

Biblioteka Główna | OINT  
Politechniki Wrocławskiej



100100160949



# Festschrift

zum XII. Allgemeinen Deutschen  
Bergmannstage in Breslau

1913.

## Der Bergbau im Osten des Königreichs Preussen

Band I.  
Beiträge zur  
Geologie Ostdeutschlands



Biblioteka  
Politechniki Wrocławskiej

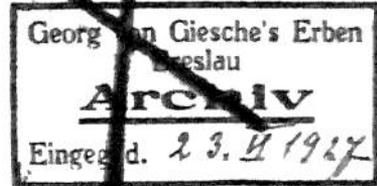
P 172/II

Georg von Ginsche's Erben  
Breslau  
Archiv  
Eingeg. 26. Juni 1927

1113

1113-1





Festschrift

zum



**XII. Allgemeinen  
Deutschen Bergmannstage**

in

Breslau 1913.

*Dr. Flegel.*

# Der Bergbau

## im Osten des Königreichs Preußen.

---

- Bd. I: Beiträge zur Geologie Ostdeutschlands.  
„ II: Der oberschlesische Industriebezirk.  
„ III: Der Waldenburg-Neuroder Industriebezirk.  
„ IV: Die übrigen Bergbau-Bezirke.  
„ V: Aus der Vergangenheit des Schlesischen Berg-  
und Hüttenlebens.



*Inv. 172.*

## Vorwort.

Alter Gepflogenheit gemäß ist auch dem XII. Allgemeinen Deutschen Bergmannstage von seinem vorbereitenden Ausschusse eine Festschrift gewidmet worden. Sie umfaßt 5 Bände und führt den Titel: „Der Bergbau im Osten des Königreichs Preußen“. Das behandelte Gebiet umschließt die Provinzen Schlesien, Posen, West- und Ostpreußen und deckt sich somit mit dem Oberbergamtsbezirk Breslau.

Der I. Band behandelt die geologischen und lagerstättenkundlichen Verhältnisse und ist von der Königlichen Geologischen Landesanstalt zu Berlin bearbeitet worden.

Der II. Band bietet ein Handbuch des Oberschlesischen Industriebezirks, bearbeitet vom Oberschlesischen Berg- und Hüttenmännischen Verein. Es soll den Besuchern Oberschlesiens eine zusammenfassende Darstellung des wissenschaftlich überaus interessanten und technisch wie wirtschaftlich außerordentlich entwickelten Industriebezirks in des Reiches Südostmark geben.

Der III. Band vom Verein für die bergbaulichen Interessen Niederschlesiens zu Waldenburg bearbeitet, gibt in gleicher Weise ein Handbuch des niederschlesischen oder Waldenburg-Neuroder Industriebezirks.

Der IV. Band, am Oberbergamt zu Breslau zusammengestellt, umfaßt die Beschreibungen aller übrigen Bergbauzweige und Bergbaubezirke des Oberbergamtsbezirks, wie den Arsenerzbergbau zu Reichenstein, den Nickelerzbergbau zu Frankenstein, den Kupfer- und Arsenerzbergbau zu Kupferberg und Altenberg, den Eisenerzbergbau zu Schmiedeberg, den Braunkohlenbergbau der Oberlausitz und der Provinzen Posen

## Vorwort.

und Westpreußen. sowie den Salzbergbau der Provinz Posen und den Bernsteinbergbau im Samland.

Der von Herrn Archivrat Dr. Wutke vom Königlichen Staatsarchiv zu Breslau bearbeitete V. Band stellt uns die Zeit vor hundert Jahren in ihrer Bedeutung für das schlesische Berg- und Hüttenleben in einer Reihe hochinteressanter Einzelbilder dar. Er reiht sich damit den übrigen Festschriften zur Jahrhundertfeier des deutschen Volkes an, die ja auch dem diesjährigen Bergmannstage ein besonderes Gepräge gibt. Näheres über Entstehung und Absicht dieses Bandes enthält das ihm beigegebene besondere Vorwort.

Einzelne Wiederholungen namentlich in den historischen Darstellungen der Bände, waren wegen der selbständigen Verwendungszwecke derselben nicht zu vermeiden.

Allen Mitarbeitern an unserer fünfbändigen Festschrift, deren Namen aus den einzelnen Teilen derselben zu ersehen sind, gebührt unser herzlichster Dank für ihre treue, opferwillige Arbeit.

Breslau, im Mai 1913.

Der vorbereitende Ausschuß  
für den XII. Allgemeinen Deutschen Bergmannstag.

Schmeisser,

Königlicher Berghauptmann und Oberbergamtsdirektor, Vorsitzender.

Generaldirektor Dr.-Ing. h. c. Williger,  
Königlicher Bergrat, I. stellvertretender Vorsitzender.

Generalbergdirektor Dr. Grunenberg,  
Königlicher Bergrat, II. stellvertretender Vorsitzender.

# Beiträge zur Geologie Ostdeutschlands.

---

Bearbeitet im Auftrage der

**Königl. Preuß. Geologischen Landesanstalt**

durch die Herren

**Berg, Beyschlag, Ebeling, Jentzsch, Kaunhowen,  
Krusch und Michael.**

---

Mit 12 Anlagekarten, 30 Tafeln  
und 107 Figuren im Text.

*Dr. Hegel*

---

BERLIN 1913.





100293 N/A

---

## Inhalts-Übersicht.

### A. Abhandlungen.

1. A. JENTZSCH, Der vortertiäre Untergrund des nordostdeutschen Flachlandes. 48 Seiten.  
Hierzu Anlagekarte I: A. JENTZSCH, Das nordostdeutsche Tertiär und sein Untergrund. 1 : 1 600 000.
  2. F. KAUNHOWEN, Der Bernstein in Ostpreußen. 79 Seiten.
  3. A. JENTZSCH, Das Tertiär des nordöstlichen Deutschlands. 39 Seiten. Mit einer Tafel.  
Hierzu Anlagekarte II: C. HOFFMANN, Übersichtskarte der Braunkohlenvorkommen Ostdeutschlands. 1 : 500 000. 6 Blatt.
  4. F. BEYSLAG, Das Salzvorkommen von Hohensalza. 17 Seiten.  
Mit 3 Figuren.
  5. G. BERG, Der geologische Bau des Niederschlesisch-Böhmischen Beckens und seiner Umgebung. 26 Seiten.  
Hierzu Anlagekarte III: E. DATHE, Geologische Übersichtskarte des Niederschlesisch-Böhmischen Beckens mit Profiltafel. 1 : 100 000.
  6. F. EBELING, Das Produktive Carbon Niederschlesiens. 179 Seiten.  
Hierzu Anhang: H. E. BOEKER, Der Kohlenvorrat des preußischen Anteils des niederschlesisch-böhmischen Steinkohlenbeckens und Anlagekarte IV: ULLRICH, Bergwerks- und Flözübersichtskarte von dem Niederschlesisch-Böhmischen Steinkohlenbecken 1 : 100 000.
  7. G. BERG, Die Erzlagerstätten der nördlichen Sudeten. 47 Seiten.  
Mit einer Tafel.
  8. F. BEYSLAG und P. KRUSCH, Die Erzlagerstätten von Frankenstein und Reichenstein in Schlesien. 92 Seiten.  
Mit 10 Textfiguren und 10 Tafeln.
  9. G. BERG, Die Braunkohlenlagerstätten Schlesiens. 53 Seiten.  
Mit 20 Figuren.
  10. R. MICHAEL, Die Geologie des oberschlesischen Steinkohlenbezirkes. 415 Seiten. Mit 73 Figuren und 18 Tafeln.  
Hierzu Anlagekarte V: R. MICHAEL, Geologische Übersichtskarte des Oberschlesischen Steinkohlenreviers und seiner Nachbargebiete, 1 : 200 000, und Anlagekarte VI: K. FLEGEL und W. QUITZOW, Übersichtskarte der Flözgruppen des Oberschlesischen Steinkohlenbezirkes, 1 : 200 000.
-

## B. Anlagen.

### 1) Anlagekarten (in der Kartentasche).

- Anlage I: A. JENTZSCH, Das nordostdeutsche Tertiär und sein Untergrund. 1:1600000.
- » II<sub>1</sub>: C. HOFFMANN, Übersichtskarte der Braunkohlenvorkommen Ostdeutschlands. 1:500000. Pommerscher und Ostpreußisch-Samländischer Braunkohlenbezirk.
  - » II<sub>2</sub>: —, Ostpreußisch-Samländischer Braunkohlenbezirk.
  - » II<sub>3</sub>: —, Posener Braunkohlenbezirk.
  - » II<sub>4</sub>: —, Posener-, Ost-Oder-, Katzegebirgs Braunkohlenbezirk.
  - » II<sub>5</sub>: —, Niederlausitzer-, Oberlausitzer Braunkohlenbezirk.
  - » II<sub>6</sub>: —, Mittelschlesischer-, Oberschlesischer Braunkohlenbezirk.
  - » III: DATHE, Geologische Übersichtskarte des Niederschlesisch-Böhmischen Beckens. 1:100000.
  - » III<sub>1</sub>: —, Profile zu der geologischen Übersichtskarte des Niederschlesisch-Böhmischen Beckens.
  - » IV: ULLRICH, Oberbergamtsmarkscheider. Bergwerksbesitz- und Flözübersichts-Karte von dem Niederschlesisch-Böhmischen Steinkohlenbecken. 1:100000.
  - » V: R. MICHAEL, Geologische Übersichtskarte des Oberschlesischen Steinkohlenreviers und seiner Nachbargebiete. 1:200000.
  - » VI: K. FLEGEL und W. QUITZOW, Übersichtskarte der Flözgruppen des Oberschlesischen Steinkohlenbezirkes. 1:200000.

### 2) Tafeln (hinter den einzelnen Arbeiten).

- Zu 3) C. HOFFMANN, Lageplan zur Übersichtskarte der Braunkohlenvorkommen Ostdeutschlands.
- Zu 7) BERG, Geologische Übersichtskarte des östlichen Riesengebirges 1:100000.
- Zu 8) 1: BEYCHLAG-KRUSCH, Geologische Übersichtskarte der Gegend von Frankenstein und Reichenstein.  
2: —, Der Serpentinzug nördlich von Frankenstein mit der Lage der Nickelwerke, Tagebaue usw.  
3: —, Tagebau A der schlesischen Nickelwerke, Profil A—B.  
4: —, » B » » » » »  
5: —, Dünnschliffe Figur 1—6.  
6: —, Dünnschliffe Figur 1—6.  
7: —, Die Arsen- und Gold-Vorkommen von Reichenstein in Schlesien.  
8: —, Sohlenriße von »Reicher Trost.«  
9: —, Dünnschliffe Figur 1—6.  
10: —, Dünnschliffe 1—6.

- Zu 10) 1: R. MICHAEL, Geologie des oberschlesischen Steinkohlenbezirkes. Profil durch die Cons. Hultschiner Steinkohlengruben zu Petershofen.
- 2: Profil durch den östlichen Teil der Rybniker Steinkohlen-Mulde (Johann Jakob Grube).  
 Profil durch den westlichen Teil der Rybniker Steinkohlen-Mulde (Charlotte Grube).
- 3: Profil durch den westlichen Teil des Hauptsattelzuges.  
 » » » östlichen » » »
- 4: Profil durch den nördlichen Flügel der Beuthener Steinkohlenmulde. (Cons. Radzionkau Grube).  
 Profil durch die Beuthener Steinkohlenmulde.
- 5: Profil durch die Steinkohlenbergwerke »Cons. Giesche« und »Reserve«. Profil durch den Nordabhang des Laurahütter Flözberges.
- 6: Profil durch die Gott mit uns- und Heinrichsglück-Grube.  
 Profil durch die Brade- und Trautscholdsegen-Grube.
- 7: Profile neuerer Bohrungen.  
 Königin Luise 1, 3, 4, 5, 6, 7, Paruschowitz 12, Czuchow 2, Knurow 6, Kriewald, Chwallowitz 2, Orzesche 2, 3 u. 4, Schönwald 2 u. 3, Wandagrube.
- 8: Verbreitung und Mächtigkeit der wasserführenden Triaskalksteine in Oberschlesien.
- 9: Profil durch das nördliche Randgebiet der Beuthener Erzpartie. Zinkerzbergwerk Wilhelmglück und Zinkerzbergwerk Wilhelmine,  
 » Katzenberg » » Little John.
- 10: Sohlenstein, Vitriolletten und Dolomit. Fiedlersglück-Grube bei Beuthen.
- 11: Reines Blende-Vorkommen. Jenny-Otto-Grube bei Beuthen.
- 12: Lettentrichter im Sohlenstein, Fiedlersglückgrube bei Beuthen.
- 13: Sprung im Felde der Fiedlersglückgrube.
- 14: Bleiglanz-Vorkommen im Felde der Jenny-Otto-Grube bei Beuthen.
- 15: Reiches Bleiglanz-Vorkommen in der Roccoco-Grube bei Beuthen.
- 16: » » » » » » » »
- 17: Störungszone am Sprunge im Felde der Fiedlersglück-Grube bei Beuthen.
- 18: SEELIGER, Das Steinsalzlager bei Sohrau. Dazu Profil 1, 2 und 3.



# Der vortertiäre Untergrund des nordostdeutschen Flachlandes.

Von

**Alfred Jentzsch.**

Mit einer Übersichtskarte.

---

## I. Einleitung.

1. Die geologische Erforschung des deutschen Nordostens bietet eigenartige Schwierigkeiten.

Die Aufschlüsse sind klein und zerstreut.

Das ganze Flachland ist überzogen mit einer zusammenhängenden, oft mehr als 100 m mächtigen Decke von Diluvium, deren tausend kleine Senken und Kessel mit Seen oder alluvialen Wasserabsätzen erfüllt sind, während Hochmoore und Dünen sich stellenweise noch über die Ränder dieser Senken erheben. Aus dem teils bis 150 m und darüber mächtigen Diluvium ragen nur an wenigen, meist punktförmigen Stellen vordiluviale Schichten bis zur Oberfläche. An Hunderten von Stellen sind solche zwar durch Gruben — meist Tagebaue — angeschnitten. Aber diese sind gewöhnlich flach und oft ohne erkennbare Versteinerungen. So ist man für die Kenntnis des Tertiärs und des tieferen Untergrundes mehr wie anderwärts auf Tiefbohrungen angewiesen. Bohrungen zur Aufsuchung nutzbarer Mineralien, insbesondere von Braunkohlen, Bernstein und Salz haben für einzelne Gegenden gute Aufschlüsse gebracht. Bessere lieferten einige zur wissenschaftlichen Erforschung angesetzte bergfiskalische Bohrungen, weil diese zu größeren Tiefen hinabdrangen und ihre Schichtenfolge besonders genau festgestellt wurde. Ihre Ergebnisse bezeichnen für die geologische

Darstellung unseres Gebietes gewissermaßen die Festpunkte erster Ordnung, an welche alle die kleineren Aufschlüsse als Punkte zweiter, dritter oder vierter Ordnung anzugliedern sind, um ein leidlich zusammenhängendes und zuverlässiges Bild des tieferen Untergrundes zu gewinnen. Leider sind die bergfiskalischen Tiefbohrungen in unserem Gebiete nur in geringer Zahl ausgeführt und seit einigen Jahren ganz eingestellt worden. Immerhin ist das durch sie bisher schon Festgestellte von grundlegender Bedeutung. Zur Ergänzung sind mit dem kleinen, auf höchstens 100 m Tiefe verwendbaren Bohrgerät der Geologischen Landesanstalt an nach geologischen Gesichtspunkten gewählten Orten einige wissenschaftliche Bohrungen ausgeführt worden, welche trotz ihrer geringen Anzahl und Tiefe bereits einige wertvolle Ergänzungen geliefert haben. Für die flächenhafte Ausfüllung des Kartenbildes war von größtem Nutzen die planmäßige Sammlung und Untersuchung von Schichtenproben der zur Erschließung von Wasser ausgeführten Bohrungen, deren Zahl sehr groß ist. Wie groß die Menge der durch Sammeln und Untersuchen solcher Gelegenheitsaufschlüsse erreichbaren Beobachtungen ist, möge aus folgenden Zahlen hervorgehen. Nachdem Verf. als Leiter der geologischen Provinzialsammlung der Physikalisch-Ökonomischen Gesellschaft zu Königsberg seit 1875, als Direktor des Ostpreußischen Provinzialmuseums seit 1879 auf die Einsendung von Bohrprofilen fortgesetzt hingewirkt hatte, stieg die Zahl der dorthin eingesandten und vom Verf. untersuchten Bohrproben stetig. Wir erhielten in je drei Jahren allein aus Ostpreußen, Westpreußen und den nächstangrenzenden Landesteilen:

1890—1892: 208	Bohrprofile von	zusammen	8292 m	Tiefe
1893—1895: 274	»	»	10622 »	»
1896—1898: etwa 540	»	»	etwa 18720 »	»

mithin in den letzten neun Jahren meiner Königsberger Tätigkeit mehr als 1000 Bohrprofile von 10—308 m Tiefe, mit zusammen rund 37600 m fallenden Metern.

Seitdem hat die Geologische Landesanstalt für das ganze Land entsprechend größere Mengen von Bohrproben gesammelt und die

Ergebnisse ihrer Untersuchung fortlaufend veröffentlicht. So ist ein gewaltiges Material an Einzelaufschlüssen geschaffen, aus welchem für große Teile des Flachlandes schon jetzt ein zusammenhängendes Bild des vordiluvialen Untergrundes entwickelt werden kann. Für große Teile des Flachlandes fehlt es aber noch an Bohrungen; und für gewisse Gebiete haben selbst zahlreiche, mehr als 100 m tiefe Bohrungen den vordiluvialen Untergrund nicht erschlossen, weil dort die Diluvialdecke besonders große Mächtigkeit erreichte. Diese Gebiete erscheinen auf unserer Karte weiß. Immerhin bleiben alle die vielen Hundert Aufschlüsse klein und zerstreut, so daß sie in der mehr als 100 000 Geviertkilometer umfassenden Fläche unseres Kartenbildes wie Punkte erscheinen, deren Spärlichkeit einen dauernden Reiz zu weiteren Forschungen allen Geologen noch für lange Zeit bieten wird.

Ungeachtet der Spärlichkeit vordiluvialer Schichtenaufschlüsse darf das beigegebene Kartenbild dennoch in denjenigen Teilen, welche flächenhafte Darstellung erhalten konnten, auf leidliche Zuverlässigkeit Anspruch erheben; denn die angewandte Methode hat ihre Probe bestanden, da das für Ost- und Westpreußen im Jahre 1899 vom Verfasser nach gleicher Methode entworfene Untergrundsbild durch die während 14 Jahren gewonnenen neuen Aufschlüsse zwar einzelne Ergänzungen und Erweiterungen, aber nirgends eine Berichtigung erfahren hat.

2. Die aus der Seltenheit der Aufschlüsse entspringende Schwierigkeit wird verstärkt durch eine zweite: Viele Aufschlüsse vordiluvialer Schichten zeigen diese nicht *in situ*, sondern überschoben über jüngere, d. h. als Schollen im Diluvium. Von vielen Tagesaufschlüssen unseres Kartengebietes hat sich nachweisen lassen, daß sie eine Gesteinsmasse abbauen, die durch diluviale Schichten unterlagert wird. Tertiär, Kreide, Jura sind in in solcher Lage bekannt. Jahrzehnte lang werden oder wurden solche Massen von Braunkohle, Kreide oder Kalkstein abgebaut, obwohl sie ringsum von Diluvium umgeben waren. Dies mag eine Vorstellung von der Größe dieser Schollen geben, sowie von der Unmöglichkeit, in Bohrprofilen von nur mittlerer Tiefe mit Sicherheit zu erkennen, ob wirklich an-

stehendes Gebirge oder nur eine Scholle angebohrt ist. Diese Schollen sind nicht etwa schlechthin mit »erratischen Blöcken« zu vergleichen. Denn während letztere aus weiter Ferne durch Eis herbeigeschafft und ihre Lagerstätten demgemäß stets ein Geschiebemergel oder ein aus dessen Zerwaschung entstandener Kies oder Geschiebesand sind, liegen die Schollen zwar auch oft im oder unter Geschiebemergel, aber ebenso oft sind sie mit geschichteten, aus Wasser abgelagerten Diluvialmassen verbunden. Schollen von 20 und 30 m senkrechter Mächtigkeit sind nicht selten. Noch öfter findet man solche von geringerer Mächtigkeit. Diese werden dann durch Diluvialmassen von einem bis zu dreißig und mehr Meter Mächtigkeit unterlagert. In solchen Fällen wird man vielleicht Bedenken tragen, die in der Scholle getroffenen Gesteine als Stücke des zunächst liegenden Untergrundes zu betrachten; vielmehr mögen manche geneigt sein, sie — gleich den wurzellosen Schollen der Alpen — auf weit entfernte Herkunftsgebiete zu beziehen. Diese Auffassung erscheint für Norddeutschland z. Zt. nicht berechtigt. Wo immer der diluviale Untergrund norddeutscher Schollen so tief durchbohrt wurde, daß man sicher anstehendes, vordiluviales Gebirge erreichte, erwiesen die Schollen sich als stratigraphisch diesem nahestehend. So konnten und mußten in unserer Karte auch die als Schollen nachgewiesenen oder verdächtigen Aufschlüsse vordiluvialer Gesteine wie solche anstehenden Gebirges verzeichnet werden, obwohl im Text selbstredend die Lagerungsverhältnisse gebührend zu berücksichtigen sind.

In den Schollen liegen zumeist die jüngeren Schichten höher als die älteren, so daß innerhalb der Scholle die ursprüngliche, vordiluviale Schichtenfolge erhalten geblieben und nur die Scholle als Ganzes seitlich verschoben und wohl meist auch gehoben worden ist. Doch kommen auch Fälle vor, in denen eine vordiluviale Schicht über eine jüngere, gleichfalls vordiluviale, hintübergeschoben worden ist. Solche Fälle haben in der Anfangszeit der Erforschung des norddeutschen Flachlandes zu Irrtümern geführt, welche namentlich die Gliederung des Tertiärs betrafen und den norddeutschen Braunkohlen ein viel zu hohes Alter beimessen ließen. Jetzt kann

diese Schwierigkeit betreffs des Tertiärs und älterer Schichten als überwunden gelten; aber für die Gliederung des Diluviums besteht sie noch heute. Denn auch diluviale Schichten kommen als Schollen zwischen diluvialen vor und können dort, wo sie keine zugehörigen Pflanzen- oder Tierreste führen, nur sehr schwer ihrem ursprünglichen Alter nach festgestellt werden.

Oft sind diluviale oder tertiäre Schichten in den Schollen steil gestellt oder gefaltet, und dann von überlagerndem Jungglazial abgeschnitten. Es kommen senkrechte und sogar überkippte Schichtenstellungen vor.

3. Eine dritte Schwierigkeit besteht darin, daß bei unterirdischen Aufschlüssen die Grenze zwischen Diluvium und seinem Untergrunde oft schwer zu erkennen ist. Beide sind schon von Natur — sei es durch die Eiswirkung des diluvialen Gletschers, sei es als Reibungsbreccie der gleitenden Scholle — meist innig verbunden. Recht gewöhnlich, wenngleich nicht überall, hat der Geschiebemergel an seiner Sohle Brocken oder ausgewalzte Schlieren seiner Unterlage aufgenommen und sie mit seiner Unterlage zu einer »Lokalmoräne« umgearbeitet, welche nordische Geschiebe enthält und nach unten fast unmerklich in die vordiluviale Gesteinsunterlage übergeht. Ist letztere Ton oder tonähnlich, so greift die glaziale Wirkung und Vermischung besonders tief. Diese natürliche Durchmischung ist in der Bohrprobe manchmal kaum von jener unbeabsichtigt künstlichen zu unterscheiden, welche durch das Bohrverfahren entsteht. Letztere kann ziemlich erheblich sein. Denn selbst bei sorgfältig durchgeführten Bohrungen können Geschiebe und insbesondere Sand und Ton als Nachfall 20 und mehr Meter unter der natürlichen Schichtengrenze gefunden werden, da sie mit der Verrohrung hinabgetrieben werden. Nur lange Erfahrung und kritische Sichtung lehren da, aus der Bohrprobe die nachgefallenen Brocken von den Proben des in der Bohrteufe anstehenden Gesteins zu scheiden, und so die Tiefe zu erkennen, in welcher jenes lagert. Besonders die Trennung tertiärer und senoner Sande von diluvialen ist in dieser Hinsicht bei Bohrprofilen oft schwer.

4. Das Heer der tertiären und vortertiären Aufschlüsse im einzelnen aufzuführen und zu beschreiben, würde den uns zugemessenen Raum weit überschreiten. Es muß hier genügen, eine kurze, zusammenfassende Darstellung zu geben. Dabei beschränken wir uns, mit Rücksicht auf den Zweck dieser Veröffentlichung, im wesentlichen auf den nördlichen Teil des Oberbergamtsbezirks Breslau, mithin die Provinzen Ostpreußen, Westpreußen, Posen und den unmittelbar angrenzenden nördlichsten Teil des schlesischen Flachlandes. Nach diesem Rahmen wurde die Übersichtskarte (Anlage I) bemessen, in deren Grenzen notwendig auch Teile des Oberbergamtsbezirks Halle, nämlich der Provinzen Brandenburg und Pommern, zur geologischen Darstellung gelangten. Die in den Kartenrahmen fallenden Teile Rußlands blieben unberücksichtigt und nur einzelne besonders bemerkenswerte Aufschlüsse der letzteren waren im Text des Vergleichs und Zusammenhanges wegen zu erwähnen.

Der Schilderung des Tertiärs muß eine solche seines Untergrundes vorhergehen, weil es aus letzterem Material zum Aufbau seiner Schichten entnommen hat. Innerhalb unseres Gebietes sind bis jetzt nachgewiesen: Kreideformation, Jura, Trias und Zechstein, während noch ältere Schichten nur an vereinzelt Randpunkten erbohrt sind. Auch die genannten vier Formationen sind hier nur lückenhaft bekannt, aber in reicher Gliederung und teilweise sehr großer Mächtigkeit nachgewiesen. Sie erscheinen als die insgesamt mehrere Kilometer mächtigen Ausfüllungen eines weiten Senkungsfeldes, welches vom skandinavischen Schild im Norden, dagegen im Süden von den schlesischen und mitteldeutschen Gebirgen begrenzt wird, als deren nördlichsten Rand wir die Hügel bei Löwenberg und den Flechtinger Höhenzug betrachten dürfen. Wir wollen diese Schichten ihrem Alter nach kurz schildern, sodann <sup>1)</sup> die mächtigeren Tertiärgebiete beschreiben und zum Schluß aus den bedeckenden Schichten des Diluviums und Alluviums kurz dasjenige nennen, was in diesen Schichten von technischer Bedeutung ist oder werden kann.

<sup>1)</sup> In der unter dem Titel »Das Tertiär des nordöstlichen Deutschlands« beigefügten besonderen Arbeit,

## II. Der vortertiäre Untergrund.

### 1. Devon.

Devon ist im Gebiete nur einmal nachgewiesen: Zu Purmallen, 6 km nördlich von Memel, also an der Nordspitze Preußens. Eine bergfiskalische Bohrung traf es, ohne es zu durchsinken, bei 260,5 bis 289,0 m unter der Oberfläche:

- 2,3 m rotgrauen, dolomitischen Sand
- 13,2 » grauen und roten Schieferton mit dolomitischen Lagen
- 13,0 » Dolomit, der 35 v. H Magnesiumcarbonat enthält, also einem Normaldolomit recht nahe kommt.

Die durch GREWINGK bestimmten Versteinerungen: *Schizodus devonicus* VERN., *Sch. trigonus* VERN., *Pecten Ingriae* VERN., *Spirifer Archiaci* MURCH und *Sp. tenticulum* VERN. stimmen mit solchen des livländischen Devons überein. Mit letzterem verglichen, entspricht die Gesteinsfolge Gliedern des livländischen Ober- und Mitteldevons und ist wie dieses dem Oberen Old Red Großbritanniens im Alter gleichzustellen. In der Facies weicht es zwar vom Old Red insofern ab, als der an Brachiopoden reiche Dolomit als Meeresabsatz anzusprechen ist. Doch im russischen Ostseegebiet bis weit jenseits St. Petersburg wird es deutlich daß der marine Dolomit nur eine Einlagerung in sandigen Küsten- und Süßwasserablagerungen bildet, die der Facies des schottischen Old Red entsprechen. Das ostpreußische Devon ist ungefaltete und gehört somit nach Fossilführung, Gesteinsart und schwebender Lagerung zur russischen Tafel; es bezeichnet den — soweit bekannt — südwestlichsten Aufschluß des russischen Devons. Da der Bohrpunkt nur wenige Meter über NN. liegt, ist die Oberkante des Devons bei Purmallen rund 255 m unter dem Ostseespiegel anzunehmen.

Da eine gleiche Facies in den benachbarten Teilen Rußlands sich über das nordwärts auftauchende, flach gelagerte Silur und Cambrium weithin nach Osten erstreckt, haben wir anzunehmen, daß Devon in der Tiefe auch nach Süden fortsetzt, mithin große Teile Ostpreußens und wohl auch Westpreußens unterteuft. Freilich muß es, wenn dies der Fall ist, nach Süden einsinken.

In der Nord-Südrichtung fällt das Devon aus der Gegend von Libau bis Purmallen auf 81 km um 255 m, also ein wenig mehr als 3 m auf den Kilometer. In Ostpreußen wurde es in Labiau bei mehr als 400 m, in Heilsberg bei 813 m Tiefe unter dem Meeresspiegel nicht erreicht. Es fällt also von Purmallen bis Heilsberg — in fast genau nordsüdlicher Richtung — auf 188 km um mehr als 4,3 m. Das Gefälle der Devon-Oberfläche nimmt mithin von N. nach S. zu. Um wieviel entzieht sich vorläufig der Schätzung, da wir nach den bisherigen Aufschlüssen nicht wissen können, ob es — wenn überhaupt — in Heilsberg 1 oder 3 oder noch mehr Kilometer unter dem Meeresspiegel liegt.

Als Unterlage des Devons dürfen wir Silur und Cambrium annehmen, welche in mariner Entwicklung und flacher Lagerung sowohl darunter in Esthland, wie in Bornholm und Schweden auftauchen. Nach Westen lenkt die Nordgrenze des Devons etwas südwärts, da es auf Bornholm fehlt, wo Jura und Kreide auf Silur transgrediert.

## 2. Rotliegendes.

Ob, wo, in welcher Tiefe, Mächtigkeit und Facies Carbon im Flachland unseres Gebietes verborgen ist, blieb bis zur Stunde unbekannt.

Auch das Rotliegende ist nicht in unserem Gebiete nachgewiesen. Doch müssen wir annehmen, daß es unterirdisch in dessen Südrand hineinreicht, da seine schlesischen und sächsischen Vorkommen nach Norden unter jüngerer Bedeckung in die Tiefe verschwinden.

## 3. Zechstein.

Von um so größerer Entwicklung ist der Zechstein. Als östlichster Vorposten des großen norddeutschen Salzlagers ragen in der Provinz Posen bis wenige Meter unter Tage die altbekannten Gipshorste Hohensalza (früher Inowraclaw genannt) und Wapno bei Exin, beide unterteuft durch mächtiges Steinsalz. Ein dritter Aufschluß ist durch die bergfiskalische Bohrung Schubin geschaffen worden, welche Salze von 1636,4 m bis 2149,45 m Teufe durchsank und mit dieser Tiefe das nächst dem oberschlesischen

Czuchow zweittiefste Bohrloch der Welt bedeutet. Da die das Salz bedeckenden Schichten in Schubin schwach geneigte, wesentlich schwebende Lagerung zeigten, ist der Umstand, daß dort die nur 5—20° fallenden Salze mit 513 m senkrechter Mächtigkeit noch nicht durchsunken wurden, von erheblichem Interesse, ebenso die sehr tiefe Lage. Noch wichtiger ist aber die Tatsache, daß in Schubin unzweifelhafter Muschelkalk und Röt in schwebender Schichtenlage über den tonigen, das Salz bedeckenden Schichten getroffen wurden. Dadurch ist die Zugehörigkeit des Posenschen Salzes zum Zechstein, die man schon vorher auf Grund der minder entscheidenden Aufschlüsse von Hohensalza und Wapno angenommen hatte, klar und deutlich bewiesen.

Die Bohrung Schubin, welche Verf. an anderer Stelle ausführlicher beschreiben will, durchsank:

42,4 m	Alluvium und Diluvium . . . . .	bis	42,4 m	Tiefe
	(Tertiär, Kreide, Oberer und Mittlerer Jura fehlten!)			
56,0 »	Keuper-Lias . . . . .	»	98,4 »	»
111,5 »	Muschelkalk . . . . .	»	209,9 »	»
135,7 »	Röt . . . . .	»	345,6 »	»
1290,8 »	Mittlerer und Unterer Buntsandstein, Oberer Zechstein . . . . .	»	1636,4 »	»
426,85 »	Steinsalz mit einzelnen Bänken von Anhydrit, sowie mit Lagen besonders leicht löslicher Salze, aus welchen letzteren keine Kerne erhalten wurden . . . . .	»	2063,25 »	»
86,2 »	Leicht lösliche Salze, welche keine Kerne ergaben . . . . .	»	2149,45 »	»

Durch Untersuchung der Veränderungen, welche die Spülauge im Bohrloch erlitt, konnte Verf. feststellen, daß neben dem Steinsalz auch Magnesium- und Kalisalze — letztere in bedeutenden Mengen — durchsunken worden waren. Ihre große Tiefe, zwischen 1732 und 2149,5 m unter Tage, verhindert vorläufig die Ausbeutung. Erwähnung verdient, daß die beim spülenden Bohren benutzte Chlormagnesiumlauge in den bezeichneten Teufen sich dermaßen mit Kali sättigte, daß in ihr Carnallit sich ausschied und in Millionen neugebildeter Krystallkörner die wieder austretende Spüllauge erfüllte. Die Temperatur in jener Tiefe maß

Verf. zu rund  $73^{\circ}$  C. Bei so hoher Temperatur mit den Chloriden von Kalium, Natrium und Magnesium gesättigt, mußte die Lauge bei der mit ihrem Aufsteigen unvermeidlichen Abkühlung das überschüssige Doppelsalz, den Carnallit, in allseitig ausgebildeten Krystallen ausscheiden.

Ganz anders ist das Salzvorkommen in Hohensalza. Dort liegen die Salzsichten steil gefaltet, stellenweise senkrecht gestellt, fast horizontal abgeschnitten durch einen Gipshut, der, wie zahlreiche ähnliche, als Verwitterungsrückstand des einst weit höher aufragenden Zechsteinhorstes aufzufassen ist. Dieser N—S streichende Horst, dessen genaue Beschreibung F. BEYSCHLAG in einem besonderen Abschnitte dieser Festschrift geben wird, ist von Verwerfungsspalten umgeben, deren Sprunghöhe auf 2—3 km zu schätzen ist. Der Salzspiegel liegt hier etwa 130—150 m unter Tage, während nahebei im Bohrloch Friedrich bei 1150 m unter Tage das Liegende der schwach geneigten Juraschichten noch nicht erreicht wurde.

Ein ganz ähnlicher Horst tritt als Gips — der seit langer Zeit im Tagebau, neuerdings unterirdisch abgebaut wird — in Wapno bei Exin zutage. Auch dort ist der Gips in gleicher Weise der Hut des einst höher aufragenden Horstes, und unter dem Salzspiegel wurde gefaltetes Steinsalz mit 3 Bohrungen in 135 m, 150 m bzw. 260 m erreicht. Doch ist dieser Horst noch kleiner als der Hohensalzaer. Denn schon in geringer Entfernung trafen Bohrungen nur Tertiär und Jura, letzteren bis etwa 800 m Tiefe. Während für das Salzgebirge des Zechsteins keine Aufschlüsse östlich oder nördlich der Linie Hohensalza-Schubin bekannt sind, wissen wir doch, daß der Untere Zechstein noch etwa 460 km weiter nach NO reicht: Etwa 80—90 km nördlich von Memel steht er 15 m über dem Meere bei Prökuln in Kurland an. In Purmallen bei Memel wurde er 27,9 m mächtig bei 232,6—260,5 m Tiefe durchbohrt und im Wasserwerk Memel trafen ihn zwei Bohrungen bei 267 m bzw. ähnlicher Tiefe. Es ist ein dolomitischer Kalkstein, der in einzelnen Schichten sich einem normalen Dolomit nähert. Die Purmallener Zechsteinfauna schließt sich eng der kurländischen an, ist aber mit ihren 25 Arten reicher als diese.

*Pleurophorus costatus* und *Productus horridus* verbinden sie aber auch enge mit dem mitteldeutschen Zechstein, während der Purmallen-Memeler Zechstein seiner Lagerung nach zur russischen Tafel gehört, gleich dem ihn unterteufenden und in gleichem Sinne flach südwärts fallenden Devon. So bildet er hier — wahrscheinlich weit über das Rotliegende auf devonischem Untergrund transgredierend — den Nordsaum desselben norddeutschen Zechsteinmeeres, dessen Südsaum seit mehr als 100 Jahren so eingehend untersucht und beschrieben worden ist.

Das Salz des Mittleren Zechsteins bezeichnet wohl sicher die Zeit einer Einengung des Zechsteinmeeres. So wird seine ursprüngliche Verbreitungsgrenze wohl enger als die des Unteren Zechsteins gewesen sein. Immerhin spricht manches dafür, daß sie nicht allzuweit südlich von Memel lag, mithin Posen, Westpreußen und einen großen Teil Ostpreußens mit umfaßt haben mag. Aber gewiß ist in großen Abschnitten dieses Gebietes das vielleicht früher vorhanden gewesene Salz längst zerstört und ebenso gewiß liegt dieses wohl, wo es etwa noch erhalten wäre, zumeist sehr tief. Nur vereinzelt ragt es bei uns in Horsten höher auf.

Die Ausbildung dieser Horste und ihr lang fortdauerndes Wachstum ist auf dieselben Ursachen zurückzuführen, welche bei den westlichen Salzhorsten in den letzten Jahren so eifrig erörtert worden sind. Durch den Druck kilometermächtiger Aufschüttungen im Verein mit der durch diese veranlaßten, sehr bedeutenden Temperaturerhöhung wurden die Plastizität und Löslichkeit der Salzgesteine gesteigert, auch die Constitutionsgrenzen einzelner Salzminerale überschritten, so daß die Salze, sobald genügend hohe örtliche Druckunterschiede entstanden, in der Richtung des geringsten Druckes auswichen. Derartige Unterschiede waren bei jedem tektonischen Vorgange vorhanden; sobald letzterer zu Zerreißen von Gesteinen führte, wurde das Druckgefälle am Rande der Spalten so stark, daß es zu örtlichen Aufpressungen der Salze führen mußte, die — nachdem deren Aufsteigen begonnen hatte — infolge der allmählichen Entlastung durch das Niederdringen des Salzspiegels, so lange fort dauern muß, bis dieser mit dem allgemeinen Grundwasserspiegel zusammenfällt. So sind, analog den

Vulkanen, die Salzhorste zwar im großen bedingt durch tektonische Linien, aber dennoch jeder einzelne eigentlich ein Individuum für sich. Darum werden wir auch, wenn wir neue, bisher unbekannte Horste aufsuchen wollen, diese auf den Schnittpunkten von Linien suchen, die durch den geognostischen Bau des Deckgebirges bezeichnet sind, aber bei den Schürfb Bohrungen werden voraussichtlich viele Niete auf einen Treffer kommen.

Daß auch Oberer Zechstein in unserem Gebiet vorhanden, scheint sicher; doch ist er petrographisch dem Unteren Buntsandstein so ähnlich, daß über beider Grenze noch eingehendere Untersuchungen ausgeführt werden müssen. Wir wollen deshalb beide vorläufig gemeinsam besprechen.

#### 4. Oberer Zechstein und Unterer Buntsandstein.

Lebhaft rot gefärbte tonige Gesteine sind in Norddeutschland in großer Mächtigkeit seit langem bekannt. Auf Helgoland werden sie von Muschelkalk überlagert. Das gleiche hat für den Osten die Bohrung Schubin nachgewiesen, welche in dem oben kurz angeführten Profil überhaupt einen Markstein allererster Ordnung für das nordöstliche Deutschland geschaffen hat. In dem roten Tongestein, welches unter den durch bestimmbare Versteinerungen als Röt, also Oberen Buntsandstein, bezeichneten Schichten liegt, finden sich sandige Einlagerungen, welche man wohl als Vertreter des Mittleren Buntsandsteins aufzufassen hat, der von 345,6 m bis hinab zur Tiefe von 388,6 m reicht. Dieser, nur durch einige Tonschichten unterbrochene, also im ganzen 43 m mächtige Sandstein muß, da er konkordant unmittelbar unter dem Röt liegt, als Vertreter des »Mittleren Buntsandsteins« aufgefaßt werden. Zwar ist auch sein Liegendes nicht frei von einzelnen sandigen bzw. feinsandigen Bänken. Im ganzen ist es aber ganz überwiegend Tongestein von ziegelroter Farbe, während einzelne Lagen hellgrau oder hellgrünlichgrau gefärbt sind. Da von letzterer Farbe zahlreiche kugelähnlich gestaltete Flecken im roten Ton sitzen, erscheint das Rot als das Ursprüngliche, und die hellen Flecken und Lagen als Entfärbungen, wie solche durch organische Reste mittels Reduktion des Eisenoxyds zu Oxydul in ähnlichen Schichten auch anderwärts

vielorts entstanden sind. Dieses rote Tongestein reicht, mit geringen Unterbrechungen und Änderungen, von 388,6—1636,4 m.

Es ist meistens kalkhaltig, teilweise aber auch kalkfrei. Der Kalk ist meist mit dem Ton gemischt zu Mergel, bisweilen in kleinen Drusen eingesprengt. Sandsteinähnliche Lagen durchsank die Bohrung noch z. B. bei 399,5—400,5, 424—426 m und 494 bis 497 m. In letzterer Tiefe zeigt sich Kreuzschichtung — also die Spur küstennaher Entstehung.

In den Tiefen von 484—502 m findet sich viel Pflanzenhäcksel, das für ein Gleiches spricht. Ein größerer Pflanzenrest aus dieser Tiefe erinnert an die merkwürdige *Lesleya*, ist aber von dieser verschieden.

Noch tiefer finden sich horizontale Lagen von dolomitischem Kalkstein in und auf Klüften, hin und wieder Gipsschnüre.

Einzelne Fischreste treten auf, insbesondere Ganoiden bei 894 m, und Estherien erfüllen viele horizontale, also völlig ungestörte Bänkchen, namentlich von 1435—1509 m Teufe.

Dolomitische Lagen erscheinen — meist papierdünn — in so großer Anzahl, daß das Gestein, ähnlich diluvialen Bänderthon und den Anhydritlagen des älteren Steinsalzes, wohl zweifellos am Grunde eines ruhigen Wassers im regelmäßigen Wechsel der Jahreszeiten abgelagert sein muß, etwa als dolomitischer Faulschlamm, dessen Fortwachsen periodisch durch den Schlick eines sich über die Wasserfläche ausbreitenden trüben Süßwasserzuzufusses unterbrochen wurde. Noch tiefer — bei 1549—1583 m — wird die Jahresschichtung im Ton durch 1—5 mm dicke Lagen von Anhydrit bewirkt, nähert sich also noch mehr dem Typ des Salzgebirges. Bei 1457 m Teufe wurde Soole erreicht. Die gewaltige Masse dieser 1248 m mächtigen Schichtenfolge ist in ihren hangenden Teilen zum Unteren Buntsandstein, in ihrem liegenden zum Oberen Zechstein zu rechnen.

In welcher Tiefe die Grenze zwischen beiden zu ziehen ist, bleibt späteren Untersuchungen überlassen.

Viel wichtiger als die Grenzbestimmung ist die durch das Bohrloch Schubin nachgewiesene Tatsache, daß hier vom Salzgebirge des Zechsteins bis zur oberen Trias eine anscheinend lücken-



lose Folge ungestörter, weil in wesentlich schwebender Lage befindlicher Schichten vorhanden ist, und daß in dieser Schichtenreihe das Rote Tongestein mit seinem Zubehör mehr als 1200 m Mächtigkeit erreicht.

Damit stehen wir vor einer Tatsache von weitreichender Bedeutung: Ein großer Teil jenes Senkungsfeldes, welches unter dem Diluvium des norddeutschen Flachlandes verschüttet liegt, ist erfüllt mit einem im wesentlichen gleichen Tongestein, welches von Helgoland über Stade, Lieth bei Elmshorn (wo es über 1300 m mächtig befunden wurde) und andere Punkte (Schobüll, Stipsdorf, Heide i. Holstein . . .) nunmehr ostwärts bis Schubin verfolgt und dort wieder in ähnlicher Mächtigkeit angetroffen worden ist.

Ähnliches Gestein ist aber auch an der Nordspitze Ostpreußens und darüber hinaus unter dem Jura als Hangendes des Unteren Zechsteins vorhanden, wengleich in geringerer Mächtigkeit. Bohrungen trafen es

in Memel bei 97—257 m unter NN, also 160 m mächtig,

» Purmallen » 87—225 » » » 138 » »

und in Rußland

zu Polangen » 69—219 » » » 150 » »

Die Schichten dieses Gesteins sind dort vom Verfasser, um ihr damals noch minder scharf bestimmtes Alter offen zu lassen, als Purmallener Schichten bezeichnet und einerseits mit Helgoland, andererseits mit NIKITIN's »Tartarischer Stufe« verglichen worden, welche große Flächen in Rußland bedeckt. Nunmehr sehen wir, daß dieser Ton nicht nur von Memel und Polangen bis Helgoland und Stade verbreitet ist, sondern auch, daß er mehrorts 1000 m Mächtigkeit überschreitet, südwärts mindestens bis Schubin reicht, sichtlich in Beziehungen zum Salzgebirge steht und doch konkordant vom Oberen Buntsandstein überlagert wird. So erhalten die Purmallener Schichten ihre Altersstellung etwas schärfer als bisher bestimmt und zugleich erscheinen dieselben noch deutlicher wie bisher als Bindeglied einer mächtigen, von der Nordsee bis zur Wolga reichenden Formation.

Daß diese in Beziehung zum Salzgebirge steht, hat sich schon bei der zu Lieth bei Elmshorn in Holstein ausgeführten Tiefbohrung durch die Einschlüsse von Salzbrocken kundgetan. Dort konnte und mußte man die überraschend große Mächtigkeit von 1330 m bisher durch die Annahme steiler Schichtenstellung erklären. Nunmehr scheint es, daß die wirkliche Mächtigkeit nicht viel geringer ist. Welchem Teile unserer Schichtenreihe die Purmallener Mergel entsprechen, wird noch festzustellen sein.

### 5. Oberer Buntsandstein=Röt.

Röt war im Gebiet bisher nicht nachgewiesen. Auch jetzt kennt ihn Verfasser hier nur von einem Punkte, der aber eben deshalb besonders wichtig ist: Im Bohrloch Schubin. Dieses durchsank ihn von 209,9—345,6 m Tiefe. Die danach berechnete Mächtigkeit von 135,7 m nähert sich sehr der thüringischen, welche auf etwa 150 m angegeben wird. Er besteht, wie der Untere Buntsandstein, aus Rotem Tongestein mit einzelnen horizontalen Bänken von Sandstein und Kalkstein. Von letzteren sind aus 246—316 m Tiefe viele erfüllt mit Muschelschalen, insbesondere *Myophoria costata*, wodurch ihr Alter festgestellt wird. Auch ein Saurierzahn fand sich bei 221 m Tiefe.

So ist der Röt, dessen äußerstes bisher bekanntes Vorkommen bei Rüdersdorf zu 142,27 m Mächtigkeit angegeben wird, nun 270 km östlich davon zu Schubin in einer der thüringischen und Rüdersdorfer fast genau gleichen Mächtigkeit gefunden, woraus wir schließen müssen, daß er auch in großen zwischenliegenden Gebieten und auch noch weiterhin nach N, O und S unterirdisch verbreitet ist. Nach S muß, wie die *Myophoria* andeutet, wohl ein Zusammenhang mit dem Röt Oberschlesiens bestanden haben. Wenn dieser vorwiegend als dolomitischer Kalk und nur 8—10 m mächtig aufgeschossen ist, so zeigt doch seine Verknüpfung mit lebhaft roten Tonen, daß selbst die Facies in Oberschlesien nach Fauna und Gestein qualitativ nicht wesentlich verschieden von der Posenschen ist. Nur quantitativ war das Verhältnis Ton zu Dolomit anders. Dächte man sich etwa bei Schubin den Ton durch

Erosion entfernt, so dürfte dort die als Auswaschungsrest zurückbleibende Dolomitmenge kaum geringer als in Oberschlesien sein.

### 6. Muschelkalk.

Als nordöstlichstes Vorkommen des Muschelkalkes hatte bisher Rüdersdorf bei Berlin zu gelten, dessen Aufschlüsse weithin bekannt und eingehend beschrieben sind. Daß er noch etwas weiter nach N oder NO unterirdisch verbreitet ist und dort irgendwo bis an die Sohle des Diluviums heranreicht, mußte man aus den sehr spärlichen, aber immerhin sicheren Funden von Muschelkalk schließen, die aus Mecklenburg und den westlichsten Teilen Pommerns berichtet werden. Nun ist er, mehr als 250 km östlich von Rüdersdorf, in Schubin erbohrt! Dort ist er 111,5 m mächtig und nach Gestein und Fauna deutlich gekennzeichnet, schwebend gelagert in der Tiefe von 98,4—209,9 m unter Oberfläche, d. h. etwa 27—138 m unter dem Meeresspiegel.

Da der Muschelkalk in Rüdersdorf 259 m, in Oberschlesien 150 m und noch im Bohrloch Groß-Zöllnig bei Öls in Schlesien mehr als 93 m (ohne hier durchsunken zu sein) mächtig ist, wird durch die Schubiner Bohrung der mitteldeutsche Muschelkalk mit dem schlesischen verbunden und man darf bei der Festigkeit des Gesteins und seiner marinen Entstehung annehmen, daß er auch im Zwischengebiet und nordwärts bis zur Stettiner Gegend einst abgelagert und vielorts in der Tiefe noch erhalten ist. Wie weit er nach O und NO fortsetzt, ob er etwa die großen Tiefen West- und Ostpreußens erfüllt, ist noch unbekannt. Ein bei Posen gefundenes Diluvialgeschiebe deutet darauf hin, daß Muschelkalk auch nördlich oder nordöstlich der Stadt Posen irgendwo unmittelbar unter Diluvium ansteht. Schubin liegt nordöstlich, also in der gleichen Richtung von Posen. An tierischen Resten birgt der Muschelkalk in Schubin Crinoidenstielglieder und mehrere sicher bestimmbare Schalreste.

### 7. Keuper und Lias.

Waren die bisher geschilderten Gesteine Meeresabsätze, deren mächtige, eben gelagerte Schichtenreihe uns von einem Gebiete lang-

dauernder Senkung Kunde gab, so bezeichnen Keuper und Lias offenbar Zeiten, in denen dieses Senkungsfeld zu einem großen Teile ausgefüllt war und Land und Süßwasser einen beträchtlichen Teil desselben einnahm.

Schichten, die durch Gestein und Pflanzenreste als Lias oder Oberer Keuper (Rät) bezeichnet werden, erfüllen eine unterirdische Tafel im Kreise Schubin, südwestlich von Bromberg. Dort wurden sie getroffen in den bergfiskalischen Bohrungen:

Baranowo bei Pinsk . bei	112	—175	m Tiefe, mithin	63	m mächtig,
Szaradowo I. . . . . »	118,2	—375,0	» » »	256,8	» »
Szaradowo II (Salzdorf) »	112,2	—239	» » »	126,8	» »
Bärenbruch . . . . . »	160	—239	» » »	79	» »
Friedberg . . . . . »	118,37	—237	» » »	118,63	» »
Schubin . . . . . »	42,4	— 98,4	» » »	56,0	» »

Der Bohrpunkt Szaradowo I liegt 9800 m westlich Schubin; Friedberg 6200 m nordnordwestlich von Schubin und 10000 m nordöstlich von Szaradowo I; nahe nordwestlich der letzteren Verbindungslinie liegen die Punkte Bärenbruch und Szaradowo II und innerhalb dieser Fläche Baranowo. In dieser ganzen, 30 Geviertkilometer umfassenden Fläche haben alle 6 Bohrungen ein in diese Gruppe gehöriges Schichtenbündel in überraschend geringer Tiefe getroffen, so daß man überzeugt sein darf, daß diese ganze Fläche eine einzige zu ihrer Nachbarschaft hoch liegende Tafel mesozoischer Gesteine birgt. Am höchsten liegen letztere in Schubin, während von dort nach N und W ihre Oberfläche und auch ihre Schichten einfallen. Aus der Verbindung der Einzelprofile ergibt sich eine Mächtigkeit von gegen 300 m. Herrschend sind graue Tone und Sandsteine, letztere teilweise sehr leicht zerreiblich. Unter den Pflanzenresten gibt *Marattiopsis* einen Hinweis auf das Alter und eine Verbindung mit dem Unteren Lias von Schonen, der bekanntlich von Keuper unterlagert wird. Vermutlich sind auch im Schubiner Kreise die untersten Schichten dieser Gruppe zum Rät, also zum Keuper zu rechnen. Sie würden dann als nördliche Fortsetzung jener Keupertafel erscheinen, die im nordöstlichen Schlesien bei Oppeln, Karlsruhe, Kreuzburg, Konstadt bis Gr.-Zöllnig bei Öls nachgewiesen ist. Die paläontologisch und petrographisch

gewonnene Altersbestimmung wurde durch den Umstand bestätigt, daß im jüngsten der 6 Bohrlöcher, in Schubin, als Liegendes Muschelkalk durchsunken wurde. Da in einer der 6 Bohrungen (Baranowo) auch rote Gesteine gefunden wurden, darf man wohl annehmen, daß dort die Schichtengruppe bis hinab zum Mittleren Keuper entwickelt ist und über diesem Rät-Lias übergreifend liegt. Die noch offene Frage, welche besondere Stufe des Rät-lias hier die weiteste Transgression erreicht, soll möglichst bald durch die noch ausstehende Einzeluntersuchung zu beantworten versucht werden.

Wie anderwärts im Rät und Lias finden sich hier im Ton Lagen oder Linsen von Toneisenstein. Doch liegen diese zu tief, um irgendwie für Ausbeutung in Betracht zu kommen.

Bemerkenswert ist das Material: Die mächtigen Sandsteine konnten nur aus der Ferne ihre Quarzkörner beziehen; diese bezeichnen, nachdem der Muschelkalk abgelagert war, das Hereinbrechen eines neuen Materials, wie dies von transgredierendem Rät zu erwarten war. Dieser Quarzsand muß — wenigstens teilweise — aus Granit- oder Gneissgebieten stammen, da sich in einzelnen Schichten auch Kaolinkörner, also verwitterte Feldspäte, und in vielen Schichtenlagen massenhaft Glimmerblättchen einfinden. Wo damals diese von palaeozoischen Sedimenten nicht bedeckten Granit- und Gneissgebiete gelegen haben, mag Anlaß zu Erwägungen bieten: Vermutlich im skandinavischen Schilde.

In die Verbindungslinie des Schubiner Rät-Lias mit dem von Schonen fällt der Lias der Insel Bornholm und der zu Cammin in Pommern bei 61—580 m Tiefe erbohrte. Auch dieser enthält graue Tone, Sandsteine, lose Sande und Toneisensteine, also eine petrographisch ähnlich Facies. Letztere umfaßt sowohl Süßwasserbildungen mit kleinen Kohlenflözchen, wie auch Meeresablagerungen, in denen sich zu Cammin bei 300 m *Ammonites (Aegoceras) Valdani* D'ORB. und etwas tiefer noch *Pecten*, *Leda* usw. fanden. Hier ist also Mittlerer Lias ( $\gamma$ ) marin, Oberer Lias Küsten- oder Süßwasserbildung, während weiter westlich der Obere Lias marin ist: bei Dobbartin in Mecklenburg als Amaltheenton ( $\delta$ ), im Bohrloch Hermsdorf bei Berlin als Ton mit verkiesten Ammoniten.

So bleiben also, wie bisher, Cammin und Hermsdorf die östlichsten bekannten Fundorte für marinen Lias, während von Cammin nach Schubin und Szaradowo wir eine Küstenfacies mit nahem Land und Süßwasser entwickelt sehen, die sich in der Tiefe bis Ostpreußen verbreitet. Denn dort sind in Heilsberg bei 827—899,5 m Tiefe ähnliche Süßwasserschichten von Sandstein und Ton mit Toneisenstein und Pflanzenhäcksel erbohrt, die man dem Rätlias oder dessen nächstem Hangenden (Unteren Dogger?) und Liegenden (Keuper?) zuzurechnen hat.

So erhalten also die bisherigen Anschauungen, nach denen zur Liaszeit der deutsche Nordosten dem Meere entzogen war, durch die Erbohrung von Süßwasserschichten bei Heilsberg und in den 6 Bohrlöchern des Schubiner Kreises eine greifbare Bestätigung. Die Rätliastafel bei Schubin muß als Horst angesehen werden da sowohl im N, wie im O, W und S in gleicher Meereshöhe jüngere mesozoische Sedimente bekannt sind.

Gegenüber den in Hohensalza und Wapno aufragenden Salzhorsten besteht aber der erhebliche Unterschied, daß hier, bei Schubin, die Schichten bis fast 2000 m Tiefe hinab nicht gefaltet sind, sondern schwebend, teilweise horizontal liegen. Sollte etwa auch hier ein örtliches Aufquellen oder ein seitlich eingetretenes Lösen des Salzes die Ursache der örtlich höheren Lage der Triasschichten sein? Demgegenüber sei, folgenden Kapiteln vorgreifend, schon jetzt darauf hingewiesen, daß weit über das Schubiner Dreieck hinaus die in Posen und Westpreußen mächtig entwickelte Kreide fehlt, so daß die Schubiner Rätlias-Aufschlüsse inmitten einer viel größeren Tafel mesozoischer Schichten liegen.

Wahrscheinlich ist der Rätlias-Sandstein nach SO bis Hohensalza verbreitet, da bei einer der dortigen Bohrungen ein ähnliches Gestein als herabgesunkenes Bruchstück in einer der Spalten gefunden wurde, welche die Decke des dortigen Gipshutes durchziehen und begrenzen.

### 8. Mittlerer und Oberer Jura.

Während Keuper und Lias für unser Gebiet wie anderwärts in Deutschland eine Zeit des Meeres-Rückzuges bezeichnen, be-

ginnt mit dem mittleren Dogger eine Transgression des Meeres, welche in Kellaway und Oxford ihr Maximum erreicht, worauf bis zum Schlusse der Jurazeit wieder eine Verengung des Meeresbeckens sich vollzog. So reichte zeitweise das Jurameer von der Odermündung ostwärts bis über die Nordspitze Ostpreußens hinaus nach Kurland und südwärts bis Hohensalza und Xions in der Provinz Posen, von wo es, wie die Übereinstimmung der Fauna beweist, mit dem oberschlesisch-polnischen zusammenhing.

Aber nicht überall in diesem weiten Raume ist der Jura aufgeschlossen. Er ist unter jüngeren Schichten verborgen im größten Teile Ostpreußens, in erheblichen Teilen Pommerns, Posens und Schlesiens; er fehlt bzw. ist abgewaschen über den Triasplatten des nordöstlichen Schlesiens und der Gegend von Schubin; er ist in Westpreußen überhaupt niemals beobachtet, weil dort östlich der Weichsel ihn Kreide verdeckt und links der Weichsel in einem großen Teile Westpreußens und Hinterpommerns, der auf unserer Karte weiß bleiben mußte, niemals eine Bohrung vortertiären Untergrund erreicht hat. Dort ist terra incognita.

So ergeben sich drei Juragebiete, deren unterirdischer Zusammenhang zwar verdeckt ist, aber auf Grund faunistischer Beziehungen nicht bezweifelt werden kann:

der ostpreußisch-litauische Jura,

der Posensche Jura,

und endlich der pommersche Jura. Letzterer liegt zwar außerhalb des Oberbergamtsbezirks, aber innerhalb der Karte.

a) Der ostpreußisch-litauische Jura liegt in und bei Memel unter Diluvium und unmittelbar auf Purmallener Mergel. Letzterer tritt darunter dicht nördlich der Reichsgrenze auf russischem Gebiete bei Polangen an das Diluvium heran, während der marine Jura noch 110km NO von Memel bei Niegranden und Popilany auftritt. In Ostpreußen wurde er unmittelbar unter Diluvium im nördlichsten Bahnhofs Deutschlands, Bajohren, erbohrt, ebenso an vielen Punkten in Memel, sowie nördlich, westlich und südlich dieser Stadt, endlich südöstlich derselben bei Gropischken, bei Prökuls und bei Grudscheiken, während 22 km südlicher bei

Heydekrug die allgemeine Kreidedecke ihn verhüllt. Dieser Jura umfaßt die Schichtenreihe vom Bath bis zum Oberen Oxford, deren einzelne Stufen sehr allmählich nach Süden und Südosten einfallen und dabei an Mächtigkeit zunehmen. Die Hauptmasse bildet der bis 51 m mächtige Lamberti-Ton mit *Ammonites* (*Quenstedticeras*) *Lamberti*, *Cosmoceras*, *Belemnites*, vielen Gastropoden (*Dentalium*, *Cerithium*), Zweischalern (*Nucula*, *Astarte*), Einzelkorallen und Foraminiferen. Darunter liegen:

- 1–4 m Schwärzlicher Sand mit oolithischem Kalkstein
- 5–9 » Cornbrash bezw. Bath, nämlich: Astartesand mit *Astarte*, *Serpula tetragona*, *Pentacrinus*  
über Sand mit *Pseudomonotis echinata*, und  
darunter stellenweise noch eine tonige Muschelbreccie.

Der Lambertiton ist ein in Europa weit verbreiteter Horizont, der vielleicht dem Maximum der Jurasenkung entspricht. Wir rechnen ihn zum Kellaway, Andere zum Unteren Oxford.

Über ihm liegen kalkige Schichten des Oberen Oxford von mehr als 12 m Mächtigkeit mit *Rhynchonella incostans*, *Nucula subhammeri* und Korallenrasen von *Thamnastraea microconus*. Letztere sind das — soweit bekannt — nordöstlichste Vorkommen von jurassischen Korallenrasen in Europa.

Unter der Kreide sinkt der Jura hinab und wurde unter dieser bei Labiau und Heilsberg erbohrt, wo seine Oberkante erst etwa 200–300 m unter der Oberfläche, d. h. mehr als 200 m unter dem Meere erreicht wurde.

Obwohl das allgemeine Einfallen ein äußerstes flaches, der Vorstellung ursprünglicher Beckenausfüllung entsprechendes ist, müssen wir doch nachträglich erfolgte Hebungen oder Einsenkungen um mehrere hundert Meter zugeben. Denn die bei Memel in 60–100 m Teufe gefundenen Tone werden bei Labiau durch Sande vertreten, welche 360–380 m unter dem Meere jetzt lagern. Man muß doch wohl vermuten, daß diese Sande in flacherem Wasser als die Memeler Tone abgelagert wurden, jedenfalls nicht in einem 200 m tieferen! Bei Labiau liegen unter etwa 80 m Oberen Juraschichten im Oxford 16 m Tone mit Toneisenstein über 22 m Sanden des Oxford und Kellaway, welche zahlreiche Ammoniten (*Quenstedticeras*, *Cadoceras*, *Cosmoceras*), *Belemnites subhastatus*,

*Pecten demissus*, *Avicula Münsteri*, *Gervillea aviculoides*, *Astarte*, *Lucina* und besonders häufig *Trigonia costata* enthalten.

Darunter folgt, wie in Memel, bei 388 m Tiefe Cornbrash mit *Pseudomonotis echinata* als eine nur 0,3 m starke Bank von Schieferton, unter welcher ein grober Quarzsand mit mächtigem, überquellendem Wasser die Bohrung bei 407,5 m Tiefe zum Stehen brachte. Die Sande enthalten teilweise Glaukonit und Schwefelkiesknollen.

Das vollständigste Juraprofil Ostpreußens brachte die fiskalische Bohrung Heilsberg, für welche auf P. G. KRAUSE's (im Jahrb. d. Geol. L.-A. f. 1908, I, S. 185—326) ausführliche Beschreibung verwiesen werden muß. Dort liegen unter der Kreide bei 563 bis 806 m unter der Oberfläche, d. h. 476—719 m unter dem Meere 243 m Juraschichten, die zumeist reich an wohlbestimmten Tierresten sind, nach denen sich folgende Stufen unterscheiden lassen:

- 61 m Kimmeridge: Sandstein
- 68 » Oberes Oxford: Sandstein und Tonmergel
- 67 » Unteres Oxford: Sandstein, Tonmergel, darin ein Oolithbänkchen
- 47 » Kellaway und Cornbrash: Oolithischer Kalk, sandiger Ton und Sand.

Darunter liegen 92 m lose Sande mit grünlichen und weißen Tonen, braunen Toneisensteinen, grünlichen Sandsteinen mit Wellenfurchen und Kreuzschichtung, nebst Brocken holziger Kohle: mit hin eine deutliche Strandfacies oder Süßwasserfacies, die in der Gesteinsentwicklung ähnlich dem Rätlias von Bornholm und Schubin ist und zeitlich entweder diesem oder dem Unteren Dogger entspricht.

Eingeschwemmte Hölzer finden sich im Jura von Popilany und Memel bis Heilsberg und deuten auf das Vorhandensein jurassischen bewaldeten Landes oder vorjurassischer Torfe. Wenngleich das Ursprungsland, wie bei den heutigen Treibhölzern, sehr fern gelegen haben könnte, deuten doch kleinere, vom Verf. im Memeler Jura gefundene Schieferbrocken auf ein nicht allzu fernes Ufer, als welches wir uns den damaligen Südrand des finnisch-skandinavischen Schildes — über dessen damaligen Rand die Juramulde transgredierte — zu denken haben.

Auch in Heilsberg liegen die Juraschichten söhlig. Doch beweist die tiefe Lage der darunter angetroffenen Strandfacies die

nach der Ablagerung eingetretene, mindestens 700—800 m betragende flächenhafte Senkung.

Der ostpreußisch-litauische Jura hat vielfache Anklänge an den russischen.

b) Der Posensche Jura erweist sich nach der Facies einzelner seiner Glieder als die Fortsetzung des Oberschlesischen, obwohl zwischen beiden eine weite, von Jura-Aufschlüssen leere Lücke klafft. Im Gegensatz zum Ostpreußischen wird er in keinem der bisherigen Aufschlüsse unmittelbar von Kreideformation bedeckt, sondern liegt zumeist unmittelbar unter Tertiär. Doch fehlt an manchen Stellen auch dieses, so daß er dort nur von Diluvium bedeckt wird. Stellenweise wird auch seine Diluvialdecke so dünn, daß der Jurakalk in Tagebauten abgebaut werden kann.

Ein fast vollständiges Profil ergab die fiskalische Bohrung »Friedrich« am Friedrichsfelder Weg bei Hohensalza, wo unter Tertiär der Jura von 72,3—1150,65 m Tiefe, d. h. etwa 16 m über bis 1062 m unter dem Meeresspiegel durchsunken wurde.

Die dort gefundene Schichtenfolge, die an der Hand der meist versteinungsreichen Bohrkerne genau ermittelt werden konnte, ist um so maßgebender, als die Schichten dort in den oberen Teufen zwar 20—30° fallen, aber in den größeren Tiefen von etwa 800 m Tiefe ab ganz oder nahezu horizontal liegen, mithin in ihrer wahren Mächtigkeit durchsunken wurden. Das durchbohrte Juraprofil entspricht ungefähr 1078 m senkrechter oder rund 1000 m wahrer Mächtigkeit. Die Bohrung ergab:

0,8 m	Abschlammassen . . . . .	von 0 — 0,8 m	Tiefe
18,2	» Diluvium . . . . .	» 0,8— 19,0	» »
53,3	» Tertiär . . . . .	» 19,0— 72,3	» »
79,2	» Schichten, welche früher für Tertiär gehalten wurden, nach Ansicht des Verfassers aber zum Jura gehören . . . . .	» 72,3— 151,5	» »
999,15	» Juraformation, durch Versteinungen als solche belegt . . . . .	» 151,5—1150,65	» »

Zum obersten Jura rechnet Verfasser:

34,2 m	Schwarzen Ton mit Glimmer und Schwefelkiesknollen und mit reinen Sandbänken . .	von 72,3—106,5 m	Tiefe
32,5	» Festen, weißen Sandstein . . . . .	» 106,5—139,0	» »
12,5	» Schwarzen Ton mit Schwefelkies und Lignitspuren . . . . .	» 139,0—151,5	» »

Weißer Jura oder Malm	Kimmeridge	6,1 m	Kalkmergel . . . . .	von 151,5— 157,6 m
			Dunkelgrauen, eisenhaltigen Dolomit mit Adern und Nestern	
		22,9 »	Weißer und rötlichen Dolomit, z. T. mit Schwefelkieskrystallen . . . . .	» 157,6— 180,5 »
		119,5 »	Kalkmergel und Stinkkalk mit <i>Exogyra virgula</i> , sowie mit anderen Muscheln und Ammoniten . . . . .	» 180,5— 300 »
		247,0 »	Kalkstein und Kalkmergel mit Ammoniten aus der Gruppe des <i>A. longispinus</i> Sow. und des <i>A. involutus</i> Qu. sowie mit <i>Perisphinctes</i> und <i>Reineckia</i> . . . . .	» 300 — 547 »
Weißer Jura oder Malm	Oxford	52,0 m	Kalkstein mit <i>Rhynchonella Astieriana</i> F. ROEM., <i>Terebratula</i> cf. <i>trigonella</i> S. HLOTII., <i>Terebratula substriata</i> D'ORB. . . . .	von 547 — 599 m
		9 m	Kalkstein mit <i>Rhynchonella lacunosa</i> und <i>Terebratula bisuffarcinata</i> . . . . .	von 599 — 608 m
		120 m	Kalkstein unter glimmerhaltigem Kalkmergel mit <i>Perisphinctes</i> und <i>Apiocrinites</i> . . . . .	von 608 — 728 m
		47 m	Kalkstein, teils oolithisch, und glimmerhaltiger Kalkmergel, mit <i>Ammonites flexuosus</i> , <i>Am. alternans</i> v. BUCH., <i>Hinnites</i> cf. <i>velatus</i> GOLDR., <i>Pinna plicatula</i> und <i>Apiocrinites compressus</i> . . . . .	von 728 — 775 m
		63 m	Dunkelgrauer, unten hellerer Kalkstein, teilweise oolithisch mit dünnen, glimmerhaltigen Mergelbänken und planulaten Ammoniten, u. a. <i>Am. Arduennensis</i> ; ferner <i>Terebratula</i> . . . . .	von 775 — 838 m
Dogger oder Brauner Jura	Kellaway und Macrocephalen-Schichten	2 m	Kalkmergel mit <i>Ammonites Cracoviensis</i> NEUM. und <i>Belemnites</i> cf. <i>calloviensis</i> OPP., <i>Terebratula</i> , <i>Rhynchonella</i> , <i>Pecten</i> . . . . .	von 838 — 844,6 m
		17,4 m	Grauer, glimmerhaltiger Ton mit Schwefelkies und schwachen Sandsteinschichten; mit Schwämmen . . . . .	von 844,6— 862 m
	Cornbrash bezw. Bath	7 m	Gelblicher Sandstein mit Schwefelkies . . . . .	von 862 — 869 m
		0,5 m	Brauner, eisenhaltiger Kalkstein mit Nestern von Kohlen und Adern von Kalkspat u. Schwefelkies . . . . .	von 869 — 869,5 m
		47,5 m	Schwärzlichgrauer Ton mit Bänken von Dolomit, Toneisenstein, Kalk und Sandstein, bei 942 bis 1015 m Tiefe mit <i>Avicula echinata</i> und <i>Posidonomya Buchi</i> БУЧИЧ; <i>Pecten lens</i> , <i>Astarte</i> , <i>Trigonia</i> , <i>Modiola plicata</i> ; Crinoiden, Belemniten und Lignit . . . . .	von 869,5 — 1017 m
	Schichten mit <i>Inoc. polyplocus</i>	76 m	Petrographisch ebensolcher Ton, ähnlich den oberschlesischen Schichten mit <i>Inoceramus polyplocus</i> RÖMCK. . . . .	von 1017 — 1093 m
		10 m	Weißer, glimmerhaltiger Sandstein . . . . .	» 1093 — 1103 »
7,65 »		Schwärzlichgrauer Ton . . . . .	» 1103 — 1110,65 »	
40 »		Grauer Ton mit dünnen Lagen gelben Sandsteins . . . . .	» 1110,65 — 1150,65 »	

Die tieferen Juraschichten gliedern sich wie vorstehend, wobei wir die leitenden Versteinerungen nach den Bestimmungen des Landesgeologen Dr. W. BRANCO benennen.

Ob die zuletzt erbohrten Schichten von 1093—1150,65 m noch dem Dogger oder bereits der Rätliasgruppe angehören, ist vorläufig nicht zu entscheiden. Sie sind aber mit den tiefsten Schichten des Heilsberger Profils und dem Rhätlias der Schubiner Tafel als Strand- und Süßwasserbildungen zu einer gemeinsamen Schichten-  
gruppe zu verbinden.

Verschiedene Bohrungen in und um Hohensalza haben Teile desselben Juraprofils getroffen, teils über dem Salzhorst, teils neben diesem. Insbesondere sind Kalk und Dolomit, sowie graue bis schwärzliche Tone mit Toneisenstein und Schwefelkies mehrfach beobachtet.

Bemerkenswert sind insbesondere die Juraaufschlüsse des 1874 gemuteten, 1876 abgeteuften Schwefelkiesbergwerkes cons. Apollo-Diana. Sie lagen rund 1600 m WNW von der Mitte des Salzhorstes. Zwei Bohrlöcher und ein Schacht trafen durchschnittlich

17 m Diluvium . . . . .	von 0—17 m Tiefe
43 » Jura; Ton und Tonmergel, festere Tonbänke mit festeren, als Kalk oder Sandstein bezeichneten (vielleicht dolomitischen?) Bänkchen, unten mit Schwefelkies, welche Gegenstand des Abbaues werden sollten, aber als nicht hinreichend loh- nend aufgegeben wurden . . . . .	» 17—25 » »

In diesen Tönen fanden sich zahlreiche Versteinerungen (*Ammonites*, *Belemnites*, Schnecken, Muscheln, Brachiopoden, Crinoiden, Serpeln usw.), welche diese Tone mit Bestimmtheit dem Oberen Jura zuweisen. Wahrscheinlich sind sie Kimmeridge, und würden somit den im Bohrloch Friedrich bei 72,3—106,5 m angetroffenen Tönen anzugliedern sein, die vielleicht bis ins Portland hinaufreichen mögen.

Darunter lagen 3 m Kalkstein . . . . . von 60—63 m Tiefe

Die Schichten fielen 60° nach Westen bei einem fast genau nord-südlichen Fallen h 11,5. Demnach ist westlich des Salzhorstes der Jura stark gestört.

GALLINEK nennt: *Hybodus obtusus* AG., *Dacosaurus maximus*, *Aspidoceras* (?) *perarmatum* SOW., *Olcostephanus* cf. *gigas* ZIETEN, *Oppelia* sp., *Aptychus lamellosus* PARK., *Belemnites* cf. *hastatus* MONTF., *Rostellaria* cf. *bicarinata* MÜNST., *Gryphaea dilatata* SOW., *Exogyra Bruntrutana* THURMANN, *E. virgula* DEFR., *Pecten procerus* nov. sp., *Nuculo Menkei* A. ROEMER, *N. inconstans* ROEDER, *Pentacrinus pentagonalis* GOLDF., *P. cingulatus* MÜNSTER, *Glypticus hieroglyphicus* GOLDF., sowie Arten von *Lima*, *Astarte*, *Cyprina*, *Rhynchonella*, *Terebratula*, *Cidaris*, *Serpula* und *Montlivaltia*.

Die Kalksteine des Oxford und Kimmeridge ragen 15—20 km WNW von Hohensalza dicht südlich der nach Rogasen führenden Eisenbahn in einem 5 km langen OSO—WNW streichenden Rücken bis etwa 100 m über dem Meere auf, nur bedeckt von 4—8 m Geschiebemergel, an dessen Sohle die Kalksteinoberfläche mit Gletscherschliffen überzogen ist. Der Kalkstein wird in großen Tagebauten gewonnen: am Westende des Rückens zu Wapienno bei Krotoschin, am Ostende zu Hansdorf bei Pakosch. Der erstere Bau ist gegenwärtig etwa 60 m tief und 6 ha groß; seine durch einen Elektromotor von 60 PS gehobenen Wasserzuflüsse betragen etwa 750 cbm in 24 Stunden. Die Bänke des Kalksteins liegen mäßig geneigt bis fast söhlig, enthalten aber Verwerfungen und Klüfte, in denen teils Kimmeridge mit Schwefelkiesknollen, teils Tertiär herabgesunken sind. Diese Klüfte sind mithin spättertiär oder noch jünger. Der Gehalt des Steins an kohlenurem Kalk wird zu 96,5 v. H. angegeben, die Jahresgewinnung an rohen Steinen zu 225 000 Tons. Der Stein wird, soweit er nicht auf dem Werke selbst zu Bauzwecken oder für die Kalksandsteinbereitung oder zu Düngezwecken gebrannt wird, hauptsächlich für Zucker- und Sodafabriken, sowie für die Glasfabrikation verwendet, im Nebenbetrieb auch zur Herstellung von Gußasphalt und Straßenbelagsasphalt.

Das Werk Wapienno beschäftigt 350—400 Arbeiter und hat zur Abfuhr außer der dicht vorbeiführenden Staatseisenbahn ein 4 km langes Geleis zur schiffbaren Netze, wodurch es, schon vor Erbauung der Staatsbahn, die Entwicklung namentlich der großen Sodafabrik Montwy bei Hohensalza wesentlich gefördert hat.

Auch das Kalkwerk Hansdorf ist von großer Bedeutung.

Versteinerungen sind zwar nicht selten, aber wegen der Härte des Gesteins schwer zu sammeln.

Am häufigsten ist *Rhynchonella lacunosa*, zumal in der var. *Cracoviensis*, wodurch der räumliche Zusammenhang mit dem ober-schlesisch-polnischen Felsenkalk besonders deutlich hervortritt. Nächstdem am häufigsten sind *Terebratulina bisuffarcinata* SCHLOTH. und Arten von *Perisphinctes*, *Belemnites*, *Pecten*, *Ostrea*, *Megerlea* und *Scyphia*.

Nächst Hohensalza hat die Bohrung Adl Kruschin (13 km westlich vom Bahnhof Bromberg, nahe NO der Eisenbahnhaltestelle Strelau) das mächtigste Profil des Posenschen Jura bei 120,2 bis 455,5 m unter Tage, d. h. 60–395 m unter dem Meeresspiegel erschlossen. Der Jura ist hier also mit 335 m Mächtigkeit nicht durchsunken, mithin mächtiger als der Heilsberger Jura.

Das Gestein ist fast durchweg reich an Versteinerungen. Der Obere Jura reicht sicher bis 420 oder 440 m Tiefe abwärts und ist vorwiegend als Ammonitenfacies entwickelt. Außer *Perisphinctes*, *Cardioceras* und anderen Ammoniten, deren Schalen wie im ostpreußischen und Moskauer Jura durchweg irisieren, fanden sich *Belemnites*, *Pecten*, *Ostrea*, *Cidaris* u. a.

Die tiefsten Schichten, von 449–455,5 m, sind als Gastropodenfacies entwickelt und gehören vielleicht? schon zum Dogger.

Marine Juraschichten, die sich den beschriebenen Profilen angliedern, sind auch bei Grossendorf (Bombolin), 12 km nordöstlich von Hohensalza (an der Eisenbahn nach Thorn, und von der Kreidebohrung im Thorner Brückenkopf nur 22 km entfernt) erbohrt, und ebenso in Rußland zu Ciechocinek an der Weichsel in dem vor mehr als 100 Jahren von der preußischen Bergverwaltung gestoßenen, durch PUSCH beschriebenes Soolbohrloch, und neuerdings 1905 bei Alexandrowo, dicht östlich der Warschauer Eisenbahn und etwa 1 km südöstlich der Stelle, wo von letzterer die Bahn nach dem Badeort Ciechozinek (Ziechozinsk) abzweigt.

Sicherer Juraton mit *Cerithium*, *Astarte*, *Dentalium*, *Pecten* und irisierenden Ammoniten ist in der Stadt Xions wie am Bahnhof Xions unmittelbar unter Tertiär neuerdings erbohrt worden.

Ein erhebliches Juraprofil ergab endlich eine Bohrung Ciskowo bei Czarnikau, wo noch höhere Schichten als bei Hohensalza entwickelt sind. Sie traf 254 m Oberen Jura von 300—554 m Tiefe. Es sind vorwiegend tonige, mergelige Gesteine, welche 15—200 einfallen und Meeresfauna enthalten.

Bei 370 m Tiefe ist es Portland mit *Corbula inflexa*, bei 424 m und 466 m ist es Oberer Kimmeridge und noch in der tiefsten Gesteinsprobe fand sich *Exogyra virgula*, die bekannte Leitform des Kimmeridge.

Endlich ist — wie erwähnt — auch auf der Ostseite des Salzhorstes von Wapno bei Exin Jura in stark geneigter Schichtenstellung erbohrt worden.

c) Der Pommersche Jura sei nur anhangsweise erwähnt. Der Obere ist durch M. SCHMIDT ausführlich geschildert<sup>1)</sup>, welcher die Stufen des Oberen Oxford, Mittleren und Oberen Kimmeridge, sowie des Unteren Portland nachweist und daraus 415 Tierformen aufzählt. Als Mächtigkeiten schätzt SCHMIDT:

- 30 m Portland: Mergel und Sandkalk,
- 10 » Oberes Kimmeridge: Oolith, Kalk und Tonlagen,
- 28 » Mittleres Kimmeridge: Oolith, Kalk und Mergelkalk,
- 8 » Unteres Kimmeridge: Oolith, Kalk und Mergel
- 12 » Oberes Oxford: Oolith, Sandkalk und mergeliger Muschelsand.

Da aber alle diese Maße nur nach einzelnen, meist geringfügigen Profilstücken geschätzt werden und ein zusammenhängender Profilaufschluß fehlt, dürfen wir wohl annehmen, daß auch in Pommern der Malm und seine Stufen größere Mächtigkeiten erreichen und verschiedene, bisher nicht aufgeschlossene, aber vorhandene Zwischenschichten hinzugedacht werden müssen.

Die Hauptaufschlüsse für den Oberen Jura Pommerns sind:

Klemmen südlich von Gülzow, Zarnglaff und Schwantes-  
hagen südwestlich von Gülzow; Böck und Trechel  
südsüdwestlich von Gülzow;

Fritzow bei Divenow;

Tribrow östlich von Kammin und Friedensfelde östlich von  
Tribrow;

Bartin bei Kolberg.

<sup>1)</sup> Abhandl. Geolog. Landesanstalt N. F., Heft 41. 1905.

Alle diese sind als aufragende oder überschobene Schollen im Diluvium zu betrachten, liegen aber sichtlich in der Nähe ihres Anstehenden.

Dazu kommt weiter östlich Köslin, wo auf dem Marktplatz Oolithischer Kalk des Oberen Jura bei 125—145,6 m Tiefe unter Tertiär erbohrt wurde, wahrscheinlich anstehend.

Auch der Dogger ist in Pommern fast nur aus kleinen, schollenartigen Vorkommen bekannt, die meist reich an Versteinerungen sind. Es sind, wie in Süddeutschland, vorwiegend eisenschüssige, meist kalkhaltige Sandsteine, sowie Tone mit Toneisensteinknollen, unter denen die verschiedensten Stufen durch Leitfossilien nachgewiesen sind. Aus den zahlreichen Geschieben, welche im Diluvium Pommerns, West- und Ostpreußens gesammelt wurden, ergibt sich, daß in der Ostsee Juragesteine anstehen und stellenweise unmittelbar unter dem Diluvium liegen. Ja es zeigt sich, daß gewisse Juragesteine in der Ostsee nordwärts bis zur Insel Bornholm und weiter nördlich bis ins Kattegat vorhanden sein müssen. und daß das Obere Jurameer von den Odermündungen ostwärts bis ins nördliche Ostpreußen gereicht haben muß, wie auch verschiedene faunistische Übereinstimmungen mit dem Russischen Jura auf Verbindungen nach dem Moskauer Becken hinweisen.

Aus den bisherigen Aufschlüssen ergibt sich, daß im deutschen NO der Obere Jura über den Unteren hinweggreift, und daß deshalb der Dogger noch unter demselben stellenweise verborgen liegen mag. Doch sind nur die obersten Schichten des Doggers marin.

#### Die untere Strand-, Aestuarien-, Süßwasser- oder Landbildung.

Der Marine Dogger beginnt in Ostpreußen (Heilsberg, Memel) erst mit dem Cornbrash, ebenso in Posen bei Hohensalza, während er in Pommern, wenigstens in dessen westlichem Teile, in allen Stufen als Meeresablagerung erscheint. Aber auch in Pommern (wie in Mecklenburg die Insekten im Lias) deuten dünne Kohlenlagen, Holzreste, Toneisensteine, unzersetzter Feldspat und Muskowit auf die verhältnismäßige Nähe des Festlandes, also des

skandinavischen Schildes, auf dessen Granite und Gneisse das Jura- und Liasmeer am Rande übergriff.

Der nach M. NEUMAYR's Vorgang früher von Verschiedenen vertretene Annahme trennender Inseln schwindet mehr und mehr, nachdem die faunistischen Beziehungen des Pommerschen Jura zum Posenschen und Ostpreußischen, sowie selbst zum Moskauer mehr und mehr aufgedeckt worden sind. Immerhin bleibt die ältere Annahme nicht völlig wiederlegt, so lange in Hinterpommern und dem angrenzenden Westpreußen so gewaltige Gebiete, wie jetzt, noch keinen vortertiären Aufschluß, ja kaum einen tertiären, aufweisen.

Die Salzhorste Hohensalza und Wapno waren sicher keine solche Inseln im Jurameer, da sie erst später herausgehoben worden sind. Eher könnte man die Schubiner Platte als solche Insel betrachten wollen, da in ihr die Trias- und Rätlias-Schichten söhlig gelagert sind und auf letzteren unmittelbar das Tertiär liegt. Doch ist sie mit ihren 30 Geviertkilometern, die bei Vermehrung der Bohraufschlüsse höchstens auf ein paar hundert Geviertkilometer wachsen können, viel zu klein, um eine Trennung der Meeresfauna des Jura bewirken zu können. Wahrscheinlich ist auch sie ursprünglich mit marinen Jura- und Kreideschichten bedeckt gewesen, ehe zu Beginn des Tertiär die große Abtragung einsetzte.

### 9. Kreideformation.

Der deutsche Nordosten enthält eins der größten und mächtigsten Kreidegebiete des Deutschen Reiches. Wie ein Schleier verdeckt Kreideformation die älteren Formationen weithin unserem Forscherblicke, vermutlich über viele Schichtengrenzen hinübergreifend.

Untere Kreide ist anscheinend zu Sioletz in Posen (siehe unter S. 38) erbohrt; sie war bisher nur im westlichen Pommern bekannt geworden: Auf den obersten Juraschichten bei Schwanteshagen enthält der Kalkmergel bereits viel Sand als Zeichen einer heranahenden Strandbildung. Eine solche, wechsellagernd mit Brackwasser- und Süßwasserschichten (*Cyrena*, *Melania*, *Cypris Valdensis*, *Chara* und Kohlenspuren) hat sich in jener Gegend in der

ältesten Kreidezeit über dem Jura entwickelt und muß als Wealden bezeichnet werden. Eingeklemmte Schollen davon finden sich auf Rügen am Lobber Ort und auf Hiddensö an der Hucke. Die Verbreitung der entsprechenden Geschiebe und einige Bohraufschlüsse weisen darauf hin, daß Wealden in dem Gebiete zwischen Schonen, Bornholm und Rügen anstehen dürfte und sich von dort südwärts bis Greifswald und Swinemünde, sowie vielleicht ostwärts bis in die Gegend zwischen Öland und Hinterpommern erstrecke. Wahrscheinlich ist er, dem hercynischen Schichtenstreichen jener Gegend folgend, auch noch weiter südöstlich von Swinemünde, das westliche Posen durchziehend, unter jüngeren Schichten verborgen. Denn südöstlich von Thorn bei Ciechocinek fand in Rußland MICHALSKI Purbeck, Wealden und Neocom.

Die Gesteine des pommerschen Wealden sind kalkhaltige Sandsteine, die neben Quarz auch Feldspat (darunter Mikroklin), Biotit und Muskowit enthalten, sowie Tone, blättrige Kohlenschiefer und Toneisensteine.

Die nächst höhere Stufe, der Gault, ist in Vorpommern wieder marin, da sie in einem Greifswalder Bohrprofil mit einer *Belemnites minimus* führenden Bank beginnt. Ihre höheren Schichten — Grünsande mit Phosphoriten, sowie mit Knollen von Kalk und Schwefelkies — enthalten vielfach Kohlenstaub und Holz, deuten also auf Küstennähe. Der Gault wurde — bei geneigter Schichtenstellung — in Greifswald mit 40,9 m scheinbarer Mächtigkeit durchbohrt, dürfte also etwa 30 m mächtig sein. Ostwärts ist er durch verschiedene Aufschlüsse und Bohrungen bis Wolgast und Heringsdorf verfolgt, nordwärts bis zur Greifswalder Oie und Lobber Ort auf Rügen; weiter nördlich ist der Gault, nach den in Dänemark gefundenen Ammoniten führenden Diluvialgeschieben, echt marin. Die Grünsande des pommerschen Gault sind eine Flachwasserbildung und deuten auf eine von W nach O fortschreitende Transgression.

Noch erheblich weiter ist die Transgression der Oberen Kreide bereits in deren unterster Stufe, dem Cenoman, vorgeschritten. Dieses ist in Greifswald erbohrt und in Schwentz, O von Kammin,

in einem großen Tagebau aufgeschlossen, und in Schollen an der Greifswalder Oie und bei Neuendorf auf der Insel Wollin. Neben Grünsanden ist ein toniger Mergel von roter und weißgrauer Farbe hierher zu rechnen. Leitfossil ist *Belemnites ultimus*, neben welchem *Aucella gryphaeoides*, *Rhynchonella plicatilis*, *Terebratulina semiglobosa*, *Terebratulina striata* und *Oxyrrhina Mantelli* gefunden sind. Während also in Vorpommern der rote Mergel (mit welchem nach Ausweis westwärts gefundener Diluvialgeschiebe auch Kalke von ähnlicher Farbe verbunden sein müssen) auf freies Meer deutet, weisen die in Posen, West- und Ostpreußen gefundenen versteinungsreichen Diluvialgeschiebe darauf hin, daß ein sandiger, teilweise grobsandiger Meeresstrand gleichzeitig nach Osten bis nahezu zur Breite von Memel reichte und daß dessen Gesteine zwischen Ostpreußen und Öland irgendwo unter der Ostsee die unmittelbare Unterlage des Diluviums bilden müssen.

Anstehend ist das Gestein dieser ostdeutschen Cenomangeschiebe bisher nicht nachgewiesen worden. Doch ist es dem Verf wahrscheinlich, daß die im Tiefsten der Kreidebohrlöcher in und bei Tilsit getroffenen groben Sande mit Phosphoriten denselben im Alter entsprechen. Auch in Königsberg scheint Cenoman als Grünsand erbohrt zu sein, und wohl auch in Heilsberg (s. u.). Südwärts verschwindet das Cenoman unter jüngeren Schichten. Da es aber in Schlesien und Sachsen wieder auftaucht, wird es wohl im zwischenliegenden Gebiet nicht fehlen. Schichten, die vielleicht dahin gehören, sind in Posen zu Sioletz (s. u.) erbohrt.

Für das ostdeutsche Cenoman sind bezeichnend *Ammonites varians*, *A. Coupei*, *A. Rotomagensis*, *Turrilites costatus*, *Scaphites aequalis*, *Baculites baculoides*, *Lingula Krausei*, *Serpula Damesi*, *S. hexagona*, *Pecten balticus*, *Janira quinquecostata*, *Trigonia spinosa*, *Turritella granulosa* und viele andere Formen.

Der allergrößte Teil der Kreidedecke ist Senon, und zwar Obersenon, unter welchem in tieferen Profilen Untersenon, Emscher und Jura erbohrt sind, oder als einzelne Schollen daneben emporragen bzw. im Diluvium »wurzellos« schwimmen.

Als kreidefreie Gebiete ragen aus der allgemeinen Kreidehülle hervor die oben als Jura oder Rätlias beschriebenen Flächen: das

nördlichste Ostpreußen und die Juraplatte von Kruschin bis Hohensalza. Für erstere ist anzunehmen, daß die wahrscheinlich noch zur Tertiärzeit nördlicher als jetzt reichende Kreidedecke zur Diluvialzeit zerstört worden ist, teilweise auch schon in der Tertiärzeit.

Anders liegt der Fall in Posen. Dort liegt, wo immer bisher Jura oder Älteres gefunden wurde, darüber nirgends Kreide, sondern meist Tertiär, und nur an wenigen höchstragenden Stellen unmittelbar Diluvium. Im Posenschen gab es also bereits zur Tertiärzeit kreidefreie Flächen, also Inseln von Juragestein und inmitten einer dieser Inseln ragte wohl schon damals der Rät-Lias von Schubin zu Tage, an dessen höchster Aufragung sogar das Tertiär fehlt.

Im Verbreitungsgebiet unserer Oberen Kreide finden wir Flächen, in denen Kreide jetzt frei von jeder Tertiärbedeckung liegt: das nördliche Ostpreußen von Heydekrug südwärts bis Labiau, Tapiau, Wehlau, Insterburg, (mit einem auflagernden Rest des Tertiärs bei Judschen) dann bis Darkehmen, Gumbinnen und Lyck, sowie kleinere Gebiete, wo Kreideschollen im Diluvium »schwimmen«. Solche zeigten sich z. B. in Ostpreußen bei Zinten und Rositten, zu Steinort bei Angerburg, in Westpreußen zu Braunsrode bei Briesen und auch bei Kalwe südöstlich von Marienburg, sowie an der Grenze beider Provinzen zu Krapen bei Christburg, endlich in der Provinz Posen zu Dembno unweit Mogilno.

Dann finden wir weitere Flächen, in denen Kreide unter Tertiär so vielfach gefunden worden ist, daß man sie als deren dort allgemeine Unterlage betrachten muß.

Dies gilt für das Samland und das ganze Gebiet, welches sich von dort zunächst der See- und Haffküste von Cranz über Königsberg nach Danzig und von dort südwärts bis Schippenbeil, Heilsberg, Osterode, Marienburg, Marienwerder, Graudenz bis Thorn erstreckt; westlich der Weichsellinie gehören hierher noch Bohrprofile bei Gdingen, Danzig, Pr. Stargard, Dirschau und Schwetz.

Von letzteren Punkten westlich beginnt jene große Fläche, in der niemals vortertiäre Schichten erbohrt wurden.

Daß nördlich dieser in bezug auf vordiluvialen Untergrund unerforschten Fläche das Kreidemeer zur Senonzeit sich noch weit

nach N breitete, wird durch die senonen Ablagerungen auf Bornholm und in Südschweden bewiesen, die nicht nur paläontologisch, sondern auch petrographisch, namentlich durch die Glaukonitführung den ostpreußischen nahe stehen. Dagegen erscheint an den wenigen Kreidepunkten des nordöstlichen Hinterpommern die Kreide zwar zunächst ebenfalls in ostpreußischer Facies, so in den Bohrungen Rügenwaldermünde und Köslin aber wenig mächtig. In Köslin wurde sie zwischen Tertiär und Oberem Jura anscheinend zwischen 108—112 m Tiefe, höchstens 3 m mächtig durchbohrt und auch auf dem Jura von Bartin bei Kolberg liegt nur ein ganz dünner Rest glaukonitischer Schichten, die vielleicht der Kreideformation zuzurechnen sind.

Im westlichen Teile Pommerns erscheint die Obere Kreide mächtiger und in anderer kalkreicher Entwicklung, gegliedert in Turon und Senon.

Hier ist die weiße Kreide mit Feuersteinen am schönsten auf Rügen zu sehen, wo sie, durch *Belemnitella mucronata* und zahlreiche andere Tierreste als Ober-Senon gekennzeichnet, bei Stubbenkammer in steilen Abstürzen eine allbekannte Zierde der Landschaft bildet. In zahllosen kleineren Aufschlüssen ist sie im westlichen Pommern nachgewiesen, ebenso Turon. Für letzteres liegen vortreffliche Aufschlüsse in den großen Tagebauten bei Lebbin, nahe südwestlich des bekannten Seebades Misdroy; für Senon sind namentlich noch die großen, von den Zementfabriken betriebenen Kreidebrüche von Finkenwalde bei Stettin zu nennen. Der der Posener Provinzialgrenze nächstliegende Kreideaufschluß Pommerns liegt zu Gutsdorf, 5 km W. von Callies, wo eine Brunnenbohrung 76 m Diluvium, dann 31 m Tertiär und darunter einen weißlichen Mergel vom Aussehen des Kreidemergels traf. Alle Tagesaufschlüsse der pommerschen Kreide liegen aber nicht im »Anstehenden«, sondern in losen Schollen, die im Diluvium «schwimmen». Insbesondere ist dies für die Kreide von Finkenwalde sehr gründlich nachgewiesen, und an Rügens Ostküste sieht man die mehrfach wiederholte Überschiebung von Kreide über Diluvium.

Ganz ebenso ist es mit den Tagesaufschlüssen der Kreide in

Westpreußen und Ostpreußen, die sämtlich als Schollen betrachtet werden müssen. Dagegen sind dort durch Tiefbohrung viele Kreideprofile von solcher Mächtigkeit und Regelmäßigkeit bekannt, daß die Kreide nicht nur als zweifellos anstehend erwiesen, sondern auch nach ihrer Schichtenfolge festgestellt werden konnte.

Nur in 2 erbohrten Kreideprofilen Ostpreußens ist das Liegende — der Jura — erreicht worden. Über letzterem erschlossen die bergfiskalischen Bohrungen Heilsberg 338 m, Labiau mindestens 200 m Kreideformation.

Sonstige Bohrungen trafen in Ostpreußen die Kreide in folgenden Mächtigkeiten:

- Königsberg 219 m,
- Heinrichswalde (im Memeldelta) 127 m,
- Tilsit 127 m,
- Markehnen im Samlande 94 m,
- Geidau im Samlande 38 m

und noch viele andere Bohrungen in geringerer Mächtigkeit, aber nach den Umständen zweifellos anstehend. Es sind dies die auf unserer Übersichtskarte als Bohrungen verzeichneten Kreidepunkte.

Die gleiche ostpreußische Facies ist auch in Westpreußen erbohrt, insbesondere in dessen nordöstlichem Teile, so in mehreren Dutzend Wasserbohrungen zwischen Danzig, Dirschau, Elbing und Marienburg. In Hartmann's Ziegelei bei Danzig erschloß eine Bohrung 168 m Kreideformation bei 127—268 m unter Tage, d. h. 100—268 m unter NN., in Marienwerder, Artilleriekaserne desgl. 95 m bei 152—247,35 m unter Tage.

Der ostpreußischen Facies gehört auch das Untersenon von Braunrode, Kreis Briesen, an, das einzige östlich der Weichsel zutage tretende, offenbar eine Scholle. 9 km westlicher ist in Arnoldsdorf Kreideformation unter Tertiär erbohrt.

Endlich entspricht der ostpreußischen Facies auch die Kreide, welche als unterster, vom Tertiär bedeckter Teil einer riesigen »schwimmenden« Scholle zu Osterode in Ostpreußen durch 4 Bohrungen nachgewiesen wurde, sowie die obersenone weiße Mukro-

naten-Kreide, welche bei Kalwe in Westpreußen, sowie an mehreren Stellen Ostpreußens als Schollen zutage tritt.

Petrographisch ist die ostpreußische Kreidefacies in den meisten Schichten mit Kalkstaub durchmengter Grünsand (glaukonithaltiger Quarzsand), dessen Körner in ihrer Größe von denjenigen losen Sandes bis zu fast tonähnlicher Feinheit wechseln. Petrographisch vollzieht sich die Gliederung nach dem Mengenverhältnis der drei Minerale Quarz, Glaukonit und Kalkstaub, sowie nach der Korngröße; paläontologisch ist das Senon eine an Foraminiferen, Belemniten und Austern reiche Meeresfacies; die nächst älteren Schichten sind auffallend arm an Tierresten und erst in den tiefsten, vielleicht noch zum Cenoman gehörigen Schichten der Ostpreußischen Kreidefacies fanden sich wieder zahlreiche Tierreste, namentlich Inoceramen und Echinodermen.

Das vollständigste Profil der Ostpreußischen Kreide lieferte die Bohrung Heilsberg:

104 m	Obersenon	}	mit <i>Belemnitella mucronata</i> ,
109 »	Untersenon		
22 »	Emscher mit <i>Inoceramus</i> ,		
etwa 100	Turon und Cenoman,		

wobei die Abgrenzung und damit die Mächtigkeit der einzelnen Stufen im einzelnen noch zweifelhaft bleibt.

Im Samland und der Königsberger Gegend gliedert sich die dort durch zahlreiche Bohrungen erreichte Kreideformation von oben nach unten:

0—1 m	Spongitarienbank und Bonebed,	
7—14 »	sandiger und toniger Grünerdemergel	}
9—19 »	desgl. mit Knollen von harter Kreide	
1—4 »	weiße Kreide mit Feuerstein	
1—10 »	Grünerdemergel mit harter Kreide	
4 »	desgl. mit <i>Actinocamax subventricosus</i> (= <i>mammillatus</i> ) = Untersenson,	
104 »	feinsandiger Grünerdemergel, arm an Versteinerungen. Untersenson + Emscher,	
41 »	desgl. mit <i>Actinocamax verus</i> , <i>Gryphaea vesicularis</i> , <i>Inoceramus Koeneni</i> und anderen Zweischalern, Echiniden, Bryozoen, <i>Serpula</i> und Fischzähnen = Emscher,	
36 »	Grünsand, teilweise grob, mit <i>Pecten orbicularis</i> = Turon? und Cenoman.	

Die kiesartige Grobheit des tiefsten Grünsandes dürfte von der Küstennähe herkommen, und gleich der Glaukonitführung der gesamten Ostpreußischen Kreidebildung auf fortschreitende Transgression des Kreidemeeres über die Granit- und Gneisfelsen des skandinavischen Schildes hinweisen.

Von Königsberg nordwärts reicht die gleiche Ausbildung bis Seebad Cranz; weiter nach N und NO sind nur belemnitenfreie Kreidebildungen in Ostpreußen bekannt, die im Memeldelta, sowie nördlich und östlich desselben vielfach erbohrt sind. In Tilsit wird die Kreide ohne Tertiärbedeckung unmittelbar unter dem dort geringmächtigen Diluvium bei nur 12—30 m Tiefe unter der Oberfläche erreicht:

- 90—111 m Kreidemergel mit Knollen von harter Kreide und Feuerstein,
- darunter 3 » kalkhaltiger, glaukonitreicher Grünsand,
- 1— 2 » kalkhaltiger, phosphoritischer Sandstein,
- 17 » grober, zuletzt kalkfreier Grünsand, der wahrscheinlich dem Cenoman angehört und in gleicher Art auch zu Heinrichswalde unter 24 m Emscher und 90 m Senon erbohrt wurde.

Daß Obersenon mit *Belemnitella mucronata* einst auch über Tilsit und weiter nördlich gelagert hat, ist aus dem Vorkommen der genannten Belemniten im Diluvium jener Gegend zu schließen.

Anders ist die Kreideformation im südlichen Westpreußen entwickelt, wo Thorn mehre Bohrprofile geliefert hat, welche ergaben:

- 58 m weiße Schreibkreide,
- 5 » loser Kalksand voll Bryozoen und Cidaritenstacheln,
- 5 » weißer, doch härterer Kreidekalk,
- 15 » Schreibkreide.

Darunter grober Quarzsand mit Geröllen bis zu 16 mm Durchmesser und mit phosphoritischen Konkretionen.

Dem reihen sich an ähnliche kalkige Bohraufschlüsse in Schwetz, Graudenz und in Czernewitz südöstlich von Thorn. Letzteres ist insofern bemerkenswert, als nahe südöstlich, nur 21 km von Thorn entfernt zu Ciechoczin in Russisch-Polen Oberer Jura, anscheinend ohne Kreidedecke erbohrt ist. Nahe weiter südlich ist jedoch auch in jener russischen Grenzgegend Kreide mehrfach erbohrt.

In dem nächstgelegenen nordöstlichsten Teile der Provinz

Posen scheint Kreide zu fehlen. Jura wird dort unmittelbar von Tertiär oder Diluvium bedeckt. Dennoch ist in einem großen Teile der Provinz Posen Kreide vorhanden und in großer Mächtigkeit entwickelt.

Die fiskalische Bohrung Sieletz im Kreise Znin erschloß von 164,65 bis 833,53 m Tiefe vortertiäre Schichten, und zwar:

- |                    |  |
|--------------------|--|
| von 164,65—201,7 m | glaukonitreichen Grünsandmergel mit einzelnen festeren Bänken vom Aussehen der »harten Kreide« Ostpreußens, mit Inoceramen und Belemniten,   |
| » 201,7 —268       | » plänerartige Gesteine, reich an <i>Inoceramus</i> ,  |
| » 268 —334         | » desgl. mit <i>Scaphites</i> , <i>Baculites</i> , <i>Turrilites</i> und Inoceramen,   |
| » 334 —486         | » sandsteinähnlichen Pläner, der meist fossilarm, aber in seinen tonigen Bänken mit Inoceramen erfüllt ist,  |
| » 486 —562         | » tonigen Pläner mit spärlicheren Inoceramen,  |
| » 562 —640         | » desgl. durch Einlagerung kalkreicher Schichten nach unten in Plänerkalk übergehend,  |
| » 640 —653         | » kalkigen Pläner mit <i>Belemnites</i> , <i>Terebratulina</i> und zahlreichen Zweischalern,   |
| » 653 —657         | » Plänerkalksteine mit <i>Serpula</i> cf. <i>Damesi</i> , <i>Belemnites</i> , <i>Ostrea</i> , <i>Lingula Krausei</i> , mithin Cenoman,   |
| » 657 —833,53      | » versteinungsleeren losen Quarzsand mit schwarzen Körnchen; darin bei 719—724 m und 786—833 m einzelne dünne Bänkchen von leichtzerreiblichem Sandstein und von grünem oder schwarzem glimmerreichen Schieferletten, teilweise mit Toneisenstein; jedenfalls eine Süßwasserbildung, in deren tiefster Probe Spuren einer öl- oder asphaltartigen Beimischung gefunden wurden. |

Die Obere Kreide, anscheinend alle Stufen vom Cenoman bis Senon umfassend, ist hier also 492 m mächtig — wohl die größte bisher in Ostdeutschland beobachtete Mächtigkeit; ihre petrographische Entwicklung zeigt, gegenüber Ostpreußen, eine merkliche Annäherung an die schlesischen und sächsischen Plänerbildungen, und in gleichem Sinne ist auch die große Häufigkeit der Inoceramen bemerkenswert, welche in verschiedenen Arten die Stufen erfüllen und bezeichnen. Die paläontologische Bestimmung der vom Verf. gesammelten Formen soll baldmöglichst erfolgen. Die Schichten liegen zumeist söhlig. Bei 657 m Tiefe ist ein deutlicher Abschnitt, der wahrscheinlich einer Schichtenlücke entspricht; derselbe ist aber keineswegs — woran man vielleicht denken möchte — auf eine Gesteins-Überschiebung zurückzuführen;

denn im Cenomankalk finden sich Quarzkörner, die denen des Liegenden entsprechen, mehrere Meter oberhalb des letzteren derart eingesprengt, daß sie nur zur Zeit der Ablagerung des einst losen Kalkschlammes in diesen eingebettet werden konnten.

So muß also die bei 657—833 m durchbohrte, mit 176 m Mächtigkeit nicht durchsunkene Süßwasserbildung den Untergrund des Cenomanmeeres gebildet haben. Es liegt nahe, sie dem Gault und Wealden zuzuweisen und in Parallele zu stellen mit den in Mecklenburg bei Remplin unter dem Cenomankalk aufgedeckten ähnlichen Schichten.

Bemerkenswert sind an dem Profil von Siefert nicht nur die Annäherung an die mitteldeutschen Plänerbildungen mit ihren Inoceramenbänken und Scaphitenplänern und die große Mächtigkeit, sondern auch der Umstand, daß es in großer Nähe von Jura-punkten erschlossen wurde. Ein Blick auf unsere Karte zeigt daß es nur 16 km SSW von dem Rätlias der Schubiner Platte, nur 21 km SW von dessen höchstem Aufragen über dem Muschelkalk von Schubin und noch näher, nur 6,3 km SO von dem bei Wapno bei 640 m Tiefe erbohrten Jura liegt. Wir sehen also: während in Ostpreußen und Westpreußen die Kreide wie ein Schleier deckenförmig sich schwebend über ältere Schichten auf weite Flächen hin ausbreitet, erreicht sie in der Provinz Posen ihre noch größere Mächtigkeit (fast 500 m) in der Nähe jurassischer und vorjurassischer Schichten. Das Profil Siefert zeigt also, in Verbindung mit den anderen Aufschlüssen von Jura, Trias und Zechstein, daß die Provinz Posen im Bereiche der mesozoischen Schollenlandschaft liegt. Auch Ostpreußen muß ja, wie die Vergleichung der Jura- und Kreidevorkommen nach deren jetziger Meereshöhe zeigt, von postcretacischen Verwerfungen durchzogen sein; aber diese müssen in Posen viel größere Sprunghöhen erreicht haben als dort. Auch in Posen kennen wir im Mesozoicum keine Faltungen, und starkgeneigte Schichten nur als Schlepplagen in unmittelbarer Nähe der Zechsteinhorste von Hohen-salza und Wapno. Aber es springt bereits aus den spärlichen bisherigen Aufschlüssen heraus, daß der Untergrund des Posener Tertiärs sehr wechselnd ist und daß darin namentlich Gebiete von Rät-

Lias, von Oberem Jura und von Oberer Kreide zu unterscheiden sind. Aus unserm bei der Stadt Posen gefundenen Muschelkalkgeschiebe geht sogar hervor, daß auch letzterer irgendwo in dieser Provinz an das Diluvium herantritt. Dasselbe müssen wir nun auch von der Süßwasserbildung der Unteren Kreide (Gault und Wealden) wenigstens für schmale Streifen annehmen.

Der Verf. hat versucht, in der beigegebenen Übersichtskarte einige Gebiete auszuscheiden, in denen vorcretacische Schichten an das Tertiär (oder stellenweise sogar an das Diluvium) unmittelbar herantreten: das Juragebiet von Hohensalza bis Wapno und Bromberg, ein anderes in Stadt und Bahnhof Xions südlich von Schroda und ein drittes SW von Czarnikau. Dagegen scheint südwärts Sioletz die Obere Kreide größere Verbreitung zu haben. Sie ist (in ähnlicher Ausbildung wie dort) erbohrt unter Tertiär in Schroda und Posen, an 2 Punkten Schönfelde und Owieschön bei Gnesen, sowie W Mogilno bei Dembno, in dessen Nähe sie auch als Scholle im Diluvium zutage tritt. Endlich ist sie im westlichsten Teile der Provinz zu Dürreltel bei Bentschen in einer der dortigen vielen Schürf-Bohrungen erreicht worden.

Ihre Ausbildung in Schlesien zu schildern, ist hier nicht der Ort. Die Obere Kreide reicht zweifellos, wenngleich stellenweise unterbrochen, in mariner Ausbildung unterirdisch dorthin und ist auch, gleichfalls marin, durch Russisch-Polen weithin verbreitet. Daß sie südlich von Cottbus bei Gr. Ströbitz sowie neben Lias und Trias zu Berlin sei erbohrt, nebenbei erwähnt. So ist nunmehr für unser Gebiet eine fast allgemeine Verbreitung der Kreide im Untergrund nachgewiesen, wenngleich letztere in erheblichen Gebieten Posens (auch Brandenburgs und Pommerns) ganz oder teilweise zerstört ist, so daß Jura, Trias oder noch ältere Schichten hervortreten.

### 10. Salzquellen.

Über den im Gebiete erbohrten Steinsalzlagerern enthalten die Fugen und Klüfte der Gesteine bis zu erheblicher Höhe salzhaltiges Wasser, dessen tiefste Horizonte so salzreich sind, daß sie als Sole gemutet und verliehen wurden. Bei den Salzhorsten Hohensalza und Wapno erklärt sich dies leicht aus der Tatsache, daß

ihr Gipsstut, der Verwitterungsrückstand des dort einst höher aufgedrückten Salzgebirges, Reste des letzteren als Salzknoten enthält, durch deren allmähliche Lösung das Grundwasser mit Salz nahezu gesättigt werden kann. Freilich geschieht dies nur in dem bei Anwesenheit von Gips nach den physikalisch-chemischen Gesetzen möglichen Verhältnisse beider Salze. Da in den obersten Teilen des Gipsstutes die Salzkerne zuerst gelöst worden sind, finden wir also verschiedene Wasser über einander: Zu oberst ein süßes Tagewasser, das schon in den obersten Tiefen geringe Mengen von Kalkcarbonat und Kalksulfat gelöst enthält; darunter ein an Gips, also Kalksulfat sehr reiches, daran nahezu gesättigtes Wasser mit oben mäßigem, unten immer stärker werdendem Chlornatriumgehalt, und zu unterst unmittelbar über dem Salzspiegel eine gesättigte Chlornatriumlösung mit zurücktretendem Gipsgehalt. Durch Diffusion dringen die stärkeren Lösungen aufwärts, stellenweise noch begünstigt durch den mit den Jahreszeiten örtlich wechselnden hydrostatischen und hydrodynamischen Druck und führen dahin, daß schon in ganz geringer Tiefe unter der Oberfläche Spuren von Chlornatrium im Wasser bemerkbar werden, so daß stellenweise die süße Tagewasserschicht fast völlig fehlen kann. Anders bei Schubin. Dort wurde in horizontal gelagerten Schichten bei 1457 m Teufe Sole mit einem zur Verleihung ausreichenden Salzgehalte erbohrt, obwohl erst bei 1636 m, also 179 m tiefer, das Steinsalz erreicht wurde. Noch bis 1509 m Tiefe — also 52 m unter dem Solspiegel — liegen dort ungestörte Estherienbänkchen und erst von 1549 m ab, mithin 92 m unter dem Solspiegel, finden sich Anhydritbänkchen, deren Nachbarschaft man einen ursprünglichen hohen Salzgehalt allenfalls zuschreiben könnte. So ist also aus horizontalen Salzsichten die Sole mindestens 50 m, wahrscheinlich etwa 100 m aufwärts gewandert, und als Wanderweg dafür dürfen wir Druckspalten betrachten, welche das harte, an sich wohl durch seinen Tongehalt und die zahlreich eingeschalteten (demnach den Widerstand vermehrenden) dolomitischen Lagen fast undurchlässige Tongestein durchtrümen.

Die Kräfte, welche starke Sole soweit emportrieben, haben

auch vermocht, Salze bis zur Tagesoberfläche zu befördern. Denn in der weiteren Umgebung von Schubin sowohl westlich bis Szaradowo wie südöstlich bis Hohensalza und Argenau sind seit alters her den Floristen inmitten der Wiesenniederungen Salzstellen bekannt, die sich durch gewisse salzliebende Pflanzenarten kundgeben. Zwischen Szaradowo und Slonawy hat sogar eine Salzgewinnung stattgefunden, welche in den 40er Jahren des 19. Jahrhunderts zu einer Versuchsbohrung führte. Doch ergab letztere in der Tiefe keine Zunahme, sondern sogar eine kleine Abnahme des etwa 1 v. H. betragenden Salzgehaltes. Aus den salzhaltigen Lagern steigen demnach auf Klüften der verhüllenden, teilweise fast völlig undurchlässigen Gesteine Salzlösungen auf, vermischen sich mit süßen Wässern höherer Schichten (wie Sand, Sandstein usw.) und bewirken so, daß in gewissen beschränkten Bezirken eine durchlässige Schicht mit schwach salzigem Wasser weithin erfüllt wird.

In Pommern und Mecklenburg sind die von alters her bekannten Salzstellen geordnet in Streifen, welche in Mecklenburg und Vorpommern NW—SO, aber in Hinterpommern WSW—ONO streichen. Man ist meist geneigt, dies auf das Streichen der soleführenden Schichten zurückzuführen und kommt bei dieser Annahme zu dem Schluß, daß der speisende Salzherd weit weg von dem Beobachtungspunkt liegen möge. Sicher ist das innerhalb gewisser Grenzen zuzugeben. Aber da die erbohrten pommerschen Solquellen in den verschiedensten Schichten — vom Lias bis zum Diluvium — auftreten, muß man, nach Ansicht des Verfassers, vermuten, daß die ausgesprochen lineare Anordnung der pommerschen Salzstellen weniger dem Streichen von Schichten oder dem benachbarten Aufragen des Salzgebirges, als dem Streichen von Spalten zu verdanken sei. Denn ohne solche Spalten und ohne ein scheinbar der Schwere entgegengesetztes Aufsteigen aus großen Tiefen kommen wir bei den Salzstellen, und seien sie noch so schwach, nicht aus. Selbstredend behaupten wir keineswegs ein genau senkrechtcs Aufsteigen und geben auch als notwendig zu, daß die irgendwo aufgestiegene Sole innerhalb der von ihr erreichten

durchlässigen Schicht seitlich fließt. Aber ein Aufsteigen ist immer dabei. Auf ein solches hin wirkt sowohl die Diffusion, wie auch der mikroseismisch beeinflusste Gesteinsdruck, der ja auch salzfreie Wässer als »artesische« emportreibt, wie dies Verfasser anderwärts früher ausgeführt hat. Denn die landläufige Erklärung artesischer Quellen durch »kommunizierende Röhren« ist hydrodynamisch nicht haltbar.

Obige theoretische Betrachtungen waren notwendig, um die schwachen Solquellen West- und Ostpreußens zu würdigen. Diese sind teils in der Kreide, teils im Diluvium nahe über der Kreide erbohrt; die wenigen aus alter Zeit bekannten Salzstellen, deren bedeutendste, Ponnau bei Wehlau, in der Ritterzeit benutzt wurde, liegen zwar im Diluvium oder Alluvium, aber an Stellen, wo unter diesen in der Tiefe Kreideformation nachgewiesen oder anzunehmen ist.

Verfasser hat seit mehr als 30 Jahren den Standpunkt vertreten, daß die schwachen (etwa  $\frac{1}{3}$  v. H.) Solen Ost- und Westpreußens ihren Salzgehalt der Kreide entnehmen; er dachte sich, daß die marinen Kreidemergel, die dort seit ihrer Ablagerung vielleicht noch niemals über den Meeresspiegel gehoben waren, den Salzgehalt ihres Meerwassers wohl länger bewahrt haben mögen, als die über den Meeresspiegel gehobenen und darum längst ausgesüßten meisten anderen Kreidegebiete Deutschlands. Eine Stütze schien diese Auffassung darin zu finden, daß auch die westfälische Kreide, deren ältere Schichten teilweise unter dem Meeresspiegel liegen, Solquellen hat, und daß insbesondere in Ostpreußen ein weites Gebiet — das ganze Memeldelta und dessen nächste Umgebung von Tilsit bis Labiau und Ibenhorst — in einer anscheinend durchgehenden Grünsandschicht schwache Sole führt.

Aber die fortgesetzte Verfolgung der neueren Bohraufschlüsse hat mich von dieser Hypothese abgebracht. Denn zahlreiche andere Kreidebohrungen Ost- und Westpreußens haben süßes, trinkbares Wasser erbracht. Besonders auffällig ist es, daß letzteres im Weichseldelta weit verbreitet ist und mehrere Dutzend Kreidebrunnen für Schulen, Molkereien usw. speist, während inmitten

dieses Deltas in Tiegenhof Wasser mit  $\frac{1}{3}$  v. H. Chlornatrium erbohrt ist. Und wenn letzterer geringer Salzgehalt für Tiegenhof, Thorn und die Tilsiter Gegend ungefähr übereinstimmt, so ist es auffällig, daß ein erheblich höherer, nämlich reichlich 1 v. H. SO von Thorn zu Czernewitz in der Kreide erbohrt wurde, also in einer Gegend, die der Salzgegend des nordöstlichen Posen und der in Rußland zu Ciechocziniek im Jura erbohrten Solquelle bedenklich nahe liegt.

Und wollte man selbst meine ältere Auffassung einer Herkunft des Salzes aus Kreide noch zugeben, so würde man trotzdem für die spurenhafte schwachen, aber zutage tretenden Salzstellen Ost- und Westpreußens ein Aufsteigen um mindestens 100 m annehmen müssen, d. h. das Dasein von Spalten oder Spaltensystemen. Gibt man letztere für 100 m Tiefe als notwendig zu, so kann man mit gleichem Recht sie auch für ein paar Tausend Meter Tiefe annehmen, wie dies die Posener Beobachtungen wohl erfordern.

So betrachtet, erscheinen die schwachen Solen Ostpreußens als mutmaßliche Spuren der nordöstlichsten Verbreitung des Zechsteinsalzes. Diesem dürfte wohl ihr Salz entstammen; dessen Lösung hat sich aber nun annähernd horizontal, in einer Sandschicht der Kreide flächenhaft ausgebreitet.

## II. Zusammenfassung.

In den Provinzen Posen, West- und Ostpreußen sind bisher folgende Formationen und Hauptstufen in den beigeschriebenen größten Mächtigkeiten nachgewiesen:

Alluvium . . . . .	30 m
(dazu bis 60 m Dünen)	
Diluvium . . . . .	bis etwa 150 »
Pliocän . . . . .	85 »
Miocän . . . . .	132 »
Lücke	
Unter-Oligocän . . . . .	100 »
Lücke, vielleicht 27 m eocän oder paleocän?	
Obere Kreide	} . . . . . 492 »
Senon	
Emscher	
Turon	
Cenoman	

Lücke		
Untere Kreide	{ Gault? Wealden? }	. . . . . 176 m
Lücke		
Oberer Jura (Malm)		. . . . . 766 »
Mariner Mittlerer Jura (Oberer und Mittlerer Dogger)		. . . . . 255 »
		} 1021 m anscheinend lückenlose Schichtenfolge
Lücke		
Lias-Keuper (vielleicht auch Unterer Dogger?)		
als Küsten- und Süßwasserbildungen-		etwa 300 »
Lücke		
Muschelkalk		. . . . . 111 »
Oberer Buntsandstein (Röt)		. . . . . 135 »
Mittlerer Buntsandstein		. . . . . 43 »
Unterer Buntsandstein	}	. . . . . 1248 »
Oberer Zechstein		
Mittlerer Zechstein (Salzgebirge)		. . . . . 513 »
Lücke		
Unterer Zechstein		. . . . . 28 »
Lücke		
Devon		. . . . . 29 »

Dies zusammengerechnet ergibt eine Schichtenreihe von mehr als 4600 m. Doch sind dieser Reihe noch zahlreiche Schichten hinzuzufügen, deren Entwicklung in unserem Gebiet wir bisher nicht kennen, und die den in obiger Übersicht vermerkten acht Lücken entsprechen. Von diesen Lücken ist eine, nämlich die zwischen Mittlerem und Unterem Zechstein, zweifellos durch Salzwasser-Absätze ausgefüllt. Die übrigen 7 Lücken unserer Kenntnis entsprechen solchen geologischen Zeiten, in denen mindestens ein Teil unseres Gebietes Land oder Süßwasser war. Doch waren wiederholt andere Teile dieser 3 Provinzen — oder mindestens unseres Kartengebietes — zur selben Zeit vom Meere bedeckt, so daß vermutlich die Meeresgrenze jeweilig mitten durch unser Gebiet lief und wir hoffen dürfen, künftig innerhalb desselben noch Schichten zu finden, welche einzelne dieser Lücken ausfüllen. Über die Aussicht, daß dies gelingen möge, ist folgendes zu bemerken.

Für die Zeit der obersten Lücke — zwischen Miocän und Unteroligocän — finden wir marine Schichten des Miocäns ostwärts bis Mecklenburg; solche des Oberoligocän bis Stettin, des Mitteloligocän bis Köslin, und Spuren des letzteren als Diluvialgeschiebe bis Westpreußen.

In der Zeit zwischen Oligocän und Senon wuchs im Osten der Bernsteinwald; eocäne Meeresabsätze reichten ostwärts bis Pommern, vielleicht (??) bis Ostpreußen.

Zwischen Cenoman und Jura, sowie zwischen Mittlerem Dogger und Muschelkalk sind Land-, Süßwasser- und Küstenbildungen vorhanden, die als Wealden bzw. Liaskeuper ausgebildet sind und Pflanzenreste enthalten. Ob letztere sich irgendwo im Gebiet zu abbaufähigen Flözen gehäuft haben, ist zu bezweifeln, aber nicht unbedingt zu verneinen. Da mächtige, in diese beiden Lücken gehörige Süßwasserbildungen jetzt in der Provinz Posen aufgefunden sind, dürfte nunmehr erneute Beachtung eine Angabe des verstorbenen Posener Bergrevierbeamten, Bergrat VON ROSENBERG-LIPINSKY verdienen, nach welcher wiederholt in Posener Brunnenbohrungen Bruchstücke von Steinkohle gefunden seien. Es erscheint ausgeschlossen, daß in solchen, wenig tiefen Bohrungen Posens Geschiebe wirklicher Carbon-Kohle vorkommen, weil diese, wenn überhaupt in Posen vorhanden, sicher nirgends an das Diluvium herantritt. Wohl aber könnten es vielleicht Brocken einer Wealden- oder Lias-Kohle gewesen sein.

In der Lücke zwischen Zechstein und Devon fehlen uns Rotliegendes und Carbon. Angesichts der Tatsache, daß nach Ausweis der Formationsreihe unser Gebiet durch sehr lange Zeiten ein Senkungsfeld gewesen ist und lange Schichtenreihen lückenlos entwickelt sind, zweifle ich nicht, daß irgendwo darunter Carbon erhalten geblieben ist. Ob aber marin oder kohlenführend, ist völlig ungewiß. Aber selbst wenn letzteres der Fall sein sollte, würde die Teufe wohl meist für Abbauversuche zu groß sein.

Noch ist unsere Karte des nordostdeutschen Untergrundes allzu lückenhaft. Aber einst, wenn sie in durch neue Ergebnisse vervollständigter Auflage wird erscheinen können, ist es unausbleiblich, daß man in den durch sie bezeichneten Bezirken nach Steinkohle bohren wird, wie dies die Niederlande in ihrem Flachlande getan haben. Schon jetzt sind alle Hoffnungen für manche Bezirke ausgeschlossen, weil in ihnen das Carbon, falls überhaupt vorhanden,

in völlig unbauwürdiger Tiefe liegen müßte, während einzelne andere Bezirke noch günstige Möglichkeiten nicht ausschließen.

Ob einst Lias- oder Wealden-Kohle oder Erdöl gefunden werden können, stehe dahin.

Bereits im Jahre 1888 wies Verf. hin auf die große Bruchlinie, welche sich von Südschweden über Hohensalza (damals Inowrazlaw) mitten durch Russisch-Polen bis in die Gegend von Sandomir hinzieht. Westlich derselben ist ein hercynisch streichendes Schollenland, östlich dagegen ein Gebiet, welches nach Lagerung und Schichtenfolge der russischen Tafel angehört. Die seitdem ausgeführten Bohrungen und Forschungen haben dies im wesentlichen bestätigt, jedoch erkennen lassen,

- a) daß mit Ausnahme der beiden bekannten Salzhorste Hohensalza und Wapno und ihrer allernächsten Umgebung die mesozoischen Formationen sowohl in Posen wie in Ostpreußen sählig lagern, aber durch Verwerfungen gegeneinander verschoben sind;
- b) daß auch in Ostpreußen postcretacische Bruchlinien vorhanden sein müssen, wenngleich ihre Sprunghöhe nur wenige Hundert Meter beträgt und ihre Orte und Streichrichtungen noch unbekannt sind;
- c) daß westlich der genannten Linie die Sprunghöhen sehr erheblich werden und sich zu Beträgen von 2000, wahrscheinlich 3000 m summieren.

Nur so ist es begreiflich, daß z. B. in Sieletz eine 500 m mächtige Kreideformation tiefer liegt als der benachbarte Jura, ja selbst tiefer als der Muschelkalk und Röt von Schubin.

Vergleicht man die einzelnen aus Posen vorliegenden Profile, so gewinnt man die Überzeugung, daß unter dem Tertiär, ja stellenweise unmittelbar unter dem Diluvium ein Schollenland liegt, dessen einzelne Sprünge wahrscheinlich NW—SO streichen und abwechselnd Kreide, Jura und Trias in dieselbe Meereshöhe gebracht haben. Diese Sprünge gehören verschiedenen Epochen an, die sich aus den geschilderten Schichtenfolgen und deren Abrasions-Lücken ergeben.

Die Salzhorste sind dort aufgestiegen, wo sich scharende oder kreuzende Bruchspalten örtlich beschränkt starkes Druckgefälle schufen. In ihrer nächsten Nachbarschaft sind mesozoische Schichten geschleppt worden. Im übrigen liegen letztere im ganzen Gebiete ungefaltet und söhlig.

Gefaltet sind dagegen stellenweise die Tone des Pliocäns und Diluviums — ein Zeichen, daß von oben her ein faltender Druck eingewirkt hat. Dieser kann nur dem Inlandeise zugeschrieben werden. In die Zeit der jüngsten Vereisung fällt auch die Lösung und Schiebung der »schwimmenden Schollen«, welche Gesteine des älteren Diluviums, des Tertiärs, der Kreide, des Juras losgelöst vom Anstehenden, aber in dessen Nähe, uns über dem Meeresspiegel zeigen. Vermutlich ist deren Verschiebung zwar dem Drucke des Eises, die Lösung aber einer zur Glazialzeit erfolgten tektonischen Bewegung tieferer Gesteine zuzuschreiben. In situ anstehendes Vortertiär kennt Verf. in den 3 Provinzen nur an ganz wenigen Stellen über dem Meeresspiegel: in Hohensalza, Wapno und Schubin. Vermuten mag man es vielleicht in der auf der Karte weißen Fläche Hinterpommerns und des westlichen Westpreußens. Aber darüber vermögen nur Tiefbohrungen Aufschluß zu schaffen. Wo letztere am geeignetsten angesetzt werden können, ist hier nicht auszuführen.

---





## Der Bernstein in Ostpreußen.

Von **F. Kaunhowen** in Berlin.

---

Der Bernstein, das edle fossile Harz, welches schon seit dem grauen Altertum so überaus begehrt war, behauptet auch heute noch seinen Ruf und Wert über die ganze Welt. Aristoteles nannte es Elektron, und seiner Eigenschaft, durch Reiben leicht elektrisch zu werden, verdankt die Elektrizität ihren Namen. Von der zuerst durch Plinius gebrauchten Bezeichnung Succin ist der mineralogische Name Succinit abgeleitet, den CONWENTZ (1) und HELM auf den durch seinen Gehalt an Bernsteinsäure gegenüber allen anderen fossilen Harzen ausgezeichneten eigentlichen Bernstein beschränkt haben. Für eben diesen letzteren gebraucht nach seinem Ursprungsgebiete JENTZSCH (2) den Namen Ostseebernstein. Im folgenden wird lediglich der Name Bernstein gebraucht werden; darunter ist der Bernstein im engeren Sinne, d. h. der Ostseebernstein von JENTZSCH, Succinit von CONWENTZ und HELM verstanden.

Die wesentlichste Eigenschaft des Bernsteins ist sein Gehalt an Bernsteinsäure, durch den er sich von sämtlichen anderen ihm äußerlich noch so ähnlichen Harzen unterscheidet. Dieser Gehalt an Bernsteinsäure ermöglicht es allein, uralte Schmuckgegenstände, die Jahrtausende in der Erde geruht haben, wie die Bernsteinperlen aus den mykenischen Königsgräbern (3), mit Sicherheit als Bernstein zu erkennen und auf ihren Ursprung, oder vielmehr die Herkunft ihres Materiales aus dem Balticum,

d. h. der engeren oder weiteren Umgebung der Ostsee, festzustellen. KLEBS (4) gibt 1896 den Gehalt an Bernsteinsäure mit 7.1 v. H. an<sup>1)</sup>, eine Zahl, die zwei erheblich spätere Analysen von JONAS (3) recht gut bestätigten, welche 6.6 und 7 v. H. lieferten; HELM (9) gibt sie mit 3.2—8.2 v. H. an; nach letzterem sollen nämlich die verschiedenen Varietäten einen verschieden hohen Gehalt an Bernsteinsäure haben<sup>2)</sup>. Die Bestandteile des Bernsteins sind ein unlöslicher bituminöser Stoff, mehrere verschieden lösliche Harze, ein ätherisches Öl und Bernsteinsäure.

Die elementare Zusammensetzung gibt KLEBS (4) nach Analysen von BLOCHMANN für Bernstein an mit

$$\begin{aligned} \text{C} &= 78,07 \text{ v. H.} \\ \text{H} &= 9,88 \text{ „} \\ \text{O} &= 11,74 \text{ „} \\ \text{S} &= 0,42 \text{ „ } ^3) \\ \text{Asche} &= 0,19 \text{ „} \end{aligned}$$

und für das schwefel- und aschefreie Harz mit

$$\begin{aligned} \text{C} &= 78,55 \text{ v. H.} \\ \text{H} &= 9,64 \text{ „} \\ \text{O} &= 11,81 \text{ „} \end{aligned}$$

<sup>1)</sup> Nach KLEBS (4) beträgt der Gehalt an Bernsteinsäure beim

Bernstein . . . . .	7,1 v. H.
Cedarit . . . . .	0,0155 »
Gedanit . . . . .	0,0015 »
Rumänit . . . . .	0,0001 »
Beckerit . . . . .	0,0005 »
Stantienit . . . . .	0,0003 »

<sup>2)</sup> Die klaren, reinen Sorten . . . . . 3,2—4,5 v. H.;  
 Die rohen unansehnlichen . . . . . 4,0—6,2 » ;  
 Sogenannter Knochen . . . . . 5,5—7,8 » ;  
 Die Verwitterungsschicht des gegrabenen Bernsteins . 8,2 » .

<sup>3)</sup> Der Schwefelgehalt schwankt nach O. HELM (9) in den verschiedenen Bernsteinarten zwischen 0,26 und 0,42 v. H. Siehe auch DAHMS, Markasit als Begleiter des Succinit. Schr. d. Naturf. Ges. in Danzig. N. F., 8. Bd., 1. H. Danzig 1892.

Nach KLEBS (4) schmilzt der Bernstein bei 375°: CONWENTZ (1) und HELM (10) geben den Schmelzpunkt bei 250 bis 300° an; dagegen bemerkt JONAS (3), daß er den Bernstein bis 360° erhitzt habe, ohne ihn zum Schmelzen zu bringen, bestätigt damit also, wenn auch nicht direkt (er erhitzte nicht weiter), KLEBS' Angabe. Destillationsprodukte des Bernsteins sind Bernsteinsäure, ein stark riechendes Öl, Kohlensäure, Wasser und Wasserstoff; als Rückstand bleibt das leicht zerreibliche Bernstein-Kolophonium zurück.

Nach HELM (9) lösen sich vom gewöhnlichen klaren, hell- bis goldgelben Bernstein

in Äther . . . . .	18—23 v. H.,
» Alkohol . . . . .	20—25 » ,
» Terpentinöl . . . . .	25 » ,
» Chloroform . . . . .	20,6 » ,
» Benzin . . . . .	nur Spuren.*

Vom knochenfarbigen lösen sich

in Äther . . . . .	16—20 v. H.,
» Alkohol . . . . .	17—22 » .

Nach KLEBS (4) lösen sich vom Bernstein

in Kalialkohol . . . . .	35,05 v. H.,
» Schwefelkohlenstoff . . . . .	20,07 » ,
» Aceton . . . . .	8,42 » ,
» glazialer Essigsäure . . . . .	18,72 » .

Beim Verbrennen, das mit heller Flamme geschieht, riecht er angenehm aromatisch, reizt aber die Schleimhäute ziemlich stark; durch Reiben wird er negativ elektrisch. Die Härte beträgt 2 bis nahezu 3; das spezifische Gewicht ist 1,05 bis 1,096 (1)<sup>1)</sup>; der Bruch ist vollkommen muschelig. Der Bernstein

<sup>1)</sup> Das spezifische Gewicht des Bernsteins bewegt sich nach HELM (10) in weiten Zwischenräumen. »Der klare, durchsichtige hat ein Gewicht von 1,050 bis 1,096. Die durchsichtigen Stücke, d. h. solche, welche von mikroskopisch kleinen Hohlräumen durchsetzt sind, haben ein leichteres Gewicht, welches bei

ist spröde, fettglänzend, durchsichtig, durchscheinend bis fast undurchsichtig. In der Farbe (1) herrscht der gelbe Ton vor, doch finden sich alle Abstufungen einerseits bis zum hellsten Gelb, andererseits bis zum Orange und Hyazinthrot; ferner braun, violett, grün, wasserhell, milchig bis nahezu kreideweiß.

Nach KLEBS (5 und 6) ist die Grundsubstanz des Bernsteins ein klares Harz von rein gelber bis rotbrauner Farbe, welches außer etwaigen organischen resp. anorganischen Einschlüssen keinerlei innere Struktur zeigt, sondern in seiner ganzen Masse vollständig glasartig amorph ist. Durch eingeschlossene kleine Bläschen sind aus dieser klaren Substanz alle trüben Varietäten entstanden. Man unterscheidet im Handel nach der Klarheit fünf Hauptvarietäten:

1. Klar;
2. Flohmig, ein klarer Stein mit schwach wolkigen Trübungen;
3. Bastard, ein satt trüber Bernstein;
4. Knochig, undurchsichtig, aber noch gut polierbar;
5. Schaumig, undurchsichtig und nicht polierbar.

Durch Übergänge und Mergungen entstehen aus diesen fünf Hauptvarietäten die sehr zahlreichen anderen. Nachdem schon HELM (10) auf die im Bernstein eingeschlossenen Bläschen aufmerksam gemacht hatte, stellte KLEBS (5 und 6) eingehende Untersuchungen über ihre Größe, Verteilung usw. an und kam zu dem Ergebnis, daß ihre Größe, die zwischen 0,0008 und 0,02 mm schwankt, und Zahl die verschiedenen Varietäten des Bernsteins bedingen. Der gewöhnliche knochige Bernstein hat die kleinsten Bläschen, von 0,0008—0,004 mm Durchmesser, und enthält im Quadratmillimeter deren 900 000;

einigen kreideweißen Stücken sogar bis unter 1,000 herabgehen kann, so daß diese Stücke die Eigenschaft haben, auf Wasser zu schwimmen.«

Über manche physikalischen Eigenschaften des Bernsteins (Verschiedenheit des spezifischen Gewichtes, die in HELM's Sinne bestätigt wird; Verminderung des spezifischen Gewichtes beim Kochen des Steines; optisches Verhalten; Volumenabnahme des Bernsteins bei Oxydation usw.) haben die Untersuchungen von DAHMS (12) wichtige Ergebnisse geliefert.

die Bläschen des Bastard haben 0,0025—0,012 mm Durchmesser, und es liegen davon 2500 im Quadratmillimeter; beim flohmigen Bernstein endlich haben die Bläschen 0,02 mm Durchmesser und liegen zu 600 Stück im Quadratmillimeter. Durch weitere Beobachtungen kam er dann zu dem Ergebnis, daß die Gesamtfläche der Bläschenquerschnitte im reinen Knochen 0,42—0,52, im Bastard 0,25 und im flohmigen Bernstein 0,1 der Bernsteinfläche beträgt. Der sogenannte blaue Bernstein steht zwischen Flohmig und Bastard, und seine Bläschenquerschnitte nehmen zusammen 0,15 der Bernsteinfläche ein; bei dem zwischen Bastard und Knochen stehenden Halbbastard beträgt ihre Gesamtfläche 0,37 der Bernsteinfläche.

Über die Ursache der blauen Färbung des Bernsteins macht KLEBS (6) im Gegensatz zu HELM (11), der Vivianit, Fluoreszenz und ganz fein verteiltes Schwefeleisen dafür ansah, interessante Angaben; danach soll die blaue Farbe, die übrigens zwischen himmelblau und dunkelcyanblau schwankt, nur eine Interferenzerscheinung sein, hervorgerufen durch Bläschen von kaum 0,0008 mm Durchmesser, welche in dichter Scharung (etwa so dicht wie beim Halbbastard oder Knochen) in ganz dünnen Lagen den klaren Bernstein durchsetzen.

Das natürliche Vorkommen von schwarzem echtem Bernstein bestreitet KLEBS (6).

Der Inhalt der Bläschen ist meist gasförmig, zuweilen besteht er aus einer Flüssigkeit, und nicht selten sind auch Kry stalldrusen erkennbar. Ob diese Bernsteinsäure sind, ist noch fraglich.

Beim Liegen an der Luft wird der Bernstein allmählich dunkler, und zwar verhalten sich die verschiedenen Varietäten hierbei recht verschieden. Ihre Oberfläche verändert sich sowohl in der Farbe wie auch in der Festigkeit.

Wichtig für den Bernstein (7) ist seine Verwitterungsrinde, die je nach der Lagerstätte ganz verschieden und bei der Handelsware von einschneidender Bedeutung ist, da sie bei größerer Stärke das Innere des Steins nicht erkennen läßt. Beim Seebernstein oder kurz Seestein, dem durch Stürme ans Ufer ge-

worfenen, oder in der Nähe gefischten, oder auch beim sogenannten Stechen aus der See gewonnenen Stein ist die Rinde nur ganz dünn oder fehlt ganz, da sie durch den Wassertransport abgeschliffen worden ist. Der Bernstein der Blauen Erde, Grabstein<sup>1)</sup>, ist von einer gleichmäßig ausgebildeten Rinde allseitig umgeben, die getrocknet weißlich staubig erscheint und den Kern des Steines meist ganz verdeckt. Ähnlich ist die Rinde des Bernsteins aus der sogenannten Grünen Mauer, der jüngsten Schicht der Bernsteinformation, während die Rinde des in den Schichten der Braunkohlenformation vorkommenden schon derjenigen aus dem Diluvium ähnlich ist. Der Bernstein der diluvialen Schichten besitzt eine dicke Verwitterungsrinde, die leicht losplatzt und dann Vertiefungen bloßlegt, die flach trichterförmig in den gesunden Bernstein hineingehen, der oberflächlich rötlich nachgedunkelt ist. Wenn die Rindenbildung nicht zu tief in den Stein gedrungen ist und diesen mehr oder weniger zerstört hat, dann ist dieser diluviale Bernstein wegen seiner Zähigkeit und feinen Farben besonders geschätzt.

Über die weitere Unterscheidung des Bernsteins in Handelssorten, deren KLEBS (7) etwa 200 aufgestellt hat, sowie über die ganze technische Seite des Thomas Bernstein ist in einer besonderen Arbeit in diesem Werke berichtet; bevor wir uns mit der Naturgeschichte des Bernsteins weiter beschäftigen, seien hier nur noch kurz die Namen einiger Arten gegeben, deren wir uns im folgenden doch ab und zu bedienen müssen.

Als Fliesen<sup>2)</sup> (7) (nebenbei gesagt die wertvollsten Handelssorten) bezeichnet man flache Stücke gesunden Bernsteins von mindestens 25 cm Länge und je 75 mm Breite und Dicke. Wir werden auf ihre mutmaßliche Entstehung noch zurückkommen.

<sup>1)</sup> Nach freundlicher Mitteilung des Herrn Berginspektors REDEPENNING von den Königl. Bernsteinwerken pflegt man jetzt als Erdstein sämtlichen Bernstein aus jüngeren Schichten zu bezeichnen.

<sup>2)</sup> Jetzt werden die ganz großen Fliesen und Platten im Handel als »Große Stücke« bezeichnet. Von den größten Fliesen gehen etwa 6 Stück auf 1 kg. Mitteil. REDEPENNING.

Schlauben (6) nennt man Bernsteinstücke von schaliger Struktur, deren Entstehung in der Weise vor sich gegangen ist, daß immer jüngere Harzergüsse über ältere, schon erhärtete hinweggeflossen sind, so daß die verschiedenen Harzlagen nur locker aneinander kleben und die Stücke daher in der Flußrichtung leicht auseinander brechen. Die ganze Beschaffenheit der Schlauben deutet auf Leichtflüssigkeit des Harzes; denn es finden sich darin nur dünne schalige Flüsse übereinander, oder langgezogene Stalaktiten, dünne Zapfen oder Tröpfchen, die an fast haardünnen Fäden hängen, schließlich auch Stücke, die in mehrere Zapfen ausgezogen sind. Auch die eingeschlossenen Insekten lassen auf Dünflüssigkeit des Schlaubenmaterials schließen. Die Schlauben sind stets klar: Stücke mit klaren und trüben Flüssen sind selten. Die Schlauben sind für die Wissenschaft von unschätzbarem Werte, weil sie die Inkluden, Einschlüsse von Tieren und Pflanzen, enthalten, die uns eine überaus reiche Formenwelt aus der Bildungszeit des Bernsteins überliefert haben. Wie zahlreich die Einschlüsse, Inkluden, in den Schlauben vorkommen, dafür sei als Beispiel nur die Sortierung des Jahres 1888 angegeben: nach KLEBS (8) enthielten von 19 700 kg Schlauben (Gesamtproduktion) 1802 kg Insekteneinschlüsse.

Die Einschlüsse finden sich nur in den Schlauben, im anderen Bernstein kommen sie nicht vor. Ihr Erhaltungszustand ist ein ganz ausgezeichneter und läßt selbst die feinsten Körperformen erkennen. Nicht selten gleichen die eingeschlossenen Insekten — diese liefern nämlich die bei weitem überwiegende Mehrzahl der Inkluden — noch vollständig lebenden und zeigen öfters nicht allein die ursprünglichen Farben, sondern auch noch die Stellungen dieser. Und dabei stellt die Inkluse eigentlich weiter nichts als den Abdruck des früheren Lebewesens dar: die körperliche Substanz des eingeschlossenen Tieres ist bis auf ein winziges Häutchen, das die Wände des Hohlraumes auskleidet, und winzige kohlige Reste vollständig verschwunden.

Diese vorzüglich erhaltenen Reste haben denn auch schon

lange die Aufmerksamkeit der Forscher erregt, und mit ihrer Bearbeitung hat sich auch bereits eine ganze Anzahl Gelehrter beschäftigt. Diejenigen pflanzlicher Herkunft sind dabei schon erschöpfender bekannt geworden als die ganz erheblich zahlreicheren tierischer.

Von den im Bernstein vorkommenden Pflanzenresten (13) die in zahlreiche Arten untergebracht sind, soll hier meist nur die Zahl der Gattungen und Arten genannt werden.

#### I. Thallophyta.

*Fungi* (Pilze). 10 Gattungen mit zusammen 15 Arten.

*Lichenes* (Flechten). 1 Gattung, *Cetraria* (zu der auch das bekannte isländische Moos gehört), mit einer Art.

#### II. Bryophyta (Moose).

*Hepaticae* (Lebermoose). 7 Gattungen mit 17 Arten.

*Musci* (Laubmoose). 2 Gattungen mit 6 Arten.

#### III. Pteridophyta (Farne).

1 Gattung (*Alethopteris*) mit 1 Art.

#### IV. Gymnospermae.

1. Cycadaceae. 1 Gattung mit 1 Art.

2. Coniferae (Nadelhölzer).

13 Gattungen, darunter *Pinus* (Kiefer), *Picea* (Fichte), *Glyptostrobus*, *Sequoia*, *Taxodium*, *Thuja* usw. mit zusammen 37 Arten, von denen 8 auf *Pinus* und 1 auf *Picea* entfallen.

#### V. Angiospermae.

1. Monocotyledones.

Gramineae (Gräser) mit 2 Gattungen und 2 Arten.

Palmae. 4 Gattungen (darunter *Phoenix*) mit 4 Arten.

Araceae und Commelinaceae mit je 1 Gattung und je 1 Art.

2. Dicotyledones.

57 Gattungen, darunter *Fagus* (Buche), *Castanea*, *Quercus*, *Linum*, *Ilex*, *Acer* (Ahorn), *Rhamnus*, *Andromeda*, *Sambucus* usw. mit zusammen 98 Arten, von denen 15 allein auf *Quercus* entfallen.

Sehr stark ist im Bernstein die Tierwelt (14) vertreten, und zwar herrschen die *Arthropoda*, Gliedertiere, bei weitem vor, so daß dagegen die Vertreter der anderen Klassen ganz zurücktreten.

Wie bedeutend die Gliedertiere in den Bernsteineinschlüssen überwiegen, dafür geben die von KLEBS (8) auf Grund zahlreicher Bestimmungen an unausgesuchtem Grubenstein mitgeteilten Durchschnittszahlen ein Beispiel. Vom Hundert entfallen darnach auf die Dipteren 50,9, Hymenopteren 5,1, Phryganiden 5,6, Microlepidopteren 0,1, Coleopteren 4,5, Collembolen 10,6, Thysanuren 0,1, Rhynchoten 7,1, Orthopteren 0,5, Spinnen 4,5, Milben 8,6. Die restlichen 2,4 v. H. entfallen auf die Einschlüsse von Resten der gesamten anderen Tierklassen und der Pflanzenwelt.

Obwohl an der Bearbeitung der im Bernstein vorkommenden Insekten schon eine Anzahl namhafter Forscher, besonders auch in der letzten Zeit, beteiligt war, und bereits eine Reihe von Monographien vorliegt, ist dieselbe doch noch lange nicht abgeschlossen. Alle diese Arbeiten und selbst schon die bloße Durchmusterung des Sammlungsmateriales haben gezeigt, daß im Bernstein eine überaus reiche Insektenfauna enthalten ist, die aus tausenden Arten zusammengesetzt wird, die trotz ihres Alters mit den jetzt lebenden nicht allein nahe verwandt, sondern zum Teil sogar identisch sind. Sämtliche Ordnungen und sehr viele Familien, die heute in Europa leben, finden sich bereits im Bernstein. Die Bearbeitung dieses reichen Materiales kann nur von Spezialisten geleistet werden und wird dadurch erschwert, daß sehr häufig die nächsten rezenten Verwandten der Bernsteininsekten in Tropengebieten leben und noch wenig bekannt sind.

Bei der folgenden Übersicht der im Bernstein vorkommenden tierischen Reste beginnen wir mit der am stärksten darin vertretenen Klasse, den Arthropoden.

Die Myriapoda (14), Tausendfüßler, sind bereits durch 4 Gattungen vertreten, die den heute noch lebenden Familien der Scolopendriden und Juliden angehören.

Die Arachnoidea (14), Spinnen, sind durch Gattungen der Pseudoscorpionideen (Afterskorpione), Phalangioideen (Afterspinnen), Araneen (Weberspinnen) und Acarinen (Milben) vertreten. Von den Afterskorpionen ist namentlich die Gattung Chelifer zu nennen, der unser heute lebender Bücherskorpion (*Chelifer cancelloides*) angehört.

Die Apterygota, Urinsekten, haben in E. F. M. v. OLFERS (14) neuerdings einen gründlichen Bearbeiter gefunden, der im Bernstein bereits sämtliche von GRASSI aufgeführten rezenten Formen mit Ausnahme von Scolopendrella und Japix nachweisen konnte, deren Fehlen durch ihre unterirdische Lebensweise erklärt wird. Eine ganze Anzahl bereits im Bernstein vorhandener Arten ist unverändert bis auf die Jetztwelt herübergekommen, so unter anderen der blinde *Tritomurus scutellatus*, der heute die Krainer Höhlen bewohnt, *Lepidisma saccharinum* (der Zuckergast), *Podura aquatica* (der Wasserfloh) usw.

Die Pseudoneuroptera (14), Urflügler, und Orthoptera (14), Gradflügler, sind erst teilweise, und zwar meist schon in älteren Arbeiten beschrieben worden; ihre meisten Gattungen sind auch heute noch vorhanden. Von den ersteren sind u. a. die Termiten, Libelluliden und Ephemeriden (Eintagsfliegen), von den letzteren namentlich die Blattiden (Schaben), Locustiden (Laubheuschrecken) und Grylliden (Grabheuschrecken) zahlreich vorhanden.

Die Neuroptera, Netzflügler, sind namentlich durch PICTET (14), HAGEN (14), BERENDT (14) und MENGE (14) beschrieben, und jüngst ist die Unterordnung der Trichopteren von GEORG ULMER (14) monographisch bearbeitet worden, so daß wir über die Angehörigen dieser Ordnung im Bernstein recht gut unterrichtet sind. Die Trichopteren überwiegen unter ihnen und sind im Bernstein überhaupt sehr häufig. ULMER hat nicht weniger als 56 Gattungen mit 152 Arten nachgewiesen, von denen verschiedene noch heute vorkommen.

Die Coleoptera, Käfer (14), sind noch wenig durchforscht und meist nur den Gattungen nach bekannt. U. a. sind die Fa-

milien der Elateriden (Schnellkäfer, Schmiedel), Carabiden (Laufkäfer), Cerambyciden (Bockkäfer) usw. besonders häufig vertreten, während die Scolytiden (Borkenkäfer), die in neuerer Zeit HAGEDORN untersucht hat, auffällig wenig vorkommen. Wie reich die Käferfauna im Bernstein ist, kann man daraus ersehen, daß EDM. REITTER allein aus der KLEBS'schen (8) Sammlung 452 Gattungen bestimmt hat.

Die Hymenopteren, Hautflügler, Immen, zu denen die Bienen, Wespen und Ameisen gehören, sind im Bernstein sehr zahlreich vertreten. Am häufigsten kommen die Ameisen vor, welche mit zu den gewöhnlichsten Inkluden gehören. S. L. MAYR (14), der die Ameisen des Bernsteins monographisch bearbeitet hat, führt 23 Gattungen mit 49 Arten auf, unter denen die *Bothriomyrmex Goeperti* die häufigste Form ist: 7 Gattungen sind ausgestorben. Die Ameisenfauna besitzt Elemente der Faunen aller Erdteile: gewisse Beziehungen zeigen sie zu denjenigen Australiens und des tropischen Asiens, die geringsten zu denjenigen des tropischen Afrikas und Amerikas. Von den Apiden (Bienen) hat COCKERELL (14) jüngst 6 Gattungen beschrieben, die sämtlich ausgestorben sind. Sehr zahlreich sind auch bereits die Ichneumoniden oder Schlupfwespen vertreten.

Die Hemipteren sind von GERMAR (14), BERENDT (14) und SCUDDER (14) beschrieben worden und besitzen bereits zahlreiche Vertreter aus den Unterordnungen der Heteropteren (Wanzen) und der Homopteren (Zirpen). Von letzteren sind namentlich die Familien der Cicadelliden (Cicaden) und der Phytophthiren (Pflanzenläuse) zu nennen.

Die Dipteren, Zweiflügler, sind die bei weitem häufigsten im Bernstein vorkommenden Insekten und liefern die weitaus größte Menge der Inkluden. Durch MEUNIER (14) sind sie monographisch bearbeitet worden. Von den Mücken (Nematoceren) sind die heute noch lebenden Gattungen *Sciophila*, *Sciara*, *Platyura* und *Macrocera* schon durch sehr zahlreiche Arten vertreten, und nicht minder häufig sind auch bereits die Tipuliden (Schnaken). Von den Brachyceren (Bremsen und Fliegen) sind

namentlich die Familien der Syrphiden, Leptiden und Dolichopodiden vorhanden. Die Gattungen *Tabanus* und *Ocstrus* und *Stomoxys* haben bereits Vertreter.

Die Lepidopteren, Schmetterlinge (14), haben zwar noch keine eingehende Bearbeitung erfahren, doch läßt sich bereits sagen, daß hauptsächlich die Kleinschmetterlinge vorhanden sind, während Großschmetterlinge zu den Seltenheiten gehören. Von letzteren sind die Geometrinen (Spanner), Bomicinen (Spinner) und Sphinginen (Schwärmer) vorhanden.

Von den Aphanipteren, Flöhen, ist bisher nur ein Exemplar bekannt geworden, das DAMPF (14) aus der KLEBS'schen Sammlung jüngst als *Palaeopsylla Klebsiana* beschrieben hat. Es gehört einer Artengruppe an, die heute noch in Mittel-Europa und in Ostpreußen vorkommt.

Reste von anderen Vertretern des Tierreiches gehören zu den größten Seltenheiten im Bernstein und treten gegenüber den Insekteneinschlüssen, wie bereits früher gesagt wurde, ganz zurück. Es ist ja ganz natürlich, daß namentlich von den Wirbeltieren nur durch Zufall einmal Reste in den Bernstein geraten sein können, von Säugetieren Haare und von Vögeln Federn. Knochenreste sind nicht im Bernstein gefunden worden. Von Wassertieren ist es ja eigentlich ganz ausgeschlossen, daß sie in das Harz gelangen konnten; es könnte das nur durch einen ganz besonderen Zufall geschehen sein.

Von Gastropoden, Schnecken, hat R. KLEBS (14) 8 Stück teils neu beschrieben, teils revidiert. Sie sind sämtlich, wie es ja in der Natur der Sache liegt, landbewohnende Formen und verteilen sich auf die Gattungen *Parmacella* (1), *Hyalina* (1), *Strobilus* (1), *Microcystis* (1), *Vertigo* (2), *Balea* (1) und *Electrea* (1), deren am nächsten stehende, jetzt noch lebende Vertreter meist in südlicheren Ländern angetroffen werden.

Von Reptilien sind nur Reste von Eidechsen bekannt, und zwar Häutungsstücke und ein ganzes Exemplar, das sich in der Bernsteinsammlung des geologischen Institutes der Universität Königsberg befindet. Auch dieser Rest (8) besteht außer weni-

gen kohligen Überbleibseln nur aus einem Hohlraum und stellt den Abdruck eines ganzen Tieres dar, dem nur die Schwanzspitze fehlt. Es dürfte vielleicht zur Gattung *Nucras* gehören, von der heute noch wenige Arten im tropischen und südlichen Afrika leben.

Unter den im Bernstein vereinzelt vorkommenden Federn glaubte A. B. MEYER (14) solche zu erkennen, die mit Federn unserer Spechte Ähnlichkeit haben, obwohl die Gattung *Picus* mit Sicherheit erst aus dem Miocän bekannt ist.

Für das Vorhandensein von Säugetieren zur Zeit der Bernsteinbildung spricht nach CONWENTZ (1) schon das Auftreten gewisser Insekten, deren Reste sich in dem Harze finden. Es sind dies Angehörige von drei Dipterengattungen, welche auf größere, warmblütige Tiere angewiesen sind, nämlich eine Viehbremse *Tabanus* L., eine Nasenbremse *Oestrus* L. und eine Stechfliege *Stomoxys* MEIG. Sicher bewiesen wird das Vorhandensein von Säugern aber durch das nicht gerade seltene Vorkommen von Haaren im Bernstein. Während ECKSTEIN (14) darunter solche von Schlafmäusen und Eichhörnchen zu erkennen glaubte, möchte LÜHE (14) die von ihm untersuchten Bernsteinhaare aus der Königsberger Sammlung eher von kleinen Beuteltieren (Raubbeutlern, Dasyuriden) herstammend ansehen.

Daß man den Bernstein als fossiles Baumharz zweifellos sicher erkannt hat, ist trotz seiner uralten Kenntnis erst sehr spät geschehen. Zwar sprach sich bereits Aristoteles für seine pflanzliche Herkunft aus, und Tacitus und Plinius taten dies noch bestimmter und näherten sich schon unserer heutigen Anschauung; namentlich der letztere, der das Succin als von einer *Pinus*-Art herstammend erklärte. In der langen Zwischenzeit aber bis in die erste Hälfte des vorigen Jahrhunderts waren die Ansichten geteilt, und es herrschten zum Teil ganz abenteuerliche Anschauungen über die Herkunft des Bernsteins. Seit 1757 traten u. a. wieder LOMONOSSOFF (1) und später besonders F. S. BOCK und STRUVE für die von Plinius gegebene Erklärung ein und bezeichneten den Bernstein als ein Harz von

Nadelbäumen. Die noch oft geäußerte Ansicht, daß der Bernstein von Palmen herstamme, wurde erst durch die Auffindung der Jahresringe durch WREDE und der Astquirle an den mit Bernstein behafteten Hölzern durch SCHWEIGGER widerlegt, und letzterer betonte auch, daß nicht unsere heute noch lebenden Nadelhölzer denselben geliefert hätten, sondern fossile. Wesentliche Fortschritte in der Erforschung der Bernsteinhölzer verdanken wir dann den beiden Danziger Forschern G. C. BERENDT und JOH. CHRIST. AYKE. GÖPPERT (13) stellte dann 1840 auf das fossile Bernsteinholz die Art *Pinites succinifer* und 1853 auf weitere ihm bekannt gewordene Holzreste im ganzen acht Arten auf.

H. CONWENTZ hat dann das gesamte ihm zugängliche Material nochmals sorgfältig untersucht und seine Ergebnisse in der 1890 erschienenen »Monographie der baltischen Bernsteinbäume« (1) niedergelegt. Als Bernsteinbäume bezeichnet er diejenigen Gewächse, welche die Hauptmasse seines Succinits, also des eigentlichen Bernsteins, geliefert haben. Da dieselben nach ihrem Holze aber unseren Kiefern und Fichten (*Pinus* und *Picea*) sehr nahe stehen, die beide ähnliche Holzstruktur besitzen, so stellt er sämtliche im Bernstein vorkommenden Reste dieser beiden Gattungen zu den Bernsteinbäumen und gibt ihnen, da sie sich wegen ihres getrennten Vorkommens nicht miteinander in Beziehung bringen lassen, besondere Artnamen. Von den Bernsteinbäumen herstammend sieht er nur diejenigen Holzreste (Teile von Wurzeln, Stämmen und Ästen) an, die noch in organischem Zusammenhang mit dem Bernstein sich befinden »und nach ihrem anatomischen Bau wohl befähigt waren, selbst das Harz hervorzubringen«, und faßt sie, da eine spezifische Trennung nicht angängig ist, unter Einziehung der alten GÖPPERT'schen Arten als *Pinus succinifera* (GÖPP.) CONW. zusammen. Die im Bernstein enthaltenen Nadelreste unterscheidet er in fünf teils revidierte alte, teils neue Arten: *Pinus silvatica* GÖPP. et MENGE, *Pinus baltica* CONW., *Pinus banksianoïdes* GÖPP.

et MENGE, *Pinus cembraefolia* CASP. und *Picea Engleri* CONW. Auf die Blüten hin stellt er die drei Arten *Pinus Reichiana* (GÖPP. et BER.) CONW., *Pinus Schenkii* CONW. und *Pinus Kleinii* CONW. auf. Diese drei letzteren Arten werden wahrscheinlich mit einigen der auf Nadeln hin aufgestellten zusammenfallen: welche Blätter und Blüten aber zu dem im Bernstein eingeschlossenen Holz gehören, hat die Untersuchung nicht feststellen können. Es ist daher auch jetzt noch nicht möglich, ein vollständiges Bild von dem Bernsteinbaum resp. von den Bernsteinbäumen zu entwerfen, zu entscheiden, welcher Gattung, ob *Pinus* oder *Picea*, dieselben angehören und von wievielen Baumarten das Harz her stammt.

Das Gebiet, in welchem die Bernsteinbäume wuchsen, war nach CONWENTZ mit einer Vegetation bedeckt, wie man sie heute im südlichen Teile der gemäßigten Zone oder im subtropischen Gebiete antrifft. Nach ABROMEIT (15) betrug die mittlere Jahrestemperatur des Bernsteingebietes  $+20^{\circ}$  C, war also etwa derjenigen Nordafrikas gleich. Außer den Bernsteinbäumen(1) kamen dort u. a. immergrüne Eichen, Buchen, palmen- und lorbeerartige Gewächse, Magnoliaceen, Taxodium, Thuja usw. vor. Aber alle diese Gewächse bildeten keinen einheitlichen Mischwald, sondern waren in Regionen gesondert. Auch die Bernsteinbäume bildeten für sich einen gesonderten Bestand, in dem die Kiefern bei weitem überwogen, und nur vereinzelt andere Baumarten auftraten. Außer den Wirkungen der Elemente war dieser Bernsteinurwald den Angriffen einer überaus reichen Tier-, namentlich Insektenwelt und sehr zahlreicher pflanzlicher Feinde (Pilze und parasitischer Phanerogamen) ausgesetzt, so daß in ihm kaum ein gesunder Baum vorhanden war — »das Pathologische war Regel, das Normale Ausnahme«. Wie auch jetzt noch in Wäldern, »die sich selbst überlassen bleiben, alle Nadelbäume in außerordentlich hohem Grade, oft gleichzeitig durch Pilze und Insekten, durch atmosphärische und andere Einflüsse beschädigt und zu reichlichem Harzerguß veranlaßt werden, so haben sich die Bernsteinbäume gleichfalls in einem Zustande

starker Zersetzung und abnormer Harzbildung befunden«. Nach CONWENTZ (16) hat man sich die Entstehung mancher Handelsorten des Bernsteins in folgender Weise vorzustellen: Aus Astlöchern und anderen Wundstellen quoll das ursprünglich klare Harz in Form von Tropfen und Knollen hervor und mischte sich dabei oft mit dem Saft der verletzten lebenden Zellen, wodurch es trüber und zäher wurde. Der Sonnenwärme direkt ausgesetzt, schmolz es wieder, wobei es sich durch teilweisen Verlust seiner Flüssigkeitseinschlüsse gleichzeitig klärte, und floß in freihängenden Zapfen oder breiten, dem Baume anliegenden Partien, den sogenannten Schlauben, herab. Durch Wiederholung solcher Flüsse entstanden die konzentrisch-schaligen Zapfen und die blätterigen Schlauben. Tropfte das Harz unmittelbar auf den Waldboden, so vermischte es sich mit dem Mulm und bildete die als Firnis bekannte Handelssorte. Während also die genannten Bernsteinorten (Zapfen, Schlauben und Firnis) äußerlich entstanden, haben sich die großen Stücke (Fliesen und Platten) nur im Innern der Bäume bilden können, indem ausgedehnte, unregelmäßig verteilte Gruppen von Parenchymzellen verharzten. Es entstanden dadurch »oft große Harzbehälter von etwa halblinsenförmigem Querschnitt, mit vorzugsweiser Ausdehnung in der Längsrichtung des Stammes oder Astes, worin sie lagen.«

Zu einer teilweise abweichenden Erklärung kam KLEBS (6), dem die Beschäftigung mit dem Bernstein Lebensaufgabe war. Nach ihm ist die Harzproduktion der Bernsteinbäume durchaus nicht stärker gewesen als diejenige der heute lebenden Coniferen. Die Absonderung des Harzes ist, entsprechend dem Vorgange an rezenten Coniferen, etwa in folgender Weise zu denken. Ursprünglich war dasselbe in den Harzbehältern der noch lebenden Bäume klar. Beim Heraustreten des Harzes an die Luft war der Umstand entscheidend, ob dasselbe am noch lebenden Stamme geschah, oder aus einem abgestorbenen oder im Absterben begriffenen. Am lebenden Stamme, aus dem es ja infolge Verletzung austrat, mischte sich das austretende

Harz mit dem Zellsafte und wurde dadurch trübe. Solch trübes Aussehen zeigt der knochige Bernstein. Am toten oder absterbenden Stamme konnte sich kein Zellsaft mehr mit dem Harze vermischen, dieses trat klar zutage und erhärtete zu klarem Bernstein, den wir als Schlaube bezeichnen. Nach KLEBS stehen sich also schlaubiges Klar und Knochen gleichwertig gegenüber. Die Sonnenwärme dürfte auf das trübe ausgeflossene Harz nicht ohne Einfluß geblieben sein, und das so bereits veränderte Harz dürfte durch neue Flüsse, deren Gehalt an Zellsaft auch nicht immer der gleiche war, umhüllt, und so die Bildung weiterer Bernsteinvarietäten eingeleitet worden sein.

Nach den Erfahrungen der Praxis, in der man aus knochigem Bernstein Bastard, aus diesem Flohmig und endlich Klar herstellen kann, und seinen Beobachtungen an steinzeitlichen Geräten, die häufig während ihres Lagerns einen Mantel von Klar oder flohmigem Klar erhalten haben, während der Kern noch Bastard ist, hält KLEBS die allmähliche Umwandlung der trüben Varietäten in klare auch am ursprünglichen Bernstein für wahrscheinlich. Dieser Hergang bedeutet, daß aus Bernstein mit außerordentlich feinen Bläschen andere Sorten mit immer größeren Bläschen dadurch entstehen, daß kleinere nacheinander zu größeren zusammenfließen.

Der Bernsteinurwald war also die Bildungsstätte des Bernsteins; hier entstand er als weiches Harz, trat an Wundstellen der Bäume zutage, so daß Insekten und andere kleine Tiere, die sich seiner Haft zu entziehen, nicht imstande waren, sowie zufällig hineingeratene Teile auch größerer Tiere (Vogelfedern, Säugetierhaare) darin kleben blieben, von neuen Ergüssen oder dem noch im Flusse befindlichen Harze eingebettet wurden und so als unvergleichlich schöne Naturpräparate auf uns gelangen konnten. Von den noch aufrechten Bäumen tropfte es oder fiel, wenn schon erhärtet, durch irgend einen Anlaß losgelöst, auf die Erde und gelangte in den Mull des Waldbodens, mit dem sich das Harz, wenn es noch weich war, vermengte; aus den umgebrochenen Stämmen witterte es durch deren Vermoderung in

allen möglichen Formen und in allen Größen heraus. Während der doch immerhin auf einige Jahrtausende zu bemessenden Zeit des Bestehens des Bernsteinwaldes muß eine ganz bedeutende Anreicherung seines Bodens mit dem edlen Harze stattgefunden haben. Dieser mit Bernstein angereicherte Urwaldboden war die ursprüngliche, die wirklich primäre Lagerstätte des Bernsteins: sie ist uns nicht erhalten geblieben.

In die uns bekannte älteste Lagerstätte des Bernsteins, die sogenannte Blaue Erde des Samlandes, die die Geologie als seine primäre Lagerstätte bezeichnet, weil sie keine ältere bis jetzt kennt, ist er bereits von anderen Stellen hineingeschwemmt worden. Dies wird dadurch bewiesen, daß der Bernstein ein Erzeugnis des festen Landes ist, das ihn umhüllende Gestein seiner für uns primären Lagerstätte, die sogenannte Blaue Erde, aber einen Meeresabsatz darstellt, in dem sich Reste echter Meeresbewohner vorfinden. Der Bernstein hat also bereits bis zu seiner heutigen, für uns ältesten Fundstelle einen Transport durch Wasser erlitten; er ist daher selbst älter als die Blaue Erde.

Das Alter der Blauen Erde ist einwandfrei als unteroligozän festgestellt; für den Bernstein läßt sich eine ebenso sichere Altersbestimmung nicht treffen, da seine Fauna und Flora festländisch und für diese noch keine so bestimmten Vergleiche möglich sind. Der Bernstein kommt, wenn auch nicht reichlich, außerdem schon in liegenden Schichten der Blauen Erde, der Wilden Erde, vor, ja er findet sich bereits inmitten der ihrer Altersstellung nach noch zweifelhaften, jedenfalls aber gegen die sogenannte Blaue Erde erheblich älteren Grauen Letten JENTZSCH' in einer Bank. Ferner spricht auch die Verbreitung der Blauen Erde, die nicht allein auf das Samland beschränkt gewesen ist, sondern über einen beträchtlichen Teil des südlichen Ostseebeckens sich erstreckt haben und vielleicht noch erstrecken wird, sowie endlich die sehr weite Verbreitung des Bernsteins in Ablagerungen des europäischen Rußlands, die den ostpreußischen gleichaltrig sind, gegen die Gleichzeitigkeit von Bernsteinurwald und Sedimentierung der Blauen Erde, wie TORNQVIST

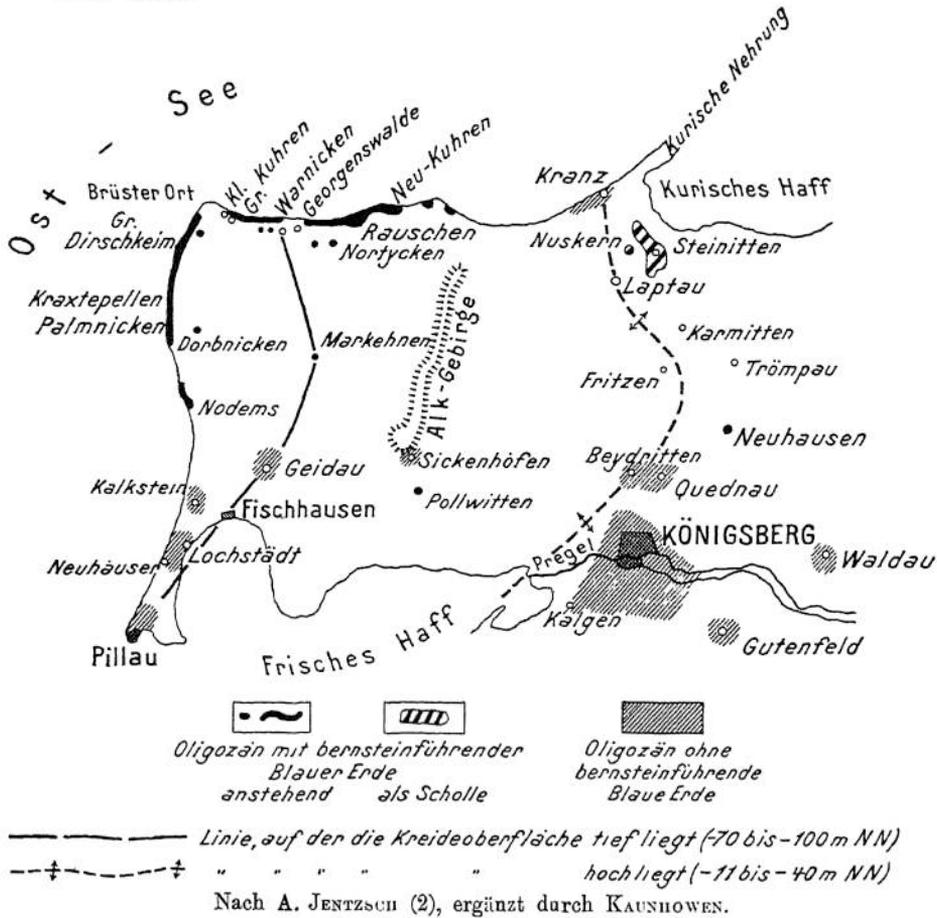
(17) sie annimmt. Alles spricht dafür, daß die Blaue Erde das Aufbereitungsprodukt schon vorhanden gewesener älterer Schichten ist.

Die Blaue Erde, die ebenso wie die sie unter- und überlagernden Schichten ihren Namen dem uralten Bernsteingräbereibetriebe verdankt, bildet keine Schicht im geologischen Sinne, sie wird nicht von Schichtflächen begrenzt, sondern geht nach oben und unten meist unmerklich in andere Schichten über, die von den Bernsteingräbern ebenfalls mit anderen Namen belegt worden sind, und von denen sie sich meist nur durch ihre, den Bergbau lohnende Bernsteinführung unterscheidet. Ihren Namen Blaue Erde trägt sie zu unrecht; denn in Wirklichkeit fehlt ihr die blaue Farbe ganz. Sie ist ein, je nach seinem Glaukonitgehalt, grünlichgrauer oder mehr oder minder stark hell- bis dunkelgrün gefärbter, toniger bis schwach toniger, meist mittelscharfer, seltener feiner Sand, der meist reichlich Glimmer enthält und zuweilen infolge noch stärkerer Tonanreicherung in sehr sandigen Ton übergeht. Im frischen, bergfeuchten Zustande ist die Farbe der Schichten ganz erheblich dunkler.

Die Mächtigkeit der Blauen Erde schwankt recht beträchtlich, zwischen 1 m und 9 m, und ist im Bereiche der samländischen Westküste größer als an der Nordküste. Ihre bedeutendste Entwicklung besitzt sie etwa in dem bereits vom Bergbau in Anspruch genommenen Gebiete in der Umgegend von Palmnicken. Nach Norden nimmt ihre Steinführung hier aber ab. Häufig bildet sie hier nicht ein einheitliches Flöz, sondern ist durch Sandzwischenmittel (Triebssand) in zwei, seltener in mehrere Bänke geteilt. Auch ihre Bernstein- oder, kurz ausgedrückt, Steinführung ist keineswegs in allen Lagen gleich, sondern ihre Hauptmasse steht darin der sogenannten Hauptbank oder Steinschicht, welche meist dem mittleren Teile der Blauen Erde angehört, ganz erheblich nach. Den Bernstein enthält sie ganz regellos verteilt in Stücken von allen Größen und Formen.

Nach KLEBS kommen in einer guten, d. h. reichlich Bernstein führenden Blauen Erde größere Quarzkörner nur vereinzelt,

Kiese nur ganz selten und Phosphorite nur sehr wenig vor. Ein wachsender Gehalt an Schwefelkies bringt ein Sinken des Bernsteingehaltes mit sich. Phosphoritführende Blaue Erde enthält keinen oder sehr wenig Bernstein. Wenn Ton- und Glimmergehalt sehr steigen, so vermindert sich der Bernstein stark, und die Blaue Erde geht in den sogenannten Blechstich über, wird taub.



Aus der Blauen Erde ist der Bernstein durch spätere geologische Vorgänge in sämtliche darüberliegende, jüngere Ablagerungen verschleppt und dabei über ein ganz bedeutend

größeres Gebiet verbreitet worden, als da-jenige war, in dem seine primäre Lagerstätte einst anstand, er ist auf sekundärer, tertiärer usw. Lagerstätte wieder abgesetzt worden.

Um das Vorkommen der Blauen Erde kennen zu lernen, muß man das Samland auf-uchen, jenen Landstrich Ostpreußens, der in allgemein nördlicher Richtung von König-berg gelegen, im Norden und Westen von der Ostsee, im Süden vom Frischen Haff und Pregel, endlich im Osten von der Deime, dem Kurischen Haff und der Kurischen Nehrung begrenzt wird. Wenn auch der Bernstein in mehr oder minder beträchtlichen Mengen an der ganzen Samlandküste vom Meere ausgeworfen wird, so erfreut sich doch eigentlich nur der nordwestliche Teil der Landschaft des Vorkommens der Blauen Erde. Er ist das eigentliche klassische Bernsteinland.

Bevor wir uns nun näher mit den geologischen Verhältnissen des die Blaue Erde beherbergenden Gebietes beschäftigen, sei ein kurzer Überblick über dessen geologische Erschließung, namentlich bezüglich der bernsteinführenden Schichten, gestattet.

1848 beschrieb E. BEYRICH (18) eine Anzahl Versteinerungen, die THOMAS in den Schichten gesammelt hatte, welche zwischen Warnicken und Groß-Kuhren über denjenigen liegen, die den Bernstein auf ursprünglicher Lagerstätte enthalten. Es waren dies drei neue Seeigel, *Spatungus sumbiensis*, Sp. (*Micraster*) *bigibbus* und *Scutella germanica*, ferner *Ostrea ventilabrum* GOLDF., ein Steinkern von *Pectunculus*, Exemplare von *Cyprina* und *Venus*, *Voluta suturalis* NYST.? und zwei unbestimmbare Gastropoden. Auf Grund dieser Feststellungen, namentlich durch den sicheren Nachweis der *Ostrea ventilabrum* GOLDF., welche eine Leitform für das Unteroligozän ist, stellte BEYRICH das Alter der betreffenden Schichten unzweifelhaft als oligozän fest: er verglich sie des weiteren mit den Magdeburger Sanden.

1850 beschrieben ERMAN und HERTER (19) ebenfalls aus den Grünen Sanden bei Groß-Kuhren eine Anzahl Versteinerungen, darunter ebenfalls wieder die *Ostrea ventilabrum*. Die

Verfasser befinden sich dabei aber allem Anscheine nach über die Lagerungsverhältnisse der Schichten im Irrtum; denn, wie NÖTLING (20, II) ganz richtig bemerkt, besagt schon der Titel der Abhandlung »Über Tertiärschichten, welche die bernsteinführende Braunkohle an der Ostseeküste bedecken« Unmögliches.

In demselben Irrtum bezüglich der Lagerungsverhältnisse der samländischen Schichten befindet sich auch BEYRICH (21), wenn er auf Seite 17 seiner Abhandlung »Über den Zusammenhang der norddeutschen Tertiärbildungen, zur Erläuterung einer geologischen Übersichtskarte« sagt: »Bei diesen vielen zweifelhaften Daten ist es von besonderem Wert zu wissen, daß an der Ostsee nordwestlich von Königsberg, an der Bernsteinküste des Samlandes bei Kuhren und Dirschkeim unweit Brüster Orth, ein mariner Sand von oligocänem Alter die bernsteinführende, über den Königsberger Braunkohlen liegende Lage des anstehenden Tertiärgebirges bedeckt.« Das oligozäne Alter der Schichten ist ihm zweifellos sicher, nur hält er die Frage noch für offen, ob dieselben dem unteroligozänen Lager von Egelu gleichzustellen sind, oder eine jüngere Oligozänbildung darstellen.

1861 gab dann K. MAYER (22), leider ohne BEYRICH's Arbeit zu berücksichtigen, eine Liste von 37 Fossilien des Sandsteines von Klein-Kuhren, die zum Teil auf wenig günstig erhaltene Reste hin aufgestellt sind.

Eine eingehendere geologische Erforschung des Samlandes, namentlich seiner Küste, haben aber erst G. BERENDT und ZADDACH vorgenommen. Namentlich des letzteren grundlegendes Werk »Das Tertiärgebirge Samlands« (23) wird bei allen geologischen Arbeiten über dieses Gebiet in erster Reihe zu berücksichtigen sein. Mit der Verbreitung der Bernsteinformation hat uns dann JENTZSCH (2) genauer bekannt gemacht. NÖTLING (20) hat die Versteinerungen des samländischen Unteroligozäns monographisch bearbeitet, die dann später durch v. KOENEN (25) einer teilweisen Revision unterzogen wurden,

wobei dieser des ersteren Schlußfolgerungen auch darin beipflichten mußte, »daß die verschiedenen Horizonte, aus denen die Mollusken herrühren, sämtlich derselben Stufe, also dem Unteroligozän angehören«.

Genannt seien ferner SCHELLWIEN (26), der in seinen geologischen Bildern von der samländischen Steilküste manches der schnell vergänglichen Profile dauernd festgehalten, JOHNSEN (27), der über den Krant des Zipfelberges geschrieben, und TORNUQUIST (17), der in seiner Geologie von Ostpreußen eine zusammenfassende Darstellung aller bis dahin gewonnenen Forschungsergebnisse zu bieten versucht hat.

Mit der Geologie des Samlandes wird auch der Name von RICHARD KLEBS stets verknüpft sein. Wenn auch seine Arbeiten speziell den Bernstein zum Gegenstand hatten, so war doch gerade er durch seine engen Beziehungen zum Bernsteinbau am genauesten über die Lagerungsverhältnisse der dabei in Betracht kommenden Schichten unterrichtet und hat darüber in Gutachten für die Inhaber des Bernsteinregals berichtet.

Von 1907 bis 1911 hat die Königliche Geologische Landesanstalt das Samland bearbeiten lassen, und ihre Aufnahmen (die Karten im Maßstabe 1:25 000 und das Profil der gesamten samländischen Steilküste im Maßstab für die Längen 1:5000 und für die Höhen 1:1000) sind zur Zeit im Druck oder in Vorbereitung dazu. Diese speziellen Arbeiten haben die Anschauungen ZADDACH's in stratigraphischer Beziehung bestätigt; andererseits haben sie aber auch keine Beweise gegen die von ZADDACH bekämpfte BERENDT'sche Auffassung von der tektonischen Beeinflussung des samländischen Untergrundes erbracht; im Gegenteil sind Momente gefördert worden, welche für dieselbe sprechen.

Nicht versäumen möchte ich, an dieser Stelle Herrn Geheimrat JENTZSCH meinen besten Dank dafür auszusprechen, daß er mir seine reichhaltige Sammlung von Bernsteinliteratur in zuvorkommender Weise zur Verfügung stellte und mir da-

durch die Kenntnis mancher schwer zu beschaffenden Schrift ermöglichte. Auch den an der geologischen Aufnahme des Samlandes mitbeteiligten Kollegen, den Herren Dr. TORNAU, Dr. HESS VON WICHENDORFF und Dr. E. MEYER, danke ich verbindlichst dafür, daß sie mir in liebenswürdigster Weise die Benutzung ihrer Aufnahmeergebnisse vorweg gestatteten.

Im Samlande liegen unter einer mehr oder minder starken Decke quartärer, vorwiegend diluvialer, Bildungen tertiäre Schichten, die dem Miozän, oder der Braunkohlenformation und dem Unteren Oligozän angehören, das seiner Glaukonitführung wegen Glaukonitformation und wegen des reichen Vorkommens des Bernsteins auf primärer Lagerstätte auch Bernsteinformation genannt wird. Das Liegende der tertiären Ablagerungen bildet die Obersenone Kreide mit *Belemnitella mucronata*.

Zum besseren Verständnis für die Aufeinanderfolge der Schichten der am Aufbau des Samlandes und seines Untergrundes beteiligten Formationen sei im folgenden das Profil einer der zahlreichen dort im Laufe der Jahre gestoßenen Bohrungen, die fortan als Bohrung W bezeichnet wird, mitgeteilt. Hierbei werden neben der geologischen Bezeichnung auch die von den Bernsteingräbern herstammenden, jetzt beim Bergbau üblichen und durch ZADDACH in die Wissenschaft eingeführten Namen für die einzelnen Schichten berücksichtigt. Die Bohrung W durchsank von

Miozän, kalkfrei, Braunkohlen- formation	Diluvium	{	0— 0,50 m	schwach humosen Sand,
			0,50— 3,60	feinen, tonigen Sand,
			3,60— 7,50	› sandigen Geschiebelehm,
			7,50—14,0	› grauen, sandigen Geschiebemergel,
			14,0 —26,0	› kalkhaltigen, kiesigen, scharfen Sand,
			26,0 —27,80	› bräunlichen, scharfen Sand,
			27,80—29,70	› schokoladenbraunen Letten,
			29,70—30,20	› „ „ scharfen Sand,
			30,20—30,90	› dunkelschokoladenfarbigen, z. T. fetten, steinharten Letten, Bockserde,

Unteres Oligozän (kalkfrei) Glaukonit- oder Bernsteinformation	}	30,90—35,50 m	grünlichgrauen, schwach tonigen, sehr feinen, glimmerreichen Sand, Graue Mauer,	} Blaue Erde, von 39,80 m abwärts reich an Bernstein
		35,50—37,20 »	schwach glaukonithaltigen, mittelscharfen Sand, Trieb- sand,	
		37,20—38,60 »	graugrünen, schwach tonigen, glim- merhaltigen, mittelscharfen Sand,	
		38,60—39,80	denselben Sand, aber meist ton- reicher und intensiv grün,	
		39,80—43,60 »	denselben Sand, aber grünlichgrau,	
		43,60—46,0	graugrünen, unten intensiv grünen tonigen Sand, oben scharf und mit vielen speckigen Quarzen, Wilde Erde,	
		46,0 —57,20 »	grünlichgrauen, scharfen, z. T. kiesigen Sand, Trieb- sand,	
		57,20—58,50 »	graugrünen, schwach tonigen, kiesigen, scharfen Sand,	
		58,50—61,25 »	grünlichgrauen, stark kiesigen, scharfen Sand,	
		61,25—67,40	grünlichgrauen, tonigen Sand, dessen Korngröße nach unten abnimmt,	
		67,40—71,50	hellgraue, sandige Letten, Graue Letten, JERTSCHOW,	
		71,5 —72,0 »	graugrünen, glimmerreichen, tonigen Sand, reich an Bernstein, Blaue Erde,	
		72,0 —77,0 »	hellgraue, sandige Letten, Graue Letten,	
		77,0 —79,0	graugrüne, sehr sandige Letten,	
Oberes Kreide, stark kalkhaltig	}	79,0 —88,0 »	graugrünen, feinen Sand mit Spuren von Kalkgehalt, wo er winzige Schalreste enthält,	
		88,0 —91,50 »	grünlich hellgrauen, stark tonigen Sand mit Knollen von glaukonitreichem Sandstein, kalkfrei,	
		91,50—95,50 »	graugrünen, kalkreichen Kreidemergel mit Knollen von Glaukonitsandstein,	
		95,50—98,0 »	weißlichgrauen, schreibkreideartigen Kreidemergel,	
		98,0 —99,0	graugrünen, mürben Kreidemergel mit Knollen von Glaukonitsandstein,	
		99,0 —100,0 »	hellgrauen Kreidemergel mit <i>Belemnitella mucronata</i> .	

Von diesen Schichten interessieren uns in erster Reihe diejenigen, welche der Bernsteinformation angehören: mit ihnen werden wir uns daher im folgenden eingehender beschäftigen.

Das vorstehende Bohrprofil enthält zwar nicht alle Schichten, die am Aufbau der Bernsteinformation beteiligt sind, sondern weist nicht unwesentliche Lücken in dem über der Blauen Erde liegenden Teile derselben auf und gibt ein noch weniger vollständiges Bild von der Braunkohlenformation. Daß es trotzdem als Beispiel hier gewählt wurde, hat seinen Grund darin, daß

es eines der wenigen Profile ist, die bis in die Kreide hinabreichen. Es gewährt ein lückenloses Bild sämtlicher Schichten von dem Triebssande über der Blauen Erde bis hinab zur Kreide, in die es noch 8,5 m hineinreicht.

Ein von dem oben angeführten abweichendes Profil der Bernsteinformation zeigt die etwa 13 km in allgemein östlicher Richtung entfernte Bohrung in Markehnen (28) bei Thierenberg, die in den Jahren 1873, 1876 und 1877 ausgeführt wurde und eine Tiefe von 205 m erreichte. An dem Aufbau der Bernsteinformation, die von 47—110,90 m unter Tage (oder von —5 bis —68,9 m NN.) ansteht, sind hier beteiligt von

47,0 — 64,0 m	Grüner Sand von verschiedener Korngröße und Schärfe (von fein- bis grobkörnig),
64,0 — 66,2 »	etwas toniger, grüner Sand,
66,20— 66,32 »	Blaue Erde,
66,32— 66,50 »	grüner Sand (Triebssand),
66,50— 67,46 »	Blaue Erde, reich an Bernstein (Hauptbank),
67,46— 68,0 »	Blaue Erde mit Kalksteinchen, anfänglich noch mit Bernstein,
68,0 — 69,10 »	feinsandige Wilde Erde,
69,10— 74,24 »	grüner Sand mit einer Kiesschicht bei 72,46 m und mit Bernstein,
74,24— 79,0 »	grüner Sand,
79,0 — 80,0 »	feiner, grüner Sand,
80,0 — 81,75 »	Blaue Erde,
81,75— 82,0 »	sehr sandige Grünerde,
82,0 — 92,0 »	staubige Grünerde,
92,0 —100,0 »	sehr sandiger grauer Letten mit wenig Glimmer, von 94,50 m abwärts fein geschichtet,
100,0 —105,0 »	Grauer Letten mit Glimmerblättchen,
105,0 —110,90 »	Grauer, toniger Letten ohne Glimmer.

Diese Bohrung zeigt einmal über den bernsteinführenden Schichten den mächtig entwickelten Grünen Sand, dann aber die tiefste bernsteinführende Bank, welche sie mit der erstgenannten Bohrung W gemeinsam hat, nicht in einem tonigen, sondern in einem sandigen Schichtenbündel liegend. Auf diese Unterschiede werden wir später näher eingehen.

Die Bernsteinformation sowohl wie die Braunkohlenformation zeigen in ihrer Entwicklung längs der Nordküste und im Innern des Landes (siehe Bohrung Markehnen) Abweichungen gegen-

über derjenigen an der Westküste. An der Nordküste sind die hangendsten Schichten der Bernsteinformation die Grünen Sande (siehe auch Markehnen): mehr oder minder grobe, kiesige, glaukonithaltige Quarzsande, die bis über 20 m Mächtigkeit (zwischen Klein-Kuhren und dem Wachbudenberg) erreichen und in ihrer unteren Hälfte durch Brauneisenstein verkittete braune Lagen (den Krant) enthalten, die einen mehr oder weniger festen Sandstein bilden. Unter diesen verkranteten Schichten folgen dann wieder lose glaukonithaltige Quarzsande, die wegen ihrer reichlichen Wasserführung sehr unangenehm sein können und Trieb sand genannt werden. Auf sie folgt dann die Blaue Erde, deren Mächtigkeit an der Nordküste etwa auf 1,5 m durchschnittlich zu veranschlagen ist. Diese Schichtenfolge hält längs der ganzen Nordküste aus und reicht an der Westküste bis nördlich von Groß-Hubnicken nach Süden hinab, mit dem Unterschiede allerdings, daß etwa von Kreislacken ab die Blaue Erde ganz erheblich an Mächtigkeit zugenommen hat. In der Gegend von Groß-Hubnicken tritt als hangendste Schicht der Bernsteinformation zuerst die Graue Mauer auf und bildet eine Strecke weit eine bis 6 m hohe, steile Wand<sup>1)</sup>. Südlich von Groß-Hubnicken stellt sich dann über der Grauen Mauer endlich eine noch jüngere Bildung, die Grüne Mauer, dauernd ein: ein toniger, sehr stark glaukonithaltiger, meist kiesiger, scharfer Sand, der meist nur unter einem Meter mächtig ist. Zum ersten Male tritt sie bereits eine Strecke weiter nördlich auf.

In demselben Gebiet, wo die Graue Mauer mächtig entwickelt auftritt, ist von dem Grünen Sande nur noch eine dünne Bank vorhanden, die sich bald ganz auskeilt. An ihrer Basis wird ein malachitgrüner, mehr oder weniger sandiger Ton von meist geringer Mächtigkeit angetroffen mit groben speckigen

---

<sup>1)</sup> Wegen der weißen Ausblühungen, mit denen sich diese Schicht an der Luft häufig bald bedeckt und die nach ZADDACH (23) aus schwefelsaurem Eisenoxydul und -Oxyd mit Spuren von Gips, Bittersalz und schwefelsaurem Kali bestehen, wird sie auch Weiße Mauer genannt.

Von der Eigenschaft, steile Wände zu bilden, rührt der Name Mauer her.

Quarzen, der sich nach Süden bis in die alten Tagebaue nördlich der Grube Anna verfolgen läßt. Die Übergangsbildung zwischen ihm und dem Grünen Sande ähnelt außerordentlich der Blauen Erde.

Bis zur Blauen Erde einschließlich sind namentlich an der Nordküste, dann aber auch in dem nördlichen Teile der Westküste, wie wir weiter unten bei der Besprechung der Küstenprofile sehen werden, die Schichten der Bernsteinformation früher direkt in Aufschlüssen über Tage einsichtig gewesen, und ZAD-DACH hat die letzteren auf seinen Tafeln noch dargestellt. Heute ist von der Blauen Erde infolge der früheren Bernsteingräberien über Tage anstehend nichts mehr mit Sicherheit in dem Gebiete zu erkennen. Sämtliche Schichten im Liegenden der Blauen Erde kennen wir nur aus Bohrungen, von denen zwei der tiefsten vorher mitgeteilt wurden. Zunächst ist da also die Wilde Erde zu nennen, die petrographisch der Blauen Erde noch ganz nahe steht, aber durchgängig Phosphorite enthält, die zuweilen so dicht liegen, daß man geradezu von Phosphoritbänkchen sprechen kann. Unterlagert wird die Wilde Erde von oft 20 und mehr Meter mächtigen Sanden, deren Korngröße nach unten zu ständig abnimmt: zu oberst liegen kiesige, scharfe Sande, die häufig noch Bänke von graugrünem, sandigem Ton enthalten, in denen zuweilen Foraminiferen aus den Gattungen *Cristellaria*, *Nodosaria* und vielleicht auch *Frondicularia* vorkommen. Auf diese scharfen Sande folgen allmählich immer feiner werdende, tonhaltige, die stellenweise den Übergang zu einem aus mehr oder weniger festen Letten von vorherrschend hellgrauer Farbe bestehenden Schichtenkomplex bilden. Dieser wiederum wird von feinen Sanden unterlagert, die in einigen Schichten winzige, leider aber unbestimmbare Schalrestchen führen und dann kalkhaltig sind. Nach unten werden die Sande, die oben graugrün, unten grünlich hellgrau sind, tonig und gehen häufig wiederum in Letten über. In diesen tiefsten Schichten treten fast regelmäßig Knollen von hartem Gestein auf, das meist glaukonitreicher, feinkörniger Sandstein ist. Damit schließt die

tertiäre Schichtenreihe. Der Komplex, umfassend die hellgrauen Letten und die bis auf das Senon hinabreichenden Sande, ist mit den Grauen Letten von JENTZSCH identisch, die das älteste bisher bekannte ostpreußische Tertiär darstellen. Abgesehen von dem geringen Kalkgehalt der vorher genannten Foraminiferen- und Schalrestchen-führenden Schichten und einzelner seltener Partien in der Blauen Erde, sind sämtliche unteroligozänen Ablagerungen unseres Gebietes kalkfrei und unterscheiden sich dadurch scharf von den sie unmittelbar unterlagernden oberesenonen, in denen ganz unvermittelt ein hoher Kalkgehalt einsetzt und sehr bald auch *Belemnitella mucronata* auftritt, während der petrographische Charakter häufig noch sich gleichbleibt.

Über die Lagerungsverhältnisse der Bernsteininformation geben die Aufschlüsse an der Steilküste, der Bergbau, zahlreiche Bohrungen und einige tief eingeschnittene Täler und Schluchten in der Nähe der Küste Auskunft. Am besten werden wir über dieselben unterrichtet, wenn wir die Nordküste des Samlandes von Osten, vom Ostseebade Kranz her, entlangwandern und von Brüsterort ab dann ebenso der Westküste bis Palmniken folgen.

Die ersten Schichten der Bernsteininformation (Grünerde) treten im Bereiche des Meßtischblattes Neu-Kühren, etwa  $1\frac{1}{2}$  km östlich vom Alknicker Bach mitten im Geschiebemergel der Steilküste als etwa 7 m hoher Horst auf kurzer Strecke zutage und schneiden nach Westen zu gegen Braunkohlensande ab, die wiederum von Geschiebemergel überlagert werden. ZADDACH (23) erwähnt dieses Vorkommen, daß er gehört habe, es sei früher dort Bernstein gegraben worden. Das nächste Vorkommen beginnt dann etwa  $\frac{1}{2}$  km östlich des Rantauer Baches im Bereiche der alten Bernsteingruben, wo unter dem Sande des Strandes sich etwa in Meeresspiegelhöhe Grünerde nachweisen läßt. Nach ZADDACH (23) ist hier in der zerstückelten Blauen Erde ein kurzer, wenig ergiebiger Betrieb umgegangen; weiter landeinwärts auf dem Rantauer Felde soll aber aus der 4,7 m über Seespiegel liegenden Blauen Erde guter Stein gewonnen worden sein. Der nächste Punkt, wo die Bernsteininformation heute noch

anstehend zu beobachten ist, liegt an der Westseite der Lachs-  
bachmündung bei Neukuhren und kann ein Stück das Tal auf-  
wärts verfolgt werden. Von der einst reichen Blauen Erde ist  
nichts mehr erhalten, da dieselbe abgebaut ist. Auf den Schutt-  
halden, die an ihrer Stelle entstanden sind, befinden sich heute  
Anlagen mit hohen Bäumen, die schon zu ZADDACH's Zeiten  
stattliche Höhe besaßen, und das Hafen-Bauamt. Aufgeschlossen  
im Bachbette sind die Schichten der Wilden Erde (tonige und  
erdige Bildungen, die z. T. reich an Phosphoriten sind). Anstehend  
lassen sich dieselben noch jetzt bis 7 m über dem Seespiegel  
beobachten. Unweit westlich der Wanger Spitze ragt dann  
wieder mitten im Diluvium bis zu 23 m  $\pm$  NN. ein Horst der  
Bernsteinformation empor, der heute nur noch aus Grünem Sand  
besteht und eine dünne Decke von Braunkohlensand trägt. Wir  
befinden uns im Bereiche einer alten Bernsteingrube, in welcher  
noch zu ZADDACH's Zeiten die etwas über dem Seespiegel lie-  
gende Blaue Erde abgebaut wurde. Dieselbe soll stufenförmig  
gegen das Land angestiegen sein, was ZADDACH (23) auf zur  
Küste parallele Verwerfungen zurückführt. Überlagert wurde  
sie von über 2 m mächtigem Tribsand. In der Nähe des West-  
randes des Meßtischblattes Neukuhren liegt dann der mächtige  
Kessel, den die alte Sassauer Bernsteingrube in die Küste hin-  
eingearbeitet hat. Sein Inneres wird von einer gewaltigen Schutt-  
halde eingenommen, und auch seine Wände sind meist von mäch-  
tigem Schutt verdeckt. An seinem Ostrande tritt noch eine  
niedrige Bank von Braunkohlensand unter dem Geschiebemergel  
hervor; in seiner bis 40 m hohen Westwand steigt dagegen  
steil bis über 30 m innerhalb der Diluvialmassen ein Tertiär-  
horst auf, der in der oberen Hälfte aus Schichten der Braun-  
kohlenformation (feine Sande, Lettenbank, grober Sand), in der  
unteren aus dem Grünen Sande der Bernsteinformation besteht,  
der 10 m mächtig aufgeschlossen ist. Die hier nur 8 m mäch-  
tige Halde verdeckt die tieferen Schichten. Nach ZADDACH (23)  
war der untere Teil des Grünen Sandes verkrantet, und die  
Blaue Erde lag im Seespiegel.

Im Westen von diesem Tertiärhorst reichen diluviale Bildungen mindestens bis 10 m  $\frac{1}{2}$ -NN. hinab (wie tief in Wirklichkeit, läßt sich nicht mit Bestimmtheit sagen, da der untere Teil der Steilküste von Dünen sand und Abrutschmassen verdeckt ist), und erst im Bereiche des Meßtischblattes Rauschen (250 m etwa von seiner Ostgrenze), vor dem bekannten Bade gleichen Namens, tritt im Steilhange das Tertiär bis über 30 m über Seespiegel empor, indem es das Diluvium nur noch zu einer dünnen Decke zusammendrängt, und hält in dieser Mächtigkeit etwa 1,5 km aus. Der größte Teil dieser Tertiärwand besteht aus Schichten der Braunkohlenformation; aber zwischen ihrer Unterkante und dem Schutt und Dünen sande, die den Fuß des Hanges verdecken, läßt sich meist noch ein mehr oder weniger breites Band des Grünen Sandes der Bernsteinformation verfolgen. Während die Braunkohlenformation weiterhin stellenweise ganz zerstört ist, hält der Grünsandsockel, allerdings nicht immer in gleicher Höhe über dem Seespiegel, noch weitere 1,5 km aus (bis an die Detroit-Schlucht); dann aber wird das ganze Tertiär scharf durch Diluvium bis unter den Seespiegel abgeschnitten. Nach ZADDACH (23) wurde die Blaue Erde bei Rauschen etwa 6 m unter dem Seespiegel erbohrt. Auf der nun folgenden 2,5 km langen Strecke tritt das Tertiär, und zwar vorwiegend der Grüne Sand, nur in zwei kleinen niedrigen Horsten (11 und 8 m hoch) im Diluvium über den Seespiegel empor. In der westlichen Partie (auf der Grenze Georgenswalde-Warnicken) ist der untere Teil des Grünen Sandes verkrantet.

Einen halben Kilometer westlich der Wolfsschlucht bei Warnicken beginnt dann der bedeutendste Tertiäraufschluß der samländischen Nordküste, der sich ununterbrochen über 4 km hinzieht und meist die größte Fläche (im Osten bis 40 m hoch) des bis 50 m hohen Steilhanges einnimmt. Die Braunkohlenformation ist namentlich in der östlichen Hälfte bis zum bekannten Zipfelberg bei Groß-Kuhren vorzüglich entwickelt und zeigt eine fast lückenlose Aufeinanderfolge ihrer Glieder; die Bernsteinformation wird über Tage nur durch den Grünen Sand

vertreten, der im westlichen Teile bei Klein-Kühren seine bedeutendste Mächtigkeit mit rund 20 m erreicht. Im östlichen Drittel des Profiles ist das gegenseitige Verhältnis der beiden Tertiärabteilungen ein derartiges, daß der Grüne Sand das untere Drittel des Tertiärprofiles, die Schichten der Braunkohlenformation die oberen zwei Drittel davon einnehmen. Vor dem Zipfelberge ändert sich dieses Mächtigkeitsverhältnis dadurch, daß die Oberfläche der Braunkohlenformation durch Abtragung herabgedrückt und ihre Gesamtmächtigkeit außerdem durch Auskeilen einzelner und Schwächerwerden der übrigen Schichten herabgemindert, während gleichzeitig der Grüne Sand mächtiger und seine Oberkante höher hinaufgerückt wird, dahin, daß letzterer die Hälfte des Tertiärprofiles einnimmt; und weiter nach Westen verschiebt es sich noch mehr zugunsten der Bernsteinformation. In diesem Aufschlusse erreicht auch die Krantbildung im Grünen Sande ihre stärkste Entwicklung und ist von altersher bekannt und schon oft beschrieben. Bis zu 10 m über dem Strande reicht die Verkrantung im Grünen Sande hinauf. Nach ZADDACH (23) liegt die Blaue Erde am Zipfelberge etwa 1,5 m, bei Klein-Kühren etwa 1 m unter dem Seespiegel; hier soll sie aber nach dem Lande zu etwas ansteigen. Vom Westfuße des die höchste Erhebung der samländischen Küste bildenden Wachbudenberges an verschwinden die Tertiär-Schichten ganz aus dem Profil der Steilküste, um erst südlich vom Vorgebirge Brüsterort wieder über Tage anstehend aufzutreten. Etwa 0,75 km westlich von der höchsten Erhebung des Wachbudenberges sind durch die Aufnahmen der Königlichen Geologischen Landesanstalt phosphoritführende tonige Sande von dunkelgrüngrauer Farbe anstehend nachgewiesen worden. Dieselben stehen unmittelbar über dem Seespiegel an, sind meist vom Strandsande verdeckt, können aber an einigen Stellen noch gerade in der Strandkehle beobachtet werden und lassen sich ohne Unterbrechung bis etwa zur Mitte zwischen der Ost- und Westspitze des Vorgebirges Brüsterort immer im selben Niveau verfolgen. Nach dem reichlichen Vorkommen von Phosphoritknollen

zu urteilen, gehören diese tonigen Sande in das Liegende der Blauen Erde, also zur Wilden Erde.

Die nächsten Tertiärvorkommen treffen wir erst im Bereiche des Blattes Groß-Dirschkeim an der samländischen Westküste südlich vom Vorgebirge Brüsterort an. Am Süden der aus großen Blöcken aufgeführten Schutzmauer tritt gerade in der Hohlkehle des Strandes Grünerde zutage, die nach Süden ganz allmählich ansteigt, so daß sie am Nordrande der alten Rosenorter Bernsteingrube etwa 1,5 m mächtig ansteht. Sie läßt sich auch mehrfach am Fuße der mächtigen Halden, die die alte Bernsteingrube hier auf nahezu 1 km Länge vor dem Steilrande aufgetürmt hat, nachweisen und noch etwas über 0,5 km südlich von der alten Grube meist in Strandhöhe lückenlos verfolgen, wie durch die Aufnahmen der Kgl. Geologischen Landesanstalt festgestellt worden ist. Phosphorite sind häufig darin und kommen namentlich vor der alten Grube stellenweise massenhaft darin vor. An der Steilwand der alten Grube tritt über den davor aufgetürmten Schuttmassen verkranteter Grüner Sand hervor, der in der Mitte etwa bis 27 m über Seespiegel aufsteigt und unmittelbar von Geschiebemergel überlagert wird. Schichten der Braunkohlenformation fehlen ganz. Von den durch ZADDACH (23) gerade aus dieser Grube so schön beschriebenen und abgebildeten Verwerfungen ist jetzt nichts mehr zu sehen, ebenso ist von der Blauen Erde anstehend nichts mehr vorhanden, sondern alles ist Abraum. ZADDACH fand die Blaue Erde hier in sehr verschiedener Höhe zum Seespiegel (etwa 2,5—6 m  $\pm$  NN.) und wechselnder Mächtigkeit (5, 8 oder sogar 15 Stiche = etwa 1,25, bzw. 2,2, bzw. 3,7 m mächtig), überlagert von einer meist nur dünnen Triebssandschicht, vor. Etwa 2 km vom Ausgehenden dieses Tertiärvorkommens weit besteht der Strand ganz aus diluvialen Bildungen (und zwar vorwiegend Dirschkeimer Sand — diluvial umgelagerter, tertiärer, glaukonithaltiger, meist feiner Sand —, der von einer nur wenige Meter mächtigen Decke von Oberem Geschiebemergel überlagert wird), die bis unter

den Seespiegel hinabreichen; erst dann tritt unvermittelt wieder am Marscheiter Amtswinkel in stufenförmigen Absätzen, die unzweifelhafte Anzeichen bedeutender Störungen zeigen, eine Tertiärmasse, bestehend aus Schichten der Braunkohlen- und Bernsteinformation bis 32 m über NN. empor. Im südlichen Teile dieses Horstes sind namentlich die Schichten der Braunkohlenformation ziemlich steil gegen Süden aufgerichtet; auch die Schichten der Bernsteinformation, die im größten Teile des Aufschlusses horizontal liegen, zeigen im Süden, am Nordrande einer schmalen Schlucht, an welcher das ganze Tertiär abschneidet, erhebliche Störungen und reichen hier bis 24 m  $\pm$  NN. hinauf, während sonst ihre Oberkante bei 13 m  $\pm$  NN. liegt. Es handelt sich hier um Verwerfungen, die senkrecht zur Westküste, also mehr oder weniger westöstlich verlaufen, wie E. MEYER (29) sie 1911 erwähnt. Das Unteroligozän besteht hier zu oberst aus der Grünen Mauer, die hier zum ersten Male sich vorfindet, darunter aus Grünem Sand, der in seinem größten Teile verkrantet ist, und darunter aus Blauer Erde, die wenig über dem Seespiegel liegt und in ihrer petrographischen Beschaffenheit nach ZADDACH (23) derjenigen am Nordstrande gleicht<sup>1)</sup>. Eine Triebssandschicht fehlt; die Blaue Erde tritt hier zum letzten Male längs der Küste über den Seespiegel. Auf der nun folgenden 1,5 km langen Strecke bis in die nächste Umgebung der großen Kreislacke Schlucht besteht der ganze bis 30 m hohe Steilhang der Küste aus diluvialen Bildungen (Geschiebemergel und Dirschkeimer Sand), die bis unter den Seespiegel hinabreichen.

Etwa 250 m nördlich der Mitte der großen Kreislacke Schlucht hebt sich inmitten des Diluviums, gegen das es mit kleinen Staffelbrüchen absetzt, unvermittelt das Tertiär bis 28 m  $\pm$  NN. heraus und wird nur von einer anfänglich 5 m starken Decke Oberen Geschiebemergels überlagert, die im

<sup>1)</sup> Die Abweichungen in der durch die Mitglieder der Kgl. Geologischen Landesanstalt gegebenen Darstellung von derjenigen ZADDACH'S sind in erster Reihe auf inzwischen eingetretene Veränderungen an der Steilküste zurückzuführen.

allgemeinen nach Süden zu mächtiger wird. Es ist dies der Anfang des längsten Tertiärprofiles der ganzen samländischen Küste, das sich mit größeren oder kleineren, meist durch Abrutsch- und Abraummassen verursachten Unterbrechungen über 4 km, bis südlich von der Grube Anna, erstreckt. Die oberen 20 m gehören am Nordrande der Kreislacker Schlucht der Braunkohlenformation, die unteren 8 m der Bernsteinformation an, welche der Hauptsache nach aus dem hier nur noch etwa 6 m mächtigen Grünen Sande, der eine vielfach unterbrochene dünne Decke von tonigem, schwach glaukonitischem Sande trägt, und aus Tribsand besteht, der etwa 2 m mächtig ist und mit seiner Oberkante etwa 1 m über dem Seespiegel liegt. Die darunter folgende Blaue Erde war in den Gruben an der Kreislacker Schlucht nach ZADDACH etwa 2,5 m mächtig und erheblich grobkörniger als im Norden: desgleichen soll auch die Wilde Erde gröber im Korn und weniger tonhaltig gewesen sein. Etwa 0,5 km südlich der Kreislacker Schlucht wurde bei den Arbeiten der Kgl. Geologischen Landesanstalt auf einer Strecke von 800 m selbst in Seespiegelhöhe meist nur die Braunkohlenformation angetroffen, während ZADDACH (23), allerdings nur nach den Angaben der Bernsteingräber, gleichmäßig die Schichten durchzieht, wie sie an der Kreislacker Schlucht anstehen. Die Steilwand ist auf dieser Strecke stark von Abrutschmassen verdeckt, und es werden seit ZADDACH's Zeiten auch erhebliche Abbrüche erfolgt sein, die das Bild inzwischen stark verändert haben.

Dreiviertel Kilometer nördlich der Südgrenze des Blattes Groß-Dirschkeim treten dann nochmals unteroligozäne Schichten, und zwar Graue Mauer und Grüner Sand, 5—8 m hoch im Küstenprofil auf und setzen sich mit kurzen Unterbrechungen noch etwa 100 m auf das südlich anstoßende Blatt Palmnicken fort, wo das gesamte Tertiär bis unter den Seespiegel von Diluvium abgeschnitten wird. Das Tertiärprofil besteht hier aus 15 m Braunkohlensanden, 3 m Grünem Sand und im Seespiegel aus Tribsand. Nach einer etwa 120 m be-

tragenden Unterbrechung steigt das Tertiär inmitten des Diluviums wieder bis 17 m  $\pm$  NN. empor; doch liegt die Unterkante des Braunkohlengebirges bzw. die Oberkante des Unteroligozäns erheblich tiefer als am Nordrande der Lücke — einige Meter unter dem Seespiegel — und steigt erst allmählich wieder an. Die jetzt zutage tretende Bernsteinformation, die am Nordrande der großen alten Bernsteingruben um die Grenze von Großhubnicken und Kraxtepellen noch einmal bis 3 m hoch im Küstenprofil erscheint, besteht aus der Grauen Mauer, die etwa im Seespiegel von einem malachitgrünen Ton, der über dem Triebssand liegt, unterlagert wird; der Grüne Sand fehlt bereits ganz. Die von jetzt ab noch stellenweise am Strande anstehenden oder darunter feststellbaren unteroligozänen Schichten sind nur noch die Grüne und Graue Mauer. Was südlich von Palmnicken noch von der Bernsteinformation im Küstenprofil erscheint, sind nur Schollen im Diluvium (z. B. bei Nodems).

Das soeben besprochene Tertiärprofil zwischen der Kreisacker Großen Schlucht und Kraxtepellen-Palmnicken zeigt in seiner nördlichen Hälfte, auf dem Blatte Groß-Dirschkeim, nur ein Auf- und Abschwanken der Oberfläche der Braunkohlenformation; in seiner südlichen Hälfte, auf dem Blatte Palmnicken, dagegen senkt sich dieselbe merkbar ab, und namentlich von der Grube Anna gegen das Kraxtepeller Mühlenfließ nähert sich dieselbe beträchtlich dem Seespiegel. Auch die Oberkante der Bernsteinformation erreicht trotz mehrfachen Auf- und Abschwankens an der Grenze der Blätter Groß-Dirschkeim-Palmnicken nicht mehr die Höhe, welche sie an der Kreisacker großen Schlucht inne hatte. Südlich der am Nordrande des Blattes Palmnicken liegenden Großhubnicker Störung erhebt sie sich nochmals mit der Grauen Mauer am Nordende der alten Bernsteingruben, welche um die Grenze Groß-Hubnicken-Kraxtepellen liegen, bis 5 m über dem Seespiegel, sinkt dann aber endgültig tiefer hinab. Zwischen der Grube Anna und dem Kraxtepeller Mühlenfließ schwankt ihre Oberfläche noch um den Seespiegel; südlich dieses Einschnittes

liegt sie noch auf kurzer Strecke etwa 1,5 m unter dem Seespiegel, senkt sich dann aber zu größerer Tiefe längs des Strandes hinab und liegt bei Nodems bereits 12 m unter NN. Daß dieses Hinabsteigen kein durchweg gleichmäßiges ist, lehren die Aufschlüsse, die wir vorhin die Küste entlang verfolgt haben.

Was wir hier auf der kurzen Strecke zwischen der Kreisacker Schlucht und dem Kraxtepeller Mühlenfließ gesehen haben, gilt für die ganze Küste: Längs der Nord- und des nördlichen Teiles der Westküste steht die Bernsteininformation hoch über dem Seespiegel an und sinkt dann gegen Süden immer tiefer zu demselben und schließlich unter denselben hinab.

Auch im Innern des Landes läßt sich ein deutliches Hinabgehen der Schichten der Bernsteininformation gegen Süden feststellen. Auf der Linie Rauschen-Markehnen-Geidau, die etwa in südsüdwestlicher Richtung verläuft, im N etwa 12, im S etwa 6 km von der Westküste entfernt ist, haben wir, von Norden nach Süden fortschreitend, folgende Lagen der Oberkante der Bernsteininformation:

Rauschen		ca. +12	m NN.	(Grüner Sand),
Nortycken (30)	A	» — 0,5	»	( » )
	B	» + 0,5	»	( » ),
	C	» + 1,7	»	( » ),
	D	» — 3,5	»	( » ),
Markehnen (28)		» — 5,0	»	( » )
Geidau (28)		» — 7,0	»	(Grünerde).

Auf der nord-südlich verlaufenden Linie Neukuhren-Pollwitten ist das Verhältnis der Lage der Oberkante der Bernsteininformation das folgende:

Neukuhren	ca. +7 m NN.	(Wilde Erde),
Gegend von Medenau (Sickenhöfen I)	ca. — 3,6 m NN.	(Grünsand).
Pollwitten (31)	ca. — 5 m NN	(Grünsand, fein).

Die Linie Neukuhren-Sickenhöfen-Pollwitten liegt etwa 16 bis 18 km von der Westküste entfernt. Auch auf ihr läßt sich, wenn auch etwas schwächer, das Absinken der Oberfläche der Bernsteininformation gegen Süden beobachten,

Am besten läßt sich das Absinken der Bernsteinformation gegen Süden an dem Verlauf eines Leithorizontes verfolgen, und als solchen wählen wir die Blaue Erde. Ihr Verlauf wird uns auch am besten die Verwürfe zeigen. Im folgenden soll daher die Lage der Blauen Erde zu NN. und möglichst auch ihre Mächtigkeit zusammengestellt werden.

Ort	Lage der Oberkante der Blauen Erde zu NN.	Mächtigkeit
Alte Gruben am Alknicker Bach	?	?
Bernsteingruben zwischen Rantauer Spitze und Rantauer Bach	?	?
Bernsteingrube auf dem Rantauer Felde in weiterer Entfernung von der Küste (nach ZADDACH) (23)	ca. + 4–5 m	
Lachsbach bei Neukuhren (alte Grabereien)	+ NN., Bachbett ist in die Wilde Erde eingeschnitten	
Bernsteingruben in der Wanger Bucht	Wenig + NN., landeinwärts höher, seawarts tiefer	
Lopponen (alte Gruben) Bohrloch zwischen Lopponen und Wangenkrug	± NN. + 2 m NN.	Etwa 1 m 1,25 m
Große alte Bernsteingruben bei Sassau-Rauschen	± NN.	1,25 m
Rauschen	– 6 m	
Bohrloch Nortycken (32), am Südfuß des Karlsberges	– 5,09 m	2,50 m
Bohrloch Nortycken (30) 1877 in den Katzengrunden	– 7,65 »	2,10 »
Bohrloch Markehnen (28), ca. 11 km südl. Rauschen	Obere Bl. Erde – 14,20 m Untere » – 38,0 »	1,80 m 1,75 »
(30) Warnicker Forst 3 Bohrungen	A. etwa – 16,50 m B. » – 14,40 » C. » – 10,80 »	2,30 m 1,80 » 1,70 »
Gut Warnicken, Bohrloch I	» – 7 »	1,80 »
» II	» – 5 »	1,85 »

Ort	Lage der Oberkante der Blauen Erde zu NN.	Mächtigkeit
Zipfelberg bei Groß-Kuhren	— 1,5 m	
Klein-Kuhren (Strand)	— 1,0 m landeinwärts höher	
Alte Gruben Rosenort-Groß-Dirschkeim	+ 2,5 bis + 6 m	1,25; 2,2; 3,70 m
Marscheiter Amtswinkel	Etwa + 1 m	2 m
Kreislacken, am Strande	— 1 m	Etwa 2,5 m
1 km südl. » , » »	— 5,5 »	
1,5 » » » , » »	— 3,0 »	
2,5 » » » , » »	— 4,0 »	
Bohrloch W	Obere Bl. Erde — 8,65 m <sup>1</sup> Untere » — 42,95 »	6,40 m 0,50 »
Strand bei der Grube Anna Nördl. v. KraxtepellerMühlenfließ	Etwa — 6 m — 6 »	7 m
Alter Tagebau bei Palmnicken	Etwa — 14,0 m	Etwa 6 m
Strand südlich Palmnicken	Etwa — 10 m	
Strand bei Lesnicken	— 21 m	
Strand bei Nodems	— 25 m	
In der See bei Brüsterort	Etwa — 5 m, beim Bernsteinstechen nachgewiesen (RUNGE u. MARCINOWSKI) (33 u. 34)	
Groß-Hubnicken, Grube 1865	Etwa — 5 m	Etwa 5 m
Kraxtepellen, Grube 1866	Etwa — 7 m	2 Bänke, einschl. eines 0,9 m mächtigen Zwischenmittels zus. etwa 7 m
Pollwitten (31)	— 7 m	2 m
Neuhausen (31)	Etwa — 12 m	?

Verfolgen wir an der Hand der vorstehenden Übersicht die Lage der Blauen Erde, so sehen wir sie an der Nordküste nach den darüber vorliegenden, meist von ZADDACH (23) herstammenden Nachrichten östlich von Rauschen entweder über oder tiefstens im Seespiegel liegen; bei Rauschen selbst liegt sie plötzlich 6 m darunter, südsüdwestlich davon bei Nortycken hält sie sich annähernd im selben Niveau, zwischen — 5,09 bis — 7,65 m NN., noch etwa 9 km in derselben Richtung landeinwärts, in Markehnen bei Thierenberg, ist ihre Oberkante sogar auf — 14,20 m NN. hinabgesunken. Leider fehlen uns in derselben Richtung noch weiter südsüdwestlich Nachrichten über ihre Lage; in Geidau, etwa 10 km südwestlich Markehnen, fehlt sie ganz und in Pollwitten, das in anderer Richtung — 14 km südöstlich Markehnen — liegt, befindet sich ihre Oberkante bereits wieder nur 7 m unter NN. Verfolgen wir die Küste von Rauschen weiter nach Westen, so treffen wir unweit der Küste auf dem Gutshofe in Warnicken ein (nicht in der vorstehenden Tabelle befindliches) Bohrloch, das überhaupt kein Tertiär getroffen hat, sondern unter dem Diluvium bei — 70 m NN. allem Anscheine nach gleich Kreide. Wir befinden uns hier in der großen schon von ZADDACH (23) festgestellten Lücke. Etwas östlich davon ins Land hinein, in der Warnicker Forst, haben drei Bohrungen (A, B, C) die Blaue Erde ebenfalls in tiefer, aber sprunghafter Lagerung getroffen: — 16,50 m, bzw. — 14,40 m, bzw. — 10,80 m NN. Kaum  $\frac{3}{4}$  km westlich vom Gutshofe Warnicken liegt die Oberkante der Blauen Erde bereits wieder bei — 7 und noch etwa 300 m weiter bei — 5 m NN. Noch weiter westwärts ist sie am Strande am Zipfelberge bei — 1,5 m und bei Klein-Kühren bei — 1 m NN. angetroffen, also wieder sprunghaft hochgestiegen, und landeinwärts soll sie noch höher liegen. Bis Brüsterort kennt man ihre Lage nicht. In einiger Entfernung vom Ufer ist sie in der See vor Brüsterort in 5 m Tiefe nachgewiesen.

An der Westküste ist sie südlich Brüsterort bis zum Mar-

scheiter Amtswinkel, wenn überhaupt nachgewiesen, in verschiedener Höhe über dem Seespiegel angetroffen:  $\pm 2,5$  bis  $\pm 6$  m bei Rosenort,  $\pm 1$  m NN. am Marscheiter Amtswinkel selbst. Von hier ab bleibt sie unter dem Seespiegel, schwankt längs des Strandes auf und ab, etwa zwischen  $-3$  und  $-5$  m NN. und hält dann etwa vom Südrande der alten Hubnicker Gruben bis zum Kraxtepeller Mühlenfließ ziemlich beständig die Lage  $-6$  m NN. ein. Vom Kraxtepeller Mühlenfließ südlich fällt sie plötzlich auf  $-14$  m NN. und bleibt in dieser Tiefenlage bis südlich Palmnicken, wo sie nochmals auf  $-10$  m NN. aufsteigt. Dann aber folgt eine Lücke bei Sorgenau, wo der Schulbrunnen bis  $-44$  m NN. noch kein Tertiär angetroffen hat. Noch weiter südlich bei Lesnicken liegt sie bei  $-21$  m und bei Nodems bei  $-25$  m NN. Daß diese z. T. recht beträchtlich sprunghaften Niveauwechsel lediglich durch das Inlandeis verursacht sein sollen, ist kaum anzunehmen.

Die in den Bohrungen W und Markehnen bei Thierenberg in größerer Tiefe angetroffene ältere bernsteinführende Schicht befindet sich unzweifelhaft im normalen Lagerungsverhältnis und ist nicht etwa durch eine Störung in ihre tiefe Lage gelangt. In Markehnen liegt die tiefere Bank  $12,5$  m unter der Unterkante der Oberen Blauen Erde, von  $38-39,75$  m unter Seespiegel, in der Bohrung W  $27,9$  m unter deren Unterkante, von  $42,95-43,45$  m unter Seespiegel. In beiden Fällen ist ihr Höhenunterschied ein geringer, auf etwa  $13$  km Entfernung beträgt er nur etwa  $4$  m, und zwar liegt die Bank im Westen tiefer als im Osten, oder nach den heutigen Verhältnissen von Wasser und Land gesprochen, seewärts tiefer als landeinwärts, was vielleicht auch für die Zeit der Bernsteinablagerung einen Rückschluß auf die Lage der damaligen Küste gestattet. Im Osten ist die Schicht  $1,75$  m mächtig und liegt zwischen sandigen Schichten, im Westen ist sie nur  $0,50$  m mächtig und liegt in einem aus sandigen Tonen, Letten. bestehenden Schichtenbündel. Diese beiden Tatsachen, sowie die tiefere Lage

der Bank im Westen sprechen dafür, daß die bernsteinführende Schicht im Westen in größerer Entfernung von der Küste zum Absatze gelangt ist als im Osten bei Markehnen, daß mithin die Küste in diesem Teile des Gebietes einst in östlicher Richtung gelegen haben muß.

Das Vorkommen dieser tieferen bernsteinführenden Schicht legt den Gedanken nahe, daß andere besonders tief angetroffene Bänke von Blauer Erde ihr zuzurechnen sind und ihre gegen die Nachbarschaft erheblich tiefere Lage nicht etwa einer Verwerfung verdanken. Ich denke da zunächst an die Gegend von Nodems, wo in der Umgebung des Gutes selbst und am zunächstliegenden Strande die Blaue Erde in 25—28<sup>1)</sup> m unter dem Seespiegel angetroffen wurde, während sie kaum 2 km nördlich davon, an der Nordgrenze der Feldmark Nodems, erst 27 m tiefer, also bei 52—55<sup>2)</sup> m unter NN. sich befindet. Vergleicht man diese Lagen mit dem der Westküste naheliegenden Bohrloche W, so ergibt sich folgendes Verhältnis:

	Lage der Blauen Erde zu NN.		Die Oberkante senkt sich nach Süden um
	in Bohrloch W	bei Nodems	
Obere Blaue Erde	—8 bis —15,05 m	—25, tiefstens —28 m	17—20 m
Untere Blaue Erde	—42,95 bis —43,45 m	—52, tiefstens —55 m	9—12 m

Wie wir vorher gesehen haben, sind die Schichten des Tertiärs weder überall vollständig noch in ihren ursprünglichen Lagerungsverhältnissen vorhanden. Besonders unangenehm machten sich natürlich diese Störungen bei der Gewinnung des Bernsteins aus dem Boden von jeher bemerkbar. Längs der Westküste ist die Blaue Erde durch die sogenannte große Auswaschung und ihre Abzweigungen in eine Anzahl getrennter Flächen zerlegt; außerdem ist eine schwache Faltung

<sup>1)</sup> Diese letzte Zahl nach JENRZSCH (2).

<sup>2)</sup> Desgl. nach JENRZSCH (2).

vorhanden, die sich trotz ihres geringen Ausmaßes doch recht störend bemerkbar macht.

G. BERENDT (35) hat unter teilweiser Benutzung des ZADDACH'schen Küstenprofiles als Ursache für die Herausbildung der Oberflächenformen des vordiluvialen samländischen Bodens in erster Reihe tektonische Vorgänge angenommen, die vielleicht bis in die Diluvialzeit nachgewirkt haben. Er stellt auf der seiner Arbeit beigegebenen Karte eine Hauptmulde mit mehreren Spezialmulden dar und läßt die Hauptmuldenlinie von Georgenswalde an der Nordküste nach Sorgenau an der Westküste (südlich Palmnicken) verlaufen. Diese NO-SW streichende Mulde senkt und öffnet sich gegen SW, während ihr Abschluß in NO in größerer Entfernung von der heutigen Küste anzunehmen ist. Die Gestaltung der Küste steht mit dieser Sattel- und Muldenbildung in Zusammenhang: Die Aufbruchs- bzw. Hebungslinien werden durch Küstenvorsprünge, die Gebiete der Muldeneinsenkung durch Einbuchtungen bezeichnet. Auch im Verlaufe der Haupterhebungszüge des Samlandes, z. B. des Alkgebirges, kommen Sattellinien derselben Streichungsrichtung zum Ausdruck; ebenso lassen sich auch die meisten der bedeutenderen Höhen demselben System einordnen. Auch die Haupttäler folgen demselben Streichen; u. a. fließt der Lachsbach bei Neukuhren z. B. direkt in einer Verwerfung. Wenn andere Wasserläufe ganz oder streckenweise in einer anderen, diese Hauptrichtung senkrecht schneidenden, verlaufen, so sind das Erscheinungen, denen im Gebirge vergleichbar, wo Bäche und Flüsse in verschiedenen Spaltensystemen angehörenden Quer- und Längstätern fließen.

ZADDACH (23) hat eine derartige tektonische Beeinflussung des samländischen Tertiärs nicht anerkannt. Nach ihm weist die verschiedene Ausbildung der Bernsteinformation an der Nord- und im nördlichen Teil der Westküste gegenüber derjenigen im südlicheren Teil der letzteren darauf hin, daß dieselbe in zwei durch eine Untiefe (Sandbank) getrennten Meeresvertiefungen (Mulden) zum Absatz gelangte. Die Barre hat zwi-

schen Kreislacken und Marscheiten gelegen; denn hier fehlt das Tertiär ganz, und von hier aus macht sich die Verschiedenheit in der Ausbildung der Bernsteinformation nach beiden Seiten hin bemerkbar — im Süden schnelles Auskeilen des bis dahin mächtigen Grünen Sandes, dafür Entwicklung der Grauen Mauer. Einen weiteren Unterschied zwischen beiden Entwicklungen glaubte ZADDACH irrtümlicherweise darin zu sehen, daß der südlichen Abteilung die fossilreichen Ton- und Mergelknollen fehlten, die er im Norden häufig angetroffen hatte.

Am Ende der Bernsteinformation war nach ZADDACH (23) der Meeresboden ziemlich eingeebnet und es setzten sich die unteren Schichten der Braunkohlenformation in sehr regelmäßiger Lagerung darauf ab; im weiteren Verlaufe der Braunkohlenformation bildete sich dann aber durch ungleiche Erhebung des Bodens die große Braunkohlenmulde heraus, deren Mittellinie ebenfalls (wie BERENDT's Hauptmuldenlinie) von Georgenswalde an der Nordküste ausgeht, die Westküste aber erst bei Rothenen (5 km südlich von Sorgenau, dem BERENDT'schen Treffpunkte) erreicht. Auch diese Mulde öffnet sich weit gegen Südwesten, wohin ihr Boden absinkt, und schließt sich nördlich der Küste in heute von Meer bedecktem Gebiete. Ihre Flügel divergieren: Der nordwestliche verläuft etwa von Groß-Kuhren auf Groß-Dirschkeim (ONO zu WSW) zu, der östliche streicht etwa von Rauschen auf Sankt Lorenz, also N zu W nach S zu O.

Die Störungen der tertiären Schichten führt ZADDACH lediglich auf diluviale Vorgänge zurück, an tektonische will er nicht recht glauben. Noch entschiedener spricht sich RUNGE (33) gegen jede tektonische Beeinflussung des samländischen Tertiärs aus. JENTZSCH (2) hat sich für eine schwache Nordost-Südwest streichende Faltung des samländischen Tertiärs ausgesprochen, während TORNQUIST (17) dieselbe wegen ihres geringen Betrages eher für natürliche Schwankungen in der Höhenlage des Bodens ansprechen möchte und die Unregelmäßigkeiten in den Lagerungsverhältnissen den Wirkungen des Eises zuschreibt.

Daß die Störungen im Tertiärgebirge lediglich auf diluviale Vorgänge zurückzuführen sind, auf Auswaschungen durch Schmelzwasser, auf Pressungen, Stauchungen und Abtransportieren von losgelösten Massen anstehenden Gesteins durch die alten Gletscher, dagegen werden wohl bei jedem, der sich an Ort und Stelle längere Zeit eingehends mit der Geologie des Samlandes beschäftigt hat, gewisse Zweifel auftauchen. Die Gestalt der Küste, die an der Westecke des Vorgebirges Brusterort aus der bisherigen Ostwestrichtung rechtwinklig nach Süden umknickt, ist auffällig. Alle bedeutenderen Wasserläufe, sowie der größte geschlossene Höhenzug des Gebietes, das Alkgebirge, halten nahezu (worauf ja BERENDT bereits hinwies) dieselbe Richtung ein: Etwa Südsüdwest zu Nordnordost, eine Richtung, der sich diejenige der Westküste im ganzen mehr oder weniger nähert. Auch Wasserläufe, die zur Westküste abfließen, z. B. das Kraxtepeller Mühlenfließ, stehen meist in ihrem Oberlaufe mit Rinnen der nördlichen Richtung in Verbindung und benutzen dann nur in ihrem Unterlaufe zu dieser senkrecht streichende Talstücke. Diese letzteren stellen dann tief eingeschnittene, meist kurze Schluchten dar, welche die Westküste mit starkem Gefälle bis auf den Seespiegel durchschneiden. Die bedeutendsten Schluchten der Westküste von Nord nach Süd sind die Dirschkeimer, Kreislacke, diejenige des Kraxtepeller Mühlenfließes, die Wolfsschlucht (bei der Försterei Palmnicken), die Sorgenauer, Lesnicker, Nodemer und die des Kraggrabens. Bei einigen dieser Schluchten haben sich Erscheinungen beobachten lassen, die eigentlich nur als Verwerfungen zu deuten sind.

Hart vor der Mündung des Kraxtepeller Mühlenfließes steht in der Nordwand der Schlucht Miocän noch mindestens 2 m über dem Seespiegel an und läßt sich in dem nördlich der Schlucht liegenden Küstenstrich ganz allgemein verfolgen; die Südwand der Schlucht besteht aus Geschiebemergel, der 3 m unter dem Seespiegel noch nicht durchsunken war. Unweit nördlich der Fließmündung steht die Blaue Erde, wie bereits oben gesagt wurde, 6,10 m unter dem Seespiegel an; in dem

alten Palmnicker Tagebau lag sie dagegen bei 14 m unter dem Seespiegel. Diese Lagerungsverhältnisse und andere Beobachtungen in der alten Grube Palmnicken weisen auf eine Störung hin, die hier quer zum Strande verläuft und in dem jetzigen Fließtale über Tage ausklingt. Durch einen Quersprung, der die Blaue Erde durchsetzt, ist das Stück südlich vom Mühlengieß gegen das nördlich davon liegende verworfen und wahrscheinlich um 8 m abgesunken.

Eine zweite Stelle liegt an der Mündung des Kraggrabens, eines kleinen Wasserlaufes, der unweit der südlichen Grenze des Blattes Palmnicken auf diesem in einer dicht vor der Küste sich bis auf den Seespiegel einschneidenden Schlucht ins Meer fließt. 16 m landeinwärts von der Südwestecke der Kraggraben-Schlucht erhebt sich inmitten des Geschiebemergels ihrer 9,50 m hohen Südwand eine 15 m breite Tertiärfalte, die ungefähr parallel der Küste streicht und 3,60 m über NN. aufsteigt. Dieselbe besteht aus 0,60 m sehr feinem Braunkohlensand, einem 1,15 m mächtigen Braunkohlenflöz und darunter wieder aus feinen Braunkohlensanden. Ihre Flanken fallen gleichsinnig gegen Westen und Osten ein, und über das Ganze legt sich wieder Geschiebemergel. Die Falte wird scharf durch die Kraggraben-Schlucht abgeschnitten, und am Nordhange der letzteren ist keine Spur mehr von Tertiär nachweisbar. Auch hier scheint also durch einen Quersprung das Tertiär verworfen zu sein, und zwar ist diesmal der nördliche Teil gegen den südlichen abgesunken.

Der Umstand, daß manche bekannte Küstenprofile mit der Zeit ganz verschwinden — namentlich nach heftigen Angriffen der Steilufer durch die See bei starken Stürmen — und dafür andere zutage treten, die mit den früheren gar nicht in Übereinstimmung zu bringen sind, ist oft auf Störungen zurückzuführen, die parallel der Küste verlaufen. So wurde 1908 etwa 2,5 km nördlich der Grube Anna auf kurzer Strecke eine der Küste parallele Störung beobachtet. Hier stand im Steilhang folgendes Tertiärprofil an:

Braunkohlenformation	{	Braunkohlensand	bis 6.50 + NN.
		Bockserde . . .	von 6,50—6.20 + »
Bernsteinformation	{	Grüner Sand . . .	» 6,20—4,80 + »
		Graue Mauer . . .	» 4,80—3,80 + »
		Grünsand . . .	» 3,80—0,60 + »
		Grünton . . .	» 0,60—± »

Diese Tertiärmasse war aber nur eine höchstens noch 2 m mächtige, sich nach oben verjüngende Kulisse, hinter der ein anderes Tertiärprofil festgestellt werden konnte, das, soweit es sich erschließen ließ, nur aus Schichten der Braunkohlenformation bestand: Hier reichte der Braunkohlensand 4,50 m tiefer hinab und dann erst folgte die Bockserde, deren Oberkante hier also 2 m + NN. gegen 6,50 m - NN. im vorderen Profil lag. Es liegt hier also eine der Küste parallel streichende Verwerfung von 4,50 m Sprunghöhe zwischen Oligocän - Bockserde und Bockserde + Braunkohlensand vor, die bei weiterem Vordringen der See in kurzer Zeit verschwinden wird. Wodurch diese Verwerfung veranlaßt worden ist, ob etwa durch Druckwirkungen, oder ob ihre Ursachen tiefer liegen, läßt sich nicht feststellen. Auch ZADDACH (23) hat der Küste parallele Störungen erwähnt, namentlich von der Nordküste, wo dann aber die Blaue Erde seewärts tiefer lag als am Strande und landeinwärts stufenartig noch höher aufstieg.

Welcher Art die Störungen sind, wie sie in die Tiefe fortsetzen und welche Ausmessungen sie etwa in der Kreide haben, läßt sich zur Zeit noch nicht mit Sicherheit angeben; namentlich fehlen in dem Gebiete des nordwestlichen Samlandes noch genügende Kreidebohrungen. Von den Bohrungen, die seit dem Erscheinen der JENTZSCH'schen Arbeiten über den tieferen Untergrund Königsbergs (31) und den vordiluvialen Untergrund des norddeutschen Flachlandes (36) ausgeführt worden sind, zeigt die mehrfach schon erwähnte Bohrung W die Oberfläche der Kreide bei 62,95 m unter NN. Danach hebt sich diese also, nachdem sie in Markehnen bei Thierenberg bei - 68,90 m NN. angetroffen wurde, in nordwestlicher Rich-

tung wieder um 6 m. Das Bohrloch auf dem Russischen Damm in Pillau erreichte die Kreide bei 104 m unter NN., scheint also ein weiteres Absinken derselben in südwestlicher Richtung, wie es durch die Bohrung Geidau (— 81,38 m) angedeutet war, zu bestätigen. Eine 1895 auf dem Gutshofe in Warnicken ausgeführte Bohrung bestätigt einmal die von ZAD-DACH (23) an der dortigen Steilküste beobachtete Unterbrechung des Tertiärs, indem es dasselbe gar nicht antraf, sondern bei 120 m untertage oder 70 m unter Seespiegel allem Anscheine nach gerade die Oberfläche der Kreide erreichte, so daß hier also eine Fortsetzung der von Pillau über Geidau auf Thierenberg zu streichenden Einsenkung in der Kreideoberfläche in rein nördlicher Richtung vorzuliegen scheint (vergl. Kartenskizze auf Seite 180). Hoch ragt dagegen im Nordosten des Samlandes die Kreide bei Kranz empor, wo sie durch mehrere Bohrungen etwa bei 16 m unter dem Seespiegel angetroffen wurde; 4 km westlich von Kranz, in Roschnen, wird sie bei 23 m unter NN. noch nicht wieder erreicht; 7 km südlich von Kranz steht sie in Laptau ebenfalls noch bei 16 m unter NN. an; 11 km südöstlich von Kranz, in Karmitten liegt ihre Oberfläche bei 25 m unter NN. und 5 km noch weiter östlich, in Trömpau wird sie erst etwa 35 m unter NN. erreicht. In der Oberförsterei Fritzen liegt die Kreideoberkante bei —40,50 m, in Holstein unmittelbar an der Pregelmündung liegt sie bei —11 bis —12 m NN. In der Gegend zwischen Kranz und Königsberg haben wir also auf einer Linie, die anfänglich von Kranz in rein südlicher Richtung bis über Laptau (7 km von Kranz) verläuft, darauf ostwärts über Fritzen (halbwegs zwischen Kranz und Königsberg) ausweicht, dann nach SW umbiegt und an der Pregelmündung etwa das Haff erreicht, ein z. T. sehr hohes Ansteigen der Kreide, auf das wieder in allgemein östlicher Richtung ein Absinken folgt, das in und bei Königsberg (31) sogar recht steil ist und einen hohen Betrag erreicht. Der Verlauf dieser Erhebungs-

linie stimmt auffallend mit dem der Senkungslinie Pillau-Geidau-Thierenberg-Warnicken überein.

Die Kreide scheint also Oberflächenformen mit annähernd parallelen Streichungslinien zu besitzen: wie sie des näheren beschaffen ist, wissen wir zur Zeit nicht, da uns weitere Aufschlüsse fehlen; ebenso lassen sich bei der z. T. recht großen Indifferenz der Kreideschichten die wirklichen Beträge der Oberflächenunterschiede schwer angeben. In den der Beobachtung zugänglichen Tertiärschichten kommt eine größere Mannigfaltigkeit von Störungen in den Lagerungsverhältnissen zum Ausdruck. Am leichtesten lassen sich dieselben im JENTZSCH'schen (31) Sinne durch eine schwache Faltung erklären, deren Streichen aber nur für das südliche Samland nordost-südwestlich gerichtet ist, etwa in der Mitte des Gebietes dagegen in nördliche und vielleicht sogar darüber nach Westen hinausfallende Richtung umbiegt. In dieser Beziehung dürfte auch die Darstellung der Kreideoberfläche, wie JENTZSCH, dem damals ja die neueren Bohrungen natürlich noch nicht bekannt sein konnten, sie auf Tafel XII des Tieferen Untergrundes von Königsberg (31) gibt, einer Änderung bedürfen: denn die Isohypsen verlaufen nicht gerade nach Nordost weiter, sondern biegen etwa in der Höhe von Fritzen nach Nordwest und Nord um. Diese Faltung ist als letztes leises Ausklingen der großen weiter westlich liegenden Störungen gegen die mächtige russische Schichtentafel anzusehen. Mit dieser Faltung sind Querbrüche verbunden, auf denen manche der die Westküste durchziehenden Schluchten liegen. In den Muldentälern und in Längsspalten scheinen die meisten an der Nordküste mündenden Wasserläufe zu liegen. Das Inlandeis hat die vorgefundenen Senken und Risse weiter ausgearbeitet und die aufragenden noch wenig verfestigten Tertiärmassen in der Weise zerstückelt, wie wir es in den heutigen Aufschlüssen sehen.

In den durch Tages- und Grubenaufschlüsse bekannten

Schichten der Bernsteinformation von der Wilden Erde bis zum Grünen Sande kommen zahlreiche Fossilreste vor, aus denen NÖTLING (20) eine vielgestaltige und artenreiche Meeresfauna hat zusammenstellen können. Die Versteinerungen des Grünen Sandes finden sich in den verkranteten Schichten desselben und den sie unterlagernden lockeren Sanden, also im unteren Teile des Grünen Sandes, während sie der oberen Partie desselben fehlen. Sie waren schon früh bekannt geworden (siehe oben THOMAS). Meist kommen sie nur als Steinkerne und Abdrücke, seltener noch mit der Schale vor. Die Zahl der Arten ist nicht sehr groß. Durch ZADDACH (23) wurden neue überaus fossilreiche Vorkommen aufgefunden, die sich von den ersteren teilweise durch die Art ihrer Erhaltung, besonders aber durch die ihres Auftretens wesentlich unterscheiden. Es sind dies mehr oder weniger feste Ton- und Mergelknollen von hell- oder dunkelgrauer Farbe, welche lagenweise in gewissen Schichten auftreten. Nach ZADDACH kommen diese Knollen einmal im Triebssande und in den angrenzenden oberen Lagen der Blauen Erde, dann aber auch im untersten Teile der letzteren vor, wo sie bei den Bernsteingräbern durch ihre Festigkeit die Meinung erweckt hatten, daß am Grunde der Blauen Erde eine Steinbank liege. Durch Nachgraben konnte er aber feststellen, daß es sich ebenfalls nur um eine Lage festerer Ton- und Mergelknollen handelte. Durch den Tagebau bei Palmnicken ist besonders die obere Knollenlage auch in dem ganzen dortigen Gebiete allgemein verbreitet nachgewiesen worden. Nach ZADDACH (23) sind die Knollen, welche im Triebssande und den angrenzenden oberen Lagen der Blauen Erde vorkommen, am fossilreichsten, die des unteren Teiles der Blauen Erde aber fossilarm.

NÖTLING (20) unterscheidet drei Lagen von Ton- und Mergelknollen: Die oberste liegt, wie es ja auch ZADDACH (23) angibt, im Triebssande und im oberen Teile der Blauen Erde, die mittlere an der Basis der Blauen Erde, die unterste in

der Wilden Erde<sup>1)</sup>. Von diesen sind die oberste und tiefste fossilführend, die mittlere, also wahrscheinlich ZADDACH's untere, ist dagegen versteinungsleer. Namentlich zeichnet sich die oberste durch ihren Reichtum an Versteinerungen aus, die in zahllosen Mengen zusammengehäuft sind und ein förmliches Konglomerat bilden — leider aber ist gerade hierdurch die Schönheit der Erhaltung oft beeinträchtigt, da sie sich gegenseitig gedrückt haben. Mit Ausnahme der Vertebraten- und Crustaceen-Reste sind alle übrigen aber leider nur als Steinkerne und Abdrücke erhalten. Zwischen der mittleren und obersten Knollenlage befindet sich nach NÖTLING eine besonders bernsteinreiche Schicht.

Von der durch NÖTLING (20) beschriebenen, aus 120 Arten bestehenden Fauna, die durch v. KOENEN's (25) Revision sich auf 152 erhöhte, gehören an:

- 23 den Vertebraten, und zwar, außer einer Krokodilform, ausschließlich den Elasmobranchiern (Haien und Rochen),
- 15 den Crustaceen,
- 46 den Gastropoden,
- 49 den Pelecypoden,
- 6 den Bryozoen und
- 13 den Echinodermen.

Von dieser Fauna gehören 118 Arten NÖTLING's unterem, die Blaue Erde enthaltendem Schichtenkomplex allein an. 28 kommen in beiden Abteilungen ( $A_1$  und  $A_2$ ) vor; von 5, die in der oberen auftreten, ist es zweifelhaft, ob sie nicht auch in der unteren sich finden, und nur die *Ostrea ventilabrum* gehört vielleicht der oberen allein an.

<sup>1)</sup> Die NÖTLING'sche Angabe, daß die tiefste Knollenlage bei Dirschkeim 24—26 m unter der Oberkante seiner Schicht  $A_1$ , also unter der Oberkante des Triebssandes (siehe weiter unten) angetroffen wurde, muß auf einem Irrtum beruhen; denn bei Dirschkeim selbst sind die zu  $A_1$  gehörenden Schichten über dem Seespiegel nicht anstehend bekannt, sondern erst südlich am Marscheiter Amtswinkel; hier könnte die Knollenlage aber nur durch eine Bohrung mindestens 15 m unter dem Meeresspiegel nachgewiesen sein. In TORNGRIST's Geologie von Ostpreußen ist aus dieser tiefsten Knollenlage versehentlich eine obere geworden.



Name	Deutschland				Belgien			Frankreich			England					Rußland	
	Unter- Obigozan	Mittel Obigozan	Ober- Obigozan	Miocan	Ober- Eozan	Unter- Obigozan	Mittel- Obigozan	Unter- Eozan	Ober- Eozan	Mittel Obigozan	Unter- Eozan	Mittel Eozan	Ober- Eozan	Unter- Obigozan	Mittel Obigozan	Eozan	Unter- Obigozan
21. <i>Conus insculptus</i> v. KOEN . . .	+																
22. <i>Surcula perspirata</i> v. KOEN. . .	+					+											
23. <i>Pleurotoma lunulifera</i> v. KOEN. . .	+						+										
24. <i>Voluta suturalis</i> NIST . . . . .	+						+							+			+
25. » <i>longissima</i> GIEBEL sp. . . . .	+																
26. ? <i>Natica Achatensis</i> RECL. . . . .	+	+	+				+										
27. » <i>lunulifera</i> v. KOEN.? . . . .	+																
28. » <i>hantoniensis</i> PILK. . . . .	+	+				+		+	+		+	+	+	+			
29. » <i>dilatata</i> PHIL . . . . .	+	+	+				+										
30. <i>Sigaretus</i> cf. <i>rotundatus</i> v. KOEN . .	+																
31. <i>Aporrhais speciosa</i> v. SCHLOTH. . .	+	+	+	+													
32. <i>Turritella crenulata</i> . . . . .	+						+										
33. <i>Cirsotrema incrassata</i> v. KOEN. . .	+																
34. <i>Clathroscala teretior</i> v. KOEN. . .	+																
35. <i>Xenophora solida</i> v. KOEN. . . . .	+																
36. <i>Margarita nitidissima</i> PHIL. sp. .	+	+															
37. <i>Calyptraea striatella</i> NIST . . . .	+	+															+
38. <i>Tornatella simulata</i> SOL. . . . .	+	+	+														+
39. ? <i>Cylichna intermissa</i> v. KOEN . .	+																+
40. ? » <i>teretiusscula</i> PHIL. sp. . . .	+																+



Name	Deutschland				Belgien			Frankreich			England				Rußland		
	Unter- Oligozän	Mittel- Oligozän	Ober- Oligozän	Miocän	Ober- Eozän	Unter- Oligozän	Mittel- Oligozän	Unter- Eozän	Ober- Eozän	Mittel- Oligozän	Unter- Eozän	Mittel- Eozän	Ober- Eozän	Unter- Oligozän	Mittel- Oligozän	Eocän	Unter- Oligo- cän
61. <i>Isocardia cyprinoides</i> AL. BRAUN .	+					+											
62. <i>Anisocardia postera</i> v. KOEN. . .	+					+											+
63. » <i>Sacki</i> PHIL. . . . .	+					+											
64. <i>Crassatella intermedia</i> NYST. . .	+																
65. <i>Tellina conspicua</i> v. KOEN. . . .	+																
66. » <i>longiuscula</i> BEYR.? . . . .	+																
67. » <i>explanata</i> v. KOEN. . . . .	+																
68. » cf. <i>praepostera</i> v. KOEN. . . .	+																
69. » <i>dimidiata</i> v. KOEN.? . . . .	+																
70. <i>Psammobia</i> cf. <i>binotata</i> v. KOEN. .	+																
71. » cf. <i>nitens</i> DLSH. . . . .		+								+							
72. <i>Neaera trilineata</i> v. KOEN.? . . .	+																
73. <i>Panopaea Woodwardi</i> v. KOEN.? . .	+																
74. <i>Pholadomya Weissi</i> PHIL. . . . .	+	+															
75. <i>Teredo anguinea</i> SANDBLISGER? . .	+	+	+														
76. <i>Echynocyamus piriformis</i> AG. . . .							+										
77. <i>Lenita patellaris</i> AG. . . . .							+										
78. <i>Scutellina Michelinii</i> COT. sp. . .							+										
79. <i>Schizaster acuminatus</i> AG. . . . .	+						+										
80. <i>Marelia Grignonensis</i> DESH. . . .							+										
81. <i>Crenaster poritoides</i> DESH. . . . .							+										

Bemerkenswert an dieser Fauna ist das Auftreten zahlreicher z. T. sehr großer Elasmobranchier, zahlreicher Echiniden und Crustaceen. Unter den letzteren kommen manche Arten, besonders die große Krabbe *Coeloma balticum*, in ganz außerordentlicher Menge vor. Durch diesen Reichtum an Crustaceen unterscheidet sich nach NOFLING das samländische Tertiär von den bekannten gleichaltrigen Ablagerungen Norddeutschlands: Elasmobranchier sind aber auch in Norddeutschland aus den gleichaltrigen Bildungen von Lattorf bekannt geworden. Im Vergleich zu anderen norddeutschen Tertiärablagerungen sind die Gastropoden und Pelecypoden, die nach v. KOENEN 95 Arten umfassen, nicht gerade reich vertreten; sie fallen aber nicht aus dem den anderen norddeutschen Ablagerungen eigenen Formenkreise heraus, und die meisten kommen auch in anderen gleichaltrigen Ablagerungen Norddeutschlands und anderer Gebiete Europas vor, wie die nach v. KOENEN'S Revision ergänzte Tabelle auf S. 52—55 zeigt, und beweisen so das unteroligozäne Alter der samländischen Bernsteinformation.

ZADDACH (23), dem nur die Aufschlüsse an der Steilküste, in den Bernsteingruben und selten einmal kleinere Bohrungen und Aufgrabungen bekannt geworden waren, hatte auf Unterschiede in der petrographischen Ausbildung des den Grünen Sand umfassenden Schichtenkomplexes gegenüber demjenigen, der die Blaue Erde enthält, aufmerksam gemacht. Auf Seite 43 seiner Arbeit »Das Tertiargebirge Samlands« sagt er, »daß mit dem Triebssande eine Ablagerung beginnt, die sich im Gegensatz zum Grünen Sande durch reichlichen Gehalt an Glimmer und Ton auszeichnet, und auch viel mehr Glaukonit enthält, und daß die beiden erstgenannten Substanzen nach unten immer mehr an Menge zunehmen, während zugleich die Masse immer feinkorniger wird. Die eigentliche Grenze zwischen beiden Ablagerungen liegt gewöhnlich mitten im Triebssande, weshalb ein oberer und ein unterer, ein grober und ein feiner Triebssand unterschieden wird. Der obere schließt sich noch ganz dem Grünen Sande an, enthält nur etwas mehr Ton

und zahlreichere Glaukonitkörner. der untere Triebssand aber ist an Farbe und Zusammensetzung sehr ähnlich der Bernsteinerde».

NÖTLING (20) hatte, hieran anschließend, seine paläontologischen Ergebnisse zu einer Zweiteilung des ihm bekannten Teiles der Bernsteinformation benutzt, dabei aber besonders betont, daß seine beiden Zonen faunistisch ein Ganzes bildeten, in dem »irgendwelche tiefer greifende geologische Trennung nicht durchführbar ist«. Er unterschied von unten nach oben:

Zone A<sub>1</sub>: Horizont der *Ostrea flabellula* LAM. und des *Coelopleurus Zaddachi* NOTL.

Glaukonitische, tonige Sande mit Tonknollen, im unteren Teile versteinungsleer, nach oben eine reiche Fauna führend. Vorherrschend sind Elasmobranchier und Crustaceen, neben sonstiger reich entwickelter Fauna. Charakteristische Fossilien: *Coeloma balticum* SCHLÜT., *Ostrea flabellula* LAM. und *Coelopleurus Zaddachi* NÖTL.

Zone A<sub>2</sub>: Horizont der *Ostrea ventilabrum* GOLDF. und des *Laevipatagus bigibbus* BEYR. sp.

Glaukonitische Sande, im unteren Teile eine spärliche Fauna führend, nach oben versteinungsleer, häufig durch Eisenoxydhydrat verkittet; es fehlen Elasmobranchier und Crustaceen gänzlich; übrige Fauna sehr spärlich entwickelt. Einziges charakteristisches Fossil: *Ostrea ventilabrum* GOLDF. Besonders häufig *Lenita patellaris* AGASS., *Laevipatagus bigibbus* BEYR. sp.

Der ZADDACH'schen Annahme, daß das Material der Schichten nach unten zu immer feiner wird, steht die Tatsache entgegen, daß, wie er selbst sagt, die tiefere, mächtigere Bank der Blauen Erde an der samländischen Westküste zum Teil grobkörniger als die hangende ist, daß ferner die darunter folgende Wilde Erde z. T. noch recht grobes Material enthält

und selbst wieder von kiesigen, scharfen Sanden unterlagert wird, die er sowohl wie NÖTLING allerdings nicht kannte.

G. BERENDT und A. JENTZSCH (28) hatten 1882 unter Berücksichtigung der ganzen, durch die Bohrung Markehnen bei Thierenberg erschlossenen Schichtenfolge der samländischen Bernsteinformation eine Zweiteilung derselben vorgenommen, die auch jetzt noch mit geringer Änderung am annehmbarsten ist. Indem sie die Bernsteinführung in erster Reihe berücksichtigten, unterschieden sie:

1. »Eine untere (soweit bekannt) bernsteinfreie Abteilung: Feste grüne oder graue Letten (Grünton), zuweilen mit etwas sandigeren, sich der Grünerde nähernden Bänken, aber ohne merklichen Bernsteingehalt und bisher auch ohne organische Reste, welche für die Altersstellung näheren Anhalt geben könnten.

2. Eine obere bernsteinreiche Abteilung: Lose Grüne Sande mit Einlagerung von sandigen Grünerdeschichten, deren eine (meist die hangendste) im NW des Samlandes die bekannte, so bernsteinreiche, fälschlich sogenannte Blaue Erde ist. Fossile Schalreste finden sich in dieser Abteilung sowohl in den losen Grünen Sanden, welche von ihrem Ausgehenden am Nordstrande zu dem bekannten sogenannten Krant verkittet sind, als auch in der Grünerde in den sogenannten Mergelknollen.«

Es empfiehlt sich, die tiefste bernsteinführende Bank noch zur unteren Abteilung zu rechnen und für diese die Grenze dorthin zu legen, wo sich durch Aufnahme gröberer Gemengteile ein Wechsel in der petrographischen Beschaffenheit der bis dahin gleichmäßig feinkörnigen Schichten bemerkbar macht, d. h. wenige Meter über die tiefste Bank der Blauen Erde.

Über die Bedingungen, unter denen die Blaue Erde zum Absatze gelangte, gehen die Ansichten auseinander.

Nachdem nunmehr eine Reihe von Bohrungen das ganze Tertiär durchsunken hat und noch mehr oder weniger tief in die Kreide eingedrungen ist, kann man sagen, daß die Verhältnisse, unter denen die obersten Kreideschichten sich bil

deten, im großen und ganzen auch noch während des Absatzes der unteren Abteilung der Bernsteinformation, also bis über die unterste bernsteinführende Bank, fortbestanden haben müssen, namentlich auch die Wassertiefe annähernd dieselbe geblieben sein muß. Die Letten, Grünerdebänke und Sande unterscheiden sich hauptsächlich nur durch das Fehlen des kohlen sauren Kalkes von den entsprechenden obersebenen Bildungen und enthalten in ihren liegendsten Schichten harte Knollen, die der harten Kreide des Obersebens sehr ähnlich sind. Da nun durch das Auftreten von *Belemnitella mucronata* erwiesen wird, daß die sie enthaltenden Kreideschichten in gewisser Entfernung von der Küste zum Absatze gelangt sind, kann man auch für die ihnen sehr ähnlichen Schichten der Bernsteinformation einen ähnlichen Abstand von der Küste annehmen, mit dem Unterschiede vielleicht, daß die fortschreitende Sedimentation eine Verringerung der Wassertiefe allmählich bewirkt hat.

Der Wechsel in der Gesteinsbeschaffenheit, d. h. die Zunahme der Korngröße der Gemengteile über der tiefsten Bank der Blauen Erde, die wir fortan kurz die Untere Blaue Erde nennen wollen, stellt sich in Markehnen bei Thierenberg bei — 32 m NN., in der Bohrung W bei — 34,45 m NN., bei einer dritten bei — 39,65 m NN., in der Bohrung auf dem Kausterberge bei Geidau bei — 48 m NN., in der Bohrung auf dem Russischen Damm in Pillau bei — 72 m NN. ein. Mit diesem Wechsel in der Korngröße der Gemengteile beginnt dann diejenige Schichtenreihe, der auch die bisher bekannte und abgebaute Bernsteinerde, die wir kurz als Obere Blaue Erde bezeichnen wollen, angehört. In diesem Schichtenkomplex, der dann in seinem mittleren Teile die reiche, durch große Elasmobranchier und Crustaceen ausgezeichnete Fauna enthält, vollzieht sich ein mehrmaliger Wechsel von größerem und feinerem Material; er schließt, abgesehen von den wenigen Stellen der Westküste, wo die Graue Mauer das hangendste Glied der Bernsteinformation ist, mit Bildungen von grobem Korn

ab. Das recht grobe Material, aus dem ein großer Teil dieses Schichtenkomplexes besteht, spricht dafür, daß seine Ablagerung in seichterem Wasser und näher der Küste vor sich ging, als diejenige des unteren.

NÖTLING's (20) Ansicht, daß der Absatz seiner Zone A 1. d. h. des die Obere Blaue Erde enthaltenden Teiles der Bernsteinformation sich in einer geschützten Bucht vollzog, wird durch die Verbreitung der Blauen Erde längs eines großen Teiles der deutschen Ostseeküste (Westpreußen, Pommern), die auf eine noch erheblich größere im südlichen Ostseebecken schließen läßt, widerlegt. Seine Schilderung, »in dieser Bucht entfaltete sich ein üppiges, reiches Tierleben rein marinen Charakters: Echiniden und Crustaceen bewohnten in großen Mengen den Strand, in dessen Nähe mächtige Austerbänke sich aufbauten: die Bucht war auch der Tummelplatz zahlreicher und zum Teil gewaltig großer Elasmobranchier«, ist lebhaft und anschaulich, aber sie trifft nicht das Richtige. Ebenso ist ZAD-DACH's (23) Ansicht, daß sich die Blaue Erde in zwei Meeresbuchten abgesetzt habe, in deren südlichere ein großer Fluß mündete, der hier die erheblich mächtigere Bildung der Bernsteinerde verursachte, nicht zutreffend.

Leider fehlt uns jeder Anhalt dafür, wie weit sich die Blaue Erde einst in das heute von der Ostsee bedeckte Gebiet hinein erstreckt hat. Jedenfalls zieht sie sich auch heute noch ein ansehnliches Stück in die See hinein; denn bei den Taucherarbeiten auf Bernstein und beim sogenannten Stechen ist sie angetroffen worden.

Nach allem, was wir von der Blauen Erde wissen, müssen wir uns dieselbe als Aufbereitungsprodukt bereits vorhandener älteren Ablagerungen längs einer Küste vorstellen, von denen eine oder vielleicht auch mehrere Bernstein führten. Die Küste wurde allmählich abgetragen und ihr Schutt, worunter sich auch der Bernstein befand, in die See hinausgeführt. Diese Abtragung ist derjenigen außerordentlich ähnlich gewesen, von der auch die heutige Samlandküste

betroffen wird. Nach den beiden Vorkommen, der Unteren und der Oberen Blauen Erde, zu urteilen, hat die Bildung derselben und die Einschwemmung des Bernsteins zu zwei doch immerhin auseinanderliegenden Zeiten stattgefunden, das erste Mal scheinbar nur kurze Zeit und in geringerer Menge, das zweite Mal ganz erheblich länger und in großen Massen. Während dieser zweiten Periode hat das Meer in einiger Entfernung von der Küste die reiche Fauna beherbergt, deren Reste wir zum Teil in der Blauen Erde finden. Es war eine rein marine, eine bestimmte Wassertiefe in der Küstzone beanspruchende Fauna, die mit der weiteren Anhöhung des Meeresbodens ziemlich schnell verschwand. Für die Bildung zweier, durch ziemlich mächtige Ablagerungen getrennter Bernsteinschichten können verschiedene Ursachen angeführt werden. Das einfachste ist wohl anzunehmen, daß sich auf der angegriffenen Küste der Bernstein selbst schon ungleich verteilt vorfand: dann kann auch die Abtragung der Küste zeitweise unterbrochen worden sein. Die unteroligozänen Ablagerungen im Hangenden der Blauen Erde mögen ihren Bernstein zum Teil noch vom Lande her aus den Resten seiner früheren Lagerstätten erhalten haben, dafür spricht der sich doch ganz allmählich vollziehende Übergang von der Blauen Erde zum Triebsand. Auf die Gleichmäßigkeit des Vorganges deutet auch der hohe Glaukonitgehalt über der Blauen Erde.

Mit dem Beginne der Braunkohlenformation dürften dann aber die Verhältnisse sich schneller anders gestaltet haben. Die Verflachung des Meeres muß sehr weit vorgeschritten, die Abtragung der bernsteinführenden Schichten der Küste beendet gewesen sein. Die Herzuführen des Bernsteins muß allein vom Meere her erfolgt sein. Dafür spricht das Fehlen des Bernsteins in der Braunkohle und die Beschaffenheit der gestreiften Sande. Das Fehlen des Bernsteins in den Braunkohlenflozen deutet darauf hin, daß deren Bildungsstätten, wahrscheinlich in der Nähe des Strandes gelegene Waldmoorsümpfe vom Charakter der swamps in den südlichen Ver-

einigten Staaten von Nordamerika, von der Einschwemmung desselben abgeschlossen waren. Andererseits deutet sein Vorkommen in oft ausgiebigen Nestern in den sogenannten Gestreiften Sanden der Braunkohlenformation auf zeitweise reichliche Herzuführung hin. Schon ZADDACH (23) hat darauf aufmerksam gemacht, daß das Auftreten der dunklen von Pflanzenansammlungen herrührenden Partien in den Gestreiften Sanden, wonach dieselben ihren Namen führen, an das Einschwemmen von Tangmassen in unsere heutigen Seesande erinnere, und dürfte damit das Richtige getroffen haben. Die Gestreiften Sande werden Strandbildungen sein, in die bei Stürmen die Wogen von der See Tangmassen und Holz mit Bernstein zusammen einschwemmen, ähnlich wie es noch heute geschieht. In den losen durchlässigen Sanden verrottete mit der Zeit die Pflanzensubstanz und hinterließ als einzige Spur die dunkle Färbung in dem umgebenden Boden. Die Anreicherung mit Bernstein in den Gestreiften Sanden ist stellenweise so bedeutend, daß man darauf bei Groß-Hubnicken und Kraxteppen regelrechten Abbau einrichtete, der aber bei der Natur des ganzen Vorkommens bald wieder zum Erliegen kam<sup>1)</sup>.

Wenn man den ganzen Bildungsgang der Schichten des Unteroligozäns bis zum Ende der Braunkohlenformation kurz zusammenfassen will, so kann man ihn mit der Stufenfolge eines langsamen, durch zeitweise Rückschläge unterbrochenen

<sup>1)</sup> Die große Menge Bernstein, die nicht selten in den Gestreiften Sanden vorhanden ist, hat zu der Annahme geführt, daß Bernsteinbäume auch noch zur Zeit der Braunkohlenformation bestanden haben. ZADDACH spricht sich 1860 (24) für eine jüngere Bernsteinflora aus, die der Braunkohlenformation das Harz geliefert haben soll; in seiner Hauptarbeit geht er aber von diesem Gedanken ab und führt das Vorkommen des Bernsteins in den Gestreiften Sanden darauf zurück, daß zurzeit ihrer Ablagerung die noch vorhandenen Reste der alten unbekanntenen Bernsteinlager, denen die Blaue Erde ihr Material verdankt, abgetragen worden seien. KLEBS ist 1889 (6) ebenfalls noch der Ansicht, daß sich vielleicht auf einigen Inseln die Bernsteinbäume bis in die Braunkohlenzeit erhalten und den Gestreiften Sanden das Harz geliefert hätten. Auch in seiner letzten Arbeit (Der Bernstein und seine Bedeutung für Ostpreußen — 37) spricht er sich dahin aus, daß das Miozän wohl seinen Bernstein durch Nachzügler des *Pinites succinifer* erhielt.

Verlandungsprozesses vergleichen: Ein anfangs tiefer Meeresgrund wird allmählich durch Sedimentation und vielleicht auch durch zeitweise Hebung so weit angehöhht, bis sich auf ihm Bedingungen einstellen, die der schließlichen Bildung von Braunkohlen günstig sind.

Über die Verbreitung der Blauen Erde hat JENTZSCH (2) 1903 eingehend berichtet. Nach unserer heutigen Kenntnis dürfen wir die Blaue Erde als anstehend in dem Gebiete ansprechen, welches im Osten ungefähr durch das Alkgebirge und eine daran anschließend gedachte Linie begrenzt wird, die auf Pollwitten (nördlich der Bahn Königsberg-Fischhausen) zu führt. Von hier dürfte die Grenze dann in annähernd nordwestlicher Richtung nördlich vom Kauster bei Geidau zur Westküste südlich von Nodems verlaufen. Die Nord- und Westgrenze für ihre festländische Verbreitung bildet dann weiter die Küste; daß sie sich noch am Grunde des Meeres weiter erstreckt, ist durch die früheren Taucherarbeiten erwiesen. In welcher Weise im günstigsten Falle die Blaue Erde in diesem Gebiete noch vorhanden sein kann, lehren die Aufschlüsse im Nordwesten des Samlandes. Weiter südlich ist in den Bohraufschlüssen des Unteroligozäns Blaue Erde nicht mehr nachgewiesen worden. Östlich haben eine große Anzahl Bohrungen von Kranz bis Königsberg (darunter neuerdings auch in Laptau) Blaue Erde nicht mehr angetroffen; erst östlich dieser Linie ist sie wieder vorhanden, und zwar ist sie durch eine Bohrung auf dem Bahnhofe Neuhausen der Bahn Königsberg-Labiau anstehend in normaler Lagerung nachgewiesen worden (2). Als Scholle im Diluvium war sie 1903 von JENTZSCH (2) in einer Bohrung bei Nuskern (etwa 6 km südöstlich von Kranz) beschrieben worden. Neuerdings hat HESS VON WICHENDORFF (38) in nächster Nachbarschaft von diesem Vorkommen (etwa 1 km östlich davon) eine ausgedehnte Scholle von Tertiär, und zwar vorwiegend Unteroligozän, im Diluvium nachgewiesen, die zum Teil auch noch Blaue Erde enthält. Die Scholle ist gegen

5 km lang, etwa 1 km breit, streicht in südöstlicher Richtung und tritt bis 1 m an die Oberfläche heran. Ihre Mächtigkeit schwankt zwischen 8 und 10 m. Sie besteht der Hauptsache nach aus Schichten der Bernsteinformation, nur an einer Stelle war auch noch etwas Miozän vorhanden. Der Umstand, daß die oligozänen Schichten meist reich an Phosphoriten sind, deutet darauf hin, daß sie dem Liegenden der Blauen Erde angehören und einen Abbau ausschließen. Die Scholle wird wiederum von Geschiebemergel unterlagert, auf den dann senone Kreide folgt. Jedenfalls beweist diese mächtige Scholle, daß sie nicht weit von ihrem Ursprungsort wegtransportiert sein kann, daß die Bernsteinformation also in der Nähe anstehend gewesen sein muß.

Im Anschlusse hieran sei noch eines unteroligozänen Bernsteinvorkommens gedacht, über das P. G. KRAUSE (39) von Heilsberg in Ostpreußen berichtet. Es wird sich hierbei aller Wahrscheinlichkeit nach um Blaue Erde, vielleicht in einer von der samländischen etwas abweichenden Ausbildung handeln. Leider verhinderte die geringe Probenentnahme in der betreffenden Tiefe eine sichere Entscheidung. Es sei hier der betreffende Abschnitt des Schichtenverzeichnisses mitgeteilt:

- 129,5—139,0 m braungrauer, mittelkörniger Sand mit lichtgrünlichen Klumpen eines schwach glimmerigen Tones, in diesem Fragmente von kohligen Resten.  
 Außerdem Bernstein. Nach dem Tagebuch der Bohrung wurden aus 0,17 cbm Bohrschlamm 10 g Bernstein gewonnen.
- 139,0—144,6 » grünlichgrauer, sehr sandiger Ton bis toniger Sand,  
 144,6—164,7 grober, weißlicher Quarzsand mit vereinzelten Tonbrocken und Glaukonitkörnern.
- 164,7—165,1 » kiesiger, glaukonitischer Quarzsand mit vielen Phosphoriten und festen Brocken der »Wilden Blauen Erde = (glaukonitischer, schwach toniger Sand)«.

Dieses Vorkommen ist um so wichtiger, als es das bernsteinführende Unteroligozän fernab vom Samlande und bisher ohne Zwischenglied damit anstehend zeigt. Die oberste bernsteinführende Schicht liegt mit ihrer Oberkante rund 44 m unter

NN. Welche Stellung die Heilsberger Blaue Erde einnimmt, ob sie Obere oder Untere ist, läßt sich natürlich nicht sagen.

Das bernsteinführende Unteroligozän bei Heilsberg bildet aber ein Zwischenglied zu dem viel weiter südlich liegenden bernsteinführenden Oligozän in Rußland, das im folgenden kurz besprochen werden soll.

Bernsteinführendes Oligozän kommt nach SOKOLOW (40) in Rußland weit verbreitet vor und ist von den Grenzen Ostpreußens nach Osten bis über Wilna, nach Südosten bis an das Schwarze Meer — die Gouvernements Cherson und Taurien — bekannt. In diesem ganzen Gebiet wird Bernstein an vielen Orten sowohl in den tertiären Schichten als auch in den sie überlagernden diluvialen und alluvialen gefunden. Unten besteht das Tertiär aus glaukonithaltigen, sandig-tonigen Bildungen, die SOKOLOW zum Unteroligozän stellt; oben aus einem Schichtenkomplex von hellfarbigen Sanden mit Tonzwischenlagerungen, der Baumstämme und andere Pflanzenreste, Braunkohlen und im Dnjepr- und Donezgebiet nahe seiner Basis mehr oder minder reichlich Bernstein enthält; dieser wird von SOKOLOW dem Mittel- und Oberoligozän gleichgestellt. R. JONAS (3) schlägt vor, diese obere Stufe, die für das Dnjepr- und Donezgebiet Poltawa-Stufe genannt wird, ebenso wie BERENDT es für Gollowice getan hat, mit den Braunkohlensanden des Samlandes gleichzustellen, und erreicht damit eine sehr gute Parallelisierung zwischen dem russischen und samländischen Tertiär. In der unteren, glaukonitischen, sandig-tonigen Abteilung, die für das Dnjepr- und Donezgebiet Charkow-Stufe genannt wird, kommt Bernstein an verschiedenen Orten in recht ansehnlichen Mengen vor. In der Umgebung von Kijew findet sich Bernstein sogar in dem sogenannten Spondylus-Tone, der unter der Charkow-Stufe liegt und von SOKOLOW bereits zum Obereozän gerechnet wird; es würden demnach ebenfalls zwei bernsteinführende Horizonte, ähnlich wie im Samlande die Obere und Untere Blaue Erde dort vor-

handen sein. Der Bernstein der Poltawastufe liegt natürlich, wenn man die Parallelisierung von JONAS annimmt, entsprechend dem der Braunkohlenformation, auf sekundärer Lagerstätte. Der tiefste bernsteinführende Horizont Südrußlands, der im Spondylus-Ton liegt, entspräche nach dieser Parallelisierung demnach der Unteren Blauen Erde des Samlandes in den Grauen Letten, der höhere in der Charkow-Stufe des Donez- und Dnjepr-Gebietes der Oberen Blauen Erde des Samlandes, und das Bernsteinvorkommen in der Poltawa-Stufe des Dnjepr- und Donez-Gebietes demjenigen in den Gestreiften Sanden der samländischen Braunkohlenformation.

Besonders bekannte Bernsteinfundpunkte in diesen russischen Tertiärschichten sind die Sobotinschen Tongruben in Kijew, wo Stücke bis zu 2 Pfund gefunden worden sind, die Umgebung des Flusses Goryn, Jekaterinoslaw und die Gegend von Charkow. Auf der Grenze von Polen und Wolhynien ist beim Bau der Festungswerke von Brest Litowsk (41) ebenfalls viel Bernstein gefunden worden.

Die südöstlichste Fundstelle für Bernstein scheint die Umgebung der Stadt Berislaw im Gouvernement Cherson zu sein. Am weitesten nach Osten liegt das Vorkommen von Kaltschedansk bei Kamensk am Ural, von wo bereits A. v. HUMBOLDT Bernstein zusammen mit Braunkohle erwähnt. CONWENTZ (48) ließ ein Stück von knochiger Beschaffenheit, das später dort gefunden war, durch HELM in Danzig chemisch untersuchen, und hierbei wurde festgestellt, daß es sich in der Tat um echten Bernstein handelt. CONWENTZ ist der Ansicht, daß sein Bernstein aber nicht mit dem von ALEXANDER v. HUMBOLDT genannten ident ist, da seiner nicht mit Braunkohle zusammen gefunden wurde.

Die großartigste Aufbereitung erlitten die bernsteinführenden tertiären Schichten durch das Inlandeis. Das meiste ihnen entnommene Material wurde mit dem sämtlicher anderer vom Eise getroffener Schichten zu ganz neuen Ablagerungen umgearbeitet; in vielen Fällen wurden aber auch ganze Schichten-

blöcke fortgeführt und unzerstört als Schollen in glaziale Bildungen eingebettet, so daß sie bei ihrer Auffindung heute noch nicht selten den Eindruck anstehenden Gesteines erwecken. Das bedeutendste Beispiel dafür bietet die früher erwähnte große unteroligozäne Scholle in der Nachbarschaft von Nuskersen, südöstlich von Kranz. Das Vorkommen derartiger Schollen ist für die Beurteilung der einstigen Verbreitung der Bernsteinformation sehr wichtig. Durch das Inlandeis hat der Bernstein die weiteste Verbreitung gefunden, die über den einstigen Bereich der Blauen Erde bedeutend hinausgeht. Er ist über das ganze gewaltige Gebiet verschleppt worden, über das die finno-skandinavischen Gletschermassen einst selbst hinweggegangen sind, oder über das sie ihre Schmelzwasser entsandt haben. Die Grenze der größten Eisbedeckung ist daher annähernd auch diejenige der Bernsteinverbreitung; dazu kommt dann aber noch seine Verschleppung durch die nach-eiszeitlichen, die alluvialen, Gewässer. In den diluvialen und alluvialen Ablagerungen sind nicht selten so erhebliche Bernsteinmengen zusammengehäuft worden, daß darauf erfolgreiche Gräbereien in großer Zahl und an vielen Orten stattgefunden haben.

Im folgenden sollen die bedeutendsten diluvialen und alluvialen Vorkommen des Bernsteins, soweit sie im Laufe der Jahre durch Gräbereien in Ostpreußen und Rußland bekannt geworden sind, aufgezählt werden. Bei allen diesen Vorkommen handelt es sich selbstverständlich nicht um große, über weitere Flächen aushaltende Lager im bergmännischen Sinne, deren wahrscheinliche Ausdehnung auf geologische Befunde hin vorherbestimmt werden kann, sondern es sind lediglich größere oder kleinere Nester, die meist ebenso unvermittelt, wie sie auftreten, wieder aussetzen und in ihrer ganzen Anordnung, Mächtigkeit, Ergiebigkeit und Häufigkeit unberechenbar sind. Der Erfolg einer daraufhin angelegten Gräberei ist reine Glückssache, die Auffindung der Nester lediglich Zufallssache.

Im 18. Jahrhundert wurde Bernstein aus diluvialen Schich-

ten in der Gegend von Heiligenbeil (42) gegraben, doch scheint der Ertrag im allgemeinen nicht sehr lohnend gewesen zu sein. Für die Ausbeutung des Bernsteins von Schillgehnen (43) bei Braunsberg wurden dagegen jährlich 400 Dukaten Pacht gezahlt, was also auf eine lohnendere Gräberei deutet. Das größte bisher bekannte Bernsteinstück im Gewichte von  $13\frac{1}{2}$  Pfund, das sich im Kgl. Museum für Naturkunde zu Berlin befindet, entstammt ebenfalls diluvialen Schichten und wurde auf dem Gute Schlappacken (44) bei Gumbinnen gefunden.

Am bekanntesten sind unter den diluvialen Bernsteinvorkommen Ostpreußens diejenigen in den masurischen Kreisen Ortelsburg und Johannisburg geworden, wo am Südfuße des Uralisch-Baltischen Höhenzuges, auf dem der Rand des alten Inlandeises lange gelegen hat, eine gewaltige Sandebene beginnt, die sich bis tief nach Polen hinein erstreckt. Die Sande verdanken ihre Ablagerung und Einebnung den aus dem Rande des alten Inlandeises hervorstürzenden und davor sich zu einem gewaltigen See ansammelnden Schmelzwässern. Der Bernstein kommt hier zusammen mit dem sogenannten Sprockholz (wahrscheinlich Braunkohlenholz, das seines annähernd gleichen spezifischen Gewichtes wegen mit dem Bernstein sich zusammen absetzte) in zahllosen Nestern in 1—3 m Tiefe vor. Die Mächtigkeit der bernsteinführenden Schicht wechselt nach JENTZSCH (30) zwischen 0,3 und 1 m. Der Bernstein hat nur eine schwache Verwitterungsrinde. Über der Sprockholzschicht liegt stellenweise eine schwärzliche Erde (Smolucha), welche, ins Wasser gelegt, an dieses Fettaggen abgibt, und in welcher der beste und feinste Bernstein ohne Rinde (Judenstein) gefunden werden soll. In diesem Gebiet waren bis zum Jahre 1869 an zahlreichen Orten, von denen nur Schiemanen, Willenberg, Fürstenwalde und vor allen Friedrichshof genannt seien, zum Teil bedeutende Gräbereien im Betrieb, die dann aber zum Erliegen kamen, als die Nester seltener gefunden wurden. Nach KLEBS (37) dürfte die Bernsteingewinnung in diesem Gebiete bis in die graue Vorzeit zurückreichen. Nach ihm entstammt

auch der meiste sogenannte blaue Bernstein, der im Handel am meisten geschätzt wird und im Oligozän nicht vorkommt, diesem masurischen Gebiete, namentlich der Umgegend von Friedrichshof, und findet, des Regals wegen, als russischer Bernstein seinen Weg nach Paris. 1824 wurden dem Generalpächter Carl Douglas aus Königsberg aus den Gräbereien in den Königlichen Forsten des Rentamtes Willenberg 3258 Pfund Bernstein abgeliefert, und in den fünfziger Jahren lieferten die Gruben bei Friedrichshof ihrem Pächter noch jährlich für 3000—4000 Taler Bernstein. Aus dem Kreise Neidenburg in der Gegend von Jedwabno hat ferner JENTZSCH (30) ein Bernsteinvorkommen beschrieben.

Aber nicht allein in der großen südmasurischen Sandebene kommt Bernstein vor, auch weiter nördlich im Bereiche des Uralisch-Baltischen Höhenzuges selbst sind Nester davon bekannt und auch abgebaut worden, z. B. bei Aweyden im Kreise Sensburg, und im Jahre 1911 machte ein Bernsteinfund in einer Brunnenbohrung in Groß-Bertung bei Allenstein mehr als nötig von sich reden und veranlaßte HESS VON WICH-DORFF<sup>1)</sup> zu einer Besprechung der masurischen Bernsteinvorkommen und nochmaligem Anschneiden der längst erledigten Frage ihrer Ausbeutung. Bernstein findet sich in Ostpreußen eigentlich überall; in jedem größeren Aufschluß im Geschiebemergel sowohl wie im Sande wird er angetroffen, und namentlich fördern die Drainagearbeiten mehr oder weniger große Mengen davon zutage. Über Bernsteinfunde bei Brunnegrabungen berichtet schon 1829 J. C. WUTZKE (45) aus den Ortschaften Didlacken bei Insterburg und Olschöwken bei Ortelsburg; 1887 erwähnt JENTZSCH (46) eine Bohrung in Kortau bei Allenstein, in der in 11 m Tiefe eine Schicht mit reichlich Sprockholz und Bernstein angetroffen wurde. Anziehend hat über die diluvialen ostpreußischen Bernsteinlager SCHU-

<sup>1)</sup> Das diluviale Bernsteinlager in Masuren. Königsberger Blätter für Literatur und Kunst. Beilage der Königsberger Allgemeinen Zeitung. 1911, Nr. 17.

MANN (47) berichtet, der die Gräbereien im südlichen Masuren noch selbst gesehen.

Als unmittelbare Fortsetzung der südmasurischen Vorkommen sind diejenigen im Gebiete des Narew und Bug (6 u. 41) im benachbarten Russisch-Polen anzusehen, wo namentlich in den Kreisen Pultusk und Ostrolenka des Gouvernements Lomża und im Kreise Prasnyß des Gouvernements Plock Bernstein seit uralten Zeiten gegraben wird. Berühmt sind die Gräbereien von Myzyniez, Ostrolenka und Praschnischa, von denen man glaubt, daß sie schon zu Plinius' Zeiten betrieben wurden. Im Gebiete des Narew waren um 1840 gegen 60 Gräbereien im Betriebe, die aber infolge Erschöpfung bis auf zwei im Jahre 1865 eingegangen waren.

Im ganzen westlichen Rußland (41) besitzt der Bernstein auf diluvialer, also mindestens sekundärer Lagerstätte ein weites Verbreitungsgebiet; er kommt aber im Norden desselben, z. B. im Düna-Gebiet, erheblich spärlicher vor als weiter südlich, wo er in den Flußgebieten des Niemen und Dnjepr allgemein verbreitet ist. Bei Kijew ist er aus Diluvialablagerungen seit über 100 Jahren bekannt. Aus Zentralrußland liegen Nachrichten über Bernsteinfunde aus den Gouvernements Moskau und Wladimir vor. Auch diese stammen aus dem Diluvium; tertiäre Ablagerungen sind in dem Gebiete nicht bekannt.

Längs der ganzen Ostseeküste von der Südküste des Rigaischen (41) Meerbusens nach Süden wird Bernstein vom Meere ausgeworfen. Vereinzelt soll er sich noch zuweilen an der Küste von Finnland und der Insel Ösel finden. In Finnland ist sogar im diluvialen Lehm bei Ekenäs Bernstein vorgekommen. Im allgemeinen gilt für die russische Küste, daß, je weiter nach Norden, der Bernstein in desto kleineren Stücken und desto seltener angespült wird. Vereinzelt wird er an der Domesnäs-Spitze, bei Windau und Libau aus Ufer geworfen; häufiger kommt er aber nach Süden in der Gegend zwischen Rutzau und Polangen in Kurland vor, wo er seit altersher durch Staknetze

vom Boden des Meeres heraufgeholt. am Strände aufgelesen und durch Gräbereien gewonnen wird. Einige der letzteren. die weiter im Lande liegen, wie unweit Paplaken bei Libau und unweit Laidsen bei Talsen. dürften diluviale Nester abbauen (48). Meistens (41) findet er sich aber in der Nähe der Küste, in Küstenseen und am Grunde von Torfmooren, die aus solchen hervorgegangen sind. Bei Polangen werden auch heute noch ansehnliche Mengen Bernstein gewonnen.

Nach KÖPPEN (41) wird Bernstein endlich auch, allerdings nur in kleinen Stücken, an den Küsten des Eismeeres gefunden, wo er mit Tang zusammen ausgeworfen wird. Die westlichsten Fundorte liegen an der Bucht von Mesen; ferner wird er an der Tscheskaja-Bai, an der Petschora-Mündung und am Ingrischen Strande gefunden.

Bedeutende Lager von Bernstein sind im Kurischen Haff in alluvialer Zeit angehäuft worden, bei Prökuls südlich von Memel und namentlich bei Schwarzort. Besonders das Bernsteinlager von Schwarzort (6 u. 7) hat durch die sehr große Ausbeute, welche es infolge des großartigen Baggereibetriebes der Firma Stantien und Becker lieferte, Berühmtheit erlangt. Es wurde vom Jahre 1860—1890 ausgebeutet, brachte dem Staat für die letzte neunjährige Pachtperiode jährlich 213 000 Mk. (7) ein und lieferte beispielsweise im Jahre 1883 den Betrag von 75 546 kg Bernstein. Der Bernstein lag hier ebenfalls mit Sprockholz vermengt unter feinem Sand 4—10 m tief unter dem Spiegel des Haffes, dessen Boden 6—11 m tief durch Bagger herausgeholt wurde. Wissenschaftlich ist dies Lager in mehrfacher Hinsicht von großer Bedeutung geworden. Einmal hat es gezeigt, in welcher Weise und welchem Umfange ein derartiges Bernsteinlager in, geologisch gesprochen, kurzer Zeit gebildet werden kann. Der Bernstein hat sich hier an einer besonders geschützten Stelle des Wassers mit anderen ihm spezifisch nahestehenden Stoffen absetzen können<sup>1)</sup>.

<sup>1)</sup> KLEBS (37) gibt von der Entstehung dieses Lagers folgende Schilderung: »Die Entstehung dieses Lagers erklärt sich auf sehr einfache Weise. Alle gegen

Ferner lieferte es für die vorgeschichtliche Kenntnis unseres Ostens ein außerordentlich wertvolles Material; denn unter den ausgebaggerten Bernsteinmassen befanden sich sehr zahlreiche Artefakte aus Bernstein, welche nach KLEBS (49) der Steinzeit angehören und dem Anfange des ersten Jahrtausends vor Christo, vielleicht sogar einer noch etwas früheren Zeit entstammen. Diese Artefakte aus Bernstein sind noch in anderer Hinsicht wissenschaftlich wichtig geworden, indem sie über die Veränderungen Auskunft gewähren, die der Bernstein innerhalb einer in diesem Falle ja ziemlich genau bestimmbar Zeit (etwa 3000 Jahre) bei der Lagerung unter Wasser erleidet. Es zeigte sich, daß die Stücke unter Wasser vorzüglich erhalten waren, z. T. so frisch aussahen, als wären sie neu gearbeitet.

Ähnliche Lager, wenn auch nicht in dem Umfange, würden sich unter günstigen Verhältnissen noch an vielen Stellen der ostpreußischen Küste bilden können, wenn nicht der Mensch das ausgeworfene kostbare Strandgut ablesen möchte. Besonders reich an Bernsteinanwurf ist die Westküste des Samlandes und die Frische Nehrung. Namentlich heftige Nordweststürme wühlen das Meer in diesem Gebiet tief auf, lösen den Bernstein vom Seegrund los, wickeln ihn in den gleichfalls losgerissenen Tang und treiben beides dem Ufer zu. Die Ablagerung der Massen am Ufer erfolgt aber erst dann, wenn nach dem Abflauen des Sturmes sich die See mit einem auf die betreffende Küstenstrecke zuführenden leichten Wind beruhigt, abstillt. »Jede Küste (50) hat daher nach ihrer Lage und Richtung einen ganz bestimmten Bernsteinwind, der ihr speziell den vom Sturm zusammengefügten Bernstein zutreibt; und oft sehen bei un-

---

die Küste gerichteten Stürme drückten mit den Wassermassen auch in ihnen schwebenden, vom Seegrund losgelösten Bernstein durch das Memeler oder etwa vorhandene seitliche Tiefe in das Haf. In diesem Klärbecken senkte sich mit den Sanden auch der Bernstein zu Boden. Beide blieben beim Rückfluß des geklärten Wassers um so leichter zurück, da das Seewasser durch den Übergang in brackisches ein niedrigeres spezifisches Gewicht angenommen hatte. Dieser Prozeß wiederholt sich auch jetzt ständig, so daß der Bernstein dort wieder angesammelt wird.«

günstigem Winde die Strandbewohner den reichen Schatz in geringer Entfernung vorbei, ihren Nachbarn zutreiben.« Wie bedeutend der Antrieb von Bernstein sein kann, zeigt das Ergebnis einer Herbstnacht des Jahres 1862, in der in der Gegend von Palmnicken und Nodems nach RUNGE 4000 Pfund im Werte von ungefähr 12 000 Talern angetrieben wurden. Würde von diesen Massen wenigstens ein Teil liegen bleiben und von Sand dauernd überdeckt werden, so würden ähnliche Ablagerungen entstehen, wie wir sie in den Gestreiften Sanden der Braunkohlenformation kennen gelernt haben: die Pflanzensubstanz der Tangmassen würde verrotten und ihr einstiges Vorhandensein nur noch durch dunkle Färbung der umgebenden Sandpartie verraten, und nur der mehr oder weniger dicht liegende Bernstein würde nesterartig zurückbleiben.

Mit wenigen Worten sei noch auf einige der bedeutendsten Bernsteinsammlungen Deutschlands und auf die Konservierungsmethoden hingewiesen.

Die größte Bernsteinsammlung ist die jetzt dem geologischen Institut der Universität Königsberg gehörige, welche außer kleineren früheren Beständen die Riesensammlung der ehemaligen Bernsteinfirma Stantien und Becker enthält. Danach dürften die Sammlungen des Museums für Naturkunde und der Königlichen Geologischen Landesanstalt zu Berlin und diejenige vielleicht des westpreußischen Provinzial-Museums kommen. Von Privatsammlungen ist wohl die des verstorbenen Bernsteinforschers und -Spezialisten KLEBS die größte gewesen.

Das kostbare, namentlich auch für die Wissenschaft teilweise unersetzliche Material, das die Inkluden darstellen, erfordert bei der leider fortschreitenden Zersetzung des der Luft ausgesetzten Bernsteins besondere Maßnahmen für seine Erhaltung. Als das einfachste Konservierungsmittel hat sich nach den reichen Bernsteinfunden im Kurischen Haff bei Schwarzort das Wasser erwiesen. Für Sammlungen ist aber die Aufbewahrung im Wasser nicht zu empfehlen, da sie zuviel Platz

erfordert. KLEBS (8) bettete daher seine Einschlüsse in eine Harzmasse ein, die aus  $1\frac{1}{2}$  bis 2 Teilen hellem Damara und 1 Teil echtem Larixterpentin bestand, die beide in Äther gelöst, dann filtriert und abgedampft wurden. In der Bernstein-sammlung der Universität Königsberg werden die Inkluden gleichfalls in eine Harzmasse eingebettet, die aus 77 Teilen venetianischem Terpentin und 23 Teilen pulverisiertem Damoraharz besteht. Die Herstellung und Einbettungsmethode ist nach TORNQUIST (51) einfacher und billiger als die von KLEBS angewandte.

Zum Schlusse sei noch kurz der Fälschungen Erwähnung getan. Bei der großen Wertschätzung, deren sich die schön erhaltenen Bernsteineinschlüsse schon von alters her erfreuten, ist es nicht zu verwundern, daß sich die Fälscher der Sache ebenfalls angenommen haben. Natürlich waren es nicht Einschlüsse von häufig im Bernstein vorkommenden Tieren, die man nachmachte, sondern es wurden nur solche gewählt, die außerordentlich selten oder überhaupt noch nicht gefunden waren. Und man muß gestehen, daß die edle Zunft der Fälscher es teilweise zu bedeutender Kunstfertigkeit gebracht hat und manchen weniger bewanderten, dafür aber desto leidenschaftlicheren Sammler recht böse hineingelegt hat. Namentlich Frösche, Eidechsen und große Käfer wurden zu Einschlüssen verarbeitet; ja man schreckte nicht dafür zurück, selbst Fische zu verwenden; auch die Pflanzenwelt mußte erhalten. Eine interessante Zusammenstellung der ihm zu Gesicht gekommenen, oft sehr gut ausgeführten Fälschungen bringt KLEBS (8) und liefert damit manchen recht drastischen Beitrag zu der Geschichte, der Häufigkeit und den Schicksalen der betreffenden »Kunstwerke«. Gleichzeitig erklärt er auch, wie derartige Fälschungen hergestellt werden, und gibt an, wie man dieselben erkennen kann.

## Literaturverzeichnis.

1. H. CONWENZ, Monographie der baltischen Bernsteinbäume. Danzig 1890.
2. A. JENTZSCH, Verbreitung der bernsteinführenden Blauen Erde. Zeitschr. d. Deutsch. Geol. Ges. 55. Bd. 1903. Sitzungsber. S. 122.
3. O. HELM, Mitteilungen über Bernstein. XII. Über die Herkunft des in den alten Königsgräbern von Mykenä gefundenen Bernsteins und über den Säuregehalt verschiedener fossiler Harze. Schriften d. Naturf. Ges. zu Danzig. N. F. Bd. VI. H. 2.
- R. JONAS, Bernsteinperlen aus einem mykenischen Kuppelgrabe und die Identifizierung ihrer Substanz mit Succinit. Schriften d. Physikal.-Ökonom. Gesellsch. zu Königsberg i. Pr. Bd. 49, S. 351. Königsberg 1909.
4. R. KLEBS, Cedarit, ein neues bernsteinähnliches Harz Canadas und sein Vergleich mit anderen fossilen Harzen. Jahrb. der Kgl. Preuß. Geol. Landesanst. u. Bergak. für 1896. Berlin 1897.
5. R. KLEBS, Über Farbe und Imitation des Bernsteins. Schriften d. Physikal.-Ökonom. Ges. zu Königsberg i. Pr. 28. Jahrg. Königsberg 1887.
6. R. KLEBS, Aufstellung und Katalog des Bernsteinmuseums von Stantien und Becker. Königsberg. Hartungsche Buchdruckerei. 1889.
7. R. KLEBS, Die Handelssorten des Bernsteins. Jahrb. der Kgl. Preuß. Geol. Landesanst. u. Bergak. zu Berlin für 1882. Berlin 1883.
8. R. KLEBS, Über Bernsteineinschlüsse im allgemeinen und die Coleopteren meiner Bernsteinsammlung. Schriften d. Physikal.-Ökonom. Ges. zu Königsberg i. Pr. 51. Jahrg. S. 217—242. Königsberg 1910.
9. O. HELM, Chemische und physikalische Beschaffenheit des Bernsteins. E. REICHARDT's Archiv der Pharmazie. VIII. Bd. 3. H. Halle 1877.
10. O. HELM, Mitteilungen über Bernstein. XV. Über den Succinit und die ihm verwandten fossilen Harze. Schriften d. Naturf. Ges. zu Danzig. N. F. Bd. 7, H. 4. 1891.
11. O. HELM, Mitteilungen über Bernstein. X. Über blaugefärbten und fluorescierenden Bernstein. Ebendort. Bd. 6, H. 1.
12. PAUL DAHMS, Mineralogische Untersuchungen über Bernstein. Schriften d. Naturf. Ges. zu Danzig. N. F. S. Bd. 3. H., 9. Bd. 2. H., 10. Bd. 2. u. 3. H., 11. Bd. 4. H., 12. Bd. 2. H., 13. Bd. 3. u. 4. H.
13. Die wichtigsten benutzten Arbeiten über Bernsteinpflanzen sind außer der unter 1 genannten Monographie von H. CONWENZ die folgenden:  
BERENDT, Die im Bernstein befindlichen organischen Reste der Vorwelt. I. 1. GOEFFERT und BERENDT, Die im Bernstein befindlichen Pflanzenreste der Vorwelt. Berlin 1845.  
BRAUN, Pflanzenreste im Bernstein. Zeitschr. d. Deutsch. Geol. Ges. 1861. S. 4—7.  
CASPARY, Die Flora des Bernsteins und anderer fossiler Harze des ostpreußischen Tertiärs. Bd. I. Nach dem Nachlasse des Verstorbenen bearbeitet von R. KLEBS. Berlin 1906. Abhandl. der Kgl. Preuß. Geol. Landesanst. N. F. Heft 4.

- GOEPPERT, Beiträge zur Bernsteinflora. Zeitschr. d. Deutsch. Geol. Ges. Bd. 4. S. 484—486. Berlin 1852.
- GOEPPERT und MENGE, Die Flora des Bernsteins und ihre Beziehungen zur Flora der Tertiärformation und der Gegenwart.  
I. Bd. GOEPPERT, Von den Bernsteinconiferen, insbesondere auch in ihren Beziehungen zu den Coniferen der Gegenwart. Danzig 1883.  
II. Bd. H. CONWENTZ, Die Angiospermen des Bernsteins. Danzig 1886.
- MENGE, Beiträge zur Bernsteinflora. Neueste Schriften d. Naturf. Ges. in Danzig. VI. 1. Danzig 1858.
14. Von Arbeiten, welche die tierischen Reste im Bernstein behandeln, wurden benutzt:
- BERENDT, Die im Bernstein befindlichen organischen Reste der Vorwelt. I. und II. KOCH, GERMAR, BERENDT, Die im Bernstein befindlichen tierischen Reste der Vorwelt. Berlin 1845 und 1856.
- D. BRISCHKE, Die Hymenopteren des Bernsteins. Schriften d. Naturf. Ges. in Danzig. N. F. 6. Bd. 3. H. S. 278. Danzig 1886.
- COCKERELL, Descriptions of Hymenoptera from Baltic Amber. Schriften d. Physikal.-Ökonom. Ges. zu Königsberg i. Pr. 1909.
- A. DAMPF, *Palaeopsylla Klebsiana* n. sp., ein fossiler Floh aus dem baltischen Bernstein. Schriften d. Physikal.-Ökonom. Ges. zu Königsberg i. Pr. 51. Jahrg. S. 248—259. 1910.
- ECKSTEIN, Tierische Haareinschlüsse im baltischen Bernstein. Schriften der Naturf. Ges. zu Danzig. N. F., Bd. VII, H. 3, S. 90. Danzig 1890.
- HAGEN, Über Neuropteren der Bernsteinfauna. Wien 1854.
- HAGEDORN, Borkenkäfer des baltischen Bernsteins. Schriften d. Physikal.-Ökonom. Ges. zu Königsberg i. Pr. 47. Jahrg. S. 115. 1906.
- OTTO HELM, Mitteilungen über Bernstein. XIII. Über die Insekten des Bernsteins. Schriften d. Naturf. Ges. in Danzig. N. F., 6. Bd., 3. H. S. 267. Danzig 1886.
- RICHARD KLEBS, Gastropoden im Bernstein. Jahrb. der Kgl. Geol. Landesanst. u. Bergak. für 1885. Berlin 1886.
- KOLBE, Die Psociden des Bernsteins. Stettiner Entomologische Zeitschr. 1883.
- M. LÜHE, Säugetierhaare im Bernstein. Schriften d. Physikal.-Ökonom. Ges. zu Königsberg i. Pr. Jahrg. 45. S. 62. Königsberg 1904.
- MAYR, Die Ameisen des baltischen Bernsteins. Beiträge zur Naturkunde Preußens. 1. Königsberg 1868.
- MEUNIER, Monographie des Cecidomyiidae, Sciaridae, Mycetophilidae et Chironomidae. Bruxelles 1904.
- A. B. MEYER, Notiz über im Ostseebernstein eingeschlossene Vogelfedern. Schriften d. Naturf. Ges. in Danzig. N. F., VI, S. 206. Danzig 1887.

- v. OLFERS, Flügellose Arthropoden des Bernsteins in ihren Beziehungen zur Deszendenztheorie. Schriften d. Physikal.-Ökonom. Ges. zu Königsberg i. Pr. 46. Jahrg. S. 100. Königsberg 1905.
- v. OLFERS, Die Urinsekten im Bernstein. Schriften d. Physikal.-Ökonom. Ges. zu Königsberg. 48. Jahrg. S. 1. Königsberg 1907.
- F. SILVESTRI, Die Thysanuren des baltischen Bernsteins. Schriften d. Physikal.-Ökonom. Ges. zu Königsberg i. Pr. 53. Jahrg. S. 42. Königsberg 1912.
- GEORG ULMER, Die Trichopteren des baltischen Bernsteins. Beiträge zur Naturkunde Preußens. 10. Leipzig 1911.
15. J. ABRONETT, Bericht über die Tätigkeit des Preußischen Botanischen Vereins im Jahre 1905/06. Schriften d. Physikal.-Ökonom. Ges. zu Königsberg i. Pr. 47. Jahrg. S. 247. Königsberg 1906.
16. H. CONWENTZ, Die verschiedene Bildungsweise einiger Handelssorten des baltischen Bernsteins. Zeitschr. der Deutsch. Geol. Ges. 1889.
17. A. TORNIQUIST, Geologie von Ostpreußen. Berlin 1910.
18. E. BEYRICH, Kenntnis des tertiären Bodens der Mark Brandenburg. Archiv für Mineralogie, Geognosie, Bergbau und Hüttenkunde von C. J. B. KARSTEN und H. v. DECHEN. 22. Bd. Berlin 1848.
19. ERMAN und HERTER, Über Tertiärschichten, welche die Bernsteinführende Braunkohle an der Samländischen Ostseeküste bedecken. Zeitschr. d. Deutsch. Geol. Ges. Bd. 2. S. 410. 1850.
20. FRITZ NÖTLING, Die Fauna des samländischen Tertiärs. Teil I und II. Abhandl. zur geol. Spezialkarte von Preußen usw. Bd. VI. H. 3 und 4. Berlin 1885. 1888.
21. BEYRICH, Über den Zusammenhang der norddeutschen Tertiärbildungen, zur Erläuterung einer geologischen Übersichtskarte. Abhandl. d. Kgl. Akad. d. Wissensch. zu Berlin aus dem Jahre 1855. Berlin 1856.
22. K. MAYER, Die Faunula des marinen Sandsteines von Kleinkuhren bei Königsberg. Vierteljahrsschr. d. Naturf. Ges. in Zürich. VI. 1861.
23. ERNST GUSTAV ZADDACH, Das Tertiärgebirge Samlands. Schriften d. Physikal.-Ökonom. Ges. VIII. Jahrg. Königsberg 1868.
24. E. G. ZADDACH, Über die Bernstein- und Braunkohlenlager des Samlandes. Ebendort. I. Jahrg. Königsberg 1860.
25. A. v. KOENEN, Revision der Molluskenfauna des samländischen Tertiärs. Abhandl. zur geol. Spezialkarte von Preußen usw. Bd. X. H. 7. Berlin 1894.
26. E. SCHELLWIEN, Geologische Bilder von der samländischen Küste. Schriften d. Physikal.-Ökonom. Ges. zu Königsberg i. Pr. 46. Jahrg. S. 1. Königsberg 1905.
27. A. JOHNSEN, Über den Krant des Zipfelberges. Schriften d. Physikal.-Ökonom. Ges. zu Königsberg i. Pr. 48. Jahrg. S. 46. Königsberg 1907.
28. G. BERENDT und A. JENTZSCH, Neuere Tiefbohrungen in Ost- und Westpreußen östl. der Weichsel. Jahrb. d. Kgl. Preuß. Geol. Landesanst. u. Bergakad. für 1882. S. 325—403. Berlin 1883.

29. ERICH MEYER, Über Störungen diluvialen Alters an der samländischen Westküste. Zeitschr. der Deutsch. Geol. Ges. Bd. 63. Jahrg. 1911. Monatsber. 4.
30. A. JENTZSCH, Geognostische Durchforschung der Provinz Preußen. Schriften der Physikal.-Ökonom. Ges. zu Königsberg i. Pr. Bd. 18. 1877. S. 241—244.
31. A. JENTZSCH, Der tiefere Untergrund Königsbergs. Jahrb. der Kgl. Preuß. Geol. Landesanst. und Bergakad. für 1899. S. 1—172. Berlin 1900.
32. G. BERENDT, Vorarbeiten zum Bernsteinbergbau im Samlande. Schriften d. Physikal.-Ökonom. Ges. zu Königsberg i. Pr. 13. Jahrg. 1872. S. 133—146.
33. W. RUNGE, Die Bernsteingräbereien im Samlande. Zeitschr. f. das Berg-, Hütten- und Salinenwesen im Preuß. Staat. 16. Bd. Berlin 1868. S. 224.
34. MARCINOWSKI, Über die Lagerungsverhältnisse der bernsteinführenden Schicht am samländischen Weststrande. Schriften d. Physikal.-Ökonom. Ges. zu Königsberg i. Pr. Jahrg. XVII. 1876.
35. G. BERENDT, Erläuterungen zur Geologischen Karte des West-Samlandes. Schriften d. Physikal.-Ökonom. Ges. zu Königsberg. VII. Jahrg. 1866.
36. A. JENTZSCH, Der vordiluviale Untergrund des nordostdeutschen Flachlandes. Jahrb. der Kgl. Preuß. Geol. Landesanst. und Bergakad. für 1899. S. 266—285.
37. R. KLEBS, Der Bernstein und seine Bedeutung für Ostpreußen. Zur 82. Versammlung deutscher Naturforscher und Ärzte. Verlag der Königsberger Allgemeinen Zeitung. 1910.
38. H. HESS VON WICHENDORFF, Ein neues Vorkommen von Phosphorit führender unteroligocäner Bernsteinformation bei Steinitten im Samlande und seine Natur als Diluvialscholle. Jahrb. der Kgl. Preuß. Geol. Landesanst. für 1911. Bd. XXXII, Teil 1, H. 2. Berlin 1911.
39. P. G. KRAUSE, Über Diluvium, Tertiär, Kreide und Jura in der Heilsberger Tiefbohrung. Jahrb. der Kgl. Preuß. Geol. Landesanst. für 1908. Bd. XXIX. H. 2. Berlin 1908.
40. N. SOKOLOV, Die untertertiären Ablagerungen Südrußlands. Mémoires du Comité Géologique. Vol. IX. No. 2. St. Petersburg 1893.
41. KÖPPEN, Vorkommen des Bernsteins in Rußland. Journal des Russ. Unterrichts-Ministeriums 1893. No. 8. S. 301—342.  
Ferner PETERMANN's Geographische Mitteilungen. Gotha 1893. S. 249—253.
42. G. BERENDT, Die Bernsteinablagerungen und ihre Gewinnung. Schriften d. Physikal.-Ökonom. Ges. VII. Jahrg. 1866.
43. R. KLEBS, Gewinnung und Verarbeitung des Bernsteins. Königsberg. Hartung'sche Buchdruckerei 1883.
44. v. MIKISCH-BUCHBERG, Der Bernstein. Vortrag gehalten in der Altertumsgesellschaft in Insterburg am 16. 12. 81. Insterburg. C. WILHELMI. 1882.

45. J. C. WUTZKE, Bemerkungen über die Gewässer, die Ostseeküste und die Beschaffenheit des Bodens im Königreich Preußen. Königsberg 1829.
  46. A. JENTZSCH, Bericht über die Verwaltung des geologischen Provinzialmuseums. Schriften d. Physikal.-Ökonom. Ges. 28. Jahrg. Königsberg 1887.
  47. J. SCHUMANN, Geologische Wanderungen durch Ostpreußen. Königsberg 1869. S. 145—159.
  48. H. CONWENTZ, Über die Verbreitung des Succinits, besonders in Schweden und Dänemark. Schriften d. Naturf. Ges. in Danzig. N. F. 7. Bd. 3. H. S. 165. Danzig 1890.
  49. R. KLEBS, Der Bernsteinschmuck der Steinzeit. Beiträge zur Naturkunde Preußens. V. Herausgegeben von der Physikal.-Ökonom. Ges. zu Königsberg i. Pr. Königsberg 1882.
  50. RUNGE, Der Bernstein. Sammlung VIRCHOW-HOLTZENDORF. 1868.
  51. A. TORNSQUINT, Die in der Kgl. Universitäts-Bernsteinsammlung eingeführte Konservierungsmethode für Bernsteineinschlüsse. Schrift. d. Phys.-Ökon. Ges. zu Königsberg i. Pr. 51. Jg. 3. H. S. 243—247. Königsberg 1910.
-







# Das Tertiär des nordöstlichen Deutschlands.

Von

Alfred Jentzsch.

---

## a) Eocän und Paleocän.

Mit dem Schlusse der Kreidezeit trat eine Verkleinerung der Meeresfläche ein. Die weiteste Ausdehnung nach Norden und Osten hatte das Kreidemeer zur Zeit des Senons erreicht. Bereits die »Dänische Stufe«, also die oberste Stufe der Kreide, hat in unserem Gebiete bisher keine anstehenden Reste erkennen lassen. Vielleicht mögen solche dereinst noch hier gefunden werden, da ihr Auftreten in Russisch-Polen angegeben wird. Geschiebe kommen in Pommerns Diluvium vor, was auf Anstehendes in der Ostsee deutet. Die zeitlich darauf folgende, anscheinend transgredierende älteste Stufe des Tertiärs, das Paleocän, wird wohl in den Tiefen unseres Gebietes stellenweise verbreitet sein. Sie ist nämlich nicht nur in Dänemark, sondern auch in Lichtenfelde bei Berlin erbohrt als muscheln- und schneckenführender Meereston; sie ist auch in Russisch-Polen nachgewiesen und von dort ostwärts bis zur Wolga verbreitet; und da sie im Norden unseres Gebietes von der Nordsee als Meeresbildung deutlich bis in die westliche Ostsee reicht, so müssen wir ihre unterirdische Verbreitung für große Teile des zwischenliegenden Gebietes voraussetzen.

Nachgewiesen ist ihre östliche Verbreitung namentlich für Pommern. Dort finden sich Geschiebe, welche den marinen Gesteinen des dänischen Paleocän entsprechen, in Rügen und Vorpommern; östlich der Oder sind sie als Seltenheiten bis zur Linie

Rügenwalde-Küstrin gefunden. Das im Eocän Dänemarks und Schleswig-Holsteins bezeichnende (von den Dänen „Moler« genannte) marine Gestein, welches aus einem Wechsel von Diatomeenschichten mit dünnen Bänken aus Schonens eocänen Vulkan- ausbrüchen über das Meer verstreuter Asche besteht, ist schollenartig anstehend noch am äußersten Westrande unserer Karte auf der Greifswalder Oie beobachtet. Diluvialgeschiebe desselben fanden sich im westlichen Pommern. Nicht ausgeschlossen erscheint es, daß die tiefsten, bisher versteinungsleeren Schichten des samländischen Tertiärs, welche Verf. unter dem Namen »Graue Letten« zusammengefaßt hat, dem Paleocän entsprechen, dessen Gesteinen sie teilweise ähneln. Mit einer solchen — vorläufig noch unbewiesenen — Vermutung würde die Tatsache gut übereinstimmen, daß auch in Ostpreußen der »Graue Letten« über Senon übergreift, da er letzteres an seiner Sohle in Königsberg stellenweise abgewaschen hat, und da er noch östlich der sonstigen Verbreitungsgrenze des Tertiärs zu Judschen, nur 12 km westlich von Gumbinnen erbohrt worden ist. Während das Senon Ostpreußens überall kalkhaltig befunden wurde, ist der »Graue Letten«, ebenso wie Oligocän und Miocän Ostpreußens, Westpreußens und Posens kalkfrei und, wie das Oligocän, glaukonitisch. Seine Mächtigkeit beträgt:

In der Stadt Königsberg . . . . .	7—16 m, im Mittel 11 m
im Samland und in der Umgegend	
Königsbergs . . . . .	2—27 », » » 17 »
in Judschen . . . . .	18 »

Am letzteren Orte enthält er dünne Lagen feinkörnigen, glimmerreichen Sandsteins.

Die Verbreitung der »Grauen Letten« erstreckt sich von Dirschkeim (nahe der Nordwestspitze des Samlandes) über Markehnen, Geidau, Pollwitten (also einen großen Teil des Samlandes), nach Königsberg und von dort ostwärts nach Neuhausen und Hohensrade, also über ein Gebiet von 60 km ostwestlicher und 25 km nord-südlicher Ausdehnung. Durch den Aufschluß der Bohrung Judschen wird es auf 130 km ostwestlicher Erstreckung erweitert.

Auch in der Bohrung Heilsberg sind von etwa 178 - 225 m

Tiefe, also 47 m mächtig, über dem Senon Schichten erhoben, die vielleicht dem Eocän oder dem Paleocän angehören mögen, aber vorläufig noch nicht als solches nachgewiesen werden können. Sie werden, ebenso wie die vielleicht gleichalterigen Schichten Westpreußens, beim Oligocän besprochen werden.

Dagegen sei hervorgehoben, daß der Bernstein nach der seit vielen Jahren festgehaltenen Überzeugung des Verf. zur Zeit des Eocäns gebildet worden ist. Denn in seiner ältesten bekannten Ablagerung, dem Unteroligocän des Samlandes, liegt er als Gestein in einer Meeresschicht, die von einem deutlich transgredierenden Meere abgelagert wurde, während er selbst, wie das ihn massenhaft begleitende Holz, zweifellos einem Walde entstammt. Auch weist seine Flora deutliche Anklänge an Eocän auf: zwar kaum in den einzelnen Arten, weil eben die im Bernstein einzig erhaltenen Kleinformen (Blüten, Pflanzenhaare, kleine Blättchen und Zweigstückchen) in den Gesteinen anderer Eocänfloren nicht erhalten sind, wohl aber in dem subtropischen Charakter mancher Florenelemente, welche auf eine mittlere Jahrestemperatur von etwa 20° C hinweisen.

Hiernach müssen wir annehmen, daß — zum mindesten in einem Abschnitte der Eocänzeit — nicht allzuweit vom heutigen Samlande Land bestanden hat.

#### b) Oligocän.

Das Oligocän ist in unserem Gebiete eine Meeresablagerung, die im Unteren Oligocän eine deutliche Transgression bezeichnet: Damals überschritt das Meer seine bisherigen Grenzen und baute neue, vorwiegend sandige Schichten in seiner Küstengegend auf. In etwas tieferem und ruhigerem Wasser wurden feinere Körnchen abgelagert zu tonähnlichen Schichten, deren eine wegen ihres Bernsteinreichtums als »Blaue Erde« weltberühmt ist. Das Unteroligocän wird im Samlande »Bernsteinformation« genannt. Diese umfaßt die »Blaue Erde« und die deren Hangendes und Liegendes bildenden Grünsande und Grünerden. Sie ist durchweg kalkfrei und in allen ihren Schichten zusammengesetzt aus Körnern

von Quarz und von Glaukonit. Letztere sind wohl teilweise zerstörten Senonschichten entnommen. Auffällig ist es, daß der alle Senonschichten durchziehende Kalkstaub unserem Oligocän fehlt. Er mag mechanisch durch die Küstenströmungen des Oligocänmeeres weggeschwemmt worden sein. Diese Erklärung genügt aber nicht für den Umstand, daß die Muscheln unseres Unteroligocäns nur als Abdrücke und Steinkerne erhalten sind. Zu der mechanischen Entfernung des Kalkstaubes, welcher während der Ablagerung der unteroligocänen Grünsande und Grünerden stattfand, ist also später noch eine chemische Entkalkung hinzugekommen, welche auch die Schalen der Muscheln, Seeigel usw. löste. Die Quarzkörner unseres Oligocäns sind teilweise recht grob, aber immerhin nicht gröber, als die gleichartigen unseres Cenomans.

So können wir das nordostdeutsche Unteroligocän betrachten als hauptsächlich entstanden durch marine Umlagerung von Körnern zerstörter Schichten der Oberen Kreide, d. h. von Cenoman bis Senon. Doch ist die eigentliche Uferzone in Ostpreußen bisher nirgends beobachtet worden. Denn diese müßte aus den Rückständen der festeren, in der Kreide liegenden Bänke und Knollen bestehen, also namentlich aus Anhäufungen von »harter Kreide« und aus Geröllen von Feuerstein.

Eiähnliche, fast völlig gerundete Gerölle von Feuerstein, wie sie seit L. MEYN als »Wallsteine« bekannt sind, finden sich im Diluvium Pommerns, Westpreußens, Posens und auch Ostpreußens ostwärts bis Königsberg. Durch ihre gerollte Oberfläche unterscheiden sie sich leicht und scharf von denjenigen Feuersteinen, welche das Diluvium unmittelbar aus der Kreide aufgenommen hat. Die Wallsteine sind echte Gerölle, die am Ufer eines transgredierenden Meeres abgerollt worden sind. Ob dies nun gerade, wie gewöhnlich nach Analogie des Puddingsteins angenommen wird, nur in der Paleocänzeit geschah, erscheint dem Verf. unbewiesen, da jedes über Senon transgredierende Meer, also auch das oligocäne, gleiche Gerölle zu gestalten vermochte. Sicher aber entstammt ihr Stoff (Feuerstein) der Oberen Kreide, ihre Gestalt dem älteren Tertär, von dessen Grünsand bisweilen noch Spuren in ihren Vertiefungen haften geblieben sind. Unbestimmt

ist auch das Alter der Kieselhölzer, welche als Geschiebe im Diluvium verbreitet sind, aber zumeist dem Tertiär entstammen.

Bemerkenswert ist im Unteroligocän die große Verbreitung der Phosphorite. Diese sind teilweise aus der Kreide aufbereitet, teilweise aber im Oligocän neu gebildet. Manche mögen Koprolithen sein; die meisten sind echte Konkretionen, da viele sichtlich Steinkerne oligocäner Tierreste sind oder solche enthalten. In den Konkretionen sind 8–68 v. H. glaukonitischen Sandes, verkittet durch Kalk- und Eisphosphat. Die Analysen ergaben 12,08–35,78 v. H. Phosphorsäure, also recht reiche Mengen. Dazu stets etwas Kalkcarbonat, während die umgebenden Sande und Tone, wie erwähnt, keine Carbonate führen.

Diese Phosphorite sind angehäuft zu dünnen Lagen, in denen sie dicht beisammen liegen. Ähnliche Phosphoritpackungen finden sich dort, wo das Oligocän ganz oder größtenteils weggewaschen worden ist, als Rückstand. Aus zerstörten Oligocänlagern sind Phosphorite als Geschiebe im Diluvium weit verbreitet; besonders massenhaft in der Gegend von Danzig, Pr. Stargard, Dirschau, Marienburg; sie kommen aber ostwärts bis weit nach Ostpreußen hinein, südwärts bis südlich von Posen vor.

Endlich finden sich auch Bänke von Toneisenstein. Eine solche, erfüllt mit Austern, Echinodermen, Muscheln, Schnecken und Bryozoen, liegt im Oligocän bei Gr. Kuhren am samländischen Nordstrande. Durch Oxydation ist sie größtenteils in Brauneisenstein verwandelt, der nun den Grünsand verkittet, in eigenartig röhrenförmigen Gebilden sich tuffartig sammelt und als Krant einen bestimmten Horizont der samländischen Bernsteinformation dort bezeichnet.

Auch im Liegenden dieser Bank finden sich Meerestiere, so in der »Blauen Erde« und in konkretionären Knollen in und unter derselben. Alle diese Tierreste gehören einer und derselben Meeresfauna an und bezeichnen nach ihrer Gesamtheit die Bernsteinformation als typisches Unteroligocän. Als Leitformen nennen wir unter den zahlreichen Muscheln und Schnecken *Ostrea ventralabrum* GOLDF., *Pectunculus pulvinatus* LAM. (*P. tenuisulcatus* v. KOENEN), (*Cardium vulgatissimum* MAYER; ferner unter den 13 Arten Echino-

dermen die Seeigel *Laevipatagus bigibbus* BEYR. sp., *Coelopleurus Zaddachi* NOETL. und *Maretia sambiensis* BEYR. sp., 6 Arten Mooskorallen, 4 Würmer, 11 Krebsarten, unter denen eine Krabbe, *Coeloma balticum* SCHLÜTER, besonders häufig ist; dazu kommt ein ziemlicher Reichtum an Wirbeln, Zähnen, Gaumenplatten und sonstigen Resten von Fischen, unter denen neben Haifischen namentlich Rochen auftreten. Endlich als Zeichen nicht allzu fernes Landes ein Krokodilrest.

In der im selben Bande abgedruckten Abhandlung von KAUNHOWEN findet man ausführliches über die Bernsteinformation. Deren Schichtenfolge ergibt sich aus der Vereinigung des dort abgedruckten Profils der Palmnickener Bohrung W mit den Tagesaufschlüssen:

bis 20	m	Grobe Grünsande, am Nordstrande mit Einlagerung von Krant und Toneisenstein,
4,6	»	»Grüne Mauer«, d. h. grünlichgrauer, schwach toniger, sehr feiner, glimmerreicher Sand.
1,7	»	»Triebsand«, d. h. reiner, mittelkörniger Grünsand,
6,4	»	»Blaue Erde«, d. h. ton- und glimmerhaltiger Sand, bernsteinführend, unten reich an Bernstein, das altberühmte Haupt-Bernsteinlager, der Gegenstand des Abbaus, (im westlichen Samlande zwischen 1 m und 9 m Mächtigkeit schwankend)
2,4	»	»Wilde Erde«, graugrüner, toniger Sand ohne Bernstein; an seiner hangenden Grenze reich an größeren Quarzkörnern,
11,2	»	Scharfer bis kiesiger Grünsand = Unterer Triebsand,
1,3	»	Toniger, scharfkörniger Grünsand,
2,75	»	Stark kiesiger Grünsand,
6,15	»	Toniger Grünsand, dessen Korngröße nach unten abnimmt,
4,1	»	Hellgraue, sandige Letten = Graue Letten,
0,5	»	Glimmerreicher, toniger Grünsand, reich an Bernstein = Untere blaue Erde,
5,0	»	Graue Letten,
2,0	»	Graugrüne, sehr sandige Letten,
9,0	»	Graugrüner, feiner Sand mit winzigen kalkigen Schalresten,
3,5	»	Kalkfreier, grünlich hellgrauer, stark toniger Sand mit Knollen von glaukonitreichem Sandstein,

im ganzen also 80,6 m Mächtigkeit. Hiervon gehören die untersten 24,1 m der Schichtenreihe der »Grauen Letten« an, die vielleicht noch (wie oben ausgeführt) dem Eocän oder Paleocän entsprechen könnte, aber wohl mit gleicher Wahrscheinlichkeit dem Oligocän zugerechnet werden darf. Mit letzterem ist sie namentlich durch

den Umstand verbunden, daß in ihr bei mehreren Bohrungen eine Bank von »Unterer blauer Erde«, also ein Vorläufer des Hauptbernsteinlagers beobachtet wurde.

In der Mitte des Samlandes durchsank die Bohrung Markehnen bei Thierenberg das Unteroligocän in 63,9 m Mächtigkeit (gemessen zwischen Miocän und Senon) und etwas sandiger entwickelt.

In noch größerer Mächtigkeit, nämlich 99,5 m, ist die entsprechende glaukonitische Schichtenreihe zwischen Miocän und Senon bei Heilsberg durchbohrt:

9,5 m Braungrauer, mittelkörniger Sand mit lichtgrünlichen Klumpen eines schwach glimmerigen Tones, in diesem Fragmente von kohligen Resten.

Außerdem Bernstein. Nach dem Tagebuch der Bohrung wurden aus 0,17 cbm Bohrschlamm 10 g Bernstein gewonnen.

5,6 » Grünlichgrauer, sehr sandiger Ton bis toniger Sand.

20,1 » Grober, weißlicher Quarzsand mit vereinzelten Tonbrocken und Glaukonitkörnern.

0,4 » Kiesiger, glaukonitischer Quarzsand mit vielen Phosphoriten und festen Brocken der »Wilden Blauen Erde = (glaukonitischer, schwach toniger Sand).

9,1 » Schwach teilsandstreifiger, grünlichgrauer, glimmeriger Ton mit einzelnen Butzen von dunkelgrünem, glaukonitischem, schwach tonigem Sand.

12,8 » Grünlichgraue, tonige Sande mit sandigen Tönen wechselnd.

23,0 » Schwach grünlichgrauer, glimmerführender, toniger bis schwach toniger Sand.

10,0 » Heller, glaukonitreicher Sand mit vereinzelten Glimmerblättchen.

Da die Grünsande in Heilsberg keine Versteinerungen geliefert haben, ist zwar eine Altersbestimmung nicht unmittelbar ausführbar. Immerhin müssen wir sie doch wohl sicher demselben Meere wie die samländischen, also dem Oligocän zuweisen. Und da der Heilsberger Grünsand zwar Bernstein, aber nur in seinem hangendsten Teile geliefert hat, werden wir ihn, gleich dem samländischen, zum Unteren Oligocän (und dessen Untergrund) zu rechnen haben, wodurch dessen große Verbreitung in Ostpreußen erwiesen wird.

Die Tatsache, daß Bernstein zwar nicht im Letten, wohl aber in einer diesem eingelagerten sandigen Bank (der Unteren Blauen Erde) gefunden wird, deutet auf die Umstände, unter denen die-

selbe verbreitet und abgelagert wurde. Nachdem das Bernstein-Harz teils in, teils an Nadelbäumen in Tropfen, Schlauben und sonstigen Gestalten erstarrt war, wurde es wohl unter dem Einflusse der im Waldes-, Moor- oder Meeresboden chemisch wirkenden Stoffe schon im Eocän, spätestens im Unteroligocän zu jenem verhältnismäßig harten und wertvollen Mineral, dem Bernstein. Dieser mußte wegen seines spezifischen Gewichtes (1,07 bis 1,08) zwar in ruhendem Wasser, selbst im salzigsten Meerwasser (Gewicht 1,04) untersinken, aber schon bei der leisesten Strömung bewegt werden, fast ohne Unterschied der Größe. Wohl mag er schwimmend, durch anhängendes Holz getragen, von Flüssen und Meereswellen zeitweise an die Wasseroberfläche getrieben worden sein. Aber ein bloßes Niedersinken aus schwimmendem Treiben konnte nie zu seiner Anhäufung in der »Blauen Erde« führen; ebenso kann diese nie dem Uferwall eines Strandes verglichen werden. Die Ablagerung und Anhäufung des Bernsteins konnte und mußte nur dort stattfinden, wo im Meere eine ganz sanfte Bodenströmung (sei es Wind-Drift oder Gezeiten?) in ihrer Bewegung abgeflaut wurde, also an ruhendes oder noch sanfter strömendes Wasser grenzte. Solches findet dort statt, wo tieferes Wasser an flacheres grenzt, wo also ein Flußdelta oder eine vor dem Strande anwachsende Sandbank sich allmählich nach dem offenen Meere hin verbreitert und so ihren Sand über den schlickähnlichen Feinsand der Tiefe breitet. Dieselbe Gezeitenströmung, welche — wie in der Blauen Erde — feinen, mittelkörnigen und groben Sand bunt gemischt abwärts nach der ruhigeren Tiefe wälzte, mußte ebendorthin gleichzeitig die großen aber leichten Bernsteinstücke tragen.

So können beide Bänke der unteren und oberen »Blauen Erde« recht wohl dem Zuschüttungsvorgange eines und desselben Meeres ihr Dasein verdanken, ohne daß Hebungen oder Senkungen einzutreten brauchten.

Der Absatz des grauen Letten in größeren Tiefen wäre eben einmal durch einen vordringenden unterseeischen Haken, der sofort Sand und Bernstein brachte, örtlich zurückgedrängt worden, um nach geologisch kurzer Zeit — vielleicht nach einer Durchbrechung

des Hakens — von neuem einzusetzen, bis schließlich vom Ufer her die Zuschüttung mit Sand in breiter Front vordrang, und an der Grenze von Schlick und Sand den Bernstein in breitem Gürtel zur Hauptschicht der »Blauen Erde« anhäuften.

Diese (schmalen Gürteln vergleichbare) streifenartige Ablagerung der Blauen Erde mag es bedingt haben, daß die Grünsande und Grünerden des Oligocäns zwar an vielen Punkten beobachtet, aber zumeist bernsteinleer gefunden wurden, weil eben der Bernstein nur einen schmalen Streifen der Grünerde, nämlich den Fuß eines unterseeischen Schaarberges erfüllte.

Dennoch geht die Verbreitung bernsteinführender Grünerden recht weit; sie fanden sich, wenngleich mit geringem Bernsteingehalte, in Westpreußen bei Danzig, mehrorts in Pommern und als vereinzelte Scholle im Diluvium bei Eberswalde in der Mark Brandenburg.

Die weite Verbreitung des Bernsteins als Geschiebe im Diluvium ist bekannt. Sie reicht nordwärts über die Reichsgrenze hinaus nach Rußland und bis zum südlichen Schweden, westwärts über die Nordsee bis zur Ostküste Englands; südwärts soweit als nordische Geschiebe im Diluvium vorkommen. Mehrere Hundert Bernsteinfunde sind allein aus Schlesien gemeldet worden; und selbst in Berlin sind beim Bau der Untergrundbahn und des Reichstages Hunderte (vielleicht Tausende) von Bernsteinstücken gefunden worden. Mindestens ein großer Teil dieser Bernsteingeschiebe, wahrscheinlich der allergrößte Teil, ist aus zerstörtem Oligocän gekommen. Dessen einst viel nördlichere Verbreitung beweist das Bohrprofil Purmallen, welches zwischen Diluvium und Jura 6 m sandige Grünerde traf. Die Glaukonitformation lagert dort, wie der Vergleich mit benachbarten Bohrprofilen ergibt, in einer örtlichen Auswaschung des Juratons, wodurch sie bei dessen späterer Abhobelung örtlich als Rest erhalten bleiben konnte.

Ihr südlichster Punkt in Ostpreußen ist Osterode, wo sie in einer großen und etwa 30 m mächtigen, im Diluvium schwimmenden Scholle zwischen Miocän und Kreide erbohrt wurde. Sie ist auch in Braunsberg erbohrt und ebenso an der Westgrenze Ostpreußens zu Hirschfeld bei Preußisch-Holland. Von hier bis Dir-

schau und Danzig scheint sie — nur stellenweise durch Reste von Miocän bedeckt — unter diluvialen Schichten fast überall zu lagern, meistens freilich nur in wenig mächtigen, der diluvialen Abwaschung entgangenen Resten. Aber in Marienburg, also außerhalb der Weichselniederung, dicht neben dieser, ist sie zwischen Diluvium und Senon noch 41 m mächtig angetroffen worden, ebenso fast 40 km südlicher, in Marienwerder 14 m. Dies bezeichnet in Westpreußen vorläufig den südlichsten sicheren Aufschluß. Noch südlicher liegt dort nur ein erbohrtes schollenartiges Vorkommen in Graudenz und eine fast 2 km lange Gruppe kleiner Grünerdeschollen im Diluvium bei Hermannshöhe und Petersdorf bei Bischofswerder, sowie eine bisher unbelegte Angabe für Liebenau bei Tuchel.

Schollen im Diluvium sind auch die Vorkommen bei Stuhm und bei Swaroschin (südwestlich von Dirschau), sowie zwischen Hohenstein und Schöneck und von dort nordwärts bei Wartsch, Kladau, Kl.-Kleschkau und Nenkau bei Danzig. Bei Nenkau, sowie in einem Bohrprofile der Stadt Danzig, führt der glaukonitische Ton als Beweis seiner marinen Ablagerung Radiolarien, in den meisten Aufschlüssen auch Haifischzähne und Phosphorite, in einzelnen auch etwas Bernstein. Radiolarien, die offenbar umgelagertem Oligocän entstammen, sind auch in einer Bohrung zu Königsberg vor 50 Jahren entdeckt worden.

Die im Danziger Hochlande früher in kleinen Schächten bei Gluckau, Viereck u. a. O. abgebauten diluvialen Lagerstätten des Bernsteins sind auffallend reich an Glaukonit, der offenbar, wie der Bernstein derselben, aus in der Nähe im Untergrunde anstehendem Oligocän umgelagert ist. Aber unmittelbar zutage aufgeschlossen ist dieses in Westpreußen nirgends, als in vereinzelt, wild gestörten Schollen. Ein bernsteinreicher, aber glaukonitfreier Quarzsand ist nördlich von Danzig in der Oxhöfter Kämpe zu Pogorsch unter mächtigem Miocän, über Kreide erbohrt.

Ebenso ist es in Pommern, wo ähnliche gestörte Schollen von Grünerde oder Grünsand, teilweise bernsteinführend, in anderen Fällen mit Phosphoriten, von Rügenwalde westwärts bis Finkenwalde bei Stettin beobachtet worden sind.

Dort bei Stettin liegen sie als geringe Reste auf Kreide und unter Mitteloligocän, welches dort marin als Septarienton und daneben bzw. darüber in sandiger Facies als »Stettiner Sand« entwickelt ist. Dieses Mitteloligocän ist in Bohrungen auch ostwärts bis Kolberg und Köslin nachgewiesen worden. Daß es unterirdisch noch weiter ostwärts reicht, geht daraus hervor, daß einzelne darauf zu beziehende Muscheln und Schnecken, sowie die für Stettiner Sand bezeichnenden kugeligen Konkretionen noch an mehreren Orten der Provinz Posen und sogar in der Weichel-gegend Westpreußens bei Marienwerder als Diluvialgeschiebe gefunden worden sind.

An Versteinerungen enthält das Mitteloligocän neben Foraminiferen, namentlich die Schnecken *Dentalium Kickxi* NYST., *D. fissura* DESH., *Fusus multisulcatus* BEYR., *F. elatior* BEYR., *F. Konincki* NYST., *F. erraticus* BEYR., *F. elongatus* NYST., *Aporrhais speciosa* SCHL., *Tiphys Schlotheimi* BEYR., *Natica Nysti* D'ORB., *N. Hantoniensis* PILK., *Cancellaria evulsa* SOL., *Murex Pauwelsi* KON., *Cassis Rondeleti* BAST., *Cassidaria depressa* v. B., *Bulla lignaria* L. und zahlreiche *Pleurotoma*; an Zweischalern: *Pectunculus obovatus* LAM., *Cyprina rotundata* AL. BR., mehrere *Pecten*, *Leda Deshayesiana* DUCH., *Nucula Chasteli* NYST., *Astarte Kickxi* NYST., *Cryptodon uncarinatus* NYST., *Teredo megotara* HAILL., dazu Zähne und Otolithen von Fischen.

Als marines Oberoligocän bisher wurden die weißen Glimmersande der Gegend von Stettin betrachtet. Doch haben neuerdings KOERT und v. LINSTOW gezeigt, daß letztere teilweise, vielleicht vorwiegend terrestrischer Ablagerung und wahrscheinlich dem Miocän zuzurechnen seien. Als deutlich marin ist das Oberoligocän sowohl in Mecklenburg, wie durch Bohrungen bei Kottbus nachgewiesen. Also reichte von Westen her ein oberoligocäner Meeresarm ostwärts mindestens bis Kottbus. Wie weit östlicher diese Stufe geht, insbesondere ob sie auch bis in die Provinz Posen sich unterirdisch erstreckt, wurde bisher nicht ermittelt; doch erscheint eine so weite Verbreitung keineswegs ausgeschlossen.

Zum Oligocän müssen wir wohl auch den Grünsand rechnen, der im nördlichsten Posen unter dem Miocän lagert. Er wurde 3,4 m

mächtig im Bohrloch Adlig-Kruschin, 14 km westlich von Bromberg, und 9 m mächtig im Bohrloch Bärenbruch, 23 km südwestlich von Bromberg getroffen. In beiden Fällen liegt er auf Thorner Ton. Letzterer lagert in Bärenbruch auf Rhät-Lias, in Kruschin auf Oberem Jura, in Thorn und Schwetz a. Weichsel auf Oberer Kreide, und in Cischkowo bei Czarnikau, 80 km WSW von Bromberg, über Oberem Jura. Ein grober Quarzsand, welcher wahrscheinlich der zeitliche Vertreter dieses Grünsandes ist, wurde als Grenzhorizont zwischen Miocän und Thorner Ton noch mehrfach in der Provinz durchbohrt. Wir haben mithin auch in der Provinz Posen diesen Horizont bis auf weiteres der oligocänen Meerestransgression zuzurechnen, ohne über die besondere Einzelstufe, welcher er angehört, Entscheidung treffen zu können.

Einen entschiedenen Grünsand können wir in jenem nordöstlichen Winkel der Provinz Posen auch im Tagesaufschlusse sehen: Er erfüllt eine Spalte des Jurakalkes in dem tiefen Kalkbruch von Wapienno bei Bartschin, 20 km westlich von Hohensalza, und enthält dort sogar Schalreste. So haben sich in dieser Kluft Überbleibsel der einst weit verbreiteten Grünsandstufe erhalten, gegen die tiefgreifende spätere Abtragung geschützt durch das feste Kalkgestein — ein interessantes Gegenstück zu den anderwärts, z. B. bei Bernburg und Oppeln beobachteten tertiären Spaltenausfüllungen.

Der Thorner Ton ist demnach noch älter als der oligocäne Grünsand jener Gegend. Da er bisher keine Versteinerungen geliefert hat, bleibt es vorläufig unentschieden, ob er Unteroligocän oder Eocän oder Paleocän sei? Sicher ist nur, daß er jünger als Obere Kreide ist. Er ist kalkfrei, braun, meist feinsandig, horizontal dünn gebändert durch anders gefärbte, meist hellgraue, kaum millimeterdicke Lamellen und glimmerhaltig. Seine Verbreitung ist recht erheblich. Seine Mächtigkeit beträgt in Westpreußen 14 m in Thorn, 30 m in Graudenz, 31 m in Schwetz, 19,6 m zu Hermannshöhe bei Bischofswerder, und anscheinend sogar über 90 m zu Arnoldsdorf bei Briesen. Vielleicht hat er letztere große Mächtigkeit nur scheinbar, da Arnoldsdorf in einer Staumoräne liegt.

In der Provinz Posen ist er an vielen Stellen erbohrt, so zu

Adl.-Kruschin bei Bromberg 14,55 m, zu Szaradowo zwischen Exin und Schubin 15 m, Bärenbruch 12 m, Friedberg nördlich von Schubin 19 m. Man sieht, daß er innerhalb dieses letztbezeichneten Gebietes, d. h. in dem Dreieck zwischen Bromberg, Schubin und Exin recht gleichmäßig liegt und in seiner Mächtigkeit auf erhebliche Strecken sich wenig verändert.

In Westpreußen hat er bei Kamlarcken, an der Eisenbahn Kulm-Kornatowo Anlaß zu Schürfb Bohrungen auf Braunkohlen gegeben, die jedoch zu keinem Abbau geführt haben. Immerhin deutet seine braune Farbe auf beigemengten Kohlenstaub, mithin Landbildung.

### Miocän.

Während in unserm Gebiete das Oligocän nur Meeresablagerungen enthält, in denen neben den Resten zahlreicher Meerestiere und Treibhölzer des damals vielleicht schon abgestorbenen Bernsteinwaldes nur ein ganz vereinzelt eingeschwemmtes Blatt von *Apocynophyllum balticum* HEEB als Bote einer damals irgendwo bestehenden Küste gefunden wurde, ist unser Miocän östlich von Holstein und Mecklenburg kalkfreie Süßwasserbildung. Niemals ist darin — östlich von Mecklenburg bzw. nördlich von Oberschlesien — ein Meerestier entdeckt worden, während die Überbleibsel von Landpflanzen an zahllosen Stellen darin vorkommen. Zumeist sind dies Braunkohlen, welche teils aus Torf, teils aus zusammengeschwemmten Holzresten entstanden sind; daneben findet sich aber in jeder der beteiligten Provinzen mindestens eine Fundstelle, in der Tausende von Blättern, Früchten oder Samen einer Landflora beisammen liegen.

Dem paläontologischen Gegensatz beider Stufen entspricht ein petrographischer: Während das Oligocän in Ostpreußen, Westpreußen und den nächstgelegenen Teilen Posens und Pommerns in den meisten Schichten reich an Glaukonit ist, durch den es seine grüne Farbe erhält, fehlt dieser fast allerorten dem Miocän. Wo er dennoch in einzelnen Schichten desselben reichlich vorkommt, wie im »Gestreiften Sande« der samländischen Nordküste bei Rauschen, weisen die Umstände (z. B. dort die Bernsteinführung) deutlich auf Umlagerung aus nahebei zerstörtem Oligocän hin.

Dennoch kann es kaum anders sein, als daß unser Miocän den allergrößten Teil seiner Sedimente, namentlich seines Sandes, oligocänen Schichten entnommen hat. Während aber hierbei die Quarzkörner in wesentlich unveränderter Größe erhalten blieben, wurden die Glaukonitkörnchen meist vernichtet. Es ist ja eine bekannte Tatsache, daß Grünsandschichten an ihrem Ausgehenden meist rostfarben sind: der Glaukonit wird dort, wo Luft und Bodenfeuchtigkeit zusammen auf ihn wirken, zersetzt. Er scheidet dabei Eisenoxydhydrat ab, während sein Korn zerfällt. Wird ein derart verwitterter Grünsand dann fortgeschwemmt, so lagert davon das Wasser zunächst glaukonitarmer oder gar glaukonitfreie Quarzsande ab, während das lockere, aus der Zersetzung des Glaukonits entstandene Mehl weithin schwebend fortwandern kann. So erscheint uns das Miocän, d. h. die nordostdeutsche Braunkohlenbildung, als Ergebnis einer langen Zeit, in welcher eine große unter dem Einflusse von Feuchtigkeit, Humus und Landpflanzen immer tiefer verwitternde Landfläche fortgesetzt abgetragen wurde, so daß die abgeschlammten Körner ihrer Verwitterungskurve durch Flüsse und Ströme weiten Sammelbecken zugeführt wurden.

- Diese Landfläche wird größtenteils außerhalb des heutigen Verbreitungsgebiets der Braunkohlenbildung gelegen haben, und zwar teils in den über den Meeresspiegel gehobenen Schichten des Oligocäns, teils auf älteren Gesteinen Skandinaviens, Schlesiens und Mitteldeutschlands. Auf Herkunft aus Gangtrümmern paläozoischer Schiefer oder Grauwacken weisen namentlich die Milchquarze, welche im Miocän stellenweise kiesähnliche Bänke bilden und als kleine, abgerollte Geschiebchen vielorts vorkommen, sowie hin und wieder Kieselschiefer und Verwitterungsreste kieseliger Silurgeschiebe. Die Verteilung der Quarzgeröllchen scheint dafür zu sprechen, daß sie, wenigstens teilweise, vom skandinavischen Schilde herkamen, herbeigeführt durch Flüsse auf dem jetzt von der Ostsee erfüllten Gebiete, während im Süden des Gebiets Flüsse von Süden her außer Milchquarzen auch Verwitterungsschutt granitischer Gesteine brachten. Immerhin sind diese Geröllchen in ihrer Gesamtheit ganz geringfügig im Vergleich zu der großen Hauptmasse des Miocäns, welche durch ziem-

lich feine, seltener grobe Quarzkörner gebildet wird. Diese mittel- und feinkörnigen Sande dürften, wie oben ausgeführt, vorwiegend aus verwittertem Oligocän herbeigeführt sein. Die groben Quarzsande sind ziemlich rein. Dagegen finden sich in den feineren Sanden Glimmerblättchen im allgemeinen um so reichlicher, je feiner die Sande sind. Dies entspricht den Gesetzen, nach denen im schwach bewegten Wasser eine Mischung von Quarz- und Glimmerkörnchen sich absetzen würde. Der Wind würde eine völlig andere Verteilung beider Minerale herbeiführen. Es muß demnach als sicher gelten, daß alle oder fast alle nordostdeutschen Miocänsande nicht als Dünen, sondern unterhalb eines Süßwasserspiegels, also in Binnenseen, zum Absatz gelangt sind.

Oft ist der Quarzsand mit Kohlenstaub durchmischt. Dann heißt er Kohlensand. Allerfeinster Kohlensand wird mehr oder minder bindig und heißt dann Formsand. Dieser kann, zumal wenn die Quarzkörnchen scharfkantig sind, zu Gußformen dienen. Allerfeinster Formsand erscheint tonähnlich fest und wird dann gewöhnlich Letten genannt. Doch kommen auch wirkliche Tone vor, welche teils hellgrau, teils durch Beimischung organischer Stoffe schwärzlich, dunkelbraun bis hell-schokoladenbraun oder selbst grauviolett sein können.

Nicht wenige Miocänaufschlüsse zeigen feinere Schichtung, die man als durch den Wechsel der Jahreszeiten bedingte Jahres-schichtung auffassen mag. Das gilt namentlich von gewissen, feinen Quarzsanden, welche mit zahlreichen dünnen Lagen eingeschwemmten Kohlenstaubes durchsetzt sind.

Viele Schichten, zumal die tonähnlichen, enthalten Schwefel-eisen, und zwar entweder als Knollen von Markasit eingesprengt oder in fast unsichtbar feiner Verteilung den Schichten beigemischt. Dies sind jene Vorkommen, die man früher zur Alaunbereitung aufsuchte und als Alaunton und Alaunerde bezeichnete. Auch da, wo das Schwefel-eisen fein verteilt ist, verrät es sich in den Miocän-Aufschlüssen durch Ausblühungen sulfatischer Salze oder, wo kalkhaltiges Wasser hinzusickern konnte, durch Neubildungen von Gips. Recht schöne Gipszwillinge sah Verf. am Braunkohlenbergwerk Olga bei Tuchel in Westpreußen und zahlreiche bis

kopfgroße Gipsdrusen in der Formsandletten abbauenden Ziegelgrube von Bauchwitz bei Meseritz in Posen.

Durch Kieselsäure kann loser Sand zu sehr festem Braunkohlensandstein verkittet werden. Knollensteine, d. h. konkretionäre Knollen von solchen, finden sich im Gebiet hin und wieder, doch weit seltener als in den Provinzen Sachsen, Hessen und weiter westlich. Immerhin sind solche in Posen, sowie namentlich westlich und nördlich von Danzig im Diluvium gefunden. Vermutlich gehört demselben Horizonte die Mehrzahl der Kieselhölzer an. Ein ostwestlich streichender Rücken gleichartigen Gesteins tritt im südlichsten Teile der Provinz Posen zu Hedwigsdorf (früher Parczinow) bei Schildberg weithin sichtbar zutage. Man hat ihn zeitweise zur Verwendung als feuerfesten Stein für Gießereien gewonnen, aber den Versuch wieder eingestellt. Ob er dem Miocän oder einer älteren Schicht angehört, ist nicht festgestellt.

Eine durchgehende Gliederung hat unser Miocän bisher nicht erkennen lassen. Wir müssen uns daher darauf beschränken, für jede der Provinzen ein oder mehrere Einzelprofile als Beispiele zu geben. Die hierbei angegebenen Gesamtmächtigkeiten des Miocäns sind zwar meist zu klein, weil fast an jedem Punkte einzelne obere Schichten fehlen oder die untersten nicht aufgeschlossen worden sind; dagegen sind die angegebenen Mächtigkeiten der Einzelschichten, soweit sie aus Bohrprofilen entnommen werden mußten, oft zu groß, weil fast allerorten das Miocän gestört ist und deshalb öfters die Schichten stark geneigt lagern. Das einzige zutage stehende vollständige Profil unseres Miocäns zeigt der samländische Nordstrand. Dort ist das Miocän etwa 40—50 m mächtig. Es beginnt mit grobem Quarzsand, 6—9 m mächtig. Darauf legen sich nacheinander: 3 m Unterer Letten, 0—4 m Quarzsand, 4 m gestreifter Sand, 2 m Mittlerer Letten, 0—1,6 m Unteres Braunkohlenflöz, 1 m »Gestreifter Sand«, 0—3 m Oberer Letten, bis 10 m Glimmersand, 0—2,5 m Oberes Braunkohlenflöz und zuletzt nochmals ein Sand. Alle diese Schichten wechseln aber rasch in ihrer Mächtigkeit und keilen stellenweise ganz aus. Auch nehmen die Kohlenflöze sandige Mittel auf. Das Untere Flöz ist am Weststrande bei Kraxtepellen und Hubnicken, und am Nordstrande bei

Rauschen und Georgswalde entwickelt, das Obere bei Georgswalde und Warnicken am Nordstrande. Um die Mitte des 19. Jahrhunderts haben am Nordstrande Abbaueversuche stattgefunden. Sie sind im Jahre 1909 wiederholt worden, auscheinend ohne Erfolg. Der »gestreifte Sand« ist ein dünngeschichteter, Glaukonit, Bernstein und Kohlenstaub führender Quarzsand.

Wichtig ist der »Mittlere« Letten, weil er eine reiche Flora enthält, die nördlichste Miocänflora Europas.

Neben der virginischen Sumpfcypresse, *Taxodium distichum miocenium* HEER, wohl dem Hauptbaum der deutschen miocänen Braunkohlenablagerungen, die durch dessen Auftreten den virginischen Sümpfen vergleichbar werden, führt der Letten Reste von *Glyptostrobus europaeus* BR. sp., *Sequoia Langsdorfi* BR. sp. und anderen Coniferen, sowie Blätter oder Früchte von Pappeln, *Populus Zaddachi* HEER, Erlen, *Alnus Kefersteini* GOEPP., ferner Weiden, *Salix Raeana* HR., Fauldorn, *Rhamnus Gaudini* HR., Walnuß, *Juglans Heeri* ETT., Esche, *Fraxinus denticulata* HR., Weißbuche, *Carpinus grandis* UNG., *Andromeda protogaea* UNG., Feige, *Ficus tiliacifolia* BR., sowie *Apocynophyllum* in 3 Arten, *Nyssa punctata* HR., die in den Braunkohlen der Wetterau verbreitete *Gardenia Wetzleri* HR. und anderen Pflanzen, deren Gesamtheit auf ein Klima von ungefähr 16—17° C. mittlerer Jahrestemperatur deutet.

Die obersten Schichten des samländischen Tertiärs sind wahrscheinlich schon pliocän. Sie enthalten nämlich Zapfen von *Pinus Laricio* var. *Thomasiana* und *Pinus Hageni* HR., zwei Formen, welche den in Südosteuropa lebenden *Pinus Laricio* POIR. und *P. halepensis* MILL. sehr nahe stehen.

In Heiligenbeil wurde 77 m Miocän durchbohrt, ohne das Liegende zu erreichen:

- 10 m Formsand
- 11 » Letten
- 1 » Feiner Sand
- 5 » Letten
- 2 » Feiner Sand
- 1 » Brauner Letten
- 4 » Braunkohle mit Holz
- 10 » Sand

- 12 m Grober Quarzsand und Kies
- 13 » Hellgrauer, toniger Letten
- 3 » Bräunlicher Letten
- 2 » Feinsandiger Letten
- 6 » Sand
- 7 » Grober Quarzsand.

Wahrscheinlich liegen dort die Schichten geneigt.

Sichere starke Schichtenneigung beobachtete Verf. bei Braunsberg im Einschnitt der Eisenbahn nach Frauenburg. Zahlreiche, in den 1850er Jahren in und bei Braunsberg ausgeführte Schürfe und Bohrversuche hatten schon damals ergeben, daß die dort mehrfach gefundene Braunkohle durch geschiefbeführende Diluvial-schichten unterteuft wird. Sie ist also, wie so viele unseres Gebietes, schwimmende Scholle. In der Bergschlößchenbrauerei zu Braunsberg durchsank eine Brunnenbohrung 71,8 m Miocän, ohne das Liegende zu erreichen, freilich wohl ebenfalls in gestörter Schichtenlage.

- 14,8 m Letten
- 15,9 » Quarzsand
- 10,4 » Letten
- 0,5 » Sand mit Lignitresten
- 3,2 » Letten
- 4,8 » Feinsand
- 14,8 » Letten
- 2 » Quarzsand mit Lignit
- 6 » Kohlenletten.

Bei Heilsberg durchsank die fiskalische Bohrung zunächst eine 18 m dicke Miocänscholle, darunter 50 m Diluvium und darunter noch 61,5 m anstehendes Miocän über anstehendem Oligocän. Das Miocänprofil lautet:

- 8,42 m Grauer bis braungrauer, schwach feinsandiger Ton mit spärlichen Glimmerschüppchen
- 4,46 » Braungrauer, harter, schwach feinsandiger Ton mit einzelnen Braunkohlenstückchen
- 14,62 » Lichtgraugrüner Ton mit spärlichem Glimmer, einzelnen holzigen Braunkohlenstückchen und einigen eisenschüssigen, kieseligen Konkretionen
- 34 » Schwarzbraune Braunkohlenletten mit einzelnen Kohlenstückchen.

Das ist aber nur der unterste Teil des Heilsberger Miocäns. Denn da die dortige Gegend mit steil, bis 70°, aufgerichteten Mio-

cänschollen erfüllt ist, so müssen wir die in letzteren beobachteten Schichten als gleichfalls bei Heilsberg ursprünglich anstehend gewesene betrachten und die aus ihrer Verbindung sich ergebende Schichtenreihe der eben angeführten aufsetzen, um ein etwas vollständigeres Profil des Heilsberger Miocäns zu gewinnen. Es sind dies nach KLEBS:

Glimmerreicher feiner Quarzsand	} Wirkliche Mächtigkeit zusammen etwa 26 m
Letten	
Dunkelgestreifter Quarzsand	
Letten	
Braunkohle	
Letten	
Braunkohle	
Toniger grober Quarzsand	
Grober Quarzsand und Quarzkies	
Toniger grober Quarzsand	

Danach würde sich für das Heilsberger Miocän zu 87,5 m Mächtigkeit ergeben, entsprechend etwa 60—70 m wirklicher Mächtigkeit.

Die Kohle geht im Simser-Tale bei Heilsberg zutage und ist Gegenstand von Abbauersuchen gewesen. Auch hat sie früher (im Jahre 1822) eine Zeitlang im Berge gebrannt.

20 km SSW von Allenstein sind bei Grieslinien 16,4 m Miocän durchbohrt, ohne das Liegende zu erreichen:

8,8 m Graubrauner Ton
2,1 » Braunkohle
1,7 » Grauer, z. T. bituminöser Ton
0,5 » Braunkohle
1,4 » Grauer, z. T. bituminöser Ton
1,3 » Braunkohle
0,6 » Grauer, z. T. bituminöser Ton

Dieser Punkt hängt offenbar zusammen mit den nahebei in den Jahren 1864 und 1876 beschriebenen Aufschlüssen zu Grünföhle bei Hohenstein, deren 1—2 m mächtige Braunkohle gleichfalls im Ton liegt.

Vielleicht entsprechen diese Flöze bei Grieslinien und Grünföhle bereits dem Posener Basisflöz? (Siehe unten.)

In Westpreußen liegen bei Danzig zahlreiche Tagesaufschlüsse, die aber sämtlich stark gestört sind. Die meisten sind

Schollen, z. T. nachweislich über Diluvium lagernd. Durch zahlreiche Brunnenbohrungen sind aber in und bei Danzig unter dem Diluvium und über Oligocän Miocänschichten durchsunken worden. Eines der mächtigsten dieser Profile, nämlich 123 m Miocän, wurde über dünnem Oligocän, das auf anstehendem Senon liegt, an Hahn's Bank zu Hochstrieß bei Danzig erbohrt. Der Bohrpunkt liegt am Ostabfall der Danziger Höhe, 35 m über dem Meere. Unter 22 m Diluvium traf man im Miocän:

8 m	Ton
6 »	Kohlenletten
2 »	Formsand
6 »	Glimmersand
2 »	Kohlenletten
4 »	Glimmersand
4 »	Kohlenletten
20 »	Glimmersand
2 »	Quarzsand
12 »	Kohlensand
2 »	Ton
2 »	Glimmersand
2 »	Kohlenletten
6 »	Hellgrauen Ton
8 »	Braunen Kohlenletten
2 »	Hellgrauen Ton
2 »	Dunklen Kohlenletten
4 »	Hellgrauen Ton
2 »	Dunklen Kohlenletten
20 »	Sand
2 »	Kohlenletten
1 »	Quarzkies
6 »	Kohlenletten.

Benachbarte Bohrungen ergaben stark abweichende Profile, woraus wir schließen, daß außer den angeführten noch andere Miocänschichten bei Danzig anstehen, und daß diese Bohrung wahrscheinlich geneigte Schichten traf, deren Hangendes oder Liegendes in benachbarten Bohrungen erschlossen werden mußte.

Insbesondere vermissen wir in dem Profil die Braunkohle, die in jener Gegend als Glied des Miocäns mehrfach zutage tritt oder erbohrt wurde. Am bekanntesten ist hierfür die auf dem Meßtischblatt verzeichnete »Braunkohlenschlucht« bei Brentau.

Dort streicht ein 0,5 m mächtiges Flöz sandiger Braunkohle

N 85° O und fällt steil mit 80° nach SSO; bei Müggau streicht ein gleich starkes Flöz N 50° O und fällt 40° nach SO. In der Krähenschanze zu Zigankenberg bei Danzig sind sogar drei kleine Kohlenflözchen durchbohrt. Die Schichten liegen also bei Danzig sehr unregelmäßig, wengleich ein Streichen SW-NO das vorherrschende ist.

Ein kleines aber wichtiges Miocänprofil ist an der Küste von Chlapau bis Rixhöft, also an der Nordspitze Westpreußens durch Meereswellen bloß gelegt worden. Dort liegen über einander drei Kohlenflöze, deren unteres 2,5–3,0 m mächtig ist, SW-NO streicht und 60° nach SO fällt. Das zweite Flöz ist 1,8 m mächtig und enthält viele runde Stammstücke; das oberste ist 1 m stark und enthält flachgedrückte Stamm- und Holzteile.

Alle drei Flöze liegen in Quarzsanden, die teilweise sehr grob, teilweise formsandartig fein werden und schokoladenbraun oder weiß mit dunklen Streifen sind; auch 1 m sandiger Letten ist dort beobachtet. Hier baute vor mehr als 50 Jahren die Braunkohlen-grube »Drei Brüder«, welche längst auflässig ist. Hier sind nun, hauptsächlich im unteren Flöz, zahlreiche Blattabdrücke gefunden, welche teilweise genau mit der samländischen Flora übereinstimmen, so die oben genannten Arten von *Taxodium*, *Glyptostrobus*, *Sequoia*, *Populus*, *Salix*, *Alnus*, *Carpinus*, *Ficus*, *Andromeda*, *Apocynophyllum*, *Fraxinus*, *Rhamnus*. Da aber die Facies hier anders als im Samlande ist, darf es nicht wundernehmen, daß bei Chlapau noch einige andere Arten hinzutreten, so *Sequoia Couttsiae* HR., *Pinus palaeostrobis* ETT., *P. uncinoides* GAUD., *P. heptas* UNG., mehrere *Myrica*, *Betula prisca* ETT., mehrere *Quercus*, *Planera Ungerii* ETT., *Laurus tristaniaefolia* O. WEBER, *Cinnamomum Scheuchzeri* HR., *Daphne*, *Diospyros brachysepala* AL. BRAUN, *Sapotacites sideroxyloides* ETT., *Sideroxylon balticum* HR., *Myrsine doryphora* UNG., *M. Zaidachi* HR., *Ilex*, *Amygdalus*, eine *Nymphaea* u. a.

Aus Westpreußen östlich der Weichsel verdienen Mitteilung die Bohrprofile von Hermannshöhe bei Bischofswerder und von Arnoldsdorf bei Briesen, weil in beiden das Miocän zwischen Pliocän und Kreide, mithin anstehend erbohrt wurde, und weil beide die Verbind-

dung der westpreußischen Profile mit den praktisch viel wichtigeren Profilen Posens anbahnen.

Hermannshöhe traf:

- 110,0 m Diluvium
- 12,8 » Pliocän (= Posener Ton)
- 39,5 » Miocän (= Posener Braunkohlenbildung)
- 19,6 » Thorner Ton
- 17,2 » Kreideformation,

und zwar im Miocän:

- 1,1 m Braunkohle
- 2,4 » Hellgrauer Ton
- 3,5 » Brauner, tonigstaubiger Letten
- 2,5 » Hellgrauer, schwach bräunlicher, toniger Letten
- 3,3 » Feiner, hellbräunlicher Quarzsand (Kohlensand) mit Holzsplittern
- 0,4 » Braunkohle
- 2,0 » Feiner Quarzsand mit Glimmer, hellbräunlich
- 4,5 » Gröberer hellbräunlicher Quarzsand
- 4,0 » Feinerer Quarzsand mit ziemlich vielen Glimmerschüppchen
- 0,7 » Grober Quarzsand
- 4,6 » Brauner, tonigstaubiger Letten mit Glimmer
- 2,3 » Feiner hellbräunlicher Glimmersand, formsandähnlich
- 8,2 » Grauer staubiger Letten.

Eine Brunnenbohrung in Arnoldsdorf ergab:

- 12 m Diluvium
- 66 » Miocän
- 95 » Thorner Ton
- 22 » Schichten, von denen keine Proben vorliegen
- 20 » Kreideformation,

und zwar im Miocän:

- 12,0 m Bräunlichen, glimmerhaltigen Formsand, unten lettenähnlich
- 5,0 » Braunkohle
- 10,0 » Feinen Quarzsand
- 4,0 » Braunkohle
- 7,0 » Losen, mittelkörnigen Quarzsand mit einzelnen groben Körnern
- 0,5 » Grauen, zerreiblichen, feinsandigen Letten mit Glimmer
- 4,5 » Losen, mittelkörnigen Quarzsand
- 19,0 » Hellgrauen, glimmerhaltigen Staubsand.

Im südlichen Westpreußen westlich der Weichsel lieferte SCHWETZ das vollständigste Miocänprofil. Eine Brunnenbohrung in der dotigen Provinzial-Irrenanstalt durchsank:

- 39 m Diluvium
- 55 » Miocän
- 31 » Thorner Ton
- 15,25 » Kreideformation,

und zwar im Miocän:

30 m Formsandgruppe	}	3 m Grauen Formsand
		6 » Bräunlich grauen Letten
		12 » Formsand
		4 » Dunkle, feinsandige Letten mit Kohle
		3 » Formsand
25 m Gruppe des feinen Quarzsandes	}	11 m Sehr feinen Quarzsand mit einem eingelagerten Kohlenflöz
		2 » Grauen feinsandigen Letten
		4 » Staubigen feinen Quarzsand mit Glimmer
		8 » Feinen hellen Sand mit Glimmer.

Dieses Profil ist nicht, wie vielleicht das aus der Danziger Gegend mitgeteilte, das Zufallsprofil einer teilweise gestörten Masse, sondern kehrt 6,6 km westlich ziemlich ähnlich, jedenfalls recht wohl vergleichbar, wieder. Dort traf eine Brunnenbohrung auf Bahnhof Terespol:

- 33 m Diluvium
- 57 » Miocän, und zwar im letzteren:
  - 7 » Quarzsand
  - 4 » Braunkohle
  - 1 » grauen, tonigen Letten
  - 1 » Formsand
  - 12 » staubigen, braunen Letten
  - 3 » Quarzsand
  - 1 » braunen, staubigen Letten
  - 19 » Quarzsand, unten ziemlich grob
  - 1 » grauen Letten mit Glimmer
  - 3 » mittelkörnigen Quarzsand
  - 5 » feinen hellen Quarzsand mit Glimmer.

Im Tale des Schwarzwassers oberhalb Terespol tritt das Miocän vielerorts zutage; es wird dort von Pliocän (Posener Ton) überlagert. Seine Quarzsande werden für Glasfabriken gegraben und gewaschen. Braunkohlenabbau hat hier versuchsweise vor langen Jahren bei Dulzig stattgefunden, sowie im letzten Menschenalter mehrfach Versuche zu solchem am Weichseltalgehänge südlich von Schwetz unternommen wurden.

Das z. Z. bauwürdigste Braunkohlenvorkommen Westpreußens liegt bei Tuchel, wo Grube Olga bei Pillamühl dicht an der Brahe Flöze abbaut, die N 40—50° W streichen und 20—50° nach NO fallen, und großen Schollen angehören. Das gleiche Streichen wird sowohl nördlich wie südlich von Tuchel im Tertiär des Brahe-

tales beobachtet. Das Miocän bildet hier scheinbar einen nordwestlich streichenden Sattel, in dessen Nordflügel 5 Kohlenflöze nachweisbar sind, während am Südflügel 3 andere bekannt geworden sind. Auch hier wird das Miocän vom pliocänen »Posener Ton« überlagert und zwar diskordant. Es zeigt mehrfachen Wechsel von Formsand, Glimmersand, Braunkohle mit Kohlenletten und Quarzsand. In der Flözgruppe, welche offenbar dem »Basisflöz« der Provinz Posen entspricht, ist das Hauptflöz 2,45 m mächtig und reich an Holz. Dabei ist die Kohle so fest, daß die Strecken gut stehen.

In der Provinz Posen ist im tieferen Untergrunde das Miocän, d. h. die »Posener Braunkohlenbildung« fast allgemein verbreitet, so daß auf unserer Übersichtskarte nur die bedeutsamsten Bohrpunkte und Aufschlußbezirke hervorgehoben werden konnten.

Mit Ausnahme des äußersten Westens der Provinz, also der Gegend von Meseritz, ist sie hier überall von Pliocän, dem »Posener Ton« bedeckt. Dieser liegt aber diskordant über Miocän und ist auch dort, wo er als Ganzes eine oben und unten fast ebene Platte bildet, oft in sich gefaltet, wie Verfasser in mehreren Aufschlüssen beobachten konnte. Immerhin scheint diese Faltung des Tones vorwiegend dessen oberen Schichten zuzukommen, so daß zwar der Ton im ganzen dem Miocän übergelagert ist, im Innern seines Verbreitungsgebietes aber ausgedehnte Flächen derselben fast konkordant überdeckt. Dies sind dann jene Gebiete, in welchen besonders zahlreiche Schürfb Bohrungen angesetzt wurden, um die kleine Flözgruppe aufzuschließen, welche in der Provinz Posen den hangendsten Teil des Miocäns bildet und deren mächtigstes Flöz dort, weil nahe unter dem meist mächtigen »Posener Ton« liegend, gewöhnlich als Basisflöz bezeichnet wird.

Während dieses an mehr als 200 Punkten gefunden worden ist, haben verhältnismäßig wenige Bohrungen die tieferen Schichten des Miocän erschlossen, obwohl auch diesem einzelne, z. T. stärkere Flöze eingelagert sind. Einige dieser verhältnismäßig vollständigsten Miocänprofile Posens seien hier mitgeteilt:

Bei Szaradowo, Kreis Schubin, traf die bergfiskalische Bohrung I zwischen Diluvium und Thorner Ton etwa 30 - 40 m

Miocän. Da diesem die anderwärts schützende Decke von Posener Ton fehlt, sind seine obersten Schichten durch diluviale Abwaschung und glaziale Abscherung zerstört. Das im Sande 8 m unter der Diluvialgrenze durchbohrte 1,5 m mächtige Kohlenflöz ist also nicht zur Gruppe des »Basisflözes« zu rechnen, sondern liegt wesentlich tiefer.

Die nahe gelegene Bohrung Pinsk bei Baranowo traf unter Diluvium und 6 m Posener Ton das 2,8 m mächtige Basisflöz und darunter noch 31 m Miocän, vorwiegend aus Sanden aufgebaut, mit Einlagerung von 1,8 m Kohlen und 1,6 m Letten. Unter dem Miocän fanden sich 8 m Grünsand, also Oligocän und darunter Thorner Ton.

In Bromberg ergab eine an der Ecke der Bülow- und Schillerstraße ausgeführte Brunnenbohrung unter dem Basisflöz noch

- 8,0 m feinen, schwarzen Sand
- 3,5 » feinen, weißen Sand
- 3,6 » scharfen, gelben Sand.

Am Wasserwerk der Stadt Posen fanden südlich der Stadt in der Sohle des Warthetales, an dessen Gehängen der Posener Ton hoch aufragt und in mehreren Ziegeleien abgebaut wird, zwei Brunnenbohrungen, welche 260 m von einander entfernt angesetzt wurden,

- 9 —12,5 m Alluvium und Talkies
- 51,5—54,0 » Posener Ton, also Pliocän
- 86 —89 » Miocän ohne dieses zu durchbohren, mit überquellendem Wasser.

Die tiefere dieser beiden Bohrungen traf:

- 1 m weißen Sand mit Glimmer
- 1 » Braunkohle
- 24,5 » feinen Sand mit Glimmer
- 1 » Braunkohle
- 4,5 » feinen Sand mit Glimmer
- 1 » Quarzkies
- 3 » Braunkohle
- 1 » groben Sand
- 1,7 » Braunkohle
- 5,3 » groben Quarzsand ohne Glimmer
- 2 » Braunkohle
- 9 » feinen Sand ohne Glimmer
- 11 » groben Sand ohne Glimmer

- 1 m Ton und Kies
- 3 » feinen Sand mit Glimmer
- 4 » groben Sand mit Glimmer
- 11,5 » feinen Sand
- 0,5 » Ton und Kies
- 3 » groben Sand.

Zu Schlabau, 4 km südwestlich von dem Jurakalkbruche Hansdorf bei Pakosch traf die fiskalische Schürfböhrung Nr. 123:

- 60,4 m Diluvium
- 24,3 » Miocän, unmittelbar über
- 9,3 » jurassischem Kalkmergel.

Das Miocän, dessen obere Schichten, gleich seiner ursprünglichen Pliocändefcke, offenbar zur Diluvialzeit zerstört worden sind, gliederte sich von oben nach unten wie folgt:

- 0,3 m braunen Ton
- 5,5 » scharfen Quarzsand
- 11,2 » schlammigen Quarzsand
- 1,2 » scharfen Quarzsand
- 0,3 » Ton
- 3,5 » Quarzsand
- 2,3 » mageren Ton.

In der Zuckerfabrik Schroda ergab eine Brunnenböhrung:

- 17,0 m Diluvium
- 55,0 » Pliocän
- 100,5 » Miocän
- 83,9 » Kreideformation, und zwar im Miocän
- 2,5 » Braunkohle (= Posener Basisflöz)
- 23,5 » Quarzsand
- 5,0 » Braunkohle
- 33,0 » Quarzsand
- 6,5 » Glimmersand.

Andere Böhrungen derselben Fabrik ergaben abweichende Profile, aus deren Vergleich wir ersehen, daß die Miocänschichten in Schroda geneigt lagern. Eins dieser Profile enthielt auch Ton und Toneisenstein.

Bei Mogilno liegen unter der Flözgruppe des Basisflözes noch

- 64,2 m Quarzsand, darunter:
- 7,2 » Quarzsand mit Lettenstreifen.

Endlich in Cischkowo bei Czarnikau durchsank eine Böhrung:

- 32,3 m Diluvium
- 19,9 » Posener Ton = Pliocän

- 9,9 m Basisflöz-Gruppe
- 122,4 » Miocän
- 13,5 » Grünsand, also wohl Oligocän.

Das Miocän gliedert sich dort von oben nach unten in:

- 25,3 m feinen glimmerführenden Quarzsand
- 0,6 » grauen, sandigen Ton
- 5,0 » braunen, feinen, glimmerhaltigen Quarzsand
- 0,8 » grauen, sandigen Ton
- 16,9 » braunen, feinen, glimmerhaltigen Quarzsand
- 0,6 » schwarzen Ton
- 5,3 » braunen, feinen Glimmersand
- 7,3 » Braunkohle
- 5,9 » reinen, groben Quarzsand
- 3,5 » reine Braunkohle
- 17,5 » reinen, groben Quarzsand
- 32,0 » feinen, braunen Glimmersand
- 1,5 » grauen Ton.

Wie hier, so haben auch 10 km westlicher, zu Rosko bei Filehne, Bohrungen gezeigt, daß tief unter dem Basisflöze mitten im Quarzsande noch 2 Kohlenflöze von größerer Mächtigkeit liegen.

Mehrere andere, minder vollständige, aber immerhin genügend tiefe Bohrprofile bestätigen, daß ein Gleiches in verschiedenen Gegenden der Provinz Posen der Fall ist. Die gegebenen Beispiele mögen genügen.

Praktisch wichtiger als die tieferen Flöze sind jene, welche zunächst unter dem »Posener Ton« liegen. Mit ihnen schließt das Miocän nach oben ab gegen die dicke und fast die ganze Provinz Posen durchziehende pliocäne Decke. Die erschlossene Gesamtmächtigkeit der als »Basisflözgruppe« bezeichneten Kohlen läßt sich am besten überblicken in der in diesem selben Bande enthaltenen, durch Bergassessor HOFFMANN bearbeiteten Lagerstättenkarte in 1:500000, auf die hiermit verwiesen wird. Es liegen in dieser Gruppe 3—8 Flöze übereinander.

Ein großes Kohlengebiet ist durch die Bohrungen bei Mogilno erschlossen, wo die genannte Flözgruppe über mehr als zehn Tausend Hektar fast zusammenhängend nachgewiesen ist, aber leider in Tiefen von 100—130 m liegt.

Sehr flach liegt sie in und bei Bromberg, wo sie in zahlreichen Brunnen erreicht wurde und kräftig überlaufendes Wasser

liefert; noch höher steigt sie nördlich davon zu Stopka bei Crone, wo sie durch die Grube cons. Moltke bis vor kurzem abgebaut wurde. Sie liegt dort so hoch, daß die sie begleitenden Sande entwässert werden konnten und bildet einen bis 10 m unter Tage ragenden Sattel von 600 m Länge, welcher ganz regelmäßig streicht. Die Flügel fallen nach SW mit  $5-25^{\circ}$ , nach NO mit  $10-20^{\circ}$  ein. Eine Bohrung ergab unter Posener Ton:

0,4 m	Braunkohle
0,8 »	Blaugrauen Ton
0,2 »	Braunkohle
2,0 »	Blaugrauen Ton
0,2 »	Braunkohle
1,8 »	Grauen Ton
0,2 »	Braunkohle
0,8 »	Grauen Ton
0,2 »	Braunkohle
1,2 »	Grauen Ton
0,8 »	Braunkohle
0,9 »	Grauen Ton
1,15 »	Braunkohle (die weiterhin bis 2,09 m mächtig wird)
1,4 »	Grauen Ton
3,3 »	Braunkohle
	Darunter Quarzsand.

Bei Fordon und Gondez, sowie auf der westpreußischen Seite der Weichsel bei Ostrometzko ist dieselbe Gruppe in ähnlicher Entwicklung, aber unter dem Grundwasserspiegel erbohrt, und auch die Weichselbrücke bei Fordon steht stellenweise auf Kohle. Auch bei Topolno und Grutsechno im westpreußischen Kreise Schwetz haben Abbau-Versuche stattgefunden.

Das größte Braunkohlenfeld der Provinz Posen ist zwischen Schmiegel, Storchnest und Lissa erbohrt, wo bei Reschka ein Schacht vergeblich abgeteuft wurde; andere größere Felder ähnlicher Art liegen zwischen Kosten, Czempin und Gostyn, wo bei Jerka ein Schacht abgeteuft wird; kleinere, aber teilweise immer noch recht ausgedehnte, bei Schildberg, Jarotshin, Posen, Moschin, Stenschewo und vielen anderen Orten, ferner an der Warthe zwischen Obornik, Wronke, Zirke und Birnbaum, wo seit Jahren die Grube Klara betrieben wird,

und namentlich beiderseits der Netze zwischen Schönlanke, Czarnikau und Filehne. Dort sind sehr zahlreiche Schürfb Bohrungen abgeteuft und mehrere Schächte niedergebracht, die aber, z. T. nach mehrjährigen kostspieligen Versuchen, wieder aufgegeben werden mußten. Bei Cischkowo und Goray ist eine große Fläche planmäßig abgebohrt, wobei das Hauptflöz in 37—96 m Tiefe, zumeist bei 56—67 m Tiefe erreicht und 1,8—4,0 m, zumeist 2—3 m mächtig befunden wurde.

Ungewöhnlich große Mächtigkeiten der Kohle sind zwischen Bentschen und Meseritz gefunden worden, wo bei Dürreltel und Bauchwitz eine geschlossene Gruppe von Grubenfeldern durch 100 Bohrungen abgebohrt ist. Indessen haben hier selbst nahe benachbarte Bohrungen manchmal stark abweichende Profile ergeben, woraus zu schließen ist, daß dort die Tertiärschichten teilweise stark geneigt lagern und somit die wirklichen Mächtigkeiten kleiner sind als die erbohrten. W und SW von Meseritz bauen die Gruben Cons. Gut Glück und Robert Segen etwa 3 m Kohle, die in abgebrochenen Sätteln dort bis wenige Meter unter Tage aufragt und bei Kainscht bis auf 7 m anwächst. Die über die einzelnen Kohlenaufschlüsse der Provinz Posen vorliegenden Tatsachen und Profile zu beschreiben, würde den zur Verfügung stehenden Raum wohl um das Zwanzigfache überschreiten.

Hervorzuheben ist aber doch, daß ungeachtet der wohl Tausend Geviertkilometer messenden Ausdehnung unterirdischer Kohlenflächen doch auch mindestens ebenso große, wahrscheinlich größere Flächen in der Provinz liegen, die keine oder nur spurenhafte Kohlenflöze enthalten. Dies beweisen die höchst zahlreichen Schürf- und Brunnenbohrungen, welche keine oder nur spurenhafte Kohle fanden, obwohl sie unter den Posener Ton in das Miocän hinabreichten. Auch bei den Schürfb Bohrungen hat sich das seitliche Auskeilen der Flöze wiederholt ergeben.

Dies kann auch nicht anders sein, da

1. jene Torflager, aus denen die Braunkohle hervorging, nicht gleichmäßig das ganze Gebiet bedeckten, sondern sicher durch trockene Landflächen getrennt waren,

2. der fast allgemein verbreitete Posener Ton übergreifend abgelagert wurde, mithin teils über vormiocänen Schichten lagert, teils die miocäne Oberfläche zerwusch,
3. nachher das Miocän von zahlreichen Schichtenstörungen verworfen wurde, so daß stellenweise der Posener Ton auf ganz verschiedenen Stufen des Miocäns ruhen muß.

Immerhin sind gegen 2 Milliarden Kubikmeter Braunkohle in der Provinz Posen nachgewiesen, die freilich heute zum allergrößten Teile nicht gewonnen werden können wegen der großen Schwierigkeiten, welche das schwimmende Gebirge dem Abbau entgegenstellt.

Die Kohle ist an sich gut; sie ist sehr holzreich und nicht allzureich an Schwefelkies.

Über die Kohle des Basisflözes liegen einige Analysen vor. Bei Jerka, Kreis Kosten, ergaben die Kohlen dreier Fundbohrlöcher 55,72—57,41 v. H. Wasser und in der lufttrockenen Substanz:

	I	II	III	Im Mittel
Kohlenstoff . . . . .	50,3	53,35	51,73	51,8
Wasserstoff . . . . .	4,48	4,46	4,26	4,4
Stickstoff und Sauerstoff . . . . .	21,83	20,60	20,34	20,9
Schwefel . . . . .	0,35	0,48	0,34	0,4
Mineralische Bestandteile . . . . .	5,95	7,91	7,83	7,6
Hygroskopisches Wasser . . . . .	17,09	13,20	15,50	15,4

Entsprechende Kohlenproben des Gebietes NW Czarnikau ergaben im Mittel:

Kohlenstoff . . . . .	53,95	
Wasserstoff . . . . .	4,28	
Stickstoff . . . . .	1,0	} 24,11
Sauerstoff . . . . .	23,11	
Schwefel . . . . .	0,7	
Mineralische Teile (Asche) . . . . .	5,85	
Hygroskopisches Wasser . . . . .	11,11	

Daraus berechnet sich im Mittel der Heizeffekt für die Kohle von Jerka zu 4527—4802, im Mittel 4643 Calorien, » » » bei Czarnikau » 4670 Calorien.

Die gute Übereinstimmung dieser Werte spricht für ziemlich Gleichmäßigkeit der Kohle in chemischer Hinsicht.

Die zur selben Flözgruppe gehörige Kohle der Grube Olga bei Tuchel in Westpreußen enthielt

47,83	v. H. Wasser
4,51	» Asche und
47,66	» brennbare Substanz.

Bei 105<sup>0</sup> getrocknet ergab sie, im Calorimeter gemessen, einen Heizwert von 3790 Calorien, was für die bergfeuchte Kohle 1685 Calorien betragen würde.

Die Flora der Posenschen Braunkohlenbildungen hat sich in dem die Basisflözgruppe begleitenden Ton der Moltkegrube nördlich von Bromberg in zahlreichen Blattabdrücken erhalten. Es fanden sich dort neben mancherlei unbestimmbaren Arten 8 bestimmbare: *Taxodium distichum miocenicum* HEER, *Betula prisca* ETT., *Betula Brongniarti* ETT., *Alnus rotundata* GÖPP., *Corylus Mac Quarri* FORB. sp., *Ficus tiliaefolia* A. BR. sp., *Prunus Hartungi* HEER und *Acer otopterix* GÖPP.

Gleichfalls unter »Posener Ton« lagern auch die Braunkohlen bei Grünberg in Schlesien, wo das stärkste der Flöze 3—4 m, selten 5 m Mächtigkeit hat und steil gestellt ist. Auch dort enthält der Ton nahe über dem Flöz schöne Blattabdrücke, auch einige Früchte. Am häufigsten sind *Alnus Kefersteini* GÖPP. und *Ficus tiliaefolia* A. BR. sp. Daneben fanden sich *Glyptostrobus europaeus* HEER, *Betula prisca* ETT., *B. Brongniarti* ETT., *Alnus gracilis* UNG., *Carpinus grandis* UNG., *Gardenia Wetzleri* HEER, *Andromeda protogaea* UNG., *Nyssa Ornithobroma* UNG., *Rhamnus Gaudini* HEER, *R. Rossmassleri* HEER, *Juglans bilinica* UNG., *Rhus Pyrrhae* UNG., sowie Stücke von *Pteris*, *Phragmites*, *Juncus*, *Quercus*, *Salix?* und *Nerium*

In der Kohle selbst fanden sich 55 mm lange Zapfen einer *Pinus (Abies) Mac Clurii* HEER nahestehenden Art, sowie Früchte von *Alnus*, *Symplocos*, *Nyssa* und *Juglans*.

In dem Ton unter der Kohle lagen Blattreste von *Andromeda protogaea* UNG., *Cassia?* und *Poacites?*

Alle diese Floren haben obermiocänen Charakter, wie es ihnen zukommt als jüngstem Abschluß des Posener Miocäns, auf welches sich nun der Posener Ton, der Hauptvertreter des ostdeutschen Pliocäns, legt.

#### Pliocän.

Dem nordostdeutschen Pliocän sind, gleich dem Miocän, Meeresablagerungen fremd. Sein Hauptvertreter ist der »Posener Ton«, der Absatz eines ländergroßen Binnensees, neben welchem auch Vertreter einer landbewohnenden Tier- und Pflanzenwelt nicht fehlen.

Der Posener Ton ist so benannt, weil er als nächster Untergrund des Diluviums fast überall in der Provinz Posen gefunden wird und dort auch vielorts zutage tritt. Er fehlt dort, mit Ausnahme der Gegend von Meseritz, als des äußersten Westens, anscheinend nur, wo er durch diluviale Abwaschungen soweit abgetragen wurde, daß Miocän, Kreideformation, Jura, Rätlias oder Zechsteingips nunmehr unmittelbar den Untergrund des Diluviums bilden. Selbst im Meseritzer Kreise fehlt er nicht ganz, erreicht aber dort, soweit bekannt, seine Nordwestgrenze. Seine Nordgrenze läuft durch Westpreußen und das südliche Ostpreußen. Er ist dort, wenngleich in verminderter Mächtigkeit, noch beobachtet in Westpreußen bei Tuchel, Schwetz, Graudenz, Hermannshöhe bei Bischofswerder (12,8 m), Lopatken bei Briesen (23 bzw. 32 m) desgl. im Verband mit der Basisflözgruppe in Ostpreußen zu Grünmühle bei Hohenstein, Grieslinen (SW von Allenstein) und Kiparen bei Willenberg. Im südlichsten Westpreußen ist er an der Weichsel bei Ostrometzko und Thorn und von dort nahe der russischen Grenze bis Gollub und Strasburg noch typisch entwickelt.

Nach Südwesten greift er über die Posener Provinzialgrenze hinaus bis Grünberg und von dort nach Süden tief nach Schlesien hinein, wo er u. a. bei Glogau, Militsch und Gr. Wartenberg auftritt, während er ostwärts in noch viel größerer Ausdehnung Russisch-Polen durchzieht.

In der Provinz Posen beträgt seine Mächtigkeit meist 40—70 m, ausnahmsweise 85 m, sinkt aber in einzelnen Gegenden zu geringeren Werten von 20—30 m — selten weniger — herab. Inner-

halb dieser großen Mächtigkeit ist eine Gliederung vorhanden, die sich zunächst im Farbenwechsel des Tones, sodann in Einlagerungen sehr feiner Sande zeigt, welche in recht wechselnden Tiefen auftreten. Eine gesetzmäßige Reihenfolge für die unterscheidbaren Schichten hat sich leider bisher nicht erkennen lassen. Dies dürfte teilweise auf einen schon durch die Ablagerung in tieferem oder flacherem Wasser eines Binnensees bedingten Facieswechsel, in der Hauptsache aber auf die in der Diluvialzeit erfolgten Störungen zurückzuführen sein. Wo immer man tiefe und leidlich frische Aufschlüsse hat, erkennt man das Ergebnis von Störungen: Man sieht starkes Einfallen eingelagerter Bänke (z. B. bei Wronke) oder einen regelrecht gefalteten Schichtensattel (z. B. in einer Ziegelei zu Luisenhain rechts der Warthe südlich von Posen), und an jeder älteren Wand sieht man junge Rutschungen, die auch ganze Talgehänge ergriffen haben, Wohnhäuser und Eisenbahnen gefährden. Durch solche Faltungen, Rutschungen und Pressungen sind insbesondere dünne, lebhaft farbige Schichten, bis tief ins Innere des Tones hinab, zerrissen und lassen einzelne Tiefenzonen gefleckt oder geflammt erscheinen. Der hierauf gegründete Name »Flammenton« trifft aber nur für kleine Teile zu, weshalb für das Ganze der allgemeinere Name »Posener Ton« gewählt worden ist. Am auffälligsten wird die Flammung dort, wo lebhaft ziegelrote (von gelbrot bis violettrot spielende) Färbungen vorkommen. Diese an die Rotfärbungen im Keuper, Röt, Zechstein usw., sowie an Laterit gemahnenden ziegelroten Farben sind hier sichtlich nicht etwa aus älteren roten Gesteinen eingeschwemmt, sondern durch chemische Vorgänge an Ort und Stelle hervorgerufen. Sie finden sich nicht nur in Posen, sondern auch in Schlesien und Westpreußen sehr auffällig, aber stets nur als untergeordnete Teile der gewaltigen Masse des Posener Tons, in welchem die Rotfärbung vielleicht einem bestimmten Horizont entspricht. Die Hauptmasse des Posener Tons ist hellgrau, oft mit leichtem Schein ins grünliche; daneben kommen auch dunkelgraue und leicht violette Farbentöne vor, sowie in der Nähe der Flözgruppe schwarze Farbe. Zumeist ist der Ton fett bis sehr fett, doch in einzelnen Bänken auch magerer. Im allgemeinen kalkfrei, zeigt er in einzelnen, auch tieferen Bänken

Spuren von Kalkcarbonat. In gewissen, meist der oberen Hälfte des Posener Tones angehörenden, an sich kalkfreien Bänken liegen kopfgroße bis fast metergroße, innen rissige Kalk-Konkretionen, Septarien, welche stellenweise örtlich sich zu kalkigen Bänken vereinen. Nach dem häufigen Auftreten dieser Septarien wurde unser Ton früher mit dem marinen Septarienton des Mittel-Oligocäns verwechselt, von dem er sowohl nach dem geologischen Alter wie nach seiner, dem Meere fremden lacustren Entstehung völlig verschieden ist.

In der Regel ist der Posener Ton reich an fein verteiltem Schwefeleisen, durch dessen Verwitterung und Umsetzung mit Lösungen von Kalkcarbonat sich auf den Halden der Ziegelgruben vielerorts Tausende glitzernder Gipskryställchen bilden.

In den südlichen Teilen des Gebietes enthält der Ton kaolinisierte Feldspatkrystalle, die bisweilen noch mit Quarz so verwachsen sind, wie in granitischen Gesteinen.

Durch die zusammenfassende Betrachtung der erwähnten Tatsachen gewinnen wir einige Anhaltspunkte für unsere Vorstellung von der Entstehung des Posener Tons: Gegen Schluß der Miocänzeit war unser Kartengebiet bedeckt mit zahlreichen, zum Teil sehr großen, meist bewaldeten Torfmooren. Durch Einsinken des Landes, Absperrung des Abflusses oder Auftauchen eines den Abfluß zum Meer hemmenden Walles stieg das Wasser der Seen, erstickte den Pflanzenwuchs der Moore und drängte letzteren allmählich vor sich her, indem es teils angrenzende Sand-Ländereien zur Vermoorung brachte, teils diese überflutete und damit die Entwicklung einer torfliefernden Pflanzenwelt an den Seeufern und in den flachsten Teilen des Sees begünstigte, so lange das Wasser eine gewisse Höhe nicht überstieg. In diese Zeit der ersten Anfänge des pliocänen Sees fällt jene Wechsellagerung von Kohle und tonigen, bisweilen auch sandigen Mitteln, welche wir als die Basisflözgruppe zusammenfassen und als jüngstes Obermiocän betrachten. Allmählich erstickte der relativ immer höher — zuletzt mindestens 90 m (wahrscheinlich weit mehr) über das ehemalige Torfmoor — ansteigende See den Pflanzenwuchs der Moore und überschüttete diese in seiner limnetischen Region mit tonigem Schlamm. Wo kam dieser her?

Nachdem weit und breit im Miocän nur kalk- und feldspatfreie Schichten, vorwiegend Sande, in mehr als 100 m Mächtigkeit abgelagert worden waren, kann das geschlossene Auftreten einer so großen Tonmasse nur als ein für das Gebiet neues Material, d. h. durch Zuflüsse aus tonreichen oder aus granitischen Gebieten erklärt werden. Anscheinend wirkte beides zusammen. Und die Verteilung der kaolinisierten Feldspäte im Süden des Tongebiets zeigt, daß jene granitischen Böden im Süden, also etwa in den Sudeten, der Lausitzer Platte und dem Erzgebirge lagen. Dann müssen aber weiter südlich, also an den zubringenden Flüssen und bei deren Einmündung in den See die gröberen Verwitterungs-Rückstände als Sande und Kiese in entsprechend großer Menge sich abgelagert haben. Diese werden also als pliocäne Gebilde in Schlesien noch nachzuweisen sein. Freilich ist wohl deren Hauptmasse in der Diluvialzeit abgewaschen worden, und teilweise verwendet zum Aufbau jener an Quarzen, Kiesel-schiefern und anderen schlesischen Gesteinen reichen südlichen Kiese, welche im nördlichen Schlesien und in der südlichen Hälfte der Provinz Posen die ältesten Schichten des nordischen Diluviums überlagern.

Das Fehlen von Muscheln und Schnecken im Posener Ton ist begreiflich, da dieser wegen seiner Tiefe wenig geeignet war. Das Vorkommen von Schwefeleisen spricht zwar für die Abwesenheit freien Sauerstoffs in der Tiefe, aber immerhin für das Wirken organischen Lebens, ebenso die in einzelnen Schichten beobachtete Anwesenheit geringfügiger Kalkmengen. Nach oben nehmen letztere zu. Und die in gewissen Bänken angehäuften Septarien können doch wohl nur durch chemische Umlagerung biogener Kalkniederschläge entstanden gedacht werden verraten, also ebenfalls die vermehrte Zufuhr vormiocänen Materials.

So entspricht der Posener Ton einer Zeit gewaltiger Landerosion im Süden, die wohl mit einer Hebung der Sudeten zusammenhing und sehr groß Flächenräume betroffen haben muß, auch der Einwanderung und Entwicklung einer landbewohnenden Fauna und Flora günstig war.

Deren Reste haben wir besonders an den Rändern des Sees und außerhalb desselben zu suchen. Sie sind spärlich, aber immer-

hin vorhanden. Zu Lopatken, zwischen Briesen und Goßlershausen in Westpreußen, traf eine Brunnenbohrung

- 8 m Geschiebemergel, also Diluvium
- 23 » Posener Ton
- 2 » braunen Ton mit Pflanzenresten
- 3 » grauen Ton und darunter
- 4 » dunkelbraunen Letten mit zahlreichen Schalen einer *Paludina*,

welche nach MENZEL der pliocänen *P. Fuchsi* NEUM. sehr nahe steht und *Paludina crassa* benannt worden ist. Dieselbe entschieden pliocäne *Paludina* ist auch als Diluvialgeschiebe in der weiteren Umgegend, nämlich bei Briesen und Strasburg, sowie bei Graudenz und zu Neu-Barkoschin im Kreise Berent gefunden worden, desgleichen der pliocäne *Lithoglyphus acutus* COBALESCU zu Karlswalde bei Riesenburg.

Auch der im Samlande bei Rauschen (siehe oben Abschnitt »Miocän«) als jüngste Schicht des dortigen Tertiärs anstehende »Glimmersand« ist nach seiner Flora: Zapfen von *Pinus Ilageni* und *Pinus Laricio Thomasiana* als Pliocän zu betrachten. Gleiche Zapfen sind bei einer Brunnenbohrung in Pr. Holland getroffen. Und endlich sind auch 5 Säugetierreste entschieden pliocänen Alters im Gebiet gefunden: 1 Zahn von *Mastodon Zaddachi* bei Thorn, wo bekanntlich Posener Ton mehrfach zutage tritt; ein Zahn einer anderen *Mastodon*-Art zu Obornik in diluvialen Kies, der auf Posener Ton liegt, also leicht Geschiebe daraus aufnehmen konnte; ein Fußknochen einer kleinen, sicher nicht diluvialen Art von *Rhinoceros* bei Schildberg im südlichen Posen dicht unter Diluvium im Posener Ton, und endlich bei Danzig je ein Hornzapfen von zwei verschiedenen Individuen einer Büffelart *Bos Pallasii* v. BAER.

Hiernach ist das Pliocän des deutschen Nordostens durch 6 Tierarten und 2 Pflanzenarten bezeichnet und durch die weite Verbreitung und große Mächtigkeit des Posener Tones als eine recht erhebliche Bildung nachgewiesen. Die Glimmersande von Rauschen sind als Flachwassersande eines etwa gleichzeitigen Sees zu betrachten, und nahe dessen bewaldetem Ufer gebildet, worauf die örtlich große Menge von Nadelholzapfen hinweist.

Die inmitten des mächtigen Posener Tons stellenweise vorkommenden dünnen braunkohlenähnlichen Lager können teils als autochthone, teils als allochthone erklärt werden.

Bemerkenswert ist, daß einzelne Bänke des Posener Tones die Eigenschaften der Walkerde (Fullererde) haben und deshalb zur Reinigung von Ölen und anderen Säften benutzt werden können. Versuche dazu sind bei Fraustadt, sowie auch in Schlesien ausgeführt worden.

#### Die diluviale und alluviale Decke des Tertiärs.

Diluvium und Alluvium bedecken fast allerorten das Tertiär, sowie dort, wo dieses fehlt, die älteren Schichten. Ihre Schilderung gehört nicht hierher. Nur kurz erwähnt sei hier das, was in ihnen von technischer Bedeutung ist: Im Diluvium erratische Blöcke als das fast einzige Steinmaterial des Flachlandes; Kies und Sande für Bauten aller Arten; Mergel zum Verbessern der Äcker; Geschiebe silurischen Kalkes, die früher in Masuren und Posen gegraben und an zahlreichen Stellen des ganzen Gebietes aufgelesen wurden, um als »Lesekalk« in kleinen Feldöfen gebrannt zu werden; seit einem Menschenalter ist dies vorbei.

Ebenso hat das Graben nach Bernstein im Diluvium aufgehört, obwohl noch jetzt Aufkäufer das Land durchziehen, um die bei Erdarbeiten stellenweise reichlich gefundenen Bernsteinstücke nutzbar zu verwerten. Diluvialer Kalk wird in Westpreußen zu Zlottowo bei Löbau gegraben, bis vor wenigen Jahren auch zu Pelzau im Kreise Neustadt; älterer Alluvialkalk bei Carthaus in Westpreußen.

Diluviale Kohle steht zu Purmallen und Gwilden bei Memel zutage und wurde auch mehrfach erbohrt. Tertiäre, diluviale und alluviale Tone werden in ungezählten Ziegeleien gegraben und zu Mauer- und Dachziegeln, sowie zu Drainröhren gebrannt, auch von Töpfern und Ofenfabriken verwendet; ihre besten Sorten in Cadinen zu Majolika verarbeitet.

Im Alluvium ist der Torf von steigender, wirtschaftlicher Bedeutung als Brennstoff und Torfstreu sowie zur Landes-Kultur; alluviale Bernsteinlager finden sich vielorts in den Absätzen ehe-

maliger Binnenseen, sowie der Haffe. Die frühere Gewinnung solchen Bernsteins durch Ausbaggern im Kurischen Haff bei Schwarzort hat Millionenwerte geschaffen.

Für das Berg- und Hüttenwesen kommt in Betracht das Raseneisenerz, welches in zahlreichen jetzt oder früher sumpfigen Niederungen verbreitet ist. Bis vor fast 40 Jahren wurde es zu Wondollek im südlichen Ostpreußen verhüttet. In neuerer Zeit sind namentlich die mehrere Geviertmeilen des südlichen Posen bedeckenden Lagerstätten für die schlesischen Hütten ausgebeutet worden. Zumeist ist hier das Raseneisenerz ausgeschieden und verfestigt worden durch die nach oberflächlicher Entwässerung von Eisenmooren eintretende Sauerstoffaufnahme. Sein unterer sauerstoffärmerer Teil, der technisch als Vivianit bezeichnet wird, ist an Phosphorgehalt vom Raseneisenerz kaum verschieden.

Raseneisenerz lagert vorwiegend in ebenen Niederungen zusammenhängend, aber in nur wenigen Dezimetern Mächtigkeit.

Es findet sich aber auch an Gehängen von 20—30° Neigung als Absatz aus Quellmooren, so am linken Weichseltalgehänge nördlich von Fordon bis zur westpreußischen Provinzialgrenze, und wurde dort irrtümlich für Brauneisenerz von 30° Einfallen angesprochen.

---

## Begleitwort zur Übersichtskarte der Braunkohlenvorkommen Ostdeutschlands.

Bearbeitet von C. HOFFMANN

aus Anlaß des XII. Allg. Deutschen Bergmannstages zu Breslau 1913.

Herausgegeben von der Kgl. Preuß. Geologischen Landesanstalt.

Die Karte der Braunkohlenvorkommen Ostdeutschlands soll eine Übersicht über die in dem Oberbergamtsbesitz Breslau bekannt gewordenen Braunkohlenlagerstätten geben.

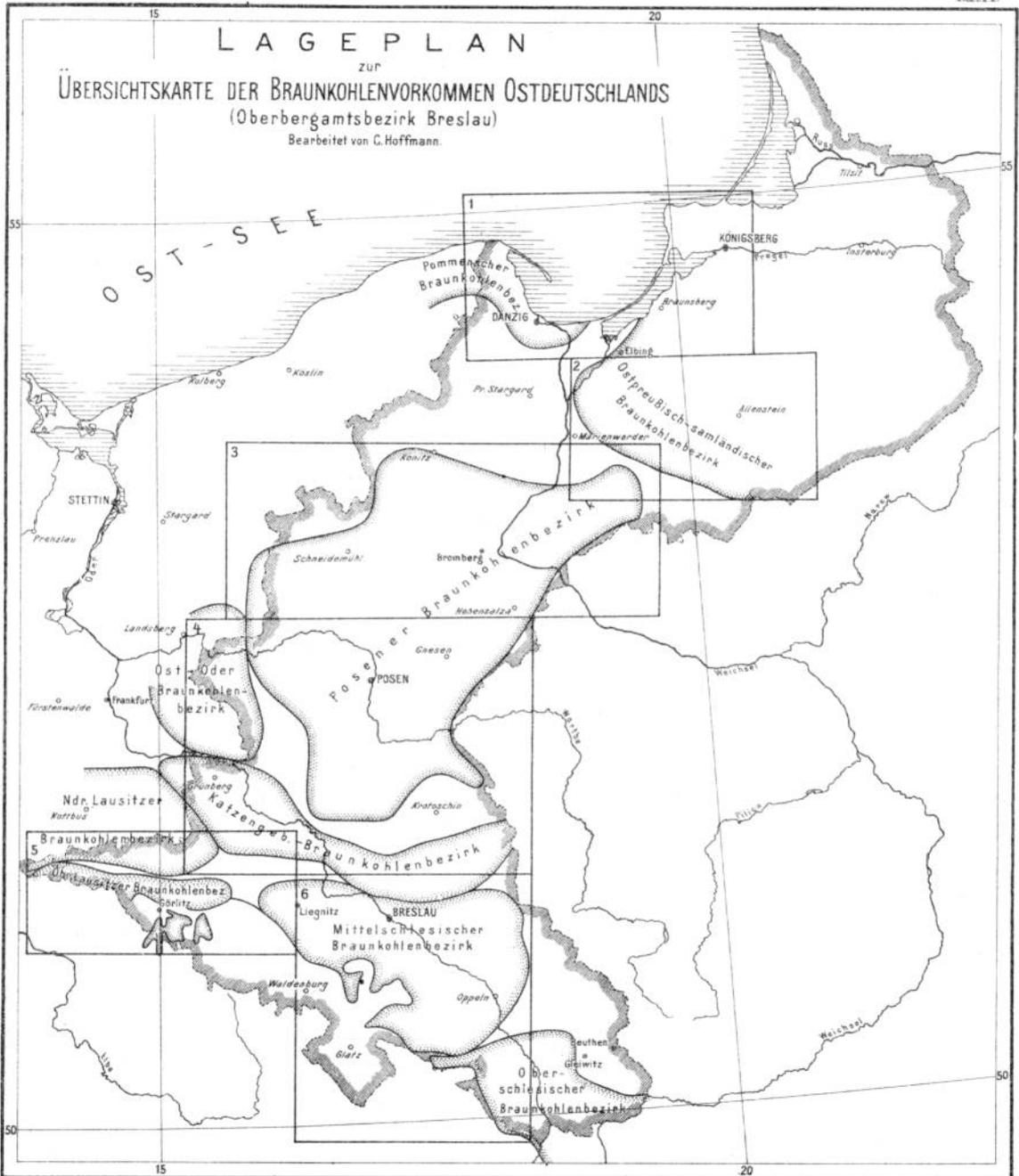
Um die Karte handlich zu gestalten, wurden nur die Gebiete, in denen Braunkohle bekannt geworden ist, auf einzelnen kleineren Blättern dargestellt.

Bei der Darstellung der Lagerstätten wurde zwischen solchen unterschieden, die durch Bergbau und solchen, die durch Bohrungen aufgeschlossen sind. Bei den bergbaulichen Aufschlüssen wurde versucht, die Lagerungsverhältnisse — steil auferichtete Flöze (Kopfflöze) und flach gelagerte Flöze — zur Anschauung zu bringen. Soweit der Ausbiß der flach gelagerten Flöze erbohrt worden ist, wurde auch dieser kenntlich gemacht. Die Bohrungen, und zwar fündige und nicht fündige, wurden möglichst einzeln dargestellt, nur wo die Bohrungen auf einem kleinen Gebiet sich derart häuften, daß eine zeichnerische Darstellung nicht mehr möglich war, ist das Kohle führende Gebiet durch einen hellbraunen Farbenton bezeichnet. Die Mächtigkeit der durchbohrten Flöze ist neben den Bohrungen durch die eingerahmten Zahlen angegeben, die Zahlen über diesen geben die Tiefenlage der Flöze unter der Oberfläche an. Die geologische Position ist durch die gelbe Tertiär-Farbe ersichtlich gemacht.

In bergrechtlicher Beziehung gehört innerhalb des Oberbergamtsbezirks Breslau die Braunkohle z. T. dem Grundeigentümer, z. T. ist sie dem Verfügungsrecht des Grundeigentümers entzogen. Deshalb ist auf der Karte das Gebiet, in dem Grundeigentümerbergbau besteht, durch eine blaue Linie begrenzt worden. Innerhalb dieser sind die Gerechtsamen (Abbaugerechtigkeiten usw.) der einzelnen Gruben, außerhalb dieser das durch Verleihung auf Braunkohle überdeckte Gebiet nach dem Stande vom 1. Januar 1913 eingetragen worden.

Auch die wirtschaftliche Bedeutung des Braunkohlenbergbaues ist zur Darstellung gelangt. Einmal dadurch, daß die Grubennamen gar nicht oder mehrfach umrandet wurden, je nach der Höhe des Wertes ihrer Fördermenge und zweitens dadurch, daß die Gesamtfördermenge des Oberbergamtsbezirkes Breslau an Braunkohle und deren Wert im Vergleich zu dem Wert der Braunkohlen-Produktion des Deutschen Reichs in Diagrammen veranschaulicht wurden. Es wurde ferner versucht, die einzelnen Lagerstätten zu natürlichen Wirtschaftsgebieten zusammenzufassen, und deren Fördermenge graphisch dargestellt.





Maßstab 1:4 200 000.

Photolith. v. Leop. Kraatz, Berlin.







# Das Salzvorkommen von Hohensalza.

Von  
**F. Beyschlag.**

Mit 3 Figuren.

## Literatur.

- VORER, J., Geschichte Preußens bis zum Untergange des Deutschen Ordens. Bd. 2, 1827, S. 276.
- PUSCH, G. G., Geognostische Beschreibung von Polen, sowie der übrigen Nordkarpathen-Länder. 2 Teile nebst Atlas, Stuttgart 1833—36.
- RUNGE, Briefliche Mitteilungen an Hrn. BEYRICH. Zeitschr. d. G. Ges. 21, 1896, S. 470—471.
- Derselbe, Anstehende Juragesteine im Regierungsbezirk Bromberg. Mit 1 Karte, Zeitschr. d. G. Ges. 22, 1870, S. 44—68.
- SCHUBERT, Die nutzbaren Lagerstätten von Inowrazlaw. Mit 1 Tafel, Zeitschr. f. d. Berg-, Hütten- u. Sal.-Wes. in Preußen, 23, 1875, S. 1—8.
- JENTZSCH, A., Über den Untergrund des norddeutschen Diluviums. Schr. d. phys.-ökon. Ges. Königsberg, 20, 1879 (1880), S. 45—48.
- Derselbe, Über Spuren der Trias bei Bromberg. Jahrb. d. Kgl. Preuß. Geol. Landesanst., 1880, S. 346—350.
- Derselbe, Über den Jura der Gegend von Inowrazlaw. Schr. d. phys.-ökon. Ges. Königsberg, 24, 1883 (1884), S. 41.
- Derselbe, Über die neueren Fortschritte der Geologie Westpreußens. Schr. d. naturhist. Ges. in Danzig, N. F., Bd. J. H. 1, 1888, S. 157—179.
- LANGENHAN, A., Mitteilungen über den Oberen (weißen) Jura von Hausdorf bei Inowrazlaw in Posen. Jahresber. d. Schles. Ges. f. vaterl. Kultur, 68, 1890 (1891), S. 53—60.
- BISBER, Beiträge zur Kenntnis des Untergrundes der Stadt Inowrazlaw. 1895. Ms. Arch. d. Kgl. Pr. Geol. Landesanst., Nr. 314.
- GALLINER, E., Der Obere Jura bei Inowrazlaw in Posen. 1896, Verhandl. d. K. Russischen Mineralog. Gesellschaft zu St. Petersburg, 2. Serie, Bd. XXXIII, Nr. 2.
- JENTZSCH, A., Geologisch-agronomische Karte der Gegend südöstlich von Hohensalza nebst Erläuterungen (1908) 1912.

Es ist eine ebenso merkwürdige als allgemeine Erscheinung im norddeutschen Tieflande, daß das Relief des Felsgerüsts, welches den Untergrund unter der diluvialen Decke zusammensetzt, sich in abgeschwächter sanfterer Form auch in der Bodenplastik der Diluvial-Landschaft widerspiegelt. Dabei ist es gleichgültig, welchen Formationen die unter dem Diluvium verhüllt liegenden Berge angehören. Bei Ibbenbüren markiert sich die carbonische Platte des Schafberges genau so unter dem diluvialen Schleier wie der Triashorst von Rüdersdorf, die Trias-Kreide-Aufwölbung von Lüneburg oder die permischen Gipsberge von Seeberg, Stade, Spereberg, Lübtheen und anderen Orten.

Zu diesen Punkten, in denen das geologische Untergrundsbild durch die diluviale Decke hindurchschimmert, gehört auch Hohensalza<sup>1)</sup>.

Aus der fruchtbaren kujavischen Ebene, aus der mit Geschiebemergel bedeckten Grundmoränenlandschaft erhebt sich der nahezu nordsüdlich gestreckte Stadthügel Hohensalzas um durchschnittlich etwa 10 m<sup>2)</sup>, ohne daß jedoch irgendwo die diluviale Decke fehlte oder durchlöchert wäre. Die auffällige orographische Form ist begründet in einer Aufwölbung des tieferen Felsuntergrundes, durch welche die festen Schichten der Zechsteinformation und des Jura der Tagesoberfläche nahegerückt werden. Die Stadt liegt also auf einem diluvialbedeckten Pfeiler älteren festen Gebirges, der vom Inlandeis abgeschliffen und gerundet sich als ein von Jura und Tertiär unmantelter Zechstein-»Salzhorst« darstellt.

Unsere Kenntnis dieser Verhältnisse ist noch jung und im wesentlichen das Ergebnis des erst in den 1880er Jahren begonnenen Salzbergbaus.

Das Vorkommen schwacher Solquellen im nordöstlichen Teile der Provinz Posen und der benachbarten Gebiete Ost- und Westpreußens war Ende des 18. Jahrhunderts die Veranlassung ge-

<sup>1)</sup> Früher Inowrazlaw genannt.

<sup>2)</sup> Lage des Wasserturmes am alten jüdischen Friedhof + 105 m über N. N. Trigonometrischer Punkt an den neueren Kirchhöfen + 104,4 m über N. N. Höhenlage des ebenen Geländes in der Umgebung des Hügel ca. + 95 m über N. N.

wesen, hervorragende Geologen und Bergbeamte mit der Bereisung und Durchforschung jener Gegenden zu betrauen, um Anhaltspunkte für eine Salzversorgung des östlichen Teiles der Monarchie zu gewinnen.

In einem Bericht vom 20. Juni 1794 hatte ALEXANDER VON HUMBOLDT bemerkt, daß das Flözgebirge bei Inowrazlaw aus der Teufe zu Tage steige, daß er dichten und blättrigen Gips, der von Sandstein bedeckt sei, gefunden habe und daß beide Gebirgsarten gegen Norden einzufallen schienen; auf das Vorkommen von Salz folgert er jedoch nicht aus diesen Beobachtungen.

Erst die Ergebnisse eines auf dem Marktplatz in Inowrazlaw zur Aufsuchung von Trinkwasser abgebohrten Brunnens wurden der Ausgangspunkt weiterer Unternehmungen zur Sole- und Salzerschließung. Hier hatte man im Jahre 1835 von 13,2—111,5 m teils lettigen und mergeligen, teils reinen Gips durchbohrt und im Tiefsten 4—5-prozentige Sole gefunden, so daß der Bergmeister HOFFMANN im Jahre 1841 die Vertiefung dieser Bohrung empfohlen hatte.

Während jedoch die beiden ersten vom Preußischen Bergfiskus im Jahre 1869 niedergebrachten Bohrungen im Diluvium blieben und daher ergebnislos verliefen, erschloß endlich am 23. März 1871 das fiskalische Bohrloch Ost bei 119 m Teufe das Steinsalz. Es folgten in den nächsten Jahren die fiskalischen Bohrlöcher Pielke, Bast, Sal, Sole, Besser und Friedrich, während anschließend von privater Seite die Bohrungen Gabriele, Vatersegen, Josephine, Gustav und Gertrud niedergebracht wurden.

Es entstanden 2 Unternehmungen:

1. Die fiskalische Saline und im Anschluß daran das fiskalische Steinsalzbergwerk Kronprinz (Pielke).
2. Die private Saline und Sodafabrik Montwy (Aktiengesellschaft) mit dem Steinsalzbergwerk Inowrazlaw.

Anfänglich fand auf beiden Aussolungsbetrieb statt, von dem man später zum Steinsalzbergbau überging, dem sich auf dem Privatwerke auch unterirdische Gipsgewinnung anschloß.

Bei der folgenden Schilderung haben wir zu unterscheiden:

## A. Das permische Salzgebirge:

- a) den Gipshut,
- b) den Salzkörper.

B. Das jüngere Deckgebirge<sup>1)</sup>:

- a) Jura,
- b) Tertiär,
- c) Diluvium.

**Das permische Salzgebirge.**

Für das permische Alter des Salzgebirges fehlt es sowohl in Hohensalza wie in dem benachbarten Wapno (bei Exin) ebenso an direkten stratigraphischen, wie an paläontologischen Beweisen. Aber die petrographische Übereinstimmung fast aller Teile des Salzgebirges mit solchen unter analoger geotektonischer Position befindlichen Vorkommen des nordwestlichen Deutschlands, deren Altersstellung feststeht, erlaubt mit einem hohen Grade von Wahrscheinlichkeit auch für diese in dem Bereich alter Zechsteinmeeresbedeckung<sup>1)</sup> liegende Salzlagerstätten die Annahme des gleichen Alters.

Es kommt hinzu, daß an dem 3. Punkte Posenscher Salzvorkommen, bei Schubin, die fiskalische Tiefbohrung die Salzlagerstätte in schwebender Lagerung unter auflagernder Trias erschloß, so daß für diesen Punkt wenigstens die stratigraphische Stellung der Salzlagerstätte außer Frage steht. Das ist aber um so wichtiger als hier allem Anschein nach ein Gebiet permischer Salzverbreitung vorliegt, welches ungestört und nicht wie die Vorkommen von Hohensalza und Wapno als Durchspießungshorst hochgepreßt ist.

Eine außergewöhnlich große Zahl von Flach- und Tiefbohrungen

<sup>1)</sup> Da die Geologie des Deckgebirges in gleichzeitig erscheinenden Aufsätzen A. JENTZSCHS behandelt wird, soll hier von einer Schilderung abgesehen werden. Diese Aufsätze sind: A. JENTZSCH, Der vortertiäre Untergrund des nordöstlichen Deutschlands. Derselbe, Das Tertiär des nordöstlichen Deutschlands. S. diese Festschrift und Abhandl. der Kgl. Preuß. Geol. Landesanstalt, N. F., Heft 2.

<sup>2)</sup> Siehe die Karte der mutmaßlichen Umgrenzung des deutschen Zechsteinmeeres. Taf. 1 in Abhandlungen d. Kgl. Geolog. Landesanstalt. N. F. Heft 52.

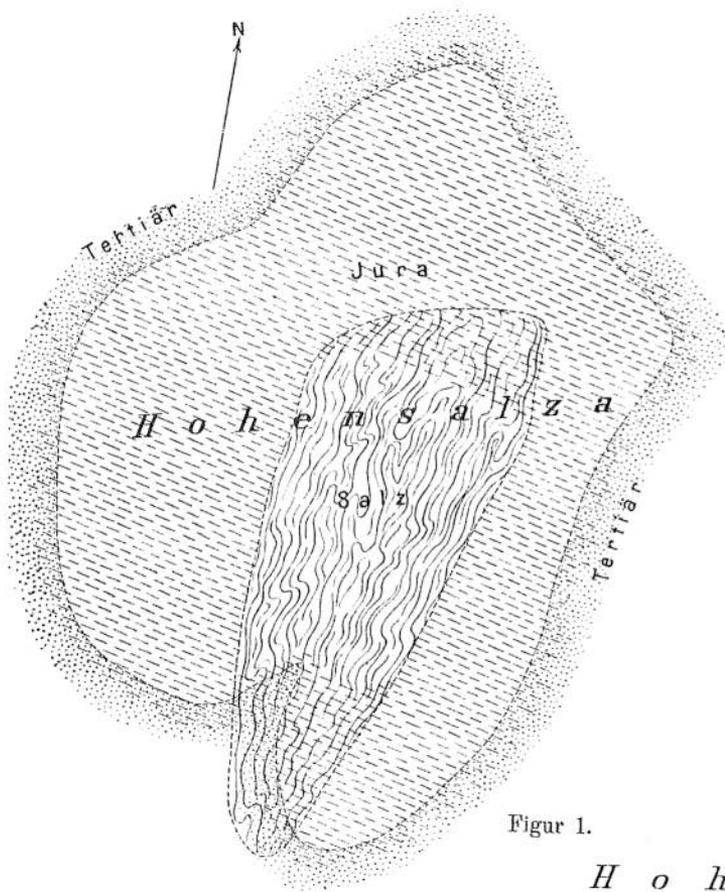
steht in Hohensalza neben den Erfahrungen der beiden seit 1907 erschaffenen Salzbergwerke zur Verfügung. Es ist daher trotz des diluvialen Schleiers, der das Ganze überdeckt, möglich, mit einem relativ hohen Maße von Genauigkeit die Ausdehnung und Umgrenzung des Salzgebirges festzustellen.

Demgemäß bildet das Salzgebirge eine fast genau nordsüdlich streichende, nach Süden spitz zulaufende, nach Norden sich verbreiternde, dreieckige Masse von nahezu geradliniger Umgrenzung (s. Fig. 1), deren Oberfläche zwar nirgends entblößt ist, aber unter einer zwischen nur 9 und 25 m schwankenden Diluvialdecke dem Tage nahekommt.

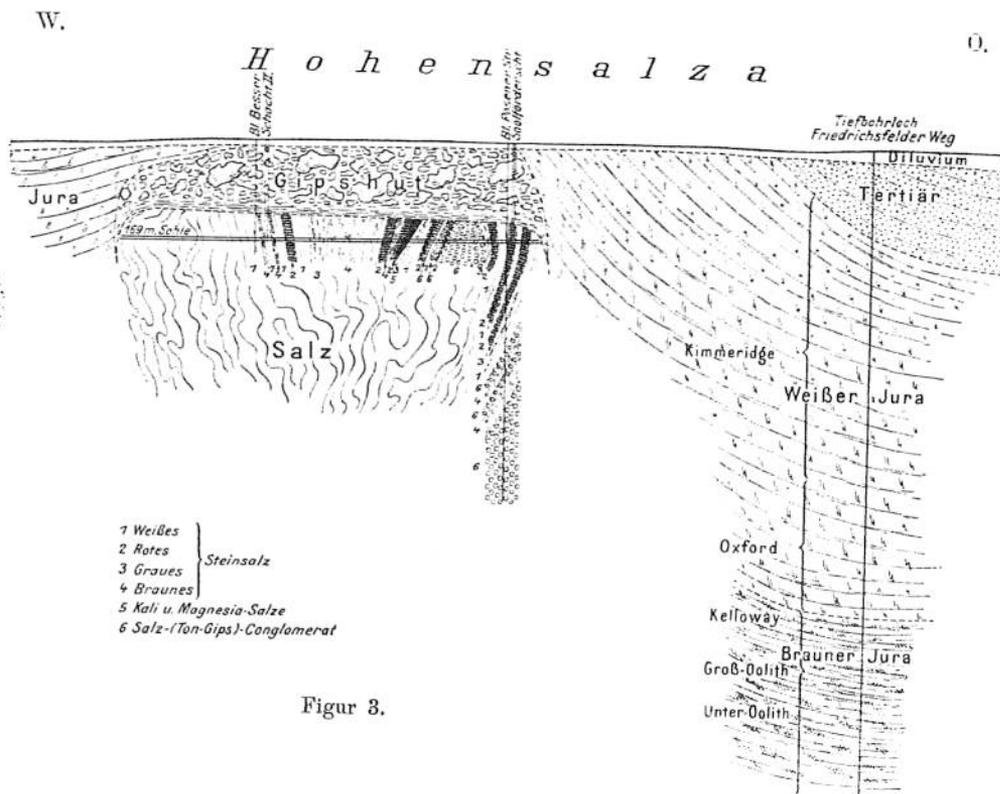
Das Salzgebirge wird vom Jura und weiterhin vom Tertiär mantelförmig umlagert; ersteres greift auf die Nord- und Südspitze des permischen Pfeilers, letzteres nur in ganz geringer Fläche auf dessen Südspitze über. Ein residualer Gipshut von wechselnder Mächtigkeit und Beschaffenheit bedeckt durchweg den tieferen Salzkörper. Beide hängen nicht nur räumlich, sondern genetisch miteinander zusammen, indem der Gipshut das Auslangungsresiduum des oberen Teiles des Salzkörpers darstellt.

Das Salzgebirge durchspielt mit steil einfallenden Begrenzungsflächen den Jura, dessen Schichten allseitig von ihm abfallen.

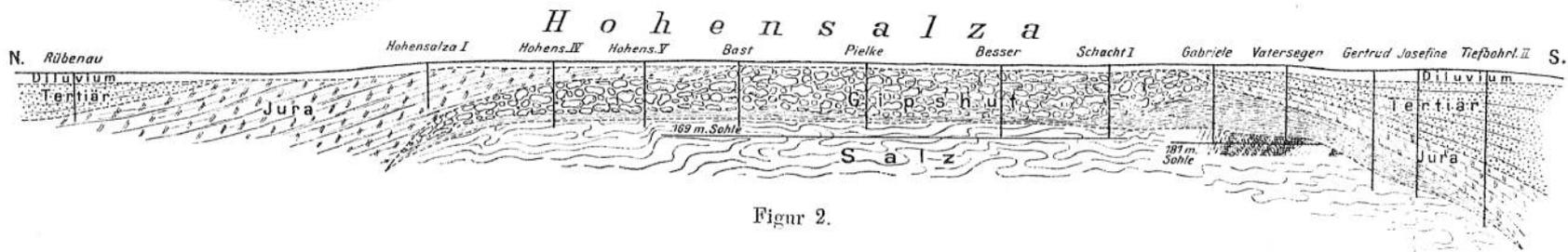
Nach den in anderen deutschen Salzgebieten, namentlich im nördlichen Hannover gewonnenen neueren Erfahrungen ist das tektonische Verhältnis des Salzgebirges zu den jüngeren Bildungen nicht dasjenige eines Horstes im Süss'schen Sinne, d. h. nicht dasjenige eines stehengebliebenen Gebirgspfeilers, an dessen Flanken die benachbarten Massen auf Verwerfungsflächen absanken, sondern dasjenige eines sogenannten Aufpressungshorstes oder eines Durchspießungsrückens (diapiere Falte). Das willsagen, daß die plastischen Salzmassen auf einer allmählich sich mehr und mehr erweiternden, der Längsachse des »Horstes« entsprechenden Spalte durch das jüngere Gebirge aufsteigend hochgepreßt und dabei in ihrem Innern in der mannigfaltigsten Weise zerdrückt, gestaucht und gefaltet wurden. Solcher Vorstellung entsprechen die Profilbilder (Fig. 2 und 3).



Figur 1.



Figur 3.



Figur 2.

### Der Gipshut.

Wenn man von der Vorstellung ausgeht, daß der Dislokationsvorgang, dem die Aufpressung des Salzes folgt, bis mindestens in die Tertiärzeit zurückreicht, daß ferner beide Vorgänge nicht nur lang andauernde, sondern kontinuierliche sind, so muß man zu der Anschauung gelangen, daß der in der Spalte aufgepreßte Salzkörper allmählich die Tagesoberfläche erreichte und hier hervorquellend dem Einfluß des Grundwassers ausgesetzt worden ist. Hier aber mußten die leichtlöslichen Massen des Salzkörpers, vor allem Steinsalz und Kalisalze, der Auflösung anheimfallen, während die unlöslichen Massen zurückblieben und sich auf der Oberfläche des abgelaugten Salzkörpers als Decke desselben anhäuferten. Es sind dies zunächst die tonigen Verunreinigungen des Salzes und ferner der Anhydrit, der teils in Gestalt dickerer Bänke, teils in Form von Jahresringen im Steinsalz vorhanden ist. Er wird gleichzeitig größtenteils in Gips umgewandelt, während nur die kompakteren und geschlosseneren Teile der mächtigeren Anhydritlager im Innern vorläufig noch einen anhydritischen Kern bewahren. So entsteht als Hangendecke des Salzkörpers der aus Residuen bestehende Gipshut, eine nach Zusammensetzung und Struktur vielfach wechselnde, vorzugsweise ungeschichtete Masse, die nach unten durch den Salzspiegel begrenzt wird. Es ist dies diejenige flach geneigte und sauft wellige Fläche, bis zu der das lösende Grundwasser eindrang und auf der, solange keine tieferreichenden bergbaulichen Eingriffe vorliegen, eine wesentliche Grundwasserbewegung vor sich geht. Bis zum Salzspiegel ist der Gipshut vom Grundwasser durchtränkt und durchflossen, das nicht nur den Salzspiegel dauernd durch fortschreitende Ablaugung zu erniedrigen trachtet, sondern auch alle etwa noch vorhandenen Salzreste des Gipshutes aufzulösen bestrebt ist. So wird also das im Gipshut zirkulierende Grundwasser zu Sole, die um so konzentrierter ist, je mehr sie sich dem Salzspiegel nähert.

Diese Vorstellungen wurden durch die Erfahrungen bei den Tiefbohrungen, beim Schachtabteufen und beim Bergwerksbetriebe in Hohensalza durchweg bestätigt. Das auf dem Salzspiegel zirku-

lierende salzige Grundwasser wurde in den ersten Zeiten des fiskalischen Solbetriebes aus Bohrlöchern gewonnen und versotten; später entzog das Privatwerk dem Fiskus diese Sole zu eigener Nutzung und zwang somit den Fiskus zur Einrichtung einer unterirdischen bergmännischen Steinsalzgewinnung.

Aber auch noch eine zweite Erscheinung bestätigt die Richtigkeit der Vorstellung von der Grundwasserzirkulation im Gipshut, das sind die Erdfälle und Bodensenkungen, die sich seit alter Zeit im Gebiet von Hohensalza bemerkbar gemacht und die Sicherheit des Baugrundes im Stadtgebiet von jeher ungünstig beeinflußt haben, weil natürlich auch der residuale Gips allmählich mehr und mehr der immer weiter fortschreitenden Auslaugung durch das Grundwasser anheimfällt. Erdfälle, die seinerzeit als Anzeichen des Vorhandenseins von Salzgebirge im Untergrunde Hohensalzas gedeutet wurden, werden bereits in einem Bericht des Bergmeisters HOFFMANN aus dem Jahre 1841 erwähnt. Auch der Oberberghauptmann GRAF VON BEUST bezeichnete in einem Bericht vom Jahre 1843 über die Bereisung des Regierungsbezirkes Bromberg die Umgebung der Stadt Inowrazlaw als reich an Erdfällen. Eine ganze Reihe älterer, jedenfalls vor dem Jahre 1861 eingetretener Erdfälle zieht sich über den nordwestlichen Teil des Salzhorstes in der Stadt Hohensalza aus der Gegend des SCHRÖDER'schen Teiches die Georgenstraße entlang; eine zweite Gruppe von Erdfällen reiht sich auf dem südlichen Teile des Salzhorstes aus der Gegend der Bergstraße über die alte Posener Straße hinweg bis in die Nachbarschaft des Schützenhauses gradlinig aneinander. Auch im nordöstlichen Teil des Horstes finden sich vereinzelt alte Erdfälle, während hier namentlich in neuester Zeit eine Reihe von intensiven Erdfällen entstanden ist, deren einem das nördliche Seitenportal der Marienkirche zum Opfer fiel.

Daß alle diese Erscheinungen ihren örtlichen Sitz im Gipshut, ihre Ursachen in dessen Auslaugung haben, geht ebenso aus den beim Bergbau und Tiefbohrbetriebe mehrfach angetroffenen, oft umfangreichen Schloten und Höhlen (Naturschächte genannt) hervor, wie aus der petrographischen Beschaffenheit des Gipshutes

selbst. Diese letztere ist keineswegs in allen Teilen gleichartig, vielmehr von Ort zu Ort wechselnd und zwar einerseits je nach der Dauer und Intensität des Auslaugungsvorganges, der den Gips-  
hut schuf, andererseits je nach der wechselnden Beschaffenheit des zur Auslaugung gelangten Salzkörpers. Nach dieser Richtung ist bemerkenswert, daß unmittelbar über dem Salzspiegel in der Regel eine Folge dünner, fast horizontal liegender, feinschichtiger Gipsbänke, die regeneriert, also aus der hier zirkulierenden Sole sedimentiert sind, lagert, während die hangenderen Teile aus einem meist völlig regellosen Trümmerwerk von Gips mit Anhydrit und Salzresten, Ton- und Gipsmergel bestehen in dem nur einzelne große Brocken noch die Anzeichen früherer Schichtung aufweisen. Diese von Höhlungen durchzogene Trümmerbreccie ist dann von neugebildetem Fasergips und tonigen Schlammrückständen örtlich wieder verkittet und zu einer festen Masse verbunden.

Allgemein ist die Auslaugung des Gipses im nördlichen Teil des Hutes am weitesten fortgeschritten, daher denn hier der Gips örtlich ganz gegen die tonig-mergelige Masse zurücktritt, während im südlichen Teile noch große znsammenhängende Gipsmassen vorhanden sind, die denn auch in dem Privatbergwerk längere Zeit der Gegenstand einer unterirdischen Gipsgewinnung waren.

Von den tonig-mergeligen Residuen im nördlichen Teil des Gipslutes sind mehrfach Analysen im chemischen Laboratorium der Geologischen Landesanstalt gefertigt worden. Sie bewiesen den weit fortgeschrittenen Auslaugungsprozeß des Gipses. So ergaben z. B. Proben aus der Tiefbohrung Hohensalza V

aus 22 m Tiefe	nur noch	28 v. H.	Gips
» 30 » »	»	24 » »	»
» 50 » »	»	24 » »	»
» 60 » »	»	14 » »	»

Der Rest bestand im wesentlichen aus Ton.

Von besonderem Interesse für die Beantwortung der Frage nach der Entstehung des Gipslutes und die Erklärung des Umbildungsprozesses der Salzlagerstätte ist die Beobachtung, daß der Salzspiegel und damit die Gipsdecke nicht völlig horizontal liegt,

sondern offenbar entsprechend der von Norden nach Süden gerichteten Strömungsrichtung des Grundwassers nach letzterer Richtung flach geneigt ist. Abgesehen von den im Grubengebäude beobachteten Unebenheiten der Salzoberfläche weisen die Tiefbohrungen nach, daß auf horizontale Entfernungen von etwa 200 m Niveauunterschiede der Salzoberfläche bis zu 15 m vorkommen. Im nördlichen Teile des Salzhorstes zwischen den Bohrlöchern Ost und Besser liegt der Salzspiegel am flachsten unter Tag und nahezu horizontal, nach Norden fällt die Oberfläche des Salzes flach ab, nach Süden ist das Abfallen steiler. Der Höhenunterschied der Salzoberfläche zwischen dem Sedanschacht und dem Bohrloch Göcke beträgt etwa 35 m, derjenige zwischen dem letzteren und dem südlichen Tiefbohrloch II 145 m. Von wesentlicher Bedeutung ist ferner die Beobachtung, daß der Gips sich an allen Flanken der Salzlagerstätte in die Tiefe niederzieht, so daß sich hier aus einem Gipshut ein Gipsmantel entwickelt. Wie tief derselbe niedersetzt, ist mit Sicherheit noch nicht ermittelt. Es steht jedoch fest, daß er an verschiedenen Stellen bis unter die 169 m-Sohle herabreicht; dabei nimmt er ein immer steileres Fallen und gleichzeitig eine deutlichere Schichtung an. Wie aus den beigegeführten Profilen hervorgeht, findet das Niederziehen des Gipses am nördlichen und südlichen Ende der Lagerstätte allmählich statt, während auf der westlichen und östlichen Flanke das Niedersetzen des Gipses plötzlich und steil erfolgt, so daß an der Westseite sogar eine überkippte Lagerung entsteht.

An der Tagesoberfläche markiert sich die Außengrenze des Gipshutes fast überall als eine leichte Bodenschwelle.

### Der Salzkörper.

Das Material für eine Betrachtung der Beschaffenheit und Lagerung des Salzkörpers liefern die Aufschlüsse der beiden jetzt ersoffenen Bergwerke, sowie die zahlreichen Tiefbohrungen neuerer Zeit. Leider war zu der Zeit, als der Grubenbau noch zugänglich war, die Erkenntnis der Gesetzmäßigkeit der inneren Struktur der norddeutschen Salzlagerstätten noch nicht soweit fortgeschritten,

wie das heute durch das Studium der hannöverschen Lagerstätten der Fall ist. Es ist daher zu den Zeiten des Bergbaubetriebes niemals von sachkundiger Seite versucht worden, den inneren Aufbau systematisch zu klären und graphisch darzustellen. Dennoch lassen sich die Grundzüge dieses Baues nach den vorhandenen Materialien und den bei mehrfachen Befahrungen der dortigen Bergwerke durch den Verfasser gewonnenen Eindrücken einigermaßen rekonstruieren.

Das Gesamtstreichen der Salzsichten war nordsüdlich mit häufigen Abweichungen bald gegen Ost bald gegen West. Am auffälligsten trat die fast überall steile Schichtenstellung und der rasche Wechsel in der Beschaffenheit der Salze ebenso wie der zugehörigen zwischengelagerten Gesteine hervor. Im ganzen und großen betrachtet, befand sich das Salz in Sattelstellung, doch war diese Sattelung nicht eine einfache, sondern offenbar kompliziert durch mehrfache Sättel und Mulden zweiter Ordnung, ferner durch eine Reihe steil, meist mit  $85^{\circ}$  gegen Nordost einfallenden Störungs- oder Überschiebungsflächen, deren Ausmaß und Verwerfungsbetrag freilich gering war, die aber doch dadurch deutlich erkennbar blieben, daß sie stets die Grenze zwischen verschiedenartigem Salz, meist zwischen weißem und buntem Salz bildeten, und gelegentlich einen Besteg von Kalisalzen aufwiesen. Da der Sattelkopf der fast senkrecht aufgerichteten Salzsichten abgelaugt war, konnte allermeist die Umbiegung der Schichten zu Sätteln nicht mehr direkt beobachtet werden. Nur im südlichen Querschlag der 180 m-Sole des Privatbergwerks war ein überkippter Spezialsattel deutlich erkennbar. Das gesaunte Faltensystem erschien gegen Westen überkippt, womit zusammenhängt, daß der Salzkörper, wie im Querprofil gezeichnet, gegen West über den Flankengips und den Jura überhängt.

Neben der Faltung war gelegentlich eine Schuppenstruktur durch die mehrfache Wiederholung derselben Schichtenfolge, z. B. Anhydrit, Salzton, buntes Salz mit Kalispuren angedeutet.

Die obere Begrenzungsfläche des Salzkörpers, der Salzspiegel, erschien wie glasiert und war meist deutlich durch eine offene

Fuge von dem Gipsbute getrennt. Auf der glatt polierten Salzoberfläche lagen kleine Gipsbröckchen und Gipssand ausgestreut.

An einer Anzahl von Stellen hat der Grubenbetrieb sowohl des fiskalischen als auch des Privatwerks auch die seitliche Grenze des Salzkörpers bezw. des Flankengipses gegen das nebenliegende Juragebirge erschlossen. Begreiflicherweise sind diese Aufschlüsse aus der Sorge, mit demselben Wasser aus dem Jura anzufahren und den Grubenbau dadurch zu gefährden, niemals in die Grenzbildung hineingebracht worden. Die Strecken wurden vielmehr sofort eingestellt, wenn man erkannte, daß man das Salzgebirge durchörtert hatte. Aber soviel war doch stets durch die Kombination der verschiedenen Aufschlußpunkte erkennbar, daß die seitliche Umgrenzung des Salzgebirges sehr geradlinig verlief und überall das gleiche Gesteinsmaterial aufwies. Letzteres bestand stets aus einer tonigen Reibungsbreccie von mehreren Metern Mächtigkeit, in der eigentümliche feste Gesteinsbrocken sich eingeknetet befanden. Diese festen Brocken zeigten sämtlich eine nur mäßige Kantenabrollung und eine wie glasiert erscheinende Oberfläche. Es geht daraus hervor, daß sie keineswegs etwa als Gerölle aufzufassen sind, sondern daß es Schutt des benachbarten Juragesteins war, der hier eingehüllt in die sandigen Tonmassen durch deren Bewegung geschliffen und poliert wurde. Das Material der Brocken bestand bald aus Dolomiten, bald aus sehr feinkörnigem Sandstein, Gesteinen, wie sie im benachbarten Juragebirge verbreitet sind. Der Ton, welches die Brocken umschloß, war bald mehr bald weniger sandig und gelegentlich mit Salz durchtränkt.

Noch eine zweite Erscheinung, die mit der Außenseite des Salzstockes zusammenhängt, verdient hier erwähnt zu werden, das ist das Vorkommen von Erdölspuren in der Nähe der östlichen Horstgrenze, namentlich aber auch am Ende der Südstrecke des Privatbergwerks. Hier traf man auf stark bituminöses Salz, das sich durch einen intensiven Erdölgeruch bemerkbar machte. Schon vorher waren gelegentlich brennbare Gase in den Abbauen beobachtet worden. Wir haben es hier also mit einer den hannöverschen

Erdölvorkommen durchaus analogen Randfacies des Salzgebirges zu tun. Wie in Wietze-Steinförde, Hänigsen-Obershagen, in Ölheim und zahlreichen andern Orten das Erdöl auf den tektonischen Begrenzungsflächen der Salzdurchspießungen unter Einwirkung von Salzwasser sich aus dem Bitumen der benachbarten Schichten des Salzmantels bildet und aufsteigt, gelegentlich auch auf nachträglichen Spalten in das Innere des Salzkörpers eindringt, so auch hier bei Hohensalza. Daß dies Erdölvorkommen, wie übrigens auch bei zahlreichen hannöverschen Salzhorsten, seiner geringen Menge wegen, keine wirtschaftliche Bedeutung hat, vermindert nicht das wissenschaftliche Interesse an dieser über die ganze Erde verbreiteten allgemeinen gesetzmäßigen Erscheinung.

Die Salzschnitten selbst bestanden meist aus grauweißem, teils aus buntem Salz. Ersteres hatte da, wo es geschichtet war, eine gewisse Ähnlichkeit mit dem Älteren Steinsalz Mitteldeutschlands, doch waren Anhydritschnüre allermeist wenig deutlich erkennbar und an Stelle derselben eine starke Verunreinigung durch tonige Substanzen fast überall verbreitet. So machte das Salz vielfach den Eindruck druckmetamorpher Veränderung, wobei ja bekanntlich die Jahresringe zunächst undeutlich werden und schließlich ganz verloren gehen. Die reineren weißen Partien, welche vorzugsweise durch den Bergbaubetrieb gewonnen wurden, um in besonderen Lösevorrichtungen zur Solbereitung zu dienen, dürften das Produkt einer sekundären Umkrystallisation sein. Immerhin ergaben die Analysen auch des weißen Salzes stets eine nennenswerte Anhydritbeimengung, also auch in chemischer Beziehung eine Analogie mit dem Älteren Salz oder der Anhydritregion Mitteldeutschlands.

Größere zusammenhängende Partien grauweißen Salzes waren in der Gegend der Markscheide der beiden Bergwerke, ferner im fiskalischen Bergwerk sowohl im westlichen Teile des westlichen Flügelortes als auch im nördlichen Richtort erschlossen. Auch die Südstrecke des Privatwerkes stand hauptsächlich in solchem Salz.

Die bunten Salze waren bald rot, bald gelb, bald bräunlich



gefärbt, gelegentlich erschienen in Wechsellagerung mit ihnen Kalisalzstreifen.

Man könnte geneigt sein, die bunten Salze mit der jüngeren Salzfolge Hannovers zu vergleichen, wiewohl die charakteristischen anhydritischen Zwischenschichten, die dort eine sichere Horizontierung ermöglichen, nicht bekannt geworden sind.

Mehrfach wurden stärkere Einlagerungen von sogenanntem Haselgebirge durchfahren. Es waren dies z. T. ungeschichtete Massen, in denen Bruchstücke von Salz, Ton, Anhydrit in bunten Mengen vereinigt waren, die gelegentlich den Eindruck von wiederverkitteten Auslaugungsrückständen, gelegentlich auch von tektonischen Breccien machten. Daneben wurden aber auch geschichtete und gebankte graue Tonmassen, die von Schnüren von buntem und weißem Salz, Gips und Kalisalzen durchzogen waren, als Haselgebirge bezeichnet. Es sind aller Wahrscheinlichkeit nach also sowohl tektonische Reibungsbreccien als auch Salztonschichten mit sekundären Salzausscheidungen unter einem Namen zusammengeworfen.

Anhydrit in größeren zusammenhängenden Massen wurde mit dem östlichen Abbau auf der 150 m-Sole des Privatbergwerks und mit der sogenannten Anhydritstrecke auch im fiskalischen Bergwerk erschlossen. An beiden Stellen erschienen die ungeschichteten unregelmäßig stockförmigen Massen im Steinsalz eingebettet, zeigten feinkristalline Struktur, blaugraue Farbe, sekundäre Kluftausfüllungen von Steinsalz und Kalisalzen und können daher wohl mit gutem Grunde als bei der Faltung und Pressung des Gebirges losgerissene Partien von Hauptanhydrit angesprochen werden.

Besondere Bedeutung beansprucht das Vorkommen von Kalisalzeinlagerungen. Im Gebiete der Grubenbaue waren solche mehrfach in Form dünner Schichten vorhanden, die sich aber örtlich bis zu mehreren Metern Mächtigkeit verstärkten. Dennoch waren solche entweder wegen der zu starken Vermengung mit Steinsalzbrocken oder wegen zu geringen Aushaltens nirgends auf die Dauer bauwürdig. Immerhin führten sie zu gelegentlicher

Gewinnung und zu dem Versuch weiterer Erschließung in dem Privatbergwerk. Man teufte dort das Bohrloch Göcke ab und erschloß mit demselben bei 817 m Tiefe ein scheinbar 28,5 m mächtiges, mit 30—40° einfallendes, also in Wirklichkeit etwa 20 m mächtiges carnallitisches Kalilager. In einer zweiten benachbarten Tiefbohrung traf man jedoch weniger günstige Verhältnisse und gab infolgedessen das weitere Verfolgen der Kalisalze auf. Auch im fiskalischen Felde wurden mehrfach Kalisalze erschlossen, so z. B. im Solbassin und Sumpf, südlich vom Solförderschacht. BESSER teilt mit, daß diese Salze von der landwirtschaftlichen Untersuchungsstation in Posen analysiert wurden, und daß drei Durchschnittsproben 24,6, 25,5 bzw. 21,6 v. H. KCl enthielten. Es war ein Gemenge von Steinsalz mit viel Sylvin und etwas Kainit, doch nahm die Kaliführung dieser Schicht in der streichenden Fortsetzung in der Anhydritstrecke bald ab und verlor sich in der nördlichen Füllortstrecke des benachbarten Schachtes ganz.

Auch auf der 180 m-Sohle des Privatbergwerks wurde mit dem Südquerschlag ein geringmächtiges Kalilager erschlossen, das 32,2 v. H. Kainit und 6,7 v. H. Sylvin enthält. Reiner Sylvin kam gelegentlich als posthume Kluftausfüllung vor.

Hält man sich gegenwärtig, daß in dem Fundbohrloch Eintracht bei Wapno in etwa 950 m Tiefe Spuren von Kalisalzen angetroffen wurden, und daß die fiskalische Tiefbohrung Schubin solche in großer Tiefe antraf, so dürfte die allgemeine Verbreitung der Kalisalze im Posenschen Bezirk immerhin eine hohe Wahrscheinlichkeit für sich haben. Freilich ist zu bedenken, daß in derartig stark aufgepreßten Horsten, wie in Hohensalza und Wapno nach den Hannöverschen Erfahrungen die Kalisalze vielfach verdrückt, andererseits aber zu übernormaler Mächtigkeit zusammengestaucht sich finden.

#### Vergleich mit anderen Salzlagerstätten.

Neben der wirtschaftlichen Bedeutung, die das Salzvorkommen von Hohensalza als Fundament einer Salinenindustrie und eines Solbades im Osten der Monarchie besitzt, beansprucht dasselbe ein besonderes wissenschaftliches Interesse, weil es uns darüber

belehren kann, ob und welche Veränderungen der permische Salzhorizont auf der weiten, unerschlossenen Strecke zwischen den märkischen Salzlagerstätten von Speerenberg und Rüdersdorf bis zum fernen Osten unterliegt. Leider erscheinen die nun wohl für immer der Beobachtung entzogenen Aufschlüsse des Bergwerksbetriebes für die Lösung des Problems nur wenig geeignet. Die enorme Faltung und Verknetung der plastischen Salzmassen läßt kaum irgendwo eine klare Gesetzmäßigkeit des Baues oder vor allem auch der Aufeinanderfolge der einzelnen Glieder des Salzgebirges erkennen, wie wir solche bei fast allen mitteldeutschen und niedersächsischen Salzvorkommen zu beobachten vermögen. Zudem waren die Gesetze der Tektonik selbst in diesen, durch zahlreiche und ausgedehnte Grubenbaue erschlossenen, neuerdings mit ungewöhnlichem Eifer studierten Salzgebieten keineswegs bis zur heutigen Klarheit entwickelt, als der Wassereinbruch des Jahres 1907 die fernere Beobachtungsmöglichkeit in dem an sich wenig umfangreichen und die Lagerstätte sehr ungleichmäßig aufschließenden Grubengebäude vernichtete. Man kann daher nur folgendes sagen:

Der Durchspießungsrücken von Hohensalza zeigt bezüglich seiner Form, Umgrenzung und inneren Struktur wesentliche Ähnlichkeit mit den nordhannöverschen Salzvorkommen, mehrfach stimmen die Salzarten und die Beschaffenheit der zwischengelagerten Ton- und Anhydritschichten wohl ebenfalls miteinander überein. Es dürfte in Hohensalza die Ältere und die Jüngere Salzfolge der mitteldeutschen Gebiete ineinander gefaltet vertreten gewesen sein. Die mächtigeren Anhydritpartien, wie sie an verschiedenen Stellen, namentlich auch in der sogenannten Anhydritstrecke des fiskalischen Bergwerks unfern des Schachtes I südlich vom Hauptquerschlag durchfahren worden sind, können wohl um so sicherer mit dem Hauptanhydrit identifiziert werden, als an dieser letzteren Stelle auch die einseitige Begleitung mit Salzton nicht fehlte, die dem Staßfurter Profil entspricht. Vielleicht ist es nicht zu weit gegangen, wenn man die weißen und grauen Salze, sowie einen Teil der Kalisalze als die Repräsentanten der Älteren

Salzfolge, die buntfarbigen und haselgebirgähnlichen, tonigen Gesteine als zur eingefalteten Jüngerer Salzfolge gehörig ansieht. Die Kalisalze selbst waren carnallitischer Natur (Tiefbohrung Göcke) und nur in der Nähe des Salzspiegels durch Einwirkung des Grundwassers posthum zu Kainit und Sylvinit verändert.

Aus der normalen Tiefe und Überdeckung mit Trias und Jura, in der das Salzlager von Schubin heute noch liegt, wurden auf tektonischen Spalten die Salzpfeiler von Hohensalza und Wapno, zu denen sich nach den Erfahrungen der neuesten Zeit noch Gora gesellt, langsam und allmählich bis zu Tage in die Höhe gepreßt und seit der Diluvialzeit allmählich wieder abgelaut.







# Der geologische Bau des Niederschlesisch-Böhmischen Beckens und seiner Umgebung.

Von  
**G. Berg.**

Mit einer Karte.

---

## 1. Allgemeine Geologie von Niederschlesien.

Niederschlesien teilt sich zunächst rein geographisch in zwei sehr verschieden große Teile, das Flachland im Norden und Osten, und das sudetische Gebirgsland, welches sich als Streifen im Südwesten des Landes hinzieht, und auf dessen Höhe die schlesisch-böhmische Landesgrenze verläuft.

Die Grenze zwischen Flachland und Gebirge geht ziemlich geradlinig in nordwestlicher Richtung von Reichenstein über Wartha, Silberberg, Freiburg, Hohenfriedeberg und Goldberg gegen Bunzlau. Von dort an ist die Grenze weniger scharf entwickelt, und läuft ungefähr westwärts über Naumburg und Lauban nach Görlitz. Bei einer derartigen Begrenzung des Flachlandes gegen das Gebirge ist indessen zu erwähnen, daß dem Gebirge nordöstlich innerhalb des Flachlandes einige inselartige Vorberge vorgelagert sind, nämlich die Striegauer Berge, das Zobtengebirge und die Berge von Strehlen und Nimptsch, und daß im Norden, vor allem südöstlich von Lauban und zwischen Goldberg und Bunzlau sich weite Flachlandbecken in das hier an Höhe stark abnehmende Gebirge hineinschieben.

Das Sudetengebirge wird durch zwei große Paßeinsenkungen, die Landeshut-Liebauer Senke und die Paßeinsenkung von Glatz-

Mittelwalde in drei auch geologisch recht verschiedene Teile getrennt, die Nordsudeten, die Mittelsudeten und die Südsudeten.

### Das niederschlesische Flachland.

Das niederschlesische Flachland wird zum weitaus größten Teile von diluvialen Schichten bedeckt. Nach Norden zu hat es keine bestimmte Grenze, sondern geht in die weite Ebene des Norddeutschen Flachlandes über.

Die diluvialen Schichten sind mit verschwindenden Ausnahmen glazialen Ursprungs, denn die nordische Vereisung hat sich bis tief nach Oberschlesien hinein erstreckt, und nicht nur bis an den Rand des Sudetengebirges, sondern auch in dessen Flußtälern aufwärts steigend nach Süden sich verbreitet.

Neuere Forschungen, besonders die Untersuchungen von O. TIETZE<sup>1)</sup>, haben mehr und mehr zu der Überzeugung geführt, daß die letzte nordische Vereisung, welche fast den ganzen Boden Schlesiens bedeckte, und der fast alle diluvialen Oberflächenschichten ihre Entstehung verdanken, nicht der jüngsten, sondern der vorletzten Vereisung Norddeutschlands entspricht. Hierfür sprechen die sanften, stark eingebneten Formen, die das Diluvium allenthalben bildet, im Gegensatz zu den unregelmäßigen, durch die Erosion noch wenig veränderten glazialen Bodenformen in Posen und der Mark Brandenburg. Hierfür sprechen auch die überaus tiefen Erosionstäler, die nachweislich erst nach dem Rückzug des Inlandeises die Gebirgsflüsse sich stellenweise abseits von ihrem früheren Laufe ins feste Gestein eingefressen haben (Sattler-schlucht bei Hirschberg, Schlesiertal bei Kynau). Die jüngste Vereisung hat wahrscheinlich nur bei Grünberg die Nordgrenze der Provinz Schlesien eine kurze Strecke weit überschritten.

---

<sup>1)</sup> TIETZE, O., Die Endmoränen zwischen Oder und Neiße u. s. f. Jahrb. K. Geol. Landesanst. 1911, II, S. 160.

Das ältere Gebirge, welches hier und da, meist nur in verschwindend kleinen Arealen, unter dem glazialen Diluvium hervorragt, besteht, abgesehen von den großen Gebirgsinseln bei Striegau, Zobten und Strehlen, zum größten Teil aus Tertiär. Zumeist sind es Schichten der miocänen Braunkohlenformation, und zwar obermiocäne Schichten, unter denen besonders der sog. Posener Flammenton als leicht kenntliches Gebilde erwähnt werden muß. Unter ihm findet sich ein mächtiges Braunkohlenflöz in sandigen Schichten eingebettet. Über ihm sind nicht selten grobe Schotter ohne nordische Gerölle angetroffen worden, die man als präglaziales Diluvium auffaßt. Stellenweise, besonders in der Gegend südlich von Liegnitz und Haynau, ragen auch basaltische Quellkuppen über die diluviale Fläche hervor. Diese Basalte dürften zumeist älter sein als die braunkohlenführenden Schichten, nur für den Basalt von Hennersdorf nordwestlich von Jauer hat man nachweisen können, daß er die dortigen Braunkohlenflöze durchsetzt hat.

Mannigfaltiger sind in der Gegend zwischen Bunzlau und Görlitz die Inseln älteren Gebirges, die das Diluvium durchragen. Hier, wo die Grenze des Gebirges gegen das Flachland überhaupt weniger scharf ist, bilden die Gebirgsinseln meist die streichende Fortsetzung der weiter südlich unter die Diluvialdecke untertauchenden älteren Schichten, und gestatten so, den Bau des Gebirges auch ohne Bohrungen noch ein Stück weit nordwärts ins Flachland hinaus zu verfolgen.

#### Die Striegauer Berge.

Die Striegauer Berge bestehen in ihrem hochaufragenden südlichen Teile aus einem gleichkörnigen Biotitgranit, der in großen Brüchen gewonnen und weithin verschickt wird. Die höchsten Gipfel, vor allen der dicht bei der Stadt Striegau liegende Kreuzberg, werden durch kleine schlotförmige Basaltdurchbrüche gebildet. Nördlich schließt sich an den Granit ein flaches Hügelland, das aus silurischen Schieferen besteht,

die an ihrer Grenze gegen den Granit kontaktmetamorph verändert sind. Wir sehen also, daß keineswegs die jetzt außerhalb des Gebirgsrandes liegenden Schichten auch als periphere Teile des ursprünglich in der Carbonzeit aufgefalteten varistischen Gebirges aufzufassen sind, sondern daß wir sogar sehr alte gefaltete und von in der Tiefe erstarrten Graniten durchbrochene Schichten hier bei Striegau weit abseits von der jetzigen Gebirgsmittellinie finden.

### **Das Zobten-Gebirge.**

Das Zobtengebirge lehrt uns dieselbe Erscheinung kennen. Auch hier finden wir intrusive Tiefengesteine, und zwar auf der Westseite des Zobtenberges dieselben Granite wie bei Striegau. Ihr Zusammenhang wird durch eine Reihe von Granitinseln in der Nähe von Saarau erwiesen, und auch die Silurschichten, die sich nördlich von Striegau an den Granit anlehnen, sind in einer Reihe von Inseln, immer im Norden das Eruptivgestein umsäumend, bis nördlich von Jordansmühl zu verfolgen.

Der Gipfel des Zobtengebirges und alle die Inseln, welche in dichter Schar bis gegen Jordansmühl unter dem Diluvium hervortreten, bestehen aus Gabbro und Serpentin, und zwar sind diese beiden Gesteine älter als der Granit.

### **Die Berge von Strehlen und Nimptsch.**

Das wellige Hügelland, welches sich zwischen Strehlen, Reichenbach und Frankenstein erstreckt, besteht zumeist aus krystallinen Schiefen, und zwar Gneisen, Glimmerschiefen und Amphiboliten. Am Rummelsberg bei Strehlen findet sich auch ein technisch sehr wertvoller Quarzitschiefer. Die Gneise sind zumeist als gestreckte Granite aufzufassen. Ob die Granite, die hier und da in diesem Gebiet auftreten, als jüngere Durchbrüche oder als ungestreckt gebliebene Teile des Gneises aufzufassen sind, steht noch nicht fest, wahrscheinlich sind beide Arten von Granit vorhanden. Der wichtigste Granit dieses Gebietes ist derjenige von Strehlen.

Basalte durchbrechen mehrfach in stockförmigen Massen diese Gesteine. Im Süden treten auch wieder Serpentine zwischen den krystallinen Schiefen auf, und auch Hornblendschiefer, die als gestreckte Gabbromassen aufzufassen sind, kommen vor. Ein nordsüdlich sich erstreckendes Serpentinmassiv nördlich von Frankenstein ist der Träger der Frankensteiniger Nickelerzlagernstätten und weiter südlich bei Baumgarten und Grochau sind dieselben Serpentine reichlich von Magnetittrümmern und Gängen durchzogen.

### Das Riesengebirge.

Die Nordsudeten werden durch eine große, nordwestlich streichende Verwerfung in zwei geologisch sehr verschiedene Teile geteilt, in das Riesengebirge im Südwesten und das Boberkatzbachgebirge im Nordosten. Der Bau des Riesengebirges ist ziemlich einfach. Wir finden ein System von hochkrystallinen Schieferschichten, welches im Westen in der Friedberger Gegend und im ganzen Isergebirge und seinem nördlichen Vorland ostwestlich streicht, im Osten aber von Schmiedeberg bis Kupferberg plötzlich in nordsüdliches Streichen umschwenkt. Diese Umschwenkung kann man namentlich auf böhmischem Gebiet, nordwestlich von Freiheit vorzüglich beobachten. Das Schiefersystem besteht aus Gneisen und Glimmerschiefern und im Osten auch aus Amphiboliten. Die Gneise sind fast ausnahmslos als Orthogneise, also als gestreckte Granite, anzusehen. Granitmassive, die man namentlich westlich von Hirschberg in diesen Gneisen öfter auf älteren geologischen Karten verzeichnet findet, sind nichts anderes als ungestreckt gebliebene Partien dieser Orthogneise. Die Glimmerschiefer sind metamorphe Sedimente von vielleicht altpaläozoischem (cambrischem und untersilurischem) Alter. Sie führen Quarzitschiefer und namentlich eine Reihe in einem bestimmten Niveau aufsetzender Kalksteinlinsen. Die Amphibolite sind zumeist metamorphe Diabasdecken und Diabastuffe. Zwischen Schmiedeberg und Liebau kommen auch hornblendeführende Orthogneise, also gestreckte Hornblendegranite, in ihnen vor.

Durch dieses Gneis-Glimmerschiefer-System ist nun eine gewaltige von Reichenberg bis Kupferberg sich erstreckende jüngere Granitmasse emporgebrochen. Ihre Grenzen durchschneiden die Schiefer meist rechtwinklig, nur teilweise hat der Granit die Schiefer mantelförmig an seinen Flanken emporgerichtet.

Überall, wo der Granit an Glimmerschiefer stößt, hat er diesen kontaktmetamorph verändert, wie man besonders am Moltkefels bei Schreiberhau und am Ochsenkopf bei Kupferberg beobachten kann.

Der Kontaktwirkung des Granites verdanken die Erzlagstätten von Schmiedeberg, Rothenzechau und Kupferberg ihre Entstehung.

An die Ostflanke des Schiefergebirges lagern sich bis zum Landeshut-Liebauer Paß ostwärts einfallende Culmschichten an, die eigentlich geologisch schon zu den Mittelsudeten gerechnet werden müssen.

Nach Norden zu verliert sich der Glimmerschiefer unter einer immer stärker werdenden Decke von Tertiär und Diluvium, aus der inselförmig bald das Grundgebirge, bald aber auch Basaltstöcke tertiären Alters aufragen. Bei Görlitz hebt sich dann unter dem Tertiär wieder das ältere Gebirge hervor, hier aber nicht die Glimmerschiefer, sondern die das Lausitzer Granitmassiv mantelförmig umgebenden silurischen und culmischen Schiefer und Grauwacken.

### **Das Bober-Katzbach-Gebirge.**

Der Grundstock des Bober-Katzbachgebirges besteht aus mehr oder weniger stark gestreckten Diabasen und aus Tonschiefern, in denen man graptolithenführende Graphitschieferlagen gefunden hat, die also wenigstens zum Teil als silurisch aufgefaßt werden müssen. Die Kalksteine, die ihnen eingelagert sind, vor allem die großen Kalksteinlager von Kauffung sind bei weitem nicht so stark krystallin wie diejenigen des Glimmerschiefergebietes.

Nach Nordwesten sich allmählich einsenkend lagern sich auf die Schichtköpfe der Schiefer jüngere Schichten auf, die insgesamt eine große Mulde bilden, deren Muldenlinie nordwestwärts einfällt, die aber durch Spezialsattelung und streichende Verwerfungen sich südostwärts in eine Reihe von Einzelmulden trennt.

Die ältesten Ablagerungen dieser nordsudetischen Mulde sind rotliegenden Alters. In der einen Spezialmulde, die sich über Schönau bis Bolkenhain erstreckt und dort zu einem Sonderbecken sich erweitert, finden sich sogar nur rotliegende Schichten; Tuffe, Porphyrgüsse, Sandsteine und Konglomerate. Weiter westwärts tritt statt der Porphyrdecke meist Melaphyr in konkordant eingeschalteten Ergüssen auf.

Auf das Rotliegende legt sich in geringer Mächtigkeit der Zechstein und über ihn der Buntsandstein. Der Zechstein hat in der nordsudetischen Mulde einen vom westdeutschen Zechstein sehr abweichenden Aufbau. Er besteht zu unterst aus massigen Kalksteinen, seltener aus geschichteten Mergelkalken, die an ihrer Basis Gerölle führen und ein typisches Zechsteinkonglomerat bilden. Über diesem kalkigen Horizont folgt ein sandiger, der aus roten Sandsteinen und sandigen Schiefertönen mit zahlreichen Septarien besteht, und über diesem ein typischer Plattendolomit.

Über dem daraufliegenden Buntsandstein folgt dann der Muschelkalk. Dieser ist indessen nur in der Gegend von Warthau zu beobachten, da zumeist der Quadersandstein diskordant auf dem Buntsandstein, in der Lähner Mulde sogar auf Rotliegendem und Silur aufliegt.

Das Kreideprofil beginnt mit dem Cenoman und reicht bis in die Mitte des Senons. Die Schichten sind meist marine Sandsteine oder Plänermergel. Nur das Senon ist lymnisch und führt einige schwache Kohlenflöze.

Basaltdurchbrüche überragen als Quellkuppen vielerorts die Landschaft. Die hervortretendsten dieser Basaltkegel sind der Gröditzberg, der Wolfsberg und der Probsthainer Spitzberg.

Erwähnt sei noch, daß der östlichste Zipfel des Grünschiefergebietes, der sich bis fast zur Stadt Freiburg erstreckt, geographisch zu den Mittelsudeten gerechnet werden muß.

### Das Eulengebirge.

Das Eulengebirge besteht fast ausschließlich aus Gneis. Nur lokal treten an Verwerfungen eingebrochene Schollen der ehemaligen Culmbedeckung darin auf. Die Gneise sind stark gefaltet und ihrer petrographischen Natur nach sehr verschieden von den auf der anderen Seite der mittelsudetischen Mulde liegenden Gneisen des östlichen Riesengebirges. Sie führen Einlagerungen von Amphiboliten, Serpentin und Granuliten. Der Gneis wird von einer großen Zahl von Porphyrgängen durchsetzt, auch einige Kersantitgänge sind nachgewiesen. Zum Eulengebirge gehört in gewissem Sinne auch der Gabbro, der bei Neurode infolge jener Verwerfung, die das Ebersdorfer Sonderbecken abtrennt, als Grundgebirge des Carbons zutage tritt. Südlich schließt sich an das Eulengebirge noch das Warthaer Bergland, welches aus vermutlich silurischen Schichten besteht, die aber sehr verschieden von denjenigen des Boberkatzbachgebirges sind. Es sind vor allem dunkelgraue Quarzite, meist in dünnen Bänken mit schwarzen Tonschiefern wechsellagernd. Seltener sind schiefrige Grauwacken und gestreckte Quarzkonglomerate. Westlich sind ihnen Culmschichten angelagert, die sich auch nördlich bis an den Gebirgsrand zwischen Gneis und Schiefer hinziehen.

Sehr viel ähnlicher sind den Schichten des Boberkatzbachgebirges die Gesteine, die sich von Glatz aus nordnordwestlich über Mühlten erstrecken. Man findet hier zumeist echte dunkelgrüne phyllitische Grünschiefer.

Westlich von ihnen streckt sich bis gegen Mittelsteine noch ein hochkrystallines Schiefergestein, ein Amphibolit, der seine nächsten petrographischen Verwandten unter den gestreckten Gabbrogesteinen südlich von Frankenstein hat. Es wäre nicht unmöglich, daß hier eine metamorphe Fazies des Neuroder Gabbros vorliegt.

### **Die Gegend von Reinerz, Habelschwerdt und Mittelwalde.**

Die Habelschwerdter Gegend bildet die südliche Fortsetzung der mittelsudetischen Mulde. Es löst sich indessen hier der Muldenbau südostwärts in ein System von parallelen Gräben und Horsten auf.

Die einzelnen Gräben sind zumeist mit eingesunkenen Kreideschichten, zuweilen auch mit Rotliegendem erfüllt. Vereinzelt ist wohl auch am Rande eines Grabens etwas Produktives Carbon mit hochgeschleppt. Die Horste bestehen aus denselben Gneisen und Glimmerschiefern wie das Glatzer Gebirge. Bei Cudowa tritt in den Schiefeln stockförmig ein ungestreckter, also erst nach der Regionalmetamorphose hochgequollener Granit auf.

Die Kreideschichten entsprechen im größten Teil des Gebietes denselben Horizonten wie in der eigentlichen mittelsudetischen Mulde, mit denen sie auch lückenlos zusammenhängen. Ihre Facies ist aber im Durchschnitt etwas kalkiger, die Sandsteine treten mehr zurück, die Plänermergel sehr hervor.

Im Osten des Oberlaufes der Glatzer Neiße treten die Kreideschichten zu einem großen, allseitig durch steile Flexuren begrenzten, im Innern aber flach gelagerten Becken zusammen. In diesem Becken reichen die Sedimente noch bis in ein höheres Niveau, bis ins Mittelsenon hinauf. Diese jüngsten Kreideschichten, Kieslingswalder Schichten genannt, sind reich an Versteinerungen und zeigen eine von der sonstigen Ausbildung der Kreide stark abweichende Facies. Sie bestehen aus tonigen glimmerreichen flyschartigen Letten, denen einzelne geringmächtige Konglomeratbänke eingeschaltet sind.

### **Das Glatzer und Reichensteiner Gebirge.**

Das Kieslingswalder Becken wird im Norden und Osten von den kristallinen Schiefeln des Glatzer Schneeberges und des Reichensteiner Gebirges begrenzt. Petrographisch gleichartig sind mit diesen auch die Gesteine des Habelschwerdter Gebirges, die das Becken von Westen umfassen. Die Gneise

dieses Gebietes sind vorwiegend Biotitgneise und ähneln sehr denen des Eulengebirges. Insgesamt aber unterscheiden sich diese Schiefermassen von den Eulengebirgssteinen dadurch, daß in ihnen die Glimmerschiefer eine viel bedeutendere Rolle spielen, daß diese ursprünglich sedimentären Gesteine viel weniger metamorph sind als die wenigen Glimmerschiefer jenes Bezirks und daß in ihnen reichlich Kalksteine, natürlich in metamorphem, marmorisiertem Zustande aufsetzen.

Amphibolite treten nur im äußersten Ostzipfel des Glatzer Landes in größerer Menge auf.

Südlich und östlich von Reichenstein findet sich in diesen Schichten je ein intrusiver, jüngerer Granitstock.

Die Schichten, die sich nordwestlich bis gegen Wartha an das Gneisgebirge anlegen und eine aus Grundgebirge bestehende Brücke zwischen dem Reichensteiner und dem Eulengebirge bilden, wurden schon im Anschluß an das Eulengebirge besprochen.

## **2. Stratigraphie des Niederschlesisch-Böhmischen Beckens.**

Das niederschlesisch-böhmische Steinkohlenbecken bildet einen Teil der großen mittelsudetischen Mulde, die sich zwischen dem Riesengebirge, Eulengebirge und Adlergebirge von Kupferberg bis gegen Glatz erstreckt.

Das unterste Glied der Mulde bildet bei normalen Lagerungsverhältnissen der Culm, auf ihm lagert die Steinkohlenformation, das Rotliegende, der Zechstein und zum Teil auch noch Unterer und Mittlerer Buntsandstein. Die Mitte des Beckens nimmt als jüngstes Glied die Kreideformation ein, deren Schichten vom untersten Cenoman bis in die Emscherstufe reichen. Meist liegt die Kreide auf Mittlerem oder Unterem Buntsandstein, im Norden jedoch transgrediert sie bis auf das Oberrotliegende, und im Süden und Osten greift sie sogar auf die Steinkohlenformation und das Grundgebirge über.

### Grundgebirge.

Die Unterlage des Beckens besteht sowohl am Rande des Riesengebirges wie am Rande des Eulengebirges aus krystallinen Schiefeln. Auch nordwärts zwischen Kupferberg und Alt-Reichenau bilden Schiefer von allerdings jüngerem Alter, die silurischen Grünschiefer und Phyllite des Boberkatzbachgebirges die Unterlage der Mulde. Im Nordosten, zwischen Alt-Reichenau und Ober-Salzbrunn setzen sich scheinbar die Konglomerate und Grauwacken des Culms ostwärts bis an den Gebirgsrand zwischen Freiburg und Bögendorf fort. Neuere Untersuchungen von E. ZIMMERMANN haben indessen ergeben, daß die dortigen Schichten, also besonders die groben Gneiskonglomerate des Fürstensteiner Grundes, mindestens zum großen Teil devonischen Alters sind, und daß sie sich auch in ihrer Lagerungsform nicht dem mittelsudetischen Muldenbau einordnen, sondern zu engen und oft recht steilen Sondermulden zusammengefaltet sind.

Eine ähnliche Stellung nimmt der Culm südlich von Silberberg ein. Auch er ordnet sich in seinen Lagerungsverhältnissen nicht dem mittelsudetischen Muldenbau ein, auch er enthält bei Ebersdorf devonische Schichten und bei Herzogswalde abweichende Schichten von höherem Alter eingelagert. Auch in seiner faciellen Entwicklung weicht er, ebenso wie der Culm von Steinwitz nördlich von Glatz, erheblich ab von den Culmschichten, die sich anderwärts an der Basis der Mulde ausbreiten.

### Culm.

Diejenigen Schichten der Culmformation, die sich dem Muldenbau einordnen, lassen sich leider nicht nach einheitlichem Schema durch das ganze Becken hindurch gliedern. Man findet allenthalben Konglomerate, Grauwacken und sandige Grauwackenschiefer in vielfacher Wechsellagerung, und da die Konglomeratbänke sich vielfach auskeilen, und in ihrer Geröllführung stets in Abhängigkeit von dem angrenzenden Grund-

gebirge stehen, so lassen sich die einzelnen Konglomeratbänke nur schwer und stets nur auf ziemlich kurze Entfernung hin identifizieren. Im Westen des Beckens, bei Liebau kann man ein dreimaliges Einsetzen grober Konglomerate und ein dreimaliges Abflauen der Sedimentation zu feinkörnigeren Absätzen feststellen. Bei Waldenburg bietet sich eine Gliederungsmöglichkeit durch das Auftreten zweier Variolitgerolle führender Konglomeratschichten, die durch einen mächtigen Schieferkomplex voneinander getrennt sind. Bemerkenswert ist eine weitverbreitete Rotfärbung der Culmschichten, die sich sowohl bei Liebau als im Waldenburger Gebiet bei Adelsbach und Altreichenau besonders in den untersten Horizonten (soweit sie sich dem Muldenbau einordnen) geltend macht. Bei Neurode kann man neben Tonschiefern und Grauwackensandsteinen, die zwei Kalklager und verschiedene Kieselschieferlagen umschließen, Gneiskonglomerate, Gabbrokonglomerate, Diabaskonglomerate und Variolitkonglomerate unterscheiden. Die Fauna der Culmschichten deutet sowohl in den Kalklagern zwischen Neurode und Silberberg als auch in den von CRAMER untersuchten Schieferschichten von Gaablau auf marine Entstehung. Dennoch kann es nach der Struktur und dem Material der Konglomerate nicht zweifelhaft sein, daß es Flüsse, und zwar stark strömende Flüsse mit kurzem Oberlauf waren, die das Sedimentmaterial aus den unmittelbar benachbarten Grundgebirgsregionen in das Meer vorschütteten. Gelegentliche Brandschiefer und Kohlenschmitzen beweisen, daß die Sedimentmassen sich zeitweise über den Meerespiegel erhoben, und eine Pflanzendecke trugen. Kohlenflözchen, die sogar Abbauversuche veranlaßt haben, findet man einerseits in den alleruntersten Sedimenten, die noch unter der sonst als Grundkonglomerat sich darstellenden Schicht bei Rudelstadt eine Strecke weit hervorkommen, andererseits in ziemlich hoch im Profil gelegenen Schichten westlich von Landeshut.

### Steinkohlenformation.

Die Steinkohlenformation oder das Obercarbon gliedert sich von unten nach oben in die

- Waldenburger,
- Weißsteiner,
- Schatzlarer (Saarbrücker),
- Ottweiler (Radowenz-Schwadowitzer)

Schichten.

Die Waldenburger Schichten entsprechen dem Liegendzug, die Weißsteiner Schichten dem flözleeren Mittel, die Schatzlarer Schichten in ihrem unteren Teil dem Hangendzug der Waldenburger Bergleute.

Die Waldenburger Schichten bestehen aus Quarzsandsteinen, Schiefertönen und Konglomeraten. Sie erreichen bei Neu-Salzbrunn eine sehr bedeutende Mächtigkeit von über 300 m, verschwächen sich aber schnell gegen Osten und Westen. Vom Gaablauer Culmvorsprung an, wo sie diskordant auf ihrer Unterlage liegen, sind sie bis Tschöpsdorf nur noch als ganz schmaler Streifen entwickelt. Im Ostflügel fehlen sie teils infolge einer Verwerfung, teils infolge übergreifender Lagerung der Schatzlarer Schichten von Niederwüstegiersdorf bis Hausdorf, um dann nördlich von Volpersdorf, vor allem aber in der Sondermulde südlich von Volpersdorf noch einmal aufzutreten. Außerdem umranden sie fast allseitig den Eruptionstock des Hochwaldberges, an dessen Flanken sie hochgeschleppt sind.

Konkordante Einlagerungen von porphyrischen Eruptivgesteinen finden sich in den Waldenburger Schichten bei Neukrausendorf und bei Charlottenbrunn.

Die Weißsteiner Schichten bestehen in ihren unteren Teilen aus groben Konglomeraten, in ihren oberen vorwiegend aus feinkörnigen Sandsteinen und Schiefertönen. An der Grenze dieser beiden Zonen setzt verschiedentlich ein bauwürdiges Kohlenflöz, das sog. Grenzflöz auf. Auch in dessen



Hangendem finden sich mehrfach noch kleinere Flöze, von denen eines im Felde der Concordiagrube bei Hartau abgebaut wurden. Die hangenden, nicht konglomeratischen Teile der Weißsteiner Schichten werden daher auch als Hartauer Schichten bezeichnet. Im Ostflügel lassen sich die Weißsteiner Schichten nur stellenweise und in geringer Mächtigkeit nachweisen.

Die Schatzlarer (Saarbrücker) Schichten bestehen zumeist aus Sandsteinen, die oft durch hohen Feldspatgehalt in Arkosen übergehen, Schiefertone sind ihnen reichlich, Konglomerate spärlich zwischengeschaltet. Im westlichen Teile des Beckens werden sie von Liebau bis Markausch in Böhmen nach oben hin durch ein grobes Konglomerat, dessen Gerölle vorwiegend aus Gneis bestehen, abgeschlossen.

Die Schatzlarer Schichten sind der Hauptkohlenhorizont des Beckens. Bei Schatzlar selbst sind sie allein ohne die beiden liegenderen Zonen entwickelt. Auch die Baue des ehemaligen Reichenhennersdorfer Müllerschachtes gingen auf diesen Flözen um. Auf dem Hangendzug bauen im Waldenburger Gebiet die Gottesberger Gruben, die Grube Glückhilf-Friedenshoffnung, zum großen Teil die Fuchsgrube, die Fürstensteiner Gruben, die Melchior-Grube und die Grube Sophie bei Lehmwasser. Den Schatzlarer Schichten gehören ferner an die Flöze der Ruben-Grube bei Neurode und der Johann-Baptista-Grube bei Schlegel, sowie der Wenzeslaus-Grube bei Mülke.

Konkordante Eruptivgesteinsdecken finden sich öfters an der Hangendgrenze der Schatzlarer Schichten, so an der Grenze gegen die Ottweiler Schichten bei Hain, an der Grenze gegen das Rotliegende zwischen Alt-Lässig und Schwarzwaldau, wo reichlich kleine Hornblendenadeln darin auftreten, und teils unmittelbar über, teils unmittelbar unter dem Gneiskonglomerat in der weiteren Umgebung von Schatzlar.

Die Ottweiler Schichten begleiten in meist nur geringer Mächtigkeit die Hangendgrenze der Schatzlarer Schichten im Ostflügel der Mulde, schwellen dann bei Hain zu großer Mächtigkeit an, um aber alsbald unter dem übergreifen-

den Rotliegenden zu verschwinden. In großer Mächtigkeit und weitgehender Gliederung findet man sie dann im Südosten besonders bei Radowenz und Schwadowitz. Hier schiebt sich zwischen die wechsellagernden hellroten Feldspatsandsteine und die tiefroten Schiefertone, aus denen sie bestehen, eine mächtige Konglomeratschicht ein, die sog. Hexensteinarkose, die sich nach Norden zu gegen Potschendorf in einzelne Bänke zerschlägt und auskeilt. In ihrem Hangenden finden sich bauwürdige Flöze, die bei Radowenz in Abbau stehen, in ihrem Liegenden ein weithin streichendes Flöz, das bei den obersten Teilen des Ortes Schwadowitz gewonnen wird. Dort, wo die Hexensteinarkose entwickelt ist, kann man daher eine Dreiteilung in Radowenzer Schichten, Hexensteinarkose und Schwadowitzer Schichten durchführen, wo aber die Hexensteinarkose wie bei Potschendorf fehlt, ist eine Trennung der Radowenzer von den Schwadowitzer Schichten nicht möglich.

### Rotliegendes.

Das Unterrotliegende besteht zumeist aus sandigen Schiefertönen und tonigen Sandsteinen. Die Basis bildet oft, wenn auch nicht überall, ein ziemlich grobes grellrotes Konglomerat. Als Einlagerungen finden sich mehrfach Anthrakosien-schiefer und kleine Kalksteinflözchen. Auch Konglomeratbänke finden sich verschiedentlich noch oberhalb der Basisschichten zwischengeschaltet. Die vollkommenste Gliederung weist das Unterrotliegende in der Gegend von Neurode auf. Hier unterscheidet E. DATHE von unten nach oben:

- ru1α Braunrote Sandsteine und Konglomerate
- β Braunrote, sandige Schiefertone und Sandsteine mit grauen Arkosesandsteinen
- γ Anthrakosienschiefer
- δ Lyditkonglomerate
- ε Braunrote Konglomerate (faciell auch Sandsteine)
- ζ Hellbraunrote Bausandsteine
- ♁ Hellbraunrote Schiefertone und Sandsteine.

Über diesen Schichten, die DATHE als »Untere Cuseler Schichten« zusammenfaßt, folgt stellenweise eine Zone von

Eruptivgesteinen, die bei Königswalde aus einer Melaphyrdecke mit einer darüberliegenden Schicht von Porphyrtuff, bei Biehals nur aus diesem Porphyrtuff besteht. Die Schichten im Hangenden des Eruptivkomplexes faßt DATHE als »Obere Cuseler Schichten« zusammen und gliedert sie wie folgt:

- ru2 $\alpha$  Braunrote Schiefertone und Sandsteine mit Arkosesandstein und Anthrakosiefschiefer
- $\beta$  Rotbraune Schiefertone und Sandsteine mit Arkosesandstein und schwarzem Schiefertone
- $\gamma$  Rotbraune Konglomerate und Sandsteine
- $\delta$  Obere Bausandsteine und rotbraune Schiefertone.

Hierüber folgt der Melaphyr und weiterhin der Porphyrtuff des Mittelrotliegenden.

Weiter nach Norden vereinfacht sich die Gliederung wesentlich durch Auskeilen einzelner Schichten, doch bleibt meist eine besonders an der Basis konglomeratische untere Zone, darüber eine Zone mit schwarzen Schiefertoneinlagerungen, dann eine den Bausandsteinen nahestehende Zone, die nach oben in bankige Schiefertone und tonige Sandsteine übergeht, bestehen. In der Landeshuter Gegend und auch im Westflügel beschränkt sich das Unterrotliegende infolge übergreifender Lagerung des Eruptivprofils meist auf einen schmalen Streifen von Sandsteinen und Konglomeraten. Nur bei Albendorf tritt es wieder in größerer Breite und vollkommenerer Gliederung zutage.

Das Mittelrotliegende. Der untere Teil des Mittelrotliegenden besteht zumeist aus Eruptivgesteinen und Tuffen, denen nur vereinzelt schmale Sedimentlagen zwischengeschaltet sind. Man kann eine untere, basische und eine obere, saure Eruptivgesteinsreihe unterscheiden. Die letztere besteht aus Quarzporphyren und oft pisolithischen, sandigen Tuffen, z. T. auch aus schaumigen von Verkieselungsknoten durchsetzten Gesteinen. Die basische Eruptivgesteinsfolge besteht zumeist aus Melaphyren. Die Tuffe dieser Gesteine sind stets als scharfeckige Brockentuffe entwickelt. In der weiteren Umgegend von Görbersdorf werden die Melaphyre teilweise durch Por-

phyrite vertreten. Dem unteren Teil der Eruptivgesteinsfolge gehört auch der felsitische Orthoklasporphyr des Rabengebirges an, dies bestätigt sich durch die Natur der zugehörigen Tuffe (scharfeckige Brockentuffe) und durch das Auftreten einer Melaphyrdecke in seinem Hangenden bei Berthelsdorf.

Die Sedimente des Mittelrotliegenden sind recht einfach. Es sind unten mehr graurötliche, oben mehr intensivrote sandige Schiefertone, die vielfach kleine Kalksteinlagen von dünnplattigem Gefüge, und oft auch kleine Karneollagen umschließen. Im liegenden Teil des nachporphyrischen Mittelrotliegenden findet sich eine höchst bezeichnende Einlagerung, die zumeist aus hellfarbigen, bisweilen auch grünlichen, stückigen Konglomeraten und überaus scharfkörnigen Arkosen besteht. Hier und da sind dieser Schichtenfolge auch kleine Tufflagen eingeschaltet, und im Braunauer Lande bei Schönau und Johannesberg treten noch einmal Eruptivgesteinsergüsse in diesem Horizont auf.

Geologisch wichtig ist ein Lager von plattigem Kalkstein, das sich im Liegenden dieser Einlagerung hinzieht und in dem sich bei Neudorf, bei Ruppersdorf und nördlich von Braunau wohlerhaltene Skelette von *Branchiosaurus* und von verschiedenen Fischgattungen fanden.

Im Nordwesten greift das Oberrotliegende mehr und mehr auf die Mittelrotliegenden Sedimente über, so daß sie von Friedland an nur noch einen schmalen Streifen einnehmen und bei Grūkau ganz unter dem Oberrotliegenden verschwinden, welches im Süden dieses Ortes fast immer unmittelbar auf den Eruptivgesteinen aufliegt.

Das Oberrotliegende besteht zumeist nur aus einer mächtigen Schicht von kleinstückigen, nur wenig abgerollten Konglomeraten, deren Material stets sehr einheitlich, aber in den verschiedenen Bezirken verschiedener Herkunft ist. Im Wünschelburger Bezirk stammen die Gerölle ausnahmslos aus dem südlich vorgelagerten Adlergebirge, in der Gegend von Friedland ebenso ausschließlich aus dem mittelrotliegenden Por-

phyrareal, in der Gegend von Schömberg ausnahmslos aus Gesteinen des östlichen Riesengebirges. Darüber folgen öfters noch tonige Sandsteine und Schiefertone von grellroter Farbe, die stellenweise auch, wo sich die Konglomerate auskeilen, z. B. südwestlich von Braunau, das ganze Oberrotliegende ausmachen.

### **Zechstein und Buntsandstein.**

Über dem Oberrotliegenden lagert ein konglomeratischer dolomitischer Kalksandstein. Er geht stellenweise in reinen dolomitischen Kalk, stellenweise auch, besonders nach oben hin, in septarienführenden Sandstein über. Sein Hangendes bilden Sandsteine, zunächst tonig und von tiefroter, dann geröllführend und von blaßroter Farbe, zu oberst dünnplattig, schneeweiß, mit Netzleisten, mit Tongallen und mit reichlichem Kaolinzement.

Diese Schichten, die man früher in ihrem roten Teil zum Rotliegenden, in ihrem weißen Teil zur Kreide rechnete, faßt man jetzt wegen ihrer Ähnlichkeit mit den entsprechenden Schichten der Löwenberger Gegend als Zechstein und Buntsandstein auf. Der konglomeratische Kalksandstein gleicht völlig dem Zechsteinkonglomerat von Löwenberg, welches dort teilweise den ganzen unteren Zechstein umfaßt. Septarienführende Sandsteine überlagern auch bei Löwenberg den Zechsteinkalk bzw. das Zechsteinkonglomerat.

Die blaßroten geröllführenden Sandsteine, die besonders bei Raspenau schön entwickelt sind, sind in den Nordsudeten wie in den Mittelsudeten höchst bezeichnende Bildungen, und die weißen Kaolinsandsteine treten in ganz ähnlicher Ausbildung auch bei Löwenberg unter dem cenomanen Grundkonglomerat auf. Nur der Umstand, daß in den Mittelsudeten der ganze Zechstein in einer dem Rotliegenden sehr nahestehenden Facies entwickelt ist, ließ bisher ihn, und damit die Grenze zwischen dem roten Perm und dem ebenfalls roten Unteren Buntsandstein übersehen.

Bemerkt sei noch, daß die Zechsteinschichten wie fast überall in Deutschland übergreifend lagern, indem sie bald

auf dem unteren konglomeratischen, bald auf dem oberen tonig-sandigen Oberrotliegenden, bei Wernersdorf und Wüstrey sogar auf oberem bezw. unterem Unterrotliegenden aufliegen. Am Türkenberge bei Rokytnik liegt eine isolierte Zechsteininsel sogar auf Radowenzer Schichten.

### Kreide.

Das *Cenoman* beginnt mit einem meist nur wenige Dezimeter mächtigen Grundkonglomerat, an dessen Aufbau sich aber ganz im Gegensatz zu den Konglomeraten des Rotliegenden und Buntsandsteines nur die allerhärtesten Gesteine, nämlich fast ausschließlich Milchquarzgerölle beteiligen. Darüber folgt ein grünlichbrauner glaukonitführender Quadersandstein. Als wertvolles Steinmetzmaterial wird er in vielen Steinbrüchen gewonnen. Er führt an Petrefakten am häufigsten *Exogyra columba*, *Pecten asper* und stellenweise auch *Serpula gordialis* und *Vermicularia concava*, nach oben wird er abgeschlossen durch mürbe bankige Mergelsandsteine. Über diesen folgt in ziemlich beträchtlicher Mächtigkeit ein in frischem Zustande blaugrauer, in verwittertem Zustande hellgelblicher Plänersandstein, in dem man sehr häufig den kleinen *Inoceramus bohemicus*, oft auch *Vola aequicostata* oder Bruchstücke von *Stegococcha Neptuni* findet, R. MICHAEL hat auch *Actinocamax plenus* darin gefunden. Der Plänersandstein enthält zwei glaukonitführende Bänke, eine an seiner Oberkante, eine etwa 6 bis 8 m unter derselben. Die erstere ist im Süden, die letztere im Norden stärker entwickelt.

Das *Turon* besteht häufig in seiner ganzen Mächtigkeit (abgesehen von den obersten in den Emscher übergehenden Teilen) aus blaugrauen Plänermergeln mit einzelnen etwas festeren sandigen Kalksteinbänken. Meist tritt aber in der Mitte eine Quadersandsteinbank auf, die bisweilen eine recht bedeutende Mächtigkeit erreicht, und durch die dann eine Gliederung in Unter-, Mittel- und Ober-Turon möglich wird. Sie findet sich besonders an der Wünschelburger Lehne und in

der Sondermulde von Neuen-Görtelsdorf. Der mitteljurone Quader ist kenntlich an der gelegentlichen Führung roter Quarz- und Feldspatkörnchen. Seltener tritt eine lokale Sandsteinlage, der sog. Zwischensandstein im Unterturon, z. B. in der Schwedeldorfer Gegend auf.

Die oberste Stufe der Kreide in den Mittelsudeten bildet der durch seine grotesken Felsformen berühmte Heuscheuer-Quader. Ihm gehören die große und kleine Heuscheuer, der Spiegelberg, die Vostaz u. a., vor allem aber die pittoresken Felslabyrinth von Adersbach und Weckelsdorf an. Im Zentrum der Mulde von Neuen- und Görtelsdorf finden sich nur geringe Erosionsreste dieser Stufe, die aber im Dachsberg bei Neuen ebenfalls bizarre, löcherige Felsformen zeigen. Bemerkenswert sei noch, daß im Habelschwerdter Kreidegraben eine noch jüngere, ins Senon gehörige Stufe der Kreide, die Kieslingwalder Schichten, auftreten.

### Diluvium.

Das Diluvium beschränkt sich im größten Teil der Mittelsudeten nur auf Gehängelehm und Schotter niedriger Flußterrassen. Von der Ebene her ist aber das nordische Inlandeis tief ins Gebirge eingedrungen. In der Waldenburger Gegend erreicht das nordische Diluvium seine Südgrenze bei Leppersdorf, Größau, Lässig und Wüstegiersdorf und reicht bei Gottesberg bis zu mehr als 500 m Seehöhe empor. Die höheren Teile des Eulengebirges hat das Eis nicht überflutet, aber weiter südlich drang es über Gabersdorf und Möhlten bis Schwedeldorf vor.

Der Geschiebelehm ist nicht immer noch als solcher erhalten, oft ist er zu fluvioglazialen Schottern mit nordischem Material wieder aufgearbeitet. Er wird mehrfach von einem zähen schwarzbraunen dünnschichtigen Tone unterlagert, der sich in den Seen absetzte, welche durch das vorrückende Inlandeis in den Tälern aufgestaut wurden.

Löß findet sich in größerer Verbreitung nur in der weiten Aue westlich von Glatz.

### 3. Tektonik des Niederschlesisch-Böhmischen Beckens.

Nach Osten, Norden und Westen zeigt die mittelsudetische Mulde, abgesehen von kleineren Dislokationen, normalen, umlaufenden Schichtenbau. Nach Südwesten hin wird sie von Schatzlar bis Ironow durch einen großen, etwa in der Längsrichtung der Gesamtmulde streichenden Bruch abgegrenzt, so daß hier der Muldenrand nicht gegen älteres Grundgebirge, sondern gegen das ungefähr horizontal gelagerte weit ausgedehnte Oberrotliegendgebiet von Trautenau grenzt.

Meist sind an dieser Verwerfung auf der außerhalb des Beckens liegenden Seite ältere Schichten emporgeschleppt. Dies fällt besonders im Kartenbild auf, wenn auf dem Oberrotliegenden noch etwas Kreide lagert. Wo diese Kreide gegen die Verwerfung hin einfällt und an dieser dann aufgerichtet ist, entsteht das Bild einer steilen, an der Verwerfung sich hinziehenden Sondermulde. Dies ist vor allem bei Schwadowitz und noch ausgesprochener bei Zbecnik der Fall.

Nach Südosten zu stellen sich immer mehr Parallelverwerfungen zum Ironow-Parschnitzer Bruch und zum Teil auch Querbrüche ein. Der Muldenbau geht dadurch mehr und mehr in einen Schollenbau über, dessen Bild noch durch die übergreifende Lagerung der Kreide wesentlich verändert wird, so daß bei Cudowa und Reinerz fast nur noch grabenförmige Kreideeinbrüche im krystallinen Grundgebirge vorliegen.

Den Rand des Beckens bilden unter normalen Verhältnissen natürlich die untersten Schichten, also die Culmsedimente, mehrfach treten aber auch jüngere Gebirgslieder an den Beckenrand heran. Es ist dies zumeist die Folge von Verwerfungen, seltener die Folge einer übergreifenden Lagerung jüngerer Horizonte. So stoßen bei Schatzlar die Schichten des mittleren Obercarbons unmittelbar gegen die Schiefer des Rehorngebirges, von denen sie durch die nördliche Fortsetzung des Ironow-Parschnitzer Bruches getrennt werden. Ebenso wird von Dittmanndorf bis Wüstegiersdorf die Grenze zwischen

dem Obercarbon und dem Gneis des Eulengebirges durch eine Verwerfung gebildet.

Südöstlich von diesem Ort macht sich dann eine Transgression der Schatzlarer Schichten geltend. Von Giersdorf bis Falkenberg liegen diese ohne Dazwischentreten einer Verwerfung auf dem Eulengebirgsgneise auf. Ebenso liegen sie östlich von Neurode unmittelbar auf dem Gabbro, und auf dem Gegenflügel der Mulde sind nördlich und östlich von Parschnitz durch Bohrungen, durch Schächte und einmal auch in natürlichem Aufschluß Phyllite als unmittelbare Unterlage der Schatzlarer Schichten gefunden worden.

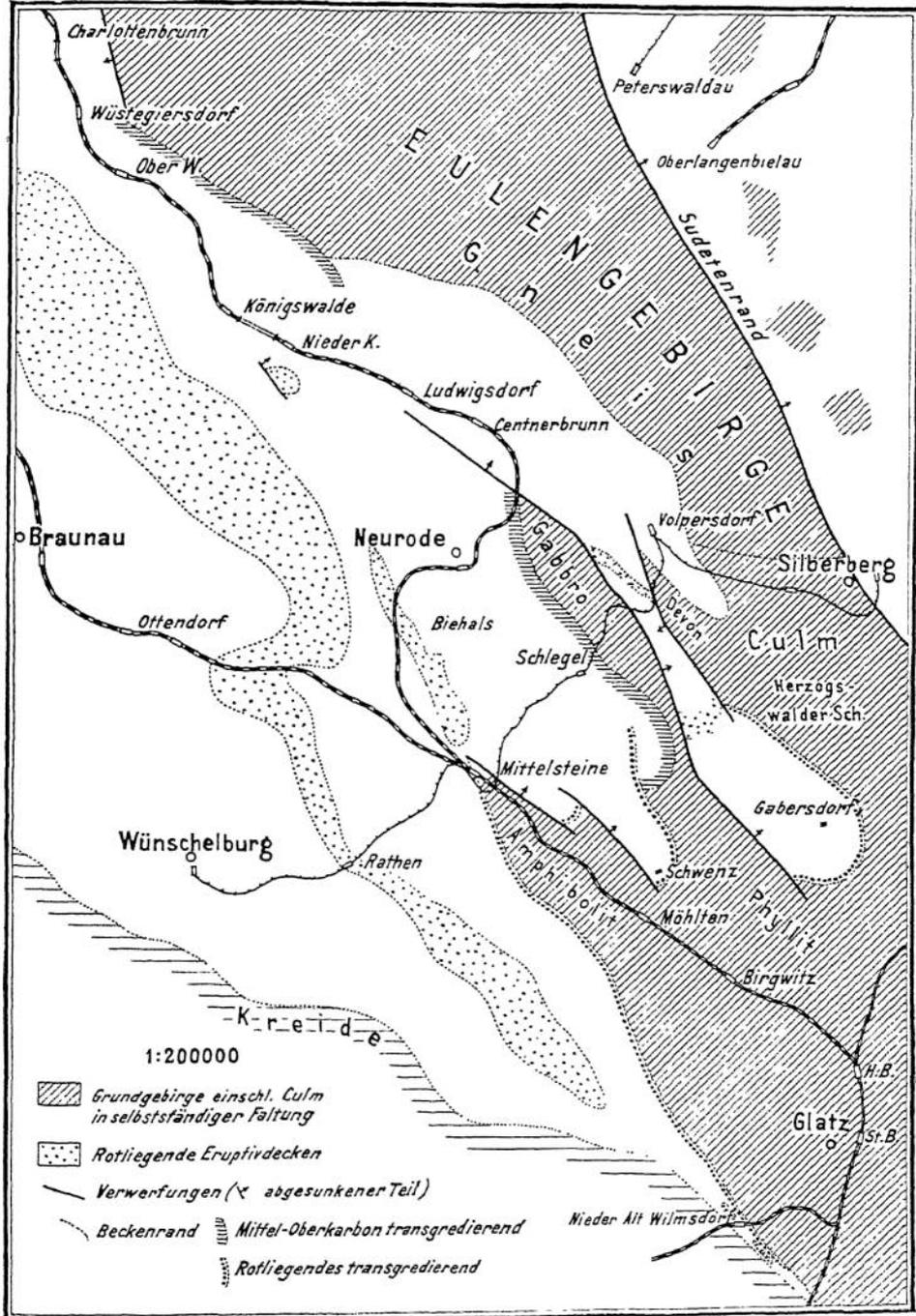
Südlich von einer Linie, die etwa die Orte Silberberg und Mittelsteine verbindet, lagert dann das Rotliegende transgredierend auf dem Grundgebirge und in der Gegend von Reinerz und Cudowa greift die Kreide auf Granit und Glimmerschiefer über.

Wie schon gesagt wurde, wird der Muldenbau nach Südosten zu mehr und mehr durch streichende Dislokationen kompliziert. Diese Verwerfungen machen sich besonders in der Tektonik des Kreidegebietes der Gegend von Politz geltend und scharen sich weiterhin an den in mehrere Parallelsprünge sich auflösenden Parschnitz-Hronower Bruch an.

Ein anderes System parallel streichender Verwerfungen bedingt zwischen Neurode und Silberberg eine sehr verwickelte Umgrenzung der Gesamtmulde. Hier haben die Spezialkartierungen E. DATHE's den sehr schwer übersichtlichen Gebirgsbau klargelegt. Man kann drei nach Südosten sich ins Grundgebirge vorstreckende Sondermulden unterscheiden.

Die östlichste und kleinste liegt südlich vom Bahnhof Volpersdorf und schiebt sich zwischen den Gneis des Eulengebirges und die devonkalkführenden Schichten von Ebersdorf ein.

Die mittlere Sondermulde ist in ihrem nördlichen Teil zwischen Ebersdorf und Rothwaltersdorf beiderseits durch Verwerfungen vom älteren Gebirge getrennt, also als Grabenversenkung entwickelt. Weiter südlich bei Gabersdorf ist sie



nur westwärts durch eine Verwerfung, ostwärts aber durch die transgredierende Lagerung des Rotliegenden begrenzt.

Ganz gleichen Bau zeigt die Sondermulde von Eckersdorf und Schwenz. Auch sie ist nach Osten zu durch Transgressionen begrenzt, und zwar zunächst durch die Transgression des mittleren Obercarbons auf den Gabbro, weiterhin durch die Transgression des Rotliegenden auf den Phyllit. Nach Südwesten zu wird die Mulde ebenso wie die vorige abgeschlossen durch eine Verwerfung mit östlich abgesunkenem Flügel.

Man könnte annehmen, daß die nördliche Fortsetzung dieser Verwerfung die eigentümliche Verdoppelung der Eruptivstufe und des Unterrotliegendprofilen bei Biehals und Königswalde bedingt. Die Spezialuntersuchungen E. DATHE's haben aber diese Annahme nicht bestätigt.

Zu bemerken ist noch, daß das Ausstrichareal des Rotliegenden zwischen Grundgebirge und Kreiderand nach Südosten zu immer schmaler wird. Dies ist nicht nur die Folge der Kreidetansgression, sondern vor allem einer Steilstellung der Rotliegendeschichten. Es geht nämlich der östliche Muldenrand bei Alt-Wilmsdorf in eine steile Flexur und weiter südöstlich in eine Verwerfung mit Schichtenschleppung über. Beweis hierfür ist das Auftreten eines schmalen Melaphyrstreifens an seiner normalen Stelle im Schichtprofil zwischen Unterrotliegendem und Mittelrotliegendem bei Piltsch. Durch diesen Übergang des Muldenrandes in eine Flexur und in eine Verwerfung stellt sich der bis weit nach Österreich hinein streichende Kreidegraben von Mittelwalde als die natürliche Fortsetzung der mittelsudetischen Mulde dar.

Die weiter westlich gelegenen Sprünge, die das Hochplateau der Kreide durchziehen, treten im Kartenbild nicht so sehr hervor. Der bedeutendste verläuft ungefähr in der Mittellinie des Beckens und läßt sich mit einer Unterbrechung bei Karlsberg von Altheide bis nach Weckelsdorf verfolgen. An dieser Verwerfung ist, abgesehen von einer kurzen Strecke nordwestlich von Friedrichsgrund, wo sich der Sinn der Ver-

werfung umkehrt, der östliche Flügel um einen nicht sehr bedeutenden Betrag abgesunken.

Quersprünge von einem SW—NO gerichteten Verlauf sind stets sehr unbedeutend. Bemerkenswert ist unter ihnen nur eine Verwerfung mit abgesunkenem Südostflügel, die sich von Wernersdorf bei Radowenz bis Deutsch-Wernersdorf bei Halbstadt quer durch das Kreidegebiet verfolgen läßt.

Der einfache Muldenbau des niederschlesisch-böhmischen Beckens wird in seinem Innern nur wenig durch flache Sonderfaltungen unterbrochen. Am auffallendsten ist die große Mulde von Neuen und Görtelsdorf, an der sich allerdings nur die transgredierende Kreide beteiligt. Diese Mulde ist allseitig von Cenoman umrandet und die in der Mitte liegenden jüngsten Schichten entsprechen den Quadern von Adersbach-Weckelsdorf, sind also, da sie nur deren untersten Teile umfassen (es sind nur spärliche Erosionsreste), als Cuvieri-Quader zu bezeichnen.

Kleinere Muldenbildungen finden sich bei Rosenthal (Einmuldung von Oberem Mittelrotliegendes in Unteres Mittelrotliegendes), bei Wünschelburg (Einmuldung von Zechstein in Oberrotliegendes) und bei Glätzig-Albendorf (Einmuldung von Kreide in Buntsandstein).

Von großer wirtschaftlicher Bedeutung für den Kohlenbergbau sind die beiden Sondermuldungen des Mittleren Obercarbons von Hermsdorf und Kohlau. Diese umschließen von Osten und Westen das Porphyrmassiv des Hochwaldes. Es ist wohl kein Zweifel, daß durch das Empordringen dieses Porphyrstockes die Waldenburger und Weißsteiner Schichten rund um den Hochwaldberg emporgeschleppt wurden, und daß dadurch die Trennung der Waldenburger Gesamtmulde (zwischen Eulengebirge und Gaablauser Culmvorsprung) in die zwei Sondermulden verursacht wurde.

Die anderen Eruptivdurchbrüche des Gebietes haben ebenso wie die Apophysen des Hochwaldstockes, der Hochberg und die Blitzenberge, keine Aufbiegung der umgebenden Schichten

bewirkt. Der Felsitporphyr des Sattelwaldes durchbricht die mittleren, der felsitische Glimmerporphyr des Bärberges die unteren Culmschichten.

Schwer entwirrbar sind die Lagerungsverhältnisse der Eruptivgesteine nördlich von Reimsbach. Hier liegen teils Durchbrüche (Gänge und Schlotfüllungen), teils konkordante Decken im oberen Teil der Schatzlarer Schichten, teils auch eingesunkene Schollen mittelrotliegender Eruptivdecken und Tuffschichten vor.

---





# Das Produktive Carbon Niederschlesiens.

Von  
**F. Ebeling.**

Hierzu Anlagekarte IV ULLRICH, Bergwerksbesitz- und Flözübersichtskarte von dem niederschlesisch-böhmischen Steinkohlenbecken. Maßstab 1:100000.

## I. Abschnitt.

### Die geologischen Verhältnisse des niederschlesisch-böhmischen Steinkohlenbeckens.

#### 1. Allgemeine geologische Übersicht.

Die Niederschlesisch-Böhmische Steinkohlenablagerung ist im O den Biotit- und Zweiglimmergneisen des Eulengebirges, im N silurischen Schichten und im W den krystallinen Schiefen, Graniten und Gneissen des Riesengebirges aufgelagert und stellt im Ausgehenden eine nach SO geöffnete Mulde dar, deren Muldenlinie NW-SO verläuft.

Es sind beide Stufen des Carbons, Untercarbon<sup>1)</sup> und produktives Steinkohlengebirge, lokal in der Mächtigkeit stark wechselnd, vertreten. Das Untercarbon wird stellenweise auf größere Entfernung von dem Obercarbon transgredierend überlagert. Diese namentlich auf dem Ost- und Nordflügel der Mulde in der Diskordanz<sup>2)</sup> zwischen Unter- und Obercarbon

<sup>1)</sup> Spez. Culmliteratur: vergl. SCHÜRZE, Geogn. Darst. d. Niederschles.-Böhm. Steinkohlenb. Abh. z. geol. Karte Preußens, Bd. III, Heft 4, Berlin 1882, S. 25—71; ferner DATHE, Erläut. z. Bl. Salzbrunn, Abh. Kgl. geol. Landesanst. Neue Folge, Heft 13, Berlin 1892, S. 32—55.

<sup>2)</sup> Zur Diskordanz zwischen Culm und Obercarbon vergl. Zeitschr. d. Deutsch. geol. Ges. Berlin Bd. 42, Verh. S. 174; Bd. 43, Verh. S. 277; Bd. 44, Briefl. Mitteilung S. 140 u. 357; ferner FRECH, Lethaea geogn. I. Teil, Bd. 2, S. 265 u. 331 bis 333, Stuttgart 1899.

zum Ausdruck kommende Erscheinung weist darauf hin, daß nach Ablagerung des Untercarbons eine Unterbrechung in der Schichtenbildung eintrat, in welcher die Culmschichten nach erfolgter Faltung zum Teil wieder abgetragen worden sind, bevor die Ablagerung der obercarbonischen Schichten einsetzte.

Das Obercarbon ist hinsichtlich der Gesamtmächtigkeit der Formation und Ausbildung der Flözföhrung in den verschiedenen Gebieten der Mulde sehr verschiedenartig entwickelt. Auf dem Ostflügel der Mulde Charlottenbrunn-Wüstegiersdorf-Hausdorf ist die Mächtigkeit des Obercarboms und die Flözföhrung in den oberen Teufen nur sehr gering. Erst südlich von Hausdorf wird in dem immerhin noch verhältnismäßig schwach entwickelten Obercarbon die Flözföhrung derartig, daß ein bergmännischer Abbau der Flöze wieder rentabel wird. Bei Volpersdorf (südlich von Neurode) bilden die Schichten des Obercarboms eine Spezialmulde, die einer buchtartigen Auswaschung der Culmschichten und dem vorgelagerten Neuroder Gabbro-Diabaszuge ihre Entstehung verdankt. Dieser langgestreckte Gabbrozug, um dessen Nordspitze sich die Schichten des Obercarboms sattelartig herumlegen, unterteuft bis zum Dorfe Eckersdorf die obercarbonischen Sedimente. Der Zusammenhang zwischen Sattel und Mulde ist durch einen der sudetischen Bruchrichtung parallel verlaufenden Grabenbruch unterbrochen, der auf eine Länge von 30 km das Rotliegende in das Niveau des Obercarboms verworfen hat.

Südlich vom Dorfe Eckersdorf verschwindet das Obercarbon unter gleichzeitiger Richtungsänderung des Streichens nach Westen unter den rotliegenden Schichten, indem durch zahlreiche Verwerfungen das Obercarbon staffelartig absinkt. Das Carbon ist jedoch durch bergmännische Untersuchungen bei Mittelsteine als ein allseitig durch Steilverwerfungen begrenzter Horst festgestellt, dessen Zusammenhang aber mit dem Obercarbon von Eckersdorf noch außerordentlich unklar geblieben ist.

Der zum größten Teil auf böhmischem Gebiet liegende Westflügel der Mulde erreicht bei Schatzlar in der Mächtigkeit und der Flözföhrung seine größte Entwicklung. Nach S

taucht er mit NW-SO-Streichen bei Hronow unter die böhmische Kreide. Nördlich von Schatzlar wendet sich die Streichrichtung in der Nähe der Grenze bei Albendorf-Tschöpsdorf mehr nach N und gleichzeitig geht die Mächtigkeit des Produktiven Carbons erheblich zurück. In einem schmalen Streifen erstreckt sich das Ausgehende des Produktiven Carbons bis in die Nähe von Landeshut. Hier, wo die Streichrichtung der Schichten einen scharfen Knick nach O bildet, beginnt der Nordflügel der Mulde, welcher den Zusammenhang mit dem Ostflügel in der Charlottenbrunner Gegend darstellt.

Den Nordflügel bilden die Spezialmulden von Landeshut und Waldenburg, welche tief in den Culm eingreifen und durch den auf Auswaschung zurückzuführenden Culmvorsprung von Gaablaun getrennt werden. Die Landeshuter Mulde ist in jeder Beziehung als Produktives Carbon so dürftig entwickelt, daß die verschiedenen Bergbauversuche stets kläglich gescheitert sind.

Um so günstiger waren dagegen die Ablagerungsbedingungen in der benachbarten Waldenburger Bucht. Hier sind die in der Schlesischen Mulde bekannten Stufen des Obercarbons sämtlich vertreten, und zwar in einer Mächtigkeit und Ausdehnung der Flözführung, die in anderen Gebieten des Niederschlesisch-Böhmischen Steinkohlenbeckens nicht bekannt ist.

## **2. Die Stufen des Produktiven Carbons der Niederschlesisch-Böhmischen Steinkohlenmulde.**

In den flözführenden Horizonten der Waldenburger Mulde hatten bereits 1849 GÖPPERT und BEINERT in einer Abhandlung: »Über die Beschaffenheit und Verhältnisse der fossilen Flora in den verschiedenen Steinkohlenablagerungen eines und desselben Reviers« auf Grund der organischen Pflanzenreste einen »Liegenden« und einen »Hangenden Flözzug« unterschieden, welche, durch ein mächtiges Mittel von einander getrennt, eine in sich abgeschlossene fossile Flora führen. Ihr Verzeichnis der damals bekannten fossilen Flora, deren Fundpunkte sich indes nur auf die nächste Umgebung Waldenburgs beschränk-

ten, bildeten die Grundlage für die späteren Arbeiten von SCHÜTZE, STUR, WEISS, POTONIÉ, DATHE, WEITHOFER und EBELING, welche zu dem wichtigsten Resultat der Systematisierung der einzelnen Horizonte der ganzen Mulde und der Gegenüberstellung mit gleichaltrigen Horizonten anderer Steinkohlengebiete auf Grund der organischen Pflanzenreste geführt hat.

Das Hauptergebnis aller dieser Arbeiten besteht in der Feststellung und Ausscheidung nachstehender Stufen, bei deren Bezeichnung die für den schlesischen Bergmann und Geologen geläufigsten Bezeichnungen gewählt worden sind.

für die 6. Zone: obere Ottweiler Schichten,	} Ottweiler
» „ 5. » : mittlere Ottweiler Schichten.	
» „ 4. » : untere Ottweiler Schichten,	} Saarbrücker
» „ 3. » : Hangendzug,	
» „ 2. » : Hartauer (= Weißsteiner) Schichten,	} Sudetische
» „ 1. » : Liegendzug.	

In der Waldenburger Mulde haben diese Zonen ungefähr in der durch die Mitte der Stadt Waldenburg gelegten NS-Linie die größte Mächtigkeit erlangt. Nach O wie nach W nehmen sie an Mächtigkeit ab. Der Liegendzug wird auf dem Ostflügel nach S weniger mächtig und ist von Nieder-Wüste-Giersdorf bis Köpprich am Ausgehenden<sup>1)</sup> unterbrochen. Ebenso fehlt er auf der Westseite des Neuroder Gabbros. Er ist also im wesentlichen nur in der Volpersdorfer Mulde vorhanden. Die anderen daselbst auftretenden flözführenden Schichten gehören dem Hangendzuge an.

Westlich von Waldenburg geht die Mächtigkeit der Schichten, wie wir weiter unten noch ausführlicher sehen werden, gleichfalls erheblich zurück.

Der Liegendzug erstreckt sich westlich von Gaablau bis in die Landeshuter Bucht und unterteuft die hier schon früher bekannten jüngeren Schichten des Obercarbons.

<sup>1)</sup> Bei Hausdorf hat DATHE einen Teil des Liegendzuges auf kurze streichende Erstreckung festgestellt.

Das den Liegendzug vom Hangendzug trennende fast flözleere Mittel, die Hartauer (Weißsteiner) Schichten sind am mächtigsten und am meisten charakteristisch in der Waldenburger Spezialmulde entwickelt. Auf dem Ostflügel der Hauptmulde sind sie in ähnlicher Beschaffenheit vorhanden. Auf dem Westflügel finden wir sie von POTONIÉ als Reichenersdorfer Schichten bezeichnet. Liegendzug und Reichenersdorfer-Hartauer Schichten (letztere: Weißsteiner Schichten DATHE's) pflegt man als Sudetische Stufe (unteres Obercarbon) zusammenzufassen.

Der Hangendzug ist die konstante Stufe des ganzen Niederschlesischen Carbons, da er überall, wenn auch in verschiedener Beschaffenheit und lokal in der Flözföhrung sehr wechselnd, ausgebildet ist.

Der auf ihn folgende Schichtenkomplex, wegen seiner auffallenden Übereinstimmung mit dem gleichaltrigen Horizonte des Saarreviers als Ottweiler Schichten bezeichnet, ist ebenfalls in der Schlesischen Mulde vorhanden. Nach ihrem Verbreitungsgebiet auf dem böhmischen Muldenflügel bezeichnet sie STUR als Schwadowitzer bzw. Radowenzer Schichten. Unter den Schwadowitzer Schichten scheidet POTONIÉ sie durch eine Mischflora gekennzeichneten Xaveristollner Schichten aus<sup>1)</sup>. WEITHOFER<sup>2)</sup> faßt diese Stufe auf österreichischer Seite mit der IV. Stufe POTONIÉ's als Schatzlarer Schichten zusammen und scheidet zwischen den unteren und oberen Ottweiler Schichten seine 6. Stufe die Hexensteinarkosen, aus.

### 3. Die Pflanzenföhrung der Stufen des Niederschlesischen Carbons.

Was die organischen Reste der bereits ihrer Verbreitung nach behandelten Stufen betrifft, so kommt hier nur die fossile Flora in Betracht, da abgesehen von einigen Insekten und

---

<sup>1)</sup> POTONIÉ, Die floristische Gliederung des deutschen Carbon und Perm. Abh. d. k. k. geol. Landesanst. Neue Folge, Heft 21, Berlin 1896, S. 1—18 und 48. Derselbe, Lehrbuch der Pflanzenpaläontologie, Berlin 1899, S. 368.

<sup>2)</sup> WEITHOFER, Der Schatzlarer-Schwadowitzer Muldeflügel usw. Abhandl. d. k. k. R. A. Bd. 47, S. 455—478 (ibid. 462, Wien) 1898.

Fischresten, die selbstverständlich als Leitfossil vorläufig nicht in Betracht kommen können, Überreste einer carbonischen Fauna nicht vorhanden sind. Dagegen sind die Reste der fossilen Flora so zahlreich und mannigfaltig, daß eine vollständige Horizontierung des Obercarbons der Mulde bereits durchgeführt ist. Sie ist in umfangreichen Abhandlungen der oben genannten Autoren, sehr ausführlich von FEISTMANTEL, in abgeschlossener Weise von POTONIE<sup>1)</sup>, auf welche an dieser Stelle nur hingewiesen werden kann, behandelt. Da es jedoch in der vorliegenden Abhandlung hin und wieder erforderlich sein wird, auf die Leitflora der einzelnen Stufen hinzuweisen, so sollen die wichtigsten Fossile der Vollständigkeit halber an dieser Stelle zusammengestellt werden<sup>2)</sup>:

#### I. Carbonflora: Untercarbon.

1. *Zygopteris* spec.
2. *Adiantites tenuifolius* (GÖPPERT) SCHIMP.
3. » *oblongifolius* GÖPP.
4. *Sphenopteridium dissectum* (GÖPP.) SCHIMP.
5. *Cardiopteris frondosa* GÖPP.
6. » *polymorpha* (GÖPP.) SCHIMP.
7. *Rhacopteris transitionis* STUR.
8. *Rhodea patentissima* (ETT.) STUR.
9. *Sphenopteris Falkenhyni* STUR.
10. » *distans* BRONGN.
11. » *elegans* BRONGN.
12. *Alloiopteris quercifolia* (GÖPP.) POT.
13. *Asterocalamites scrobiculatus* (SCHLOTH.) ZEILL., *Ca. transitionis* GÖPP., *Archaeocalamites radiatus* (BRONG.) STUR.
14. *Lepidodendron aculeatum* STERNB.
15. » *Veltheimii* STERNB.

<sup>1)</sup> POTONIE, Pflanzenpaläontologie. Berlin 1899, S. 370 ff.

<sup>2)</sup> Das Verzeichnis der Flora des Carbons stützt sich auf die einschlägigen Arbeiten von BEINERT und GÖPPERT, STUR, SCHÜTZE, WEISS, DATHE, FRECH, POTONIE. Der Nomenklatur sind die Arbeiten POTONIE's zu Grunde gelegt.

16. *Lepidodendron Volkmannium* STERNB.
17. *Lepidophloios* spec.
18. *Stigmaria ficoides* (STERNB.) BRONGN.
19. *Araucarioxylon Brandlingii*.

#### II. Carbonflora: Liegendzug.

20. *Adiantites oblongifolius* GÖPP.
21. *Aphlebocarpus Schützei* STUR.
22. *Rhacopteris transitionis* STUR.
23. *Rhodea Stachei* STUR.
24. *Sphenopteris elegans* BRONGN.
25. » *divaricata* (GÖPP.) STUR.
26. » *distans* BRONGN.
27. » *dicksonioides* GÖPP.
28. *Alloiopteris quercifolia* (GÖPP.) POT.
29. *Sphenophyllum tenerrimum* ETTGH.
30. *Asterocalamites scrobiculatus* (SCHLOTH.) ZEILL., *Cal. trans.* GÖPP. und *Archaeocal. radiatus* (BRONG.) STUR.
31. *Eucalamites ramosus* ART., *Cal. ramifer* STUR.
32. *Equisetites mirabilis* STERNBG.
33. *Lepidodendron Veltheimii* STERNBG.
34. » *Volkmannium* STERNBG.
35. *Stigmaria inaequalis* GÖPP.

#### III. Carbonflora:

##### Hartauer (Weißsteiner) Schichten.

36. *Mariopteris muricata* (SCHLOTH.) ZEILL.
37. *Pecopteris dentata* BRONGN.
38. *Neuropteris Schlehani* STUR.
39. *Sphenophyllum tenerrimum* ETTGH.
40. *Rhodea dissecta* BRONGN.

#### IV. Carbonflora: Hangenzug.

41. *Palmatopteris geniculata* (STUR. erweitert, ind. *Diplotmema* STUR.)
42. *Palmatopteris furcata* (BRONGN.) POT.

43. *Sphenopteris trifoliolata* (ART.) BRONGN.
44.        '      *obtusiloba* BRONGN.
45. *Alloiopteris grypophylla* (GÓPP.) POT.
46.        »      *Essinghi* AND.) POT.
47. *Mariopteris muricata* (SCHLOTH.) ZEILL.
48.        '      *latifolia* BRONGN.
49. *Ovopteris Schlumanni* (STUR.) POT.
50. *Pecopteris plumosa*
51.        »      *abbreviata* BRONGN.
52. *Äiethopteris lonchitica* (SCHLOTH.) UNG.
53. *Odontopteris Coemansi* AND.
54. *Lonchopteris rugosa* BRONGN.
55. *Neuropteris auriculata* BRONGN.
56.        »      *gigantea* STERNBG.
57.        »      *flexuosa* STERNBG.
58.        *heterophylla* BRONGN.
59. *Sphenophyllum emarginatum* (BRONGN.) BRONN  
      (*Sphen verticillatum* SCHLOTH.)
60. *Sphenophyllum myriophyllum*
61.        »      *cuneifolium* (STERNBG.) ZEILL.  
      (*Sphen. erosum* LINDL. und HUTT.)
62. *Stylocalamites Suckowii* BRONGN.
63. *Eucalamites ramosus* ART., *Cal. ramifer* STUR
64. *Cañamophyllites approximatus* BRONGN. (SCHLOTH.)
65.        »      *varians* STERNBG.
66. *Annularia radiata* (BRONGN.) STERNBG.
67. *Asterophyllites grandis* STERNBG.
68.        »      *longifolius* (STERNBG.) BRONGN.
69. *Lepidodendron rimosum* STERNBG.
70.        >      *obovatum* STERNBG.
71.        »      *aculeatum* STERNBG.
72.        v      *dichotomum* STERNBG. (*Lep. Stern-*  
      *bergi* BRONGN.)
73. *Ulolendron* STERNBG.
74. *Lepidophloios* STERNBG.

- 75. *Sigillaria elegans* BRONGN.
- 76. » *Sillimanni* BRONGN.
- 77. » *undulata* GÖPP.
- 78. *Stigmaria ficoides* (STERNBG.) BRONGN.
- 79. *Cordaites*.

## V. Carbonflora: Untere Schadowitzer Schichten.

- 80. *Eusphenopteris obtusiloba* BRONGN.
- 81. *Pecopteris arborescens* (SCHLOTH.) BRONGN.
- 82. » *oreopteridia* (SCHLOTH.) BRONGN.
- 83. *Sphenophyllum cuneifolium* (STERNBG.) ZEILL.,  
*Sphen. erosum* LINDL. und HUTT.
- 84. *Sphenophyllum emarginatum* (BRONGN.) BRONGN.  
*verticillatum* SCHLOTH.
- 85. *Stylocalamites arborescens* (STERNBG.) WEISS.
- 86. *Calamophyllites approximatus* BRONGN. (non SCHLOTH.)
- 87. *Annularia stellata* (SCHLOTH.) WOOD, *Ann. longifolia*  
BRONGN.
- 88. *Asterophyllites equisetiformis* (SCHLOTH.) BRONGN.
- 89. *Lepidodendron aculeatum* STERNBG.
- 90. *Cordaites*.

## VI. Carbonflora: Ottweiler Stufe.

- 91. *Pecopteris arborescens* (SCHLOTH.) BRONGN.
- 92. » *polymorpha* BRONGN.
- 93. » *Pluckeneti* (SCHLOTH.) BRONGN.
- 94. *Odontopteris Schlotheimi* BRONGN.
- 95. *Sphenophyllum emarginatum* (BRONGN.) BRONGN.  
*Sphen. verticillatum* SCHLOTH.
- 96. *Calamophyllites varians* STERNBG.
- 97. » *approximatus* BRONGN. (non SCHLOTH.)
- 98. *Stachannularia tuberculata* WEISS, *Calamostachys tu-*  
*bera* SCHIMP.
- 99. *Lepidodendron*.
- 100. *Subsigillaria Brardi* (BRONGN.), *S. spinulosa* GERM.,  
*S. Denudata* GÖPP.

101. *Cordaites*.
102. *Pecopteris oreopteridia* (SCHLOTH.) BRONGN.
103. » *unita* BRONGN.
104. » *feminaeformis* SCHLOTH.
105. » *elegans* GOPP.
106. » *arborescens* (SCHLOTH.) BRONGN.
107. *Odontopteris Reichiana* BRONGN.
108. *Sphenophyllum saxifragaefolium* STERNBERG.
109. » *cuneifolium* s. Nr. 83
110. *Stylocalamites Suckowi* BRONGN.
111. *Annularia stellata* (SCHLOTH.) WOOD., *Ann. longifolia* BRONGN.
112. *Asterophyllites equisetiformis* (SCHLOTH.) BRONGN.
113. *Cordaites*
114. *Araucarites Schrollianus*.

---

## II. Abschnitt.

### Der Nordflügel des niederschlesisch-böhmischen Steinkohlenbeckens.

Auf dem Nordflügel der Mulde wird das Obercarbon in der Hauptsache von untercarbonischen Schichten unterteuft. Das Untercarbon, dessen Grenze von DATHE bereits auf dem Blatte Salzbrunn<sup>1)</sup> kartographisch festgestellt ist, bildet von Gaablau bis zur Kolonie Neu-Krausendorf bei Charlottenbrunn das Liegende des Produktiven Carbons. Von hier ab wird das Obercarbon von den Gneisen des Eulengebirges unterteuft. Auf der ganzen Linie ist die Diskordanz zwischen Unter- und Obercarbon nachgewiesen und an zahlreichen Stellen leicht zu erkennen. Aus dieser Diskordanz ist zu ersehen, daß

<sup>1)</sup> DATHE, Karte der Umgebung von Salzbrunn. Abh. d. Kgl. geol. Landesanst. Neue Folge, Heft 13.

das Untercarbon vor Ablagerung des Obercarbons aufgerichtet und denudiert worden ist.

Das überlagernde Obercarbon ist in der Waldenburger Mulde — wie bereits erwähnt — in vier Zonen zur Ausbildung gelangt. Charakteristisch für das Niederschlesische Steinkohlenvorkommen ist die zuerst von BEINERT und GÖPPERT festgestellte, später von SCHÜTZE, WEISS, STUR, FRECH und POTONIE noch eingehender begründete Tatsache, daß die beiden flözführenden Zonen des Obercarbons kaum irgendwelche gemeinsame Formen der Flora aufweisen<sup>1)</sup>. Es ist damit dem Geologen ein sicheres Mittel für die Altersbestimmung der Horizonte an die Hand gegeben. Ein zweites Hilfsmittel steht ihm in den mächtigen Konglomerat- und Sandsteinmitteln bei der Beantwortung der erwähnten Fragen zur Verfügung. Diese sind, wie sich im einzelnen weiter unten ergeben wird, sehr horizontbeständig. Diese Umstände sind für die geologischen Fragen des Gebietes um so wichtiger, als sogenannte Leitflöze in der Schlesischen Mulde nahezu fehlen. Die Flöze und ihre Zwischenmittel wechseln in Beschaffenheit und Mächtigkeit sowohl im Streichen wie im Fallen ganz außerordentlich. Die Ursache dieser Unregelmäßigkeiten ist sowohl auf häufige Niveauschwankungen während der Ablagerung zurückzuführen, als auch in den späteren Dislokationen zu suchen. In den meisten Fällen ist indes die Ursache dieses Wechsels darin zu suchen, daß von den Kämmen der untercarbonischen Hochgebirge plötzlich hereinbrechende Wasserzuflüsse je nach der Entfernung bezw. der Wassermenge in der Mächtigkeit und der Zusammensetzung schwankende Schlamm- oder Geröllschuttkegel im Gebiete der obercarbonischen Sedimentbildungen aufhäufte und infolgedessen ungleiche Flöz- und Schichtenbildungen verursachten.

---

<sup>1)</sup> Vergl. auch eine Zusammenstellung der carbonischen Flora in I, Abschnitt 3.

**A. Liegendzug, Hartauer Schichten und Hangendzug in der  
Hermsdorfer Mulde.**

**I. Der Liegendzug (Untere sudetische Stufe) im Felde der cons.  
Fuchsgrube und der Davidgrube.**

1. Fuchsgrube.

Profil N-O, Bl. 3 der Flözkarte.

Die Flözpartie des Liegendzuges ist in ihrer Streichrichtung von Gaablauf bis nach Charlottenbrunn durch die Grubenbaue der Davidgrube, der Fuchsgrube und östlich vom Hellebachtal durch die Seegen-Gottes-Grube und die Cäsargrube aufgeschlossen. Im Fuchsgrubenfelde, das im O und W durch die oben erwähnten beiden Haupteisenbahnlinien der Schlesischen Gebirgsbahn und der Halbstädter Linie begrenzt wird, fällt das Ausgehende der Flöze in die jetzt in den Besitz der Fuchsgrube übergegangenen, früher selbständigen Grubenfelder der »Harte-Grube« und der südlich mit dieser markscheidenden »Morgen- und Abendstern-Grube« und der »Fixstern-Grube«. Nach der Teufe zu, nach S, fallen die Flöze des Liegendzuges in das Feld der Fuchsgrube. Von dieser sind sie in den letzten Jahren durch den Hauptquerschlag in der III. Sohle gelöst.

In den oberen Teufen sind die Schichten durch den Friedrich-Wilhelm-Stollen aufgeschlossen, der bei der Carlshütte (nördlich von Altwasser) im Hellebachtal bei  $-|$  390 m über NN. angesetzt ist und den Liegendzug vom Liegenden zum Hangenden durchörtert.

Nach Durchfahren der das Obercarbon unterteufenden untercarbonischen Schichten, die auch hier denselben Wechsel in der Fallrichtung zeigen, wie in dem schon oben erwähnten Querschlag des Titusschachtes der Davidgrube, wurde bei etwa 530 m Entfernung vom Stollenmundloch das liegendste Flöz der Mulde mit 0,47 m Stärke und  $45^{\circ}$  SW-Einfallen angetroffen; das Liegende des Flözes bildet eine rotgefärbte Konglomeratbank von 3 m Mächtigkeit, welche nach SCHÜTZE für die westliche Fortsetzung dieses Flözes charakteristisch sein soll. Die Kohle des Flözes zeigt die typischen Eigenschaften der Kannel-

kohle, krummschalige Absonderungsflächen und sammetartigen, tiefschwarzen Glanz. Auch die chemische Untersuchung ergab die Eigenschaften einer ausgezeichneten Gaskohle. Leider war das Flöz, das man mit Rücksicht auf die Eigenschaften der Kohle als Kannelflöz bezeichnet hat, infolge seiner geringen Mächtigkeit nicht bauwürdig. 90 m im Hangenden dieses Flözes wurde eine Flözgruppe von drei Flözen durchfahren, von denen das mittlere (0,87 m) am mächtigsten war. Dieses Flöz war auf größere Erstreckung im Streichen sowohl nach O und W von einem porphyrtigen Gestein überlagert, welches an den Dislokationen des Steinkohlengebirges äußerst regelmäßig teilnahm und aus diesem Grunde und wegen der großen Regelmäßigkeit und Ausdehnung im Streichen als ein echter Lagergang bezeichnet werden muß. Die Kohle ist hier zum weitaus größten Teile bis zu zwei Drittel der Flözmächtigkeit durch die Kontaktwirkung des Porphyrs verkocht und in einen stengeligen Anthrazit umgewandelt.

Auf der östlichen Seite des Hellebachtals wird im Göpelschachtquerschlag das Fixsternflöz ebenfalls von einem Eruptivgestein überlagert, welches SCHÜTZE<sup>1)</sup> als Glimmerporphyr anspricht. Hier ist die stengelige Absonderung der Kohle des Fixsternflözes nirgends vorgefunden.

Die verschiedenartigen Einwirkungen desselben Nebengesteins haben in der Literatur zu Untersuchungen geführt. So führt SCHÜTZE die Umwandlung auf rein chemische Vorgänge zurück und betrachtet den Porphyr als sedimentäre Bildung. Seine Ansicht über diese Vorgänge kann heute nicht mehr geteilt werden. Die Einwirkungen können nur als kontaktmetamorphe Umwandlungen durch das Eruptivgestein erklärt werden. So spricht sie auch FRECH<sup>2)</sup> als Verkockung und »Frittung« an. DATHE<sup>3)</sup>

<sup>1)</sup> SCHÜTZE, Geognostische Darstellung des Niederschles.-Böhm. Steinkohlenbeckens. Abh. zur geol. Spezialkarte von Preußen. Bd. III, Heft 4. Berlin 1882, S. 89—91.

<sup>2)</sup> FRECH, Lethaea. I. T., Bd. II, S. 332.

<sup>3)</sup> DATHE, Salzbrunn, S. 130.

führt die verschiedene Einwirkung des Eruptivgesteins auf die verschiedenartige Zusammensetzung der beiden Magmen zurück.

Der Friedrich-Wilhelm-Stollen durchörtert in seinem weiteren Verlauf im Felde der Morgen- und Abendsterngrube die 16 Flöze des Liegendzuges. Dieselben sind vom Liegenden zum Hangenden mit fortlaufenden Ziffern von 1—16 bezeichnet. Das querschlägige Profil gibt SCHÜTZE<sup>1)</sup> folgendermaßen an:

Das 16. Flöz	0,84 m	mächtig,	
„ 15. „	0,80 „	„	inkl. 0,13 m Mittel,
„ 14. „	0,63 „	„	„
„ 13. „	„	„	(unbauwürdig)
„ 12. „	0,91 „	„	„
„ 11. „	0,37 „	Kohle	
	0,52 „	Mittel	
	0,47 „	Kohle	(unbauwürdig),
„ 10. „	0,52 „	mächtig,	
„ 9. „	0,60 „	„	„
„ 8. „	0,47 „	„	„
„ 7. „	0,80 „	„	„
„ 6. „	1,00 „	„	inkl. 0,16—0,26 m Mittel,
„ 5. „	0,90 „	„	„ 0,18—0,31 „ „
„ 4. „	1,05 „	„	„
„ 3. „	1,10 „	„	inkl. 0,30 m Mittel,
„ 2. „	0,63 „	„	„ 0,10 „ „
„ 1. „	0,13—0,39 m	mächtig	(unbauwürdig).

Das Fallen beträgt 20—30° SW. Außer dem 1., 11. und 13. Flöz, welche durchweg unbauwürdig sind, zeigten sich nach NW das 3., 5. und 7. lokal verdrückt. Die Gesamtmächtigkeit des Horizontes beträgt querschlägig vom 1. Flöz bis zum hangendsten Flöz in diesem Niveau 210—220 m.

Das im Hartegrubenfelde zutage ausgehende Harteflöz, das etwa 175 m im Liegenden des Flözes im Felde der Morgen- und Abendsterngrube ebenfalls aufgeschlossen ist, bildet die west-

<sup>1)</sup> SCHÜTZE, Geognostische Darstellung, S. 94.

liche Fortsetzung des Fixsternflözes. Dasselbe ist, wie auch die anderen Schichten des Liegendzuges, durch die Sprünge im Hellebachtal um etwa 60 m ins Liegende verworfen.

In der weiteren Fortsetzung nach W keilt die Porphyredecke über dem Harte-Fixsternflöz allmählich aus. Die Kohle zeigte infolgedessen hier keine Kontakterscheinungen, sondern eine erdige Beschaffenheit und wird nach W hin allmählich besser. Aufgeschlossen sind diese Flöze und zum Teil auch vollständig abgebaut (oberhalb der Friedrich-Wilhelm-Stollensohle) bis an das Weißsteinertal.

Dieselben Aufschlüsse hat auch die 79,5 m tiefer liegende II. Tiefbausohle (Gustav-Schacht) ergeben, in deren Feld die Flöze nach der Tiefe zu einfallen. Über dem etwas mächtigeren Harteflöz fällt in diesem Niveau bereits die Porphyredecke. Dieselbe keilt also auch nach der Tiefe zu aus. Zwischen dem Harteflöz und dem 1. Flöz ist das 140 m mächtige Mittel, bestehend aus Sandsteinen und Schiefertönen, eingeschaltet. Im Liegenden des 1. Flözes sind in diesem Mittel zwei unbauwürdige Flöze eingelagert, die in den oberen Teufen fehlen.

Profil N-O der Flözkarte Bl. 3.

Auf der nächst tieferen Sohle, der 3. Sohle der Fuchsgrube, sind die Flöze und die Schichten des Liegendzuges durch einen fast 2000 m langen Querschlag in + 235 m über NN. vom Juliuschacht der Fuchsgrube aufgeschlossen und zum Teil auch in ihrem Fortstreichen nach W untersucht. Das liegendste Flöz ist in diesem Querschlag das Harte-Flöz, da der Querschlag nicht über dieses hinaus ins Liegende fortgesetzt ist. Getrennt von diesem durch ein 80 m mächtiges Mittel sind im Querschlag zwei Flöze aufgeschlossen, welche hier aber ebenso wenig bauwürdig sind, wie auf der Gustavschachtsohle.

Die eigentliche Flözgruppe des Liegendzuges gleicht in ihrem Gesamtcharakter den Flözen auf den oberen Sohlen. Jedoch hat in der Mächtigkeit der Flöze und ihrer Zwischenmittel ein solcher Wechsel stattgefunden, daß man nur wenige Flöze mit Sicherheit identifizieren kann. Charakteristisch für die Nie-

derschlesische Mulde ist der hier zum ersten Mal entgegen-tretende auffallende Wechsel in der petrographischen Beschaffenheit der Flözmittel. Während im allgemeinen die mächtigeren Mittel im Streichen wie im Fallen meist ihre petrographische Beschaffenheit (Sandsteine und Konglomerate) beibehalten, wechselt dieselbe bei den eigentlichen Flözmitteln oft auf geringe Entfernung ebenso wie die Mächtigkeit der Flöze.

Im Hangenden des 16. Flözes ist in der dritten Sohle noch ein zweites bauwürdiges Flöz angetroffen, welches auf den oberen Sohlen fehlte, und als 17. und 18. Flöz bezeichnet wurde. Das Hangende des 18. Flözes bilden stellenweise die groben Konglomerate der unteren Hartauer (Weißsteiner) Schichten, die im Querschlag in ihrer größten Mächtigkeit aufgeschlossen sind. Im Hangenden des 18. Flözes tritt eine interessante Erscheinung auf, welche darin besteht, daß das Flöz nicht gleichmäßig vom Hangenden überdeckt, sondern von rinnenartigen Auswaschungen durchzogen wird. Diese verlaufen annähernd in der Fallrichtung und sind von den groben Rollstücken der aufgelagerten Weißsteiner Schichten angefüllt. Leider hat man sie bisher in ihrer Längserstreckung noch nicht weit verfolgen können, da das 18. Flöz erst einige Meter in diesem Niveau in der Streichrichtung nach O und W aufgeschlossen ist. Ihrer ganzen Natur nach muß man diese Auswaschungen als Bachläufe betrachten, welche in carbonischer Zeit in dem kaum gebildeten Sediment ihr Bett eingegraben und mit den mitgeführten Geröllen ausgefüllt haben.

Von den Flözen des Liegendzuges sind in dieser Sohle bauwürdig das 4., 5., 6., 12., 14., 16., 17. und 18. Flöz. Am weitesten nach W aufgeschlossen ist nur das Harteflöz und das 16. Flöz, und zwar das erstere nahe bis an das Weißsteiner Tal. Auf den beiden oberen Sohlen waren mehrere hier bauwürdige Flöze bis an die Dorflage Weißstein verfolgt und abgebaut. Nur das 16. Flöz — auf dieser Sohle das hangendste — war an einer Stelle durch eine schwebend, also in der Fallrichtung verlaufende »Verdrückungszone« unterbrochen, die bei

einer Breite von 150 m an einzelnen Stellen als ein Flußbett erschien, welches grobstückige Konglomerate ausfüllten. Jedenfalls haben die oben erwähnten kleineren Auswaschungsrinnen im 18. Flöz auf der III. Sohle, abgesehen von den viel geringeren Dimensionen dieselbe Entstehungsweise wie das hier bloßgelegte alte Flußbett. In der III. Sohle ist diese Zone noch nicht erreicht.

Auf der Westseite des Weißsteiner Tales ist der Liegendzug im Felde der Fuchsgrube noch nicht aufgeschlossen. Der Grund hierfür liegt darin, daß man in den oberen Teufen der Friedrich-Wilhelmstollensohle das Schwimmsand führende Diluvium des Weißsteiner Tales antraf und infolge der damit eintretenden Schwierigkeiten die Untersuchungsarbeiten einstellen mußte. Aus diesem Aufschluß ergibt sich das Vorhandensein eines mit Diluvium ausgefüllten tiefen Erosionstales, dessen Sohle noch unterhalb des Niveaus des Friedrich-Wilhelm-Stollens (+ 390 m über NN.) liegen muß. Allem Anschein nach verdankt dieses Tal einer Dislokationsspalte seine Entstehung. Die bisherige Annahme, daß die hier augenscheinlich vorhandene Verwerfung die Fortsetzung eines mit dem Salzbrunner Tal zusammenfallenden Unter-carbonsprunges sei, dürfte gegenstandslos geworden sein, nachdem nunmehr einwandfrei festgestellt worden ist, daß die Salzbrunner Quellen gar nicht an Spalten gebunden sind, sondern an wasserabschließende Schiefertonschichten. Es gibt demnach keine Salzbrunner Quellenspalten; auch der Befürchtung, daß diese bei postsudetischem Alter in das Obercarbon fortsetzen und hier durch den Bergbau beeinflusst werden könnten, erscheint demnach unbegründet, daß man ohne Gefahr an eine Neubildung des Salzbrunner Quellenschutzes gerne herantreten kann.

## 2. Davidgrube.

Die nächsten Aufschlüsse über das Fortstreichen der Schichten des Liegendzuges nach W bringen erst die im Felde der Davidgrube liegenden Aufschlüsse in den Grubenbauen des

Titusschachtes und an der Bahnlinie Nieder-Salzbrunn-Conradsthal-Fellhammer.

Von den hier bekannten Flözen konnte bisher nur das Davidflöz mit dem Harte-Fixsternflöz identifiziert werden, und zwar auf Grund der Zwischenmittel im Hangenden und Liegenden. Auch hier ist durch die Tagesaufschlüsse und die Grubenbaue das Davidflöz — abgesehen von einem schwachen Flözchen auf der Culmgrenze (vielleicht das Kannelkohlfloz) — als das liegendste Flöz des Obercarbons festgestellt, welches auch hier durch ein beträchtliches Sandstein- und Konglomeratmittel (100—120 m) von den hangenden Flözen der Gruppe geschieden wird. Bei diesen ist in der Anzahl wie in der Beschaffenheit und in der Mächtigkeit eine große Änderung eingetreten. Im allgemeinen muß schon im Titusschachtprofil die Tatsache auffallen, daß die Anzahl der Flöze erheblich zurückgegangen ist. Worauf diese Erscheinung beruht, soll unter Zuhilfenahme der im Fuchsgrubenfelde festgestellten Lagerungsverhältnisse erst nach Kenntnis der Aufschlüsse der Davidgrube und ihrer Pachtfelder »Emilie-Anna« und »Erwünschte Zukunft« beantwortet werden.

Von den im Titusschacht aufgeschlossenen Flözen hat sich bisher nur das Davidflöz und das 3. und 5. Flöz als bauwürdig erwiesen. Aufgeschlossen sind die Flöze in Tagesschürfen am Bahnhof Conradsthal (— 483,7 m über NN.) und durch einen Querschlag, der vom Titusschacht in der Davidstollensohle (— 421,3 m über NN.) etwa 200 m ins Hangende und bis zum Davidflöz nach dem Liegenden zu aufgefahren ist. Im Hangenden des Davidflözes sind am Bahnhof Conradsthal 8 Flöze erschürft, welche folgende Mächtigkeit haben:

- 1) 0,35 m; 2) 0,30 m; 3) 0,50 m; 4) 0,23 m, 0,17 m, 0,30 m;
- 5) 0,65 m; 6) 0,31 m; 7) 0,37 m; 8) 0,85 m.

Im Querschlag der Davidstollensohle sind in einem Schichtenkomplex von etwa 210 m im Hangenden des Davidflözes 10 Flöze bekannt mit einer Mächtigkeit von 0,26 m, 0,63 m, 0,13 m, 0,31 m, 0,31 m, 0,47 m, 0,31 m, 0,34 m, 0,34 m, 0,52 m.

Das Mittel zwischen dem Davidflöz und dieser Flözgruppe beträgt etwa 125 m. Auffallend ist die verhältnismäßig geringe Mächtigkeit der Flöze, deren mächtigstes 0,62 m beträgt. Die Mächtigkeit der Flöze dieses Horizontes ist also von O nach W geringer geworden.

Vom Davidstollen ab durchteuft der Titusschacht in seiner weiteren Fortsetzung bei +385 m über NN. das Davidflöz und darunter als Grenze gegen das Untercarbon das schon erwähnte schwache Kohlenflözchen. Das weitere Abteufen des Schachtes und der liegende Teil des bei +331,5 m über NN. angesetzten Querschlages in der 2. Sohle, der bis an das Davidflöz ins Hangende aufgefahren worden ist, ergab die bereits erwähnte Diskordanz zwischen Unter- und Obercarbon. In der jüngsten Zeit ist in dieser Sohle das Davidflöz weiter nach O in das Feld der Fuchsgrube aufgefahren. Das sonst normale Flöz fällt hier mit  $20^{\circ}$  gegen S und verschwächt sich etwa 600 m vom Titusschacht auf 0,30 m.

1400 m westlich vom Titusschacht ist am südlichen Abhang des Sandberges in +507,6 m über NN. der Gustavstollen mit nördlicher Richtung in das Liegende der flözführenden Schichten hinein aufgefahren. In dieser Sohle, in der tiefer liegenden David-Stollensohle (+425 m) und in der 1. Tiefbausohe (+339 m) und ferner in den alten Stollensohlen der »Emilie-Anna-Grube« ist das Davidflöz auf eine Entfernung von 4 km bis Gaablau in seinem Streichen nachgewiesen. Am weitesten nach W aufgefahren ist es in den bisherigen drei Sohlen in den Pachtfeldern »David-Zubehör«, »Reinhold« und »Emilie-Anna«. In den alten Bauen der »Emilie-Anna-Grube« ist das Davidflöz als Hauptflöz bezeichnet und mit 0,78 m Mächtigkeit aufgeschlossen. Etwa 50 m im Liegenden desselben sind auf dem sogenannten »Elisabeth-Flöz« ebenfalls Versuchsbaue betrieben worden. Das ungefähr 1 m starke Flöz bestand aus Steinkohlen, Schiefermitteln, Blackband und tonigem Sphärosiderit. Es war jedoch ebensowenig bauwürdig wie das Schmiedekohlflöz (0,50 m), das 210 m im Hangenden

das Davidflöz (Hauptflöz) durch die genannten Stollenbau aufgeschlossen ist. Seiner Mächtigkeit und Beschaffenheit nach ist dieses Schmiedekohlflöz mit dem 2. Flöz der Davidgrube zu identifizieren, welches im westlichen Querschlag der Davidgrube (Querschlag II) in derselben Beschaffenheit 230 m im Hangenden des Davidflözes aufgeschlossen und auch in den anderen Querschlägen der Davidgrube im Hangenden des Davidflözes durchfahren ist. Ob dieses Flöz ebenso weit nach W fortsetzt wie das Davidflöz, ist noch nicht erwiesen.

Nach der Tiefe zu ist das Davidflöz in den letzten Jahren durch den Davidflözer Flachsacht bis zur Tiefe von  $-274$  m über NN. (22. Tiefbausohle) ausgerichtet und auf 1300 m im Streichen ausgerichtet. Das Flöz zeigte bei einem Einfallen von meist  $15^{\circ}$  eine Mächtigkeit von 1,25—1,55 m Kohle.

Das 3. und 5. Flöz der Davidgrube streicht nicht so weit nach W fort. Das 5. Flöz keilt schon östlich vom Gustavstollen unter den Hartauer (Weißsteiner) Schichten aus, die ein flacheres Einfallen zeigen als die Schichten des Liegendzuges. Das 5. Flöz ist daher im Gustavstollen nicht mehr angetroffen. Hier wurde 105 m im Liegenden der Horizontgrenze der Hartauer (Weißsteiner) Schichten gegen den Liegendzug des 3. Flözes durchfahren, dagegen ist von dem Flachsachte der 3 Flözer-Anlage aus sowohl das 3. wie das 5. Flöz in der Tiefe von 372 m über NN. angetroffen. Die Hartauer Schichten bilden hier das unmittelbare Flözhangende.

Profil J—K Bl. 3 der Flözkarte.

Der Querschlag I an der Liebersdorfer Tonnlage durchörtert den Liegendzug vom Davidflöz bis in die unteren Hartauer (Weißsteiner) Schichten. Die Horizontgrenze ist hier bereits auf 42 m an das 3. Flöz herangerückt. Da das querschlägige Mittel zwischen dem Davidflöz und dem 3. Flöz an dieser Stelle 250 m beträgt, so sind die Hartauer (Weißsteiner) Schichten nur noch 292 m vom Davidflöz entfernt.

Im Querschlag II der Davidgrube in der Gustavstollensohle

im Emilie-Annafelde, welcher bis an die Markscheide mit der Abendrötegrube vom Davidflöz aus in das Hangende getrieben worden ist, wurde das 3. Flöz nicht mehr angetroffen und das 2. Flöz bildete wenige Meter unter der Horizontgrenze das hangendste Flöz. Vergleicht man nun die Mächtigkeit der Schichten des Liegendzuges im Hangenden des Davidflözes in den nachstehend skizzierten Profilen:

1. im Hauptquerschlag Fuchsgrube mit . . . . . 550 m
2. » Titusschachtquerschlag in der Davidstollensohle mit . . . 420 »
3. » Gustavstollensohle (Davidgrube) mit . . . . . 365 »
4. » Querschlag I (Liebersdorfer Tonnlage) mit . . . . . 290 »
5. » Querschlag II (Emilie-Annagrube) mit . . . . . 243 »

so ergibt sich daraus eine Abnahme der Mächtigkeit des ganzen Schichtenkomplexes nach W. Diese Lagerungsverhältnisse beweisen, daß die Schichten des Liegendzuges von den Hartauer (Weißsteiner) Schichten nach W abgeschnitten werden. Sie bestätigen die schon von DATHE und FRECH erwähnte Diskordanz zwischen dem Liegendzug und den Hartauer (Weißsteiner) Schichten. Der Liegendzug war auch im W der Waldenburger Bucht in seiner vollen Mächtigkeit zur Ablagerung gelangt, dann aber vermutlich infolge einer späteren Niveauänderung teilweise wieder denudiert, bevor die Bildung der Weißsteiner Schichten einsetzte. Mit Hilfe dieser Tatsachen lassen sich nun auch die bach- und flußartigen Auswaschungen in den hangendsten Flözen auf der Schichtgrenze der Fuchsgrube erklären, welche wie erinnerlich stets an die Horizontgrenze gebunden waren.

Dieselben sind demnach zweifellos als Bach- und Wasserläufe während der Unterbrechung der Sedimentbildung und nach erfolgter Denudation eines Teiles des Liegendzuges entstanden, und zwar kurz bevor die Bildung der Konglomeratschichten einsetzte (vergl. FRECH, Centralbl. f. Mineralogie. 1900. S. 339, 340).

In einfallender Richtung wird die Diskordanz ferner dadurch bewiesen, daß die Hartauer (Weißsteiner) Schichten näm-

lich überall, wo sie aufgeschlossen sind, ein flacheres Einfallen als die Schichten des Liegendzuges zeigen. Zuerst konnte diese Erscheinung auf der Fuchsgrube festgestellt werden, wo auf der 3. Sohle über dem 16. Flöz sich noch das 17. und 18. Flöz angelegt hatte. Wie erinnerlich, keilten diese beiden Flöze nach der oberen Sohle zu unter den Hartauer (Weißsteiner) Schichten aus und waren auf der 2. Sohle nicht angetroffen.

Deutlicher ist noch diese Tatsache im 5. Flöz der Davidgrube zu erkennen. Während in den oberen Teufen das Flöz im W des flachen Schachtes schon nach 125—150 m auskeilte, konnten die tieferen Strecken auf 400—500 m Länge streichend nach W im Flöz aufgefahren werden. Demnach ist damit zu rechnen, daß sich nach der Teufe, also nach dem Innern der Mulde zu, eine größere Anzahl von Flözen des Liegendzuges wieder anlegen wird.

Profil J—K, Bl. 3 der Flözkarte.

Inwiefern sich allerdings der Liegendzug weiter nach S zu in der Tiefe verhält, wo der Porphyr des Hochwaldes über Tage vorhanden ist, bedarf an anderer Stelle einer eingehenden Darlegung.

Jedenfalls kann aber schon hier die wiederholt entgegengetretende und auch in der Literatur<sup>1)</sup> zum Ausdruck gebrachte Ansicht, daß die Baue der Davidgrube den Porphyr des Hochwaldes unterfahren, als unzutreffend zurückgewiesen werden. Sie muß schon deshalb richtig gestellt werden, weil sie in dieser Fassung, wie wir weiter unten sehen werden, leicht geeignet ist, eine irrtümliche Ansicht über die Tektonik des Hochwaldes entstehen zu lassen.

---

<sup>1)</sup> z. B. FRECH, *Lethaea*: I. Teil, Bd. 2, S. 237. ZIMMERMANN u. BERG, Bericht über den geol. Markscheiderkursus in Niederschlesien vom Jahre 1904. S. 25. Ferner ZIMMERMANN, Bericht über den geol. Markscheiderkursus in Niederschlesien vom Jahre 1904. (Literaturverzeichnis Nr. 62) S. 23 ff.

## II. Der Liegendzug (Untere sudetische Stufe) zwischen dem Hellebachtal und Charlottenbrunn:

### Im Felde der »cons. Seegen-Gottes-Grube« und »cons. Cäsargrube« und »cons. Kurtgrube«.

#### 1. Cons. Seegen-Gottes-Grube.

Nach der Unterbrechung durch den Taleinschnitt des Hellebachtals streichen die Schichten des Liegendzuges in unveränderter Beschaffenheit auf der SO-Seite des Tales nach SO fort und sind hier zuerst durch die Grubenbaue der »Cons. Seegen-Gottes-Grube« und weiterhin durch die der »Cons. Cäsargrube« und »Cons. Kurtgrube« in ausgedehntem Maße aufgeschlossen.

Der Flözreichtum des Horizontes ist in dem erstgenannten Gebiet fast derselbe wie im Profil des Friedrich-Wilhelm-Stollens und in den Hauptquerschlägen der »Cons. Fuchsgrube«. Der Aufbau der Schichten ist aus dem Profil der Tiefbauschächte und des Friedrich-Wilhelm-Querschlages derselbst ersichtlich. Als liegendstes Flöz ist das Harte- oder Fixsternflöz sowohl am Ausgehenden wie durch Tiefen-Aufschlüsse nachgewiesen. Am Ausgehenden wird es auch hier von der Decke eines Eruptivgesteins überlagert, welches bekanntlich SCHÜTZE<sup>1)</sup> hier als Felsitporphyr, und zwar als echten Glimmerporphyr, bezeichnet. DATHE<sup>2)</sup> hält das Gestein auf Grund seiner chemischen Zusammensetzung mit Recht nicht für ein saures, quarz- oder orthoklasführendes Gestein, sondern für ein basisches und bezeichnet es dementsprechend als Glimmerporphyr. Eine Verkokung oder stengelige Absonderung unter Anthrazitbildung ist nicht wahrzunehmen, wohl aber ist das Flöz vollkommen vertaubt und unbauwürdig. Das Ausgehende des über 1 m mächtigen Porphyritlagers ist an verschiedenen Stellen am östlichen Hange des Altwassertales in Steinbrüchen und Wegeinschnitten nachgewiesen.

<sup>1)</sup> SCHÜTZE, Geogn. Darst. S. 91.

<sup>2)</sup> DATHE, Salzbrunn, S. 130.

Analog den Verhältnissen auf der Fuchsgrube ist das Porphyrlager in größerer Teufe, wo man das Fixsternflöz jetzt in der 4. Sohle aufgeschlossen hat, nicht mehr vorhanden. An die Stelle des Porphyrlagers tritt nach der Tiefe eine rotgefärbte Konglomeratbank von 10—15 m Mächtigkeit. Die rotgefärbten Konglomerate und Sandsteine sind auf dieser Seite des Hellebachtals im Carbon sehr häufig. DATHE<sup>1)</sup> hat auch im Untercarbon verschiedene derartige Horizonte nachgewiesen. An der Basis des Liegendzuges tritt ebenfalls ein solcher, fast 250 m mächtiger Horizont auf und läßt sich im Ausgehenden auf eine große Entfernung verfolgen. Diese Rotfärbung der genannten Schichten steht im genetischen Zusammenhange mit Spaltensystemen und Verwerfungszonen. Die über dem Fixsternflöz auftretenden Konglomerate bestehen aus hasel- bis wallnußgroßen Quarzkieseln, welche sich aus dem schnell verwitternden hygroskopischen, tonigen Bindemittel leicht herauslösen. Die rötliche Färbung verdankt das Gestein dem eisen-schüssigen Bindemittel.

Zwischen dem Hartflöz und der Hauptflözgruppe des Liegendzuges ist auch hier ein flözleeres Mittel von 80—90 m Stärke, bestehend aus Sandsteinen und Konglomeraten, in Wechsellagerung eingeschaltet. In dem eigentlichen flözführenden Horizont treten 21 Flöze auf, welche mit fortlaufenden Zahlen vom Liegenden zum Hangenden bezeichnet und zum größeren Teile so ausgebildet sind, daß ihr bergmännischer Abbau sich lohnt. Die mächtigsten Flöze, welche überall abbauwürdig auftreten, sind das 4., 6., 8., 9. und 14. Flöz; unter anderen werden das 19., 20., 21. Flöz wegen wechselnder Mächtigkeit nur stellenweise gebaut. Bemerkenswert sind die seit einigen Jahren namentlich im 8. Flöz mit außergewöhnlicher Heftigkeit auftretenden explosionsartigen Kohlensäureausbrüche. Worauf diese zurückzuführen sind, ist noch nicht einwandfrei festgestellt; doch scheinen auch bei diesen Er-

<sup>1)</sup> DATHE, Salzbrunn, S. 96 u. ff. u. S. 126.

scheinungen die Porphyrdurchbrüche eine wesentliche Rolle zu spielen.

Das Einfallen der Schichten wird nach SO namentlich am Ausgehenden immer steiler. Die Tatsache ist aus dem oben genannten Profil durch den Friedrich-Wilhelm-Querschlag sehr schön ersichtlich. In dieser Profillinie ist der gesamte Schichtenkomplex des Liegendzuges bis zur 2. Sohle herunter bekannt. Unter derselben bis zur 6. Sohle sind nur einzelne Flöze aufgeschlossen. Zwischen der Tagesoberfläche und der 3. Sohle fallen die Schichten sehr unregelmäßig ein. Am Ausgehenden ist das Einfallen am steilsten. Es schwankt zwischen 45 und 55°. Unter der Stollensohle ändert sich plötzlich das Fallen und die liegenden Flöze 1—14 mulden in einer flachen Mulde und setzen zuerst mit sehr flachem, später mit etwas steilerem Einfallen, das in der 4. Sohle etwa 20—25° beträgt, in die Tiefe fort. Nach dem Hangenden zu gleicht sich der Wechsel im Fallen allmählich so aus, daß das hangendste 21. Flöz annähernd gleichmäßig einfällt. Dieser Wechsel in der Falllinie ist ebensowohl auf die horizontalen Kräftwirkungen der keilartigen, abgesunkenen Gebirgsschollen zurückzuführen, wie auf einen in nordöstlicher Richtung vorkommenden Druck, welcher in der Hauptsache die liegenden Schichten in Mitleidenschaft gezogen hat. In dem 950 m südöstlich durch die Querschläge des Göpelschachtes gelegten Profile liegen noch ähnliche Verhältnisse vor. 110 m im Liegenden des ersten Flözes ist im Göpelschachtquerschlag über dem Harteflöz wieder das Porphyritlager durchörtert. Das Flöz ist auch an dieser Stelle infolge der Einwirkung des Eruptivgesteins unbauwürdig. Man hatte auf Grund dieser Aufschlüsse in früheren Zeiten keinen Versuch mehr gemacht, das Flöz weiter nach SO aufzuschließen, da man es überall von der schädlichen Porphyrdecke überlagert glaubte. Die neueren Tiefenaufschlüsse haben aber bereits gezeigt, daß diese Annahme eine irrige war und daß die Porphyrdecke nicht sehr weit in die Tiefe sich erstreckt. Das etwas regelmäßiger

Einfallen der Schichten wird nach der Teufe flacher und geht von  $55-60^{\circ}$  allmählich auf  $20^{\circ}$  über. Das seiner hervorragenden Eigenschaften wegen am weitesten aufgeschlossene 8. und 9. Flöz fällt zwischen der 3. und 4. Sohle vollkommen regelmäßig ein.

Profil R-S-T-U, Bl. 3 der Flözkarte.

Im weiteren Fortstreichen nach SO richten sich die flözführenden Schichten immer mehr auf. Am Ausgehenden beträgt der Fallwinkel  $60-65^{\circ}$ , nach der Tiefe zu verflacht er sich wieder etwas bis auf  $35^{\circ}$ . Gleichzeitig tritt auch in der Beschaffenheit der Flöze eine Änderung ein. Die Zahl der Flöze bleibt zwar noch dieselbe, aber die Mächtigkeit der einzelnen Flöze geht allgemein zurück. Im Hangenden des 21. Flözes legt sich ein Porphyrlager an, welches regelmäßig dem Schichtensystem eingeschaltet zu sein scheint und daher als Lager anzusprechen wäre. Aufgeschlossen ist dieser Porphyr in den Bauen des Schuckmannschachtfeldes; unter anderem im Querschlag II der Mittelsohle 650 m weiter nach SO findet man das Porphyrlager im Schichtenprofil des Weißigstollens wieder. Der Porphyr hat an Mächtigkeit zugenommen und ist im Weißigstollen mit 50 m durchfahren. Im Profil des Weißigstollens ist durch ein Überbrechen nachgewiesen, daß dieser Porphyr keine gleichaltrige Bildung ist, sondern als Intrusivgang das Steinkohlengebirge durchbricht. Schon ZOBEL und v. CARNALL machen auf dieses Überbrechen aufmerksam und geben ihre Beobachtungen in einem Profil wieder, aus dem die Gangnatur des Porphyrs sehr schön zu erschen ist<sup>1)</sup>.

Die Streichrichtung der flözführenden Schichten, welche bisher annähernd regelmäßig in hor. 8-9 verläuft, ändert sich 250 m südöstlich vom Weißigschacht. Hier schwenkt der ganze Flözzug, welcher bisher das Untercarbon diskordant überlagert hatte, herum und nimmt ein fast südliches Streichen an. Fast gleichzeitig mit dieser Schwenkung keilt das Aus-

<sup>1)</sup> ZOBEL und v. CARNALL, KARST. Arch. Bd. 4 (1832), S. 129, Taf. III, Fig. 6.

gehende des Unter-carbons zwischen Gneis und Ober-carbon aus und die Gneise des Eulengebirges unterteufen auf weite Erstreckung das produktive Steinkohlengebirge.

In diesem fast mit unveränderter Streichrichtung zwischen dem Hellebach und der Wendung der Schichten sich erstreckenden Teil des Liegendzuges treten in der Nähe des Hellebachtals einige Verwerfungen auf, welche mit wenigen Ausnahmen dasselbe Streichen und steiles Fallen zeigen und mit der Oberflächengestaltung des Hellebachtals und seiner nächsten Umgebung ohne Zweifel in ursächlichem Zusammenhang stehen. Obwohl dieselben keine erheblichen Dislokationen hervorgerufen haben, so sind sie doch auf die Tektonik dieses Flöz-zuges insofern nicht ohne Einfluß geblieben, als sie die erheblichen Faltungen und Stauchungen der flözführenden Horizonte verursacht haben, die wir bei dem wellenförmigen Verlauf der Falllinie in diesem Gebiete feststellen konnten.

## 2. Cons. Cäsargrube.

Nach der Richtungsänderung im Streichen treten die Flöze in das Nachbarfeld der aus den Einzelgruben »Bergrecht«, »Glückauf«, »Alte und Neue Gnade Gottes« zusammengesetzten »Cons. Cäsargrube« bei Reußendorf. Von hier ab werden die Lagerungsverhältnisse sowie die Eigenschaften der Flöze wesentlich andere. Das Einfallen wird sehr steil; stellenweise stehen die Schichten beinahe senkrecht und sind weiter im S an einigen Stellen am Ausgehenden überkippt. Die Aufrichtung hat die Schichten hier nicht nur wie im Felde der Seegen-Gottesgrube am Ausgehenden betroffen, sondern scheint nach den bisherigen Grubenaufschlüssen auch weiter in die Tiefe hinabzureichen.

Im Felde der Cäsargrube ist die Bezeichnung der Flöze eine andere als auf der Seegen-Gottesgrube. Teilweise hat bereits auf Grund der Grubenaufschlüsse eine Identifizierung der Flöze beider Gruben stattfinden können. Soweit dieselbe mit Sicherheit nachgewiesen ist, mag sie im nachstehenden wiedergegeben werden:

Seegen Gottesgrube . . .	Cäsargrube
21. Flöz . . . . .	Robertflöz
20. » . . . . .	Karlflöz
19. » } . . . . .	Hauptflöz
18. » } . . . . .	
17. » . . . . .	Wilhelmflöz
16. » . . . . .	Friedrichflöz
14. » . . . . .	Jakobflöz
10. » . . . . .	Rudolfflöz
9. » . . . . .	Paulflöz
8. » . . . . .	Glückaufflöz
4. » . . . . .	Liegendes Flöz.

Die Beschaffenheit der Floze ist, sowohl was Mächtigkeit als auch was die Beschaffenheit der Kohle betrifft, eine wesentlich andere geworden. Die Kohlen sind in einigen Flözen fast vollständig entgast und haben ein aschenartiges, erdiges Aussehen erhalten.

Diese Tatsache steht wohl mit den Porphyreinlagerungen inmitten des Schichtenkomplexes in ursächlichem Zusammenhange. Von der Flözwendung an tritt zwischen den Flözen eine unregelmäßige Porphyreinlagerung auf, über deren Natur, ob Lager oder Gang, die Ansichten bisher auseinander gingen. Die Porphyrmasse ist zuerst im Querschlag VIII, 1. Sohle, im Felde der Seegen Gottesgrube südlich vom Weißigschacht aufgeschlossen. Dasselbst tritt sie als gleichmäßig eingeschaltetes Porphyrlager zwischen dem 16. und 17. Flöz auf und berechtigt dort infolge der Regelmäßigkeit ihrer Einlagerung zu der Annahme eines Lagers.

Profil V—W, Bl. 3 der Flözkarte.

Am ausgedehntesten ist derselbe Porphyr — nebenbei ein echter Felsitporphyr — im Felde der Cäsargrube bekannt. Hier gewährt das Profil durch den Theresienschacht einen genauen Einblick in die Art seines Auftretens. Der Porphyr ist in den oberen Sohlen in etwa 50 m Entfernung vom Friedrichflöz, also noch im Hangenden des Wilhelmsflözes, aufgeschlossen und besitzt eine Mächtigkeit von 45 m. Da die Aufschlüsse in den oberen Sohlen nicht mehr zu sehen sind, so muß man sich

bei diesen auf die Angaben SCHÜTZE's stützen. Schon auf Grund der damals vorhandenen Aufschlüsse ist SCHÜTZE die Tatsache<sup>1)</sup> aufgefallen, »daß die Grenzfläche zwischen der Porphyrmasse und dem unterliegenden Steinkohlenegebirge nicht auf allen Punkten eine der Schichtungsebene parallele Lage zeige«. Über den oberen Sohlen findet eine Gabelung des Porphyrs in zwei Teile statt, welche zwischen der 1. und 3. Sohle ein Kohlenflöz mit seinem Nebengestein einschließen. Diese Scholle des Steinkohlenegebirges, welche auf der 4. Sohle nicht mehr angetroffen ist, wird auch von unten her vom Porphyr eingeschlossen. Zwischen die Scholle und das übrige Steinkohlenegebirge schiebt sich auf der 4. Sohle ein mit der Hauptmasse zusammenhängender Porphyrkeil.

Die drei hangenden Flöze, das Hauptflöz, Karlflöz und Robertflöz (Cäsarflözgruppe), welche in der 1. und 3. Sohle 21 m im Hangenden der Porphyreinlagerung aufgeschlossen sind und ebenfalls von Porphyr überlagert werden, sind in der 3. Sohle nicht mehr vorhanden. Wohl aber wurden an den Stellen, an denen man ihre Fortsetzung erwarten mußte, Porphyre durchfahren. In der 4. und 5. Sohle hat man die hangenden Flöze noch nicht aufgesucht.

Den südlichsten Aufschluß derselben Porphyreinlagerung enthält Querschlag XI, 1100 m südlich vom Theresienschacht, in der 1. und 4. Sohle, wo der Porphyr wieder regelmäßig aufgelagert zu sein scheint. Der Porphyr ist damit auf eine streichende Länge von 2500 m im Liegendzuge nachgewiesen. Während er aber im S bereits bis auf die 5. Sohle und darunter hinabreicht, ist er im Seegen Gottesgrubenfelde nur in der 1. Sohle bekannt. In den tiefer liegenden Sohlen hat man ihn dort nirgends angetroffen.

Bei der Beantwortung der Frage, ob ein Lager oder ein Gang vorliegt, werden lediglich die Aufschlüsse im Theresienschachtfelde maßgebend sein, welche für die Natur des Por-

---

<sup>1)</sup> SCHÜTZE, Geogn. Darst. S. 109.

phyrvorkommens am charakteristischsten sind. Bestimmend für den Charakter der Lagerung des Eruptivgesteins bleibt der Umstand, daß der Porphyr unregelmäßig den Sedimenten aufgelagert ist, dieselben durchbricht und sich zwischen die Schichten schiebt; ferner, daß er Schichten verschiedenen Alters bedeckt. Dieselbe Tatsache ergibt sich aus dem Verhalten des Porphyrs gegen das Steinkohlengebirge am Ausgehenden. Auch hier fällt die Grenzfläche nicht mit den Schichtenflächen zusammen. Das Vorkommen ist demnach zweifelsohne als ein Porphyrgang postcarbonischen Alters anzusprechen. Die Natur des Porphyrs im Hangenden des Robertflözes ist aus den Aufschlüssen in der 2. und 3. Sohle nicht zu bestimmen. Wohl aber haben ZOBEL und v. CARNALL<sup>1)</sup> nach den Aufschlüssen des Glückauf-Stollens und des Antonschachtes die Gangnatur des Porphyrs erkannt und uns die Ergebnisse ihrer Untersuchungen in einem sehr wertvollen Profil zur Verfügung gestellt, aus dem ersichtlich ist, daß die Grenzfläche des Porphyrs, der übrigens nicht zutage ausgeht, steil nach O gegen die westlich einfallenden Schichten des Steinkohlengebirges einschließt.

Die beiden Porphyrgänge schließen demnach eine Scholle des Steinkohlengebirges in sich ein, deren Fortsetzung aber nur bis zur 3. Sohle herabreicht. Wie aus dem Profil durch den Theresienschacht hervorgeht, ist in der 2. Sohle an derselben Stelle, wo man die Fortsetzung der Scholle zu erwarten gehabt hätte, Porphyr durchörtert. Daraus geht hervor, daß die beiden Gänge sich im Niveau der 3. Sohle vereinigen und zusammen in die Tiefe fortsetzen.

### 3. Cons. Kurtgrube.

Die zur Zeit betriebenen Baue der Cäsargrube sind fast bis an die südliche Markscheide gegen die cons. Kurtgrube herangeführt. Dieselbe besteht aus den früheren Einzelgruben »Hubert«, »Twesten«, »Bleibtreu«, »Esperanza«, »Friedrich« und

<sup>1)</sup> ZOBEL und v. CARNALL, KARST. Arch. Bd. 4 (1832), S. 133, Taf. I, Fig. 5.

»Kurt«, von denen aber nur Hubert und Twesten zusammen, Bleibtreu und Friedrich getrennt, in früheren Jahren auf dem Liegendzuge gebaut haben. In größerer Tiefe ist keine von ihnen aufgeschlossen, die Baue bewegten sich ausnahmslos über der Stollensohle. Am umfangreichsten waren noch die Baue der Hubert- und Twestengrube, welche mit Cäsargrube mark-scheiden. Seit einer längeren Reihe von Jahren liegen die genannten Gruben in Fristen.

Die liegenden Flöze sind durch die Twestenröschen aufgeschlossen. Dieselbe ist im Gneis angesetzt und läßt die Horizontgrenze zwischen Gneis und Steinkohlegebirge sehr deutlich erkennen. Zwischen den beiden Horizonten ist ein Mittel aus stark zerriebenen Letten und lettigen Schiefertonen eingelagert. Erst hierüber folgen die Schichten des Liegendzuges mit den 7 Twestenflözen, von denen das 5. Twestenflöz mit 1,5 m Kohle am mächtigsten ausgebildet ist. Interessant sind auch hier die Porphyreinlagerungen, welche den Charakter gleichaltriger Lagerbildungen zu haben scheinen. Das erste Twestenflöz wird von einer 11,5 m mächtigen Porphyredecke überlagert, im Hangenden des 7. Twestenflözes tritt eine Porphyredecke von 36,5 m Mächtigkeit auf. Die Vermutung, daß diese Porphyre mit denen der Cäsargrube identisch sind, läßt sich bei den unzureichenden Aufschlüssen vorläufig noch nicht bestätigen.

Für die Schichten im Hangenden der Twestengrube, welche von der Twestenrösche nicht mehr aufgeschlossen sind, bilden die südlicher gelegenen Querschlüge der Hubertgrube die erforderliche Ergänzung des Schichtenprofils. Nach diesen Aufschlüssen führt der Liegendzug im Hangenden der 7 Twestenflöze noch 6 weitere Flöze. Was die Identifizierung derselben mit den Flözen der Cäsargrube betrifft — für welche bisher keinerlei Anhaltspunkte vorliegen —, so versuchte SCHÜTZE, die Flöze wie folgt einander gegenüberzustellen<sup>1)</sup>:

---

<sup>1)</sup> SCHÜTZE, Geogn. Darst. S. 112—114.

Hubert-Twestengrube	Cäsargrube	Seegen Gottesgrube		
4. Hubertflöz	Robertflöz . . . . .	21. Flöz		
3. »	} . . . . .	} 18. »		
2. »			Karlföz . . . . .	20. »
1. »			Hauptflöz . . . . .	19. »
Lieg. »				
Bleibtreuflöz				
7. Twestensflöz . . . . .	} Wilhelmflöz . . . . .	17. »		
			Friedrichflöz . . . . .	16. »
6. » . . . . .	Jakobflöz . . . . .	14. »		
5. » . . . . .	} Rudolfflöz . . . . .	10. »		
			Paulflöz . . . . .	9.
4. »	} . . . . .	} 8. »		
3. »			Glückauflöz . . . . .	
2. »				
1. » . . . . .	Liegendes Flöz . . . . .	4. »		

Inwieweit diese Gegenüberstellung den Tatsachen entspricht, läßt sich nicht kontrollieren, da die wenigen Aufschlüsse, welche kaum zur Beantwortung dieser Fragen genügt haben würden, heute zum größten Teil nicht mehr zugänglich sind.

Nach S werden die Aufschlüsse immer spärlicher. Die Grubenbaue der Bleibtreugrube und der Friedrichsgrube und, weiter südlich bei Charlottenbrunn, die der Kurt- und Trostgrube sind so beschränkt, daß man aus diesen wie aus den das Ausgehende einzelner Flöze freilegenden Schürfgärten nur auf das Vorhandensein des Liegendzuges, wenn auch in geringer Mächtigkeit, schließen kann.

Die südlichsten Aufschlüsse im Liegendzuge, welche zwischen Charlottenbrunn und Tannhausen bereits auf dem Ostflügel der Mulde am Mühlberge liegen, sind insofern sehr bemerkenswert, als auch dort jedesmal die Horizontgrenze zwischen Gneis und Steinkohlengebirge bloßgelegt ist. In der Rüsche am Mühlberge, in welcher sich die Flöze infolge zahlreicher kleiner Sattelbildungen und Faltungen unbauwürdig erwiesen haben, verhält sich die Horizontgrenze nach SCHÜTZE<sup>1)</sup> folgendermaßen: »Im Liegenden (der flözführenden Schichten)

<sup>1)</sup> SCHÜTZE, Geogn. Darst. S. 115.

treten schwarze, fettig anzufühlende Letten und veränderte Schiefertone und darauf (darunter) ein etwa 2 m mächtiges Braun- und Schwerspatlager auf, in dessen liegendem Teile sich Kupferkiese eingesprengt zeigten. Das Liegende dieser Lagerstätte war der feste Gneis.«

Es dürfte nun außer Frage stehen, daß dieses Vorkommen als Gang anzusprechen ist. Schwerspatgänge treten nach FRECH<sup>1)</sup> im Gneis des Eulengebirges bei Nieder-Weißstritz auf; sie sind bisher in der Literatur nur wenig beachtet. Auch das Vorkommen von Kupferkies darf bei der Nähe der Gneise nicht verwundern. Deuten schon diese Momente auf die Gangnatur des Vorkommens hin, so ist der Umstand entscheidend, daß überall da, wo die Grenze zwischen Gneis und Steinkohlengebirge freigelegt ist, dieselbe von Letten und zerriebenen Schiefertönen gebildet wird und daß das Steinkohlengebirge in der Nähe der Grenze sehr häufige Faltungen und Stauchungen zeigt, Erscheinungen, welche darauf schließen lassen, daß Bewegungen auf der Grenzfläche zwischen Gneis und Carbon stattgefunden haben. An den hierbei entstandenen Spaltöffnungen hat im vorliegenden Falle die Auskrystallisation der erwähnten Mineralien stattgefunden und die Letten sind als das Salband dieses Erzganges zu betrachten.

Die Natur des Schwerspatvorkommens ist gleichzeitig bei Berücksichtigung der folgenden Umstände noch von großer Bedeutung.

Durch die Kartierungsarbeiten DATHE's ist an der Westgrenze des Gneises gegen das Untercarbon durch die dort auftretenden Querverwerfungen festgestellt<sup>1)</sup>, »daß der Culm auf der ganzen Linie zwischen Altwasser und Neu-Krausendorf von dem Gneishorst, an dem er vordem mit flachfallender Schichtenstellung angelagert war, abgesunken ist, und daß der Gneiskeil bei Seitendorf und Salzbrunn auch auf seiner SW-Seite zum Culm als Horst erscheint«. DATHE begründet diese

<sup>1)</sup> Auf Grund mündlicher Mitteilung.

<sup>2)</sup> DATHE, Salzbrunn, S. 93 u. S. 92.

Behauptung unter anderem damit, daß am Gneiskontakt ein 1 m mächtiger Quarzgang aufsetzt, der bei der Kolonie Neu-Seitendorf beginnt und bis Neu-Krausendorf fortsetzt. Da die Horizontgrenze zwischen Gneis und Obercarbon fast die geradlinige Fortsetzung dieses Quarzganges bildet und da überall in den verschiedenen Aufschlüssen der Grenzfläche zwischen Gneis und Obercarbon die Lettenlagen nachgewiesen sind, so ist anzunehmen, daß auch das Obercarbon an diesen Bewegungen am Gneishorst teilgenommen hat und daß die aus diesen Bewegungen resultierenden Verwerfungen weiter nach S bis in die Nähe von Charlottenbrunn fortsetzen. Der Aufschluß in dem Stollen am Mühlberge bietet demnach einen Beweis für die Fortsetzung dieser Verwerfungsspalte nach S.

Aus der Tatsache, daß auch das Obercarbon dort, wo es auf dem Gneis aufliegt, von diesem abgesunken ist, erklären sich des weiteren zwei tektonische Erscheinungen: das Obercarbon hat bei diesem Absinken eine ähnliche Steilstellung der Schichten erfahren wie das Untercarbon. Nach dem Absinken des Carbons und der dadurch erfolgten Steilstellung der Schichten fanden Aufreißungen im Gebirge selbst statt, welche bei dem steilen Einfallen der Schichten sehr häufig auf den Schichtflächen stattfanden und nachträglich mit Porphyrmagma ausgefüllt wurden. Damit findet auch die Tatsache ihre Erklärung, daß die Porphyreinlagerung über dem 16. Flöz erst von der Flözwendung ab (bei Kolonie Neu-Krausendorf), also erst von der Stelle an auftritt, wo das Obercarbon den Gneis unmittelbar überlagert.

Wie weit diese Bruchfläche des Steinkohlengebirges nach S über unser Kartengebiet hinaus sich erstreckt, kann hier nicht weiter erörtert werden. Immerhin ist diese Frage deshalb von großer Bedeutung, weil wir an anderer Stelle sehen werden, daß auch auf dem südlichen Teile des Ostflügels derartige Absenkungsspalten festgestellt worden sind; ob diese mit den hier festgestellten in Verbindung stehen, erscheint nicht ausge-

geschlossen. Jedenfalls birgt diese Tatsache die Vermutung, daß wir in diesen Spalten die westliche Begrenzung des Eulengebirges vor uns haben, das bekanntlich auch auf seinen Ostabfall einer derartigen Bruchzone seine Entstehung verdankt. Trifft diese Annahme zu, so ist hiermit auch das postsudetische Alter dieser Bruchzone außer Frage gestellt.

### III. Die Hartauer (Weißsteiner) Schichten (obere sudetische Stufe) zwischen Gaablau und Charlottenbrunn.

Wie im Vorstehenden mehrfach festgestellt werden konnte, überlagern die Hartauer Schichten auf der ganzen Erstreckung zwischen Gaablau und Charlottenbrunn die Schichten des Liegendzuges. Die petrographischen Eigenschaften, welche in jedem einzelnen Falle dazu berechtigen, die betreffenden Horizonte als Hartauer (Weißsteiner) Schichten anzusprechen, sind durchweg so charakteristisch, daß ihre Erkennung und Ausscheidung an keiner Stelle der Waldenburger Mulde erhebliche Schwierigkeiten gemacht hätte.

Ihr Vorhandensein als flözleeres Mittel wird schon von allen früheren Autoren erwähnt. Ihre Ausscheidung als selbständige Stufe des Obercarbons auf Grund der fossilen Flora wurde jedoch erst von POTONIE<sup>1)</sup> vorgenommen. POTONIE hat diese Schichten als Reich-Hennersdorfer-Hartauer Schichten bezeichnet und in seiner Gliederung des deutschen Carbons und Perms mit der 3. Florastufe identifiziert.

Im Nachfolgenden wird der Priorität halber die POTONIE'sche Bezeichnung insofern zugrunde gelegt, als die fraglichen Schichten der Kürze wegen nur als Hartauer Schichten bezeichnet werden. Mit Rücksicht auf die Anwendung, welche die Bezeichnung DATHE's im Waldenburger Revier gefunden hat, wird der Name »Weißsteiner Schichten« stets in Klammern beigefügt werden.

<sup>1)</sup> POTONIE, Floristische Gliederung des deutschen Carbon und Perm. Abh. d. Kgl. geol. Landesanst. Heft 21, Berlin 1896.

## 1. Fuch sgrube.

Profil N—O, Bl. 3 der Flözkarte.

Charakteristisch für das ganze Verbreitungsgebiet treten die Hartauer (Weißsteiner) Schichten im Felde der cons. Fuchsgrube in der Umgegend des Dorfes Weißstein auf, wo sie in ihrer größten Mächtigkeit zutage ausgehen. SCHUTZE, welcher dem Vorhandensein und der Verbreitung dieses so charakteristischen Horizontes der Waldenburger Mulde als flözleeres Mittel und als selbständige Stufe zwischen dem Liegendzug und dem Hangendzug weniger Bedeutung beigemessen hat, erwähnt die Schichten nur kurz als 900—1000 m mächtiges Sandsteinmittel. Zu seiner Zeit war dasselbe in der Tiefe nur durch den Friedrich-Wilhelmstollen aufgeschlossen, der die ganze Stufe vom Liegenden zum Hangenden durchörtert. In den letzten Jahren ist sie in dem Hauptquerschlag in der 3. Tiefbausoehle der cons. Fuchsgrube in größerer Teufe aufgeschlossen. Dieser durchörtert in einer Teufe von  $\pm 235$  m über NN. vom Juliuschacht aus die liegendsten Flöze des Hangendzuges, sodann die Hartauer (Weißsteiner) Schichten und in seinem weiteren Verlauf den Liegendzug. Das Gebirgsprofil des letzteren haben wir bereits oben einer genaueren Betrachtung unterzogen.

In diesem Querschlage bilden grobe Konglomerate die Bedeckung des 17. und 18. Flözes des Liegendzuges und somit die untersten Schichten der Hartauer (Weißsteiner) Zone. Die gerade in diesen so charakteristischen Konglomerate bestehen aus Sandsteinen, Gneisen, Eisenkieseln, Tonsteinen, namentlich aber aus hellen Quarz- und Kieselschiefern, die durch ein toniges, an feinen Quarzkörnern reiches Bindemittel verkittet sind. Dasselbe zerfällt durch Aufnahme der Luftfeuchtigkeit sehr schnell. Durch den Gebirgsdruck sind diese Gerölle häufig geborsten<sup>1)</sup> und durch einen harten kieseligen Zement so innig

<sup>1)</sup> BINERT, Die verschobenen und zertrümmerten Kieselgeschiebe in der Waldenburger Bucht. Jahresber. d. schles. Ges. f. vaterl. Kult. 1853, S. 220—229. v. CARNALI, Über zerquetschte Kiesel im Steinkohlengebirge von Waldenburg. Berlin 1854. Zeitschr. d. Deutsch. geol. Ges. Bd. 8, S. 14.

wieder verkittet, daß die Gerölle beim Zerschlagen selten in der alten Bruchstelle zerspringen. Die Gerölle erreichen in den liegenden Schichten zuweilen die Größe eines Kinderkopfes, nach dem Hangenden zu wird die Größe der Rollstücke erheblich kleiner. Häufig gehen die Konglomerate in einen feinen, sehr dickbankigen Sandstein über, der lokal von dünnen Konglomeratschichten perlschnurartig durchzogen wird.

Die untersten Schichten dieses Horizontes bestehen, wie schon erwähnt, aus sehr groben, mächtigen Konglomeratschichten, die mit Sandsteinbänken wechsellagern. Nach dem Hangenden zu werden die Rollstücke kleiner und die Konglomerate treten gegen die Sandsteine zurück. Es stellen sich Schiefer-toneinlagerungen ein, die weiter nach dem Hangenden zu häufiger mit Sandsteinen wechsellagern und schwache Kohlenflözchen einschließen.

Auf Grund dieser petrographischen Eigenschaften gliedert DATHE<sup>1)</sup> in jüngster Zeit seine »Weißsteiner Schichten« in zwei Unterzonen. Er bemißt die Mächtigkeit des unteren Horizontes — »die Stufe der groben Konglomerate« — auf 150 m. Wenn diese Mächtigkeit nicht querschlägig gemessen sein soll, würde die obere Grenze dieser Unterzone mit einer Schiefer-tonbank kurz vor dem Richtort zum Bismarckschacht zusammenzulegen sein. Querschlägig gemessen würde diese Unterzone, die, abgesehen von einem 25 cm mächtigen Kohlenflöz, flözleer ist, gegen 400 m mächtig sein. Für die obere, vorwiegend aus Sandsteinen bestehende Unterzone verbleibt, wenn man das liegendste Flöz des Hangendzuges (Flöz 1 der Fuchsgrube) als obere Horizontgrenze ansetzt, eine Mächtigkeit von etwa 500 m querschlägig.

In den Sandsteinen der oberen Unterzone sind zwischen Schiefer-tonen schwache Flözchen in drei Gruppen eingeschaltet, welche SCHÜRZE<sup>2)</sup> aus Tagesschürfen bekannt waren. In den

<sup>1)</sup> DATHE, Über die Verbreitung der Waldenburger und Weißsteiner Schichten usw. Berlin, Zeitschr. d. Deutsch. geol. Ges. Bd. 54. Verh. S. 189—193.

<sup>2)</sup> SCHÜRZE, Geogn. Darst. S. 87.

hangendsten Flözen dieser Tagesschürfe am Fuchsberge vermutet er sehr richtig das Ausgehende der im Friedrich-Wilhelmstollen 95 m im Liegenden des 1. Flözes des Hangendzuges aufgeschlossene Maximilianflöz-Gruppe.

Die liegendste, im Querschlag der 3. Sohle aufgeschlossene Flözgruppe besteht aus drei Flözchen von etwa 12 cm Stärke. Sie liegt 110 m im Hangenden der unteren Grenze der oberen Hartauer (Weißsteiner Schichten. Diese Gruppe ist mit den liegendsten Flözchen identisch, welche über Tage auf dem Fuchsberge ausgeschürft sind und dort zwar mächtiger aber durch Schieferton verunreinigt auftreten. Verfasser<sup>1)</sup> hat diese Gruppe von Flözbestegen, wie wir weiter unten noch sehen werden, fast im ganzen Verbreitungsgebiet der Hartauer Schichten nachgewiesen. Sie konnte einwandfrei mit dem Charlottflöz im S des Hochwaldes, mit dem Grenzflöz im Felde der Ver. Glückhild-Friedenshoffnung, mit dem Hauptflöz der Erwünschte-Zukunft-Grube und mit dem Konkordiaflöz der gleichnamigen Grube im Westen identifiziert werden. In der Folge soll dieses Flöz als Grenzflöz bezeichnet werden.

Die zweite Flözgruppe, welche aus zwei schwachen Flözchen von je 28 cm Stärke besteht, liegt 160 m weiter im Hangenden und ist auch über Tage ausgeschürft. Auch diese Flöz-bildung ist fast im ganzen Verbreitungsgebiet der Hermsdorfer Schichten nachgewiesen. Da sie nirgends mit einem Namen belegt war, wurde sie als X-Flözgruppe bezeichnet<sup>2)</sup>.

Als 3. Gruppe ist 140 m im Liegenden des 1. Flözes die Maximilianflöz-Gruppe durchfahren. Dieselbe besteht daselbst aus zwölf unbauwürdigen Flözchen, welche durch Schiefertoneinlagerungen getrennt und verunreinigt sind. Das Ausgehende dieser Gruppe ist durch eine Tagesrösche am Fuchsberg, 240 m südlich von der X-Flözgruppe, festgestellt worden.

<sup>1)</sup> EBELING, Geologie der Waldenburger Mulde. S. 73 u. ff., S. 129 u. ff.

<sup>2)</sup> EBELING, Geologie der Waldenburger Mulde. S. 73 u. ff., S. 129 u. ff.

## 2. Conradsthaler Eisenbahneinschnitt.

Verfolgen wir die Hartauer (Weißsteiner) Schichten in ihrem Fortstreichen nach W, so finden wir sie an vielen Stellen der Tagesoberfläche angeschnitten und an ihren oben beschriebenen charakteristischen petrographischen Eigenschaften sowie an ihrer Stellung über dem Liegendzuge stets leicht erkenntlich. Im Landschaftsbilde der Gegend bilden sie zwischen den leichter verwitterten Kohlend Sandsteinen und Schiefertönen charakteristische, langgestreckte und rundliche Erhebungen. Auf dem frisch geackerten Felde dokumentiert sich das Vorhandensein ihres Ausgehenden in den unzähligen Rollstücken der Konglomerate, deren Bindemittel natürlich bis tief in den Boden hinein verwittert ist. Einen ausgezeichneten Aufschluß in den Hartauer (Weißsteiner) Schichten gewährt der tiefe Eisenbahneinschnitt der Sorgau-Halbstädter Bahn südlich vom Bahnhofe Conradstahl im Sandberge. Die am nördlichen Ausgange des Einschnittes aufgeschlossenen groben Konglomerate sind zweifellos als untere Hartauer (Weißsteiner) Schichten anzusprechen. Am südlichen Ausgange des Bahneinschnittes folgen auf die Konglomerate die Sandsteine der oberen Hartauer (Weißsteiner) Schichten, in welche drei schwache Kohlenflöze eingeschaltet sind. Die Gesamtmächtigkeit derselben beträgt inkl. Mittel 2 m. Dieses Flöz, das SCHÜTZE<sup>1)</sup> in seinem Profil von Finsterbrunn erwähnt und das er noch dem Liegendzuge anschließt, ist an dem südlichen Abhange des Sandberges fast 700 m im Streichen ausgeschürft. 140—210 m weiter im Hangenden tritt eine zweite Flözgruppe auf, welche gleichfalls an mehreren Stellen am Ausgehenden erschürft ist. Diese dürfte zweifellos dieselbe sein, welche etwa 1000 m westlich vom Bahneinschnitt in einem vor längeren Jahren von der Fuchsgrube in den Sandberg getriebenen Wasserquerschlag (Fröhlich-Rösche) durchörtert worden ist. Derselbe ist 160 m südlich von der hier im Streichen verlaufenden Bahn mit nördlicher Richtung ange-

<sup>1)</sup> SCHÜTZE, Geogn. Darst. S. 175.

setzt und etwa 160 m in den Sandberg hinein bis unter die Bahnlinie aufgefahen. Nach 55 m Sandsteinen wurde eine Flözgruppe mit 20<sup>0</sup> Fallen durchörtert, deren mächtigstes Flöz 35 cm stark war. Unterteuft wurde dieselbe von Sandsteinen und Konglomeraten.

In dem fast genau südlich im Hangenden dieses Wasserstollens gelegenen Querschlag Va in der 1. Tiefbausohle der Fuchsgrube hat man im Liegenden des 1. Flözes des Hangendzuges eine Gruppe von zahlreichen und wenig mächtigen Flözchen angefahren, welche nach ihren Eigenschaften als die aus dem Hauptquerschlage der Fuchsgrube bekannte Maximilianflözgruppe zu bezeichnen ist.

Das Mittel zwischen dem 1. Flöz des Hangendzuges und der in der Fröhlich-Rösche aufgeschlossenen Flözgruppe beträgt in dieser Profillinie etwa 450 m. Da das Maximilianflöz etwa 100 m im Liegenden des 1. Flözes in dem Querschlag Va der Fuchsgrube von mir nachgewiesen ist, so sind auch die Schichten im Liegenden desselben als obere Hartauer (Weißsteiner) Schichten zu bezeichnen und die in der Fröhlich-Rösche durchörterte Flözgruppe sowie die am Sandberg und im Conradsthaler Eisenbahneinschnitt ausgeschürften Flöze den oberen Hartauer (Weißsteiner) Schichten zuzurechnen. Es steht demnach außer Frage, daß wir in der im Conradsthaler Eisenbahneinschnitt aufgeschlossenen Flözgruppe und der 210 m im Hangenden derselben nachgewiesenen 2. Gruppe das Grenzflöz und die X-Flözgruppe aus der 3. Sohle der Fuchsgrube vor uns haben.

### 3. Davidgrube.

Westlich vom Conradsthaler Eisenbahneinschnitt sind die Hartauer (Weißsteiner) Schichten im Gustavstollen der Davidgrube wieder aufgeschlossen. Schon bei der Beschreibung der Schichten des Liegendzuges im Profil des Gustavstollens wurden 105 m im Hangenden des 3. Flözes des Liegendzuges Hartauer (Weißsteiner) Schichten erwähnt, welche die in ihnen auftretenden groben Konglomerate wegen als untere Hartauer

(Weißsteiner) Schichten zu bezeichnen sind. Auch hier werden die im Querschlag der Fuchsgrube gemachten Erfahrungen wieder bestätigt, daß die Größe der Rollstücke der Konglomerate nach dem Hangenden abnimmt und daß die Konglomerate gegen die Sandsteine zurücktreten. Das Grenzflöz der oberen Hartauer (Weißsteiner) Schichten konnte im Stollen nicht mehr nachgewiesen werden. Dasselbe muß schon südlich vor dem Stollenmundloch zutage ausgehen. Die Fallrichtung und das Streichen der Schichten ist dasselbe geblieben.

Daß die Flözgruppen der oberen Hartauer (Weißsteiner) Schichten vom Gustavstollen aus nach Westen fortsetzen, beweisen die 550 m westlich getriebenen alten Versuchsbaue und Schürfe. Dieselben sind in dem oberen Teile des am Stollenmundloch vorbeifließenden Baches ausgeführt und lassen sich auf eine Erstreckung von etwa 600—700 m im Streichen nach W mit S-Fallen verfolgen.

Unter Tage sind die groben Konglomerate der unteren Hartauer (Weißsteiner) Schichten im Querschlag I der Davidgrube bei der Liebersdorfer Tonnlage 42 m im Hangenden des 3. Flözes angefahren.

Sehr wichtig sind die Aufschlüsse, welche der westlichste Querschlag II im Felde der Emilie-Anna-Grube und Erwünschte-Zukunft-Grube gebracht hat. Mit diesem ist über dem 2. Flöz ein 160 m mächtiger Horizont von groben Konglomeraten durchörtert; auf diesen folgen zuerst Sandsteinbänke und Konglomerate in Wechsellagerung. Darauf nach Zurücktreten der Konglomerate zwei Gruppen von Kohlenflözchen, welche mit Schiefertönen in die vorherrschenden Sandsteine eingeschaltet sind.

Zeigen nun die ersten 200 m im Querschlag den unverkennbaren Typ der unteren Hartauer (Weißsteiner) Schichten, so sind auch die hangenden Schichten unzweifelhaft als ein Teil der oberen Hartauer (Weißsteiner) Schichten anzusprechen. Die in diesen Schichten auftretenden beiden Flözgruppen sind

demnach mit dem Grenzflöz und der X-Flözgruppe der oberen Hartauer (Weißsteiner) Schichten zu identifizieren.

Der Querschlag ist bis an die Markscheide mit der cons. Abendrötegrube aufgefahren. Von hier bis zum liegendsten Flöz im Muldenschachtfelde der cons. Abendrötegrube, deren Flöze auf Grund ihrer Stellung im Hangenden der Hartauer (Weißsteiner) Schichten zum Hangendzuge zu rechnen sind, liegt ein Mittel von 480—500 m Mächtigkeit (querschlägig), das noch den oberen Hartauer (Weißsteiner) Schichten anzugliedern ist. Die Gesamtmächtigkeit der Hartauer (Weißsteiner) Schichten würde demnach in dieser Profillinie querschlägig gemessen 800 m betragen.

#### 4. Erwünschte-Zukunft-Grube.

Die im Querschlag II dieser Grube aufgeschlossenen Flözgruppen sind bereits in früheren Jahren durch die alten Grubenbaue der Erwünschte-Zukunft-Grube nachgewiesen und untersucht. Abgesehen von einigen kleineren Schürfversuchen und Versuchsbauen am Ausgehenden sind in einer 500 m westlich vom Querschlag II aufgefahrenen Stollenrösche diese Flözgruppen der oberen Hartauer (Weißsteiner) Schichten durchörtert. Der Querschlag dieser von S nach N in den Berg getriebenen Rösche liegt etwa 28 m über dem Niveau des Querschlages II der Davidgrube.

Nach den alten amtlichen Grubenrissen durchörtert der genannte Querschlag außer einigen unbedeutenden Flözbestegen drei Flöze.

Profil G—H, Bl. 2 der Flözkarte.

1. Ein sogenanntes Hauptflöz, inkl. 0,20 m Mittel, 0,92 m mächtig,
2. das Zwischenflöz, durch ein 50 m mächtiges Mittel vom Hauptflöz getrennt, 0,57 m mächtig,
3. nach einem 200 m mächtigen Mittel aus Sandsteinen, Schiefertönen und schwachen Kohlenflözchen bestehend, das 0,36 m mächtige hangende Flöz.

Das sogenannte Hauptflöz, welches indessen nicht mit dem Davidgruben-Hauptflöz der Emilie-Anna-Grube zu verwechseln ist, hat in den Jahren 1847—1848 zu einigen Abbauversuchen Veranlassung gegeben, welche aber wegen Unbauwürdigkeit des Flözes bald wieder eingestellt wurden.

Unter Berücksichtigung der Teufendifferenz und des Einfallens scheint man mit dem Querschlag II der Davidgrube die beiden ersten Flöze, das Hauptflöz und das Zwischenflöz durchörtet zu haben, während das Hangende Flöz in dieser Teufe bereits in das Feld der Abendrötegrube fällt. Die Flöze rücken trotz des geringen Teufenunterschiedes dadurch im Querschlag II soweit nach S, weil sich das Einfallen im Querschlag an einer Stelle sehr verflacht, unterhalb der Sohle setzen die Flöze aber wieder mit dem bisherigen flachen Einfallen weiter in die Teufe. Auch diese Flöze bilden zweifelsohne die westliche Fortsetzung des Grenzflözes und des X-Flözes.

Im weiteren Verlauf nach Westen sind die Hartauer (Weißsteiner) Schichten aus Tagesaufschlüssen bekannt. In den Grubenbauen sind sie, wie wir weiter unten noch sehen werden, ferner nachgewiesen durch ein Richtort im Felde der Abendrötegrube vom Klaraschacht zum Muldenschacht im Liegenden der Flöze des Hangendzuges. Des weiteren haben die Querschnitte der komb. Gustavgrube und ein in dieser Grube angesetztes Bohrloch das Vorhandensein der Hartauer (Weißsteiner) Schichten ergeben. Die hier im Liegenden der Flöze des Hangendzuges aufgeschlossenen Schichten gehören naturgemäß auf Grund ihrer geologischen Altersstellung den oberen Hartauer (Weißsteiner) Schichten an, die auch hier in jeder Beziehung die diesem Horizont eigene petrographische Beschaffenheit zeigen.

Auf die Lagerungsverhältnisse der Hartauer (Weißsteiner) Schichten in diesem Gebiet kann erst an anderer Stelle näher eingegangen werden, da zum Verständnis derselben die Kenntnis der Lagerungsverhältnisse der westlichen Spezialmulde er-

forderlich ist. Wir werden weiter unten an geeigneter Stelle darauf zurückkommen. Jedoch kann schon hier auf die Tatsache hingewiesen werden, daß die Mächtigkeit der Hartauer (Weißsteiner) Schichten nach dem Gaablauer Untercarbonvorsprung zu abnimmt. Auf die Diskordanz zwischen Liegendzug und den Hartauer (Weißsteiner) Schichten zwischen dem Hellebachtal und Gaabblau ist oben bereits genügend aufmerksam gemacht worden.

#### 5. Die Hartauer (= Weißsteiner) Schichten zwischen Altwasser und Charlottenbrunn.

Wie der Liegendzug, so setzen auch die Hartauer (Weißsteiner) Schichten auf der Ostseite des Hellebachtals zunächst in derselben Mächtigkeit nach SO fort. Sie sind durch die Aufschlüsse der dortigen Gruben und durch Aufschlüsse über Tage soweit bekannt geworden, daß ihr Verbreitungsgebiet auch hier festgestellt werden konnte. Daß sie auch ihre petrographischen Eigentümlichkeiten beibehalten haben, bestätigen die Aufschlüsse des Seegen-Gottes-Stollens, welcher die Hartauer (Weißsteiner) Schichten vom 21. Flöz des Liegendzuges in der Seegen-Gottes-Grube bis zum liegendsten Flöz des Hangendzuges (der Fürstensteiner Gruben) durchörtert. Sie zeichnen sich in der bekannten Weise durch die zahlreichen und mächtigen Konglomeratbänke aus, deren Geröllstücke nach dem Liegenden zu an Größe zunehmen. 200 m im Hangenden der unteren Schichtgrenze tritt mitten in den Konglomeraten ein einzelnes Flözchen von 0,50 m Mächtigkeit auf, welches durch Schiefertoneinlagerungen verunreinigt ist. Weiter nach dem Hangenden zu begegnen wir noch einigen vereinzelt dünnen Flözbestegen. Das Auftreten dieser schwachen Flözbestege in den oberen Schichten der Hartauer Zone ist demnach geradezu typisch für den Horizont geworden. Sie nehmen jedoch an Mächtigkeit und Zahl nach SO erheblich ab.

Von den bisher behandelten Vorkommen unterscheidet sich die Zone in diesem Gebiet nur insofern, als auch in den oberen

Hartauer (Weißsteiner) Schichten Sandsteine und Konglomeratbänke ebenso vorherrschen wie in den unteren, und als Schietone in den oberen Schichten nur sehr spärlich auftreten, so daß eine Zweiteilung der Stufe hier kaum noch berechtigt erscheint.

Profil R—S—T—U Bl. der Flözkarte.

Der Seegen-Gottesstollen, der anfangs die Schichten auf 200 m in WSW-Richtung durchörtert, ist am Steinerschacht abgesetzt und von diesem mit SSW-Richtung aufgefahen. Doch läßt sich das Profil aus den durchörterten Schichten in wünschenswerter Weise vervollständigen. 80 m im Liegenden des 9. Flözes ist an verschiedenen Stellen ein Flöz aufgeschlossen, das als Danielflöz bezeichnet und dem Schichtenverbände des Hangendzuges angegliedert wird. Dieses Flöz ist aber mit dem Maximilianflöz der Fuchsgrube zu identifizieren, so daß die Horizontgrenze auf Kosten des Hangendzuges nach dem Hangenden zu verschieben wäre.

Profil V—W, Blatt 3 der Flözkarte.

Über Tage sind die Konglomerate der Hartauer (Weißsteiner) Schichten im ganzen Verlauf des Altwassertales aufgeschlossen und dort überall sehr leicht erkenntlich. 650 m im SO des Steinerschachtes sind die oberen Hartauer (Weißsteiner) Schichten durch den Theresienstollen durchfahren, welcher auf der linken Talseite des Altwasserbaches inmitten der Hartauer (Weißsteiner) Schichten angesetzt ist. Während in diesem Aufschluß nur die oberen Schichten der Zone auf annähernd 400 m bekannt geworden sind, hat man im Theresien-schachtquerschlag der 1. Sohle den liegendsten Teil der Schichten bloßgelegt. Den südlichsten bergmännischen Aufschluß des Horizontes bildet 650 m südlich vom Theresien-schacht der Luft-schachtquerschlag der 1. Sohle, welcher die unteren Weißsteiner Schichten durchörtert. Auch dieser Aufschluß bestätigt wie die vorgenannten unsere bisher gewonnenen Kenntnisse über die Beschaffenheit der Hartauer (Weißsteiner) Schichten und gibt in Verbindung mit den vorhandenen Tagesaufschlüssen

die erforderlichen Mittel an die Hand, das Verbreitungsgebiet der Zone auch auf den östlichen Muldenflügel der Waldenburger Mulde bis in die Nähe von Charlottenbrunn genau festzulegen.

Das Streichen und Fallen der Hartauer (Weißsteiner) Schichten in diesem Gebiet weist keine erheblichen Abweichungen zum Liegendzuge auf. Obwohl die Diskordanzerscheinungen hier schwerer zu erkennen sind, so konnten diese doch an einzelnen Stellen, so z. B. im Seegen-Gottesstollen und im Theresenschachtquerschlag der 1. Sohle, in dem Abweichen im Streichen und Fallen der Schichten zweifellos festgestellt werden.

**Profil X—Y der Flözkarte.**

Bemerkenswert ist der Nachweis der Hartauer (Weißsteiner) Schichten in größerer Teufe auf dem Ostflügel der Mulde. Durch Bohrloch 14, das bei - 502,8 m über NN. im Dreßlergrunde angesetzt ist und bis auf 695,82 m herniedergebracht worden ist (- 193,02 u. NN.), wurden bei - 56,05 m über NN. die Hartauer Schichten erbohrt und auf 250 m durchteuft. In der Mitte der Hartauer Schichten wurde das Bohrloch abgesetzt. Auch hier zeigten sich die charakteristischen Eigenschaften des Horizontes, in dessen oberem Teile die schwachen Flözbestege durchbohrt wurden, welche in der Seegen Gottesgrube bekannt geworden sind und in der Fuchsgrube und Davidgrube als Grenzflöz, X-Flöz und Maximilianflöz bezeichnet worden sind.

**IV. Die sudetische Stufe — Hartauer (= Weißsteiner) Schichten und Liegendzug — auf dem Hochwaldflügel der Hermsdorfer Mulde im Felde der »Vereinigte Glückhelf-Friedenshoffnung-Grube«.**

Im Vorstehenden ist das Verbreitungsgebiet des Liegendzuges und der ihm diskordant aufgelagerten Hartauer (Weißsteiner) Schichten zwischen Gaablau und Charlottenbrunn festgelegt. Die Streichlinie der Schichten verläuft annähernd parallel den Konturen der in dem Untercarbon ausgewaschenen obercarbonischen Bucht und bildet infolgedessen einen schwach

halbkreisförmigen, nach S geöffneten Bogen. Überall zeigen die Schichten ein S-Einfallen nach dem Innern der Mulde zu.

In dieser Form finden wir die Lagerungsverhältnisse und das Verbreitungsgebiet der beiden Zonen bei den älteren Autoren ZOBEL und v. CARNALL. SCHÜTZE und GÜRICH<sup>1)</sup> behandelt und kartographisch dargestellt. Ein weiteres Verbreitungsgebiet war ihnen nicht bekannt. Auch DATHE hat auf seiner geologischen Karte der Umgegend von Salzbrunn noch im Jahre 1892 dieselbe Auffassung über die Verbreitung und die Lagerungsverhältnisse dieser Stufe zum Ausdruck gebracht.

Diese Ansicht wurde unhaltbar, als ULLRICH auf der Ostseite des Hochwaldes unter den Schichten des Hangendzuges im Glückaufschachtfelde den Liegendzuge und die Hartauer (Weißsteiner) Schichten feststellte. Auch DATHE schloß sich bald dieser Überzeugung an. Während aber dieser noch keine eingehenden Beweise für seine Behauptungen führte, brachte ULLRICH schon auf einer Darstellung der Flözzüge seine Ansicht so klar zum Ausdruck, daß jeder Zweifel an der Richtigkeit seiner Darstellungen ausgeschlossen war.

Auf Grund dieser Arbeiten und der vom Verfasser fortgeführten Untersuchungen steht nun heute die Tatsache außer Zweifel, daß die sudetische Stufe nicht nur im Norden, sondern auf allen Seiten des Hochwaldes vorhanden ist und diesen nicht unterteuft. Diese Ansicht führt, wie wir weiter unten sehen werden, notgedrungen zu der Folgerung, daß der Hochwald an dieser Stelle nicht jünger sondern älter als die sudetische Stufe ist.

Diese ist demnach auf der Ostseite dem Hochwalde aufgelagert und bildet mit ihrem östlichen Einfallen den West- oder Hochwaldflügel der Hermsdorfer Mulde, wie es in ganz analoger Weise bei dem Hangendzuge seit Jahrzehnten bekannt ist.

---

<sup>1)</sup> ZOBEL und v. CARNALL, Geogn. Darst. usw. Berlin 1832. KARSTENS Archiv. Bd. 4, S. 63—76 und 107—112. SCHÜTZE, Geogn. Darst. S. 144 u. ff. GÜRICH, Erl. zur geol. Karte Schlesiens. Berlin 1890. ROTH, Erl. zur geol. Karte von Schlesien. Berlin 1867, S. 334—338.

Ein ausgezeichnetes Profil der sudetischen Stufe geben in diesem Gebiet die Querschlüge der Vereinigten Glückhlf-Friedenshoffnunggrube im Felde des Glückaufschachtes. Hier hat man im Liegenden des Hangendzuges durch verschiedene Stollen und Querschlüge zunächst den mächtigen, fast flözleeren Horizont der Hartauer Schichten durchörtert. Am vollständigsten ist derselbe aufgeschlossen durch die vom Glückaufschacht bei  $\pm 412$  m über NN. (Fuchsstollensohle) und bei  $\pm 330$  m über NN. (2. Tiefbausohle) ins Hangende getriebenen Querschlüge. Im Profil des letzteren ist im Liegenden des 10. Flözes (liegendstes Flöz des Hangendzuges) eine Gruppe von Kohlenbestegen, welche ein schwaches Flöz einschließen, durchörtert. Unter diesen beginnt eine Zone, in welcher dickbankige Sandsteine mit Konglomeratbänken wechsellagernd vorherrschen; stellenweise geht der Sandstein in einen sandigen Schiefertone über. Etwa 240 m im Liegenden des 10. Flözes tritt eine zweite Gruppe von Flözbestegen auf. Dieselbe wird unterteuft von einer 70 m mächtigen Zone, in welcher Sandsteine und Schiefertone wechsellagern und die nur an einer Seite von einer Konglomeratschicht durchzogen ist. Im Liegenden wird diese Gruppe begrenzt durch ein zwischen Konglomeraten eingeschaltetes Flöz, das sogenannte Grenzflöz, welches hier aus drei Kohlenbänken besteht und dessen mächtigste Bank 0.50 m stark ist. Das Flöz hat zu vereinzelt bergmännischen Untersuchungen Veranlassung gegeben, es zeigte sich jedoch infolge Unreinheit und Verschieferung unbauwürdig.

In seinem weiteren Verlauf durchörtert der Querschlag einen 270 m mächtigen Schichtenkomplex, in welchem Konglomerate vorherrschen, deren Rollstücke nach dem Liegenden zu an Größe zunehmen. Die letzte Konglomeratbank bildet das unmittelbar Hangende des Festnerflözes, mit welchem nach dem Liegenden zu ein vollständiger Wechsel in der petrographischen Zusammensetzung der Schichten eintritt.

Der vom Festnerflöz bis an den Porphyrdurchfahrene Schichtenkomplex trägt auf den ersten Blick den Charakter

eines flözreicheren Horizontes, der nur als Liegendzug bezeichnet werden kann. Es sind mit den Querschlägen noch drei unbauwürdige Flöze aufgeschlossen, welche durch Sandstein oder Schiefertonnittel voneinander getrennt sind. Es sind: das 15., 16. und 17. Flöz, welche sämtlich durch Schiefertonnittel in zwei oder mehrere Bänke geteilt sind. Die Mittel zwischen den Flözen sind von einer großen Anzahl schwacher Flözbestege durchzogen. 54 m im Liegenden des 17. Flözes wurde, wie schon erwähnt, der Porphyr des Hochwaldes angefahren.

Das im Vorstehenden kurz beschriebene Gebirgsprofil läßt sich auf den ersten Blick in derselben Weise in drei Zonen gliedern, wie das Querschlagsprofil in der 3. Sohle der Fuchsgrube. Auch hier lassen sich in den Hartauer Schichten zwei petrographisch verschiedene Abteilungen unterscheiden: in den oberen vorherrschend Sandsteine und Schiefertone mit schwachen Kohlenflözchen, in der unteren vorherrschend grobe Konglomerate. Auch die Flözgruppen in dem oberen Horizont entsprechen einander; allerdings nicht in der von DATHE vorgenommenen Art und Weise, der die Maximilianflözgruppe mit dem Grenzflöz identifiziert. Dieses liegt stets an der unteren Grenze der Hartauer Schichten, während die Maximilianflözgruppe stets den Übergang zu dem Hangendzug darstellt und an der oberen Grenze auftritt.

Unter den Hartauer Schichten kennzeichnet sich der Liegendzug durch das Auftreten einer größeren Anzahl von Flözen als selbständiger Horizont. Sein Alter kann auch durch die Flora mit Sicherheit bestimmt werden. Funde von *Lepidodendron Veltheimianum*, *Sphenopteris distans*, *Sphenopteris elegans* und *Sphenopteris divaricata* lassen den fraglichen Horizont bei der verhältnismäßig ärmlichen Flora des Waldenburger Liegendzuges auch in petrefaktischer Beziehung mit Sicherheit als die untere Zone des Produktiven Carbons erkennen.

Über die Beschaffenheit der hier auftretenden Flöze bleiben noch einige bemerkenswerte Einzelheiten zu berichten.

Das Festnerflöz, das 15. und 16. Flöz, zeichnen sich durch

die anthrazitische Natur ihrer Kohle aus. Die Kohle des 17. Flözes, welches 54,3 m querschlägig vom Porphyrr des Hochwaldes entfernt liegt, ist sandig und vollständig verstaubt. Auf eine eigentümliche Erscheinung im Festnerflöz, welche bisher in der Literatur nicht bekannt war, macht GRUNENBERG<sup>1)</sup> aufmerksam. Das Flöz wird an vielen Stellen »von unregelmäßig verlaufenden Rissen durchsetzt, welche mit Schiefertone und Sandstein ausgefüllt sind und eine Breite von 0,001 bis 0,06 m haben; sie durchsetzen das Flöz in geraden und gekrümmten Linien, kreuzen sich und stehen gewöhnlich senkrecht zur Flözebene«. GRUNENBERG erklärt diese Risse als »Schwindrisse«, welche nach Ablagerung des Flözes durch eine vorübergehende Trockenlegung des feuchten Bodens entstanden und nachträglich mit Schlamm und Sand ausgefüllt worden sind.

Sieht man von der anthrazitischen Natur dieser Flöze des Liegendzuges vorläufig einmal ab, so sind Umwandlungen im Kontakt des Porphyrs nicht beobachtet, weder in unmittelbarer Nähe desselben, wo die aufgelagerten Schichten vorwiegend aus Sandsteinen bestehen, noch in weiterer Entfernung von der Kontaktfläche, wo Schiefertone und Kohlenflöze sich am Aufbau des Steinkohlengebirges beteiligen.

DATHE führt nun in seinem oben bereits angezogenen Referat die anthrazitische Natur der Flöze auf eine Kontaktmetamorphose durch den Porphyrr des Hochwaldes zurück<sup>2)</sup>. Er hält also den hier anstehenden Porphyrr entgegen unserer oben dargelegten Annahme für jünger als das ihm regelmäßig aufgelagerte Steinkohlengebirge.

Auffallenderweise konnten nun im Nebengestein keine Kontakterscheinungen beobachtet werden. Will DATHE den Kontakthof des Porphyrs bis zum Festnerflöz, das querschlägig etwa 175 m von der Auflagerungsfläche entfernt liegt, ausdehnen und der Hitzewirkung des Porphyrs eine entsprechende Intensität

<sup>1)</sup> GRUNENBERG, Steinkohlenformation von Nieder-Hermsdorf. Waldenburg 1897.

<sup>2)</sup> DATHE, Z. d. Deutsch. geol. Ges. Bd. 54, S. 193 (Verh.) Berlin 1902.

zuschreiben, so müßte das in größerer Nähe des Porphyrs liegende Nebengestein, namentlich der leicht zu kontaktmetamorphischen Erscheinungen neigende Schieferton, irgendwelche Kontaktwirkungen zeigen. Ich halte es aus diesem wie aus dem anderen bereits angeführten Grunde für ausgeschlossen, daß diese Flöze dem in den Querschlägen des Glückaufschachtes angefahrenen Porphyre ihre anthrazitische Natur verdanken.

Profil R—S—T—U, Bl. 1 der Flözkarte.

Die bekannte Diskordanz zwischen dem Liegendzug und den Hartauer (Weißsteiner) Schichten ergibt sich aus den Aufschlüssen im Festnerflöz, welches nach N von den Konglomeraten der Hartauer (Weißsteiner) Schichten abgeschnitten wird.

In ihrem südlichen Fortstreichen sind die Flöze des Liegendzuges nicht sehr weit durch die Grubenbaue aufgeschlossen. Sie sind aber durch Tagesaufschlüsse und Tagesschürfe<sup>1)</sup> bis an die Hermsdorf-Fellhammer Territorialgrenze nach S zu verfolgen und scheinen an der zum Blitzenberg sich herüberziehenden Porphyrmasse abzustoßen. Das Festnerflöz ist unter den Hartauer (Weißsteiner) Schichten in unmittelbarer Nähe dieser Porphyrmasse mit dem Waldenburger Wasserleitungstunnel durchfahren. In der Tiefe ist es im südlichen Querschlage der Glückhilfgrube in der 1. Sohle (—373 m) von den Flözen des Hangendzuges aus gelöst worden. Das Festnerflöz wird also nicht, wie DATHE<sup>2)</sup> angibt, in seiner Fortsetzung nach Süden von den grobstückigen Konglomeraten der Hartauer (Weißsteiner) Schichten abgeschnitten, sondern ist somit bis an den Porphyrdurchbruch nachgewiesen. Die von DATHE mit dieser Behauptung begründete Diskordanz zwischen Liegendzug und Hartauer (Weißsteiner) Schichten auf dem Ostabhange des Hochwaldes bleibt aber dennoch bestehen, da die Waldenburger Schichten im Streichen nach N abgetragen

<sup>1)</sup> An der alten Straße von N.-Hermsdorf nach Gottesberg oberhalb der Holzbrücke über die Sorgau-Halberstädter Bahn.

<sup>2)</sup> ДАТКЕ, Z. d. Deutsch. geol. Ges. Bd. 54. Verb. S. 193. Berlin 1902.

worden sind. Auch die Hartauer Schichten sind hier in derselben Beschaffenheit aufgeschlossen wie im Glückaufschachtquerschlage.

Dieselben Schichten, welche in diesem Querschlage durchörtert sind, werden durch den Einschnitt der Sorgau-Halbstädter Bahn noch einmal in ihrer ganzen Mächtigkeit aufgeschlossen und können ebensoweit wie der Liegendzug nach S verfolgt werden. Auch sie werden anscheinend von demselben Porphyrgange querschlägig unterbrochen.

Vom Glückaufschachtfelde sind die Flöze und Schichten des Liegendzuges, und in den Hartauer (Weißsteiner) Schichten das Grenzflöz durch Schürfe am Ausgehenden im Fortstreichen nach N nachgewiesen. Weiter nach N streichen die Schichten in das Feld der alten »Frohe Ansicht« und »Annagrube« (heute ein Teil der cons. Fuchsgrube). Hier sind die Hartauer (Weißsteiner) Schichten unter den Flözen des Hangendzuges durch einen Wasserquerschlag in der Nähe der Markscheide gegen die ver. Glückhilf-Friedenshoffnunggrube aufgeschlossen.

Der Querschlag ist vom liegendsten Flöz des Hangendzuges (Flöz 1 der Fuchsgrube) 440 m ins Liegende aufgefahren und durchörtert im Liegenden des 1. Flözes die zahlreichen Flözbestege der Maximilianflözgruppe. Dieselbe wird unterteuft von einem vorwiegend aus Sandstein bestehenden Horizont, in welchem Schiefermittel und schwache Konglomeratbänke eingelagert sind. 120 m im Liegenden der Maximilianflözgruppe wurden drei Flözchen von zusammen 1,15 m Mächtigkeit und nach weiteren 44 m ein zwischen Sandsteinen eingelagertes Flöz durchfahren. Im Liegenden desselben fanden sich grobe Konglomerate mit schwachen Sandsteinbänken. Auf Grund ihrer petrographischen Eigenheiten sind auch diese liegenden groben Konglomerate als untere Hartauer (Weißsteiner) Schichten und die Schichten im Liegenden des Maximilianflözes (225 m) als die oberste Zone desselben Horizontes anzusprechen. Das zweite im Liegenden des Maximilianflözes auf-

geschlossene Flöz hat man mit Recht schon als Grenzflöz bezeichnet, da die Identität desselben mit dem Grenzflöz im Glückaufschachtfelde durch die Feststellung dieses Flözes an seinem Ausgehenden vollständig gesichert ist. Da auch das Maximilianflöz in dieser Profillinie mit der gleichnamigen Flözgruppe im Profil des Hauptschachtquerschlages der 3. Sohle der Fuchsgrube durch die zahlreichen und ausgedehnten Grubenbaue mit Sicherheit identifiziert ist, so ist damit die oben ausgesprochene Ansicht DATHE's, daß die Maximilianflözgruppe mit dem Grenzflöz zu identifizieren sei, genügend widerlegt. Das Grenzflöz und die im Hangenden desselben aufgeschlossene Flözgruppe, wie sie hier und in den Querschlägen des Glückaufschachtes auftreten, sind nicht mit dem Maximilianflöz, sondern mit den beiden Flözgruppen zu identifizieren, welche überall in den Hartauer (Weißsteiner) Schichten in ihrer ganzen streichenden Ausdehnung zwischen Gaablan und dem Hellebachtal und teilweise im SO desselben von mir nachgewiesen worden sind.

550 m nördlich sind die Hartauer (Weißsteiner) Schichten in der Annastollensohle (+471 m) noch einmal durchörtert. Das in diesem Querschlage aufgeschlossene Ottilieflöz — das Fundflöz der alten Ottiliegrube — ist nach dem Querschlagprofil kein anderes als das Grenzflöz. Die in den obersten Schichten der Zone daselbst durchfahrenen Flözgruppen könnten mit der Maximilianflözgruppe identifiziert werden.

Auf Grund dieser Ausdehnung im Streichen und der Sicherheit, mit welcher das Grenzflöz in den bisher behandelten Verbreitungsgebieten der Hartauer (Weißsteiner) Schichten auftritt, ist das Grenzflöz als Leitflöz der Hartauer (Weißsteiner) Schichten bezeichnet.

Der Liegendzug ist durch Grubenbaue nicht so weit nach N aufgeschlossen. Dafür gestatten aber einige zum Teil sehr alte Schürfe, den Liegendzug bis an den Schwarze-Berg im NO des Hochwaldes zu verfolgen und das Profil der Hartauer (Weißsteiner) Schichten nach dem Liegenden zu vervollstän-

digen. Hier sind an verschiedenen Stellen, die zum Teil auf der Flözkarte vermerkt, zum Teil vom Verfasser festgestellt sind, in unmittelbarer Nähe der Porphyrgrenze einzelne Flözbestege zu erkennen, welche in derselben Weise wie der Porphyr in Winkeln von  $45-50^{\circ}$  nach N bzw. NO einschließen. Da dieselben die Hartauer (Weißsteiner) Schichten unterteufen, so können sie nur dem Liegendzuge angehören, dessen Schichten also auch hier dem Porphyr des Hochwaldes derart aufgelagert sind, daß eine Präexistenz des Porphyrs angenommen werden muß. Schon ZOBEL und v. CARNALL<sup>1)</sup> ist dieses Verhalten des Steinkohlengebirges zum Porphyr bekannt gewesen, denn sie bringen diese Tatsachen in einem Querprofil, welches etwa 200 m südlich vom Gipfel des Hochwaldes gelegt ist, deutlich zum Ausdruck. Die querschlägige Mächtigkeit des Horizontes geben sie im Profil mit etwa 54—50 m an. In der Tat kann hier die Mächtigkeit des Liegendzuges keine große mehr sein, da wenige Meter im Hangenden der Flözbestege die groben Konglomerate der unteren Hartauer (Weißsteiner) Schichten anstehen. Die Schichten des Liegendzuges sind also auch auf der Ostseite des Hochwaldes abgetragen, und zwar im N mehr als im S, so daß die Schichten des Liegendzug nach N (nicht nach S, wie DATHE<sup>2)</sup> angibt) von den Hartauer (Weißsteiner) Schichten abgeschnitten werden.

Aus dem Vorhandensein der sudetischen Stufe auf dem Hochwaldflügel der Hermsdorfer Mulde ist nun mit Recht weiter gefolgert, daß auch die Hartauer (Weißsteiner) Schichten und der Liegendzug ebenso wie der Hangendzug im NO des Hochwaldes aus ihrem im Felde der Fuchsgrube und Davidgrube bekannten Streichen (O-W) nach S umbiegen, um im Glückaufschachtfelde unter dem Hangendzuge fortzusetzen; mit anderen Worten: im NO des Hochwaldes bilden der Liegendzug und die Hartauer (Weißsteiner) Schichten jene Mul-

<sup>1)</sup> ZOBEL u. v. CARNALL, Geogn. Besch. usw. KARST. Arch. Bd. 34, S. 71 u. S. 108. Berlin 1882.

<sup>2)</sup> DATHE, Z. d. Deutsch. geol. Ges. Bd. 54. Verh. S. 193. Berlin 1902.

denspitze, welche die Verbindung zwischen den Verbreitungsgebieten der betreffenden Schichten auf dem Hochwaldflügel und dem flachen Fuchsgrubenflügel herstellt.

Dieser Schlußfolgerung widerspricht auch nicht der Umstand, daß die Flöze der Davidgrube ohne jede Richtungsänderung so weit nach W fortsetzen, als sie nicht durch die diskordant aufgelagerten Hartauer (Weißsteiner) Schichten abgeschnitten werden. Denn bereits oben ist die Maximilianflözgruppe in der Nähe der Muldenspitze auf beiden Flügeln mit südlichem bzw. östlichem Einfallen festgestellt. Ferner durchörtert ein Querschlag in der Annastollensohle der Fuchsgrube, der vom 1. Flöz der Fuchsgrube 135 m querschlägig ins Liegende getrieben ist, in unmittelbarer Nähe die Maximilianflözgruppe mit dem Streichen und Fallen der Schichten des Hangendzuges. Das Flöz und die dasselbe regelmäßig unterteufenden Schichten zeigen also dieselbe Lagerung wie der Hangendzug. Dasselbe gilt bezügl. des Liegendzuges, bei dem ebenfalls festgestellt werden konnte, daß sich diese Schichten und ein Teil der ihnen aufgelagerten Hartauer Schichten auch um den Nordabhang des Hochwaldes herumlegen und stets vom Hochwalde fort einfallen.

Die Schichten des Liegendzuges und die Hartauer (Weißsteiner) Schichten mulden daher in ähnlicher Weise wie die Schichten des Hangendzuges. Der Gegenflügel der im Davidgrubenfelde mit südlichem Fallen aufgeschlossenen Schichten ist dem Porphyrtage des Hochwaldes gleichmäßig aufgelagert und bildet die Fortsetzung der entsprechenden Schichten im Glückaufschachtfelde in ihrem Fortstreichen nach N. Von den Hartauer (Weißsteiner) Schichten ändert der obere Teil bei der Muldenbildung sein Streichen und wendet sich aus dem OW-Streichen nach S um, die unteren Schichten streichen wie die des Liegendzuges ohne Richtungsänderung nach W fort und bilden eine einfache, nach beiden Seiten — nach O und W — offene Mulde. An der letzteren nimmt noch das Grenzflöz teil, da dasselbe in den alten Schürfen mit südlichem Ein-

fallen im N des Hochwaldes nachgewiesen ist. Da das Ausgehende der beiden Muldenflügel sehr nahe zusammenliegt, so folgt daraus, daß der größere Teil der oberen Hartauer (Weißsteiner) Schichten in einer scharfen Muldenspitze wie der Hangendzug nach S umbiegt. Die unter dem Grenzflöz liegenden Horizonte zeigen ganz zweifellos dasselbe Verhalten wie dieses und setzen in derselben Weise, symmetrisch zu der östlichen Seite, nach W fort.

Vorausgesetzt, daß auch auf der anderen Seite des Hochwaldes ähnliche Verhältnisse vorliegen — die Aufschlüsse im NW desselben bestätigen diese zum Teil schon jetzt, so ergibt ein durch die Muldenlinie gelegtes Gebirgsprofil eine vollkommene Sattelbildung, dessen Ostflügel die Schichten der Hermsdorfer Mulde bilden, und dessen Westflügel die Horizonte der Rothenbacher Mulde aufbauen. Der geschlossene Sattel in dieser Profillinie besteht aus den Schichten, welche ihre Streichrichtung am Ausgehenden nicht ändern. Die darüberliegenden Schichten, welche nach S umbiegen, bilden einen Luftsattel. Die Sattellinie hat ungefähr nord-südliche Richtung und fällt mit der Längsachse der elliptischen Grundfläche der Hauptporphyrmasse des Hochwaldes nahezu zusammen.

Zu erwähnen bleiben an dieser Stelle die Ergebnisse des Mückenwinkelbohrloches. Die petrographische Beschaffenheit der zwischen 668 m und 935 m (267 m) Teufe durchbohrten Hartauer (Weißsteiner) Schichten ist dieselbe geblieben; in den unteren Schichten wiegen grobe Konglomerate vor, nach dem Hangenden zu werden die Rollstücke kleiner und Sandsteine treten an die Stelle der Konglomerate. Bei 760 m ist eine aus drei Flözen bestehende Gruppe (0,18, 0,16, 0,30 m) von Sandsteinen und Konglomeraten überdeckt durchbohrt; 20 m im Liegenden desselben ein schwacher Flözbesteg (0,10 m). Die erst erwähnte Gruppe ist als Grenzflöz zu betrachten. Das Maximilianflöz ist bei 687 m Teufe als Flözbesteg (0,18 m) in Schiefertönen 19 m im Liegenden der Hori-

zontgrenze nachgewiesen. Damit ist das Fortsetzen der beiden typischen Kohlebildungen der Hartauer Schichten nach der Teufe festgestellt.

Unter den Hartauer (Weißsteiner) Schichten ist der Liegendzug in einer Mächtigkeit von 220 m (935—1185 m Teufe) durchbohrt. Bei 1185 m wurde das Untercarbon (Konglomerate) erbohrt und bei 1209,5 m die Bohrung eingestellt, da ihr Zweck, die Durchteufung des Liegendzuges, erreicht war. Die Ergebnisse der Bohrung im Liegendzuge sind überaus wertvoll. Bisher kannte man den Liegendzug nur am Rande der Mulde, wo die Schichten mit meist starkem Einfallen in den Grubenbauen aufgeschlossen sind. Die Bohrung hat nun ergeben, daß nach dem Innern der Mulde zu eine Verflachung des Einfallens eintritt, wodurch dem Bergbau größere Abbauhöhen gesichert sind, ohne daß die Teufe dadurch erheblich erhöht wird. Die Bohrung bestätigt ferner die Annahme, daß der Liegendzug stellenweise, unter anderem im Glückaufschachtfelde, abgetragen worden ist und daß diese Abtragung nach dem Ausgehenden zu am intensivsten war. Die Vermutung, daß man in größerer Teufe (weiter nach dem Innern der Mulde zu) einen größeren Flözreichtum antreffen würde, hat sich ebenfalls bestätigt. Es sind nunmehr im ganzen 26 Kohlenbänke von 0,11- 1,15 m Mächtigkeit aufgeschlossen, von denen 9 Flöze mit einer Mächtigkeit von

Nr. 2	{ 0,20 m 0,66 »	Nr. 10	1,45 m		
Nr. 8	0,97 »	Nr. 14	{ 0,36 0,59 »	Nr. 17	1,04 m
Nr. 9	{ 0,12 » 0,45 » 0,18 »	Nr. 15	{ 0,41 » 0,54 »	Nr. 18	0,94 »
				Nr. 19	0,94 »

bauwürdig sein dürften. Den diese flözführenden Schichten überdeckenden Grubenfeldern sind damit neue große Abbaufelder geschaffen, welche den Werken nach Abbau der Flöze des Hangendzuges noch eine lange Lebensdauer gewährleisten. Eine Identifizierung der Flöze erscheint vorläufig ausge-

geschlossen und dürfte keinen großen Wert haben. Erwähnt sei ein Porphyrlager im Hangenden des Flözes Nr. 15. Das Lager hat eine Mächtigkeit von 4 m und besteht aus einem dichten, hellgelblich bis rötlichen felsitischen Porphyr, der mit dem der Hochwaldkuppen große Ähnlichkeit besitzt.

### V. Der Hangendzug in der Hermsdorfer Mulde.

#### 1. Fuch sgr u b e.

Profil N—O, Bl. 3 der Flöz-karte.

Der Nordflügel des Hangendzuges der Hermsdorfer Mulde fällt zum größeren Teil in das Abbaufeld der cons. Fuchsgrube und deren Pachtfelder und ist durch die Grubenbaue der genannten Gruben bis in einer Teufe von  $\frac{1}{2}$  205 m über NN. aufgeschlossen. Die ersten Aufschlüsse brachten die Querschläge in der Fuchsstollensohle, welche bereits von SCHÜTZE ausführlich behandelt worden sind. Die neueren Aufschlüsse in der 3. Sohle der Fuchsgrube haben wenig Neues über die Lagerungsverhältnisse des Hangendzuges auf diesem Flügel der Spezialmulde gebracht, so daß im allgemeinen nur wenig über dieselben zu sagen bleibt.

Im Abbaugebiet der Fuchsgrube sind im Hangendzuge 19 Flöze bekannt, welche nach der Teufe zu in das Feld der cons. Fürstensteiner Gruben einfallen und daher nur zum Teil noch in den tieferen Sohlen von der Fuchsgrube gebaut werden können. Die Flöze sind vom Liegenden zum Hangenden mit fortlaufenden Zahlen von 1—19 bezeichnet. Das liegendste 1. Flöz ist bereits bei Beschreibung der Hartauer (Weißsteiner) Schichten im Hangenden des Maximilianflözes verschiedentlich erwähnt. Im Hauptquerschlagprofil des Juliusschachtes betrug das Mittel zwischen beiden Flözen 140 m (querschlägig). In diesem Profil, welches durch die Querschläge in der Fuchsstollensohle und in der zweiten Sohle sowie durch die auf diesen Sohlen geführten Abbaue an Vollständigkeit vervollkommenet wird, kann man innerhalb des Hangendzuges eine liegende und eine hangende Flözgruppe ausscheiden, welche durch ein

Sandstein- und Konglomeratmittel von 340 m querschlägiger Mächtigkeit (105 m saiger) voneinander getrennt werden. Die liegende Gruppe umfaßt die Flöze 1—12 und hat in dieser Profillinie eine Mächtigkeit von 400 m (120 m saiger). Der hangenden Gruppe gehören die Flöze 13—19 an. Da in dieser Gruppe die Mittel zwischen den einzelnen Flözen bedeutend mächtiger sind, so ist auch die Gesamtmächtigkeit dieser Gruppe bei einer geringen Anzahl von Flözen eine verhältnismäßig große. Petrographisch sind die beiden Gruppen dadurch charakterisiert, daß bei der liegenden Gruppe zahlreiche Kohlenflöze mit Schiefertönen und wenig mächtigen Sandsteinmitteln wechsellagern; Konglomerate fehlen vollständig. Bei der hangenden Gruppe treten die Schiefertöne auffallend zurück und mächtige Sandsteinbänke mit Konglomerateinlagerungen bilden die Mittel zwischen den wenigen Flözen. Im Niveau der 3. Sohle fällt das 13. Flöz und damit die ganze hangende Gruppe bereits in das Feld der Fürstensteiner Gruben. Das Einfallen der Flöze beträgt 18—20° gegen S, das Streichen liegt annähernd in ostwestlicher Richtung. Die Flöze sind zum größeren Teile bauwürdig; teilweise bzw. vollständig unbauwürdig ist das 3., 6., 9., 14., 17. und 18. Flöz.

Im Streichen nach O sind die Flöze bis an die im Hellebachtal liegende Markscheide gegen die Fürstensteiner Gruben verfolgt. Die Hauptausdehnung des Abbaufeldes der Fuchsgrube erstreckt sich aber nach W. Die Streichrichtung der Schichten bildet wie die älteren Schichten der beiden unteren Zonen bis an den Hochwald einen flachen, nach S geöffneten Bogen. In der Nähe des Hochwaldes, im Felde der »Frohe Ansicht« und »Annagrube« wenden die Flöze des Hangenzuges plötzlich nach S herum und sind mit den beiden älteren Stufen in der bereits ausführlich nachgewiesenen Weise dem Porphyrr des Hochwaldes aufgelagert. Dieser Hochwaldflügel des Hangenzuges zeigt an der Muldenspitze einen wesentlich anderen Charakter als der flache Weißsteiner Flügel. Das Einfallen desselben beträgt 75—80°. Der ganze Hori-

zont erscheint in der Nähe der Muldenlinie stark zusammengedrückt und infolgedessen in einer bedeutend geringeren Mächtigkeit. Der Grund für diese Veränderung in der Mächtigkeit des Horizontes und seiner einzelnen Schichten dürfte auf keinen Fall in veränderten Ablagerungsbedingungen zu suchen sein, da die Regelmäßigkeit des flachen Flügels in der unmittelbaren Nähe der Muldenspitze eine solche Annahme nicht zuläßt. Aus dem Umstande, daß sich mit der Verflachung des Einfallens des Hochwaldflügels in seinen südlichen Teilen die alte Mächtigkeit und Regelmäßigkeit wieder einstellt, muß man annehmen, daß die eigentliche Ursache auf einen horizontalen Druck zurückzuführen ist, welcher gleichzeitig die Aufrichtung der Schichten an dieser Stelle bewirkte. Auf diesen Druck sind auch die Eigenschaften der Kohle in diesem Gebiete zurückzuführen. Die Kohle ist sehr zerquetscht; ferner neigen die Flöze in ungewöhnlich hohem Maße zur Selbstentzündung, ein Umstand, der vielfach dort beobachtet werden kann, wo das Steinkohlengebirge von intensiven tektonischen Bewegungen betroffen ist. Zahlreiche Harnische auf den Schichtenflächen lassen darauf schließen, daß ein Absinken des Steinkohlengebirges auf den Schichtflächen im Mulden tiefsten stattgefunden hat.

Die ältesten Aufschlüsse in den einzelnen Flözen sind in diesem Gebiete in der Annastollensohle gemacht. Sie wurden später ergänzt und namentlich in der eigentlichen Muldenwendung sehr vervollständigt durch die Aufschlüsse der tieferen Sohlen, in welchen die Muldenspitze in den einzelnen Flözen durchfahren wurde. Auf Grund dieser Aufschlüsse ist auch die Identifizierung der Flöze beider Flügel möglich geworden und bereits von SCHÜTZE durchgeführt. Dieselbe hier zu wiederholen, erscheint zwecklos, da die alten Bezeichnungen der Flöze des steilen Flügels nicht mehr in Anwendung stehen.

Nach S ist der Hochwaldflügel durch die Grubenbaue in verschiedenen Teufen bis an die Markscheide gegen die ver. Glückhlf-Friedenshoffnung-Grube, welche mit der Hermsdorf-

Weißsteiner Territorialgrenze zusammenfällt, aufgeschlossen. Schon bis hierher läßt sich die Tatsache feststellen, daß das Einfallen nach S flacher wird und daß gleichzeitig die alte Regelmäßigkeit der Schichten wieder eintritt.

Abgesehen von den durch die Aufrichtung des Hochwaldflügels hervorgerufenen Störungen ist die Ablagerung des Hangenzuges im Felde der Fuchsgrube äußerst regelmäßig. Die regelmäßige Lagerung wird auf dem flachen Hügel durch zwei diagonal in NW-SO streichende Sprünge mit SW-Fallen gestört, welche die im Hangenden des Verwerfers liegenden Schichten ins Liegende verwerfen. Sprung I, dessen querschlägige Verwurfshöhe am Sprunge entlang gemessen 50 m beträgt, ändert nach O sein Streichen und bildet im östlichen Teile der Fuchsgrube eine streichend verlaufende Verwerfung. Im Profil des Juliuschachtquerschlagcs gabelt er sich nach dem Ausgehenden zu und ruft im Liegenden des Schachtes eine Dislokation hervor, welche die Flöze der liegenden Gruppe um 30 m verwirft. Sprung II, welcher 300 m südlicher mit demselben Streichen und Fallen die Schichten um 95 m saiger verwirft (an der Störung entlang gemessen 270 m), wird ebenfalls infolge der Richtungsänderung des Flözstreichens im Felde der Fürstensteiner Gruben zum streichenden Verwurf und läßt sich dort als solcher bis in die Nähe des Hermannschachtes verfolgen. Beide Verwerfungen sind in der Topographie der Gegend zu erkennen.

## 2. Ver. Glückhlf-Friedenshoffnung-Grube.

Profil R-S-T-U, Bl. 1 der Flözkarte.

Die Schichten des Hangenzuges auf dem Hochwaldflügel der Hermsdorfer Mulde treten in ihrem südlichen Fortstreichen in das Grubenfeld des Steinkohlenbergwerks »Ver. Glückhlf-Friedenshoffnung« und durchziehen dasselbe bis an die südliche Markscheide gegen die »cons. Karl. Georg Viktor-Grube«. Von der Markscheide bis an die Muldenspitze im NO des Hochwaldes bildet das Streichen der Schichten einen flachen, nach W geöffneten Bogen, entsprechend der Streichrichtung

der Hartauer (Weißsteiner) Schichten, des Liegendzuges und der Konturen des Hochwaldporphyrs.

Durch die Grubenbaue der genannten Grube ist der Hochwaldflügel der Hermsdorfer Mulde vollständig aufgeschlossen. Durchteuft sind die Schichten des Hangendzuges im Nordfeld durch den Guibalschacht, den Erbstollenschacht und die Schwesterschächte, im Südfelde durch die Schächte Viktoria, Wrangel und v. d. Heydt. In der Nähe der südlichen Markscheide steht weiter nach dem Liegenden zu der Hedwigschacht und an der nördlichen Markscheide der Charlotteschacht. Die Gebirgsprofile dieser Schächte wiederholen sich in den Querschnitten der einzelnen Sohlen und werden durch die Querschnitte ins Hangende vervollständigt. Die tiefsten Aufschlüsse liegen auf der 7. Sohle bei  $\pm 60,93$  m über NN. Die bergmännischen Arbeiten haben in diesen Sohlen eine regelmäßige Lagerung des Hangendzuges erwiesen. Auch die petrographische Zusammensetzung des Horizontes zeigt schon bei dem ersten Blick eine große Übereinstimmung mit den im Fuchsgrubenfelde gemachten Beobachtungen. Die 18 Flöze des Hangendzuges werden auch hier durch ein flözleeres Sandsteinnittel in zwei große Flözgruppen getrennt. Die liegende Gruppe umfaßt folgende Flöze:

- Das 41-zöllige Flöz, stellenweise im N unbauwürdig,
- das Straßenflöz, in zwei Bänken, im S ist die Niederbank nicht bauwürdig,
- das 1. Flöz, nur im S bauwürdig,
- das 2. Flöz, im S in 2 Bänken, desgl. im N, hier ist die Niederbank unbauwürdig,
- das 3. Flöz in zwei Bänken,
- das Starkeflöz in drei Bänken,
- das 4. Flöz in zwei Bänken,
- das 5. Flöz in drei Bänken,
- das 6. Flöz im N unbauwürdig.
- das 7. Flöz,
- das 8. Flöz, nur teilweise bauwürdig,
- das 9. Flöz, in zwei Bänken,
- das 10. Flöz.

Die Gesamtmächtigkeit dieses Horizontes beträgt 160 bis 170 m (saiger). Derselbe entspricht im allgemeinen der liegenden Gruppe des Hangendzuges im Fuchsgrubenfelde; auch

hier ist ein größerer Flözreichtum vorhanden, Sandsteine und Schiefertone bilden die Mittel zwischen den einzelnen Flözen, welche in großer Zahl dicht aufeinander folgen.

Das 105 m mächtige Mittel, bestehend aus Sandsteinen mit Einlagerungen von Konglomeratbanken, ist petrographisch dasselbe, welches in fast gleicher Mächtigkeit auf dem flachen Flügel der Mulde zwischen dem 12. und 13. Fuchsgrubenflöz eingeschaltet ist.

Im Gegensatz zu der liegenden Gruppe trägt auch auf dem Hochwaldflügel die hangende Gruppe mehr den Charakter eines flözärmeren Horizontes, welcher bei annähernd derselben Gesamtmächtigkeit nur 5 Flöze führt:

- das Beste Flöz = dem Frauenflöz im Nordfelde,
- das Friederikeflöz, durch zwei Schiefertoneinlagerungen in drei Bänke geteilt, stellenweise durch Hornschiefer verunreinigt,
- das Stollenflöz, Gruppe von Flözbestegen, nur im S teilweise bauwürdig,
- das Liegende Flöz mit Einlagerungen von Hornschiefer, durch Schiefertone stellenweise verunreinigt,
- das Freundschaftsflöz, Gruppe von 7 schwachen Flözchen, nur im S bauwürdig.

16,2 m im Hangenden des Beste-Frauenflözes ist im Glückhilfstollen noch ein Flöz von 0,65 m Stärke durchfahren; nach der Teufe verschwächt sich das Mittel derartig, daß sich das Flöz in der Fuchsstollensohle mit dem Beste-Frauenflöz vereinigt.

Die Mittel zwischen diesen Flözen bestehen aus dickbankigen Sandsteinen, welche im Gegensatz zu der liegenden Gruppe häufig mit groben Konglomeraten weezsellagern. Das Hangende des Beste-Frauenflözes bilden rotgefärbte Arkosesandsteine.

Die schon oben erwähnte Tatsache, daß sich das Einfallen nach S immer mehr verflacht, ist auch hier zu konstatieren; das in der Nähe der Markscheide gegen die Fuchsgrube immer noch 45—50° betragende Einfallen wird nach S allmählich flacher und beträgt im Südfelde nur noch 18°. Da die Muldenlinie der Hermsdorfer Spezialmulde den östlichen Teil des Grubenfeldes noch durchschneidet, so wird das Einfallen der

Schichten auch nach der Teufe und dem Muldeninnern zu allmählich flacher. In der durch den Glückaufschacht und den Erbstollenschacht gelegten Profillinie liegt das Muldentiefste des hangendsten Flözes 61 m unter Tage, muldet also zwischen der 1. und 2. Sohle. Das Straßenflöz muldet in derselben Profillinie zwischen der 6. und 7. Sohle (7. Sohle -- 60,13 m über NN.). In dem südlicheren Profil durch den von der Heydt- und Viktoriaschacht muldet das Beste-Frauenflöz über der IV. Sohle (+ 233 m).

Interessant ist es, bei dieser Gelegenheit festzustellen, in welcher Teufe die Flöze des Liegendzuges unter dem Hangendzuge mulden werden. Die Mächtigkeit der Hartauer (Weißsteiner) Schichten beträgt auf dem Hochwaldflügel etwa 290 m. Setzen wir im Muldentiefsten dieselbe Mächtigkeit der Schichten voraus, so würde im Profil des Erbstollenschachtes das Festnerflöz  $290 + 170$  m (Mächtigkeit der liegenden Gruppe des Hangendzuges) = 460 m im Liegenden des Straßenflözes, bei -- 374 m unter NN. oder 810 m unter der Tagesoberfläche mulden.

Diese Flöze sind, soweit sie bauwürdig, in den verschiedenen Teufen untersucht und aufgeschlossen. Im Süden sind die Flöze der liegenden Gruppe bis in die Nähe der Markscheide mit der cons. Karl Georg Viktor-Grube, die Flöze der hangenden Gruppe bis an die Markscheide mit den Fürstensteiner Gruben aufgeschlossen. Im N hat man nur mit den hangenden Flözen die Markscheide mit Fuchsgrube erreicht. Infolgedessen hat auch bei diesen eine Identifizierung bereits vor Jahren stattgefunden. Der Vollständigkeit halber soll die Gegenüberstellung der Flöze hier erfolgen:

Ver. Glückhlf-Friedensh.-Grube:	Cons. Fuchsgrube:
Beste-Frauenflöz . . . . .	19. Flöz
Friederikeflöz . . . . .	18. »
Stollenflöz . . . . .	17. »
Liegendesflöz, Obbk. } . . . . .	{ 16.
Liegendesflöz, Ndbk. } . . . . .	
? . . . . .	14. »
Freundschaftsflöz . . . . .	13. »

Bei der liegenden Gruppe wird die Identifizierung heute wie folgt durchgeführt<sup>1)</sup>:

Ver. Glückhlf-Friedensh.-Grube	Cons. Fuchsgrube
41-zöll. Flöz . . . . .	12. Flöz
Straßenflöz . . . . .	11. »
1. Flöz . . . . .	10. »
2. » . . . . .	9. »
3. » . . . . .	8. »
Starkeflöz . . . . .	7. »
4. Flöz . . . . .	6. »
	5. »
5. Flöz . . . . .	4. »
6. » } . . . . .	3. »
7. » } . . . . .	2. »
8. Flöz } . . . . .	1. »
9./10. » } . . . . .	

Das Feld der ver. Glückhlf-Friedenshoffnung-Grube wird von einer Anzahl Störungen, meist Sprüngen, durchsetzt, welche sich nach Streichen und Fallen in zwei Systeme gruppieren lassen. Dieselben sind im N mit Buchstaben, im S mit Ziffern bezeichnet und folgen vom N nach S in fortlaufender Reihe von II bis A und von I bis VIII.

Die querschlägig in h. 5—6 streichenden Sprünge F, E, D, C, I, III, V, VI, VII, VIII fallen nach S ein und haben in den meisten Fällen keine größeren Verwurfhöhen hervorgebracht. Die Sprünge I und VIII bilden eine Ausnahme, da die querschlägige Verwurfshöhe über 400 m beträgt. Charakteristisch bei diesen querschlägigen Verwerfungen ist die große Mächtigkeit der Sprungkluft, welche stets einige Meter beträgt und mit Trümmern des Nebengesteins ausgefüllt ist. Da das Streichen der Schichten eine nach W geöffnete Kurve bildet, so müssen alle diese querschlägig streichenden Sprünge sich in einem Gebiete schneiden. Dasselbe fällt mit dem Mittelpunkt des Hochwaldes zusammen.

Die in diagonalen Richtung durchschnittlich in h. 8 streichenden Sprünge haben mit geringen Ausnahmen bei einem

<sup>1)</sup> Nach Angaben des Herrn Markscheider FRICKE, Waldenburg.

NO-Fallen erhebliche Dislokationen im Steinkohlengebirge hervorgerufen. Von diesen Sprüngen H, G, B, A, II, IV zeigt Sprung G die größte Verwurfshöhe und verwirft die Floze um 200—250 m querschlägig ins Liegende. Er ändert östlich vom Erbstollenschacht sein diagonales Streichen und nimmt eine OW-Richtung an. In seinem weiteren Verlauf tritt er in das Feld der Fürstensteiner Gruben, wo wir ihn unten noch weiter verfolgen werden. In den orographischen Verhältnissen der Tagesoberfläche ist Sprung G sehr deutlich und namentlich da gut zu erkennen, wo er die Hügelrücken der Hartauer Schichten gegeneinander verschoben hat. Sprung II, welcher im alten Glückhilffelde in den hangenden Schichten als unbedeutender Verwerfer auftritt, nimmt, im Liegenden nach dem Glückaufschachtfelde zu, bedeutende Dimensionen an. Auffallend ist bei Sprung II die stellenweise 6—7 m betragende Mächtigkeit der Kluft, welche mit losen Geröllen des Nebengesteins ausgefüllt ist.

Die diagonalen Sprünge gleichen in mancher Beziehung den im westlichen Fuchsgrubenfelde auftretenden Sprüngen I und II, welche ebenfalls Diagonalsprünge sind und dasselbe Streichen, aber entgegengesetztes SW-Fallen zeigen. Diese Erscheinungen berechtigen zu der Annahme, daß das Innere der Mulde bei den postcarbonischen Störungen in Gestalt eines flachen Grabens nachgebrochen ist und daß die diagonalen Sprünge im Felde der Fuchsgrube und der ver. Glückhilffriedenshoffnung-Grube die korrespondierenden Verwerfer dieses Grabenbruches bilden. Sind diese also reine Dislokations-sprünge, deren erste Ursachen in den Wirkungen der Schwerkraft zu suchen sind, so sind die querschlägig streichenden Sprünge zunächst nur als Aufreißungen und Spaltenbildungen zu deuten, welche ihre Entstehung einem von unten nach oben wirkenden Druckgebiet verdanken, dessen Mittelpunkt mit den Schnittpunkten der Fortsetzungen dieser Sprünge im Hochwaldmassiv zusammenfällt und welches gleichzeitig auch die

Hebung und Steilstellung des Hochwaldflügels der Hermsdorfer Mulde verursacht hat.

Die abgesehen von diesen Störungen regelmäßigen Lagerungsverhältnisse werden im S, im Hedwigschachtfelde, sehr verwickelt. Hier treten verschiedene Sprünge auf, welche mit den Bewegungen des Blitzenbergporphyrs in Zusammenhang gebracht werden, der südlich von der Markscheide im Karl Georg Viktor-Grubenfelde die Fortsetzung des Hochwaldporphyrs zu bilden scheint. Südlich vom Sprung VII tritt eine ausgedehnte Überschiebung auf, durch welche die Flöze auf eine Entfernung von 40 m überschoben sind. Ganz nahe der Markscheide ist der südliche Sprung VIII angefahren, welcher steil nach SW einfällt und wegen der Nähe der Markscheide nicht durchörtert ist. Einen entscheidenden Beweis über die Richtung des Verwerfers können diese Aufschlüsse noch nicht erbringen. Dazu sind vor allen Dingen, da wesentliche Tagesaufschlüsse fehlen, die Grubenaufschlüsse der benachbarten cons. Karl Georg Viktor-Grube erforderlich.

Zu erwähnen bleibt das Auftreten des Porphyrs im Hedwigschachtfelde und die in unmittelbarem Zusammenhang mit diesen stehenden Riegelbildungen. Diese, die Porphyrriegel, sind nicht zu verwechseln mit den Kohlenriegeln, welche ein oder mehrere Flöze ohne Störung der Lagerungsverhältnisse vertikal durchdringen und eine Eigentümlichkeit des Niederschlesischen Steinkohlengebirges bilden. Sie sind in der Literatur ausführlich behandelt<sup>1)</sup>, zuletzt von ALTHANS<sup>2)</sup>, dem wir auch die beste genetische Erklärung und eine eingehende Beschreibung der Kohlenriegel verdanken. Wir werden an anderer Stelle auf diese Riegelbildungen noch einmal kurz zurückkommen.

<sup>1)</sup> SCHÜRZE, Geogn. Darst. S. 197.

<sup>2)</sup> ALTHANS, Riegelbildungen im Waldenburger Steinkohlengebirge. Berlin 1892. Festschr. z. V. allg. Deutsch. Bergmannstag in Breslau (1892). Sonderabdruck aus dem XII. Bande d. Jahrb. d. Kgl. geol. Landesanst. f. 1891.

Ganz anderer Natur sind die sogenannten Porphyrriegel, deren gleichzeitiges Auftreten mit dem Porphyr keine Zweifel über ihre Natur bestehen läßt. Wie auch SCHÜTZE<sup>1)</sup> richtig erkannt hat, sind es »Reibungs-breccien«, bestehend aus scharfkantigen Bruchstücken von Porphyr, welche in einer nicht sehr festen, aus zerriebenem Schieferton und Kohle bestehenden Grundmasse liegen; sie bilden gewöhnlich den Mantel der Porphyrmassen. Die Porphybruchstücke in diesen Riegeln zeigen in den meisten Fällen eine sehr weitgehende Verwitterung des Porphyrs. SCHÜTZE<sup>1)</sup> unterscheidet nach dem Alter des mit ihnen auftretenden Porphyrs zwei Arten von Porphyrriegeln: »Wo der Porphyr jünger als die Kohlschichten ist, sind die Riegel als Reibungs-breccien zu betrachten; daneben kommen jedoch auch solche Porphyrmassen vor, welche als Erhebungen aufzufassen sind, und, die damalige Oberfläche bildend, zuerst von den aus ihrer Verwitterung und Abnagung entstandenen Trümmern und demnächst von den Ablagerungen des produktiven Steinkohlengebirges überlagert wurden.«

GRUNENBERG<sup>2)</sup>, welcher den petrographischen Eigenschaften der Porphyrriegel besondere Aufmerksamkeit widmet, teilt sie nach diesen in Reibungs-breccien und in Pelite ein. Nach GRUNENBERG »besteht diese Ausfüllungsmasse der Reibungs-breccien aus einer tonigen oder kieseligen, mit zerriebenem Porphyrgrand gemengten schwarzgrauen Substanz, in welcher abgerundete Quarzkörper, eckige Bruchstücke von Schieferton und Sandsteinen und Porphyrrümmern sowie kleinere Krystalle oder krystallinische Partien von Schwefelkies vorkommen. Eine Reihe von Übergängen führt von dieser Breccie auf einen zweiten Typ sekundärer Gesteinsbildung«. GRUNENBERG bezeichnet diesen zweiten Typ als einen »Reibungs-

<sup>1)</sup> SCHÜTZE, Geogn. Darst. S. 164.

<sup>2)</sup> GRUNENBERG, Die Kohlenformation zu Hermsdorf bei Waldenburg in Schl. Waldenburg 1891. Eine im Buchhandel nicht erschienene Abhandlung über das Prod. Carbon im Felde der Glückhlf-Friedenshoffnung.

pelit«, dessen Untersuchung ihn zu der Ansicht führte, daß das milde, kaolinhaltige Gestein »unter starkem Druck aus einem feinen zerriebenen Porphyrdetritus entstanden sei«.

Diese von dem genannten Autor ausführlich beschriebenen Riegelvorkommen sind in den oberen Bausohlen des Hedwigschachtfeldes als die fast ständigen Begleiter der dort auftretenden Porphyre aufgeschlossen, welche wahrscheinlich von einem Haupteruptionsschlote aus apophysenartig das Steinkohlengebirge durchdringen. Die Riegel bilden stellenweise die mantelförmige Umhüllung der Porphyrmassen; nur bei einzelnen Porphyren fehlen sie gänzlich, bei andern bilden sie in gangartigen Klüften die Fortsetzung und die Ausläufer der Porphyrapophysen. An einigen Stellen sind auch Porphyriegel durch die Grubenbaue aufgeschlossen, ohne daß Porphyr in unmittelbarer Nähe zu finden war. Trotzdem ist ihr genetischer Zusammenhang mit den Porphyrvorkommen wohl zweifellos. Vom Steinkohlengebirge sind die Riegel meist durch Rutsch- und Spiegelflächen mit Streifenbildung scharf getrennt, welche sowohl auf die Bewegungen der Trümmer bzw. Porphyrmassen, als auch auf postcarbonische Bewegungen zurückgeführt werden können.

Die Porphyrvorkommen im Hedwigschachtfelde treten in der Hauptsache am Ausgehenden des Hangendzuges auf, so daß die Flöze auch nur hier in Mitleidenschaft gezogen sind. Die mit den Grubenbauen in diesen Teufen angefahrenen Porphyre sind daher als die Ausläufer eines tieferliegenden Hauptstockes aufzufassen, welche als zahlreiche Einzelapophysen in den verschiedenartigsten Formen das Steinkohlengebirge durchdringen.

Die im Hedwigschachtfelde aufgeschlossenen Porphyrvorkommen, welche infolge Abbau der betreffenden Flözteile heute zum Teil nicht mehr zugänglich sind, zeigen in der Art ihres Auftretens und in ihren Einwirkungen auf das Nebengestein einige auffallende Verschiedenheiten. Als einheitlicher, kom-

pakter und ebenflächiger Gang ist der Porphyr meines Wissens nur einmal angetroffen; derselbe geht auch als solcher zutage aus und ist an seinem Ausgehenden allseitig von Steinkohlengebirge eingeschlossen. Die Richtung, aus der die Porphyrmassen in die offene Spalte eingedrungen sind, ist aus der Aufrichtung des stark zerrissenen Steinkohlengebirges zu erkennen. Breccienbildungen treten hier nur lokal auf und fehlen an einzelnen Stellen, so daß das Steinkohlengebirge stellenweise im unmittelbaren Kontakt mit dem Porphyr steht. Ebenso ist die Intensität der Kontaktwirkungen sehr verschieden, stellenweise ist die Kohle vollständig entgast und vertaucht, an anderen Stellen ist wieder kaum eine Veränderung ihrer Eigenschaften wahrzunehmen. Eine Kontaktwirkung auf das Nebengestein konnte bei keinem der noch befahrbaren Porphyrvorkommen festgestellt werden.

Die meisten anderen Porphyre durchsetzen als unregelmäßige Apophysen in verschiedensten Richtungen und Formen das Steinkohlengebirge und werden fast stets von Porphyrriegeln begleitet. In einem Falle war deutlich zu erkennen, in welcher Weise die Riegel die Fortsetzung der eigentlichen Porphyrapophysen bilden, bis auch die Riegel in der sich immer mehr verengenden Spalte auskeilen.

Aus allen diesen Vorkommen geht unzweifelhaft hervor, daß auch die ohne Eruptivgestein angetroffenen Porphyrriegel stets die Fortsetzung der Porphyrapophysen bilden und nach irgend einer Seite den Porphyr mit Sicherheit vermuten lassen. Einen deutlichen Beweis dafür liefert ein Porphyrriegel von fast kreisförmigem Querschnitt, welcher tatsächlich die indirekte Fortsetzung des Porphyrs bis nahe an die Tagesoberfläche bildet.

Die hier eingehend behandelten Porphyrriegel und Porphyrdurchbrüche sind typisch für die Waldenburger Mulde. Wir werden noch weiter unten einer ganzen Reihe von ähnlichen Verhältnissen begegnen und im Gegensatz zu dem un-

verkennbaren Bestreben der älteren Literatur, dem Porphyr die Präexistenz zuzuschreiben, stets da das jüngere Alter des Porphyr mit Sicherheit feststellen können, wo er in einer der hier beschriebenen ähnlichen Weise als Intrusivgestein auftritt.

3. Auf dem Ostflügel der Mulde im Felde der Fürstensteiner Grube, der Seegen-Gottesgrube und der cons. Melchiorgrube.

Profil R—S—T—U, Bl. 1 und 2; Profil N—O, Bl. 2 der Flözkarte.

Den an die Fuchsgrube im Streichen sich anschließenden Ostflügel der Mulde sowie den größten Teil des Muldentiefsten überdecken die Grubenfelder der cons. Fürstensteiner Grube und der cons. Melchiorgrube. Auf kurze Entfernung kommt das Ausgehende des Hangendzuges in das Feld der Seegen-Gottesgrube zu liegen.

Im Felde der Fürstensteiner Gruben, welche sowohl im Streichen wie auch im Fallen mit der Fuchsgrube markscheiden, tritt die liegende Gruppe des Hangendzuges, welche im Fuchsgrubenfelde die Flöze 1—12 führt, mit annähernd derselben Beschaffenheit auf. Sie ist in der Nähe des Ausgehenden durch den Johannesstollen und den Graf Hochbergstollen, die hangende Gruppe in der Hauptsache in der Fuchsstollensohle aufgeschlossen. In größerer Teufe sind beide Horizonte durch die 1. und 2. Tiefbausohle von den Bahnschächten, den Tiefbauschächten, dem Idaschacht und Hermannschacht aus aufgeschlossen und hat man dabei das Innere der Mulde, welches zum Teil schon durch die Grubenbaue im Felde der ver. Glückhelf-Friedenshoffnung-Grube bekannt geworden ist, in den Grubenbauen der Fürstensteiner Gruben eingehend kennen gelernt. Von den in diesem Felde auftretenden Flözen haben die Flöze der liegenden Gruppe eine andere Bezeichnung erhalten als in den benachbarten Feldern. Sie werden von SCHÜTZE mit den Fuchsgrubenflözen folgendermaßen identifiziert:

Fürstensteiner Gruben:	Fuchsgrube:
0,05 m im Hangenden des 1. Flözes	
ein 0,07 m mächtiges unreines Flöz	
das 1. Graf Hochbergflöz . . . . .	das 12. Flöz
» 2. » » . . . . .	» 11. »
» 3. » » . . . . .	» 10. »
» 4. » » . . . . .	} » 9. »
» 5. » » . . . . .	» 7. »
» 9. » » . . . . .	» 6. »
» 7. » » . . . . .	» 5. »
» 8. » » . . . . .	» 4. »
» 8. » » . . . . .	} » 3. »
Danielflöz . . . . .	» 1. »

Das letztgenannte früher als unbauwürdig bekannte Flöz ist in den letzten Jahren in der + 308 m Sohle des Hermannschachtes 400 m streichend untersucht. Es hat sich dabei herausgestellt, daß das Flöz nach O bauwürdig zu werden scheint.

Darüber lagert, durch das bekannte flözleere Sandsteinmittel getrennt, die hangende Gruppe, deren Flöze auch hier mit fortlaufenden Zahlen von 13—19 vom Liegenden zum Hangenden bezeichnet werden.

Die in der Nähe des Ausgehenden auf der Johannesstollensohle in früheren Jahren umgangenen Grubenbaue haben insofern sehr interessante Aufschlüsse gebracht, als durch sie das Verhalten der Porphyre des Gleisberges und des Galgenberges zum Steinkohlengebirge festgestellt werden konnte. Die Schichten werden in ihrem Fortstreichen nach SO durch den Porphyrdurchbruch des Gleisberges und weiter nach SW (nach dem Innern der Mulde zu) durch den Porphyr des Galgenberges unterbrochen. Der Gleisbergporphyr durchbricht, auf einer diagonal verlaufenden Verwerfungsspalte empordringend, die liegendsten Flöze des Hangendzuges am Ausgehenden. In der Nähe des Porphyrs sind die Schichten des Steinkohlengebirges durch eine große Zahl kleinerer, meist diagonal verlaufender Verwerfungen erheblich gestört. Der gangartig auftretende Porphyr ist in der neueren Zeit in den dortigen Gru-

benbauen wiederholt angefahren. Es hat sich dabei herausgestellt, daß seine Mächtigkeit geringer ist, als auch der Verfasser früher angenommen hat. Nach dem Innern der Mulde zu hören die Einflüsse des Porphyrs auf die Lagerungsverhältnisse der Sedimente allmählich auf. In dem Verhalten dieser zweifellos postcarbonischen Porphyre zum Nebengestein finden wir unsere im Hedwigschachtfelde gemachten Erfahrungen wieder bestätigt. Auch hier treten mit dem Porphyr die bekannten Porphyrriegel auf und bilden wie diese die Ausfüllung der Gebirgsspalten. Im 9. Flöz ist ein Porphyrriegel, welcher ohne Frage die Fortsetzung des Galgenbergporphyrs bildet, als Ausfüllungsmasse einer 230 m mächtigen Kluft bloßgelegt. 190 m im Hangenden (im 1. Flöz) beträgt die Mächtigkeit desselben Riegels nur noch 140 m, so daß man annehmen darf, daß der Riegel mit Zunahme der Entfernung vom Porphyr allmählich auskeilt. Dieses Vorkommen bestätigt die oben geäußerte Ansicht über die Entstehungsweise dieser Porphyrriegel, daß bei dem gewaltsamen Durchbruch der Porphyre ein Aufreißen von Spalten im Gebirge stattfand, in welche der Porphyr eindrang und die bei seinem Durchbruch losgerissenen Steinfragmente hineinpreßte. In der Nähe der Porphyre und der Porphyrriegel waren die Flöze meist vollständig entgast.

Südöstlich vom Hermannschacht bilden die Schichten der liegenden Gruppe unter zahlreichen Störungen eine Spezialrandmulde, auf deren Tektonik der Porphyr der Butterberge nicht ohne Einwirkung gewesen zu sein scheint. Das Streichen der Schichten geht aus der bisherigen Streichrichtung in die OW-Richtung über und setzt nach einer kurzen Biegung in NS-Richtung fort. Die Muldenbildung ist am Ausgehenden und in der Nähe desselben am intensivsten. Soweit die Aufschlüsse erkennen lassen, scheint sich die Mulde nach der Tiefe allmählich zu verflachen. Jedenfalls ist die Muldenbildung auf der 308 m-Sohle im 2. Flöz kaum noch wahrzunehmen. Da zwischen diesem Aufschluß und der oberen Stollensohle der Quarzporphyr der Butterberge das Steinkohlengebirge durch-

bricht, so dürfte die oben ausgesprochene Annahme darin eine Bestätigung finden, daß der Porphyry auf die liegenden Schichten einen auffallenden Druck ausgeübt hat.

Südlich von dieser Spezialmulde streichen die Schichten der liegenden Gruppe in das Feld der Seegen Gottesgrube und sind in geringem Umfange durch die auf dem Seegen Gottesstollen und dem Theresienstollen betriebenen alten Baue der Theresiengrube und Caspargrube bei Bärensgrund aufgeschlossen. Das Grubenfeld ist infolge der Nähe der Porphyre der Butterberge sehr gestört, die Aufschlüsse sind daher auch nur sehr spärlich. Durch die beiden Stollen sind folgende Flöze aufgeschlossen, deren Gegenüberstellung mit den Flözen der Fürstensteiner Gruben teilweise gelungen ist.

Caspar-Theresiengruben:	Fürstensteiner Grube:
das Röschenflöz . . .	1., 2., 3. Graf Hochbergflöz
» Zwischenflöz . . .	?
» Mittelflöz . . .	8.
» Niederflöz . . .	9.
» Stollenflöz . . .	Danielflöz

In der Seegen Gottesstollensohle ist das Niederflöz auf eine streichende Länge von 1000 m verfolgt. Der Versuch mit einem Querschlag ins Hangende die hangenden Flöze anzutreffen, hatte keinen Erfolg, da der Querschlag, welcher mit südlicher Richtung angesetzt war, unter den Butterbergen sehr gestörte Schichten und gangartige Porphyrvorkommen durchörterte.

Etwas günstiger sind die Ergebnisse und Aufschlüsse in der 50 m höher gelegenen Theresienstollensohle, in welcher über den Hartauer (Weißsteiner) Schichten das Stollenflöz, Niederflöz, Mittelflöz, Oberflöz und Röschenflöz durchörtert wurden. In der Nähe des alten Maximilianschachtes bilden die Flöze zwischen den Porphyren der Butterberge und des Kohlberges bei Reußendorf einen flachen Sattel, indem sie zuerst östliches und dann nördliches Streichen annehmen und mit O-Fallen nach N fortzustreichen scheinen. Abgesehen von einigen Tagesschürfen und Flachbohrungen liegen die nächsten

Aufschlüsse erst 1500 m südlich im Felde der cons. Sophiegrube bei Charlottenbrunn. Aus dem Nachweis des Hangendzuges in der Fortsetzung der bisherigen Streichrichtung in den letztgenannten Grubenfeldern ist anzunehmen, daß die Schichten nach Bildung einer kleinen Spezialmulde das bisherige Streichen und Fallen wieder annehmen.

Die hangende Gruppe des Hangendzuges zeigt im allgemeinen einfachere Lagerungsverhältnisse als die liegende Gruppe, da sie von den großen Porphyrdurchbrüchen am Rande der Mulde weniger intensiv betroffen ist. Die Flöze streichen anfangs in h. 6—7 und nehmen erst im Felde der Melchiorgrube ein mehr nach S gerichtetes Streichen an. Das Einfallen ist sehr flach und schwankt zwischen 15—20° S bzw. SW.

Von den sieben Flözen der Gruppe sind das 14. und 17. Flöz nirgends bauwürdig. Das 15. und 16. Flöz liegen nahe zusammen und werden im südöstlichen Teile des Feldes der Fürstensteiner Gruben von einer gleichmäßigen Porphyridecke überlagert, welche an den Verwerfungen der liegenden und hangenden Schichten teilnimmt und infolgedessen als echtes Lager anzusprechen ist. Wesentliche Kontacterscheinungen konnten nicht festgestellt werden. Dahingegen zeigt sich das 18. Flöz, welches von einem ähnlichen Felsitporphyrlager bedeckt wird, vollständig vertaubt. Nach der Markscheide gegen die Melchiorgrube zu keilt die Porphyridecke des 18. Flözes im Streichen nach SO aus; das Porphyrlager über dem 15. und 16. Flöz ist jedoch im Melchiorgrubenfelde noch auf eine bedeutende Länge im Streichen nachgewiesen; es verschwindet erst im Südfelde der Melchiorgrube. Das Mittel zwischen dem 15. und 16. Flöz, welches im Streichen nach W auf 4 m anwächst, verschwindet nach O derartig, daß im Melchiorgrubenfelde beide Flöze aufeinander liegen. Auch das Mittel zwischen dem 16. und 17. Flöz verschwindet nach SO. Im nördlichen Felde der Melchiorgrube werden die beiden Flöze durch das äußerst regelmäßig mit 15 m Mächtigkeit auftretende Porphyrlager, im Südfelde, wo der Porphyr aus

keilt, nur durch ein schwaches Schiefertonnittel getrennt, so daß das 15., 16. und 17. Flöz hier ganz nahe zusammen liegen.

Die Mittel zwischen den anderen Flözen nehmen dagegen nach SO beständig an Mächtigkeit zu; die hangende Gruppe des Hangendzuges hat daher im Felde der Melchiorgrube bereits mehr als an jeder anderen Stelle den Charakter eines flözarmen Horizontes angenommen. Bemerkenswert ist auch der Umstand, daß in den Mitteln zwischen den Flözen die Konglomeratbänke an Zahl und Mächtigkeit zunehmen.

Die Porphyre, welche die Flöze und Schichten der hangenden Gruppe gleichmäßig überlagern und als echte Felsitporphyre zu bezeichnen sind, gehen zum Teil zutage aus; so geht die Porphyrdecke des 18. Flözes am Mühlberge aus; am Dienerteich einige andere kleine Porphyrlager, welche ebenfalls den Schichten regelmäßig eingelagert zu sein scheinen und daher als gleichaltrige Bildung, als Effusivporphyre, zu bezeichnen sind. Weiter nach SO, in der Nähe der Markscheide gegen Melchiorgrube, treten eine Anzahl gangartiger Porphyrvorkommen auf, welche lokale Spaltausfüllungen der weiter unten zu behandelnden Verwerfungen darstellen.

Profil V—W, Bl. 2 und 3 der Flözkarte.

Im Liegenden der hangenden Gruppe ist im Felde der Melchiorgrube nach Abteufen des Tiefbauschachtes bis zur 5. Sohle auch die liegende Gruppe aufgeschlossen. Der Tiefbauschacht durchteuft zwischen der 2. und 5. Sohle das flözleere Mittel zwischen den beiden Gruben des Hangendzuges in einer Mächtigkeit von 95 m. und unter diesem die liegende Gruppe mit einer Mächtigkeit von 105 m mit vier abbauwürdigen Flözen: dem Bismarckflöz, Karlflöz, Paulflöz, Moltkeflöz. Das Bismarckflöz ist zweimal durchfahren, da es durch einen 66 m mächtigen Porphyrgang, der gleichzeitig eine Dislokation von etwa 30 m hervorgerufen hat, ins Hangende verworfen ist. Der Querschlag ist bis in die hangende Gruppe fortgesetzt und steht zur Zeit 220 m im Hangenden des Bismarckflözes. Vom Querschlag aus sind sämtliche Flöze gegen Westen bis an die

Fürstensteiner Markscheide untersucht. Im Bismarckflöz verstärkte sich das Zwischenmittel, so daß nur die Unterbank bauwürdig blieb. Gegen O ist die Oberbank vom Moltkeflöz auf 300 m streichende Entfernung bauwürdig aufgeschlossen. Die Fortsetzung der Schichten der liegenden Gruppe nach dem Ausgehenden ist in den Flözen der Theresien- und Caspargrube bei Bärengrund zu suchen. Da man indes das Ausgehende unter Voraussetzung desselben flachen Fallens schon viel weiter westlich zu erwarten hat, so muß, wie sich unten bestätigt finden wird, zwischen den beiden Gebieten eine Verwerfung durchsetzen, deren östlicher Teil abgesunken ist.

Was die Identifizierung dieser hier auftretenden Flöze mit denen derselben Gruppe in den benachbarten Grubenfeldern betrifft, so scheint soviel festzustehen, daß das lokal mit einer Mächtigkeit von 3,00 m auftretende Bismarckflöz eine Vereinigung des 1., 2. und 3. Grafhochbergflözes darstellt und somit nach unseren obigen Ausführungen mit dem Röschenflöz der Theresiengrube identisch ist. Zur sicheren Identifizierung der anderen Flöze fehlen zur Zeit noch die nötigen Anhaltspunkte.

Bemerkenswert ist hierbei der Umstand, daß auch bei der liegenden Gruppe eine Verringerung der Flöze dadurch herbeigeführt wird, daß einzelne Flöze durch Verschwächen und Auskeilen der Flözmittel sich vereinigen, während gleichzeitig die Mittel zwischen anderen Flözen sich verstärken. Dadurch verliert die liegende Gruppe ihre so häufig betonte petrographische Eigentümlichkeit, welche für die Feststellung der Horizonte ein wichtiges Hilfsmittel bildete.

Um die Entwicklung des Steinkohlengebirges im Innern der Mulde und damit die Ertragsfähigkeit der im Hangenden gelegenen unverritzten Flözfelder festzustellen, sind im Laufe der letzten Jahre eine Anzahl Bohrungen niedergebracht. Die Ergebnisse der drei wichtigsten Bohrungen mögen im Nachfolgenden einer kurzen Besprechung unterzogen werden, da sie

für das Verhalten des Steinkohlengebirges im Innern der Waldenburger Mulde sehr wichtige Ergebnisse gebracht haben.

Südlich vom Bahnhof Dittersbach ist im Hangenden der Melchiorgrube eine Tiefbohrung ausgeführt, mit welcher die hangende Gruppe und ein Teil des darunter liegenden Mittels erbohrt ist. Das Bohrloch ergab in der hangenden Gruppe das Vorhandensein von drei Kohlenflözen von 0,44 m, 2,15 m und 0,35 m Kohle. 33 m im Liegenden des letztgenannten Flözes wurde noch ein Kohlenbesteg von 8—10 cm Stärke durchörtert. Diese erbohrten Flöze dürften folgendermaßen zu horizontieren sein:

das 0,44 m Flöz = dem 18. Flöz,  
 » 2,15 » » = » 15., 16. und 17. Flöz  
 » 0,35 » » = » 13. Flöz

Darnach hatte sich das 19. und 14. Flöz in diesem Niveau vollständig verdrückt. Ungünstiger ist die im oberen Leisebachtal südlich vom Viadukt der Glatzer Bahn (im Hangenden der Melchiorgrube) ausgeführte Tiefbohrung. In der hangenden Gruppe wurde ein einzelnes Kohlenflözchen von 0,30 m sowie einige Flözbestege durchbohrt, in der liegenden Gruppe traf man 5 Floze mit 0,70, 0,35, 0,30, 2,30 und 1,10 m Kohle an: ein zu der bisherigen Flözführung recht dürftiges Resultat. Die dritte Bohrung (im Mückenwinkel) hat den Hangendzug in guter Beschaffenheit aufgeschlossen. Nur die Floze der hangenden Gruppe sind bis auf das Liegende-Flöz sehr dürftig entwickelt, das Liegende-Flöz ist allerdings 2,44 m mächtig. Das Beste-Frauenflöz ist im Bohrloch verworfen und daher nicht durchteuft. Die liegende Gruppe des Hangendzuges scheint dadurch an Abbauwürdigkeit gewonnen zu haben, daß die Flözmittel schwächer werden und die Floze sich vereinigen. Auf diese Weise entstehen größere Flözmächtigkeiten, z. B. 1,85 m, 1,82 m, 2,12 m und 0,56 m (durch ein schwaches Mittel getrennt). Abbauwürdig sind in dieser Gruppe zehn Flöze aufgeschlossen.

Die den Ostflügel der Mulde bildenden Grubenfelder wer-

den von einem System parallel verlaufender Sprünge durchzogen, welche zum Teil recht erhebliche Dislokationen hervorgerufen haben. Die in Betracht kommenden vier wichtigsten Störungen bilden die Fortsetzung der Hauptsprünge im westlichen Fuchsgrubenfelde und im Nordfelde der ver. Glückhild-Friedenshoffnung-Grube. Der nördlichste von diesen ist als Fortsetzung des Sprunges II der Fuchsgrube anzusehen, welcher im westlichen Fuchsgrubenfelde den Hangendzug und die oberen Hartauer (Weißsteiner) Schichten in der Nähe der Muldenspitze mit diagonalem Streichen und südwestlichem Fallen durchsetzt. In der nördlichsten Ecke des Glückhildfeldes verwirft er Flöz 5, 6 und 7 in der Nähe der 7. Sohle. An der Fürstensteiner Markscheide ändert sich das Streichen der Verwerfung, und da auch im Streichen der Schichten eine Richtungsänderung eintritt, wird dieselbe schließlich zum streichenden Verwurf. Im Schachtquerschnitt des Hans Heinrichschachtes der 1. Sohle und im Bahnschachtquerschlag der 2. Sohle verläuft der Sprung mit  $63^{\circ}$  S-Einfallen im Streichen der Schichten. Die Störung nimmt nach O ab und endet am zweiten Fürstensteiner Hauptsprung.

Die zweite, südlich von der ersten gelegene Störung bildet mit den beiden anderen noch zu erwähnenden Verwerfern die Fortsetzung des Sprunges G, welcher mit NO-Einfallen und diagonalem Streichen im nordöstlichen Glückhildfelde die Dislokation des Liegendzuges, der Hartauer (Weißsteiner) Schichten und des Hangendzuges hervorgerufen hat. In der Nähe des Guibalschachtes gabelt sich Sprung G in die drei genannten Sprünge der Fürstensteiner Grube, welche nach N einfallen. Während der südlichste (IV.) mit dem bisherigen Streichen des Sprunges G nach SO fortsetzt, nehmen die beiden nördlichen Sprünge II und III sehr bald eine dem O-W-Streichen der Flöze parallele Richtung an. Da sich die Schichten im Ostfeld der Fürstensteiner Grube nach SO herumlegen, so schneidet Sprung II die Schichten in diagonaler Richtung. Aufgeschlossen ist die nach N fallende Störung

in der Fuchsstollensohle (+415 m) im 16., 18. und 19. Flöz, wo die querschlägige Verschiebung des gesunkenen Teiles bei dem flachen Einfallen der Schichten und dem spießeckigen Verlauf der Störung teilweise sehr beträchtlich ist. In ihrer östlichen Fortsetzung ändert die Störung in demselben Sinne wie die Schichten ihr Streichen und wendet sich in der Nähe der Markscheide gegen Melchiorgrube allmählich nach SO und später nach S. Infolge dieser Richtungsänderung wird die Störung im Melchiorgrubenfeld auf kurze Erstreckung wieder zum streichenden Verwurf und schneidet die Schichten erst da in ihrer Fortsetzung nach SO ab, wo sie N-S-Richtung (diagonal) annimmt. 950 m im Liegenden des Melchior-schachtes, wo der Sprung im Streichen der Schichten verläuft, hat man ihn durch die Baue auf dem Bismarckflöz, Karlflöz und Moltkeflöz oberhalb der III. Sohle angefahren. Im Hangenden der Sprungluft standen Schiefertone und Kohlenflöze mit widersinnigem (O-) Fallen an, das als Schleppungserscheinung der an der Kluft abgesunkenen Gebirgsscholle zu deuten sein dürfte. Dort wo der Sprung in seinem diagonalen Verlauf eine natürliche Markscheide der Melchiorgrube gegen O bildet, ist er in den streichenden Flözstrecken im Bismarckflöz bei +310 m und +263 m über NN. mit 65° östlichem Einfallen angefahren. Im 16. Flöz traf man in der III. Sohle 1170 m SO vom Schachte eine Störung an, durch welche das 16. Flöz 250 m querschlägig ins Liegende verworfen wurde. Da der Hauptverwurf erst 50 m weiter südöstlich zu erwarten ist, so wird die angefahrne Störung ein Begleitsprung des Hauptverwerfers sein.

Südlicher gelegene Grubenaufschlüsse, welche die Fortsetzung des Sprunges II erkennen lassen, sind nicht vorhanden. Führt man nun den Sprung mit seinem letzten Streichen und Fallen nach SO fort, so muß er an der Tagesoberfläche die westliche Tunnelmündung des Dittersbacher Tunnels durchschneiden, in dessen Profil er ohne Schwierigkeit zu erkennen sein müßte. Leider sind die Stöße des Tunnels

durch die Gewölbemauerung verdeckt. Doch liegt ein bei der Ausführung desselben angefertigtes Profil vor, welches SCHÜTZE<sup>1)</sup> folgendermaßen erläutert: »Die südöstlich vom Gleis- und Galgenberge in der Streichrichtung der benachbarten Kohlengebirgsschichten liegenden Butterberge bestehen wie die in gleicher Richtung weiter folgenden, zwischen Heinrichsgrund, Bärengrund, Steingrund und Lehmwasser sich steil erhebenden Höhen in der Hauptmasse aus Porphy-Konglomerat, welches einzelne, aus Felsit-Porphyr bestehende Kerne umgibt. Diese Konglomerate hat neuerdings der Eisenbahntunnel am Ochsenkopf bei Neuhaus durchbrochen, wo man sie wider alles Erwarten als ein schwerer als der Porphy zu bearbeitendes Gestein kennen lernte. Das Material derselben bilden außer kleinen rundlichen Körnern auch größere, abgerundete und scharfkantige Bruchstücke von Felsit-Porphyr, gegen welche die Quarzkörner der Menge nach sehr zurücktreten; das Bindemittel ist eine dichte, felsitische Masse, in welcher die kleineren Porphykörner stellenweise gleichsam verfließen, so daß das Bindemittel vor den größeren Porphybrocken vorwaltet und nur bei diesen die Begrenzung gegen das Bindemittel scharf hervortritt. Die Grenze zwischen Felsit-Porphyr und Porphy-Konglomerat einerseits und zwischen letzterem und Steinkohlen-Sandstein andererseits ist über Tage nirgends genügend bloßgelegt; im Tunnel scheint die Gesteinscheide zwischen den ersten beiden als steil aufsteigende Ebene, welche der Ansicht, daß der Porphy zuerst dageswesen, zunächst von seinen Konglomeraten umhüllt wurde und dann erst der Steinkohlen-Sandstein sich anlagerte, nicht gerade günstig ist, und doch ist an derselben als an der natürlichen festzuhalten. Wie die Butterberge der Lage nach zwischen die liegende und hangende Gruppe der Graf Hochberg-Grubenflöze eingeschaltet sind, so gehören sie auch bezüglich der Zeit ihrer Entstehung zwischen beide.«

---

<sup>1)</sup> SCHÜTZE, Geogn. Darst., S. 195.

Darnach bildet die Gesteinsscheide zwischen dem Steinkohlengebirge und dem Felsitporphyr eine nach O mit  $65^{\circ}$  einfallende Ebene, welche gerade an der Stelle im Tunnel auftritt, wo die Fortsetzung des II. Fürstensteiner Hauptsprunges den Tunnel schneiden muß. Meiner Ansicht nach hat man in dieser »Gesteinsscheide« die genannte Verwerfung durchfahren, welche an dieser Stelle dem Porphyr als Durchbruchschlot gedient hat. Über die weitere Fortsetzung nach S fehlen zur Zeit noch die nötigen Aufschlüsse.

Die Festlegung dieser Störung ist für die Kenntnis der Tektonik der Schichten auf der Ostseite des Leisbachtals von großer Bedeutung und gestattet eine Reihe wichtiger Schlußfolgerungen. Wie sich im Fürstensteiner Grubenfeld die durch Sprung II hervorgerufene Dislokation als ein flacher Grabenbruch erwiesen hat, so ist auch im Melchior- und Seegen Gottes-Grubenfeld im Hangenden von Sprung II das Absinken einer Gebirgsscholle erfolgt, welche auf der Ostseite durch einen ebenfalls streichenden Verwurf begrenzt wird. Derselbe ist mit W-Einfallen in den Grubenbauen der Theresien- und Caspargrube verschiedentlich angefahren. Die Verwurfshöhe desselben ist noch nicht ermittelt, da die zwischen beiden Verwerfern liegende, über 1000 m breite Scholle bisher vollständig unbekannt geblieben ist. Nach den Tagesaufschlüssen beteiligen sich an dem geologischen Aufbau derselben die Porphyre und sogenannten »Porphyry-Konglomerate« jenes Höhenzuges, welcher die Fortsetzung der Butterberge nach S bildet.

Über das Alter dieses Porphyrs und der ihn umgebenden Konglomerate gehen zur Zeit die Ansichten auseinander. Aus den oben wiedergegebenen Worten SCHÜTZE's geht hervor, daß er den Porphyr und die »Porphyry-Konglomerate« für älter hält als das Steinkohlengebirge. DATHE<sup>1)</sup> vertritt bezüglich der von ihm petrographisch ausführlich beschriebenen »Porphyrtuffe« eine andere Ansicht: »Die Stufe der Porphyrtuffe

<sup>1)</sup> DATHE, Salzbrunn S. 143 und 144.

lagert ungleichförmig und übergreifend auf den Schatzlarer Schichten bei Ober-Waldenburg, Kolonie Bärengrund und bei Reußendorf. Nach dem Stande unserer gegenwärtigen Untersuchungen sind die Porphyrtuffe unmittelbar nach der Ablagerung jener obercarbonischen Stufe gebildet worden. Sie stellen möglicherweise eine Eruptivstufe zwischen den Schatzlarer und Schwadowitzer (unteren Ottweiler) Schichten dar, falls die Nachweisung der letzteren auf dem niederschlesischen Muldenflügel erfolgen sollte.« Die Untersuchung der Tektonik dieses Gebietes hat ergeben, daß nicht allein, wie DATHE richtig vermutet, die Porphyrtuffe, sondern auch die Quarz- und Felsitporphyre jünger sind als der Hangendzug. Die Porphyre jenes Höhenzuges, welcher auf der Ostseite des Leisebachtals steil nach W abfällt, stehen sämtlich in genetischem Zusammenhange mit dem zweiten Fürstensteiner Hauptsprung, der auch auf die Topographie der Gegend einen wesentlichen Einfluß ausgeübt hat. Auf diesem Hauptsprunge und den kleineren Begleitsprüngen desselben sind nach dem Einbruch der Gebirgsscholle die Porphyre hervorgetreten und haben an der Erdoberfläche zum Teil Massenausbruchspalten gebildet, welche sie zum Teil nachträglich mit ihren Tuffen ausfüllten.

Mit diesen postcarbonischen Tuffbildungen sind nicht zu verwechseln die im Dittersbacher Tunnel durchfahrenen Porphyrtuffe. Dieselben gehören dem durch den II. Fürstensteiner Hauptsprung dislozierten Gebirgskörper an und bilden eine Zone in den obersten Schichten des Obercarbons. Nach dem Profil des Tunnels scheinen sie dem ins Liegende verworfenen Hangendzug direkt aufgelagert zu sein. Sie sind also älter als der gangartig auf der Verwerfungskluft im Tunnel auftretende Porphyr, dessen postcarbonisches Alter zweifellos ist. Die Porphyre und Porphyrtuffe haben der später auf den Verwerfungsspalten einsetzenden Denudation und der erodierenden Tätigkeit des Wassers einen größeren Widerstand entgegengesetzt als das leichter zerstörbare Steinkohlegebirge.

Der III. Fürstensteiner Sprung nimmt einen ähnlichen Verlauf wie der II., welcher im Vorhergehenden auf eine Entfernung von 7,5 km nachgewiesen ist, und geht aus der östlichen Streichrichtung allmählich in eine südliche über. Infolge des verschiedenen Streichens äußert sich die Verwurfshöhe in den einzelnen Feldern sehr verschieden. Da die zwischen Sprung II und III liegende Gebirgsscholle gegen den gesunkenen Teil gehoben erscheint, so hat man dieselbe auf den Fürstensteiner Gruben etwas unwissenschaftlich als »1. und 2. gehobenen Teil« bezeichnet; in analoger Weise erfolgte die Bezeichnung der im Liegenden von Sprung III gelegenen und südlich von Sprung IV begrenzten Scholle als »3. gehobener Teil«, und die Bezeichnung der südlichen Scholle als »1. gehobener Teil«. Die beiden letztgenannten Sprünge sind am ausgedehntesten durch die Grubenbaue der Fürstensteiner Gruben aufgeschlossen; Sprung III ist auch im Nordfelde der Melchiorgrube bekannt geworden. Die saigere Verwurfshöhe der drei Sprünge, welche einen staffelartigen Bruch des Steinkohlengebirges darstellen, beträgt bei Sprung II 110 m, bei Sprung III 80 m und bei Sprung IV 115 m, so daß der Gesamtverwurf des »gesunkenen Teiles« gegen den »1. gehobenen Teil« etwa 300 m beträgt.

Es ist bemerkenswert, daß der muldenartige Charakter der Hermsdorfer Mulde nicht zuletzt durch das schollenartige Einbrechen dieser Dislokation entstanden ist, wenngleich auch ein horizontaler Druck an der Aufrichtung beteiligt gewesen ist. Man sieht aber hier, in welcher Weise beide Erscheinungen zusammenwirken, um das tektonische Bild der Mulde zu vollenden.

Eine eigenartige Gruppe von Störungen, welche sich im wesentlichen auf den Ostflügel der Mulde beschränkt und auf welche an einer anderen Stelle bereits aufmerksam gemacht ist, soll der Vollständigkeit halber in diesem Zusammenhange kurz erwähnt werden. Diese Störungen, welche als sogenannte Kohlenriegel die regelmäßige Lagerung der Steinkohlenflöze

beeinflussen, sind als eine Eigenart der Waldenburger Mulde in der Literatur von SCHÜTZE<sup>1)</sup> und zuletzt von R. ALTHANS<sup>2)</sup> ausführlich behandelt. Letzterem verdanken wir eine eingehende Beschreibung und Untersuchung der Riegelvorkommen sowie die beste Erklärung ihrer Entstehungsursachen. Die Bedeutung seiner Untersuchungen besteht darin, daß er zwischen Porphyriegel und Kohlenriegel unterscheidet und zuerst die Unabhängigkeit der letzteren von eruptiven Vorgängen nachweist. ALTHANS<sup>2)</sup> charakterisiert die Riegelbildungen sehr zutreffend als Störungen, »welche die Schichten annähernd vertikal durchsetzen ohne jedoch eine Verschiebung derselben in verschiedene Niveaus, wie Sprünge und Überschiebungen, zu bewirken. Es scheint vielmehr aus den Gebirgsschichten nur ein Stück mit bald mehr rundlicher, bald mehr länglicher Grundfläche herausgeschnitten und durch Sandstein oder eine breccienartige, aus größeren und kleineren Sandstein-, Konglomerat-, Schiefer-, Kohlen- und zuweilen auch Porphyrstücken bestehende Ausfüllungsmasse ersetzt«. Das Vorkommen dieser Kohlenriegel beschränkt sich auf eine Zone am östlichen Muldenrande der Hermsdorfer Mulde zwischen der Fuchsgrube und der Melchiorgrube. Im Felde der Fuchsgrube und der Fürstensteiner Gruben zeigten die aufgeschlossenen Kohlenriegel meist runde oder ovale Grundformen, während im Felde der Melchiorgrube fast nur langgestreckte, gangartige Riegelbildungen auftreten. Im Gegensatz zu SCHÜTZE<sup>3)</sup>, welcher die Riegelbildungen als »Austrocknungsspalten« (!) ansieht, schreibt ALTHANS die Entstehung dieser Riegel der mechanischen Kraft des Wassers zu<sup>4)</sup>. »Die langen gangartigen Gebilde wären dann als Furchen anzusehen, die durch heftig strömendes Wasser in das Kohlengebirge eingegrissen wurden, während die anderen, schachtartig die Schichten durch-

---

1) SCHÜTZE, Geogn. Darst. 146

2) R. ALTHANS, Riegelbildungen, Berlin 1892, S. 1.

3) SCHÜTZE, Geogn. Darst. S. 196.

4) ALTHANS, Riegelbildungen, S. 10 u. 11.

setzenden wahrscheinlich als ausgefüllte Strudellöcher zu betrachten sind. Der Umstand, daß sich die ersteren nur in den hangenderen Flözen des oberen Waldenburger Flözzuges (dem 16. bis 19. Flöz der Fuchsgrube, der Melchiorgrube und der Fürstensteiner Gruben) finden, während die anderen sogar bis an das unterste Flöz des liegenden Teiles desselben eingedrungen sind, rechtfertigt vielleicht den Schluß, daß jene ehemals über das ganze mit Riegeln besetzte Gebiet verbreitet waren<sup>1)</sup>.

»Aus dieser Erklärung folgt übrigens auch sehr einfach die Art der Wiederausfüllung der entstandenen Hohlräume. So lange noch eine Vertiefung des Loches stattfand, wurde das von den Wänden fortwährend nachstürzende bröcklige Gestein sofort zu Sand und Schlamm zerrieben und herausgespült. Beim Nachlassen der Kraft des Strudels lagerte es sich dagegen nach seiner Zerkleinerung in dem Loche ab und bildete so die Sandsteingrundmasse der Riegel, der sich, und zwar hauptsächlich an der Peripherie, das in diesem Stadium noch nachstürzende Gestein, ohne eine weitere Zerkleinerung oder Abrundung zu erfahren, einlagerte.« Da die Zone, in welcher die Kohlenriegel vorkommen, sich namentlich auf den Muldenrand, also auf das jetzige Ausgehende der Flöze, beschränkte, so sind in den letzten Jahren, in welchen der Bergbau in größere Tiefe vorgerückt ist, die Riegelbildungen im Betriebe des Waldenburger Bergbaues eine verhältnismäßig seltene Erscheinung geworden.

#### 4. Cons. Sophiegrube.

Profil X—Y, Bl. 1 der Flözkarte.

Im Streichen an die Melchiorgrube und die Seegen Gottesgrube anschließend bedeckt das Feld der cons. Sophiegrube mit den von ihr gebauten Nachbarfeldern »Dorothea«, »Karl Gustav« und »Lehmwasser« den südlichsten Teil des Hangendzuges auf dem Ostflügel der Hermsdorfer Mulde. Die Sophie-

<sup>1)</sup> ALTHANS, Riegelbildungen, S. 10 u. 11.

grube, welche, wie erwähnt, über 1500 m von den nächsten nördlichen Grubenbauen entfernt liegt, gestattet in ihren Grubenbauen sehr wichtige Einblicke in den Aufbau des Hangendzuges auf diesem Teil der Mulde, zumal sie die Aufschlüsse der durch den zweiten Fürstensteiner Sprung ins Liegende verworfenen Scholle enthält, also die Fortsetzung der Schichten bildet, welche wir an der flachen Sattelbildung im Felde der Theresiengrube und im Südfelde der Melchiorgrube verlassen haben.

In den südlich mit der Theresiengrube markscheidenden Grubenfeldern »Bernhard« und »Dorothea« ist durch eine große Zahl von Flachbohrungen und Schürfen das Vorhandensein des Hangendzuges nachgewiesen. Daß die hier nachgewiesenen Schichten mit denen des Hangendzuges identisch sind, ist dadurch erwiesen, daß im Liegenden dieses Gebietes das Ausgehende der Hartauer (Weißsteiner) Schichten bereits nachgewiesen ist. Der Zusammenhang mit der Theresiengrube, welcher durch den Porphyrt des Kohlberges unterbrochen ist, konnte mangels ausreichender Aufschlüsse nicht nachgewiesen werden.

In den jetzt von der cons. Sophiegrube gebauten Grubenfeldern ist durch die Baue derselben ein Schichtenkomplex aufgeschlossen, in welchem zwei abbauwürdige Flöze, das Niederflöz und das Oberflöz, auftreten. Das Mittel zwischen beiden Flözen, welches an der Sprungausrichtung im Karlstollen 30—40 m beträgt, verschwächt sich nach N derartig, daß beide Flöze zusammenliegen. Im Liegenden dieser beiden Flöze treten noch einige unbauwürdige Flözbestege auf, welche sich nirgends bauwürdig erwiesen haben. Die Mächtigkeit der in diesem Horizont auftretenden Flöze anzugeben, ist nahezu unmöglich, da dieselben auf kurze Entfernung großen Schwankungen ausgesetzt ist. Soweit die Grubenaufschlüsse reichen, scheint auch die Mächtigkeit des Niederflözes und Stollenflözes in ihrem Fortstreichen nach SO abzunehmen. Das Einfallen der in h. 9—10 streichenden Schichten ist im Ver-

hältnis zu den beiden älteren Stufen auffallend flach. An der nordlichen Markscheide der Dorotheagrube beträgt der Fallwinkel noch  $35-40^{\circ}$ , wird aber nach S immer flacher. Am Scholzenberge fallen die Schichten mit  $19^{\circ}$ , im Profil des Bernhardschachtes mit  $9-12^{\circ}$  und in den südlichsten Gruben-aufschlüssen mit  $6-7^{\circ}$  ein. Das Feld der Sophiegrube wird von zahlreichen Störungen in allen Richtungen durchsetzt, welche infolge der flachen Lagerung eine verhältnismaßig große seitliche Verschiebung der Floze hervorgerufen hat. Die wichtigste Störung verläuft diagonal zum Streichen der Schichten und mit westlichem Einfallen vom Henriettenschacht nach S. Dieselbe ist in der Karlstollensohle und in der I. und II. Tiefbausohle ausgerichtet und hat in der Karlstollensohle einen querschlagigen Verwurf der Schichten von 370 m und in der I. Sohle infolge des nach der Tiefe zu sich verflachenden Einfallens eine Verschiebung von 550 m hervorgerufen. Im allgemeinen überwiegen im ganzen Gebiet die streichend verlaufenden Verwerfungen, welche aber wie die anderen Störungen keine erheblichen Dislokationen verursacht haben.

Es bleibt die Frage zu erörtern, welche Stellung der die beiden Floze enthaltende Schichtenkomplex zu den bisher behandelten Stufen bzw. Zonen des schlesischen Obercarbons einnimmt. Die Antwort ergibt sich aus der geologischen Stellung dieses Komplexes über den Hartauer (Weißsteiner) Schichten. Diese sind im unmittelbaren Liegenden desselben sowohl am Ausgehenden wie durch zahlreiche Tiefbohrungen festgestellt, welche im W der Sophiegrube in den hangenden Schichten angesetzt sind. Auf das Vorhandensein der Hartauer (Weißsteiner) Schichten im Bohrloch 14 ist bereits aufmerksam gemacht; in demselben Bohrloche wurde über diesen die liegende Gruppe des Hangendzuges in einer Mächtigkeit von etwa 95 m durchbohrt. Die Gruppe fuhrte in ihren hangendsten Schichten zwei Kohlenfloze mit zusammen 3,44 m Kohle (inkl. 0,75 m Mittel) und im unteren Teile ein Floz von 0,55 m, sowie mehrere Flozbestege. Dieselbe Be-

schaffenheit der liegenden Gruppe, an deren Aufbau sich mächtige Konglomeratbänke beteiligen, ergibt sich aus dem Gebirgsprofil des neuen Schachtes, in welchem die liegende Gruppe in derselben Mächtigkeit und derselben Flözföhrung über den Hartauer (Weißsteiner) Schichten erschlossen wurde. Aus dem durch den Beinertschacht, den neuen Schacht und durch Bohrloch 14 gelegtem Profile, welches durch die etwas nördlich von der Profillinie gelegene Bohrung 8 vervollständigt wird, geht mit Sicherheit hervor, daß die beiden im Felde der Sophiegrube gebauten Flöze der liegenden Gruppe des Hangendzuges angehören. Dasselbe bestätigen auch die nördlich gelegenen Bohrungen 10, 11, 12 und 13 sowie das Kulmiz'sche Bohrloch 1904/05 gegenüber vom Bahnhof Steingrund. Die westlichsten von diesen Bohrungen und die im S vom Lorbeerberg gelegene Bohrung 9, welche auch die hangende Gruppe des Hangendzuges durchbohrt haben, erbringen die Bestätigung dafür, daß die Flöze der hangenden Gruppe sämtlich nach SO auskeilen. Wie schon die Bohrung im oberen Leisebachtal am Dittersbacher Viadukt in der hangenden Gruppe nur zwei Flözbestege ergeben hatte, so sind auch diese Bohrungen in keiner Beziehung günstiger ausgefallen. Trotzdem hat es nicht an verschiedenen bergmännischen Versuchen gefehlt, die wenigen und zum Teil verschieferten Flöze der hangenden Gruppe dort, wo sie an der Tagesoberfläche bloßgelegt sind, weiter aufzuschließen und zu untersuchen. Am Bahnhof Charlottenbrunn sind in einer 500 m langen Rösche erfolglose Versuche unternommen; ebenso erzielten die am südlichen Ausgange des Dittersbacher Tunnels — in der Nähe des Bahnhofes Steingrund — betriebenen Versuchsbaue keine besseren Resultate. Geologisch sind indessen diese Aufschlüsse dadurch höchst wichtig, als mit ihnen die flözführenden Schichten im unmittelbaren Liegenden der Porphyrtuffe des Ochsenkopf-Tunnels bestimmt sind, deren Alter bisher noch nicht genau festgelegt war. Da die in den fraglichen Aufschlüssen bekannt gewordenen flözführenden Schichten der hangenden

Gruppe des Hangendzuges angehören, so bilden die Porphyrtuffe eine Eruptivstufe über dieser Gruppe. Dieses Resultat würde sich ungefähr mit der Annahme DATHE's decken, nach dessen Ansicht die Porphyrtuffe »möglicherweise eine Eruptivstufe zwischen den Schatzlarer und Schwadowitzer (untere Ottweiler) Schichten darstellen«<sup>1)</sup>.

Auch die Flözführung der liegenden Gruppe, welche im Felde der Sophiegrube bis auf zwei bauwürdige Flöze zurückgegangen ist, wird weiter nach SO derartig, daß an einen bergmännischen Abbau der Flöze nicht mehr zu denken ist. Die Ablagerungsbedingungen, welche in der Waldenburger Bucht eine ausgedehnte und mächtige Flözbildung gestatteten, sind auf dem Ostflügel des Niederschlesischen Steinkohlenbeckens wesentlich andere gewesen. Entweder waren hier die Vorbedingungen zur Bildung von Steinkohlenflözen überhaupt nur in sehr geringem Maße vorhanden oder die Flöze sind nach ihrer Bildung wieder zerstört.

Bei der Betrachtung der geologischen Karten der Niederschlesisch-Böhmischen Steinkohlenmulde sehen wir, daß die gewaltigen Porphyrruptionen des Rotliegenden an das Ausgehende dieses Horizontes gebunden sind. Um so auffälliger muß es erscheinen, wenn von dieser halbkreisförmigen Hauptmasse dieser Eruptivgesteine ein Arm weit nach N in das Steinkohlengebirge hineingreift und den Zusammenhang desselben bis in die Hartauer Schichten hinein unterbricht. Daß für dieses auffallende Verhalten ganz besondere Ursachen vorgelegen haben müssen, liegt auf der Hand.

Erinnert man sich des Porphyrvorkommens im Dittersbacher Tunnel und vergleicht dann das Verbreitungsgebiet dieser von der Hauptmasse sich abzweigenden Porphyre, welche den steilen Höhenzug am Ostrande des Waldenburger Talkessels zusammensetzen mit der Hauptstörungszone im Liegenden der Melchiorgrube, deren Hauptverwurf der 2. Fürstensteiner Sprung bildet, so wird man feststellen können, daß die

<sup>1)</sup> DATHE, Salzbrunn, S. 144.

Störungszone und das Verbreitungsgebiet der Porphyre zusammenfallen; mit anderen Worten: auf den Bruchlinien der eingesunkenen Scholle, welche aus dem Melchiorgrubenfelde im wesentlichen von N nach S verlaufen, sind die Porphyre emporgedrungen, welche sich von der Hauptmasse abzweigen und im Gleisberg ihr nördlichstes jetzt zutage ausgehendes Ende erreichen. Die Gangporphyre auf dem steilen Ostflügel des Liegendzuges bilden dann die Begleitgänge jener Hauptporphyrmasse, welche die Steilränder des Leisebachtals aufbauen und dem Zerstörungswerk der Natur den erfolgreichsten Widerstand geleistet haben.

#### **VI. Die Flözbildungen über dem Hangendzug in der Hermsdorfer Mulde (untere Schwadowitzer Schichten).**

Profil R—S—T—U und Profil V—W, Blatt 2 der Flözkarte.

Auf beiden Flügeln der Hermsdorfer Mulde ist mit der hangenden Gruppe des Hangendzuges die Flözföhrung des produktiven Carbons noch nicht erschöpft. Es treten vielmehr in den hangenden Schichten noch Flözbildungen auf, welche aber infolge der Zerstückelung des Muldeninnern durch die zahlreich sich kreuzenden und scharenden Verwerfungen sehr schwer zu deuten sind.

Man war bisher stets der Ansicht gewesen, daß im Hangenden des Beste-Frauenflöz (19. Fuchsgrubenflöz) noch verschiedene Flözbildungen vorhanden sind. Diese Ansicht wurde durch die zahlreichen Verwerfungen veranlaßt, durch welche wiederholt ein und dasselbe Flöz im gleichen Niveau zwei- oder auch mehrmal erscheint. In Wirklichkeit bleiben aber, abgesehen von ganz unbedeutenden Flözbestegen, nur zwei Flöze über.

Das Liegendste von diesen beiden Flözen ist nach den vorliegenden alten Grubenrissen im Felde der Beste-Grube durch verschiedene nicht mehr fahrbare Stollenbaue aufgeschlossen. Das Flöz ist hier als Röschenflöz bezeichnet. Es ist durch einen im Mückenwinkel angesetzten Stollen auf 850 m streichende Länge (7-496 m) aufgeschlossen. Dasselbe Flöz

ist durch einen höheren Stollenbau (— 522 m), dessen Mundloch in der Nähe der Eisenbahnlinie Dittersbach-Fellhammer liegt. 500 m streichend nach SW aufgefahren, bis es durch eine Verwerfung abgeschnitten ist, welche zweifellos als östliche Fortsetzung des Sprunges VIII der ver. Glückhild-Friedenshoffnunggrube aufzufassen ist. Die dort NO-SO streichende Störung dreht sich im Friedrich Stolberg-Felde in OW-Streichrichtung, verläuft also hier zum Streichen der Schichten diagonal. Die Störung ist durch den letzterwähnten Stollenbau nach beiden Richtungen ausgerichtet. Mit der westlichen Sprungausrichtung ist 78 m im Liegenden in dem verworfenen Teile ein Flöz angefahren und etwa 60 m westlich verfolgt. Die östliche Sprungausrichtung schloß nach 250 m ein hangendes Flöz auf, welches etwa 180 m saiger im Hangenden des durch die liegende Sprungausrichtung angefahrenen Flözes gelegen ist. Da diese Mächtigkeit der des Mittels zwischen dem Beste-Frauenflöz und dem Röschenflöz entspricht, so dürfte man annehmen, in dem liegenden Flöze das Beste-Frauenflöz und in dem hangenden das Röschenflöz südlich vom Sprung VIII angefahren zu haben. Würde diese Annahme der Wirklichkeit entsprechen, so wäre damit auch die Verwurfsrichtung des Sprunges VIII festgestellt: ein Absinken des nördlich von Sprung VIII gelegenen Gebirgskörpers. Ob diese Annahme richtig ist, kann erst weiter unten geprüft werden.

Das hangendste der beiden südlich von Sprung VIII aufgeschlossenen Flöze, welches man als »Hangendes Flöz« bezeichnet hat, ist im Felde der Friedrich Stolberg-Grube 580 m streichend nach W verfolgt. In demselben Stollenniveau ist die Auslenkung des Sprunges VIII über das »Hangende Flöz« hinaus östlich fortgesetzt. Es wurde dabei festgestellt, daß eine Gabelung des Sprunges stattfindet. Der Hauptsprung verläuft weiterhin in nahezu OW-Richtung, die sich abzweigende Verwerfung ungefähr in der Richtung ONO. Nahe der Gabelung ist ein Flöz angefahren, das etwa 90 m saiger im Hangenden des Röschenflözes liegt und über Tage an verschiedenen Stellen erschürft ist.

Die Fortsetzung des Röschenflözes nach N wird wiederholt durch die Verwerfungen unterbrochen, welche wir in den Feldern der Fürstensteiner Gruben, der ver. Glückhilf-Friedenshoffnunggrube und der Fuchsgrube kennen gelernt haben. Trotz dieser zahlreichen Störungen ist die Identität des Röschenflözes mit dem Anhalt-Segenflöz schon lange außer Zweifel gestellt.

Das Anhalt-Segenflöz ist auf dem Westflügel der Hermsdorfer Mulde im Mückenwinkelbohrloch bei 60 m Teufe durchbohrt. Auf dem Nordflügel und an der Muldenwendung ist das Flöz auf weite Erstreckung in den Bauen der alten Anhalt-Segengrube bekannt. Das Flöz hat sich hier infolge seiner Verunreinigungen nicht abbauwürdig erwiesen. Im Muldentiefsten ist es durch den »Neuen Schacht« der ver. Glückhilf-Friedenshoffnung-Grube (z. Zt. im Abteufen) 200 m im Hangenden des Friederickeflözes (180 m im Hangenden des Beste-flözes) durchteuft. In demselben Schacht ist 90 m im Hangenden des Anhalt-Segenflözes ein Flöz angefahren, das, nach der Mächtigkeit des Mittels zu schließen, mit dem durch die östliche Sprungauslenkung am Sprung VIII aufgeschlossenen Flöz identisch sein muß.

Auf dem eigentlichen Ostflügel der Hermsdorfer Mulde war das Anhalt-Segenflöz als solches bisher nicht bekannt: ebensowenig kannte man hier das auf dem Westflügel mehrfach 80—90 m im Hangenden des Anhalt-Segenflözes aufgeschlossene unbenannte Flöz. Allerdings sind hier verschiedene Flöze ausgeschürft. Dieselben wurden zumeist als selbständige Flöze angesehen. So zählt SCHÜTZE<sup>1)</sup> auf dem Ostflügel 7 Flöze. Bei näherer Betrachtung reduziert sich die Zahl, wie schon erwähnt, auf 2 bzw. 3.

Im nördlichen Felde der Emanuelgrube geht ein durch zahlreiche Schiefertoneinlagerungen verunreinigtes Flöz aus, welches in h. 8—9 streicht und mit 15° gegen SW einfällt. Das Flöz ist zwischen der ersten und zweiten Eisenbahnunterführung der Friedländer Landstraße auf eine streichende Länge

<sup>1)</sup> SCHÜTZE, Geogn. Darst., S. 151, 152, 161.

von 340 m verschürft und liegt als 160 m (saiger) im Hangenden des 19. Flözes. Da auch das Mittel zwischen dem Anhalt-Segenflöz und dem Frauenflöz und dem Westflügel der Mulde etwa 160 m beträgt, und da eine andere Flözbildung in diesen Schichten nicht vorhanden ist, so ist das hier ausgeschürfte Flöz als das Ausgehende des Anhalt-Segenflözes auf dem Ostflügel der Hermsdorfer Mulde anzusprechen.

400 m weiter im Hangenden, am Westende des Dittersbacher Rangierbahnhofes, hat man in der Nähe der zweiten Eisenbahnunterführung der Friedländer Landstraße das Ausgehende zweier Flöze erschürft. Das Mittel zwischen diesen und dem Anhalt-Segenflöz in der Emanuelgrube ist 80—90 m mächtig. Die Flöze streichen wieder in h. 8 und fallen mit  $14^{\circ}$  gegen SW, gehören also zum Ostflügel der Hermsdorfer Mulde. Ein Vergleich der Profile  $V_4-V_2$  und  $V_3-V_2$  ergibt, daß diese Flözbildung mit dem auf dem Westflügel unter anderen im Neuen Schacht aufgeschlossenen Flöz im Hangenden des Anhalt-Segenflözes identisch ist (cf. Taf. II).

Wenn man das Ausgehende dieses Flözes im Streichen nach SO verfolgt, so kommt man an die Fortsetzung jener Verwerfung, welche sich von dem Sprunge VIII im Friedrich Stolbergfeld mit nordöstlicher Richtung abzweigt. Diese Verwerfung schließt mit der östlichen Fortsetzung des Sprunges VIII eine Scholle ein, welche höher liegt als der nördliche Gebirgskörper (5. gehobener Teil der Fürstensteiner Gruben).

Zwischen den beiden Sprüngen ist das Fundflöz der Friederikegrube, das Friederikeflöz<sup>1)</sup>, auf 600 m streichende Länge durch einen alten Stollenbau aufgefahren. Durch die Grubenbaue sind beide Sprünge festgestellt, so daß deren Fortsetzung nach O bzw. NO damit erwiesen ist. Im Liegenden des Friederikeflözes ist ein Flöz erschürft, das nach den Ergebnissen der Bohrungen südlich vom Bahnhof Dittersbach durch ein

---

<sup>1)</sup> Das Friederikeflöz ist nicht mit dem Friederikeflöz der ver. Glückhilf-Friedenshoffnungsgrube in der hangenden Gruppe des Hangendzuges zu wechseln.

180 m mächtiges Mittel von der hangenden Gruppe des Hangenzuges getrennt ist. Ergibt sich aus diesem Profil die Identität des erschürften Flözes mit dem Anhalt-Segenflöz, so läßt die Mächtigkeit des Mittels zwischen diesem Flöz und dem Friederikeflöz die weitere Schlußfolgerung zu, daß das Friederikeflöz mit jenem Flöz identisch ist, welches auf dem Westflügel der Mulde 80 m bis 90 m im Hangenden des Anhalt-Segenflözes aufgeschlossen ist. Die frühere Annahme, der auch SCHUTZE beitrifft, daß das Friederikeflöz eine selbständige Flözbildung der hangendsten Schichten sei, ist damit hinfällig geworden.

Südlich vom Sprung VIII. fast in der streichenden Fortsetzung des Friederikeflözes, ist im Felde der Ernestinegrube und der Amaliegrube ein Flöz aufgeschlossen, das als Fundflöz der genannten Gruben als Ernestineflöz bezw. Amalieföz bezeichnet ist.

Aus der Lage des Friederikeflözes zum Ernestine- bezw. Amalieföz hatte man bisher allgemein angenommen, daß beide ein und dasselbe Flöz seien. Diese Ansicht wurde durch die Resultate der Bohrung 1900 im Leisebachtal unterstützt. Aus der profilarischen Darstellung der dort erbohrten Flöze ergibt sich die Mächtigkeit des Mittels zwischen dem Amalieföz und dem hangenden Flöz der hangenden Gruppe auf etwa 260 m. Wie oben bereits erwähnt, gibt diese Zahl aber die Mächtigkeit des Mittels zwischen dem Friederikeflöz und dem 19. Fuchsgrubenflöz wieder. Man hatte also Grund zu der obigen Annahme, daß man ein und dasselbe Flöz vor sich habe. Das weiter im Hangenden gelegene Fundflöz der Neue Franz Josefgrube wurde als die hangendste Flözbildung angesehen, die bisher an keiner anderen Stelle verschürft ist. Diese Ansicht vertritt SCHÜTZE<sup>1)</sup>; sie ist ebenfalls auf der neuen Flöz-karte zum Ausdruck gebracht.

In jüngster Zeit wurden durch SCHMALENBACH<sup>1)</sup> lebhaftere

<sup>1)</sup> SCHÜTZE, Geogn. Darst., S. 161.

<sup>2)</sup> Auf Grund mündlicher Mitteilungen.

Zweifel an der Richtigkeit dieser Annahme geäußert. Nach SCHMALENBACH ist das Ernestine-Amaliefköz nicht mit dem Friederikeköz, sondern mit dem Anhalt-Segenköz identisch.

Die Fortsetzung des Sprunges VIII hat diese Verwerfung verursacht, durch welche das Friederikeköz vor das Ernestineköz verworfen wird. Das Neue Franz Josefköz, welches 80 m im Hangenden des Amaliefközes liegt, ist mit dem Friederikeköz identisch.« Die Schwierigkeit, welche dieser Annahme in dem Umstande entgegensteht, daß die Mächtigkeit des Mittels zwischen dem Amaliefköz und der hangenden Gruppe des Hangendzuges 260 m beträgt, also für diese Annahme um 100 m zu groß wäre, beseitigt SCHMALENBACH dadurch, daß er behauptet: »Sprung VIII setzt zwischen dem Bohrloch 1902 und dem Ausgehenden des Amaliefközes hindurch nach O fort und verwirft den Gebirgskörper 100 m ins Hangende.«

Diese Ansicht hat viel für sich und wird für die Klärung der tektonischen Verhältnisse große Bedeutung haben. Denn es mußte stets auffallend sein, daß man an keiner Stelle im Liegenden des Amaliefközes das Anhalt-Segenköz aufgefunden hatte. Auffallend ist ferner die Übereinstimmung in der Mächtigkeit zwischen dem Friederikeköz und dem Anhalt-Segenköz und zwischen dem Amaliefköz und Neue Franz Josefköz. Diese Momente bieten fraglos für die SCHMALENBACH'sche Ansicht eine wesentliche Stütze. Wenngleich ich ihr daher zuneigen möchte, so dürfte eine definitive Entscheidung dennoch verfrüht sein. Als erwiesen kann man die Ansicht deshalb noch nicht betrachten, da die Annahme des Sprunges VIII, welcher allerdings eine saigere Verwurfshöhe von 100 m verursacht, zwischen dem Bohrloch und dem Amaliefköz noch sehr unsicher ist und Beweismomente noch nicht dafür erbracht sind, da der Sprung in den benachbarten Grubenbauen noch nicht aufgeschlossen ist. Aus diesen Gründen dürfte mit einer Entscheidung in dieser Frage noch zurückzuhalten sein, bis die Richtung der Verwerfung bekannt ist.

Was die Bauwürdigkeit der vorstehend beschriebenen Flöz-bildungen betrifft, so tragen die Flöze einen sehr dürftigen Charakter. Sie sind entweder nur sehr wenig mächtig oder durch Schiefertoneinlagerungen verunreinigt; die bergmännischen Versuche sind daher stets aus Mangel an finanziellen Erfolgen gescheitert.

Hinsichtlich des Horizontes dieser Flöze war man bisher immer noch im Zweifel, obwohl die Selbständigkeit der jungen Stufe schon seit längerer Zeit außer Zweifel steht. Man gliedert sie heute als untere Schwadowitzer Schichten der Saarbrücker Stufe an, nachdem der Charakter der weiter im Hangenden liegenden Schichten als Ottweiler Schichten einwandfrei nachgewiesen ist (vergl. weiter unten D).

#### **B. Das Obercarbon im Süden des Hochwaldes.**

**(Cons. Carl-Georg-Viktor-Grube.)**

Im Grubenfelde der ver. Glückhilf-Friedenshoffnunggrube waren an der südwestlichen Markscheide gegen die cons. Carl Georg Viktor-Grube sämtliche Stufen des Obercarbons durch den Sprung VIII abgeschnitten. Verwurfshöhe und Sprungrichtung waren unerörtert geblieben, da aus den Aufschlüssen der Glückhilf-Friedenshoffnunggrube eine Beantwortung nicht möglich war. Mit Sprung VIII beginnt nun hier eine äußerst intensive Störungszone, welche das Obercarbon nahezu in nord-südlicher Richtung durchbricht. Westlich von dieser Störungszone finden wir das Obercarbon auch in allen drei Stufen wieder vor, doch in der Art der Flözföhrung ganz wesentlich verschieden von der Art der Ausbildung in der Hermsdorfer Mulde.

Die Schichten legen sich hier in einem weiten nach N geöffneten Bogen um den Porphyr des Hochwaldes herum; sie streichen nach NO und NW in die Hermsdorfer bzw. Kohlauer Mulde, stellen also die Verbindung zwischen den Hochwaldflügeln beider Mulden dar, die im Osten durch die mit Sprung VIII beginnende Störungszone, im Westen, wie wir

unten sehen werden, durch ein ähnliches Störungsgebiet unterbrochen ist.

Zwischen diesen beiden Begrenzungen liegen die Grubenfelder der cons. Carl Georg Viktor-Grube, welche durch ihre Querschläge in vier Bausohlen sämtliche Schichten des Carbons bis zu einer Teufe von 400 m aufgeschlossen hat.

Das vollständigste Profil der cons. Carl Georg Viktor-Grube liegt in dem Egmontschachtquerschlag der 2. Sohle ( $\frac{1}{2}$  319,5 m über NN.) vor und wird nach dem Ausgehenden zu durch den Schachtquerschlag in der 1. Sohle und nach der Teufe zu durch den Blindschachtquerschlag in der 3. und 4. Sohle vervollständigt.

Profil P-Q, Bl. 2 der Flözkarte.

Das Profil in der 1. Sohle war schon SCHÜTZE bekannt; durch den Querschlag in der 2. Sohle ist das Profil nach dem Liegenden zu um 150 m querschlägig erweitert. 20 m im Hangenden des Schachtes wurde ein Flöz durchörtert, das in Sandsteinen und Konglomeraten eingelagert, im Schacht aber nicht durchteuft war; an dessen Stelle eine Bank sandigen Schiefertons. In Wechsellagerung liegen darüber 135 m (querschlägig) Konglomerate und Sandsteinschichten, welche nach ihrem petrographischen Habitus unzweifelhaft als Hartauer (Weißsteiner) Schichten anzusprechen sind. Darauf folgt eine schwache Schieferthonbank, welche zwischen Sandsteinen und Konglomeraten eingelagert ist. Bei 190 m Entfernung vom Schacht wurde das Charlotteflöz in derselben Beschaffenheit wie auf der 1. Sohle durchörtert, 0,8 m mächtig, aber der Verschieferung wegen nicht bauwürdig. Dem Charlotteflöz sind 165 m Konglomerate aufgelagert, welche nach dem Ausgehenden in Sandsteine übergehen. Mit diesen wechsellagern wieder Bänke von sandigem Schieferthon, welche Kohlenbestege führen, und Sandsteinen, bis 350 m im Hangenden des Schachtes der eigentliche Flözreichtum des Hangendzuges beginnt.

Der Querschlag durchörtert in seinem weiteren Verlauf nach dem Hangenden die Flöze 1—34 des Hangendzuges,

dessen Alter als solcher und dessen Identität mit den gleichartig benannten Horizonten der Schlesischen Mulde schon seit langen Jahren auf Grund der fossilen Flora außer Zweifel steht. Die Flöze treten hier ebenso wie in den anderen bisher behandelten Vorkommen in Gruppen auf, welche unter sich durch schwache Sandsteinmittel getrennt werden.

Solche Gruppen, welche sich im Streichen wie im Fallen durch Sandsteineinlagerungen und durch die Veränderungen in der Mächtigkeit der Flöze und ihrer Mittel teilen oder mit anderen gruppieren, bilden im Hauptquerschlag der 2. Sohle das 1.—11. Flöz, das 12.—14. Flöz, das 15.—19. Flöz und das 20.—26. Flöz. Diese Flözgruppen, welche zusammen einen Schichtenkomplex von 200 m (querschlägig) darstellen, überlagert ein flözleeres Schichtenmittel von querschlägig 110 m (saiger 85 m), an dessen Aufbau sich Sandsteine und Konglomerate beteiligen. Im Hangenden desselben wurden in einem 120 m mächtigen Horizonte die Flöze 27—34 in folgenden Gruppen durchörtert: das 27. Flöz in zwei Bänken, das 28. bis 30. Flöz, das 31. bis 32. Flöz, das 33. bis 34. Flöz. Die letztgenannten Flöze sind allgemein durch mächtigere Sandsteinmittel voneinander getrennt, in denen im Gegensatz zu der liegenden Gruppe auch Konglomeratbänke auftreten.

Die Mächtigkeit der Flöze wechselt in den verschiedenen Teufen ebenso sehr, wie die Beschaffenheit und Mächtigkeit der Mittel, so daß das seiner Zeit von SCHÜTZE erläuterte Profil der 1. Sohle nur eine relative Übereinstimmung mit dem der tieferen Sohle ergeben hat.

Das Einfallen der Schichten beträgt in der Profillinie  $45^{\circ}$ , nach dem Hangenden vergrößert sich der Fallwinkel der Schichten auf  $67^{\circ}$ . Nach dem südöstlich gelegenen Mayrauschachte zu wird das Einfallen flacher. Im Schachtquerschlag desselben beträgt das Einfallen  $21-45^{\circ}$ ; auch hier stehen die hangenden Schichten steiler als die liegenden.

Das Profil des Mayrauschachtes ist nicht so vollständig wie das vorstehend behandelte des Egmontschachtes und ist

erst in den letzten Jahren durch den Querschlag in der 4. Sohle nach dem Liegenden zu ergänzt. Obwohl die Beschaffenheit der Flöze und Mittel sich gegen das Profil des Egmontschachtes erheblich verändert hat, ist durch die Grubenbaue die Identität der auch hier mit fortlaufenden Zahlen vom Liegenden zum Hangenden bezeichneten Flöze mit den entsprechend bezeichneten Flözen im Egmontschachtquerschlag festgestellt. Die liegende Gruppe umfaßt ebenfalls bei einer Gesamtmächtigkeit von 270 m die Flöze 1—26 und wird durch ein Sandstein-Konglomeratmittel von 115 m (85 m saiger) Mächtigkeit von der hangenden Gruppe (mit den Flözen 27 bis 34) getrennt. Die Gesamtmächtigkeit der hangenden Gruppe beträgt 150 m.

Das Profil 600—700 m weiter östlich durch den Ostschacht im Bremsbergfeld VIII (schon östlich vom Güterbahnhof Fellhammer) zeigt ähnliche Verhältnisse in der Aufeinanderfolge der Flöze. Die Lagerungsverhältnisse sind im Bereiche dieses Profils durch streichend verlaufende Überschiebungen und eine Anzahl von Sprüngen sehr gestört, so daß es nicht angebracht erscheint, es zum Vergleich mit den Profilen der ver. Glückhild-Friedenshoffnungs-Grube heranzuziehen. Hier soll nur erwähnt sein, daß man mit den einander ergänzenden Querschlägen im Ostschachtfelde (Bremsbergfeld VIII) die Flöze 4 bis 25 mit den entsprechend bezeichneten Flözen des Egmont- und Mayrauschachtfeldes durch die hier geführten Grubenbaue bereits identifizieren konnte.

Der Querschlag in der I. Sohle ist 310 m über das 25. Floz hinaus ins Hangende getrieben. Derselbe hat zuerst 190 m Sandsteine und Konglomerate und darüber einige schwache Kohlenflöze durchörtert, deren liegendstes als das 27. Floz bezeichnet wurde. Ob mit Recht, soll erst an anderer Stelle entschieden werden.

In dem etwa 500 m weiter östlich im Bremsbergfelde X durch die dortigen Querschläge und Strecken gelegten Profile wird die Feststellung der aufgeschlossenen Flöze so un-

gemein schwierig, daß eine befriedigende Beantwortung der vorliegenden Fragen erst in jüngerer Zeit erfolgt ist<sup>1)</sup>.

Der Hangendzug ist in den Profilen der cons. Karl-Georg-Viktorgrube in derselben Vollständigkeit aufgeschlossen, wie im Felde der ver. Glückhilf-Friedenshoffnungsgrube; auch hier eine liegende Gruppe, bestehend aus den Flözen 1—26, entsprechend der liegenden Gruppe der ver. Glückhilf-Friedenshoffnungs-Grube vom 10. Flöz bis zum 41-zölligen Flöz, und eine hangende Gruppe, bestehend aus den Flözen 27—34, welche der hangenden Gruppe der ver. Glückhilf-Friedenshoffnungs-Grube (Freundschaftsflöz - Beste - Frauenflöz) entspricht. Eine eingehende Identifizierung der Flöze der beiden benachbarten Gruppen vorzunehmen, dürfte vor allem bei der liegenden Gruppe auf große Schwierigkeiten stoßen.

Im Liegenden des Hangendzuges sind im Egmontschacht-Querschlag der II. Sohle die beiden Horizonte der sudetischen Stufe (Liegendzug und Hartauer Schichten) auf eine querschlägige Länge von 810 m durchfahren. Die Schichten im Liegenden des Hangendzuges bestehen vorwiegend aus Sandsteinen und Konglomeraten und führen in dünnen Bänken von sandigem Schiefertone einige Kohlenflöze, von denen das Charlotteflöz mit 0,8 m Mächtigkeit das mächtigste ist. Dasselbe liegt 170 m im Liegenden des 1. Flözes, durch Sandsteine und Konglomerate von diesem getrennt.

Die petrographische Beschaffenheit dieser Schichten, welche als obere Hartauer Schichten zu bezeichnen sind, ist dieselbe wie in den anderen Aufschlüssen der Hermsdorfer Mulde; die Konglomerate treten gegen die Sandsteine zurück und Schiefertone mit Flözen und Flözbestegen sind den Sandsteinen eingelagert. Außer dem Charlotteflöz sind auch hier noch zwei Flözgruppen nachgewiesen, die eine im hangenden Teil, die andere im liegenden Teil der Hartauer (Weißsteiner) Schichten. Unter Berücksichtigung der hier vorliegenden analogen Verhältnisse dürfte die Annahme berechtigt sein, daß

<sup>1)</sup> EBELING, Waldenburger Geologie, S. 128 u. ff.

die Schiefertoneinlagerungen und Flözbestege unter dem 1. Flöz als die Fortsetzung der verschieften Maximilianflözgruppe anzusehen sind, bei welcher im Karl-Georg-Viktorgrubenfelde nur noch die schwachen Flozbestege an die Flozführung dieser Gruppe in der Hermsdorfer Mulde erinnern. Das Charlotteflöz ist dann mit dem Grenzflöz der Hermsdorfer Mulde zu identifizieren.

Unter den Hartauer Schichten sind in unmittelbarer Nähe des Egmontschachtes grobe Konglomerate durchörtert, welche ebenfalls dieselbe Zusammensetzung haben, wie derselbe Horizont in der Hermsdorfer Mulde. Die Bindemittel wie die Gerölle haben dieselbe Beschaffenheit. Die Grenze dieser unteren Hartauer Schichten gegen die oberen würde dann, wie in den bisherigen Fällen, durch die liegendsten Flözbestege 160 m südlich vom Schachte gebildet. Darnach beträgt die querschlägige Mächtigkeit der oberen Hartauer (Weißsteiner) Schichten hier etwa 200 m (saiger 130 m).

Zu erörtern bleibt noch die Stellung eines Flözes, welches in unmittelbarer Nähe des Schachtes durchörtert worden ist; gleichzeitig mit dieser Frage ist die untere Grenze der Hartauer (Weißsteiner) Schichten gegen den Liegendzug festzulegen. Das Flöz war nur im Querschlag, im Schachte aber nicht durchörtert. Das Vorkommen dieses Flözes muß um so mehr auffallen, als die unteren Hartauer (Weißsteiner) Schichten überall flözleer auftreten. Es liegt die Annahme nahe, daß das in der Nähe des Füllortes durchörterte Flöz bereits zum Liegendzuge gehört.

Erinnert man sich an die verschiedentlich nachgewiesene Diskordanz zwischen Liegendzug und Hartauer (Weißsteiner) Schichten: flacheres Einfallen der Hartauer (Weißsteiner) Schichten und Übergreifen über die Schichtenköpfe des Liegendzuges, — so wäre damit die eigenartige Tatsache, daß das erwähnte Flöz nach dem Ausgehenden zu abgechnitten wird, hinreichend erklärt.

Die Annahme findet eine zweite Unterstützung darin, daß

die saigere Mächtigkeit der Hartauer (Weißsteiner) Schichten im Egmontschachtquerschlag fast genau mit der Mächtigkeit derselben Zone im benachbarten Glückhilffelde übereinstimmt. Dieselbe beträgt daselbst im Profil des Glückaufschachtes und Erbstollenschachtes etwa 290 m, im Tiefbohrloch im Mückenwinkel 280 m. Nach S wird diese Mächtigkeit erheblich reduziert. Sie beträgt an der das Steinkohlengebirge durchbrechenden Porphyrmasse nur noch 200 m und nähert sich damit der saigeren Mächtigkeit der Hartauer (Weißsteiner) Schichten im Egmontschachtquerschlag von 215 m. Ein anderer noch sehr wichtiger Umstand besteht darin, daß das Flöz in der Nähe des Egmontschachtes in derselben Weise von den groben Konglomeraten bedeckt wird, wie das Festnerflöz im Glückaufschachtfelde. Daß über Tage 250 m im Liegenden des Egmontschachtes gerade an der Stelle noch Flöze ausgeschürft sind, wo man das Ausgehende des im Liegenden der Hartauer (Weißsteiner) Schichten befindlichen Horizontes zu erwarten hätte, erhöht die Wahrscheinlichkeit der Annahme.

Nun treten aber dieser Annahme insofern Schwierigkeiten entgegen, als durch den nach N fortgesetzten Querschlag auf eine Länge von etwa 350 m im Liegenden des in Rede stehenden Flozes Schichten durchfahren sind, welche unbedingt ebenfalls als Hartauer Schichten anzusprechen sind. Im Liegenden dieser Schichten wurden zwei Flözbildungen durchfahren und untersucht, welche, wenn die Konglomerate als Hartauer Schichten angesprochen werden, nur als Teile des Liegendzuges gedeutet werden können. Wir hätten dann hier die Weißsteiner Schichten in einer Mächtigkeit von etwa 700 m vor uns, wie sie an kaum einer anderen Stelle beobachtet worden ist. Das Flöz am Schacht kann dann ebenfalls nicht zum Liegendzug gerechnet werden.

Diese Annahme halte ich indes nicht für wahrscheinlich. Vielmehr scheinen die durch den Querschlag hindurchsetzenden zahlreichen Sprünge größere Dislokationen hervorgerufen zu haben, durch welche die Hartauer Schichten derart vonein-

ander verworfen sind, daß sie sich ganz oder zum Teil im Querschlagprofil wiederholen. Daß hier größere Verwerfungen vorliegen, beweist die in dem einen der Flöze nach O aufgefahrene Grundstrecke, welche nach 90 m einen Verwurf von größerer Höhe angefahren hat. Wir werden weiter unten sehen, daß diese Annahme insofern im ganzen Umfange zutrifft, als die großen Verwerfungen des Mayrauschachtes in ihrem Fortstreichen nach NW das Querschlagprofil durchschneiden.

Nach dem Hangenden zu wird das Profil im Felde der cons. Karl-Georg-Viktor-Grube noch durch Schürfe am Ausgehenden eines Flözchens vervollständigt, das etwa 250 m saiger im Hangenden des 34. Flözes nachgewiesen ist. Dieses Vorkommen hat Veranlassung gegeben, in der III. Sohle den Querschlag über das 34. Flöz hinaus fortsetzen. Der Querschlag steht jetzt 325 m im Hangenden des 34. Flözes. Bei 63 m, 154 m, 224 m und 253 m Entfernung vom 34. Flöz hat er Flözbestege durchörtert, deren größte Mächtigkeit 0,40 m beträgt. Der Querschlag bestätigt also im wesentlichen die Aufschlüsse über Tage sowie das Vorhandensein des Schichtenkomplexes, den wir auch in der Hermsdorfer Mulde festgestellt und dort bereits als untere Schwadowitzer Schichten bezeichnet hatten.

Die Identität der einzelnen Schichtengruppen in den Profilen der ver. Glückhilf-Friedenshoffnung-Grube einerseits und der cons. Karl-Georg-Viktor-Grube andererseits ist somit unzweifelhaft nachgewiesen. Die sämtlichen Schichten der Hermsdorfer Mulde legen sich demnach um den Südabhang des Hochwaldes herum. Der Zusammenhang zwischen der Hermsdorfer Mulde und diesem Teile der Ablagerung im Süden des Hochwaldes hat nur durch die schon oben angedeuteten Störungszonen eine tektonische Unterbrechung erfahren. Diese Störungszone liegt im O unter den Porphyrkuppen des Blitzenberges und wird östlich durch Sprung VIII an der Markscheide mit der ver. Glückhilf-Friedenshoffnung-Grube und westlich durch eine Verwerfung östlich vom Mayrauschachte begrenzt. Beide Störungen haben annähernd dasselbe Streichen.

Vom Mayrauschachte sind fast alle Flöze des Hangendzuges bis an diese westliche Grenze des gestörten Gebietes verfolgt. Die zuerst WNW-OSO streichenden Flöze wenden kurz vor der Störung nach NO um und nehmen das Streichen der Flöze im Hedwigschachtfelde an. Die Störung, welche nach NNO einfällt, ist in der I. Sohle (+ 419 m über NN.) und in der II. Sohle (+ 319 m über NN.) durchörtert. Dabei konnte festgestellt werden, daß der im Hangenden des Verwerfers liegende Gebirgstheil unter umfangreichen Schleppungserscheinungen ins Liegende verworfen war. In dem dislozierten Gebirgstheil wurde der größte Teil der Flöze der liegenden Partie des Hangendzuges durch die Grubenbaue aufgeschlossen. Es hat hier den Anschein, als ob die Schichten einem intensiven, horizontalen und in der Streichrichtung verlaufenden Druck ausgesetzt gewesen wären. Sie sind stellenweise stark gefaltet, namentlich in den oberen Teufen. Wo Sprünge in querschlägiger Richtung die Falten durchsetzen, scheinen die Schichten an der Verwurfskluft eine Schleppung erlitten zu haben. Da aber stellenweise die Schleppung gerade entgegengesetzt verläuft, als man bei der Richtung des Sprunges annehmen muß, so ist diese Erscheinung auf die vorhergehende Faltung zurückzuführen.

Dieselben Erscheinungen lassen auch die Aufschlüsse der nördlich (im Liegenden) gelegenen alten Charlottegrube erkennen, wo in der Nähe des Verwerfers die Schichten zusammengestaucht erscheinen. Welchem Horizonte die durch diese Grube aufgeschlossenen Flöze angehören, ergibt sich aus folgender Überlegung. Die Störung ist durch die Grubenbaue der Karl-Georg-Viktorgrube als ein Verwerfer aufgeschlossen, der den östlich liegenden Gebirgstheil ins Liegende verwirft. Nun sind durch den Sprung die Flöze der Charlottegrube mit denjenigen Schichten in einen Horizont gerückt, welcher mit dem Charlotteflöz als Hartauer (Weißsteiner) Schichten bezeichnet wurde. Da ein Verwurf ins Liegende vorliegt, so können die hier aufgeschlossenen Schichten nur einen hangenden Horizont — also dem Hangendzuge — angehören, welcher durch den

Sprung annähernd 400 m querschlägig ins Liegende verworfen ist. Die alte Charlottegrube hat demnach das Ausgehende derselben Flöze gebaut, welche nach der Teufe zu im Felde der cons. Karl-Georg-Viktor-Grube aufgeschlossen sind.

Wenden wir uns zur Klarstellung der weiteren Lagerungsverhältnisse wieder den tieferen Grubenaufschlüssen zu, die im vorliegenden Falle allein eine richtige Beurteilung und Erkennung der Lagerungsverhältnisse zulassen. 250 m östlich vom Hauptquerschlag in der I. Sohle, im sogenannten Bremsbergfeld VIII. wird durch eine ONO einfallende Störung, die in allen dort gebauten Flözen angefahren ist, das Steinkohlengebirge verworfen. Mit einem in ONO-Richtung getriebenen Richtort wurde zunächst Porphyry durchfahren. Nach etwa 180 m traf man auf ein 0,70 m mächtiges Flöz, das im Nachfolgenden vorläufig als »Y-Flöz« bezeichnet werden soll. Dieses Flöz wurde in den mannigfachsten Windungen streichend nach O bis auf 210 m an die Markscheide mit der ver. Glückhilf-Friedenshoffnung-Grube verfolgt.

Zur Untersuchung der hangenden Schichten wurde ein Querschlag 85 m ins Liegende bis an die Markscheide des zu den Fürstensteiner Gruben gehorenden Feldes Friedrich Stolberg angefahren, mit welchem man ein Flöz »Z« antraf, das sowohl nach O wie nach W im Streichen verfolgt ist. 70 m westlich vom Querschlag fuhr man in diesem Flöz einen Porphyrgang an, der mit dem im Richtort angefahrenen Porphyrgange identisch ist. Das zwischen den Flözen Y und Z durchörterte Mittel besteht aus obercarbonischen Sandsteinen und Konglomeraten.

Der vom Y-Flöz ins Hangende angefahrne Querschlag wurde auch nach dem Liegenden bis 250 m fortgesetzt. Die durchörterten Schichten bestanden aus Sandsteinen und vorwiegend aus Konglomeraten, denen zwei Kohlenflözchen »X« und »W« eingelagert waren. Bei 190 m wurde ein Flöz »V« von 2,35 m Mächtigkeit (inkl. Mittel) angefahren und 40 m weit östlich verfolgt. Im Liegenden dieses Flözes ist der Quer-

schlag noch 65 m aufgefahren und hat vorwiegend grobe Konglomerate durchörtert. Mit diesem fast in nordsüdlicher Richtung aufgefahrenen Querschlag ist der Porphyркеgel des Blitzenberges auf 135 m Länge unterfahren, ohne daß ein Durchbruchschlot desselben gefunden wurde.

Auch die Aufschlüsse in der I. Sohle hatten die Lagerungsverhältnisse dieses Gebietes bisher nicht klären können. Hier war vom Mayrauschachte (aus Flöz 24) ein Richtort nordöstlich ins Liegende getrieben und mit diesem war nach 195 m Länge das 27. Flöz angefahren, welches dieselben Faltungsercheinungen zeigte, wie das 24. Flöz in der I. Sohle. Mit einem Querschlag von 170 m Länge wurde das Mittel zwischen der liegenden und hangenden Gruppe durchörtert und die liegende Gruppe (Flöz 1—26) in derselben Beschaffenheit aufgeschlossen, wie wir sie in demselben Felde in der II. Sohle gesehen haben. Die Aufschließung des Bremsbergfeldes X (unter dem eigentlichen Blitzenberg) war vom 14. Flöz aus durch ein in östlicher Richtung getriebenes Richtort von 480 m Länge erfolgt, welches die Schichten bald querschlägig, bald diagonal, bald streichend durchörterte. Das Gebirge ist von einer großen Anzahl Sprünge durchsetzt, die zum Teil mit den in der II. Tiefbausohle aufgeschlossenen Sprüngen identisch sind. Ein regelmäßiger Porphyrgang wie im Richtort der II. Sohle ist nicht durchörtert worden, wohl aber eine etwa 120 m breite, stark gestörte Zone mit Riegelbildungen und mit mehr oder weniger mächtigen Porphyrrümmern, welche mit dem Porphyrgänge in der II. Sohle in unmittelbarem Zusammenhange stehen müssen. Es ist dieselbe Erscheinung, welche wir oben bereits im Hedwig-Schachtfelde der ver. Glückhlf-Friedenshoffnung-Grube festgestellt haben.

Die im ersten Teile des Richtortes durchfahrenen Schichten zeigten deutlich den Charakter der liegenden Gruppe des Hangendzuges. Auch die hier auftretenden verdrückten Kohlenflözchen müssen dieser noch zugerechnet werden. Erst hinter der Porphyrrümmernzone erhalten die Schichten eine andere

Beschaffenheit. Sandsteine. Konglomerate — letztere vorwiegend —, dazwischen einige schwache Kohlenflöze, verleihen dem Horizont den Charakter eines flözarmen Steinkohlengebirges.

Bei 480 m Länge stellte man das Richtort ein und untersuchte mit einem kurzen Querschlag von 72 m Länge zunächst das Liegende, erhielt jedoch keine Resultate, da vorwiegend Konglomerate durchörtert wurden. Mit einem 210 m langen Querschlag ins Hangende wurde ein Teil derselben Schichten durchörtert, welche im Hauptquerschlage im Bremsbergfeld X der II. Sohle angetroffen waren. Vervollständigt wurde das Profil noch durch den Durchschlag zwischen den beiden Sohlen, welcher dadurch herbeigeführt wurde, daß man im Liegenden des Y-Flözes einen 55 m hohen Blindschacht hochbrach, bis man das Z-Flöz erreichte und dann das Z-Flöz bis zur oberen Sohle verfolgte. Nach erfolgtem Durchschlag stellte es sich heraus, daß man im Querschlag in der I. Sohle die Flöze X, Y und Z durchörtert hatte. Wie sehr sich die Beschaffenheit eines Flözes zwischen zwei Sohlen ändern kann, und wie wenig Wert bei der Flözidentifizierung auf die Mächtigkeit der Bänke und Mittel zu legen ist, beweist im vorliegenden Falle Flöz Z, dessen Beschaffenheit zwischen den beiden Sohlen aus dem Profil zu erkennen ist. Das Einfallen der Schichten ist dasselbe wie auf der II. Sohle und schwankt zwischen 20 und 23°.

Über Tage ist am westlichen Abhange des Blitzenberges, 120 m südlich von der Straße Fellhammer-Hermsdorf, ein Flöz ausgeschürft, das für die Klärung der Lagerungsverhältnisse keine erheblichen Anhaltspunkte bietet, da noch nicht festgestellt werden konnte, welchem Dislokationsgebiet dasselbe angehört. Wichtiger sind die in dem südlich angrenzenden Felde Friedrich-Stolberg am Ausgehenden aufgeschlossenen Flöze. Die Altersfrage dieser Flöze, welche bereits oben in einem anderen Zusammenhange berührt wurde, ist mit derselben Frage der in den Grubenbauen der cons. Karl-Georg-Viktor-Grube aufgeschlossenen Flöze innig verknüpft.

Höchst wichtig für die Klärung dieser äußerst verwickelten Lagerungsverhältnisse ist des weiteren die Entstehungsfrage des Blitzenberges, über welche man bisher ebensowenig Kenntnis hatte, als über die Art seines mutmaßlichen Zusammenhanges mit dem Porphyr des Hochwaldes. Der Zusammenhang des Blitzenberges mit dem Hochwald erscheint nachgewiesen durch den am Bahnhof Fellhammer und in den Eisenbahneinschnitten der Halbstädter- und Dittersbacher Bahnlinie aufgeschlossenen Porphyrgang, welcher in einer Breite von 440 m die Verbindung zwischen Hochwald und Blitzenberg herstellt und das Steinkohlengebirge unterbricht. Während die westliche Begrenzung des Porphyrganges am Bahnhof Fellhammer nicht mehr zu sehen ist, sind die Einwirkungen des stark verwitterten Porphyrs auf das Nebengestein an seiner östlichen Seite in den beiden Bahneinschnitten sehr schön zu beobachten.

In dem Einschnitte der Sorgau-Halbstädter Bahn bildet eine feste Reibungsbreccie die Begrenzung gegen das Nebengestein. Diese Reibungsbreccie entspricht den aus dem Hedwigschachtfelde bekannten Reibungsbreccien oder Porphyriegeln, unterscheidet sich aber von diesen dadurch, daß die scharfkantigen Porphybruchstücke in dem schwarz-grauen Bindemittel vorherrschen und daß Quarzkörner fehlen. Das Steinkohlengebirge ist in der Nähe des Porphyrs sehr gestört, aufgefaltet und zerklüftet. Die Spiegelflächen auf den Klüften deuten auf nachträgliche Bewegungen.

Im südlichen Einschnitte sind ähnliche Erscheinungen zu beobachten. Auch hier ist eine Reibungsbreccie vorhanden, welche aber auch Fragmente von sedimentären Gesteinsbildungen einschließt. Die Schichten, darunter ein zerriebenes Kohlenflöz, sind ebenfalls stark gestört und sind am Porphyr kurz aufgerichtet.

Das Südende dieser Porphyrapophyse bildet der steile Hauptkegel des Blitzenberges. Östlich und westlich sind dem Hauptkegel einige Porphyrkuppen vorgelagert, die anscheinend keine oberflächliche Verbindung mit jenen haben, da zwischen

ihnen Steinkohlengebirge ansteht. Die Annahme, daß der Blitzenberg eine regelrechte Apophyse des Hochwaldes sei, hatte bisher zu der Ansicht geführt, daß man unter dem Blitzenberge kein Steinkohlengebirge vorfinden würde. Die Aufschlüsse der cons. Karl-Georg-Viktorgrube im Bremsbergfelde X haben diese Ansicht zwar widerlegt, aber bisher noch nicht nachweisen können, welcher Art die Lagerungsverhältnisse dieses Porphyrs sind und welcher Zusammenhang zwischen diesem und den tektonischen Verhältnissen des Carbons besteht. Um diese Frage beantworten zu können, muß zunächst die Vorfrage gelöst werden, die auch für die Grube von großer Wichtigkeit ist: welchem Horizont die im Bremsbergfeld X aufgeschlossenen Flöze V, W, X, Y, Z angehören, ob der hier aufgeschlossene Horizont ins Liegende oder ins Hangende verworfen ist. Gleichzeitig wird dann bei dieser Frage auch die oben offen gelassene Frage über die Art der Verwerfung VIII an der Markscheide der ver. Glückhilf-Friedenshoffnungsgrube gegen die cons. Karl-Georg-Viktor-Grube mit beantwortet werden können.

Auf der Grube war man bei den Aufschlüssen im Bremsbergfeld X der Ansicht, daß man mit dem vorläufig mit Y bezeichneten Flöz das 27. Flöz der cons. Karl-Georg-Viktor-Grube, also das liegende Flöz der hangenden Gruppe des Hangendzuges, vor sich hatte. Begründet wurde diese Ansicht damit, daß man angenommen hatte, in dem 170 m mächtigen Sandstein- und Konglomeratmittel im Liegenden dieses Flözes (mit den schwachen Flözchen W und X) das Mittel durchfahren zu haben, welches man überall zwischen der liegenden und hangenden Gruppe des Hangendzuges angetroffen hatte. Man bezeichnete dementsprechend das V-Flöz als das 25. Flöz und das Z-Flöz an der Markscheide mit Friedrich-Stolberg als das 28. Flöz.

Dieser Ansicht bereiteten die Untersuchungen über die hangendsten Flöze der Mulde dieser Erklärung wesentliche Schwierigkeiten. Wie bereits oben erörtert, hatte sich hierbei

ergeben, daß die Flözbildungen in den hangendsten Schichten weniger zahlreich waren, als man bisher angenommen hatte. Die Zahl war auf drei (bezw. nach SCHMALENBACH's Ansicht zwei) reduziert. Im Friedrich-Stolbergfelde waren indes fünf Flöze erschürft. Das hangendste von diesen, das sogenannte »Hangende Flöz«, liegt etwa 500 m saiger über dem Y-Flöz. Eine Flözbildung in dieser Höhe über der hangenden Gruppe des Hangendzuges ist nach meinen Ausführungen über die hangendsten Flöze in der Hermsdorfer Mulde ausgeschlossen. Die notwendige Schlußfolgerung hieraus besteht darin, daß die Flöze im Bremsbergfeld X unmöglich dem angenommenen Horizont entsprechen, vielmehr einem tieferen angehören müssen. Da der Liegendzug nicht in Betracht kommt, so bleiben nur die Hartauer (Weißsteiner) Schichten über, als der an dritter Stelle erwähnte mögliche Fall, bei dem Flöz V als Grenzflöz, das Y-Flöz als 9. und 10. Glückhilfflöz anzusehen sind. Zu diesem Ergebnis, daß die Hauptmasse des Hangendzuges im Hangenden des Y-Flözes zu suchen ist, führt auch folgende Überlegung. Das liegendste der am Schönhut erschürften Flöze liegt 350 m saiger im Hangenden des Y-Flözes, das »Hangende-Flöz« 150 m über dem hangendsten der vier Schönhuter Flöze. Wenn sich die Flözführung dieses Horizontes, der doch nur den hangendsten Schichten angehören kann, damit als außerordentlich dürftig erweist, so kann nur die hangende Gruppe des Hangendzuges bzw. der hangendste Flözhorizont zur Identifizierung in Betracht kommen. Ein Vergleich mit den benachbarten Profilen muß daher zu der Ansicht führen, daß die vier Schönhuter Flöze der hangenden Gruppe und das »Hangende Flöz« dem Anhalt-Segenflöz entspricht, um so mehr, als die Mächtigkeit des Mittels zwischen dem hangendsten der Schönhuter Flöze und dem »Hangende-Flöz« (150 m) der durchschnittlichen Mächtigkeit zwischen dem Besteflöz und dem Anhalt-Segenflöz entspricht. Entscheidend ist nun der Umstand, daß von SCHMALENBACH<sup>1)</sup>, welcher diese

<sup>1)</sup> Auf Grund mündlicher Mitteilungen.

Möglichkeit zuerst anregte und dabei von ähnlichen Erwägungen ausging, am Steinberg (85 m saiger) im Hangenden des »Hangende-Flözes«, das einzige in diesem Profil noch fehlende Friederikeflöz erschürft wurde.

Die Schönhuter Flöze entsprechen demnach dem liegenden Flöz, dem Stollenflöz, dem Friederikenflöz und dem Beste-flöz, das »Hangende-Flöz« dem Röschenflöz bzw. Anhalt-Segenflöze und das von SCHMALENBACH erschürfte dem Friederikeflöz. Da das Y-Flöz etwa 500 m im Liegenden des Beste-flözes liegt und da diese Zahl der Mächtigkeit des Hangendzuges entspricht, so darf man das Y-Flöz als das liegendste Flöz des Hangendzuges ansprechen (9. und 10. der ver. Glückhilf-Friedenshoffnung-Grube = Danielflöz der Fürstensteiner Gruben = 1. Flöz der cons. Karl Georg Viktor-Grube). Die Schichten im Liegenden dieses Flözes sind demnach Hartauer (Weißsteiner) Schichten und das V-Flöz wäre das Grenzflöz. Die beiden schwachen Flöze W und X bestätigen die bisherigen, nach denen fast überall in diesem Horizont ähnliche dürftige Flözbildungen bekannt geworden sind.

Auffallen muß indessen die geringe Mächtigkeit des Mittels zwischen dem Grenzflöz und dem 9. und 10. Flöz, welche kaum der Hälfte der durchschnittlichen Mächtigkeit desselben in der benachbarten Glückhilfgrube entspricht. Wenn auch bereits dort eine Annahme der Mächtigkeit der Hartauer (Weißsteiner) Schichten nach S festgestellt werden konnte und spätere Darlegungen dieselbe Beobachtung bestätigen, so könnte dennoch dieser Umstand Zweifel an der Richtigkeit der vorstehenden Darlegungen erregen, da diese Abnahme der Mächtigkeit auch gegen die Aufschlüsse im Egmontschachtquerschlag (2. Sohle) sehr auffallend ist.

Die eingehenden petrographischen Vergleiche der Gesteinschichten im Querschlag des Bremsbergfeldes X mit den benachbarten Aufschlüssen der Hartauer (Weißsteiner) Schichten, insbesondere mit den entsprechenden Bohrkernen des Mückenwinkelbohrloches lassen auch diese Zweifel beseitigen. Auf

paläophytologischem Wege einen Nachweis der vorstehend zum Ausdruck gebrachten Ansicht zu führen, war leider nicht möglich, da das erforderliche Material fehlte, und da es dem Verfasser nicht gelungen ist, typische Belegstücke zu erhalten.

Nach der Feststellung der Identität dieser Schichten ist nun auch die Höhe des Verwurfs zu bestimmen. Gegen die ver. Glückhlf-Friedenshoffnunggrube wird Sprung VIII die östliche Begrenzung des dislozierten Gebirgskörpers bilden. Hier ist ungefähr in demselben Niveau das Straßenflöz vor das 8. Flöz (Flöz Z) verworfen, so daß die senkrechte Verwurfshöhe auf dieser Seite etwa 110 m beträgt.

Die westliche Begrenzung dürfte nach den Aufschlüssen in den Richtörtern der 1. und 2. Tiefbausohle der cons. Karl Georg Viktor-Grube in der Sprungzone zu suchen sein, welche in der 1. Sohle die Porphyrrümpfer und in der 2. Sohle den Porphyrgang führen. Diese Annahme geht von der Voraussetzung aus, daß die Dislokationsspalte vom Magma ausgefüllt worden ist und daß die Porphyrrümpfer der 1. Sohle die Ausläufer des Porphyrganges in der 2. Sohle darstellen.

Auf dieser Seite ist das 23. Flöz (Bremsbergfeld VIII) vor das Y-Flöz (9. und 10. Flöz bzw. 1. Flöz) verworfen, die Verwurfshöhe beträgt demnach etwa 220 m. Charakterisiert sich dadurch das Bremsbergfeld VIII als ein regelrechter Grabenbruch zwischen Sprung IX und X<sup>1)</sup>, so ist anzunehmen, daß auch der nördlich von Sprung VIII gelegene Teil in derselben Weise abgesunken ist. Das Bremsbergfeld X erscheint somit als ein Horst, an dessen beiden Seiten das Steinkohlengebirge abgesunken ist.

Verfolgt man den Sprung X sowie die Einzelsprünge des Bremsbergfeldes VIII in ihrem Fortstreichen nach NW, so ersieht man, daß sie das Profil des liegenden Egmontschachtquerschlagens schneiden, und zwar Sprung X bald im Lie-

<sup>1)</sup> Es ist zweckmäßig, die im Glückhlf-Friedenshoffnungsfelde begonnene Zählung der Sprünge fortzusetzen und dementsprechend diesen Sprung mit IX und den Sprung am Fellhammer Güterbahnhof mit X zu bezeichnen.

genden des Egmontschachtes. Da er nach NO einfällt, somit den in seinem Hangenden gelegenen Gebirgskörper ins Liegende verwirft, so ist damit die oben über die Natur der im liegenden Egmontschachtquerschlag durchfahrenen Schichten ausgesprochene Vermutung gerechtfertigt. Die hangenden Hartauer Schichten sind durch Sprung X für die am Schacht durchfahrenen obersten Schichten des Liegendzuges verworfen; der andere Teil des Liegendzuges liegt demnach unter dem Querschlagsniveau.

Zum Schluß bleibt in diesem tektonisch so kompliziert aufgebauten Gebiet noch die Entstehungsfrage der Blitzenbergkuppen und der mit diesen in Verbindung stehenden »Porphyrapophyse« am Fellhammer Bahnhof zu erörtern, welche mit der Tektonik des Bremsbergfeldes X in ursächlichem Zusammenhange zu stehen scheint. Bei Betrachtung des Verlaufes der Porphyrapophyse muß es sofort auffallen, daß die Begrenzung desselben mit Sprung VIII und IX zusammenfällt. Man darf daraus mit einiger Sicherheit schließen, daß die Verwerfungsspalten das Empordringen des Magmas ermöglichten. Die Porphyrmassse ist also eine der zahlreichen Apophysen des Hochwaldes und die Kuppen des Blitzenberges sind Lakkolithbildungen dieser Apophysen, welche im wesentlichen ihre ursprüngliche Gestalt beibehalten haben. Durch lokales Eindringen des Magmas in das Steinkohlengebirge ist die Tatsache zu erklären, daß man mit den Grubenbauen den Porphyr unterfahren hat.

Im Grubenfelde der cons. Karl Georg Viktor-Grube treten zahlreiche Verwerfungen auf. Es sind meist streichend verlaufende Verwerfungen, welche in der Richtung des Schichtenfallens sehr flach einfallen. Dabei erscheint der im Liegenden des Verwerfers gelegene Teil ins Hangende verschoben. Meiner Ansicht nach ist jedoch der andere Teil der disloziert; und zwar hat die Dislokation stattgefunden, bevor die Steilstellung der Schichten erfolgte.

## Jennygrube.

Vom Egmontschachtquerschlag, von dem aus die Schichten nach SO zur Feststellung der vorstehend behandelten Fragen verfolgt worden sind, treten die Flöze in das nördlich anschließende Jennyfeld. Die Streichrichtung derselben ändert sich nördlich vom Egmontschachtquerschlag und biegt allmählich nach N um, so daß die Schichten analog den Verhältnissen auf dem Hochwaldflügel der Hermsdorfer Mulde eine NS-Richtung annehmen. Im allgemeinen ist auch hier die Tatsache festzustellen, daß die Streichrichtung parallel der Porphyrgrenze verläuft (Abb. 14).

Von den Stufen des Obercarbons ist im Jennyfelde hauptsächlich nur der Hangenzug aufgeschlossen, welcher dieselbe petrographische Beschaffenheit zeigt wie bisher. Das Einfallen der Schichten wird nach N immer steiler und erreicht an der nördlichen Markscheide des Jennyfeldes gegen die Elisegrube 85°. Auch in dem nördlichsten zur Verfügung stehenden Profil (Abb. 14) erscheint der Hangenzug wieder in dem bekannten Aufbau: die liegende Gruppe (Flöz 1—26, von denen die 12 liegenden Flöze in der Profillinie nicht aufgeschlossen sind) und darüber das bekannte Mittel, das in der 1. Sohle nahezu 100 m mächtig ist, sich nach der 2. Sohle auf 60 m schwächt. Das Mittel wird überlagert von der hangenden Gruppe mit den Flözen 27—34, deren Mächtigkeit großen Schwankungen unterworfen ist.

Der Querschlag in der 1. Sohle ist noch 55 m über das 34. Flöz hinausgetrieben und hat nach Durchörterung eines 35. Flözes (im unmittelbaren Hangenden des 34. Flözes) vorwiegend Sandsteinschichten mit einem Flöz von zwei je 0,20 m mächtigen Bänken aufgeschlossen. Das Jennyfeld durchziehen verschiedene Verwerfungen, welche diagonal zum Streichen der Flöze nach N einfallen und den im Hangenden des Verwerfers liegenden Teil ins Hangende, also nach W, verschoben haben. So verwirft ein Sprung im N des Jennyfeldes das 16. Flöz vor das 28. Flöz.

In der Nähe der Markscheide mit der Elisegrube existieren auf der 2. Sohle nur Aufschlüsse in den hangenden Flözen, da sich auf den liegenden keine Abbaue bewegt haben. Mit dem 22. Flöz hat man die Markscheide gegen die Elisegrube bereits überschritten. Ein Durchschlag mit den in der Nähe befindlichen Grubenbauen der Elisegrube ist in diesem Niveau noch nicht erfolgt.

Auf der 1. Sohle, auf welcher in früheren Jahren von dem Elisefeld aus Teile von Jenny gebaut worden sind, hat man die Flöze 13, 22, 27, 28 über die Markscheide hinaus nach N verfolgt. Obwohl dieses Gebiet schon der westlichen Spezialmulde angehört und bei Behandlung derselben mit berücksichtigt werden muß, so mögen dennoch die Aufschlüsse schon an dieser Stelle wenigstens kurz erwähnt sein.

Durch einen Querschlag ist hier ein Durchschlag mit dem Elisefeld hergestellt. In diesem sehr interessanten Profil sind die Flöze 4—30 in einem Schichtenkomplex von zusammen 190 m aufgeschlossen (Einfallen 85—90°) und durch ein zwischen dem 26. und 27. Flöz eingelagertes Mittel von 50 m Mächtigkeit in die liegende und hangende Gruppe getrennt. Das sonst so regelmäßige Zwischenmittel ist hier plötzlich bis auf die Hälfte seiner Mächtigkeit reduziert. Damit ist für die Altersbestimmungen und Identifizierungen ein wesentliches Hilfsmittel verloren gegangen.

In dem Wetterquerschlag der 1. Sohle ist das Profil noch um 34 m ins Hangende und um 85 m ins Liegende erweitert. Im Hangenden sind über dem 30. Flöz noch zwei Bestege und dann Sandsteine und Schiefertone in ihren Übergangsvarietäten in Wechsellagerung durchörtert. Die Schichten im Liegenden des 1. Flözes zeigen eine ähnliche Beschaffenheit wie dieselben im Egmontschachtquerschlag. Es sind Schichten von dem unzweifelhaften Typ der oberen Hartauer (Weißsteiner) Schichten: Sandsteine mit Konglomeratbänken, durchzogen von Kohlenbestegen und dünnen Schiefertönbankchen. Außer diesem Aufschluß weisen einige Schürfversuche und Stollenbe-

triebe auch am Ausgehenden auf das Vorhandensein der Hartauer (Weißsteiner) Schichten. Ein alter, unterhalb der letzten Häuser von Gottesberg an der Straße nach Alt-Lässig angelegter Stollen durchörtert die Hartauer (Weißsteiner) Schichten auf fast 250 m (saiger) Mächtigkeit im Liegenden des Hangendzuges. Nach 295 m Stollenlänge wurden zwei »taube« Flöze angefahren, die hier unter den Hartauer (Weißsteiner) Schichten nur dem Liegendzuge angehören können. Im Liegenden der Flöze stand der Porphyr an, auf dem ein Teil der Stadt Gottesberg aufgebaut ist. Der andere westliche Teil steht auf Steinkohlengebirge, in welchem an verschiedenen Stellen bei Weg- und Häuserbauten vereinzelt Flöze ausgeschürft worden sind. Auch diese beweisen das Vorhandensein des Liegendzuges, der anscheinend durch Porphyrint intrusionen stark gestört ist.

Abgesehen von dem 13. Flöz, welches angeblich noch etwa 220 m nach N verfolgt ist, gehen die Aufschlüsse nicht viel weiter über den Querschlag hinaus. Damit ist auch unsere bisherige Kenntnis über das Fortstreichen der Flöze des Jennyfeldes und ihren Zusammenhang mit den Flözen der Kohlauer oder Rotenbacher Mulde erschöpft. SCHÜTZE erwartete eine befriedigende Lösung von dem Durchschlag der Grubenbaue der beiden Nachbargruben Jenny und Elise in der 1. Sohle<sup>1)</sup>. Obwohl dieser bereits seit Jahren erfolgt ist und jetzt in der 2. Sohle wieder nahe bevorsteht, ist bisher noch keine Aufklärung der vorliegenden tektonischen Fragen gegeben. Die Beantwortung derselben soll nach eingehender Darstellung des überaus komplizierten Aufbaues der Rotenbacher Mulde im nächsten Kapitel folgen.

### C. Die Rothenbacher Mulde.

Die Rothenbacher Mulde bildet den westlichen kleineren Teil der Waldenburger Bucht zwischen Hochwald im O und

---

<sup>1)</sup> SCHÜTZE, Geogn. Darst. d. niedersch.-böhm. Steinkohlenbeckens. Herausgeb. von der niedersch. Steinkohlenbergbau-Hilfskasse. Waldenburg 1883, S. 107/108.

dem Untercarbonvorsprung von Gaablau im W. Auf den Flozen des Hangendzuges bauen im Bereich der Rothenbacher Mulde die comb. Gustavgrube mit dem Paulineschacht in den Feldern Gustav, Gustav-Zubehör und Elise, die cons. Abendrötegrube mit dem Klaraschacht und dem Muldenschacht. Zur Mulde sind ebenfalls noch zu rechnen die nördlichen Flözgebiete des Jennyfeldes, welche vom Egmontschacht aus aufgeschlossen ist. Die Lagerungsverhältnisse des Hangendzuges in der Rothenbacher Mulde sind, soweit sie jetzt bekannt sind, kurz folgende:

Von Schwarzwaldau streichen die Schichten des Hangendzuges in NW-SO-Richtung bis zum Dorfe Rothenbach. Östlich von demselben schiebt sich der Porphyr des Hochwaldes zwischen die Schichten und teilt dieselben in einen hangenden und einen liegenden Teil. Der hangende Teil streicht mit annähernd OW-Streichen, einen flachen, nach S konvexen Bogen bildend, bis in die Nähe der nördlichen Jennygrube, der liegende Teil der Schichten nimmt gleichfalls OW-Streichen an, wird aber nach O durch eine sehr verwickelte, unter dem Porphyr des Hochberges gelegene Störungszone begrenzt. Obwohl die Störungszone verschiedentlich durch Grubenbaue aufgeschlossen worden ist, ist die Klärung derselben erst in jüngster Zeit erfolgt. Es steht heute fest, daß die Schichten im Klaraschachtfelde mit denen im Muldenschachtfelde in Verbindung stehen und daß hier eine ähnliche, wenn auch engere Mulde vorliegt, wie im Osten des Hochwaldes. Die Mulde besteht aus einem flachen und einem steilen, am Ausgehenden stellenweise überkippten Muldenflügel, welche sich in einer scharf ausgeprägten Muldenspitze nordwestlich vom Hochwald vereinigen. Der in NS-Richtung streichende steile Muldenflügel ist nur auf geringe Entfernung im Streichen durch Grubenbaue bekannt. Seine Fortsetzung nach S ist aller Wahrscheinlichkeit nach in den liegenden Flözen des Hangendzuges der Jennygrube zu suchen.

Diese hier kurz skizzierten Lagerungsverhältnisse sollen nachstehend eingehend erläutert werden. Dabei bleibt vor

allen Dingen zu erörtern, ob auch die beiden unteren Stufen des Obercarbons, analog den Verhältnissen der Hermsdorfer Mulde, an der Bildung der Rothenbacher Mulde teilnehmen. Da diese beiden Zonen schon im Felde der Emilie-, Anna- und Erwünschte Zukunftgrube nachgewiesen sind, so wird in der Hauptsache zu untersuchen sein, in welcher Weise dieselben den Hangenzug unterteufen; vor allen Dingen bleibt festzustellen, ob der Liegendzug und die Hartauer (Weißsteiner) Schichten (Sudetische Stufe) auch auf dem steilen Flügel der Rothenbacher Mulde den Hangenzug unterteufen und dem Porphy des Hochwaldes aufgelagert sind.

#### I. Klaraschachtfeld und Hochwaldporphyr.

Den besten Aufschluß über den geologischen Aufbau und die petrographische Beschaffenheit der Schichten des Hangenzuges in der Rothenbacher Mulde gibt das Profil durch den Klaraschacht der cons. Abendrötegrube. Die Schichten des Hangenzuges, welche nach NW in das Paulineschachtfeld der comb. Gustavgrube streichen, sind in diesem Teile der Mulde verhältnismäßig regelmäßig aufgebaut und gestatten daher am besten einen Vergleich mit den anderen Verbreitungsgebieten des Hangenzuges. Daß dieser flözführende Schichtenkomplex tatsächlich mit dem Hangenzug der Waldenburger Mulde identisch sein muß, ist schon früher durch verschiedene Pflanzenfunde außer Frage gestellt. Da der Liegendzug und die Hartauer (Weißsteiner) Schichten im Felde der Emilie Anna- und Erwünschte Zukunft-Grube im Liegenden der Flöze des Klaraschachtfeldes nachgewiesen sind und da bei dem Flözreichtum andere Horizonte nicht in Betracht kommen können, so ist damit ein weiterer Beweis für das Alter der Flöze im fraglichen Gebiete erbracht. Im Verlaufe der nachfolgenden Beschreibung und der Darstellung der Tektonik der Mulde wird sich wiederholt Gelegenheit bieten, durch den Nachweis der Hartauer (Weißsteiner) Schichten im Liegenden des Flözhorizontes weitere Beweise für das Alter desselben als Han-

gendzug zu erbringen. Auch der petrographische Aufbau der im Profil des Klaraschachtes aufgeschlossenen Schichten ist derselbe wie der des gleichaltrigen Horizontes in den anderen Gebieten der Waldenburger Mulde: gruppenweises Auftreten der Floze, welche durch ein mächtiges Sandsteinmittel in eine liegende und eine hangende Gruppe getrennt werden: die liegende Gruppe, welche die mit fortlaufenden Zahlen von 7—19 vom Hangenden zum Liegenden bezeichneten Floze einschließt, enthält im Gegensatz zu der hangenden Gruppe in einem verhältnismaßig wenig mächtigen Schichtenkomplex eine große Anzahl Floze. Daneben herrschen die Varietäten des Schiefertones vor, Sandsteine in größerer Mächtigkeit treten zurück und Konglomerate fehlen gänzlich. Zwischen dem 11. und 10. Floz der liegenden Gruppe ist ein 40 m mächtiges Mittel von Sandsteinen eingeschaltet, welches nach der Teufe zu in einen sandigen Schiefertone übergeht.

Auf das 7. Floz folgt das Sandsteinmittel in einer Mächtigkeit von 100 m (saiger 85 m). Dasselbe wird von Konglomeratbanken durchzogen und enthält in seinem hangenden Teil einige schwache Kohlenbestege. Die hangende Gruppe repräsentiert einen Schichtenkomplex von 145 m und umfaßt, von einigen schwachen Bestegen abgesehen, folgende Floze:

- das Ottoflöz,
- » Wilhelmflöz,
- » Augustflöz,
- » Josefflöz,
- » Annaflöz,
- » Kaiserflöz,
- › 7. hangende Floz,
- › 6. » »
- › 5. « »
- › 4. » »
- › 3. » »
- › 2. » »
- › 1. » »

Von diesen ist das 1., 2. und 7. Hangende Floz sowie das August und Wilhelmflöz im Bereich der Profillinie nur durch

schwache Flözbestege vertreten. Der Charakter dieser Gruppe gleicht der hangenden der cons. Karl Georg Viktor-Grube und zeichnet sich durch mächtigere Sandsteinmittel und durch das Auftreten von Konglomeratbänken aus. Das Mittel zwischen Josef- und Ottoflöz, in welchem das August- und Wilhelmflöz meist als Bestege auftreten, ist 65 m mächtig und besteht aus einer Wechsellagerung von mächtigen Sandsteinbänken und schwachen Schiefertoneinlagerungen; lokal treten auch Konglomerate auf.

Auf der 2. Sohle sind nur die Flöze der liegenden Gruppe von der Abendrötegrube aufgeschlossen; die hangende Gruppe wird, obwohl sie noch im Felde der Abendrötegrube liegt, von der benachbarten Gustavgrube gebaut, welche diesen nach S vorspringenden Teil des Feldes der Abendrötegrube auf drei Seiten umschließt. Durch den Querschlag in der 2. Sohle des Klaraschachtes sind auch die das 19. Flöz unterteufenden Schichten aufgeschlossen. Da in diesen Schichten nur noch einzelne schwache Kohlenbestege auftreten, so ist das 19. Flöz als das liegendste Flöz des Hangendzuges und als Grenze gegen die Hartauer (Weißsteiner) Schichten zu betrachten. Nach ihrem petrographischen Character gehören die im Querschlag auf 75 m im Liegenden des 19. Flözes durchörterten Schichten den oberen Hartauer (Weißsteiner) Schichten an.

Das Einfallen der Schichten beträgt im Profil durchschnittlich 56—58°. Vom Schachtquerschlag nach dem Paulineschachtfelde zu wendet sich das Streichen der Schichten allmählich nach NW, während es nach der anderen Richtung annähernd OW-Verlauf nimmt.

Nach O stellen sich namentlich in den oberen Teufen eine Anzahl größerer Störungen ein; die Schichten sind nach dem Ausgehenden aufgerichtet, nach der Teufe verflacht sich das Einfallen und schwankt zwischen 50 und 55°.

Die Flöze der liegenden Gruppe werden durch einen nach NO bzw. O einfallenden Sprung ins Liegende verworfen. Die Verwerfung, welche von einer Anzahl kleiner Sprünge be-

gleitet wird, streicht bei den liegenden Schichten diagonal (NW-SO) und verwirft z. B. das 12. Flöz vor das 16. Flöz. Die Sprungausrichtung im 16. Flöz beträgt querschlägig 65 m. Bei den hangenden Schichten äußert sich der Sprung infolge dieser Richtungsänderung als ein querschlägiger Verwurf. Gleichzeitig nimmt die Verwurfshöhe ab, so daß die hangende Gruppe nicht in Mitleidenschaft gezogen ist. Östlich vom Sprunge wird das Einfallen der Schichten allmählich flacher. In der durch den Querschlag IV der Abendrötegrube gelegten Profillinie beträgt das Einfallen im Durchschnitt 35–38°, nur das 10. Flöz fällt stellenweise mit 45° ein. Aufgeschlossen sind nur die Flöze der liegenden Gruppe, von denen das 19. Flöz bis zum Ausgehenden bekannt ist. 40 m im Hangenden des 19. Flözes ist am Nordabhange des Hochberges, wo dasselbe zutage ausgeht, »verdrücktes Kohl« (ein Flöz der hangenden Gruppe) durch den Kontakt des im Hangenden des Flözes auftretenden Porphyrs entgast und verstaubt aufgeschlossen.

Im Querschlag IV a der I. Sohle wurde 25 m im Hangenden des 10. Flözes Porphyr angefahren, welcher sich keilartig zwischen die beiden Gruppen des Hangendzuges einschleibt. Nach dem Hangenden bilden die Aufschlüsse der Gustavgrube im Elisefelde die Ergänzung des Profils bezüglich des Verhaltens der Flöze der hangenden Gruppe. Dieselben sind von nennenswerten Störungen nicht betroffen, fallen aber steiler ein als im W (50°). Dadurch ist das querschlägige Mittel zwischen dem 11. Flöz und dem 3. Hangenden Flöz in der I. Tiefbausohle 100 m mächtiger als in der II. Sohle (200 m). Da nicht anzunehmen ist, daß das Mittel zwischen den beiden Gruppen derartig angewachsen ist, so drängt sich die Vermutung auf, daß der im Hangenden des 10. Flözes angefahrne Porphyr die Ursache ist. Die Flöze nehmen nach der Teufe zu ein flacheres Einfallen an. Man wird aus diesem Grunde dem Porphyr wohl auch die Steilstellung der Schichten der hangenden Gruppe an ihrem Ausgehenden zu-

schreiben müssen. Im Querschlag V der I. Sohle treten die Flöze 17—11 in regelmäßiger Lagerung mit einem Einfallen von etwa  $33^{\circ}$  auf. 20 m westlich vom Querschlag V wird das 10. Flöz in seiner Fortsetzung nach O von demselben Porphyr abgeschnitten, welcher bereits im Querschlag IV a 25 m im Hangenden des 10. Flözes angetroffen wurde.

Über der I. Sohle haben die Flöze verschiedene Dislokationen erlitten, welche für dieses Feld typisch sind und Schlußfolgerungen für die Erklärung der Lagerungsverhältnisse zulassen. Es sind streichende, flach nach N — entgegengesetzt zum Flözfallen — einfallende Sprünge, bei welchen der im Hangenden des Verwerfers liegende Teil ins Liegende verworfen ist. Im vorliegenden Fall ist der dislozierte Teil am 19., 17. und 12. Flöz aufgeschlossen. 25 m im Hangenden des 12. Flözes wurde Porphyr angefahren, welcher das Ausgehende des 12. Flözes ähnlich überlagert wie im Hangenden des 19. Flözes das verdrückte Flöz. Unter der I. Sohle hat man mit dem 11. Flöz, welches am weitesten nach der Teufe aufgeschlossen ist, den Porphyr unterfahren. Es geht daraus hervor, daß die Begrenzungsfläche des Porphyr gegen das Steinkohengebirge nach S einfällt und daß der Porphyr über die Schichtenköpfe desselben übergreift. Im Streichen werden die Schichten in ihrem Verlauf nach O ebenfalls von dem Porphyr abgeschnitten. Östlich vom Querschlag V bildet er das unmittelbare Hangende des elften Flözes. Das im Liegenden der Flözgruppe im Richtort der I. Sohle aufgeschlossene Porphyrvorkommen wird weiter unten beschrieben werden.

Profil E—F, Bl. 1 der Flözkarte.

Die hangende Gruppe des Hangendzuges beginnt auf der I. Sohle 400 m südlich im Hangenden des 11. Flözes, auf der II. Sohle 300 m südlich. Die Entfernung der beiden Gruppen hat sich also von W nach O wiederum um etwa 100 m vergrößert. Die Flöze der hangenden Gruppe sind über der I. Sohle steil aufgerichtet, nach dem Ausgehenden zu sogar überkippt. Nach der Tiefe zu verflacht sich das Einfallen

und nähert sich dem der liegenden Gruppe. Im Liegenden des 3. Hangenden Flozes ist Porphyr angetroffen. Die Begrenzungsfläche gegen das Steinkohlengebirge fällt auf dieser Seite nach N ein, so daß der Porphyr auch hier die Schichten an ihrem Ausgehenden vom Liegenden zum Hangenden abschneidet. Aufgeschlossen sind in diesem Feldesteile das 6. und 7. Hangende Floz, das Kaiserflox, das Annaflox, das Josef-flox und von diesem durch ein 65 m starkes Mittel getrennt das Ottoflox. Die liegenden Floze des 6. Hangenden Flozes sind hier noch nicht aufgeschlossen.

Ostlich vom Querschlag V der I. Sohle werden die Aufschlüsse in den einzelnen Flozen der liegenden Gruppe spärlicher, da eine bisher noch wenig geklarte Störungszone die Schichten ins Liegende verworfen hat. Über den Querschlag hinaus ist nur das 17., 17 a., 16. und 11. Floz, das letztere am weitesten nach O verfolgt. 120 m westlich soll das Floz eine Wendung nach N gemacht haben und dabei von einer Porphyrdecke überlagert sein, unter welcher es im Streichen 25 m nach N verfolgt ist. Die Grubenbaue sind wegen Flozbrand abgedammt und daher nicht mehr befahrbar.

Was die Natur und die Tektonik des hier aufgeschlossenen Porphyrs betrifft, welcher den Porphyrkegel des Hochberges aufbaut, so ist seine Begrenzung nach dem Liegenden und Hangenden bereits festgestellt.

Der Porphyr steht in ursächlichem Zusammenhange mit dem Hauptsprung im Klaraschachtfelde. Der Sprung hat nur die liegenden Schichten des Hangendzuges betroffen, und zwar so, daß die Flöze in den oberen Teufen durch ein Einsinken ihres Ausgehenden flach gestellt wurden und durch streichende Verwerfungen Dislokationen ins Liegende erlitten haben. Die hangenden Schichten haben an diesen Bewegungen nicht teilgenommen, sondern sind vielmehr aufgerichtet, überkippt und nach S herausgedrückt. Diese spaltartige, nach oben sich erweiternde Öffnung ist von Porphyrmagma ausgefüllt. Der Porphyr hat also bei seinem gewaltsamen Empordringen die Schich-

ten der hangenden Gruppe aufgerichtet und stellenweise überkippt. Von einer konkordanten Lagerung des Porphyrs in den liegenden Schichten des Hangendzuges, welche SCHÜTZE annimmt, kann also keine Rede sein. Wollte man eine Lagerbildung annehmen, so hätte innerhalb des einheitlichen Schichtenkomplexes eine Unterbrechung der Ablagerung und teilweise Abtragung der Schichten unbedingt vorher stattfinden müssen, eine Voraussetzung, welche im vorliegenden Falle wohl nicht widerlegt zu werden braucht. Das Porphyrvorkommen ist, gleichviel von welcher Seite her der Durchbruch erfolgte, als eine gangartige Spaltausfüllung zu betrachten, welche das Steinkohlengebirge diagonal zum Streichen durchsetzt. Werden also Schichten in dieser Weise vom Porphyr abgeschnitten, wie es bei dem 7. bis 11. Flöz der Fall ist, so müssen sich diese notwendigerweise auf der anderen Seite des Porphyrganges wieder anlegen. Aus diesem Grunde darf man auch nicht annehmen, daß der Porphyr zwischen den beiden Aufschlüssen der Elisegrube im S und der Abendrötegrube im N eine kompakte, in sich geschlossene Masse darstellt; es ist vielmehr mit Bestimmtheit anzunehmen, daß der Porphyr den in diesem Gebirgsprofil fehlenden Teil des Hangendzuges in sich einschließt. Was die westliche Begrenzung der Porphyreinlagerung betrifft, so dürfte dieselbe an dem Hauptsprunge ihr Ende erreichen. Über die östliche Fortsetzung wird weiter unten berichtet werden.

Daß der Porphyr das Steinkohlengebirge nicht ebenflächig überlagert, sondern in Gestalt von kurzen Apophysen in dasselbe eindringt, beweist auch das Vorkommen von Porphyr im Liegenden des 11. Flözes, welches wiederholt zu der irrigen Ansicht geführt hat, daß der Porphyr hier regelmäßige Decken oder Lager während der Ablagerung des Steinkohlengebirges gebildet habe.

Über Tage repräsentiert sich der Porphyr in derselben petrographischen Beschaffenheit wie in der Grube, als ein regelmäßiger, nach allen Seiten fast gleichmäßig abfallender

Kegel, welcher, mit den Bergen des Hochwaldes zusammenstoßend, ein schmales Tal einschließt, in welchem Steinkohlengebirge mit steilem Einfallen ansteht. Der Porphyr des Hochwaldes zeigt in einem Steinbruch an der Landstraße von Gottesberg nach Rothenbach eine plattenförmige Absonderung. Die Neigung der Absonderungsflächen ist eine südliche. SCHÜTZE<sup>1)</sup> will in diesem plattenartig abgesonderten Gestein einen Tuff erkennen und begründet damit die konkordante Einlagerung des Gesteins im Steinkohlengebirge. Nach seiner Ansicht steht es »längst unzweifelhaft fest, daß man es hier mit einem neptunistischen (!) Gebilde zu tun hat, da in den Grubenbauen Abdrücke von Calamiten im Porphyrtuff gefunden worden seien!« Diese Ansicht ist durchaus unzutreffend. In den Grubenbauen tritt an anderer Stelle noch ein Porphyrvorkommen auf, welches als echter Porphyrgang durchweg eine plattenartige Absonderung zeigt. Porphyrtuffe treten in diesem Teile der Mulde überhaupt nicht auf.

## II. Die Muldenspitze der Rothenbacher Mulde.

### 1. Muldenschnittprofil.

Profil G—H, Bl. 2 der Flözkarte.

Die Lagerungsverhältnisse der Kohlauer Mulde, welche bereits oben kurz skizziert sind, haben die sechs Sohlen und die in diesem geführten Versuchs- und Abbaubetriebe des Muldenschnittes eingehend klargelegt, so daß dieselbe aus den zahlreichen Profilen, welche man durch die Mulde gelegt hat, besser zu ersehen sind, als aus einer Beschreibung derselben, welche sich infolgedessen auch auf das Wesentlichste beschränken soll. Die Flöze im Muldenschnittfelde sind vom Hangenden zum Liegenden mit fortlaufenden Zahlen von 1—12 bezeichnet. Zwischen dem 1. und 2. Flöz wird noch ein sogenanntes Zwischenflöz gebaut und im Hangenden des 1. Flözes das 1. und 2. »Hangende Flöz«, das Beinertflöz und das »40-zollige« Flöz. Der Westflügel der Mulde ist flacher gelagert

<sup>1)</sup> SCHÜTZE, Geogn. Darst. S. 151.

als der östliche und fällt mit  $20-40^{\circ}$  gegen O bzw. SO ein. Das Streichen der Schichten auf dem flachen Flügel ist sehr wechselnd und verläuft annähernd in SW-Richtung. Fast symmetrisch zu der Muldenspitze der Hermsdorfer Mulde auf der östlichen Seite des Hochwaldes bilden die flözführenden Schichten hier eine entsprechende Muldenspitze und streichen parallel zur westlichen Begrenzung des Hochwaldporphyrs nach S. Aufschlüsse über die Fortsetzung dieses Muldenflügels nach S und über seinen wahrscheinlichen Zusammenhang mit den liegenden Flözen der Jennygrube sind kaum vorhanden, da die Grubenbaue wegen Unbauwürdigkeit der Flöze nicht über den im steilen Flügel stehenden Muldenschacht nach S vorgerückt sind. Die Flöze des steilen Flügels sind stark zusammengedrückt und vertaubt. Der horizontale Druck, welcher die Aufrichtung des steilen Flügels verursachte, hat hier so intensiv gewirkt, daß der Schichtenkomplex fast auf ein Drittel seiner Gesamtmächtigkeit zusammengestaucht ist. Zahlreiche Rutsch- und Spiegelflächen auch innerhalb der Schichten und Flöze lassen erkennen, daß nach der Aufrichtung ein Absinken des Gebirges in das Muldeninnere erfolgte und daß sehr häufig auf den Schichtenflächen die Bewegung vor sich ging. Auch der flache Flügel ist von diesen Dislokationen nicht verschont geblieben. Zahlreiche Störungen, deren Aufzählung zu weit führen würde, durchsetzen regellos das Steinkohlengebirge. Immerhin ist in den einzelnen Sohlen die Muldenbildung der Schichten genau zu erkennen. Im Schachtquerschlag der I. Sohle ( $-412$  m über NN.) nehmen noch sämtliche Flöze an der Muldenbildung teil. In der 2. Mittelsohle ( $+363$  m) reichen die im Hangenden des 1. Flözes liegenden Schichten nicht mehr in das Niveau dieser Sohle herab, in den Querschlägen der II. Sohle ( $+300$  m) muldet nur noch das 9. und 10. Flöz.

Die im Muldenschachtfelde im flachen Flügel auftretenden Sprünge haben denselben Charakter wie die im Klaraschachtfelde: mehr oder weniger flach dem Flözfallen entgegenge-

setzt einfallende Sprünge, deren hangender Gebirgstheil disloziert ist.

## 2. Die Sudetische Stufe

— Hartauer (Weißsteiner) Schichten und der Liegendzug —  
auf dem Hochwaldflügel der Rothenbacher Mulde.

Die Frage, welchem Horizont die Flöze des Muldenschachtfeldes eigentlich angehören, ob sie wirklich einen Teil, und zwar, wie man annimmt, den liegenden Teil des Hangendzuges darstellen oder ob man sich zu dieser Annahme nur durch einige Pflanzenfunde hat verleiten lassen, ist schon einmal erörtert. Da die Flora des Liegendzuges und Hangendzuges bisher in der Waldenburger Mulde keine Veranlassung zu Irrtümern gegeben hat, und da auch gegen den zweiten tektonischen Nachweis Einwendungen kaum erhoben werden dürften, so ist dadurch das Alter des Schichtenkomplexes als liegende Gruppe des Hangendzuges außer Frage gestellt. Der Liegendzug und die Hartauer (Weißsteiner) Schichten unterteufen also auf dem flachen Flügel der Rothenbacher Mulde den Hangendzug. In der Annahme, daß das 11. und 12. Flöz das liegendste Flöz des Muldenschachtfeldes sind, hatten wir oben die Mächtigkeit der die Flöze hier unterteufenden Hartauer (Weißsteiner) Schichten auf 750 m bis 800 m angegeben. Diese verhältnismäßig große querschlägige Mächtigkeit der Hartauer (Weißsteiner) Schichten findet zum Teil eine Erklärung in der überaus flachen Lagerung derselben in der Nähe des Ausgehenden, welche auch bei den Muldenschachtfalzen zu beobachten ist. Im übrigen sind die Hartauer (Weißsteiner) Schichten auf dem flachen Flügel der Rothenbacher Mulde an und für sich schon durch eine größere Mächtigkeit ausgezeichnet.

Treten nun auf dem einen Muldenflügel dieser Mulde im Liegenden des Hangendzuges die beiden älteren Zonen auf, so muß man annehmen, daß dieselben auch auf dem steilen Flügel der Mulde, dem Hochwaldflügel der Rothenbacher Mulde, vor-

handen sind. Zu dieser Vermutung hatten schon oben die verschiedenen Verbreitungsgebiete der in Frage stehenden Stufen im O, S und N des Hochwaldes geführt, wo dieselben stets von dem Porphyry weg nach dem Muldeninnern zu einfallen. Ferner sind auch schon die Hartauer (Weißsteiner) Schichten im nördlichen Jennyfelde nachgewiesen. Diese Momente werden noch durch verschiedene Aufschlüsse im W des Hochwaldes ergänzt.

Im Querschlag der 1. Sohle hat man im Liegenden des 12. Flözes Schichten durchörtert, welche ich nach ihrer petrographischen Beschaffenheit als Hartauer (Weißsteiner) Schichten anspreche. Ferner ist am Westabhang des Scholasterberges am Waldrande in der Nähe der Territorialgrenze das Ausgehende eines Kohlenflözes ausgeschürft, welches mit westlichem Einfallen parallel zu der westlichen Begrenzung des benachbarten Porphyrs streicht. Hier wird bereits von ZOBEL und v. CARNALL<sup>1)</sup> in der »Geognostischen Beschreibung« ein 50-zölliger Besteg von tauber Kohle erwähnt, welche dem Porphyry des Hochwaldes unmittelbar aufgelagert ist und mit 44° westlich einfällt. Westlich von diesen Schürfen findet man auf den Feldern die charakteristischen groben Rollstücke der Konglomerate der Hartauer (Weißsteiner) Zone.

Im NW des Hochwaldes, wo das Ausgehende des 11. Flözes nach S umwendet, ist auf etwa 1200 m das Ausgehende eines Flözes erschürft, das, nach NW einfallend, parallel zur Begrenzungslinie des Porphyrs streicht bis zu dem von mir fixierten Scheitelpunkt des Luftsattels im N des Hochwaldes. Im Liegenden und im Hangenden dieses am Ausgehenden erschürften Flözes stehen Konglomerate an. Aus diesen Aufschlüssen muß man schließen, daß im NW des Hochwaldes analoge Verhältnisse vorliegen wie im NO in der Hermsdorfer Mulde. Es nimmt also auch hier ein Teil der Hartauer (Weißsteiner) Schichten an der Umbiegung nach S teil, während der andere Teil im N des Hochwaldes muldet.

<sup>1)</sup> ZOBEL und v. CARNALL, KARST. Arch. Bd. 4, S. 168 und Taf. 1, Fig. 3.  
XII. Bergmannstag Breslau. 16.

Fraglich bleibt demnach nur noch das Vorhandensein des Liegendzuges. Bei der Diskordanz zwischen diesem und den Hartauer (Weißsteiner) Schichten konnte man annehmen, daß dieselben auf der Westseite des Hochwaldes vollständig denudiert wären. Andererseits konnten sie auch bei einer post-carbonischen Porphyre-eruption von Porphyrmagma lokal überdeckt sein. Die Schwierigkeit in der Beantwortung der Frage besteht namentlich darin, wo man die untere Grenze der Hartauer (Weißsteiner) Schichten zu ziehen hat und ob das am Westabhange des Scholasterberges 240 m im Liegenden des 11. Flozes der Abendrotegrube erschürfte Floz zu den Hartauer (Weißsteiner) Schichten oder schon zum Liegendzuge zu rechnen ist. Wie dem aber auch sein mag, es ist der Nachweis gelungen, daß die Hartauer (Weißsteiner) Schichten auch auf der Westseite des Hochwaldes, auf dem Hochwaldflügel der Rothenbacher Mulde, vorhanden sind. Mit großer Wahrscheinlichkeit ist anzunehmen, daß auch der Liegendzug vorhanden ist oder wenn nicht, so doch auch hier zur Ablagerung gekommen war, aber nachträglich denudiert worden ist. Die Existenz des Liegendzuges wird sicher nachzuweisen sein, wenn der Querschlag in der 1. Sohle ins Liegende nach dem Hochwalde zu fortgesetzt wird.

### III. Der Zusammenhang zwischen Klaraschachtfeld und Muldenschachtfeld.

Für den Zusammenhang des Hochwaldflügels der Rothenbacher Mulde mit einem Teil der Floze im Jennyfelde ist bereits im Vorstehenden ein Beweis erbracht. Wenn die Hartauer (Weißsteiner) Schichten sowohl im nördlichen Jennyfelde im Liegenden des Hangendzuges als auch auf dem Hochwaldflügel der Rothenbacher Mulde im Liegenden des Flozhorizontes nachgewiesen werden konnten, so ist damit der Zusammenhang und die Identität derselben erwiesen.

Wir kehren nun zu dem flachen westlichen Flügel des Hangendzuges im Muldenschachtfelde zurück. Schon oben war

erwähnt, daß zwischen diesem Teile und den Schichten im Klaraschachtfelde eine breite Störungszone eingeschaltet sei, über deren Natur man früher sehr wenig orientiert war. Zur Untersuchung derselben verfolgte man die Flöze 9 und 10 und 6 nach S. Ungefähr 200 m südlich vom Schachtquerschlag schnitt eine Verwerfung die Schichten ab und verwarf sie ins Liegende. Vom Klaraschachtfelde aus war im 17. Flöz eine Zone von Porphyrbreccien — Porphyriegeln — angefahren, wie sie als Kontaktzone zwischen Porphyr und Steinkohlengebirge aus anderen Gebieten bekannt ist. In der Annahme, daß die Kluft, welche die Porphyriegel begleitet, eine Dislokationsspalte sei, versuchte man diese ins Liegende auszurichten, bis man nach 160 m im östlichen Streckenstoß Porphyr antraf, welcher von zwei Sprungklüften mit  $90^{\circ}$  und  $85^{\circ}$  Einfallen begrenzt wurde. Östlich von diesem Porphyr wurde ein Flöz aufgeschlossen, welches durch zahlreiche Störungen hindurch streichend nach N bis in das Feld des Muldenschachtes verfolgt wurde. Durch diese Strecke wurde man nach Durchörterung der oben erwähnten Störungszone im 9. und 10. Flöz und im 6. Flöz mit den Bauen des Muldenschachtes durchschlägig. Später wurde von dieser die beiden Grubenfelder verbindenden Strecke aus durch Querschläge das Hangende und das Liegende dieses Flözes untersucht.

Mit dem Querschlag VI, welcher ins Hangende aufgefahren wurde, traf man nach 25 m Porphyr an, dessen Berührungsfläche mit dem Steinkohlengebirge mit  $60^{\circ}$  gegen O einfiel. 125 m nördlich von diesem Querschlag wurde in das Hangende und in das Liegende der sogen. X-Querschlag getrieben (Abbildung 19). Der Querschlag ins Liegende durchörtert zuerst einige schwache Kohlenflözchen, dann Sandsteine in Wechsellagerung mit Schiefertönen, welche dünne Kohlenbestege führten. Mit dem Querschlag ins Hangende wurden 3 Flöze in Wechsellagerung mit Schiefertönen und Sandsteinen durchfahren. Da man das Flöz, in welchem die Verbindung zwischen den beiden Baufeldern hergestellt war, für das 6. Flöz

des Muldenschachtfeldes hielt, so wurde das im Hangenden desselben liegende Flöz als das 5. Flöz und die beiden anderen Flöze, welche nicht identifiziert werden konnten, mit X und Y bezeichnet. 80 m im Hangenden des 6. Flözes traf man auf Porphyr, welcher sich nach seiner Durchörterung als ein regelrechter von etwa 100 m Mächtigkeit erwies und diagonal nach W streichend die Flöze in dieser Richtung abschneidet und mit dem im Querschlag VI angetroffenen Porphyr identisch ist. Den Übergang zum Steinkohlengebirge bilden wieder die bekannten Porphyrriegel. Der Porphyr selbst zeigt dieselbe plattenartige Absonderung wie im Plattenbruch am Südabhange des Hochberges, auf dessen plattenartige Struktur bereits aufmerksam gemacht ist. Wichtig ist, daß die Absonderung auch hier auftritt, wo die Intrusivnatur des Porphyrs außer Zweifel steht. Eine ausreichende Erklärung dieser Tatsache, welche SCHÜTZE als ein Zeichen der Tuffbildung ansieht, ist bisher noch nicht gegeben. Man wird der Wirklichkeit am nächsten kommen, wenn man die Erscheinung der plattenartigen Absonderung analog der säuligen Absonderung der Basalte durch physikalische Vorgänge bei der Erhaltung des Magmas zu erklären sucht.

Das Alter der im X-Querschlag aufgeschlossenen Flöze festzustellen, ist mit großen Schwierigkeiten verknüpft, da durch die Störungszone der Zusammenhang der Schichten nach beiden Seiten gestört ist.

Von Wichtigkeit für die Klarstellung der Lagerungsverhältnisse ist das Richtort, welches im Niveau der 2. Sohle den Klaraschacht und den Muldenschacht verbindet. Auch hier wenden sich die Schichten in einer Kurve aus der östlichen Streichrichtung heraus und nehmen das N-Streichen der Schichten im Muldenschachtfelde an. Da das Richtort in gerader Linie diese Schichten durchörtert, also gewissermaßen die Sehne zu dem Bogen der Streichrichtung bildet, so wurden diese Schichten zweimal durchfahren. Die in diesem Richtort unter dem Hangendzuge durchörterten Schichten

müssen demnach als obere Hartauer (Weißsteiner) Schichten bezeichnet werden. Die Mächtigkeit der der Hartauer (Weißsteiner) Zone angehörenden und hier durchörterten Schichten beträgt ungefähr 250—300 m. In einem höheren Niveau sind im Liegenden dieser Schichten durch den jetzt nicht mehr fahrbaren Grenzstollen (+ 518 m), welcher im Tale des Rothenbaches mit NO-Richtung bis in das Muldenschachtfeld aufgefahren worden ist, ebenfalls Hartauer (Weißsteiner) Schichten aufgeschlossen. Während der Liegendzug auf diesem Flügel der Mulde sehr wenig mächtig ist, besitzen die Hartauer (Weißsteiner) Schichten dennoch eine große Mächtigkeit, welche derjenigen im Fuchsgrubenfelde nahezu gleichkommt.

Für die Klärung der Lagerungsverhältnisse zwischen Klaraschacht und Muldenschacht ist diese Feststellung der Hartauer (Weißsteiner) Schichten insofern von Wichtigkeit, als damit das 19. Flöz im Klaraschachtfelde und das 12. Flöz des Muldenschachtfeldes als die liegendsten Flöze derselben Gruppe zu identifizieren sind.

Zur weiteren Klärung der Lagerungsverhältnisse wurde vom Richtort zur Lösung des Hangendzuges ein Querschlag ins Hangende getrieben. Dieser mit SO-Richtung aufgefahrene Querschlag durchörterte anfangs die schon im Richtort aufgeschlossenen hangenden Schichten der Hartauer (Weißsteiner) Zone, und darüber einige schwache Flözchen. Nach einer 40 m breiten Störungszone durchsetzt ein aus zwei Bänken bestehendes Flöz von anscheinend regelmäßiger Beschaffenheit mit steilem Einfallen (etwa  $75^{\circ}$ ) den Querschlag, das nur mit dem Y- oder X-Flöz identifiziert werden kann. Die in der 1. Sohle als 5 und 6. bezeichneten Flöze sind also im Querschlag der 2. Sohle nicht angetroffen; sie sind entweder im Querschlagniveau in der gestörten Zone verworfen oder stark verdrückt und finden in einem der schwachen Flözbestege jener Zone ihre Fortsetzung. Aus diesen Aufschlüssen geht hervor, daß das X- und Y-Flöz und die bisher als 5. und 6. Flöz bezeichneten Flöze nur mit den liegenden Flözen des Muldenschacht-

feldes dem 12. und 11. bzw. dem 10. und 9. Flöz identisch sein können. Man hatte sich bisher durch die im liegenden X-Querschlag der 1. Sohle aufgeschlossenen zahlreichen Flözbestege täuschen lassen, welche aber nach Kenntnis der Flözverhältnisse der Waldenburger Mulde als Maximilianflözgruppe in den oberen Hartauer (Weißsteiner) Schichten nicht mehr unbekannt sind. Die im X-Querschlag aufgeschlossenen Flöze wären also folgendermaßen zu identifizieren:

Klaraschachtfeld	X-Querschlag	Muldenschachtfeld
Flöz 16	Flöz Y	Flöz 9
» 17a	» X	» 10
» 17	» 5	» 11
» 19	» 6	» 12

Die aus dieser Identifizierung resultierende Verwurfsöhe des dislozierten Teiles ist im S gegen das Klaraschachtfeld größer und beträgt 100 m. Im N beträgt sie kaum 50 m.

Zu erörtern bleibt noch das Verhalten des Porphyrs gegen das Steinkohlengebirge. Ein Zusammenhang zwischen Porphyry und der Dislokation ins Liegende steht auch hier ebenso sicher fest wie bei dem Hochbergporphyr im Klaraschachtfelde. Über der 1. Sohle ist der Porphyr überall im Hangenden des Y-Flözes = 9. Flöz bekannt. Derselbe legt sich den Schichten nicht regelmäßig auf, sondern durchbricht in kurzen Apophysen die Schichten des Steinkohlengebirges. Im X-Querschlage wurde der Porphyr etwa 30 m im Hangenden des Y-Flözes = 9. Flözes angefahren und weiter südlich im Querschlag VI unmittelbar im Hangenden des 12. Flözes durchörtert. Der Porphyrgang schneidet also die Flöze in ihrem Fortstreichen nach SW ab. Derselbe Porphyrgang ist außerdem im 1. Richtort an der südlichen Verwerfungszone aufgeschlossen. Da der Porphyr in dieser Strecke nur am östlichen Stoße auftritt, so ist es sehr wahrscheinlich, daß er an der Dislokationszone daselbst sein westliches Ende erreicht.

Auch hier müssen sich östlich vom Porphyrgange die Flöze, welche in ihrem Fortstreichen nach SW durch denselben abgeschnitten werden, wieder anlegen. Denn der Por-

phyr bildet die Ausfüllung einer Spalte, welche vermutlich bei dem Einsinken der Scholle aufriß und im N wie im S durch die beiden Störungszonen begrenzt wird<sup>1)</sup>.

#### IV. Der Zusammenhang zwischen der Elisegrube und Jennygrube.

In engerem Zusammenhange mit dem vorbehandelten Störungsgebiete steht der ebenfalls stark gestörte Teil zwischen den Feldern der Elise- und Jennygrube auf dem Hochwaldflügel der Mulde. Die Untersuchungsarbeiten sind in beiden Feldern bis dicht aneinander herangeführt; in der 1. Sohle der Viktorgrube ist sogar ein Durchschlag zwischen beiden Gruben erfolgt, ohne daß eine Klarstellung der in beiden Gruben gebauten Flöze möglich gewesen wäre. Nachdem nun aber inzwischen das Störungsgebiet des Hochberges seine Klärung gefunden hat, ist die Beantwortung der offenen Fragen wesentlich einfacher geworden. Ein Hilfsmittel hierbei bilden die Aufschlüsse im östlichen Teile des Klaraschachtfeldes. Dort war festgestellt, daß sich der Porphyr des Hochberges als ein nach O sich verbreiternder Keil zwischen die Schichten des Hangenzuges schiebt, indem er die Flöze der Elisegrube aufrichtet und nach S herausdrückt. Im N schneidet der Porphyr die Flöze des Klaraschachtfeldes in ihrem Fortstreichen nach O ab und bildet etwa 250 m östlich vom Querschlag V das Hangende des 11. Flözes gerade da, wo dasselbe nach N umbiegt und die Streichrichtung der Muldenschachtflöze annimmt. Hier bildet der Porphyr, wie schon erwähnt, auch stellenweise das Liegende des Flözes. Vom 11. Flöz wurde zur weiteren Untersuchung ein Querschlag ins Hangende getrieben. Dieser Querschlag brachte wertvolles Material. Er durchörtert unmittelbar im Hangenden des 11. Flözes einen Porphyrgang von 33 m Breite. Auf dem Porphyr folgt in steiler Schichtenstellung eine Zone von 23 m Mächtigkeit, enthaltend Sandsteine und Schiefertone in Wechsellagerung; die-

<sup>1)</sup> Der inzwischen fortgesetzte Querschlag hat diese Vermutung bestätigt. Gleichzeitig sollen dabei aber noch andere Porphyrvorkommen festgestellt sein, über welche indes dem Verfasser leider kein Material vorlag.

selben schließen zerrissene, gefaltete und verdrückte Flöze ein. Im weiteren Verlauf des Querschlages stellt sich nach 70 m Sandsteine eine ähnliche Flözpartie ein, welcher getrennt durch ein Mittel von 13 m Sandstein eine zweite gleiche Gruppe folgt. Bei den beiden letzteren erscheinen die Flöze schon regelmäßiger und fallen steil nach W ein. Östlich von der zweiten Flözgruppe stehen Sandsteine und mächtige Konglomeratbänke an, welche nur einmal von einem nach W einfallenden Flöz mit 35 m Kohle unterbrochen werden. Nach 290 m wurde Porphyre angefahren und der Querschlag in der Annahme, daß man den Porphyre des Hochwaldes vor sich habe, eingestellt.

In einem der hier aufgeschlossenen Flöze versuchte man aufzufahren. Das Flöz war sehr verdrückt und kaum zusammenhängend. 260 m nördlich vom Versuchsquerschlag wurde das Flöz verworfen. Bei dem Versuche, es im O wieder aufzusuchen, stand man nach Durchfahrung von 30 m Konglomeraten wieder vor Porphyre, welchen auch hier wie im Querschlag eine 0,80 m starke Kohlen- und Lettenschicht vom Steinkohlengebirge trennte.

Was die östlich vom Porphyre im Querschlag durchfahrenen Flöze betrifft, so ist bei deren Altersbestimmungen daran festzuhalten, daß der Porphyre kein Lager bildet, sondern gangartig das Steinkohlengebirge durchbricht, daß also östlich von dem Porphyre die im Hangenden des 11. Flözes liegenden Schichten durchörtert werden mußten. Bei dieser Schlußfolgerung ist allerdings mit der Tatsache zu rechnen, daß die von der Porphyrmasse ausgefüllte Spalte gleichzeitig eine Dislokationsspalte ist, deren östlicher Teil nach den Aufschlüssen im 19., 17. und 16. Flöz in das Liegende verworfen ist.

Für die Feststellung der beiden anderen Flözgruppen im Versuchsquerschlag müssen auch die Aufschlüsse im Elisefelde und die alten Stollenbaue zwischen dem Hochberge und dem Hochwalde berücksichtigt werden, über welche ZOBEL und V.

CARNALL<sup>1)</sup> berichten: »Der über dem Stollen geführte Bau schloß 9 Floze von 20—50 Zoll (= 0,50—1,25 m) Stärke auf, welche mehrere Lachter im Ausgehenden steil gegen den Porphyry hineinstürzen, im Einfallenden aber die Neigungsrichtung umkehren und zuletzt kaum 40° nach SO einschließen. Weiter nördlich bilden die Flöze eine enge Mulde, deren Gegenflügel sich von den vorigen allmählich entfernt, so daß die hangendsten Flözteile bei Schacht Nr. 3 im Querschnitt gegen 100 Lachter voneinander treten. Der Gegenflügel wurde mit einer Rösche quer durchfahren und man fand hier gegen 30 (!) unter 50° geneigte Flöze, meist von sehr geringer Mächtigkeit und diese große Anzahl macht es nicht unwahrscheinlich, daß sich zu denen des Westflügels, nachdem sie die Wendung gemacht, bald ein Teil derjenigen Flöze zugesellt, die von dem stehenden Flügel der kombinierten Abendrotgrube in diese Gegend fortstreichen.« — Diese Feststellungen der beiden Forscher sind insofern sehr interessant, als sie den steilen Muldenflügel der Rothenbacher Mulde in einem Gebiete festgestellt haben, das heute nicht mehr zugänglich ist. Ferner ist zu beachten, daß von 9 Flözen berichtet wird, welche eine enge Mulde bilden, deren Flügel sich allmählich voneinander entfernen.

Bei den weiteren Untersuchungen ist zuerst festzustellen, wie weit sich die hangende Flözgruppe im Elisefeld nach NO erstreckt, bevor sie nach S umwendet und mit den Jennyflözen kommuniziert.

Die Schichten und Floze der hangenden Gruppe im westlichen Teil des Elisefeldes sind bereits beschrieben. Es konnte dabei festgestellt werden, daß die Flöze nach S durch den Porphyry des Hochberges herausgedrückt und in ihrem regelmäßigen Streichen nach O gestört waren. Die Flöze streichen daher zuerst nach NO und wenden später nach N herum, bevor sie nach S in das Jennyfeld fortsetzen. In der von die-

<sup>1)</sup> ZOBEL und v. CARNALL, KART. Arch. Bd. 4, 1832, S. 167.

sen Schichten gebildeten Muldenspitze sind die Verhältnisse sehr verwickelt, da eine Überschiebung der beiden Muldenflügel auf eine Sprungkluft stattgefunden hat, welche nahezu mit der Muldenlinie zusammenfällt. Das hangendste Flöz, das Ottoflöz, das intensiv zusammengefaltet und verschiedentlich überschoben, bevor es das NS-Streichen der Schichten im Jennyfelde annimmt. Die Faltung liegt gerade in der Muldenlinie. Die beiden Bänke des Josefflözes erstrecken sich weiter nach N, wenden dann aber unter ähnlichen Verhältnissen nach S um. Das Kaiserflöz (im Liegenden des Josefflözes) erstreckt sich noch weiter nach N als das Josefflöz, zeigt dann aber auch dieselbe Tendenz, nach S umzubiegen.

Wir stehen nun vor der Entscheidung der Frage, ob die Gruppen des Hangendzuges im Felde der Abendröte- und Elisegrube mit den beiden Gruppen im Jennyfelde identisch sind; mit anderen Worten, ob das die beiden Gruppen trennende flözleere Mittel in beiden Fällen dasselbe ist. Wenn wir diese Frage bejahend entscheiden, so müssen die dem 3. bis 6. Hangenden Flöz der Elisegrube entsprechenden und den Gegenflügel dieser Mulde bildenden Flöze der Jennygrube ebensoweit wie diese — bis in die Nähe des Versuchsquerschlagens der Abendrötegrube oder darüber hinaus — nach N sich erstrecken, um in analoger Weise wie das Ottoflöz, das Josefflöz und das Kaiserflöz zu mulden.

Die Identität der beiden Gruppen ergibt sich aus dem durch beide Muldenflügel gelegten Profil, in welchem das Ottoflöz und die entsprechenden hangenden Schichten des Jennygegenflügels nicht mehr erscheinen. Für die liegenden Schichten erscheint die Identität im Profil. Es müssen die liegenden Flöze der hangenden Gruppe aus dem Jennyfelde über den nördlichsten Querschlag hinaus nach N fortstreichen. Wie erwähnt, haben ZOBEL und v. CARNALL<sup>1)</sup> in diesem Gebiete einen Flözhorizont mit neun Flözen festgestellt, welche

<sup>1)</sup> ZOBEL und v. CARNALL, KARST. Arch., Bd. 4 (1832), S. 187.

in derselben Weise mulden, wie die hangendsten Flöze (Ottoflöz, Josefflöz, Kaiserflöz) und wie die Flöze des Mulden-schachtfeldes.

Auch die alten Stollenbaue haben die Fortsetzung des 3. bis 6. Hangenden Flözes bis über den Versuchsquerschlag der Abendrötegrube ergeben, wo sie ungefähr saiger über der mittleren Flözgruppe im Versuchsquerschlage aufgeschlossen sind. Die Flözgruppe im Versuchsquerschlage ist demnach mit dem 1.—7. Hangenden Flöz der Elisegrube identisch. Da die liegende Gruppe des Jennyfeldes nach den Ergebnissen der Stollenbaue erst weiter östlich mit dem Versuchsquerschlag erreicht werden würde, so kann die östliche Flözgruppe im Versuchsquerschlag nur mit den Jennyflözen identisch sein, welche den Gegenflügel der das 1.—7. Hangende Flöz einschließenden Schichten bilden (liegende Schichten der hangenden Gruppe des Hangenzuges), d. h. die Muldenlinie schneidet den Versuchsquerschlag zwischen der östlichen und mittleren Flözgruppe im Versuchsquerschlag. Diese Annahme wird noch klarer, wenn man die so geschaffene Symmetrie im Querschlagprofil beachtet, in welchem auf beiden Muldenflügeln ein Sandsteinmittel von 75 m Mächtigkeit auftritt, welches als das bekannte Mittel zwischen der liegenden und hangenden Gruppe anzusprechen ist. Identifiziert man nun noch die westliche Flözgruppe im Versuchsquerschlag mit den im Hangenden des 11. Flözes gelegenen flözführenden Schichten (Flöz 10—7), so ist im Querschlagsprofil zwischen dem 11. Flöz und der Muldenlinie im Aufbau der Schichten keine Lücke mehr vorhanden.

Hinter dem Porphyry am Ende des Querschlages ist in dessen Verlängerung dann noch die liegende Gruppe des Hangenzuges, die Hartauer (Weißsteiner) Schichten und eventuell sogar noch der Liegendzug zu erwarten; in dem dort anstehenden Porphyry ist demnach auf keinen Fall der Porphyry des Hochwaldmassivs angefahren. Vielmehr steht zwischen dem Porphyry des Hochwaldes und des Hochberges Steinkohlenge-

birge an, das sich aus Hangendzug, Hartauer Schichten und wahrscheinlich auch aus Liegendzug zusammensetzt.

Was die Identifizierung der Flöze des Klaraschachtfeldes und Muldenschachtfeldes betrifft, so dürfte bei dem Mangel an Aufschlüssen eine vollständige Durchführung derselben ebensowenig einen praktischen Wert besitzen, wie zwischen den Elise- und Jennyflözen. Was die letzteren betrifft, so mag darauf hingewiesen werden, daß die von ZOBEL und von CARNALL erwähnten neun Flöze höchstwahrscheinlich mit dem 1. bis 7. Hangenden Flöz identisch sind. Die Flözgruppen der in Betracht kommenden Grubenfelder sind wie folgt einander gegenüberzustellen:

Klaraschachtfeld	Muldenschachtfeld und Elisefeld	Jennyfeld
Ottoflöz		
Wilhelmflöz		
Augustflöz		
Josefflöz		
Annafköz		
Kaiserflöz		
7., 6., 5., 4., 3., 2., 1.		
Hangendes Flöz		
	desgl. . . . .	27.—35. Flöz
Mittel	Mittel	Mittel
7.—19. Flöz	41 zolliges bis 12. Flöz	25 —1. Flöz
	Hartauer (Weißsteiner) Schichten.	

#### V. Das Gustavgrubenfeld und die westlichen Aufschlüsse des Produktiven Carbons am Gaablauer Untercarbonvorsprung.

Profil C—D, Bl. 1 der Flözkarte.

Aus dem Felde der Abendrötegrube streichen die Flöze mit nordwestlichem Streichen in das Feld der Gustavgrube und sind in den Querschlägen des Paulineschachtes in derselben Beschaffenheit durchhörtert. Auch die Bezeichnung der Flöze ist bis auf wenige Ausnahmen dieselbe wie im Klaraschachtfelde. Im Liegenden des 19. Flözes treten zwei stellenweise bauwürdige Flöze, das 20. und das Ottoflöz, auf. 75 m im Hangenden des Ottoflözes ist das Karlflöz mit 0,70 m Kohle aufgeschlossen. Dort, wo die Schichten des Produktiven

Carbons um den Gaablauer Untercarbonvorsprung herum in die Landeshuter Bucht herüberstreichen, sind die Schichten des Hangenzuges durch die Querschläge des Georgschachtes in ihrer ganzen Mächtigkeit aufgeschlossen. Um die den Hangenzug unterteuften Schichten auf ihre Flözführung zu untersuchen, wurde ein horizontales Bohrloch ins Liegende gestoßen. Mit diesem wurde auf eine Länge von 132 m Sandsteine und Schiefertone mit zwei Kohlenbestegen von 18 cm und 24 cm Stärke durchbohrt. Das Bohrloch setzte man bis auf 196,84 m ins Liegende fort. In dem letzten Teil des Bohrloches wurden nur Sandsteine und Konglomerate durchbohrt. Die vom Bohrloch durchörterten Schichten gehören auf Grund ihrer petrographischen Eigenschaften den Hartauer (Weißsteiner) Schichten an, welche demnach auch in der Landeshuter Bucht den Hangenzug unterteufen.

Profil A—B, Bl. 1 der Flözkarte.

Vom Georgschacht nimmt die Flözführung der Schichten nach W allmählich ab. Einzelne Flöze werden schon im Gustavgrubenfelde durch Verdrückungen und Einlagerungen von Schiefertonen unbauwürdig. In dem anschließenden Felde der jetzt in Fristen liegenden Gotthelfgrube bei Hartau ist aus den dort geführten Grubenbauen zu ersehen, daß auch die letzten noch bauwürdigen Flöze in ihrem Fortstreichen nach W dasselbe Schicksal erleiden wie die gleichaltrigen Schichten auf dem Ostflügel der Waldenburger Mulde im südlichen Felde der cons. Sophiegrube. Die im Felde der Gotthelfgrube auf mehr oder weniger große streichende Entfernung gebauten fünf Flöze:

- das 2. Hangende Flöz,
- » 1. » »
- » Rudolfflöz,
- » Wilhelmineflöz,
- » Fundgrubenflöz,

bilden die letzten Reste der Flözführung des Hangenzuges. Zwischen dem Rudolfflöz und dem Wilhelmineflöz tritt im

Gebirgsprofil des Hangendzuges wieder das bekannte flözleere Sandsteinmittel auf und gliedert den Hangendzug in die beiden Gruppen, welche somit im ganzen Verbreitungsgebiet des Hangendzuges in der Waldenburger Mulde festgestellt worden sind. Nach der westlichen Markscheide keilen auch diese Flöze langsam aus oder werden durch Schiefertoneinlagerungen und mineralische Beimengungen verunreinigt und unbauwürdig. In ihrer westlichen Fortsetzung über die Markscheide hinaus verschiefern sämtliche Flöze des Hangendzuges und tragen mehr das Gepräge von Brandschieferflözen, wie sie in den unteren Stufen des Rotliegenden häufig zu finden sind.

1200 m im Liegenden dieser Flöze ist in der Concordia-grube das gleichnamige Floz durch Grubenbaue und durch Schürfarbeiten an seinem Ausgehenden auf 1600 m im Streichen festgestellt. Die Altersbestimmung dieses isoliert auftretenden und von Konglomeraten und Sandsteinen überlagerten Flözes ist von großer Bedeutung für die bereits berührte Frage der Existenz des Liegendzuges in der Landeshuter Bucht. Die Ansichten in der vorliegenden Literatur gehen jedoch in dieser Frage weit auseinander. U. a. ändert hierin SCHÜTZE zweimal seine Ansicht<sup>1)</sup>.

Was seine Altersbestimmung des Concordiaflözes und seiner hangenden und liegenden Schichten betrifft, so war Verfasser

<sup>1)</sup> SCHÜTZE, Zeitschr. d. Deutsch. geol. Ges. Bd. 31, Berlin 1879. Verh. S. 432. Briefl. Mitteilung SCHÜTZES an WEISS.

Geogn. Darst. S. 82 und 142.

Jahrb. d. Kgl. geol. Landesanst. f. 1887. Berlin 1888, S. LXXXVII.

Zeitschr. d. Deutsch. geol. Ges. Bd. 44. Berlin 1892. Briefl. Mitteilungen, S. 140—148 u. S. 144, 145.

DATHE, Zeitschr. d. Deutsch. geol. Ges. Bd. 43, Berlin 1891. Verh. S. 281 u. Zeitschr. d. Deutsch. geol. Ges. Bd. 44, Berlin 1892. Briefl. Mitt. S. 354—356.

Desgl. Salzbrunn, S. 137.

v. CARNALL, KARST. Arch. Bd. 4 (1832), S. 57.

HERBING, Steinkohlenformation und Rotliegendes bei Landeshut, Schatzlar und Schwadowitz in »Geologie des böhmisch-schlesischen Grenzgebirges« Breslau 1904, S. 61.

POTONÉ, Floristische Glied. d. Deutsch. Carb. und Perm. Abh. d. k. geol. Landesanst. Neue Folge; Heft 21, Berlin 1896, S. 6.

im Gegensatz zur Flözkarte anfangs der Ansicht, daß das Concordiaflöz mit dem Davidflöz zu identifizieren sei, daß also der Liegendzug westlich von Gaablau vorhanden sei. Neuere Untersuchungen haben jedoch ergeben, daß das Concordiaflöz den Weißsteiner Schichten angehört.

Infolge neuerer Aufschlüsse konnten die Schichten im Liegenden des Concordiaflözes als untere Hartauer Schichten erkannt werden.

Diese Schichten, welche den Ziegenrücken bei Hartau zusammensetzen, charakterisieren sich durch das Bindemittel und durch die helle Farbe, sowie durch die Größe der Gerölle als untere Hartauer Schichten, wie wir sie in den anderen Teilen des Waldenburger Carbons kennen gelernt haben. Am Südabhange des Ziegenrückens geht das Concordiaflöz inmitten grober Konglomerate zutage aus. Über dem Concordiaflöz lagern zu unterst grobe Konglomerate, welche nach dem Hangenden zu gegen Sandsteine und Konglomerate zurücktreten. In diesem Teil, welcher die zum Hangendzuge gehörigen Schichten der Gotthelf-Grube unterteuft, treten vereinzelt Flözbestege von 0,25 bis 0,65 m Mächtigkeit auf. Ein Vergleich dieses Profils mit dem bekannten Aufbau der Hartauer Schichten im Waldenburger Gebiet ergibt ohne weiteres die Identität des Concordiaflözes mit dem Grenzflöz; die Flözbestege im Hangenden des Concordiaflözes dürften mit den Maximilianflözen zu identifizieren sein.

Im Liegenden der unteren Hartauer Schichten konnte die Grenze des Obercarbons gegen die untercarbonischen dunklen Konglomerate an verschiedenen Stellen am Nordabhang des Ziegenrückens festgestellt werden, welche im Neigungswinkel des Nordabhanges sehr gut zu erkennen ist. Wie überall im Waldenburger Gebiet, bildet auch hier das Ausgehende der unteren Hartauer Schichten einen flach gewölbten, im Streichen der Schichten verlaufenden Rücken, der am Ausgehenden der Konglomerate etwas steiler abfällt, als am Ausgehenden der Culmschichten. Infolgedessen hat der Nordabhang des Ziegen-

rückens eine Knickung der Neigungsebene erfahren, welche mit der Grenze des Obercarbons gegen das Untercarbon zusammenfällt und an verschiedenen Stellen auf größere Entfernungen gut zu erkennen ist.

Da auf keinem Punkte der Schichtengrenze zwischen dem Untercarbon und den Hartauer Schichten Teile des Liegendzuges festgestellt werden konnten, so ist damit der Beweis erbracht, daß der Liegendzug in diesem Gebiet — wenigstens am Ausgehenden — nicht mehr vorhanden ist. Da man nun ferner das Concordiaflöz und die Hartauer Schichten, welche in östlicher Richtung wie in westlicher Richtung an Mächtigkeit abnehmen, bis an den Untercarbonvorsprung von Gaablauf verfolgen kann, und da im Liegenden dieser Schichten andere flözführende Horizonte bisher nicht festgestellt werden konnten, so dürfte damit endgültig der Beweis erbracht sein, daß der Liegendzug am Untercarbonvorsprung von Gaablauf sein westliches Ende erreicht und von den Hartauer Schichten abgeschnitten wird — jedoch, wie wir ausdrücklich bemerken wollen, nur am Ausgehenden<sup>1)</sup>.

Es ist nicht ausgeschlossen, daß die Abtragung, welche, wie an anderen Teilen der Mulde, so auch hier am jetzigen Ausgehenden am intensivsten gewirkt und den Liegendzug hier vollständig zerstört hat, einzelne Teile desselben im Innern der Mulde weniger stark betroffen hat und daß hier Reste des Liegendzuges noch vorhanden sind — eine Vermutung, welche auf Grund der Erfahrungen im Waldenburger Gebiet einige Berechtigung hat, für die aber noch keine Anhaltspunkte vorhanden sind.

Die Fortsetzung des Produktiven Carbons nach W entzieht sich in der vorliegenden Abhandlung unseren Betrachtungen. Es ist bekannt, daß die Flözführung der Schichten nach dieser Richtung immer dürftiger wird, und daß erst

---

<sup>1)</sup> Nach den obigen Ergebnissen dürfte das in den Fuchslöchern nördlich von Rothenbach erschürfte Flöz den Hartauer Schichten anzugliedern sein. (Auf der Flözkarte ist es mit brauner Farbe angetragen!)

wieder jenseits der deutschen Landesgrenze bei Schatzlar günstigere Ablagerungsbedingungen einen ähnlichen Kohlenreichtum entstehen ließen und aufgespeichert haben, wie in dem vorstehend behandelten Gebiet der Waldenburger Bucht.

#### **D. Die hangendsten flözführenden Schichten der Waldenburger Mulde.**

Im Anschluß an die Beschreibung der Hermsdorfer Mulde war das Vorkommen des durch meist unbauwürdige Floze gekennzeichneten flözarmen Schichtenkomplexes über dem Hangendzuge eingehender beschrieben. Der Horizont wurde als oberster Teil der Saarbrücker Stufe mit den unteren Schwadowitzer Schichten identifiziert. Im weiteren Verlauf der Abhandlung konnte festgestellt werden, daß auch im Hangenden der cons. Carl-Georg-Viktor-Grube ähnliche Flözbildungen auftreten, wie in der Hermsdorfer Mulde.

Es bleibt nun noch die Frage zu beantworten, ob diese bisher nicht begründete Ansicht auch zutrifft. Wie im Nachfolgenden ausgeführt werden wird, gehen die Ansichten darüber so weit auseinander, daß doch eine eingehende Beweisführung notwendig erscheint. An dem Aufbau dieses Schichtenkomplexes beteiligen sich im wesentlichen Sandsteine und Konglomerate. Gegen den Hangendzug wird derselbe begrenzt durch die dem Frauenflöz bzw. dem 19. Fuchsgrubenflöz aufgelagerten roten Arkosesandsteine, welche in der Mitte der Hermsdorfer Mulde einen großen Flächenraum einnehmen. Sie sind über Tage an verschiedenen Stellen, unter anderem am Wege nach der Mathildehöhe und in den Eisenbahneinschnitten, gut aufgeschlossen.

Den »roten Sandstein« zwischen Waldenburg und Hermsdorf erwähnt schon v. RAUMER<sup>1)</sup>, der nach seiner Kenntnis des Saar-Nahegebietes den roten Sandstein als ein Glied des Steinkohlengebirges auffaßt und seine Annahme durch eine

<sup>1)</sup> v. RAUMER, *Geb. Niederschles.* Berlin 1819, S. 95 u. ff.

Reihe von Beweisen ausführlich begründet. SCHÜTZE<sup>1)</sup>, welcher ebenfalls den roten arkoseähnlichen Sandstein erwähnt, glaubt, daß der reichliche Gehalt an Feldspäten den Porphyren entnommen ist, daß also die Sandsteine ihre fleischrote Farbe den noch unzersetzten Feldspatkörnern des Porphyrs verdanken. Er nimmt damit die Präexistenz eines an roten Feldspäten reichen Porphyrs zur Zeit der Ablagerung dieser Arkosesandsteine an. Nach DATHE<sup>2)</sup>, welcher das Verbreitungsgebiet dieser Schichten bei der Kartierung der Umgebung von Salzbrunn kartographisch festgestellt hat, soll die rote Farbe einerseits durch Zuführung von Eisenoxydhydrat auf Verwerfungsspalten herrühren, andererseits sei diese auf die Zersetzung des Feldspats und der mit demselben vorkommenden dunklen Glimmer zurückzuführen. Daß die rote Färbung durch den Eisengehalt der Porphyre entstanden sei, hält DATHE mit Recht deshalb für ausgeschlossen, weil nach den bi-her bekannten Analysen der Eisengehalt der Porphyre äußerst gering ist (1,31 vH  $\text{Fe}_2\text{O}_3$ ).

Die gleichzeitig mit den Arkosen auftretenden roten Konglomerate dürften ihre Färbung demselben Umstande verdanken. Die weitere Muldenausfüllung bilden hellgraue, feste Konglomerate und Sandsteine, welche zum Teil außerordentlich reich an Feldspäten sind.

Die Streichrichtung dieser Schichten beschreibt einen nach S geöffneten Bogen, welcher im Liegenden stark gekrümmt ist. Durch die zahlreichen Verwerfungen in der Hermsdorfer Mulde ist das Ausgehende der einzelnen Schichten gegeneinander verschoben. So erklärt sich z. B. das ausgedehnte Auftreten der roten Arkosesandsteine und Konglomerate durch den staffelartigen Einbruch des Muldeninnern, welcher bei der Beschreibung der beiden Flöze dieses Horizontes eingehend erörtert ist. Südlich vom Hochwald und südlich der Rothen-

---

<sup>1)</sup> SCHÜTZE, in GEINITZ, Geol. d. Steink. Deutschlands. Kap. VII, S. 213.

<sup>2)</sup> DATHE, Salzbrunn, S. 139.

bacher Spezialmulde liegen die tektonischen Verhältnisse wesentlich einfacher und bedürfen keiner besonderen Erwähnung.

Bei der Nachprüfung der Altersbestimmung dieser Flöze erscheint ein Vergleich mit dem böhmischen Muldenflügel sehr angebracht, weil dort die Gliederung des Carbons am vollständigsten durchgeführt ist.

Dort sind durch die Arbeiten WEITHOFER's und POTONIÉ's über den Schatzlarer Schichten noch drei Zonen ausgesondert. Es sind die Schwadowitzer Schichten, die Hexensteinarkosen, und Radowenzer Schichten (Flora V. Mischflora und die unteren und oberen Ottweiler Schichten: Flora VI. POTONIÉ's.). Ähnlich gliedert auch FRECH<sup>1)</sup> und DATHE<sup>1)</sup>. Äquivalente Bildungen waren früher auf dem preußischen Flügel der Mulde nicht bekannt. Wie wir weiter unten sehen werden, sind auf dem Ostflügel, im Neuroder Gebiet die Ottweiler Schichten zuerst von DATHE<sup>2)</sup> nachgewiesen. Die unteren Schwadowitzer Schichten wurden in demselben Gebiet von FRECH<sup>3)</sup> festgestellt.

Nachdem diese Zonen auf dem Ostflügel der Mulde erkannt waren, lag die Vermutung nahe, daß dieselben auch auf dem nördlichen Teile der Mulde im Waldenburger Gebiet vorhanden waren. In jüngster Zeit sind dann auch die früher von SCHÜTZE<sup>4)</sup> dem Rotliegenden angegliederten Schichten von Neuhayn und Steinau von DATHE<sup>5)</sup> als Ottweiler Schichten angesprochen. Es sind dies Schichten, welche durch das Auftreten von meist rot gefärbten Arkosen und feldspatreichen roten und grauen Konglomeraten ausgezeichnet sind. Aus der Flora der Ottweiler Schichten hat DATHE<sup>5)</sup> Reste von *Cordaites* und *Asterophyllites* nachgewiesen, nachdem schon früher

<sup>1)</sup> DATHE, Neurode und Rudolfswaldau. Lief. 115, Berlin 1904, S. 79 u. ff., bezw. S. 60 u. ff.

<sup>2)</sup> FRECH, Zeitschr. f. Min. Jahrg. 1900. Stuttgart S. 339.

<sup>3)</sup> SCHÜTZE, Geogn. Darst. S. 242.

<sup>4)</sup> DATHE, Zeitschr. d. Deutsch. geol. Ges. Berlin 1903. Bd. 55. Verh. S. 4 u. ff.

<sup>5)</sup> DATHE, Zeitschr. d. Deutsch. geol. Ges. Berlin 1903, Bd. 55. Verh. S. 4 u. ff.

SCHÜTZE<sup>1)</sup> *Pecopteris arborescens* bei Steinau gefunden hatte. Diese Flora wird vervollständigt durch die von DATHE<sup>2)</sup> gemachten Funde von *Walchia filiciformis* und *Walchia imbricata*. Demgegenüber hatte FRECH<sup>3)</sup> auf dem Westflügel bei Alben-  
dorf *Walchia piniformis* in dem daselbst bisher als Rado-  
wenzler Schichten bezeichneten Horizont festgestellt und be-  
gründete damit seine Ansicht, daß die Fundorte DATHE's dem  
Rotliegenden angehören, daß also Äquivalente der Ottweiler  
Schichten auf dem Nordflügel fehlen, da *Walchia* für das  
Rotliegende und nicht für die Ottweiler Schichten charakte-  
ristisch sei. Diese Ansicht wird von DATHE<sup>4)</sup> lebhaft bestritten.  
Er betrachtet *Walchia* als Zweige einer Konifere, deren Äste  
und Zweige auch im älteren Carbon als *Araucarites* nicht un-  
gewöhnlich seien. Diese Streitfrage kann nunmehr dahin ent-  
schieden werden, daß nach den heutigen stratigraphischen Auf-  
nahmen das Vorhandensein der Ottweiler Schichten außer Zwei-  
fel steht.

Im vorliegenden Falle handelt es sich indes vornehmlich  
darum, festzustellen, wo DATHE die untere Grenze seiner Ott-  
weiler Schichten annimmt. Obwohl er dieselbe nicht ausdrück-  
lich festlegt, so kann man dennoch seinen Erörterungen ent-  
nehmen, daß seine Ottweiler Schichten auf dem Nordflügel  
flözleer sind, daß er also die hangendsten Flöze bis zum  
Friederikeflöz bzw. Neue-Franz-Josef-Flöz aufwärts noch zum  
Hangendzuge rechnet<sup>1)</sup>. Der Hangendzug als Äquivalent der  
Schatzlarer Schichten umfaßt also nach DATHE den ganzen  
Schichtenkomplex bis herauf zum Neue-Franz-Josef-Flöz.

Wie erwähnt, hat durch FRECH im Neuroder Gebiet die  
Feststellung eines Äquivalentes der unteren Schwadowitzer  
Schichten bereits stattgefunden. FRECH<sup>5)</sup> vermutet des wei-

<sup>1)</sup> SCHÜTZE, Geogn. Darst. S. 200.

<sup>2)</sup> DATHE, Zeitschr. d. Deutsch. geol. Ges. Berlin 1903, Bd. 55. Verh. S. 7 u. ff.

<sup>3)</sup> FRECH, Centr. f. Min. Stuttgart 1900. S. 338.

<sup>4)</sup> DATHE, Zeitschr. d. Deutsch. geol. Ges. Berlin 1903, Bd. 55. Verh. S. 9 u. 10

<sup>5)</sup> FRECH, Centr. f. Min. Jahrg. 1900, S. 339.

teren auch das Vorhandensein derselben Stufe auf dem Nordflügel. Er stützt diese Vermutung auf die in diesem Horizont gesammelte und in der Breslauer Sammlung befindliche Flora. Die Stücke entstammen sämtlich den Grubenbauen der alten Amaliegrube, deren Halde sorgfältig durchsucht worden ist. Es sind dort folgende Pflanzen gefunden:

*Mariopteris muricata* SCHLOTH.-ZEILLER.

*Sphenopteris* SCHLOTH.,

*Neuropteris* cf. *gigantea* STERNBG.

*Calamites* spec.

*Stigmaria* Spec.

Das gänzliche Fehlen der Flora der Ottweiler Stufe, sowie das Vorkommen von *Mariopteris muricata*, welche in den oberen Schwadowitzer Schichten bereits fehlt, berechtigt zu der Schlußfolgerung, daß die Amalienflözgruppe noch der Saarbrücker Stufe anzugliedern und auf Grund der zwar spärlichen Flora als Xaveristollner oder untere Schwadowitzer Schichten auszuscheiden ist.

Daß die Schichten über dem Beste-Frauenflöz aufwärts bis zum Friederikeflöz einen selbständigen Schichtenkomplex darstellen, beweisen ferner folgende petrographischen Momente.

Die Sandsteine und Konglomerate dieses Gebietes zeigen infolge ihres großen Feldspatgehaltes eine wesentlich andere petrographische Beschaffenheit als die Hauptmasse des Hangendzuges. Bekanntlich treten im Hangenden des Frauenflözes die rotgefärbten Arkosen zum erstenmal auf und nehmen an der Zusammensetzung der Schichten bis zum Friederikeflöz aufwärts fast in demselben Maße teil, wie an dem Aufbau der Schichten im Hangenden des Friederikeflözes, welche DATHE als Ottweiler, FRECH als rotliegende Schichten anspricht.

Der reiche Feldspatgehalt der diese Schichten zusammensetzenden Gesteine, deren Verwitterungsprodukt eine höchst fruchtbare Ackerkrume bildet, läßt darauf schließen, daß die Gesteine, welche das Material zu diesen Sedimenten lieferten,

eine wesentlich andere Zusammensetzung hatten, als bei dem eigentlichen Hangendzug; daß namentlich große Feldspatmengen der aufbereitenden Tätigkeit des Wassers zur Verfügung standen. Diese Feldspatmengen sind aller Wahrscheinlichkeit nach mit den großen Porphyruptionen jener Periode an die Erdoberfläche befördert. Bemerkenswert ist ferner, daß auch die Gerölle der Konglomerate anderen Gesteinen entstammen. Namentlich treten in diesen Konglomeraten häufiger Porphyngerölle auf, die in den älteren Konglomeraten vollständig zu fehlen scheinen. Jedenfalls nehmen andere Stoffe an der Bildung dieser Sedimente teil, so daß es berechtigt sein dürfte, diesen Schichtenkomplex, in dem sich die Veränderungen der petrographischen Beschaffenheit so auffallend bemerkbar machen, als eine selbständige Zone auszuschneiden und die Schichtengrenze im Hangenden des Frauenflözes zu ziehen, wo die Veränderungen der petrographischen Eigenschaften der Sedimente durch das Vorhandensein der roten Arkosen deutlich erkennbar sind.

Auch in anderer Beziehung scheinen die Vorbedingungen der Sedimentbildung nach der Ablagerung des Frauenflözes wesentlich andere geworden zu sein. Die Sedimentationsfläche ist fast dauernd von Wasser bedeckt, so daß mächtige Sandstein- und Konglomeratschichten entstehen können. Nur selten findet eine Trockenlegung des Bodens statt, welche die Bildung von Steinkohlenflözen des unteren Schwadowitzer Horizontes ermöglicht. Die häufigen Veränderungen der Ablagerungsbedingungen, denen die älteren Schichten ihre petrographische Mannigfaltigkeit und den Wechsel im Aufbau verdanken, haben nachgelassen. Darin gleichen diese Verhältnisse sehr wesentlich denen der Hartauer (Weißsteiner) Zone, welche POTONIÉ bekanntlich als Mischflora oder Flora III zwischen Hangendzug und Liegendzug stellt.

Aus diesen Erwägungen sind die feldspatführenden Schichten im Hangenden des Frauenflözes als eine selbständige Zone und zwar als Äquivalent der unteren Schwadowitzer Schich-

ten aufzufassen und vom Hangendzuge zu trennen. Sie würden dann den Xaveristollner Schichten (Flora V) POTONIE's bzw. den mittleren und oberen Saarbrücker Schichten (Flammkohlengruppe und Holzer Konglomerat) entsprechen. Mit dem Hangendzuge (untere Saarbrücker Schichten) repräsentieren sie also im Gebiete der Waldenburger FlözkarTE das mittlere Obercarbon in derselben vollständigen Weise, wie die Flöze der Rubengrube auf dem Ostflügel und die Schatzlarer und unteren Schwadowitzer Schichten auf dem böhmischen Muldenflügel.

#### **E. Der Hochwaldporphyr und seine Beziehungen zur Tektonik der Waldenburger Mulde (Nordflügel).**

Die Altersfrage des Hochwaldes und die Entstehung desselben steht bereits über ein Jahrhundert im Mittelpunkt der geologischen Interessen des Waldenburger Gebietes. Bei ihrer Bedeutung für die Klärung der tektonischen Verhältnisse der Waldenburger Mulde ist es verständlich, wenn sich die geologische Wissenschaft unangesehen mit ihr beschäftigt hat. Es würde hier zu weit führen, alle die Ansichten wiederzugeben, welche die mit der Frage beschäftigten Autoren vertreten und zum Ausdruck gebracht haben. Es ist dies an anderer Stelle in erschöpfender Form geschehen<sup>1)</sup>. Als bedeutungsvoll verdient an dieser Stelle hervorgehoben zu werden, daß wie überall, so auch hier die Summe der geistigen Arbeit aller erst notwendig war, um die richtige Beantwortung der Frage vorzubereiten, wenn auch die Ergebnisse der Wirklichkeit mehr oder weniger fern geblieben sind. Der wertvolle Teil der geleisteten Arbeit liegt in dem niedergelegten Beobachtungsmaterial, das eine wichtige Quelle zur Beantwortung der Frage geworden ist.

Wie erinnerlich, ist die Altersfrage insofern von Bedeutung, als im wesentlichen das Verhalten des Liegendzuges, des für den niederschlesischen Bergbau wichtigen Teiles des Obercarbons darin ergänzte, ob der Durchbruch des Hochwald-

<sup>1)</sup> Vergl. des Verfassers Geologie der Waldenburger Mulde S. 203 ff.

porphyrs vor oder nach Ablagerung des Obercarbons erfolgt ist, ob er den Liegendzug durchbricht, oder ihn unterteuft. Die Schlußfolgerungen aus den in der vorstehenden Abhandlung niedergelegten Feststellungen scheinen einander zu widersprechen: ähnlich wie dies auch in der vorliegenden Literatur der Fall ist.

VON RAUMER, ZOBEL und V. CARNALL und SCHUTZE verlegen den Durchbruch des Porphyrs zwischen den Liegendzug und den Hangendzug; DATHE und mit ihm der größte Teil der heutigen Auffassung erklären den Porphyrdurchbruch für post-carbonisch.

Beiden Ansichten kann nach der eingehenden Untersuchung der tektonischen Verhältnisse im Störungsgebiet des Hochwaldporphyrs, vor allem aber nach der Feststellung der Hartauer (Weißsteiner) Schichten und des Liegendzuges auf allen Seiten des Hochwaldes nicht beigezogen werden. Denn überall, wo der Kontakt zwischen dem Porphyr und dem Steinkohlengebirge bloßgelegt ist, zeigte die Kontaktfläche stets dasselbe Streichen und Fallen wie das aufgelagerte Obercarbon. Die Aufschlüsse der Querschläge des Glückaufschachtes sind so überzeugend, daß eine Zufälligkeit der Lagerungsverhältnisse an dieser Stelle nicht anzunehmen ist. Diese Tatsache wurde weiter bestätigt durch die anderen Aufschlüsse im NO, N, S und SW des Hochwaldes, wo überall die gleichmäßige Auflagerung der Schichten auf dem Porphyr und im Gegensatz zu SCHUTZE »ein deutliches Herausheben der Schichten des Liegendzuges durch den Porphyr« festgestellt werden konnte. Dieselben Verhältnisse hatten schon ZOBEL und V. CARNALL richtig erkannt<sup>1)</sup>:

Wenn diese beiden Forscher trotzdem zu dem Resultat gekommen sind, daß der Porphyr eine obercarbonische Bildung ist, so ist die Erklärung hierfür leicht gefunden. Sie kannten eben nicht das Vorhandensein des Liegendzuges in den von DATHE und in der vorliegenden Abhandlung von mir nach-

<sup>1)</sup> ZOBEL und V. CARNALL, KARST. Arch. Bd. 4, 1832, S. 107 u. 108.

gewiesenen Verbreitungsgebieten. Wäre ihnen bekannt gewesen, daß die Schichten des Glückaufschachtes dem Liegendzuge angehören, so hätten sie sicher zu demselben Resultat wie die vorliegende Abhandlung kommen müssen. Es standen ihnen noch nicht die zahlreichen bergmännischen Aufschlüsse in diesen Gebieten zur Verfügung, welche ohne Frage einen tieferen und auch richtigeren Einblick in den Aufbau der Schichten gestatten, als Aufschlüsse über Tage.

Die Hauptmasse des Porphyrs hat also den Schichten des Obercarbons als Unterlage gedient und ist demnach als vorobercarbonisch zu bezeichnen. Die Schwierigkeiten, welche dieser Ansicht entgegenstehen können, liegen darin, daß der Porphyr des Hochwaldes im Hedwigschachtfelde, am Fellhammer Bahnhof und an einigen anderen Stellen das Steinkohlengebirge durchbricht. Das Alter dieser gang- und stockartigen Vorkommen ist zweifellos postcarbonisch, eine Tatsache, welche aber auch nicht im Widerspruch mit obigem Ergebnis steht. Hatten doch schon ZOBEL und v. CARNALL<sup>1)</sup> richtig erkannt, daß die Masse des Hochwaldporphyrs nicht einheitlich und nicht gleichen Alters sei. Diese Möglichkeit hat auch DATHE zugegeben (Erl. z. Bl. Salzbrunn, 1892, S. 145).

Mit den postcarbonischen Porphyrdurchbrüchen fällt eine Aufrichtung der steilen Muldenflügel der beiden Spezialmulden zusammen. Denn die in der älteren Literatur zum Teil vertretene Ansicht, »daß die Schichten sich auf geneigter Unterlage abgelagert hätten«, ist unhaltbar. Die Mächtigkeit der Flöze ist an verschiedenen Stellen beträchtlich reduziert, aber nur da, wo der aufgerichtete Flügel den Hauptdruck erhalten hat: an den Muldenspitzen der Hermsdorfer und Rothenbacher Mulde. Unter diesem die Schichten aufrichtenden Druck zerbarst die Erdrinde und gestattete dem Porphyrmagma den Eintritt in die entstandenen Gänge und Spalten.

Die ältere Porphyrdecke ist von diesen Aufreißungen

---

<sup>1)</sup> ZOBEL und v. CARNALL, KARST. Arch. Bd. 4, Berlin 1832, S. 111.

ebenso betroffen wie das Steinkohlengebirge. Zum Teil wurden diese Spalten sofort ausgefüllt, zum Teil blieben sie offen und gestatteten später den Minerallösungen der Erze die Abscheidung und Auskrystallisation. So entstanden wahrscheinlich die alten außer Betrieb gesetzten Gottesberger Erzgänge, welche nach der älteren Literatur »einst odle und reiche Geschichte in Anbruch hatten«. Daß in Wirklichkeit zwischen den Spalten des Steinkohlengebirges und den Erzgängen des Hochwaldes dieser Zusammenhang besteht, geht daraus hervor, daß die Erzgänge nur auf den äußeren Rand des Porphyrs beschränkt sind und daß ferner ein großer Teil von ihnen dasselbe Streichen und Fallen besitzt, wie die Sprungsysteme im Steinkohlengebirge. Diese Tatsache ist auf der Ostseite des Hochwaldes sehr deutlich zu erkennen, wo die im Porphyr aufsetzenden Schwerspat- und Erzgänge (Löbenthaler Gang) in derselben Richtung streichen, wie das querschlägig verlaufende Sprungsystem der ver. Glückhilf-Friedenshoffnungsgrube. Wie erwähnt, stellt dieses Sprungsystem im Gegensatz zu der Gruppe der Diagonalsprünge als Aufreißspalten dar. In derselben Weise ist bei den Gottesberger Erzgängen diese Übereinstimmung mit dem Streichen der Störungen im S und SW des Hochwaldporphyrs nachzuweisen. Hier weist auch die Gangart und die Erzführung der im Porphyr aufsetzenden Erzgänge von Gottesberg (»Neue Reich Gottes«, »Morgenstern«, »cons. Egmont«, »Gute Hoffnung«, »Silberblick«, »Daniel Erb-stollen«), in denen mit Schwerspat sulfidische Blei- und Kupfererze gebaut sind, auf Beziehungen zu den Störungen im Steinkohlengebirge des Mayrauschachtfeldes hin. Dort sind wiederholt — auch in jüngster Zeit — in den Spalten der großen Verwerfer (IX und X) Schwerspat und sulfidische Bleierze aufgeschlossen. Man wird hieraus einerseits auf gleichzeitige Bildung der Erze in den Gängen und Verwerfungen, andererseits auf eine gleichzeitige Entstehung der Erzgänge und Verwerfungen selbst schließen dürfen. Die oben wiederholt zum

Ausdruck gebrachte Ansicht, daß diese Verwerfungen zum Teil als Wirkungen der großen rotliegenden Eruptionsperiode zu betrachten sind, würde dann aber die Existenz eines älteren Porphyrs unbedingt voraussetzen müssen. Wenn auch diese Beziehungen nicht als entscheidender Beweis für das Alter des Hochwaldporphyrs angeführt werden können, so bilden sie doch für die oben ausgesprochene Annahme eine weitere wesentliche Stütze.

Der ältere Porphyr des Hochwaldes, welcher die Unterlage obercarbonischer Schichten bildet, kann auch schon deshalb nicht postcarbonischen Alters sein, weil in diesem Fall die betreffenden Schichten von ihm abgeschnitten werden müßten. An keiner Stelle konnte aber eine derartige Erscheinung beobachtet werden. Auch die anthrazitische Natur des Festnerflözes braucht nicht unbedingt durch den Porphyirkontakt verursacht worden zu sein, zumal das Nebengestein im Liegenden des Festnerflözes keine Kontakterscheinungen zeigt.

Das Ergebnis der obigen Ausführungen bezüglich des Alters des Hochwaldporphyrs können wir in folgenden Sätzen zusammenfassen:

»Der Hochwaldporphyr ist nicht einheitlich. Seine Entstehung fällt in mindestens zwei Perioden. Die Masse des Porphyrs besteht aus einem effusiven und einem intrusiven Gestein. Der effusive Porphyr ist vor-obercarbonisch, denn er unterteuft obercarbonische Schichten; der jüngere intrusive Porphyr ist postcarbonisch, denn er durchbricht auf einer mächtigen Ausbruchsspalte die älteren Porphyre und obercarbonischen Sedimente, zahlreiche Apophysen in das Steinkohlengebirge aussendend.« —

Unter diesen Voraussetzungen ist die Tektonik der Waldenburger Mulde folgendermaßen zu erklären:

### **Zusammenfassung der Entstehung der Tektonik der Waldenburger Mulde.**

Nach der Aufrichtung und Faltung des Unter-carbons durch die intracarbonische Gebirgsbildung entstanden während der teilweisen Abtragung der aufgerichteten Schichten des Unter-carbons die Senken von Landeshut und Waldenburg.

Entstehung des älteren effusiven Porphyrs.

Während dieser Periode fand inmitten des jetzigen Waldenburger Gebietes die Eruption des älteren Porphyrs statt, dessen Magma sich deckenartig auf dem abgetragenen Unter-carbon ausbreitete. Da die Bildung der Steinkohlenflöze flache Niederungen voraussetzt und da der Porphyr das Steinkohlengebirge ebenflächlich unterteuft, so muß auch der Porphyr während der Abtragung des Unter-carbons mit eingeebnet sein, jedenfalls soweit, als er heute vom Obercarbon bedeckt wird. Wahrscheinlich haben jedoch die Sedimente den Porphyr vollkommen überlagert.

Die Bildung des Liegendzuges.

Nach der Unterbrechung in der Schichtenbildung in spät-untercarbonischer Zeit setzt die Ablagerung des Obercarbons mit seinem ältesten Horizont, dem Liegendzuge, ein. Die intercarbonische Gebirgsbildung hat zwar ihren Höhepunkt überschritten, abgeschlossen ist sie indes noch nicht. Posthume Wirkungen lassen sich bis in das jüngste Obercarbon verfolgen. Sie äußern sich zu Beginn des Obercarbons in der Hebung und Trockenlegung der untercarbonischen Senkungen. Durch die Veränderungen des Wasserspiegels in diesen Gebieten werden die Vorbedingungen zur Bildung von terrestren und limnischen Sedimenten gegeben.

Was die Entstehungsart der Sedimente betrifft, so ist für die Kohlenflöze deren autochthone Natur durch Funde von Stigmarien im Liegenden der Flöze nachgewiesen. Die Gesteinsbeschaffenheit der Flozmittel deutet darauf hin, daß die kleinen Gesteinspartikelchen, welche im fließenden Wasser am

längsten suspendiert bleiben, in einem ruhigen Gewässer Zeit zur Ablagerung gefunden haben. Die Konglomeratbildungen sind als Wildbachanschwemmungen zu erklären.

Der Wechsel im Aufbau der Schichten bedingt also wiederholte Veränderungen des Wasserspiegels des Binnensees. Jedem Flöz entspricht eine zweimalige Veränderung des Wasserspiegels, eine Trockenlegung und eine Überflutung der Sedimentationsflächen. Diese Vorgänge können nun entweder auf tektonische Bewegungen oder auf Veränderungen in den hydrographischen Verhältnissen zurückgeführt werden.

Da im Niederschlesischen Obercarbon die Zahl der Flüze und die Mannigfaltigkeit im Aufbau der Schichten im Vergleich zu anderen limnischen Steinkohlenvorkommen außerordentlich groß ist, so muß hier die Frage nach den Ursachen der häufigen Veränderung des Wasserspiegels von besonderer Bedeutung sein. Da die intracarbonische Gebirgsbildung bis in das jüngste Obercarbon fortwirkt, so sind die Ursachen in tektonischen Vorgängen zu suchen, durch welche die Zuflüsse zu dem Binnensee beeinflußt werden.

Während der Ablagerung des Liegendzuges dringen vereinzelt Porphyre empor und breiten ihre Decken über die eben gebildeten Sedimente aus.

Nach Abschluß dieser Sedimentationsperiode treten in den Ablagerungsbedingungen wesentliche Änderungen ein, welche ebenfalls auf die Wirkungen der intracarbonischen Gbirgsbildung zurückzuführen sind. Die Sedimentation wird unterbrochen und ein Teil des Liegendzuges an seinem Ausgehenden abgetragen. Nach erfolgter Abrasion graben Bäche und Flüsse ihre Rillen in den abgetragenen Horizont ein und füllen dieselben mit den mitgeführten Geröllen aus.

#### Hartauer Zone.

Damit wird eine neue Periode eingeleitet, welche sich durch mächtige Konglomeratbildungen auszeichnet. Diese massenhaften Anhäufungen von Konglomeraten, welche für das su-

detische Obercarbon typisch sind, tragen zweifellos den Charakter von Schuttkegeln, welche von Wildbächen angehäuft sind. Aus der Größe der Gerölle kann man auf die Nähe des Ursprunges schließen. Sie entstammen den Gebirgsketten, welche durch die intercarböne Faltung entstanden sind. Die großen Regenmengen, welche sich an diesem Hochgebirge niederschlagen (wie heute in den großen Niederschlagsgebieten der Anden), stürzen als reißende Wildbäche zu Tal und führen auf ihrem kurzen Laufe die mitgerissenen Gerölle dem Strande des Binnensees zu. An dessen Rändern sinken die Gerölle zu Boden und häufen hier die Konglomeratbildungen der Hartauer Zone auf. Mit der Abnahme der Wassermengen, welche gegen Schluß dieser Periode erfolgt, erlahmt auch die Kraft des Wassers, die Gerölle werden kleiner und gehen allmählich in das feine Korn der Sandsteine über.

Durch diese Sedimentationsvorgänge wird der Binnensee im Laufe dieser Periode verkleinert. Gegen Schluß dieses Zeitabschnittes ist derselbe soweit mit Sedimenten ausgefüllt, daß die Bildung von Mooren und Wäldern erfolgen kann. Eine neue Niederung ist entstanden, auf welcher sich die Vegetation der Periode des Hangendzuges entwickeln kann<sup>1)</sup>.

#### Hangendzug.

Die Bildungsgeschichte des Hangendzuges bietet im wesentlichen dasselbe Bild, wie die des Liegendzuges. Auch während dieser Zeit dringen Porphyre an die Erdoberfläche und beteiligen sich vereinzelt als Decken an dem Aufbau dieses Schichtenkomplexes. Auch die gebirgsbildenden Kräfte sind noch nicht zur Ruhe gekommen. Sie stehen vereinzelt in ursächlichem Zusammenhange mit den Porphyruptionen, andererseits äußern sich ihre Wirkungen wieder in dem manigfaltigen Aufbau und in dem Flözreichtum dieses Horizontes.

<sup>1)</sup> Ähnliche Vorgänge — Bildungen von Schuttkegeln nach Art der Hartauer Schichten — sind auch heute noch in den tiefen Erosionstälern der Hochgebirge an den Stellen zu beobachten, an denen Wildbäche dem Haupttal zuströmen. (In den Alpen des Engadin, das Ennstal.)

## Xaveristollner Schichten.

Nach Ablagerung des Hangendzuges wird das Material der Sedimente ein wesentlich anderes. Der reiche Feldspatgehalt der jüngeren Schichten weist auf das Vorhandensein feldspatreicher Eruptivgesteine hin, welche das Material für diese Schichten hergeben haben. Das Fehlen von arkoseartigen Bildungen in älteren Schichten deutet auf die energische chemische Zersetzung der Hochgebirgsketten hin, welche der mechanischen Erosion voranging. Nur vereinzelt findet eine Trockenlegung der Sedimentationsfläche statt, durch welche die Vorbedingungen zur Bildung von Steinkohlenflözen gegeben werden. In dieser Beschaffenheit folgt auf dem flözreichen Hangendzug die Ablagerung der Xaveristollner Schichten mit den dürftigen Flözbildungen des Anhalt-Segenflözes und des Amalieflözes (ev. Neue Franz-Josef-Flöz), welche als die hangendsten Flözbildungen des Waldenburger Obercarbons zu betrachten sind.

## Bildung des Intrusivporphyrs.

Nach Ablagerung dieser obercarbonischen Sedimente beginnt die Periode des Rotliegenden, in welcher die eruptive Tätigkeit des jüngeren Palaeozoicums ihren Höhepunkt erreicht. In diesem Zeitabschnitt, auf keinen Fall vor Beginn desselben, erfolgt die Bildung des jüngeren intrusiven Porphyrs des Hochwaldes. Sein Empordringen fällt zeitlich zusammen mit einer Faltung der effusiven älteren Porphyrdecke und des ihr aufgelagerten Steinkohlengebirges. Mit dem die Schichten auffaltenden horizontalen Druck verbindet sich die von unten herauf wirkende Expansivkraft des aufsteigenden Magmas; die Schichten werden emporgewölbt und reißen in einer mächtigen, von N nach S verlaufenden Ausbruchsspalte auseinander. Das Magma dringt in diese Risse des Gebirges ein und bildet auf der Hauptspalte eine Reihe von Lakkolithen, deren Reste in den einzelnen Bergkegeln der Hochwaldkette erhalten geblieben sind. Der südlichste von diesen ist der

Blitzenberg, welcher in den äußeren Formen seine Entstehung am deutlichsten erkennen läßt: die nördlichste und höchste Erhebung bildet der Hochwald, an dessen Fuße die Aufrichtung der Schichten am stärksten erfolgte.

Auch in das benachbarte Steinkohlengebirge dringt der Porphyry auf zahlreichen Spalten ein, zum Teil gewaltige Trümmersmassen des Nebengesteins vor sich herschiebend, welche sich mit Bruchstücken des Porphyrs zu den »Porphyrriegeln« verfestigen. Es entstehen die Porphyrgänge im Hedwigschachtfelde, in der Nähe des Blitzenberges und im Felde der Abendrötegrube. Hier bildet die Hauptmasse des Porphyrs eine den Hochwaldbergen ähnliche Kuppe. In analoger Weise findet im Elisefeld die Aufrichtung der Schichten durch das empordringende Magma statt, wie auf den dem Hochwald aufgelagerten Flügeln der Hermsdorfer und Rothenbacher Spezialmulde.

Die Tektonik der Waldenburger Mulde wird vollendet mit den Dislokationen, welche vermutlich die Begleiterscheinungen dieser Eruptionen bildeten. Durch das schollenartige Einbrechen der tiefsten Teile der beiden Mulden wird zum Schluß die jetzige steile Lagerung der Schichten an den heutigen Muldenrändern bewirkt.

Stellt somit der jüngere Porphyry des Hochwaldes, des Blitzenberges und des Hochberges ein Intrusivgestein der dyadischen Eruptionsperiode dar, so bilden die mächtigen Porphyry- und Melaphyrdecken, welche einen großen Teil der Niederschlesisch-Böhmischen Steinkohlenmulde ausfüllen, die zugehörige Effusivfacies. Diese wie auch die Intrusivporphyre des östlichen Muldenrandes gehören wahrscheinlich derselben Eruptionsperiode an, wie die Porphyre des Hochwaldes.

Aus diesem Chaos von Porphyreruptionen haben in späteren Perioden die geologischen Agentien Berge und Täler der heutigen Gegend herausmodelliert. Die weniger widerstandsfähigen Schichten des Carbons werden abgetragen und tiefe Täler erodiert. Das wetterfeste Eruptivgestein leistet dagegen der zer-

störenden Tätigkeit der Atmosphärien erfolgreichen Widerstand.

Als steile Ketten umrahmen sie heute einen lieblichen Talkessel, in dessen Mitte der majestätische Hochwald — als Zeuge der an ihm vorübergezogenen Perioden der Erdgeschichte — an die gewaltigen zerstörenden Naturkräfte seiner Entstehung erinnert.

### III. Abschnitt<sup>1)</sup>.

#### **Der Ostflügel der niederschlesischen Steinkohlenablagerung.**

##### **A. Der flözarme Teil des Ostflügels.**

An Naturschönheiten nicht minder arm, in seinem geologischen Aufbau ebenso kompliziert und daher geologisch von großem Interesse ist das flözführende Carbon des südöstlichen Bergbaubezirkes, der geographisch den nördlichsten Teil der Grafschaft Glatz, geologisch den Ostflügel des Niederschlesischen Steinkohlenbeckens bildet.

Bei der Beschreibung der Lagerungsverhältnisse der Sophiegrube waren wir diesem Teil am nächsten gekommen. Aber die südlichen Baue der Sophiegrube bilden gleichzeitig die südlichsten Aufschlüsse im Obercarbon der Waldenburger Mulde. Von den Stufen des Obercarbons keilt der Liegendzug mit spärlicher Flözführung am Gneisvorsprung südlich von Tannhausen aus. Dasselbe Schicksal erleiden dort die Hartauer Schichten und der Hangendzug erscheint nunmehr den Gneisen des Eulengebirges direkt aufgelagert. Auch seine Flözführung ist im Süden des Sophiefeldes derart geworden, daß die Bedingungen eines rentablen Bergbaues nicht mehr vorlagen. Tatsächlich ist denn auch von unbedeutenden Versuchen abgesehen auf dem ganzen Ostflügel bis herunter nach Mülke kein Berg-

<sup>1)</sup> Bei der Bearbeitung dieses Teiles liegen dem Verfasser die Kartierungsarbeiten DATHE'S nebst Erläuterungen, sowie eingehendes nicht veröffentlichtes Material des Herrn Oberbergamtsmarkscheider ULLRICH-Breslau vor.

bau mehr betrieben. Nur winzige Flözbestege erinnern an die reiche Flözführung in der Waldenburger Mulde.

Der Hangendzug bleibt dabei in der Hauptsache von den Schwadowitzer und Ottweiler Schichten und demnächst von dem Rotliegenden überlagert. Nur auf kurze Entfernung sind auch die Ottweiler Schichten am Ausgehenden unterbrochen, so daß das Rotliegende unmittelbar der Saarbrücker Stufe aufgelagert ist.

Erst in der Nähe von Mölke und Hausdorf wird die Flözführung des Hangendzuges wieder günstiger und hat im Felde der Wenzeslausgrube zu einem ausgedehnten Bergbau Veranlassung gegeben. Der Liegendzug fehlt indes auch hier noch am Ausgehenden und tritt erst bei Volpersdorf in der gleichnamigen Spezialmulde und auch hier nur auf kurze streichende Länge zutage.

Es ist natürlich die Frage von Bedeutung, ob dieser Horizont und ebenso die gleichfalls am Ausgehenden nicht vorhandenen Hartauer Schichten hier überhaupt nicht vorhanden sind oder ob sie zur Ablagerung gelangt waren und nur in der Diskordanzperiode weitgehend abgetragen worden sind.

Das Vorhandensein der sudetischen Stufe in der Volpersdorfer Mulde läßt dies als nicht wahrscheinlich erscheinen, und zwar um so mehr, als schon nördlich von Mölke, wo die Flözführung des Hangendzuges wieder günstiger wird, nicht mehr der Eulengebirgsgneis, sondern der Kulm das Obercarbon unterlagert.

Die Ursache ist eine andere. — Wir hatten bereits oben bei der Beschreibung des Liegendzuges ein Absinken desselben am Gneishorst festgestellt und dabei der Vermutung Raum gegeben, in dieser Dislokation den westlichen Randbruch des Eulengebirges vor uns zu haben. Diese Vermutung ist durch die stratigraphischen Untersuchungen des flözarmen Teiles des Ostflügels bestätigt (DATHE, ULLRICH), bei denen auf der ganzen Länge im Streichen eine bedeutende Verwerfung festgestellt worden ist. Diese Verwerfung ist in den letzten Jahren

bis in die Volpersdorfer Mulde verfolgt und durch bergmännische Aufschlüsse auch unter Tage nachgewiesen. Dieselben Aufschlüsse haben ergeben, daß lediglich diese Verwerfung die Ursache bildet, daß die Sudetische Stufe hier am Ausgehenden nicht vorhanden ist. An verschiedenen Stellen haben die ins Liegende getriebenen Querschläge die Sudetische Stufe unter dem Hangenzuge in gar nicht großer Teufe nachgewiesen.

Der große Randbruch ist demnach für die Tektonik dieses Teiles des Obercarbons ein Faktor von bestimmender Bedeutung, um so mehr, als derart große Dislokationen meist von einem System von Parallelverwerfungen begleitet zu werden pflegen. Da diese Erfahrung auch hier zutrifft, so ist damit im wesentlichen die Tektonik des ganzen Teiles geklärt.

#### **B. Das Grubenfeld der Wenzeslausgrube.**

Profil I—IV, Blatt 2 der Flözkarte.

Dieser Teil des Obercarbons ist durch die Hauptschächte: Kunigundeschacht, Walterschacht und Tiefbauschacht, sowie durch die in drei Sohlen ins Hangende und ins Liegende aufgefahrenen Querschläge bis zu einer Teufe von 335 m eingehend untersucht. Das wichtigste Ergebnis gerade in diesem Profil besteht darin, daß sämtliche Stufen des Obercarbons lückenlos vertreten sind; der Querschlag in der 1. Sohle gibt das vollständigste Profil. Hier ist zunächst 550 m im Liegenden des Tiefbauschachtes hinter dem großen Randbruch der Culm angefahren. Im Hangenden der Verwerfung sind die hangendsten Schichten des Liegendzuges allerdings flözleer aufgeschlossen, da die Hauptmasse infolge der Verwerfung nicht mehr in das Querschlagprofil heraufreicht. Durch den liegenden Querschlag in der 2. Sohle hat man dagegen den Liegendzug bereits in größerer Mächtigkeit angefahren und dabei das hangendste Flöz mit 1 m Mächtigkeit aufgeschlossen. In diesem Niveau hofft man den Liegendzug mit einer querschlägigen Mächtigkeit von 200 m zu durchfahren, bevor

man den großen Randbruch erreicht. Der Charakter dieses Horizontes als Liegendzug ist durch Funde von *Sphenopteris distans*, *Sphen. Baumleri* und *Sphenophyllum tenerrimum* erwiesen.

Im Hangenden des Liegendzuges sind im Querschlag der 1. Sohle typische Hartauer Schichten mit einer Mächtigkeit von 120 m querschlägig durchörtert. Im Niveau der 2. Sohle fehlen sie, da sie hier durch einen steil einfallenden Verwurf unter das Querschlagniveau verworfen sind. Dagegen sind sie in jüngster Zeit wieder mit dem liegenden Querschlag der III. Sohle 150 m im Liegenden des Tiefbauschachtes aufgeschlossen. Über den Hartauer Schichten folgt sodann die Saarbrücker Stufe in einer Mächtigkeit von 350 m saiger mit einer großen Anzahl aber nur zum Teil bauwürdiger Flöze. Im Gegensatz zu der Waldenburger Mulde sind indes hier nicht nur die Flöze des eigentlichen Hangendzuges bauwürdig, sondern auch die der unteren Schwadowitzer Schichten.

Daß diese Schichten tatsächlich in der angegebenen Weise auf den gleichnamigen Schichten der Waldenburger Mulde zu identifizieren sind, ist in jüngster Zeit an der Hand einwandfreier Pflanzenfunde wiederholt bestätigt.

Die in diesen Schichten auftretenden Flöze sind vom Hangenden zum Liegenden folgende:

Untere Schwadowitzer Schichten	}	Josefflöz . . . . .	1,07 m	
		Felsenflöz . . . . .	0,40 »	(unbauwürdig)
		Wenzeslausflöz . . . . .	2,04 »	einschl. 0,20 m Mittel
		Zwischenflöz . . . . .	0,50 »	
Hangendzug	}	1. Wilhelmflöz . . . . .	0,50 »	
		2. » . . . . .	0,35 »	
		3. » . . . . .	2,20 »	einschl. 0,1 m Mittel
		4. u. 5. » . . . . .	1,25 »	» 1,25 » Letten
		6. » . . . . .	0,50 »	
		7. » . . . . .	0,40 »	
		Neues Flöz . . . . .	2,0 »	

Man ersieht aus diesem Profil, daß im allgemeinen der Flözreichtum bei weitem noch nicht wieder derselbe ist, wie im Fuchsgrubenprofil der Waldenburger Mulde. Das Profil

gleicht vielmehr bedeutend mehr dem Profil der Melchiorgrube. Bemerkenswert ist auch die wesentlich andere Beschaffenheit der Zwischenmittel. In diesen, namentlich in denen der hangenden Gruppe, wiegen Sandsteine und Konglomerate vor. Die letzteren sind im Hangenzug der Waldenburger Mulde als Flözmittel überhaupt unbekannt. Schiefertone treten sehr zurück und bilden nur immer die unmittelbaren Begleitschichten der Flöze.

Die bauwürdigen Flöze dieser Gruppe sind auf große Entfernungen im Streichen untersucht und gebaut. Nach NW ist am weitesten (900 m) das Wenzeslauflöz aufgefahren. Hier bildet bisher ein diagonal (N-S) verlaufender und ziemlich flach nach O einfallender Verwurf eine natürliche Abbaugrenze. Der Verwurf ist später in der II. Sohle durch einen 400 m langen Querschlag ausgerichtet und hat das Wenzeslaus und das 3. Wilhelmflöz bauwürdig aufgeschlossen. Es ist mit Sicherheit anzunehmen, daß diese Bauwürdigkeit noch anhält.

Ausgedehnter sind die Aufschlüsse im Südosten nach der Ferdinandgrube zu. Hier sind die Flöze auf eine streichende Länge von rund 2500 m untersucht. Dabei wurden eine Anzahl von Störungen angetroffen, welche meist diagonal (N-S) das Grubenfeld durchschneiden. Eine davon ist bereits erwähnt. Sie verwirft im liegenden Hauptquerschlag die Schichten um 120 m. SO von diesem folgen noch eine Reihe von Sprüngen, von denen der Hauptsprung mit einer Verwurfshöhe von 70 m der bedeutendste ist. Der Sprung läuft an der Hauptstörung des ganzen Grubenfeldes der sogenannten Nanny-Überschiebung aus.

Diese Überschiebung beginnt mit diagonalem Streichen südlich der Hauptquerschläge mit einer Dislokationshöhe von 5 m. Diese nimmt aber bald nach SO zu und erreicht in etwa 800 m Entfernung 100 m Höhe. Weiterhin schließt sich ihr Streichen dem der Schichten an und nach Scharung mit dem südlichen Hauptsprung wird auch die Verwurfshöhe wieder geringer.

Sie beträgt bei 2200 m Entfernung von den Hauptquerschlägen im 3. Wilhelmflöz nur noch 10 m.

Vor dem Scharungspunkt mit dem südlichen Hauptsprung charakterisiert sich die Nanny-Überschiebung als die westliche Begrenzung eines eingesunkenen Gebirgskeiles, dessen korrespondierender Verwurf in dem Hauptsprung zu suchen ist. Südlich des Scharungspunktes muß natürlich die Wirkung abnehmen und sich insbesondere um die Verwurfshöhe des Hauptsprunges verringern. Bemerkenswert bei allen hier auftretenden Störungen ist die Tatsache, daß sich die Verwurfshöhen nach der Tiefe verringern. Die Ursache dieses Umstandes scheint in der Nähe des großen Randbruches zu liegen, von dem man sich bei dem SW-Einfallen der Flöze nach der Tiefe zu immer weiter entfernt.

SO der Nanny-Überschiebung sind keine jüngeren Aufschlüsse gemacht. Im benachbarten Ferdinandfelde sind durch Schürf- und Versuch-baue einige Flöze festgestellt. Bemerkenswert ist hier der Aufschluß eines Tonflözes von 1,2 m Mächtigkeit im Liegenden eines 1 m-Kohlenflözes. Die Tonflöze sind bei dem Bergbau dieses Gebietes von großer Bedeutung und werden an anderer Stelle noch eingehender behandelt werden. Tektonisch ist dieser Aufschluß insofern interessant, als hier die Schichten am Ausgehenden einen kleinen Sattel und eine Mulde bilden, welche bei der Nähe des großen Randbruches wohl zweifellos als Schleppungserscheinungen beim Absinken zu deuten sind.

### C. Die Volpersdorfer Mulde.

Profil V—VII, Bl. 1, 2 u. 3 der Flözkarte.

Ostlich von dem vorgenannten Aufschluß setzt am Westabhange des Lierberges eine nord-südlich verlaufende Verwerfung auf, in deren Hangenden Liegendzug, sowie Hartauer Schichten zutage ausgehen. Hier scheint das Absinken am großen Randbruch nicht so intensiv gewesen zu sein wie im Felde der Wenzeslausgrube. Die Folge davon ist, daß die

Sudetische Stufe zutage ausgeht. Der Liegendzug tritt in diesem Teil mit einer ganzen Anzahl von Flözen auf, und hat im Felde der Rudolphgrube zu einem ausgedehnteren Bergbau auf diesen Flözen Veranlassung gegeben. Demgegenüber ist der Hangendzug hier namentlich am Ausgehenden recht dürftig entwickelt. Die Ursache ist in der diskordanten Überlagerung der Ottweiler Schichten zu suchen, welche von Wenzeslausgrube her die Schichten der Saarbrücker Stufe allmählich abschneiden. Auf diese Weise verschwindet das Ausgehende der Saarbrücker Stufe allmählich in der Volpersdorfer Mulde. Dasselbe Schicksal teilen auch die Hartauer Schichten, so daß in der Mulde Ottweiler Schichten den Liegendzug diskordant überlagern.

Das Streichen der Schichten ist auf dem Ostflügel der Volpersdorfer Mulde dasselbe, wie im Felde der Wenzeslausgrube; erst östlich vom Dorfe Ebersdorf wendet sich das Streichen nach W und demnächst nach NW, bis Liegendzug und Ottweiler Schichten infolge eines größeren Verwurfes am Rotliegenden abstoßen. Auf diesem westlichen Flügel liegen die Grubenbaue der Fortuna- und Glückaufgrube. Sie bildet mit ihrer ins Liegende verworfenen nördlichen Fortsetzung den Gegenflügel der Schichten der Rudolfgrube.

In dem vorstehend tektonisch kurz skizzierten Gebiet tritt der Liegendzug stellenweise mit zahlreichen Flözbildungen auf. Den größten Flözreichtum weist das Profil des Mehnerschachtes auf, in welchem der Liegendzug mit 32 allerdings zum größeren Teil nicht bauwürdigen Flözen in einer Mächtigkeit von etwa 200 m saiger aufgeschlossen ist. Ein Teil der Schichten des Liegendzuges wird noch von dem großen Randbruch abgeschnitten. Der andere zeigt infolge des Absinkens starke Schleppungserscheinungen, welche in der Steilstellung der Schichten, die namentlich am Ausgehenden bis  $65^{\circ}$  beträgt, zum Ausdruck kommen.

Die Mächtigkeit der 32 Flöze ist außerordentlich verschied-

den. Bei der Mehrzahl ist sie sehr gering und erreicht nur in ganz wenigen Fällen eine Mächtigkeit von 0,80 m bis 1,00 m.

Im Nordfelde der Rudolfgrube wird der Liegendzug bzw. die Hartauer Schichten noch vom Hangendzug überlagert, der aber hier nur insofern Bedeutung hat, als auch hier das am Liergrund festgestellte Tonflöz im Hangenden eines Kohlenflözes vorhanden ist. Im Liegendzug kommen ebenfalls Tonflöze vor, doch sind diese so wenig mächtig, daß sie technisch nicht in Frage kommen.

Zahlreiche Störungen durchsetzen auch das Feld der Rudolfgrube. Sie sind mit Ausnahme des streichend verlaufenden Hauptsprunges im Nordfelde ohne größere Bedeutung.

Bis in das Südfeld der Rudolfgrube ist auch der große Randbruch zu verfolgen und unter Tage aufgeschlossen. Nördlich der Volpersdorfer Straße scheint er dann aber an einem Querverwurf abzusetzen.

Südlich der Rudolfgrube werden auf dem Ostflügel der Volpersdorfer Mulde die Aufschlüsse spärlicher. Einige Schürfe und Versuchsbaue lassen noch das Vorhandensein von Flözen erkennen, doch hat bisher kein einziger zu bergmännischen Arbeiten ermuntert.

Erst auf dem Westflügel wird die Flözföhrung im Felde der Fortuna- und Glückaufgrube etwas günstiger. Hier sind u. a. drei Flöze festgestellt, welche sich als bauwürdig erwiesen haben, jedoch auch nur mit 1,0 m Mächtigkeit.

Auf der ganzen Erstreckung, auf die wir die Ottweiler Schichten dem Liegendzug überlagern sehen, wird bei der ersteren die Schichtenbildung mit einer geradezu typischen Geröllschicht eingekleidet. Es sei hier besonders darauf aufmerksam gemacht, da diese Schicht auch an anderer Stelle auftritt und infolgedessen eine wertvolle Leitschicht zur Bestimmung der Horizontgrenzen bildet.

**D. Das Carbon auf der Westseite des Neuroder Gabbros.****I. Im Felde der Rubengrube.**

Profil VIII und IX, Bl. 4 der FlözkarTE.

Der Verwurf, welcher die nordwestliche Fortsetzung des westlichen Muldenflügels der Volpersdorfer Mulde abschneidet und verwirft, bildet die östliche Begrenzung eines großen Grabenbruches, der fast parallel zum Hauptstreichen und zum großen Randbruch verläuft. Seine nördliche Fortsetzung scheint dieser Sprung im Südfelde der Ferdinandgrube in jenem Verwurf zu finden, an welchem die sudetische Stufe derart abgesunken ist, daß ihre Schichten an dem großen Randbruch abstoßen und nicht mehr zutage ausgehen.

Den korrespondierenden Verwurf dieses Grabens bildet eine Störung, welche von DATHE auf große Entfernung festgestellt ist. Ihr Streichen weicht ab von dem Ebersdorfer Sprung, so daß sich der Grabenbruch nach N verbreitert. Im wesentlichen verläuft sie nahe der östlichen Grenze des als Neuroder Gabbrozug allgemein bekannten Vorkommens von Gabbro und Diabas, dessen vorobercarbonisches Alter heute zweifelsfrei feststeht.

Nördlich von diesem Vorkommen legen sich in der Nähe von Kohlendorf wieder flözführende obercarbonische Schichten an die westliche Begrenzung des Grabens, dem sogenannten »großen Bruch« an. Wie wir weiter unten sehen werden, sind es indes nicht Schichten der Sudetischen Stufe, sondern lediglich Saarbrücker Schichten, welche hier bauwürdige Flöze führen und damit Veranlassung zu dem hier umgehenden Bergbau der Rubengrube gegeben haben.

Die Flöze und Schichten sind in dem Profil der Schächte und deren Querschläge am vollständigsten aufgeschlossen. Der Bahnschacht der Rubengrube durchörtert vom Hangenden zum Liegenden die beiden Horizonte der Saarbrücker Stufe und steht unter der II. Sohle im anstehenden Gabbro. Die Grenzfläche zwischen Carbon und Gabbro ist wenig gleichmäßig.

Sie ist tief ausgewittert und teilweise mit Gerölldecken überlagert, verläuft aber parallel zu den Schichtenflächen des aufgelagerten Carbons.

Die Schichtengrenze ist in den liegenden Querschlügen der I. und II. Sohle, sowie im Hangenden Querschlag der III. Sohle in derselben Beschaffenheit durchfahren. Die im Schacht und in diesen Querschlügen festgestellte Verwitterungszone leitet die Bildung des hier abgelagerten Teiles des Obercarbon ein. Auf der Gerölldecke sind Schichten zur Ablagerung gelangt, welche zweifellos als Verwitterungsprodukte des anstehenden Eruptivgesteins zu betrachten sind. Einige dieser Schichten haben als sogenannte Tonflöze große wirtschaftliche Bedeutung erlangt. Der Ton wird in diesen bis 3.00 m mächtigen Flözen bergmännisch gewonnen, gebrannt und auf elektromagnetischem Wege von seinem Eisengehalt befreit. Er bildet nach dieser Aufbereitung ein wertvolles Rohprodukt bei der Herstellung feuerfester Produkte.

Diese Tonflöze sind nichts anderes, als überaus feine Schlammprodukte des verwitterten Gabbros. Wie sich zunächst die groben Geröllstücke als Decke über dem anstehenden Gabbro ausbreiten, so wird mit dem weiteren Aufbau der Schichten die Körnung der Sedimente immer feiner. Die gleichmäßige Zusammensetzung der Tonflöze läßt darauf schließen, daß die Absetzung in ruhigem Wasser erfolgt ist. Das setzt natürlich eine vollständig horizontale Lage der Gabbrogrenzfläche voraus.

Bei diesem allmählichen Übergang vom anstehenden Gabbro bis zum eigentlichen Steinkohlengebirge erscheint es ausgeschlossen, daß hier jemals die Sudetische Stufe zur Ablagerung gelangt und nur wie an vielen anderen Stellen vor Ablagerung der Saarbrücker Stufe wieder abgetragen ist. Dazu ist der Übergang von Gabbro zum Steinkohlengebirge ein viel zu gleichmäßiger, als daß hier irgend eine Lücke zu vermuten ist. Die lückenlose Fortbildung der ganzen Stufe wird noch dadurch erwiesen, daß in den über den Tonflözen folgenden Steinkohlenflözen Einlagerungen von feuerfesten Tonen nicht selten sind.

Die Vorkommen dieser Tonflöze unmittelbar über dem Muttergestein hat ULLRICH veranlaßt, hinsichtlich der Bildung der Tonflöze zwischen autochthonen und allochthonen Flözen zu unterscheiden. Als letztere bezeichnet er diejenigen, welche wir in der Volpersdorfer Mulde in größerer Entfernung von Gabbro und inmitten anderer Schichtenkomplexe auftreten. Ich möchte dieser Unterscheidung nicht unbedingt folgen, sondern vielmehr sämtliche Tonflöze für allochthone Bildungen halten, da auch die hier in Rede stehenden Tonflöze nicht an Ort und Stelle »gewachsen«, sondern durch mehr oder weniger weiten Transport aufbereitet sind.

Die über den Tonflözen zur Ablagerung gelangten Flöze sind folgende:

Untere Schwadowitzer Schichten	{	Josefflöz . . . . .	0,90 m		
		Rubenflöz . . . . .	0,85 »		
		Antonflöz . . . . .	2,70 »	einschl. 0,60 m	Mittel
Hangendzug	{	Ferdinandflöz. . . . .	0,40 »		
		Wilhelmflöz . . . . .	1,50 »	» 0,50 »	»
		Röschenflöz . . . . .	1,50 .		
		Franzflöz . . . . .	{ 0,85 »	0,10 »	Ton
			{ 0,70 »	» 0,10 »	Mittel

Die Flöze sind in allen drei Sohlen nach N und S untersucht und gebaut. Eine Anzahl Störungen durchsetzen auch hier das Grubenfeld. Der bedeutendste ist der Ruben-Hauptsprung, welcher im Nordfeld mit westlichem Einfallen die Schichten diagonal durchsetzt, im Südfelde dagegen im Streichen der Schichten verläuft. Seine Verwurfshöhe beträgt im Nordfelde 40 m. Infolge der Richtungsänderung im Streichen verflacht sich nach S die Verwurfshöhe. Von Bedeutung ist noch der im Schachtprofil ebenfalls diagonal aber in entgegengesetzter Richtung die Schichten durchsetzende Sprung I. Er verursacht in diesem Profil eine saigere Verwurfshöhe von etwa 15 m, die aber bei dem überaus flachen Einfallen ziemlich weite Verschleppungszonen zur Folge hat.

Das Nordfeld ist nun insofern von großer Bedeutung, als es Aufschluß über den Zusammenhang dieses Teiles mit der Volpersdorfer Mulde gibt. Wie oben erwähnt, ist dieser

durch den Grabenbruch unterbrochen. Es ist nicht ohne weiteres zu erschen, in welcher Weise diese bestanden hat.

Es ist bei der Beschreibung der Volpersdorfer Mulde darauf aufmerksam gemacht, daß auch hier die Saarbrücker Stufe vorhanden war, aber nachträglich abgetragen worden ist. Es ist nun ohne weiteres anzunehmen, daß die Schichten der Saarbrücker Stufe vor der Abtragung in derselben Weise an der Flözwendung des Liegendzuges in der Volpersdorfer Mulde teilgenommen haben. Diese Annahme setzt dann eine ähnliche Flözwendung und zwar unter Sattelbildung im Nordfelde der Rubengrube voraus.

Die Aufschlüsse im Nordfelde der Rubengrube haben diese Voraussetzung insofern bestätigt, als sich die Schichten des Hangendzuges um den Gabbro herum legen und die Streichrichtung auf die Volpersdorfer Mulde zu annehmen. Der dadurch gebildete Sattel ist in der I. Sohle durchörtert. An der Sattelbildung nahmen aber nur noch die Schichten des Hangendzuges teil, da die hangenden Schichten am großen Bruch abgesunken sind. Der Querschlag hat östlich dieses anscheinend durch späteren Gebirgsschub überkippten Sprunges rotliegende Schichten angefahren.

Bei der diagonalen Richtung des großen Verwurfes stoßen bei seinem weiteren Verlauf nach N die hangenden Schichten an ihm ab, ohne an der Sattelbildung teilzunehmen: so ist z. B. das hangendste Josefflöz in der I. Sohle noch etwa 700 m weiter nach W aufgefahren, bis es vom Sprunge abgeschnitten wird. Von einer Richtungsänderung im Streichen ist hier nichts zu beobachten. Ähnlich geht es mit sämtlichen auch den liegenden Flözen nach der Tiefe, da der Sprung westliches Einfallen hat.

Es ist nun wissenwert, festzustellen, in welcher Weise und unter welchen Einwirkungen das heutige tektonische Bild dieses Gebietes entstanden ist. Dabei ist zunächst an der Tatsache festzuhalten, daß — wahrscheinlich infolge des flachen

Gabbrorückens, welcher als langgestreckte Erhebung über die Nachbargebiete emporragte — der Liegendzug auf dem Gabbro nicht zur Ablagerung gelangt ist. Es mußten erst mit den Schichten der Sudetischen Stufe die Vertiefungen ausgefüllt werden, bevor mit der Saarbrücker Stufe eine gleichmäßige Steinkohlenablagerung über das ganze Gebiet hin einsetzen konnte.

Nach Ablagerung dieser Stufe setzt eine tiefgreifende Abrasion ein. In der späteren Volpersdorfer Mulde wird der größte Teil des abgelagerten Obercarbons wieder abgetragen bis herunter auf den Liegendzug; stellenweise greift die Abtragung auch auf diesen noch über. Diese weitgehende Abtragung bildet den zeitlichen Übergang zur Ablagerung der Ottweiler Schichten.

Nach Ablagerung des Rotliegenden setzen dann die großen Brüche ein, denen im wesentlichen das heutige Bild der Tektonik seine Entstehung verdankt. Gleichzeitig damit falten horizontale Schubkräfte den Rubengrubensattel und die Volpersdorfer Mulde auf. Diese Auffaltungen bilden im Verein mit den an den großen Verwerfungen stattgefundenen Schlepungen die Ursachen der heutigen steilen Lagerung einzelner Teile dieses Gebietes.

Das Südfeld der Rubengrube ist nur in den hangenden Flözen weiter nach S und zwar auf eine Länge von etwa 1500 m aufgeschlossen. Die liegenderen Flöze keilen bei etwa 800 m südlich von den Förderschächten am Gabbro aus. Da sie weiter im S wieder vorhanden sind, so ist das Auskeilen lediglich darauf zurückzuführen, daß eine Gabbroerhebung während der Ablagerung vorhanden war, auf der wegen ihrer erhöhten Lage die Vorbedingungen zur Bildung von carbonischen Sedimenten fehlten.

Dort wo in einem solchen Falle der Hangendzug fehlt, sind die unteren Schwadowitzer Schichten dem Gabbro aufgelagert.

**II. Johann-Baptista-Grube.**

Profil X—XII, Bl. 5 der Flözkarte

Im allgemeinen wird nach S die Flözführung überhaupt wesentlich spärlicher: auch die Mächtigkeit der einzelnen Stufen nimmt merklich ab. An der Markscheide zwischen Ruben-grube und der sich nach S anschließenden Johann-Baptista-Grube keilen schließlich die unteren Schwadowitzer Schichten vollständig aus, ohne weiter südlich an irgend einer Stelle wieder aufzutreten. Ottweiler Schichten bilden hier überall die Überlagerung des nun noch als einziger obercarbonischer Horizont vorhandenen Hangendzuges.

Es ist anzunehmen, daß die unteren Schwadowitzer Schichten hier früher zur Ablagerung gelangt sind, daß aber tiefgreifende Abtragungen sie wieder vollständig beseitigt haben. Wir haben diese auffallende Diskordanz schon in der Volpersdorfer Mulde beobachten können. Sie findet sich hier wieder in ähnlicher Weise bestätigt, als die Abtragung lokal auch einen Teil des Hangendzuges mit betroffen hat. Diese Abtragung ist auch am Ausgehenden eine umfangreichere gewesen, da hier Flöze abgetragen sind, welche sich in der Teufe wieder anlegen. In ähnlicher Weise legen sich je weiter man nach S kommt um so mehr Flöze an, so daß im Profil des Bianka-Schachtes der größte Flözreichtum der Johann-Baptista-Grube erschlossen ist. Vom Hangenden zum Liegenden sind es folgende Flöze:

Nullflöz . . . . .	1,0 m	
1. Flöz . . . . .	0,60 »	
2. . . . .	1,0 »	
3. » . . . . .	2,40 »	einschl. 0,3 m Mittel
darüber . . . . .	0,11 »	Ton
4. Flöz . . . . .	0,85 »	einschl. 0,3 » »
5. » . . . . .	0,4 »	
6. » . . . . .	1,35 »	0,65 » »
7. » . . . . .	0,45 »	
darunter . . . . .	0,10 »	Ton.

Nach N zu werden, wie erwähnt, alle diese Flöze allmählich von den Ottweiler Schichten abgeschnitten. Typisch ist

bei diesen die schon im Felde der Rudolfgrube beobachtete jedesmal an der Basis auftretende Konglomeratbank, welche ein Verkennen der Schichtengrenze unmöglich macht. Dort wo die Flöze bis auf wenige Bestege verschwunden sind, tritt anstelle des liegenden Tonbesteges, der sich allmählich nach N zu einem 2,00 m mächtigen Tonflöz verstärkt hat eine Tonanhäufung von etwa 7,00 m einschließlich einzelner Kohlenbestege von zusammen 0,90 m.

Während im N überall der Gabbro das Steinkohlengebirge unterteuft, tritt bei der Schlegeler Mühle unter ähnlichen Verhältnissen der Diabas auf. Auch dieser ist zweifellos älter als das Steinkohlengebirge, das er, soweit die Aufschlüsse reichen, ebenflächig unterteuft. Das inselartige Steinkohlenvorkommen im Osten der Johann-Baptista-Grube beweist jedenfalls nicht das Gegenteil. Es ist lediglich infolge von Dislokationen entstanden, an denen auch der aus dem Nordfeld der Rubengrube bekannte große Bruch beteiligt ist.

Den außerordentlichen Umfang dieser Dislokationen bestätigt im Südfelde der Johann Baptista eine mächtige Überschiebung, m. D. die größte im niederschlesischen Carbon. Die Überschiebung verläuft in querschlägiger Richtung. Sie ist im O in den liegenden Flözen etwa 80 m hoch, nimmt aber nach dem Hangenden und nach der Tiefe zu. Die Überschiebungsfläche hat dort eine Höhe von etwa 250 m, da sie außerordentlich flach liegt, und fast dasselbe Einfallen hat, wie die Schichten.

### III. Frischauf-Grube.

Profil XIII, Blatt 5 der Flözkarte.

Diese auf der Markscheide zwischen der Johann-Baptista- und der Frischauf-Grube liegende Überschiebung scheint die Folge einer horizontalen Druckkraft gewesen zu sein, welche die Schichten zu einer ähnlichen Mulde wie die Wolpersdorfer auffalten sollte. Dabei sind die Schichten derart fächerförmig übereinandergeschoben, daß der ganze südliche Teil eine um  $90^{\circ}$  veränderte Streichrichtung angenommen hat. Die Schichten

streichen im Frischauf-Felde nicht mehr in NW-, sondern in NO-Richtung.

Wesentliche geologische Momente enthält dieser südliche Teil nicht mehr. Die Flöze sind dieselben wie in der Johann-Baptista-Grube, nur unterteuft nicht mehr der Diabas, sondern der Kulm das hier aus Hangendzug und Ottweiler Schichten bestehende flözführende Steinkohlengebirge.

Wichtig sind indessen die südlichsten Grubenbaue der Frischaufgrube dadurch, daß mit ihnen der südlichste bauwürdige Teil des Steinkohlengebirges aufgeschlossen ist. Das Steinkohlengebirge wird hier durch eine zahllose Gruppe von kleinen Verwerfungen treppenartig in die Tiefe verworfen. Man hat anfangs versucht, diese Staffelbrüche auszurichten, hat dann aber diese Absicht aufgegeben, nachdem man Art und Umfang der Verwerfung erkannt hat. An den Verwerfungen dieser querschlägig verlaufenden Störungszone nehmen auch die rotliegenden Schichten teil; es hat dadurch den Anschein, als ob das Steinkohlengebirge auch in der Streichrichtung unter rotliegenden Schichten untertauche.

#### IV. Heddi-Grube.

Profil XIV, Bl. 6 der Flözkarte.

Fragt man nun nach dem weiteren Verbleib des Steinkohlengebirges, so muß man allerdings mit der Tatsache rechnen, daß infolge großer Verwerfungen das Steinkohlengebirge erst in größerer Tiefe zu finden sein wird. Daß das indes nicht als Regel zutrifft und daß komplizierte tektonische Bewegungen die flözführenden Schichten auch wieder in die Nähe der Erdoberfläche verworfen haben können, beweisen die in der Heddi-Grube gemachten Aufschlüsse. Die Heddi-Grube liegt 4500 m im Hangenden der Johann Baptista-Grube, von dieser getrennt durch mächtige rotliegende Schichtenkomplexe, welche mindestens mit 600 m das in dieser Richtung einfallende Obercarbon überlagern.

Auf der Heddi-Grube hat man mit Schacht und Querschlag auf culmischer Unterlage sattelförmig abgelagerte Schichten

vorgefunden und in diesem außer einigen schwächeren ein Flöz von 2—2,5 m Mächtigkeit. Der Sattel wird von einer großen Anzahl Sprünge durchsetzt. Das 2 m Flöz wurde auf beiden Sattelflügeln im Streichen und Einfallen untersucht. Auf allen Seiten wurde es aber von Störungszonen oder Sprüngen in seiner Fortsetzung abgeschnitten. Das ganze Vorkommen erwies sich demnach als ein inselartiger Horst. Bei der durch Bohrungen festgestellten Höhe der Verwerfungen gab man weitere Untersuchungen auf und stellte die Grube ein.

---

Gewiß bedeutet das Ergebnis der Heddi-Grube zunächst einen bergmännischen Mißerfolg. Dürfen im allgemeinen solche Mißerfolge den Bergmann nicht abschrecken, weitere Gewinnungsgebiete sich nutzbar aufzuschließen, so besonders in diesem Falle. Größere Teufen sind zwar zu erwarten, aber ebenso sicher in diesen größeren Teufen auch gleichmäßigere Lagerung und bessere Kohlen. Das Gebiet zwischen Johann Baptista und Mittelsteine, insbesondere die Fortsetzung des gesamten Muldenflügels nach S bilden die Zukunft dieses Teiles des niederschlesischen Bergbaues, und zwar — diese Feststellung ist ein Erfolg der Heddi-Grube — keine aussichtslose Zukunft. Wie in der Waldenburger Mulde, so ist demnach auch hier dem Lande und seinen Bewohnern die natürliche Erwerbsquelle aus den Bodenschätzen des Bergbaues auf lange Zeiten gesichert.

Anhang.

---

## **Der Kohlenvorrat des preußischen Anteils des niederschlesisch-böhmischen Steinkohlenbeckens.**

Von  
**H. E. Böker.**

Die Hauptergebnisse der im Jahre 1912 vorgenommenen Ermittlung der Steinkohlenvorräte des preußischen Anteils des niederschlesisch-bohmischen Steinkohlenbeckens sind in der nachfolgenden Tabelle 1 zusammengestellt. Wie sich aus einem Vergleich der von der geologischen Landesanstalt letzthin ermittelten Vorratsmengen der verschiedenen deutschen Steinkohlenbezirke ergibt, ist Niederschlesien in den einzelnen Teufenstufen durchschnittlich mit 1 v. H. an dem deutschen Gesamtvorrat beteiligt<sup>1)</sup>.

Einen Vergleich der durch das Oberbergamt 1890 ausgeführten und von NASSE 1893 veröffentlichten Vorratsermittlung mit der vorliegenden Aufnahme gibt die nachfolgende, nach NASSE, nach dem Urmaterial der oberbergamtlichen Berechnung und nach den Ermittlungen des Verfassers zusammengestellte Tabelle 2. Der gegenüber der Ermittlung von 1890 bei der Vorratsaufnahme von 1912 ermittelte erheblich größere Kohlenvorrat ist auf die günstigeren Aufschlüsse der letzten Jahrzehnte (besonders im östlichen Beckenteile) und auf die über doppelt

---

<sup>1)</sup> Vergl. auch den Aufsatz des Verfassers in »Glückauf« 1913, S. 1045—1058, 1085—1102, besonders S. 1091, 1092 und 1095.

Tabelle 1.

Der Kohlenvorrat des preußischen Anteils des niederschlesisch-böhmischen Steinkohlenbeckens  
nach Vorratsklassen, Teufenstufen und Verkokbarkeit (in Mill. t).

Tabelle zu S. 179.

	Vorratsklasse I: sichere Vorräte					Vorratsklasse II: wahrscheinliche Vorräte					Vorratsklasse III: mögliche Vorräte	Vorräte überhaupt		
	Teufenstufen				Summe 0-2000 m	Teufenstufen				Summe 0-2000 m	Teufenstufen 0-2000 m	0-2000 m		
	0-1000 m	1000-1200 m	1200-1500 m	1500-2000 m		0-1000 m	1000-1200 m	1200-1500 m	1500-2000 m					
<b>A. Waldenburger Bezirk:</b>														
<b>I. Liegendzug</b>														
backend . . . . .	89,8	3,9	—	—	—	?)	?	?	?	?	mäßig bis erheblich	392		
nicht backend . . . . .	137,7	8,7	—	—	—	?	?	?	?	?				
Summe	227,5	12,6	—	—	240	8	6	44	94	152				
<b>IIa. Untere Abteilung Hangendzug</b>														
backend . . . . .	118,0	0,7	—	—	—	?	?	?	?	?				
nicht backend . . . . .	78,6	5,9	—	—	—	?	?	?	?	?				
Summe	196,6	6,6	—	—	203	92	76	152	322	642				
<b>IIb. Mittlere Abteilung Hangendzug</b>														
backend . . . . .	68,4	—	—	—	—	?	?	?	?	?				
nicht backend . . . . .	10,0	—	—	—	—	?	?	?	?	?				
Summe	78,4	—	—	—	78	101	102	140	207	550				
IIc. Summe Hangendzug <sup>1)</sup> (IIa + IIb) . . .	275,1	6,6	—	—	282	193	178	292	529	1192	1474			
III. Summe Hangend- und Liegendzug . . .	502,5	19,2	—	—	522	201	184	336	623	1344	1866			
<b>B. Neuroder Bezirk<sup>2)</sup>:</b>														
<b>I. Liegendzug</b>														
backend . . . . .	65,1	8,5	9,2	—	83	61	28	66	119	274	357			
Hangendzug . . . . .	105,8	5,3	1,8	—	113	297	68	130	113	608	721			
III. Summe Liegend- und Hangendzug . . .	170,9	13,8	11,0	—	196	358	96	196	232	882	1078			
<b>C. Ganzer Bezirk:</b>														
Gesamtsumme <sup>3)</sup> . . . . .	673,5	33,0	11,0	—	718	559	280	532	855	2226	mäßig bis erheblich	2944 + mäßig bis erheblich		

Anmerkungen: <sup>1)</sup> Die obere Abteilung des Hangendzuges ist bei der Vorratsermittlung nicht mitberücksichtigt worden.

<sup>2)</sup> Für den ganzen Neuroder Bezirk und für Vorratsklasse II des Waldenburger Bezirks können keine zahlenmäßigen Angaben über den Anteil der backenden und nicht backenden Kohlen am Gesamtvorrat gemacht werden.

<sup>3)</sup> Berücksichtigt worden sind nur die Flöze, deren Bauwürdigkeit nachgewiesen oder doch höchstwahrscheinlich ist; die der Ermittlung der Vorratsklasse II zugrunde gelegten Kohlenmächtigkeiten sind mit größter Vorsicht bemessen worden. Der Hauptveröffentlichung im »Archiv für Lagerstättenforschung usw.« wird eine Kartenskizze beigegeben werden, die einen Überblick über die Gebiete der Vorratsklasse I und II geben wird.



so große bei der Ermittlung berücksichtigte Fläche zurückzuführen.

Nähere Ausführungen werden 1914 im „Archiv für Lagerstättenforschung usw.“ der Preuß. Geol. Landesanstalt gegeben werden.

Tabelle 2.

Flözgruppe	Gewinnbarer Kohlenvorrat des Bezirks in Millionen t nach der Ermittlung von		
	1890 (Kgl. Oberbergamt bezw. R. Nasse) von 0—1000 m	1912 (Kgl. geol. Landesanstalt H. E. Böker) a) von 0—1000 m    b) von 0—2000 m	
Hangender Flözzug . . . . .	573,6	870,6	2195
Liegender Flözzug . . . . .	336,2	361,7	749
Summe	909,8	1232,3	2944
Gesamtfläche der Carbonverbreitung im preußischen Beckenanteil in qkm . . . . .		528,9	
Bei der Vorratsermittlung berücksichtigte Fläche in qkm . . . . .	150,3		328,6
Durchschnittlicher Kohlenvorrat in Million t je qkm in den Teufen 0—1000 bzw. 0—2000 m an allen Vorratsklassen . . . . .	6,05		8,94
an Vorratsklasse I (»sichere« Vorräte) . . . . .	—		2,18
an Vorratsklasse II (»wahrscheinliche Vorräte) . . . . .	—		6,76

# Inhalt.

	Seite
I Abschnitt.	
<b>Die geologischen Verhältnisse des niederschlesisch-bohmischen Steinkohlenbeckens.</b>	
1. Allgemeine geologische Übersicht . . . . .	1
2 Die Stufen des produktiven Carbons der niederschlesisch-bohmischen Steinkohlenmulde . . . . .	3
3 Die Pflanzenführung der Stufen des niederschlesischen Carbons . . . . .	5
II. Abschnitt	
<b>Der Nordflügel des niederschlesisch-bohmischen Steinkohlenbeckens.</b>	
A. Liegendzug, Hartauer Schichten und Hangendzug in der Hermsdorfer Mulde . . . . .	12
I. Der Liegendzug im Felde der cons. Fuchsgrube und der Davidgrube . . . . .	12
1 Fuchsgrube . . . . .	12
2 Davidgrube . . . . .	17
II Der Liegendzug (= untere sudetische Stufe zwischen dem Hellebachtal und Charlottenbrunn . . . . .	23
1. cons. Seegen-Gottesgrube . . . . .	23
2. cons. Casargrube . . . . .	27
3 cons. Kutzgrube . . . . .	30
III Die Hartauer (= Weißsteiner) Schichten (= obere sudetische Stufe) zwischen Gaablan und Charlottenbrunn . . . . .	35
1 cons. Fuchsgrube . . . . .	36
2 Conradsthaler Eisenbahneinschnitt . . . . .	39
3. Davidgrube . . . . .	40
4 Eiwunschte-Zukunftsgrube . . . . .	42
5 Zwischen Altwasser und Charlottenbrunn . . . . .	44
IV. Die sudetische Stufe — Hartauer (= Weißsteiner) Schichten und der Liegendzug — auf dem Hochwaldflügel der Hermsdorfer Mulde im Felde der vereinigten Glückhülffriedenshoffnungsgrube . . . . .	46
V. Der Hangendzug in der Hermsdorfer Mulde . . . . .	58
1. cons. Fuchsgrube . . . . .	58
2 Vereinigte Glückhülffriedenshoffnungsgrube . . . . .	61

	Seite
3. Auf dem Ostflügel der Mulde im Felde der Kons. Fürstensteiner Gruben, der kons. Seegen-Gottesgrube kons. Melchiorgrube . . . . .	71
4. Kons. Sophiegrube . . . . .	86
IV. Die Flözbildungen über dem Hangendzug in der Hermsdorfer Mulde (untere Schwadowitzer Schichten) . . . . .	91
B. Das Obercarbon im Süden des Hochwaldes (cons. Karl-Georg-Viktor-Grube) . . . . .	97
C. Die Rothenbacher (= Kohlauer) Mulde . . . . .	117
I. Claraschachtfeld und Hochwaldporphyr . . . . .	119
II. Die Muldenspitze der Rothenbacher Mulde . . . . .	126
1. Muldenschachtprofil . . . . .	126
2. Die sudetische Stufe — Hartauer (Weißsteiner) Schichten und der Liegendzug — auf dem Hochwaldflügel der Rothenbacher Mulde . . . . .	128
III. Der Zusammenhang zwischen Claraschachtfeld und Muldenschachtfeld (X-Querschläge) . . . . .	130
IV. Der Zusammenhang zwischen der Elisegrube und Jennygrube (Muldenspitze der hangenden Flözgruppe) . . . . .	135
V. Das Gustavgrubenfeld und die westlichen Aufschlüsse des produktiven Carbons am Gaablauser Untercarbonvorsprung	140
D. Die hangendsten flözführenden Schichten der Waldenburger Mulde	145
E. Der Hochwaldporphyr und seine Beziehungen zur Tektonik der Waldenburger Mulde (Nordflügel) . . . . .	151
Zusammenfassung der Tektonik . . . . .	156

## III. Abschnitt.

**Der Ostflügel der Steinkohlenablagerung.**

A. Der flözarme Teil des Ostflügels . . . . .	161
B. Das Grubenfeld der Wenzeslausgrube . . . . .	163
C. Die Volpersdorfer Mulde . . . . .	166
D. Das Carbon auf der Westseite des Neuroder Gabbros . . . . .	169
I. Im Felde der Rubengrube . . . . .	169
II. Im Felde der Johann-Baptista-Grube . . . . .	174
III. Im Felde der Frischauf-Grube . . . . .	175
IV. Im Felde der Heddi-Grube . . . . .	176

## Anhang.

H. E. BÖCKER, Der Kohlenvorrat des preußischen Anteils des niederschlesisch-böhmischen Steinkohlenbeckens . . . . .	178
---	-----







# Die Erzlagerstätten der nördlichen Sudeten.

Von

**G. Berg.**

Hierzu eine Tafel.

---

## 1. Schmiedeberg.

Die Magneteisenerzlagerstätten von Schmiedeberg sind wirtschaftlich bei weitem die bedeutendsten Erzlagerstätten der Nord-sudeten. Dennoch muß die Bergfreiheitgrube mit 80--100 t täglicher Produktion und 200 Mann Belegschaft im Vergleich zu den Steinkohlengruben und auch zu den größeren Braunkohlengruben (Lichtenau und Langenau-Kohlfurt) noch zu den kleinen Betrieben gerechnet werden.

An Alter des Betriebes wird die Bergfreiheitgrube von wenigen übertroffen. Schon 1225 wird der Schmiedeberger Eisensteinbergbau erwähnt. Natürlich hat seitdem der Bergbau viele größere Unterbrechungen erlitten, aber niemals scheint er längere Zeit vollständig aufgelassen worden zu sein.

Der Grund hierfür liegt in der vorzüglichen Güte der Erze. Sie steigen bis zu einem Eisengehalt von über 56 v. H. und sind dabei fast völlig frei von Phosphor, führen einen geringen Kalkgehalt, sind aber allerdings leider oft ziemlich reich an Schwefeleisen in der Form von Magnetkies und Schwefelkies.

---

<sup>1)</sup> Literatur: WEDDING, Die Magneteisensteine von Schmiedeberg, D. Geol. Ges. 1859, S. 399.

BERG, Die Magneteisenerzlager von Schmiedeberg, Jahrb. Kgl. Geol. Landesanst. u. Bergak. 1902, S. 201.

Die geologische Position der Lagerstätte ist kurz folgende: Der Schmiedeberg-Landeshuter Kamm, ein von der Schneekoppe aus nordostwärts sich vorschiebender Querriegel des Riesengebirges, der den weiten hügeligen Hirschberger Talkessel nach Osten zu abschließt, besteht aus krystallinischen Schiefen von archaischem, vielleicht aber auch altpaläozoischem Alter (Cambrium-Untersilur?). Nach Osten zu werden diese steil aufgerichteten Schiefer überlagert von den erst steil, weiter östlich immer flacher einfallenden Schichten des Culms, auf denen die produktive Steinkohlenformation mit einer ziemlich unbedeutenden Diskordanz aufliegt. Im Westen werden sie begrenzt vom riesengebirgischen Zentralgranit, einem gewaltigen Eruptivstock, der die Schiefer der Nordsudeten bis nach Reichenberg hin als einheitliche Masse durchbricht. In der Nähe der Schmiedeberger Gruben umlagern die Schiefer im allgemeinen mantelförmig den Granit, genauere Untersuchungen lassen aber erkennen, daß die Granitgrenze die Schieferschichten spitzwinklig überschneidet, und demzufolge nach Norden zu auf immer östlichere Zonen des Schiefermantels übergreift. Bei Oberschmiedeberg, in unmittelbarer Nähe der Gruben, macht die sonst immer südsüdwestlich streichende Granitgrenze eine auffällige Schwenkung in westnordwestlicher Richtung und überschneidet daher am Fuße des Forstkammes die Schiefer ungefähr rechtwinklig. Auf eine kurze Strecke aber schmiegen sich die Schieferschichten der veränderten Grenze des Granitmassives an, und streichen wie diese rechtwinklig zu ihrem Hauptstreichen. Auffälligerweise fallen sie dabei zum Teil widersinnig, also nordwärts, unter den Granit ein. Diese eigentümliche gleichzeitige Wendung des Streichens und Fallens macht sich auch in den Grubenbauen deutlich bemerkbar.

Die petrographische Natur der Schiefer ist sehr verschieden. Insgesamt bilden sie eine auskeilende Wechselagerung von Gneisen und Glimmerschiefen. Die ersteren sind Orthogneise, also gestreckte Granite, und sind als magmatische Intrusionen in die Glimmerschiefer eingedrungen, er-

strecken sich daher in keilförmigen und zungenförmigen Massen zwischen die Schiefer hinein, und umschließen wohl auch abgetrennte linsenförmige Partien der Glimmerschiefer. Kleine eckige Schieferbruchstücke wurden in den weniger gestreckten, noch granitisch körnigen Gneispartien mehrfach gefunden. Neben granitisch körnigen Abarten finden sich jedoch überwiegend gestreckte Granitvarietäten, die man, je nachdem sie völlig ausgewalzt sind oder noch einzelne größere unzerpreßte Feldspäte enthalten, als Lagengneise oder Augengneise bezeichnen kann. Die Intrusion dieser älteren Granite sowie ihre Umwandlung zu Gneis muß schon vor der Culmzeit vor sich gegangen sein, da sich die Gneise genau in demselben Zustande, in dem sie uns heute vorliegen, schon in den untersten Konglomeratschichten des östlich angrenzenden Culmareales finden.

Die Glimmerschiefer sind offenbar aus tonigen und sandig-tonigen Sedimenten durch Metamorphose entstanden. Sie enthalten verschiedentlich linsenförmige Einlagerungen von krystallinem Kalkstein, von Quarzit, Graphitschiefer und von Amphibolit. Letztere sind wahrscheinlich als metamorphe Diabase anzusprechen, und bilden die ersten Vorläufer späterer, im Hangenden des Glimmerschiefers auftretender ausgedehnter Diabasergüsse, die freilich ebenfalls sämtlich zu Amphiboliten umgewandelt sind.

Dort, wo die Glimmerschiefer an den jüngeren Zentralgranit herantreten, sind sie von ihm kontaktmetamorph verändert, und führen reichlich Andalusit und Cordierit. Kontaktmetamorphose zeigt auch diejenige Einlagerung der Glimmerschiefer, in welcher die Erzlager auftreten, die sog. Erzformation. Diese Gesteinsserie gehört zwar zur Gesteinsgruppe des Glimmerschiefers, geht auch im Streichen nach Südwesten zu in Glimmerschiefer über, da sie aber das Ende einer zwischen zwei Gneisintrusionen eingekeilten Schieferlinse bildet, so ist sie im Hangenden und Liegenden von Eruptivgneis begrenzt.

Die Gesteine der Erzformation sind im Liegenden vorwiegend Amphibolite und Chloritschiefer, im Hangenden vorwiegend

grobkristalline Kalksteine von geringem Magnesiumgehalt. Dazwischen findet man Quarzite (z. T. Topas führend) und mannigfache Kalksilikatgesteine, die teils aus grobkristallinen, teils aber auch aus überaus feinkörnigen bis fast dichten Gemengen von Granat, Epidot, Chlorit und seltenem Wollastonit und Flußspat bestehen. Mikroskopisch wurde auch Vesuvian und Skapolith nachgewiesen. Die Bildung dieser Kalksilikatgesteine, und damit auch der eng mit ihnen verknüpften Magneteisenerze ist also wohl auf die kontaktmetamorphe Einwirkung des Zentralgranites zurückzuführen, der in unmittelbarer Nähe, nur durch eine dünne Gneiszone von der Erzformation getrennt, die Gesteine durchbrochen hat.

Die Quarzite bevorzugen die Grenzen zwischen Erzformation und Gneis sowohl im Liegenden als im Hangenden. Die Erzformation beträgt in mittlerer Gesamtmächtigkeit im Felde der Bergfreiheitgrube ungefähr 200 m. Nach Nordosten zu spitzt sie sich stumpf aus, nach Südwesten zu nimmt sie zunächst an Mächtigkeit stark ab, streicht dann aber mit einer Mächtigkeit von 40—80 m noch ein großes Stück weiter über den Marthastollen und die Vulkangrube westwärts. Die hakenförmige Umbiegung der Schieferschichten an der Ostecke des Granitmassives wird auch von der Erzformation mitgemacht, so daß sich die erzführenden Schichten am Hange des Leuschnerberges südwestwärts hinziehen, dann beim Überschreiten des Eglitztales rein westwärts streichen und weiterhin zwischen den alten Bauen des Marthastollens und der Vulkangrube sogar nach Nordwest umbiegen. Im Felde Vulkan streichen sie allerdings bereits wieder ostwestlich und wenden dann in die normale südsüdwestliche Richtung um, wobei sie vertauben und in einfache Glimmerschieferschichten ohne Erzführung übergehen. Betrieb geht zur Zeit nur im Gebiet östlich vom Eglitztal im Felde der Bergfreiheitgrube um. Die westlichen Teile der Erzformation, in denen diese auch in viel geringerer Mächtigkeit entwickelt ist, das Gebiet des Marthastollens und das Grubenfeld Vulkan, sind schon seit vielen Jahrzehnten auflässig und haben niemals bedeutende Erzmengen geliefert.

Die Erzlager bestehen nur aus Magnetit, Hämatit wurde lediglich in den oberen Teufen gefunden, und ist sicher als ein sekundäres Produkt der Oxydationszone aufzufassen. Die Erzlager finden sich konkordant eingelagert in verschiedenen Horizonten der Erzformation, und man hat sie mit verschiedenen Zahlen als 1., 2. usw. bis 12. Lager unterschieden, obwohl auch in früheren Aufschlüssen niemals alle Lager in einer querschlägigen Auffahrung angetroffen wurden. Mit dem Fortschreiten des Abbaues nach der Tiefe und nach Südwesten zu hat sich immer deutlicher gezeigt, daß diese Zählung nicht durchführbar ist. Vielfach keilen sich die Lager aus, so daß die Zählung vom Liegenden zum Hangenden nur ganz lückenhaft wird, und andernorts tun sich zwischen den schon bestehenden neue Lager auf, die man dann als »neues 7. Lager« oder »8. Lager, hangendes Trum« usw. bezeichnet. Es hat sich herausgestellt, daß als durchgehender Horizont nur eines der Erzlager bezeichnet werden kann, das »achte Lager«, welches aber zumeist von mehreren kleineren bald in größerer bald in geringerer Entfernung im Liegenden oder Hangenden begleitet wird. Dieses 8. Lager ist auch dadurch charakterisiert, daß es zumeist an der Grenze von Hornblendeschiefer und Kalkstein aufsetzt, so zwar, daß unter normalen Verhältnissen der Kalk das Hangende, der Schiefer das Liegende des Erzes bildet. Zu bemerken ist hierbei allerdings, daß der Kalk z. T. durch Kalksilikatgesteine ersetzt wird, und daß im südwestlichen Teil in der Teufe eine Überkipfung die Begriffe des Liegenden und Hangenden miteinander vertauscht. Die sicherste Bezeichnungsweise, die alle Mißverständnisse ausschließen würde, wäre es, von einem Hauptlager und von schieferseitigen und kalkseitigen Parallelagern zu sprechen.

Die Lage zwischen Kalk und Hornblendeschiefer, die für dies Hauptlager die Regel ist, findet sich auch mehrfach bei den hangenden und liegenden Begleitlagern, indem sie die Grenze einzelner kleinerer Kalklager oder Granatfelslager in den Schiefen oder einzelner kleiner Schieferlagen in den hangenden

Kalken begleiten. Nur ausnahmsweise finden sich die Erze im reinen Kalk, etwas öfter noch im reinen Schiefer.

Das häufige Gebundensein der Erze an die Grenze von Kalk und Schiefer wirft einiges Licht auf die Genesis der Lagerstätten. Die Schiefer sind ungemein basische Gesteine mit hohem Eisengehalt. Sie sind u. d. M. ganz erfüllt von kleinen sicher primär gebildeten Magnetitkörnchen und enthalten daneben sehr viel sehr eisenreiche Hornblende und nur basischen, kalkreichen Plagioklasfeldspat. Es ist daher leicht möglich, daß die Erze in der Weise entstanden, daß die Kieselsäure samt Kalk und Magnesia aus den Schiefeln auswanderte, und im benachbarten Kalkstein Kalksilikate bildete, während der Eisengehalt des Schiefers mehr und mehr sich anreicherte. Kalk- und Magnesiumsilikate finden sich außer in der großen Masse der eigentlichen Kalksilikatgesteine in bedeutender Menge überall im Marmor eingestreut als Granat, Epidot, Diopsid (Salit), Chlorit und Serpentin. Die Annahme dieser Entstehung des Erzes durch Austausch zwischen Kalk und Schiefer wird bestätigt durch das Verhalten der Erzlager bei ihrer Verwitterung, die allerdings nur selten zu beobachten ist, da sie meist durch Ausspitzung und nicht durch Verwitterung endigen. Bei Abnahme des Erzgehaltes tritt nämlich nur ausnahmsweise der Kalk, zumeist die Hornblende und deren Zersetzungsprodukt, der Chlorit, als Verunreinigung des Erzes auf, und es bestehen zwischen den massigen nur schwach chlorithaltigen Erzen und den erzführenden chloritischen Hornblendeschiefeln alle Übergänge. Daß Erze auch im Kalkstein vorkommen, beweist uns, daß auch Wanderungen des Magnetites stattgefunden haben, und wenn wir deren Möglichkeit zugeben, so können wir auch annehmen, daß zum mindesten ein Teil des Erzes aus dem benachbarten Granitmagma stammt. Diskordante Erzkörper, die als Zuführungskanäle aufgefaßt werden könnten, sind jedoch niemals beobachtet worden.

Seiner Natur nach ist das Erz meist sehr feinkörnig bis fast dicht, doch kommen häufig auch gröbere Erzpartien vor.

Den Abbau erleichtert oft eine kleinstückige Zerteilung des Magnetites durch drei nahezu senkrecht aufeinander stehende Kluftsysteme. Die Mächtigkeit der Lager beträgt meist etwa 2 bis 4 m, sehr oft aber finden sich linsenförmige Ausbauchungen, in denen die Erzlager bis zu 7 m oder vereinzelt sogar zu 10 und 12 m Mächtigkeit anschwellen.

Sind die Lagerungsverhältnisse der Erzformation im ganzen mit ihrem gleichzeitigen Schwenken im Streichen und Fallen schon nicht ganz einfach, so sind sie im einzelnen häufig geradezu unentwirrbar. Zunächst folgt das 8. Lager jener eigentümlichen Umbiegung der ganzen Erzformation und wendet sich dabei in widersinniges Fallen. Bei dieser Fallwendung aber wirft es die eigentümlichsten Buckel und Haken in vertikaler und horizontaler Richtung. Es verdickt sich wohl auch stark an einer lokalen Streichwendung, oder wird an einer anderen fast völlig abgequetscht. Von besonderem Interesse ist der Umstand, daß das 8. Lager und mit ihm seine Begleiter in der Tiefe ein immer flacheres widersinniges Einfallen annimmt. Diese eigentümlichen Lagerungsverhältnisse äußern sich im Grubenriß in der Weise, daß die Auffahrung jeder einzelnen Abbausohle auf dem Hauptlager im Grundriß von derjenigen der nächst tieferen Sohle spitzwinklig überschritten wird. Es liegen jedoch diese Überschneidungen, die den Wendepunkt des Lagers zwischen rechtsinnigem und widersinnigem Einfallen darstellen, nicht senkrecht übereinander, sondern rücken nach der Tiefe zu gegen Westen vor, wodurch ein sehr eigentümliches Büschel sich überschneidender Kurven entsteht. Besonders klar tritt dies in die Erscheinung, wenn man kleinere, untergeordnete Streichwendungen des Lagers durch vereinfachte Rißzeichnung ausschaltet. Bei ihrer Schwenkung im Fallen treten die Erze auch immer näher an die hangenden (hier ins Liegende geratenen) Gneise heran, so daß man fast den Eindruck der Schleppung an einer gegen NO flach einfallenden Verwerfung, welche diese Gneise heranbringt, erhält. Sonst sind querschlägige Verwerfungen in den Bauen der Bergfreiheitgrube nicht übermäßig häufig, desto mas-

senhafter findet man streichende oder spitzwinklige Verschiebungen. Sie sind es, welche ein häufiges Ausspitzen der Erzlager verursachen, sie sind es, die öfters dasselbe Lager mehrfach mit gleichem Streichen und Fallen in einzelnen staffelförmig nebeneinander auftretenden Linsen erscheinen lassen. Sie bedingen auch die Erscheinung, daß stellenweise die Lager spitzwinklig bis an die Grenze zwischen Erzformation und Gneis herantreten und nach einer kurzen Verdrückung sich wieder auftun. Auch seitlich abgehende Spitzen der Lager, kurze bald endigende Seitentrümmer erklären sich ungezwungen durch spitzwinklige Verwerfungen, an denen sich das Lager ein Stück weit entlang schleppt. Kein Wunder, wenn bei derartig starken dynamischen Beanspruchungen die Schichten der Erzformation stark gestaucht und oft in kleine Falten von einigen Dezimetern Radius zusammengelegt sind, wie man sie in den Grubenbauen und oft auch an großen Blöcken des Haldensturzes vielfach beobachten kann. Erwähnt sei noch, daß die nordöstliche Ausspitzung der Erzformation, also die Kiellinie der Linse, welche diese Formation bildet, flach nach Südwesten zu einfällt, so daß der Schwerpunkt des Abbaues sich mit dem Vordringen in die Tiefe immer weiter nach Südwesten zu verschoben hat.

Jenseits der Ausspitzung, also weiter im Nordosten, setzen übrigens im Gneise, am Gehänge des Landeshuter Kammes noch einige Linsen von Hornblendeschiefern und Kalksilikatgesteinen wieder auf. Magnetitlager hat man aber in diesen kurzen nochmaligen Ansätzen der Erzformation nicht gefunden.

Über die Lagerungsverhältnisse und die Natur der Erzformation im Westen, im Gebiete des Marthastollens und der Vulkangrube ist nur wenig bekannt geworden. Letztere Grube baute von einem Stollen aus, der bei 70 m Länge aus dem Zentralgranit unmittelbar ohne zwischenliegendes Gneismittel in die Erzformation eintrat. Diese bestand auch hier im Liegenden aus Schiefen, im Hangenden aus einem mächtigen Kalklager. Es fanden sich drei Erzlager, von denen aber die beiden hangenderen nur kurze Linsen darstellten, wäh-

rend das liegendste 2 m Mächtigkeit hatte, auf längere streichende Erstreckung verfolgt wurde, und Erze von 40 bis 50 v. H. Eisen lieferte.

Alle Erzlager und zum Teil auch die Nebengesteine sind in der Bergfreiheitgrube bald mehr bald weniger von Schwefelerzen verunreinigt. Der gewöhnlichste Kies ist der Magnetkies. Er tritt in kleinen zackigen Nestern oder auch in kleinen Gangtrümmern zumeist im Magnetit auf. Neben ihm findet sich sowohl im Magnetit als im Nebengestein öfters Pyrit. Da unweit südlich von der Erzformation in der ehemaligen Redensglück-Grube bei Arnsberg schmale Gänge der kiesig-blendigen Bleierzformation auftreten, so werden wir nicht fehlgehen, wenn wir die Kiese aus denselben Lösungen, welche jene Gänge absetzten, herleiten, sie also als sekundäre epigenetische Einwanderungen betrachten. Unsere Vermutung wird bestärkt, wenn wir sehen, daß neben den Schwefelkiesen, allerdings nur als große Seltenheit, Arsenkies (im 5. Lager), Zinkblende (in kleinen Nestern mitten im Magnetit), Rotgiltigerz (im begleitenden Quarzit) und Gediegen Arsen (mit Pyrit mitten im Erz) gefunden worden ist, und wenn wir sehen, daß der Schwefelkies die Erzlager besonders gern nahe an Verwerfungen und Ausspitzungen imprägniert. Das Vorkommen von Ged. Arsen kann zunächst wohl befremdlich erscheinen. Bedenkt man aber, daß dieses Mineral in Freiberg auf den Kreuzen kiesiger mit braunspätigen Gängen vorkommt, daß es in Kongsberg an die Kreuze der Silbererzgänge mit den Fahlbändern gebunden ist, so läßt sich eine gewisse Ähnlichkeit unseres Vorkommens nicht verkennen. In allen Fällen liegt nämlich eine Ausscheidung sulfidischer Erze aus Lösungen in einem bereits erzhaltigen Nebengestein (nämlich hier im Magnetit) vor. Wahrscheinlich spielen elektrolytische Prozesse bei der Ausscheidung eine Rolle.

Das hier gegebene Bild der Schmiedeberger Erzlagerstätten wäre unvollständig, wenn man nicht noch der sogenannten Riegelbildungen gedenken wollte. Diese sog. Riegel sind flach einfallende, oft fast schwebende Gänge eines sehr grobkörnigen

und feldspatreichen Pegmatites. Sie streichen zumeist h 12 und fallen mit 5—10° nach W ein. Ihre Mächtigkeit ist oft nur 10—20 cm, steigt aber auch bis zu 2 m. Die mächtigeren Gänge sind meist wesentlich feinkörniger und nähern sich in ihrem petrographischen Charakter den Apliten. Ihrer Genesis nach sind diese Riegel offenbar als Apophysenbildungen des benachbarten Zentralgranites aufzufassen, und zwar als saure Spaltungsprodukte. Ihre Entstehung ist aber wahrscheinlich nicht rein magmatisch, sondern halb pneumatolytisch. Ganz pneumatolytisch können sie deswegen nicht sein, weil sie in horizontale Spalten, die infolge der auflastenden Gebirgsmassen niemals als offene Hohlräume existiert haben können, injiziert sind. Für Pneumatolyse aber spricht ihr eigentümlicher Mineralgehalt. Sie führen Turmalin, Topas, Flußspat und Beryll. Auch hat man in ihnen Calcit in einer Verwachsung mit Quarz gefunden, die eine rein sekundäre Einwanderung des Carbonates in das schon erkaltete Magma ausgeschlossen erscheinen läßt.

## 2. Rothenzechau.

Die Erzlagerstätten von Rothenzechau (Grube Evelinensglück) liegen am Ostabhange des Landeshuter Kammes nahe unter dessen höchstem Gipfel, den Friesensteinen, in 700 m Seehöhe, über 5 km entfernt von der nächsten Bahnstation (Schreibendorf).

Der geologische Charakter der Gegend ist folgender: Um den Zentralgranit des Riesengebirges legen sich mantelförmig die krystallinen Schieferschichten, und zwar zunächst der feldspatreiche Schmiedeberger Gneis und darüber ein sehr fester, gneisähnlicher Biotitglimmerschiefer. Infolge einer sehr spitzwinkligen Überschneidung der Schiefer durch die Granitgrenze keilt sich nördlich von Rothenzechau, am Röhrberge, der Gneis aus, und die Glimmerschiefer liegen unmittelbar auf dem Granit, der sie natürlich in hohem Maße kontaktmetamorph verändert hat. Der Gneis, der ursprünglich selbst ein granitisches Tiefengestein war, ist der Annahme einer Kontaktmetamorphose nicht

fähig, wohl aber ist bei Rothenzechau in seinem Hangenden im Glimmerschiefer eine schwache Kontaktwirkung nachweisbar, welche der Granit durch die hier nur noch etwas über 100 m starke Gneiszung hindurch ausübte. Der Glimmerschiefer wird durchzogen von einem lang sich hinziehenden, konkordant eingeschalteten Lager von sehr festem, diopsidführenden Amphibolit und nach oben abgeschlossen durch einen hellen, sehr fein geschichteten, plattig brechenden Quarzitschiefer. Im Liegenden des diopsidführenden Amphibolites findet man mehrfach kleinere 1—2 m starke Einlagerungen desselben Gesteines; vor allem aber ist bemerkenswert ein Zug von schneeweißem krystallinem Dolomitmarmor, der in einzelne Linsen getrennt den Glimmerschiefer in einem bestimmten Horizont durchzieht und sich vom Rehorngebirge bis nach Kupferberg als eine Reihe von Kalksteinlinsen verfolgen läßt. Besonders fest und hochkrystallin ist das Gestein nördlich von Rothenzechau, wo es bereits in den eigentlichen Kontaktbereich des Zentralgranites eingetreten ist. Dieser Rothenzechauer Marmor, der in umfänglichen Steinbrüchen gewonnen wird, diente früher zu Skulpturzwecken, wird aber neuerdings nur zur Herstellung von Marmormehl verwendet<sup>1)</sup>.

Die petrographische Natur des Glimmerschiefers, in dem die Erzkörper auftreten, ist durch die Aufschlüsse des großen unteren Stollenquerschlages sehr schön festzustellen, und es zeigt sich, daß sehr vielerlei verschiedene Gesteine die Glimmerschieferzone zusammensetzen. Eine Linse des schon erwähnten Kalksteines ist etwa 70 m im Hangenden des Erzes durchfahren worden. Das Gestein ist hier 8 m mächtig und wird von einer  $\frac{1}{2}$  m mächtigen kleineren Kalkbank dicht über seiner Hangendgrenze begleitet. Im Liegenden des Kalkes findet man zunächst stark geschieferte Hornblendeschiefer und dann als Gesteinszone, in der die Erze auftreten, hornblende-führende Chloritschiefer. Die übrigen Gesteine kann man alle

<sup>1)</sup> KOSMANN, »Über die Marmorbrüche von Rothenzechau und Wüsteröhrsdorf«, Zeitschr. d. D. Geol. Ges. 1892, S. 839.

als Glimmerschiefer bezeichnen, indessen treten auch unter ihnen die verschiedensten Typen auf. So findet man feinschichtige quarzitisches Glimmerschiefer, cordieritführende Glimmerschiefer, die auf eine Kontaktwirkung des Zentralgranites hinweisen, feldspatreiche, deutlich aus grobklastischen Sedimenten hervorgegangene Glimmerschiefer, außerdem sericitische, muscovitische, graphitische und biotitische Abarten dieses Gesteines. Zwischen den Hornblendeschiefern findet man gelegentlich diopsidreiche Gesteinslagen, und die hornblende-reichen Chloritschiefer werden nach dem Liegenden zu durch eine Lage von Granatdiopsidgestein abgeschlossen.

Alle Gesteine streichen mit nur lokalen Abweichungen unter  $h$  2—3 und fallen mit  $60$ — $70^{\circ}$  gegen SO.

In diesem Schichtenverbande nun tritt der Hauptsache nach konkordant ein Lager auf, welches aus einem grobkörnigen Gemenge von Quarz und Arsenkies besteht. Die Erzführung ist den Halden und Pingen über Tage nach zu urteilen auf 500 m, in der Grube auf 450 m streichende Länge nachgewiesen. Die Mächtigkeit schwankt zwischen 0,5 und 3,5 m. 2 km nordöstlich ist am Westhange des Röhrberges im ungefähr gleichen geologischen Horizont abermals Arsenkies in geringer Menge nachgewiesen worden. Die Lagerung ist keine ungestörte, sondern die Erzplatte ist durch Verwerfungen und Flexuren in eine Reihe einzelner Mittel geteilt. Die Verschiebung zwischen den einzelnen Mitteln ist derart, daß stets das südwestlichere Mittel ins Hangende versetzt ist. Zwischen den einzelnen Mitteln finden sich teils eigentliche Verwerfungs-klüfte, die das Erz scharf abschneiden, teils Klüfte, an denen sich das Erz noch beiderseits eine Strecke weit hinschleppt, teils eigentliche Flexuren, also stark verdrückte, vom allgemeinen Streichen abweichende Erzkörper, die von dem einen Mittel zum anderen hinüberleiten. Die Lage der einzelnen Erzmittel zueinander ist oft wie bei echten Verwerfungen so, daß die Erzplatte auseinandergezerrt erscheint, meist aber wie bei Überschiebungen, so daß die Erzmittel sich ein Stück weit über-



decken, und daß also das Westende des einen Mittels querschlägig im Liegenden vom Ostende des nächsten Mittels liegt. Derartige Verhältnisse zeigten besonders in der tiefen Stollensohle das sog. B-Mittel und C-Mittel, im Tiefbau das D-Mittel und E-Mittel. Man bezeichnet nämlich die einzelnen durch Verwerfungen oder Flexuren abgetrennten Erzkörper von Ost nach West als A-, B-, C-, D- und E-Mittel. Ganz ähnlich wie die Lagerungsverhältnisse im Streichen sind, so sind sie auch im Fallen. Auch hier findet eine Teilung in einzelne Mittel statt, die ungefähr 20—40 m unter der tiefen Stollensohle einsetzt und jedesmal den tiefer liegenden Erzkörper ins Liegende, also nach Nordwesten zu verlagert. Doch spitzt sich oft ein Erzmittel nicht vollkommen regelrecht linsenförmig aus, sondern sendet neben der eigentlichen Ausspitzung kleine Gabelungen ins hangende oder liegende Nebengestein.

Für die Beurteilung der Genesis der Lagerstätte ist es von einigem Werte, daß das Erz, abgesehen von den Querstörungen, die natürlich Erz und Nebengestein in gleichem Maße betroffen haben, nicht ganz konkordant zwischen den Schiefen zu lagern scheint. Eine kleine Graphitschieferlage tritt nämlich im Südwestfelde im Liegenden der Erzlager auf. Im Nordostfelde aber wurde eine solche im Hangenden des Erzes beobachtet. Wenn es sich hier um dieselbe Graphitschieferinlagerung handeln sollte, was wahrscheinlich, aber nicht sicher zu beweisen ist, so wäre also das Erz nicht völlig niveaubeständig im stratigraphischen Sinne.

Der Inhalt der Lagerstätte besteht zum weitaus größten Teil aus einem massigen Gemenge von Quarz und Arsenkies, sehr oft tritt auch reiner massiger Arsenkies auf. Scharfe Salbänder findet man nur ausnahmsweise, meist schließt sich an die eigentliche Erzmasse eine Gesteinszone an, die von erzführenden Quarztrümmern stark durchsetzt ist, noch häufiger aber ist das Nebengestein mit einzelnen scharf ausgebildeten Arsenkieskrystallen imprägniert. Im A-Mittel fand sich z. B. eine einheitliche Erzmasse nur in der Mächtigkeit von 0,15 bis

0,20 m. Die starke Imprägnation des Hangenden und Liegenden bewirkte aber hier eine abbaufähige Erzmächtigkeit von fast 1 m. Der Arsenkies enthält 2—4 g Gold in der Tonne und 60—80 g Silber. Neben Arsenkies findet sich Kupferkies und Pyrit, besonders in den oberen Teilen des B-Mittels, und zwar seltener in der ganzen Lagerstätte verteilt, als in schmalen, nur 2 cm breiten scharf begrenzten Schnüren.

Stellenweise tritt ganz unvermittelt Bleiglanz und Zinkblende auf und deutet auf die nahe Verwandtschaft der Lagerstätte mit kiesig-blendigen Erzgängen hin. Die Zinkblende ist tiefschwarz und WEBSKY isolierte aus ihr mikroskopisch kleine nadelförmige Zinnerzkryställchen. Auch dies ist eine Eigenschaft, die man an den Zinkblenden der kiesig-blendigen Gänge wiederfindet. Eine besonders bleireiche Partie bildet eine nach dem Liegenden sich abzweigende Gabelung des C-Mittels. Hier glaubt man in der sog. Bleistrecke in einem Gangtrum der Freiburger kiesig-blendigen Bleierzformation zu stehen. Bleiglanz findet sich übrigens mehrfach auch auf kleinen, die Lagerstätte quer durchsetzenden Klüften.

Völlig anderen Charakter nimmt die Lagerstätte ganz plötzlich im Südwesten in den tieferen Bauen an.

Im E-Mittel auf der Stollensohle, im D-Mittel im Tiefbau, vor allem aber im E-Mittel im Tiefbau wird plötzlich der Arsenkies völlig ersetzt von Magnetkies, der in Mächtigkeit bis zu 3 m die ganze Erzmasse ohne beibrechenden Quarz ausmacht. Nur am Salband, das übrigens frei von jedem Lettenbesteg ist, zieht sich ein schmaler Streifen von Quarz und Arsenkies hin. Der Magnetkies ist leider frei von Co und Ni, enthält aber, wohl als fein beigemengten Kupferkies 6 v. H. Cu und als Arsenkiesbeimengung 0,5 v. H. As. Er ist wegen des mangelnden Gehaltes an Co und Ni leider nicht abatzfähig.

Verschiedene andere Erze, die sich hier und da noch als Seltenheit in der Lagerstätte finden, lassen sich leicht als sekundäre Produkte erklären. Durch Cementationsprozesse und

andere Umlagerungen sulfidischer Erze entstanden Buntkupferkies, Fahlerz und Markasit. Auf Oxydationsprozesse sind Kieselkupfererz, Kupferschaum (Tirolit) und Kupferindig zurückzuführen. Aus den benachbarten dolomitischen Kalksteinen ist hier und da Kalkspat und Braunspat in kleinen Klüften eingewandert.

Die Genesis der Lagerstätte ist ziemlich einfach zu erklären. An ein syngenetisches Lager ist der ganzen Art der Erzführung nach nicht zu denken. Auch eine vor der Dynamometamorphose eingetretene epigenetische Erzzuführung ist ausgeschlossen, da sich nirgends Druckwirkungen und Schieferungserscheinungen im Erze zeigen. Die einfachste Erklärung ist eine epigenetische Zufuhr nach der Dynamometamorphose, und zwar kann man die ganze Lagerstätte als einen Lagergang bezeichnen, der allerdings reichlich Trümer ins Nebengestein sendet, und offenbar auch metasomatische Prozesse, vor allem eine metasomatische Imprägnation des Nebengesteins durch Arsenkieskrystalle verursachte. Die Erzzuführung erfolgte wahrscheinlich gleichzeitig mit der Kontaktmetamorphose. Die Quarzarsenkiesfüllung, der Zinnsteingehalt in der Zinkblende, der Mangel an primärer carbonatischer oder schwerspätiger Gangart spricht für einen der pneumato-hydatogenen Erzbildung nahestehenden, sozusagen heiß-thermalen Ursprung der Erze. Es kann also sehr wohl der Zentralgranit als Herd der Erzlösungen betrachtet werden. Die derben Magnetkiesmittel ist man versucht, sogar für magmatische Injektionen zu erklären, da aber Magnetkies vereinzelt auch im Arsenkiesteil der Lagerstätte vorkommt, und ein schmales Quarzarsenkiesband die Magnetkiesmassen begleitet, so scheint es nicht geraten, für diese Erze einen neuen, vollkommen anders gearteten Erzbildungsprozeß anzunehmen.

Die Lagerungsform in einzelnen gegeneinander verschobenen Mitteln ist natürlich erst später entstanden, gleichzeitig mit den vielen überall im Gebiet nachweisbaren Quersprüngen, welche auch die Grenzen des Granites verschieben, also jünger sind als dieser.

Die Produktion ist nicht sehr groß. Die Aufbereitung kann bei normalem Betrieb 1000 t Erz jährlich verarbeiten. Die Produkte werden nach der Freiburger Hütte geliefert. Die Belegschaft beträgt 15 Mann.

Mit der Grube ist der Betrieb des nahe nördlich am Südhange des Röhrberges befindlichen Marmorbruches verbunden. Dieser Marmor bildet eine etwa 20 m mächtige langgestreckte Linse. Er ist durch drei Steinbrüche aufgeschlossen, von denen zur Zeit der mittelste im Betriebe ist. Das Gestein ist reiner Dolomit ohne Überschuß an Kalk- oder Magnesiicarbonat. Die Farbe ist ein sehr schönes bläuliches Weiß. Leider ist der Marmor recht kurzklüftig und, wohl infolge der Kontaktmetamorphose, reichlich von Magnesiumsilikaten durchsetzt. Diese Magnesiumsilikate sind sämtlich serpentiniert, so daß stellenweise ein von leberbraunen und olivgrünen, meist kirschbis erbsengroßen Serpentinflecken durchsetzter Opicalcit entsteht. Es kommen auch große Partien vor, die nur aus mattem, kryptokrystallinem Magnesiumhydroxilicat bestehen, und die man, wenn sie grün und durchscheinend sind, als »Edlen Serpentin« bezeichnen kann.

Der Marmor wird in ziemlich großem Maßstabe gebrochen. Die rein weißen, zuckerkörnigen, silikatfreien Teile werden zu Marmormehl und dann zu Kunstmarmor verarbeitet. Die silikatreichen eignen sich zur Herstellung von Dolomitzement, vor allem aber geben sie mit Trinidadasphalt und gemahlenem hochbituminösem Schiefer in bestimmtem Verhältnis gemengt eine vorzügliche Stampfasphaltmasse.

### 3. Kupferberg.

Das Städtchen Kupferberg liegt am Nordende des Landeshuter Kammes, dort, wo dieser nordsüdstreichende Gebirgskamm durch das Bobertal von dem nordwestlich streichenden Kamm des Boberkatzbachgebirges geschieden wird. Die Stadt liegt auf hoher Bergesschulter etwa 100 m über dem Boden des tief eingeschnittenen, in unregelmäßigen Windungen ver-

laufenden Tales. Die Gruben befinden sich teils im Westteile der Stadt selbst oder unmittelbar vor den westlichsten Häusern (Westfeld), teils nahe östlich von der Stadt südlich von dem Orte Dreschburg (Mittelfeld), teils südwestlich vom Orte Rudelstadt (Ostfeld), teils endlich nördlich vom Boberfluß am Südhange der sogenannten Bleiberge (Nordfeld).

Die geologische Position ist folgende: Nahe westlich der Stadt streicht die Grenze des riesengebirgischen Zentralgranites vorbei, welche infolge ihres spitzwinkligen Verlaufes im Süden Glimmerschiefer, im Norden die hangend von diesen lagernden Diopsidamphibolite (Dioritschiefer WEBSKY's) mit dem Granit in Kontakt bringt. Beide Gesteine sind hochgradig kontaktmetamorph verändert; in ihnen liegen die Gruben des Westfeldes. Im Hangenden des Amphibolites folgen abermals Glimmerschiefer und dann ein rötlichweißer, feinelagenförmiger, glimmerreicher Quarzit. Dieser bildet die höchste Kammlinie zwischen dem Jannowitz Talkessel im Westen und dem Rudelstädter Talkessel im Osten. Auf dem sanft geneigten Osthang des Kammes folgen zunächst als Hangendes der Quarzite wieder Diopsidamphibolite, in denen der Bergbau des Mittelfeldes umgeht. Ein System von Verwerfungen bringt dann den liegenden Glimmerschiefer wieder zutage, und jenseits dieses Horstes liegt, abermals im Amphibolit, das Bergbaugesamt des Ostfeldes, welches sich ostwärts bis an das diskordant auf den Schiefern lagernde Konglomerat der untersten Culmschichten erstreckt.

Die eben geschilderte NS streichende Schieferserie wird ungefähr im Verlaufe des Bobertales, meist jedoch nahe nörd-

---

<sup>1)</sup> Literatur: KRUSCH, Die Klassifikation der Erzlagerstätten von Kupferberg, Zeitschr. d. D. Geol. Ges. 1901, S. 13.

WEBSKY, Die Erzlagerstätten von Kupferberg und Rudelstadt, Zeitschr. d. D. Geol. Ges. 1853, S. 394.

ders., Die Erzführung der Kupferberg-Rudelstädter Erzlagerstätten, Zeitschr. d. D. Geol. Ges. 1870, S. 764.

KOSMANN, Über das Auftreten von grauem Porphyry auf den Erzgängen von Kupferberg, Zeitschr. d. D. Geol. Ges. 1894, S. 684.

lich von diesem am Südhang der Bleiberge durch eine Verwerfung abgeschnitten, welche die hochkrystallinen Glimmerschiefer und Amphibolite gegen die viel weniger krystallinen Phyllite und Grünschiefer des Boberkatzbachgebietes grenzen läßt. Hier teils dicht südlich, teils dicht nördlich dieser Dislokation liegen die Grubenbaue des Nordfeldes. Dieselbe Verwerfung ist noch weit nach Nordwesten bis fast nach Görlitz verfolgbar und läßt erst den Zentralgranit, dann die Gneise des Isergebirges gegen die Phyllite und Grünschiefer grenzen. Man kann diese wichtigste tektonische Linie im Innern der Nordsudeten daher als ‚Innersudetische Hauptverwerfung‘ bezeichnen. Östlich von Rudelstadt wird sie zunächst eine Strecke weit nach Süden abgelenkt und zieht dann wieder in ihrer alten sudetischen Richtung über Prittwitzdorf und das Morgensternwerk weiter. Auch hier bei Prittwitzdorf finden sich nördlich vom Müllerbuch Spuren eines alten Gangbergbaues, der sich der Natur seiner Erzführung nach bezeichnenderweise nicht an das Ostfeld, sondern an das Nordfeld angeschlossen haben soll. Jenseits vom Morgensternwerk lenkt die innersudetische Hauptverwerfung mehr und mehr in südlicher Richtung um, und zieht sich wahrscheinlich unter den mächtigen Diluvialbildungen des Rehbachtales nördlich von Reußendorf hin. Vom Süden dieses Talkessels schwenkt noch ein nicht sehr bedeutender Sprung ostwärts in das Culmgebiet hinein. Die eigentliche Störung zieht sich aber in einzelne Dislokationen von geringer Sprunghöhe getrennt südwärts über Schreibendorf und Altweisbach gegen das Bobertal bei Michelsdorf. Hier gewinnt die Störungszone wieder festere Gestalt und größere Bedeutung, und geht über in den Schatzlarer Hauptsprung, der nun nach Südosten als »Mittelsudetische Südverwerfung« oder als Hronow-Parschnitzer Bruch weithin verfolgbar ist, und Anschluß an die großen Verwerfungssysteme des Glatzer Mineralquellengebietes gewinnt.

Zur Vervollständigung des geologischen Bildes der Kupferberger Gegend gehört noch die Erwähnung einer Anzahl von

Porphyrgängen, die in ungefähr sudetischer Richtung besonders das Westfeld und Mittelfeld, aber auch in geringerem Maße das Ostfeld durchziehen, und auch im Nordfeld nicht völlig fehlen.

Zu erwähnen ist ferner, daß das ganze Gebiet von dichtgedrängten Parallelspalten der innersudetischen Hauptverwerfung durchzogen ist. An diesen Spalten haben oft Schleppungen der Schiefer oder sekundäre Transversalschieferungen stattgefunden, so daß man in der Grube oft den Eindruck gewinnt, daß man sich in einem etwa h 9 streichender Schieferkomplex befinde, während die Verfolgung des Lagenquarzites über Tage keinen Zweifel daran läßt, daß in Wirklichkeit ein Nordsüdstreichen vorliegt.

Über die petrographische Natur der Schiefergesteine findet man eingehende Erörterungen in den Abhandlungen der Kgl. Geol. Landesanstalt, Neue Folge, Heft 68. Über die Felsite ist in den Erläuterungen zu Blatt Kupferberg der geologischen Spezialkarte von Preußen das Nötigste gesagt.

Die beiden wichtigsten Züge im geologischen Bilde der Gegend von Kupferberg sind die Nähe des eine starke Kontaktmetamorphose ausübenden Zentralgranites und die große Zahl der in nordwestlicher Richtung das Gestein durchziehenden Porphyrgänge. Letztere sind meist zu engen Schwärmen schmaler Parallelgänge (von 5—10 m Mächtigkeit) angehäuft. Im Westfeld treten außer diesen Porphyrgängen noch kleine regellose aplitische Apophysen des Granites auf. Die Kontaktmetamorphose beschränkt sich nicht bloß auf das Westfeld, sondern ist auch im Ostfeld durch die von MERENSKY gefundenen, von KRUSCH als solche erkannten Garbenschiefer, die sich vereinzelt im Glimmerschieferhorst zwischen Dreschburg und der Adlergrube finden, nachweisbar.

Bei Beschreibung der Erzlagerstätten kann man zunächst die Gänge des Nordfeldes und der Gegend des Müllerbusches als eine besondere Klasse ausscheiden. Diese Gänge führen nämlich in strengem Gegensatz zu allen anderen Gängen des

Kupferberger Revieres nicht Kupfererze, sondern vorwiegend Bleierze. Sie haben dem nördlich vom Bober aufsteigenden Gebirge, in dem sie vor allem austreichen, den Namen »Bleiberge« gegeben. Sie streichen fast stets h 9 parallel mit der innersudetischen Hauptverwerfung und sind an deren unmittelbare Nachbarschaft gebunden, ja sie sind zum Teil sogar nichts anderes als erzführende Partien dieser Verwerfungsspalte. Ihre streichende Erstreckung und z. T. auch die Mächtigkeit ist sehr groß, die Erzführung aber sehr gering und nur auf einzelne kleine Erznester in der Spalte beschränkt. Der Bau auf diesen Gängen ist daher seit, man kann sagen, Jahrhunderten nur noch gelegentlich und versuchsweise geführt worden. Die Erze sind Bleiglanz, Zinkblende, Schwefelkies und Arsenkies, die Gangart Quarz und Schwerspat. Der Quarz findet sich auf den Halden am Buchberg oft als »Sternquarz« zu schönen konzentrisch-stengligen Aggregaten verwachsen. Eine Ausnahme in der Streichrichtung machte nur der »Versuchung« genannte Bleigang im sog. Buchwalde bei Rudelstadt.

Im Westfelde, also in demjenigen Teile des Gebietes, welches im unmittelbarsten Kontakt mit dem Granit steht, treten neben den eigentlichen, später zu besprechenden hydatogenen Gängen auch Erzlager vom Typus Schwarzenberg auf, die ihre Entstehung der eigentlichen Kontaktwirkung des Granites verdanken, während die Gänge einer späteren thermalen Nachwirkung der Granitintrusion zuzuschreiben sind. Die beiden wichtigsten von diesen Lagern sind das Einigkeit- und das Clementinelager. Früher wurden beide als Gänge betrachtet. Erst die Untersuchungen von KRUSCH haben die wahre geologische Natur dieser Erzansammlungen enthüllt. Von ihnen liegt das Einigkeitlager mehr im Hangenden, das Clementinelager mehr im Liegenden.

Schon eine Begehung des Kontaktschiefergebietes an der Oberfläche zeigt, daß in den Schiefen, die oft zu eigentlichen Flaserhornfelsen kontaktmetamorph verändert sind, vielfach

Einlagerungen von Kalksilikatgesteinen vorkommen. Man findet dunkelgraugrüne Diopsidfelse und Epidotgranatfelse in großer Menge. Auch eine schmale Lievriteinlagerung sowie etwas derbes Magneteisenerz wurde weiter südlich am Gehänge des Ochsenkopfes gefunden. Von gleicher Art ist auch die Lagermasse des Einigkeit- und Clementinelagers. Teilweise liegen hier eigentliche Magnetitlager vor, und die oft fingergroßen stengligen Lievritkrystalle, die sich besonders im Südwesten des Einigkeitslagers finden, sind weit berühmt und in fast allen größeren mineralogischen Sammlungen zu finden, daneben kommt Hedenbergit, Prasemquarz und Eisenkiesel vor. Auch schwarze eisenreiche Zinkblende hat sich im Einigkeitslager ganz wie in dem völlig analogen Lager von St. Christoph bei Schwarzenberg in Sachsen in großer Menge gefunden. Das eigentliche Erz war aber in diesen beiden Lagern der Kies, der die Kontaktminerale massenhaft durchsetzte und zum Teil völlig verdrängte. Auch eine große aus reinem Kies bestehende Weitung wurde im Einigkeitslager festgestellt. Das Clementinelager wird südöstlich von einem Felsitgange abgeschnitten und setzt jenseits desselben als kompaktes Kiesmittel noch einmal auf kurze Strecke an. Beide Lager sind von mehreren Paralleltrümmern begleitet. Es fanden sich in beiden Lagern Schwefelkies, Kupferkies und Buntkupferkies. Auch Magnetkies kam an der Scharung mit einem der durchsetzenden jüngeren Gänge in derben Massen vor, während der Schwefelkies meist in kleinen Kryställchen dem Nebengestein lose eingestreut ist. Außer diesen beiden der Hauptsache nach als »verkieste Kalksilikatlager« zu bezeichnenden Vorkommen finden sich auch fahlbandähnliche, streifenförmige Imprägnationszonen im Hornblendeschiefer. Ferner wurde eine kleine Linse von noch unverändertem dolomitischem Kalkstein durch den Bergbau nachgewiesen.

Über die Entstehung der Erzlager kann wohl kein Zweifel herrschen. Sie stellen echte Kontaktbildungen dar. Fraglich könnte es nur sein, ob die Kiese schon zu Anfang bei der

Kontaktmetamorphose entstanden, oder ob sie später aus denselben aufsteigenden Lösungen, welche die Gänge bildeten und in den Kontaktlagern besonders günstige Absatzbedingungen fanden, sich niedergeschlagen haben. Die feine Verteilung der Schwefelkieskrystalle macht zum mindesten für den Pyrit die erstere Entstehungsweise wahrscheinlicher.

In enger Verwandtschaft zu den Erzlagern steht der sog. blaue Gang im Ostfelde bei Rudelstadt. Er streicht an der Ostgrenze, im Hangenden, eines verquarzten Felsitporphyrganges entlang. Auch im Liegenden wird der Porphyrit teilweise von einem Erztrum begleitet. Zahlreiche querschlägige und spitzwinklige, flachfallende und saigere Verwerfungen zerstückeln den Blauen Gang und den ihn begleitenden Felsit.

Der Gang streicht h 11 und ist nicht als eine eigentliche Spalte, sondern als eine konkordante Verruschelungszone im Schiefer aufzufassen. Die Gang- oder Lagermasse, wie man sie nun nennen will, besteht aus einem völlig zu Chlorit zerriebenen Hornblendeschiefer, in den sich zum Teil neue strahlige oder filzige Hornblendenädelchen regeneriert haben. Das Erz bildet in dieser Zerreibungsmasse linsenförmige Körper oder kleine Nester. Zumeist ist es Buntkupfererz, welches bis zu 1 m massiver Mächtigkeit angetroffen wurde, auch Kupferkies ist, wenngleich seltener, vorgekommen. Die Erzpartien und zum Teil auch die ganze Ruschelzone sind durchzogen von kleinen Spalten, die mit Quarz, Kalkspat oder jüngeren Kupfererzen erfüllt sind.

Die eigentlichen Erzgänge lassen sich wieder in eine ältere und eine jüngere Gruppe trennen. Die ältere bildet zusammengesetzte, aus einzelnen Trümmern bestehende Gänge, die jüngere besteht aus einfachen Spaltenfüllungen.

Es gehören zu den älteren der Neu-Adler-Abendgang, der Neu-Adler-Morgengang, seine verworfene Fortsetzung, der Fröhliche Anblick-Gang, und vor allem der Juliana-Gang. Diese Gänge sind jünger als die Granitapophysen und als die bei der Kontaktmetamorphose entstandenen Lager und Fahlbändzonen,

aber älter als die felsitischen Quarzporphyre. Eigentümlich verhält sich der Juliana-Gang, der ein Stück weit in den Quarzporphyr hineinragt, dann aber erst jenseits wieder ansetzt. Es liegt hier wahrscheinlich eine spätere Wiederaufreißung mit sekundärer Erzfüllung im Porphyr vor. Im Ostfeld werden die Gänge durch drei quer zu ihnen streichende Ostwestspalten, die Flache Kluft, die Faule Kluft und den Wernergang mehrfach verworfen. Die Füllung der älteren Gänge besteht ähnlich wie die des Blauen Ganges aus chloritischen Zerreibungsprodukten des Hornblendeschiefers und gelegentlichen neugebildeten Chlorit- und Hornblendemineralien. Die zerriebene Gesteinsmasse wird durchzogen von kleinen Gangspalten, die oft auch chloritische Massen umschließen, und aus Quarz, Flußspat, bei Juliana-Gang auch aus Kalkspat, und beim Neu-Adler-Morgengang auch aus Bitterspat bestehen. Das Erz aller dieser Gänge ist fast nur Kupferkies sowie etwas Arsenkies. Eine sehr seltsame, aber doch recht vielsagende Gangart dieser Gänge ist ein hellfleischroter Mikroklinfeldspat, der oft in schmalen Säumen in den Gängen auftritt, und gern das dicht am Nebengestein aufsitzende sulfidische Erz von dem die Mitte einnehmenden Quarz und Spat trennt. Er spricht für eine »heißthermale«, vielleicht sogar etwas pneumatohydatogene Entstehung der Gänge.

Die jüngsten Gänge endlich durchsetzen den Felsitporphyr, sind also jünger wie dieser. Es sind Füllungen einheitlicher Gangspalten mit drusigem Quarz, Kupferkies und selten anderen Kupfererzen. Sie streichen ostwestlich und sind wohl gleichalterig mit den in gleicher Richtung streichenden großen Verwerfungen.

An selteneren Erzen des Kupferberger Revieres, die mehr von mineralogischem als von wirtschaftlichem Interesse waren, sind einerseits Kobalt-Nickel-Erze, andererseits edle Silbererze zu erwähnen. Die Kobalt-Nickel-Erze finden sich auf besonderen, ungefähr nordsüdlich streichenden, also den älteren Kupfergängen parallelen Spaltenfüllungen. Sie führen neben

Quarz und Kalkspat auch einige Zeolithe, Desmin und Heulandit, in der Gangart.

Ganz selten sind im Gebiet der Kupfererze, also außerhalb des Nordfeldes und seiner südöstlichen Fortsetzung, schwerspatführende Gänge. Man kennt solche nur bei Rudelstadt, und zwar genauer unter ihnen nur den Silberfirsten Gang, der an seinem Kreuz mit dem Juliana-Gang edle Silbererze führte, nämlich Rotgiltigerz, Argentit und silberreichen Bleiglanz, sowie etwas Speiskobalt. Außerhalb des Kreuzes führt er einzelne Kupfererzbrocken in einer schwerspätigen Gangart. Neben dem schon erwähnten Speiskobalt führt auch er Zeolithe. Dies setzt ihn in enge Beziehung zu den ebenfalls nord-südlich streichenden Co- und Ni-führenden Gängen.

Endlich sei noch erwähnt, daß auf dem Juliana-Gang eine Mineralquelle, die Juliana-Quelle, austritt, die sich durch hohen Arsensäure- und Eisensulfatgehalt auszeichnet. Zweifellos ist sie nicht etwa als primärer Erzbringer zu betrachten, sondern verdankt umgekehrt ihren Mineralgehalt der Zersetzung des schon vorhandenen Erzes.

#### 4. Rohnau.

Die Lagerstätten von Rohnau liegen am Nordhang des Scharlachberges, eines östlichen Vorberges des Landeshuter Kammes, etwa 4 km südlich vom Bahnhof Merzdorf.

Sie bestehen aus schwefelkiesführenden Schichten, die konkordant in die dortigen Schiefer eingeschaltet sind. BEYRICH rechnete diese Schiefer vermöge ihrer sehr geringen Krystallinität zu den Grünschiefern, und faßte sie als eine südwärts streichende Fortsetzung der Schiefer des Boberkatzbachgebirges auf. Er rechnete sie nicht zu den krystallinen Schiefen des östlichen Riesengebirges, deren hangende Teile aus Chloritschiefern und Hornblendeschiefern bestehen, also aus Gesteinen, die den Grünschiefern petrographisch sehr nahe stehen. Wenn man aber weiter südlich, etwa in der Gegend von Pfaffendorf, das Querprofil dieser Hornblende- und Chloritschiefer festlegt,

so findet man in ihrem Hangenden eine sehr bezeichnende Gesteinszone, die aus einer dünnen Wechsellagerung von Gneismitteln und Chloritschiefermitteln besteht. Ferner findet man vom Hedwigsberg bei Hohenwaldau nordwärts in einem Horizont, der dem Liegenden der quarzreichen Amphibolite entspricht, eine Einlagerung von grobflaserigen Quarzchloritgesteinen. Die chloritischen Schiefer nun, in denen die Rohnauer Kieslager aufsetzen, werden im Liegenden von diesen Quarzchloritgesteinen, im Hangenden, auf dem Höhenrücken des Rohnenberges, aber von derselben Wechsellagerung zwischen Gneisen und Chloritschiefern begleitet. An ihrer Zugehörigkeit zum Schichtenverband der Hornblendeschiefer des Ostriesengebirges, und nicht zu dem der Grünschiefer und Tonschiefer des Boberkatzbachgebirges kann also kein Zweifel sein. Nur die feinschiefrige, wenig metamorphe Natur der Rohnauer Schiefer, und die Unterbrechung des Schichtenprofiles durch die südlich vom Scharlachberg weit nach Westen vorgreifende Schreibendorfer Culmbucht hatte zur Absonderung dieser Schiefer aus dem Verbande der ostriesengebirgischen Schichten geführt. Die eigentliche Grenze zwischen Hornblendeschiefern und Grünschiefern läuft viel weiter nördlich beim Morgensternwerk als große Verwerfung (innersudetische Hauptverwerfung) hindurch.

Wie überall im nördlichen Teile des Ostriesengebirges streichen auch bei Rohnau die Schieferschichten ungefähr nordsüdlich und fallen ostwärts steil ein. Zur Ergänzung des geologischen Bildes muß noch gesagt werden, daß in größerer Entfernung südlich von den Gruben, am Südhang des Scharlachberges, zwei Porphyrgänge nachgewiesen sind, und daß im Nordwesten am Küglerberge, von der Gabelung des Ortes Rohnau bis in die Mitte des Ortes Wüste-Röhrsdorf, ein sehr geringmächtiger aber weithin streichender Lamprophyrgang sich verfolgen läßt.

Die Rohnauer Schiefer, die feinschuppigen Quarzchloritgesteine der beigegebenen Karte, streichen in einer Breite von durchschnittlich 500 m vom Morgensternwerk bis in die Nähe von Oberschreibendorf. Sie bestehen aus dunkelgraugrünen, ausnahms-

weise auch aus dunkelbläulichgrauen Gesteinen von oft phyllitartiger, bisweilen aber auch etwas körneliger, glimmerschieferartiger Spaltbarkeit. Auf dem Querbruch sind sie meist wesentlich heller als auf dem Längsbruch, da man in diesem nur die auf den Schichtflächen liegenden dunkelgrünen Chlorite, auf jenen aber die hellgrauen von diesen umschmiegtten linsenförmigen Quarzkörnchen gewahrt. Trotz des sehr wechselnden Aussehens dieser Schiefer lassen sie sich nicht in einzelne scharf begrenzte, petrographisch wesentlich verschiedene Schichtlagen trennen.

Ungefähr in der Mitte des Streifens der Rohnauer Schiefer zieht sich eine konkordante Zone entlang, in welcher die Schiefer stark mit kleinen allseitig begrenzten Pyritkrystallen (Würfeln) erfüllt sind. Dieser kiesführende Streifen läßt sich durch die ganze Länge des Gebietes verfolgen, wenn auch freilich sein Kiesgehalt nach Süden zu stark abnimmt, und die Masse von der Gustavgrube an sicher nicht mehr abbauwürdig ist. Man erkennt die Gesteine leicht durch ihre viel hellere Farbe, die sie besonders in der Nähe des Ausstriches haben. Hier, wo die Kieskrystalle natürlich durch Oxydation sämtlich in kleine Brauneisenerz pseudomorphosen umgewandelt sind, hat das Gestein statt der dunkelgrünen eine hellgraubraune silberig schillernde Farbe. Es ist dieselbe Ausbleichungserscheinung, die den entsprechenden skandinavischen Gesteinen den sehr bezeichnenden Namen Fahlbänder gegeben hat. Aber auch in der Tiefe der Grube, wo die Kiese noch völlig unzersetzt sind, ist die Farbe der erzhaltigen Schiefer wesentlich heller als die der erzfreien. Man hat die phyllitisch-feinschuppigen Abarten dieser hellen Erzschiefer, die sich infolge ihres feinschuppigen Baues auch etwas fettig anfühlen, früher als Talkschiefer bezeichnet und liest daher zumeist in der Literatur, daß bei Rohnau der Kies sich in Talkschiefern fände. Eine nähere Untersuchung hat aber ergeben, daß es sich nicht um Talk, sondern um Sericit handelt, dem übrigens meist noch bedeutende Mengen von Chlorit beigemengt sind.

Seine größte Breite erlangt der erzführende Streifen am

Westfuß des Rohnenberges und nur hier wird er zur Zeit noch von der Hoffnungsgrube abgebaut, die weiter südlich gelegenen Baue der Neu Glück-Grube und Gustav-Grube sind längst auflässig und ein Stollen, der südlich von den obersten Reußendorfer Häusern westwärts angesetzt war, um die Erze noch weiter im Süden zu erreichen, hat wohl nie zur Förderung geführt. Er dient jetzt zur Versorgung des benachbarten Ortes mit sehr gutem Trinkwasser.

Die Baue der Hoffnungsgrube bestehen aus einem gewaltigen Tagebau, an den sich ostwärts stollenmäßig betriebene unterirdische Baue anschließen. Da die Lagerstätte steil unter den Gipfel des Rohnenberges einfällt, war mit dem ursprünglich betriebenen Tagebau nicht mehr auszukommen. Die ganze erzführende Masse hat in der Hoffnungsgrube eine Breite von ungefähr 150 m, doch ist nicht diese ganze Breite abbauwürdig. Man unterscheidet drei Mittel. Das Liegendmittel, das Schachtmittel (nach einem Schacht, der früher in dieser Zone abgeteuft wurde) und das Hangendmittel. Die Schwefelgehalte dieser drei Mittel sind der Reihe nach 11, 12 und 16 v. H. Ihre Mächtigkeit schwankt zwischen 5 und 12 m. Die zwischengelagerten Partien, die 5 und 22 m mächtig sind, sind keineswegs erzfrei, sondern enthalten ebenfalls 5—6 v. H. Schwefel, und gelegentliche reichere Partien in ihnen können sehr wohl abgebaut werden. Durch Horizontalbohrungen ins Hangende hat man 12 m von der Hangendgrenze des Hangendmittels noch einen 2,50 m starken abbauwürdigen Streifen nachweisen können und ebenso sind 9 m im Liegenden der Lagerstätte noch 2 m mächtige kiesreiche Schiefer angetroffen worden. Von besonderem Werte als Leithorizont ist eine 3 m starke Lage von dunkelgrünem Hornblendeschiefer, die sich zwischen dem Liegenden Mittel und dem Schachtmittel findet.

Das Streichen der Lagerstätte ist nicht völlig geradlinig, sondern, wie man besonders an dem Verlauf der Hauptförderstrecken des unterirdischen Baues sehen kann, machen die Kies-

mittel im Streichen beträchtliche Schwenkungen, die man jedoch als eigentliche Faltungen nicht bezeichnen kann. Faltungsphänomene sind nur im Kleinen zu sehen, und zwar findet man, allerdings nicht sehr häufig, außerordentlich starke Stauchungen und Fältelungen der Schieferlagen, niemals aber solche von großen, für den Verlauf der ganzen Lagerstätte in Betracht kommenden Dimensionen.

Das in den Schiefen eingesprengte Erz besteht aus einem sehr reinen Schwefelkies, der nur geringe Mengen von Kupfer und minimale Mengen von Zink enthält. Völlig frei ist er von Arsen, eine sehr schätzenswerte Eigenschaft, die um so mehr überraschen muß, als die Lagerstätte von Rohnau sehr nahe bei derjenigen von Rothenzechau liegt, die doch eine sehr beträchtliche Anhäufung von Arsenmassen darstellt, und weil auch Altenberg, ein ehemals bedeutender Arsenproduzent nicht allzuweit nördlich von Rohnau liegt. Die Pyritwürfel, die regellos im Schiefer verteilt bald in den Sericitfasern, bald zwischen den Quarzkörnchen liegen, sind oft verzerrt und zeigen kleine gestreifte Rutschflächen, ein Zeichen, daß die Schieferung und Auswalzung auch nach ihrer Krystallisation sich noch fortsetzte. Der Kupfergehalt ist im hangenden Lager wesentlich größer (0,08 v. H.) als im liegenden (0,02 v. H.). An den beiden Grenzen des Hangendmittels finden sich übrigens 5—10 cm starke kupferreiche Streifen, die bis zu 3 v. H. Cu erreichen können, z. T. neben Kupferkies auch Buntkupfererz führen, und in einem besonders quarzigen Gestein liegen. Das Buntkupfererz dürfte wohl als ein Produkt der Cementationszone aufzufassen sein, ebenso das nur sehr selten in dünnen Anflügen gefundene gediegene Kupfer.

Sehr bemerkenswert ist das Vorkommen einiger kleiner, quer zum Schichtenstreichen aufsetzender Gangtrümer, die neben Quarz auch grobkrySTALLINEN Kalkspat und Dolomit, und einmal sogar ein wenig grünen und violetten Flußspat führten. Zu unterscheiden von ihnen sind die bisweilen auftretenden lentikulären

Quarzknuauern, die nur aus großkrystallinem Milchquarz und etwas Schwefelkies bestehen.

Die Entstehung der Rohnauer Kieslagerstätte ist nicht leicht zu erklären. Man kann sie als syngenetisch oder als epigenetisch auffassen, und in letzterem Falle die Zuführung des Erzes in die Zeit vor oder nach der Dynamometamorphose verlegen. Für eine epigenetische, postmetamorphe Erzzufuhr spricht eigentlich nur das einmal beobachtete Vorkommen von Flußspat in den querschlägigen Gangtrümmern. Quarz und Kalkspat, der sonst allein diese Spalten ausfüllt, braucht nicht durch hydrothermale Vorgänge, sondern kann ebensogut durch Deszendenz oder Lateralsekretion erklärt werden.

Abgesehen von diesem Umstände, spricht aber ziemlich alles für syngenetische Entstehung, vor allem die gleichmäßige Verteilung des Kieses in geringer Menge auf eine große Erstreckung und in einem bestimmten Horizont. Freilich, wenn wir die Verhältnisse des epigenetischen Kupferschieferflözes damit vergleichen, so werden wir sehr zur Vorsicht gemahnt; denn eine selektive Imprägnation besonderer Schichten durch aufsteigende Lösungen vermag auch für epigenetische Lager eine hochgradige Niveaubeständigkeit vorzutäuschen. Ob das Lager in seinem vormetamorphen Bestand syngenetisch oder epigenetisch war, wird sich wohl überhaupt nicht feststellen lassen, da alle Strukturen und sonstigen genetischen Beweismaterialien bei der Metamorphose völlig zerstört worden sind.

Ebensowenig können wir über die auffällige Tatsache, daß mitten in den Chloritschiefern die Erze gerade in besonders sericitreichen Schichten liegen, etwas aussagen. Die aufsteigenden Lösungen können gewisse sericitische Lagen des Gesteines bevorzugt haben, was allerdings nicht sehr wahrscheinlich ist, da sonst bei derartigen Imprägnationen bestimmter Schichten gerade die basischeren Gesteinslagen vom Erzabsatz bevorzugt zu werden pflegen. Oder die Lösungen können einen sericitisierenden Einfluß auf das Nebengestein

ausgeübt haben. Oder, wenn wir syngenetische Entstehung annehmen, so können mit dem Erz zusammen abweichende Sedimente abgesetzt sein, die in der Metamorphose hellere Schiefer ergaben als die umliegenden Gesteine. Endlich kann auch die Sericitisierung bei der Metamorphose der ursprünglich kieshaltigen Sedimente (Eruptivdecken kommen der Natur des Gesteines entsprechend kaum in Frage) erfolgt sein. Es läßt sich eben auch hier, wie bei allen fahlbandartigen Lagerstätten, die Genesis nicht klar erweisen.

Am wahrscheinlichsten ist wohl, wenn wir alle Verhältnisse berücksichtigen, daß zwischen basischen magnesiareichen Sedimenten syngenetisch ein etwas saures Sediment mit fein verteiltem Kiesgehalt sich absetzt, und daß bei der Metamorphose dieses in sericitreiche mit Kryställchen durchsetzte Schiefer übergang, aus jenen aber feinschuppige Chloritschiefer entstanden.

Die Produktion der Hoffnungsgrube ist nicht unbeträchtlich. Es werden täglich 170—210 t Erze in die dicht am Tagebau stehende Wäsche abgeliefert, welche ihrerseits etwa 500 Ztr. Schlich mit 47 v. H. S an die Schwefelsäurefabrik Morgensternwerk liefert. Die Abbrände enthalten 0,5 v. H. Cu. Die kupferreichsten Erze werden schon vorher in der Grube ausgehalten und besonders verkauft. Der Zinkgehalt der Abbrände wird durch chlorierendes Rösten unschädlich gemacht. Ein Teil der produzierten Schwefelsäure wird im Morgensternwerk selbst zur Erzeugung von Barytzinkweiß verbraucht.

### 5. Altenberg.

Der Bergbau von Altenberg hatte seine höchste Blüte wohl im Mittelalter. Es wird erzählt, daß in der Mongolenschlacht bei Liegnitz 1000 Altenberger Bergleute mitkämpften. Noch vor der Reformationszeit scheint dann das Werk zum Erliegen gekommen zu sein. Im Jahre 1801 wurde der Bergbau wieder aufgenommen, und hat bis in die neunziger Jahre mit einigen Unterbrechungen im Betriebe gestanden. Seit dieser Zeit sind

immer wieder neue Versuche gemacht worden, den Bergbau neu zu beleben. Vorübergehend hat auch mehrfach wieder Abbau stattgefunden, aber zu einem gleichmäßig fortdauernden Betriebe ist es bis jetzt noch nicht wieder gekommen. Die Goldgehalte waren auf dem zumeist gebauten Bergmannstroster Gang zu gering. Mit den großen Kupferproduzenten konnte Altenberg nicht konkurrieren, und die Arsenikproduktion Altenbergs, die zeitweise eine internationale Bedeutung erlangt hatte, verlor mit der Vervollkommnung der Arsengewinnung als Nebenprodukt der Schwefelsäurefabrikation (Flugstaubkammern) ihre führende Stellung.

Die geologische Position der Lagerstätte ist etwa folgende: Altenberg liegt im Gebiete der Tonschieferformation des Boberkatzbachgebirges. Die Schichten dieser Formation bestehen der Hauptsache nach aus phyllitischen Tonschiefern und chloritischen Grünschiefern. Während die ersteren als schwach metamorphe tonige Sedimente aufzufassen sind, stellen die Grünschiefer teils gequetschte und zu feinschuppigen Schiefern ausgewalzte Diabase, teils Diabastuffe oder basische, an Diabastuff reiche Sedimentschichten, Schalsteine usw. dar. Eingelagert sind den Schiefern Partien von körnigem ungestrecktem Diabas und Lagen gequetschter Quarzporphyre, endlich Linsen von krystallinem Kalkstein und dünne Lagen von graphitischen Schiefern. In letzteren hat man verschiedentlich Graptolithen gefunden, so daß das Alter dieser Schichten und der sie umgebenden Tonschiefer als obersilurisch sichergestellt ist. Soweit die sehr verworrenen Lagerungsverhältnisse dies festzustellen erlauben, bilden die graphitschieferführenden Schichten den hangenden Teil des ganzen Komplexes. Für die unteren Tonschiefer und vor allem für die große Masse der Grünschiefer und Diabasdecken kann man daher ein untersilurisches Alter annehmen.

Die Lagerungsverhältnisse sind im Boberkatzbachgebirge überaus schwer festzustellen. GÜRICH hat zwar eine Einteilung des mächtigen Schichtenkomplexes durchzuführen ge-

sucht. Er unterscheidet eine Zone der Grünschiefer, eine Zone der unteren Diabase, eine Zone der unteren Tonschiefer, eine Zone der oberen Diabase und eine Zone der oberen Tonschiefer. Diese Einteilung aber, die auf Zusammenfassungen größerer Schichtgruppen nach gemeinsamen petrographischen Merkmalen beruht, kann wohl nur als eine allgemeine Einteilung des Gebirgssystems, nicht als eine spezielle stratigraphische Gliederung, die uns erlaubt, die Einzelheiten des tektonischen Baues festzustellen, gelten.

Der Mangel an festbestimmten durchgehenden Leithorizonten hat bisher jeden Versuch einer Entwirrung der tektonischen Einzelheiten des Gebietes vereitelt. Dabei ist auffallenderweise das Schichtenstreichen des Bober-Katzbachgebirges ~~war~~ nicht so sehr wechselnd, sondern ziemlich einheitlich sudetisch (von NW nach SO) gerichtet. Aber keine der untergeordneten Einlagerungen läßt sich auf größere Erstreckung oder in charakteristischem Schichtenverbande durch das Gebiet hindurch verfolgen. Es liegt dies wahrscheinlich daran, daß das im allgemeinen gleichmäßige Schichtenstreichen nicht auf einfache Lagerungsverhältnisse, sondern auf einheitliche Isoklinalfaltung zurückzuführen ist, und daß neben Querwerfungen auch spitzwinklige und streichende Verwerfungen die einzelnen Schichten linsenförmig sich ausspitzen lassen. Einen gewissen, aber doch keinen sicheren Anhalt gibt ein Zug von Kalksteinlinsen, der sich von Berbisdorf nördlich von Hirschberg bis gegen Bolkenhain durch das Gebirge hindurchzieht. Dieser Kalksteinzug streicht zunächst ostwestlich, biegt dann bei den bekannten Kauffunger Kalkwerken in ost-südöstlicher Richtung um, streicht einige Kilometer südlich von Altenberg wieder ostwestlich und wendet sich zuletzt im Osten unseres Bergrevieres scharf nach Nordosten, streicht zuletzt sogar in fast nordsüdlicher Richtung. Das Schichtenfallen ist überall sehr steil und meist nach Süden gerichtet.

Das Grubenfeld liegt nahe nördlich von der Stadt Altenberg, die übrigens jetzt von dem Range einer freien Berg-

stadt zu einem ganz unbedeutenden Flecken von wenig Einwohnern herabgesunken ist. Das Schichtenstreichen ist im Altenberger Gebiet infolge einer lokalen Faltenbildung nord-südlich bis nordnordöstlich (h 1—2) gerichtet und fällt steil nach Osten. Die Schichten bestehen aus dunkelgrauen Tonschiefern, seltener aus hellgrauen sericitischen Phylliten. Sie gehören der dritten Zone GÜRICH's, dem Komplex der unteren Tonschiefer, an.

Die Schieferschichten werden von einer Reihe oft nur schmaler Porphyrgänge durchsetzt. Einer dieser Porphyre liegt konkordant zwischen den Schichten, ist aber, da er nicht wie diese geschiefert ist, als Lagergang anzusehen. Er erreicht eine Mächtigkeit von 14 m. Die anderen Gänge sind noch geringmächtiger und streichen meist quer zu den Schichten in ostwestlicher Richtung. Die von Porphyrgängen am stärksten durchschwärmten Gebiete heben sich an der Oberfläche als Bergkuppen hervor. Die wichtigste von diesen, aus einem Gewirr von Porphyrgängen bestehenden Höhen ist die Eisenkoppe, an deren Südhang der Bergbau seine stärkste Entwicklung hat. Am Nordhang der südlich gegenüberliegenden Weberkoppe liegt die Ortschaft Altenberg. Es sind im eigentlichen Altenberger Revier zwei Grubenfelder verliehen, das Feld »Cons. Wilhelm«, dessen Mittelpunkt ungefähr der Gipfel der Eisenkoppe bildet, welches aber nicht den ganzen Südhang dieses Berges umfaßt, und das Feld »Bergmannstroß« mit der Weberhöhe als Mittelpunkt, welches mit seiner Nordgrenze noch den Südfuß der Eisenkoppe überdeckt. Auf einige kleine isolierte Erzvorkommen sind noch im Nordosten zwei Grubenfelder eingemutet: »Frisch auf Glück« und »Gesegnete Bergmannshoffnung«.

Die Erzvorkommen des Altenberger Reviers sind ausnahmslos gangförmig. Die Gänge streichen zumeist h 6—7 und fallen nördlich ein. Sie haben also gleiches Streichen und Fallen wie die Porphyrgänge, und da sie mit diesen sich öfters scharen, und dann an deren Salband eine Strecke weit

entlanglaufen, so hat man die Altenberger Erzvorkommen wohl auch zu den Kontaktlagerstätten gerechnet. Es zeigt sich indessen bei näherer Untersuchung, daß die Gangspalten sehr oft auch die schmalen Porphyrgänge durchsetzen, daß sie also jünger sind als jene. Die Beziehung zwischen Porphyren und Gängen ist also im genetischen Sinne ganz einfach in der Weise aufzufassen, daß eine Tendenz zum Aufreißen ostwestlicher Spalten einmal zur Zeit der Porphyrruptionen bestand und den Verlauf der Porphyrgänge bedingte, sich dann aber, vielleicht nicht allzu spät danach, wiederholte und besonders dort klaffende Spalten erzeugte, wo an der Grenze von Porphyr und Schiefer eine Diskontinuität in der Festigkeit des Gesteines vorhanden war. Diese jüngeren Spalten erfüllten sich mit Erz, Gangart, Nebengesteinsbrocken und Gangletten. Letzterer verdankt seine Entstehung Längsbewegungen an der Gangspalte. Daß solche stattgefunden haben, beweisen uns gelegentliche Rutschflächen mit vertikalen Streifungen an den Gangsalbändern, sowie starke schieferähnliche Streckungen des Porphyres unmittelbar neben dem Gang. Auch der Umstand, daß die Schieferung des Nebengesteins meist unmittelbar am Gange sich dessen Streichrichtung parallel stellt, daß also das Gestein am Gange geschleppt ist, spricht für solche Bewegungen längs der Gangspalten. Ostwestliche Spalten sind übrigens auch später nach Absatz der Erze noch mehrfach aufgerissen. Wir finden parallel den Gängen jüngere erlere Rutscheln, die bis zu 1,5 m Mächtigkeit aufweisen und Porphyrschollen auch an Stellen führen, wo gar keine Porphyre in der Nähe an die Rutscheln herantreten. Die Bewegungen längs dieser Rutscheln müssen also z. T. wenigstens recht weit ausholend gewesen sein. Ferner finden wir auch ost-weststreichende, z. T. recht flach einfallende schmale Deckelklüfte. Daß auch senkrecht zu diesem Kluftsystem Bewegungen stattfanden, beweisen die vielfach beobachteten, mit Letten erfüllten Nordsüdspalten, die die Gänge oft um 1—2 m verwerfen. Nordsüdbewegungen haben ferner

bisweilen entlang den Schichtflächen des Nebengesteines stattgefunden, die dann von Lettenblättern belegt sind. Kurze Trümer von Quarz und Kalkspat sowie z. T. auch offene Rachen im Nebengestein beweisen eine allgemeine Auflockerung des Gebirges während der spaltenbildenden Prozesse.

Der südlichste Gang des Altenberger Revieres ist der »Bergmannstroster Gang«, der vom Westhange der Eisenkoppe her mit einem langen streichenden Stollen aufgeschlossen ist. Neuerdings hat man vom Ostteil dieses Ganges aus einen Querschlag nach Norden getrieben, den Friedrich-Querschlag, der die Gänge im Wilhelmsfeld am Osthange der Eisenkoppe gelöst hat. Schon früher bestand in oberen Teufen im Wilhelmsfeld ein solcher Nordsüdquerschlag, der sog. Heynitzstollen, der auf einem nordsüdlich streichenden Gange, dem Heynitzgange, aufgefahren gewesen sein soll. In der Tiefe hat man diesen Heynitzgang nicht wiedergefunden, und es ist wohl nicht unmöglich, daß die Alten, die ja mit dem Namen »Gang« ziemlich verschwenderisch umgingen, eine der vielen nordsüdlich verlaufenden Verwerfungsklüfte als Leithorizont für ihren Stollen benutzten und die Kluft, die vielleicht hier und da einige Erznerster führte (vielleicht nur deszendente Erze in der Hutzone) als »Heynitzgang« bezeichneten.

In Wirklichkeit kennen wir also bei Altenberg nur eine Reihe von ostwestlich streichenden Gängen, und zwar sind es deren 9. Ihre Namen sind von Süden nach Norden aufgezählt:

Bergmannstroster Gang	}	im Grubenfelde
Arnoldröschen-Gang		Bergmannstrost
Hermanns-Blick-Gang	}	im Grubenfelde Wilhelm
Wanda-Hoffnung-Gang		
Olga-Wunsch-Gang		
Mariä Förderung-Gang		
Lüschwitz-Grund-Gang		
Wilhelm-Gang		
Neuer Gang		

Eine besondere Stellung nimmt unter diesen der südlichste, der Bergmannstroßgang, ein. Er ist vor allem dadurch bezeichnet, daß innerhalb seiner Gangmasse, und zwar völlig parallel zum Gangstreichen ein basisches Eruptivgestein aufsetzt. Dieses Eruptivgestein ist ein Olivinkersantit, bestehend aus Plagioklas, Biotit, Olivin und Magnetit, sowie aus einer Reihe sekundär gebildeter Mineralien (Epidot, Chlorit, Serpentin, Limonit). Der Kersantit ist z. T. in mehreren parallelen Trümmern entwickelt, und wird beiderseits von veruschelten Gesteinszonen begleitet, in welchen die einzelnen Erzschnüre und gangförmigen Erzmittel eingeschaltet sind. Das ganze Gebilde ist bis 12 m, an der Oberfläche den Pingen nach zu urteilen sogar 16 m breit. Es schart sich seinerseits wieder an einen Porphyry mit parallelem Streichen an, und zwar liegt es von Westen nach Osten gerechnet erst im reinen Schiefer, durchsetzt dann sehr spitzwinklig einen Porphyrgang, folgt dessen Kontaktfläche und zieht sich wieder durch den Schiefer zum Salband eines parallelen Porphyrganges hinüber. Gegen das Nebengestein ist der Bergmannstroster Gang durch ein scharfes Salband geschieden. Da der Kersantit meist nur in einem Trüm auftritt, so scheidet er den Gang in zwei Teile, von denen besonders der liegende südliche sich häufig als bauwürdig erwiesen hat. Die Gesamtlänge des Bergmannstroster Ganges kann man der Länge des Pingenzuges nach zu urteilen auf 2 km schätzen.

Die Erzführung des Bergmannstroster Ganges besteht aus derbem oder eingesprengtem Arsenkies, Kupferkies und Schwefelkies. Der Arsenkies findet sich oft in strahligen, im großen nierförmig angeordneten Massen. Er sowohl als der Kupferkies ist goldhaltig; beim Kupferkies dieses Ganges steigt der Goldgehalt bis auf 5 g pro t. Die Gangart ist fast ausschließlich Quarz, doch kommt auch Braunspat und Eisenpat vor. Untergeordnet finden sich auf dem Bergmannstroster Gange auch Bleiglanz (mit 0,25 v.H. Ag) und Zinkblende,

ferner, wohl als Cementationserze, Fahlerz, Bournonit, Boulangerit (sulfantimonigsaures Blei), sowie, fast als einziger Fundort in Deutschland, auch sulfantimonsaures Blei (Epiboulangerit). Aus diesen Verbindungen der Sulfantimonsäure ist sekundär auch als Seltenheit Antimonglanz hervorgegangen. Der Bleiglanzgehalt scheint nach der Tiefe zu allmählich etwas zuzunehmen. Die einzelnen abbauwürdigen Zonen des Ganges setzen nicht nach der Fallinie in die Tiefe, sondern sind auf der Ebene der Gangfläche gegen die Fallinie unter  $45^{\circ}$  geneigt, fallen also, wie der skandinavische Bergmann sagen würde, unter  $45^{\circ}$  ostwärts ins Feld.

An der hydrothermalen Entstehung der Erze in der Bergmannstroster Gangspalte ist wohl nicht zu zweifeln. Schwierig ist nur die Frage nach dem relativen Alter zwischen Erz und Kersantit zu beantworten. Daß der Kersantit jünger ist als das Erz, ist wohl ausgeschlossen. Wir könnten dann bestimmt erwarten, daß irgendwo ein Einfluß des heißen Magmas auf die leicht schmelzbaren Erze und die begleitenden Carbonate bemerkbar wäre. Auch ein absolut gleichzeitiges Alter ist nicht wahrscheinlich, denn die Erze machen durchaus nicht den Eindruck, als wären sie in feurig-flüssigem Zustand injiziert. Wir dürften dann vielleicht Magnetkies und Magnetit, aber nicht Arsenkies und Bleiglanz oder gar Zinkblende in den Erzmitteln erwarten. Andererseits kann aber irgend eine wesentliche Spaltenbildung nach der Intrusion des Kersantits nicht mehr stattgefunden haben, denn der schmale Kersantitgang liegt völlig ungestört in der erzführenden Zone. Am wahrscheinlichsten ist es wohl, daß sich erst die bis zu 12 m starke Spaltenzone bildete, daß diese dem aufdringenden Eruptivmagma den Weg sozusagen vorschrieb, und daß ganz unmittelbar im Gefolge der Intrusion heiße Erzlösungen (Arsenkies deutet auf nahezu pneumatohydatogene Prozesse) durch den Spaltenzug aufstiegen und die Erze absetzten. Sicher sind Erz und Kersantit jünger als der Porphyry, den sie durchsetzen. Bemerkenswert ist es noch,

daß überall in Schlesien die Kersantite ein ungefähr nordsüdliches Streichen inne halten, und nur hier bei Altenberg in ostwestlicher Erstreckung auftreten. Auch dies spricht für eine Vorzeichnung des Intrusionsweges durch ältere Spaltenzüge.

Etwas anders ist der Charakter der 8 nördlichen Erzgänge. In ihnen ist kein begleitendes Kersantittrum gefunden worden, dennoch hat man aber in der Nähe eines der nördlichsten Gänge Kersantit nachweisen können. Ihre Erzführung scheint also ebenfalls zur Zeit der Kersantitintrusion gebildet zu sein, ist aber räumlich nicht so eng an dieses Gestein gebunden.

Der dem Bergmannstroster Gang zunächstliegende Arnoldröschengang ist fast auf seine ganze Erstreckung taub. Er setzt als scharf begrenzte breite Reibungskluft in einem Porphyrgänge von größerer Mächtigkeit auf, und hat nur an einer Stelle Arsenkies und Bleiglanz geliefert.

Die Gänge des Wilhelmfeldes sind zumeist charakterisiert durch massiges Erz und geringe Mengen von Gangart. Erst im Osten stellt sich mehr und mehr Quarz ein, in dem sich die Kiese nur noch eingesprengt finden. Auch sie führen hauptsächlich Arsenkies und Kupferkies, dagegen treten die Bleierze hier sehr zurück, ebenso sind auch Spateisenstein und Braunspat sowie Zinkblende sehr selten. Im eisernen Hut soll neben Arseneisensinter, Brauneisenerz und rotem Glaskopf auch ged. Kupfer gefunden worden sein. Die Mächtigkeit ist gelegentlich bis zu 2 m derbes Kupfererz gestiegen und der Goldgehalt hat gelegentlich 46 g pro t erreicht. Zumeist sind die Gangspalten aber nur etwas mehr oder etwas weniger als  $\frac{1}{2}$  m stark. Die Gänge sind im Schiefer zumeist mächtiger als im Porphyr. Der erstere ist in der Nachbarschaft des Erzes bis auf 2 m Entfernung gebleicht und lettig zersetzt, der letztere ist meist nur weißlich entfärbt und zum Teil verquarzt.

Im einzelnen sei über diese Gänge noch folgendes gesagt. Der Hermanns-Blick-Gang ist nur an einer Stelle gefunden worden, und ist vielleicht nur ein ins Liegende verworfenes Trum von Wandas-Glück-Gang. In letzterem wurde an einem

Punkte statt der üblichen derben Erzfüllung ein mit großen Arsenkieskrystallen imprägnierter Letten gefunden. Der Olga-Wunsch-Gang zeigt die goldreichsten Kiese. Er zieht sich nahe südlich an einem Porphyrgang entlang. Bei seiner Auf-fahrung fand man eine konkordante Gesteinszone, die aus einem magnetitreichen Chloritschiefer mit schwacher Schwefelkies-imprägnation bestand. Wahrscheinlich handelt es sich hier um eine jener häufig in den Grünschiefern auftretenden eisen-reichen Zonen, die, schon ursprünglich aus einem hochbasi-schen Gestein bestehend, bei der Dynamometamorphose durch Abwanderung löslicher Silikate zu unreinem Magneteisen wur-den. Ob der Pyrit schon ursprünglich in diesem Gestein ent-halten war, oder von der Gangspalte aus einwanderte, ließ sich nicht feststellen. Der Gang Mariä Förderung ist für die Pro-duktion der Grube der wichtigste. Er fällt in der oberen Teufe normal nordwärts ein, schart sich aber dann an ein widersinnig fallendes Trum an, und fällt mit diesem in widersinniger, süd-licher Richtung in die Tiefe. Am Südstoß des Ganges fand man hier wieder einen Kersantit. Das Erz zeigt in diesem Gang bisweilen eine schwache Bänderung. Gegen den Schiefer ist es durch gut entwickelte lettige Salbänder abgetrennt, vom Porphyr aber ist es nicht scharf geschieden. Der Lüschwitz-Grund-Gang führt neben derben Arsenerzen und edlen Kupfer-erzen auch Bleierze. Der Wilhelm-Gang hat dem Gruben-betrieb dadurch große Schwierigkeiten bereitet, daß er im öst-lichen Felde viel Wasser erschrotete. Der Neue Gang endlich ist insofern anders als die anderen Gänge, als er eine 1 m breite Spalte darstellt, die mit zersetzten Nebengesteinsbrocken erfüllt ist, und in der knollige bis nierförmige Aggregate aus stengligem Arsenkies auftreten.

#### 6. Zur Zeit auflässige Gruben.

Von den zur Zeit auflässigen Bergwerksbetrieben waren zwei noch in den ersten Jahren unseres Jahrhunderts im Be-triebe, nämlich die Kupfergrube Maximilian bei Ludwigsdorf

nördlich von Görlitz und die Golderzschürfe bei Hußdorf nördlich von Mauer.

Die Kupferlagerstätte bei Ludwigsdorf<sup>1)</sup> setzt in silurischen Tonschiefern auf, denen im Gebiet der Grube eine geringmächtige Kieselschieferbank eingelagert ist. Die Schichten sind bei ungefähr ostwestlichem Streichen steil aufgerichtet und leicht gefaltet, so daß die Fallrichtung nach der Tiefe zu sich ändert, aber immer nahezu senkrecht bleibt.

Das Kupfererz findet sich auf quarzigen Gängen, die im allgemeinen die Natur von Lagergängen haben, also dem Streichen und Fallen der Schichten parallel gehen, gelegentlich aber diese auch durchschneiden.

Man kann drei nahe beieinander befindliche gangförmige Lagerstätten unterscheiden. Die eine derselben fand sich am alten Augustschacht. Es war ein Gebilde, welches man nur mit Einschränkung als Gang, in gewissem Sinne auch als epigenetischen Erzschlauch bezeichnen konnte. Bei einer Mächtigkeit, die bis zu 2 m anstieg, hatte die Lagerstätte nämlich nur 6 m streichende Länge. Sie fand sich an der Grenze des Kieselschiefers gegen den Tonschiefer und lief auf dieser ostwestlich streichenden Schichtfläche unter einem Winkel von 80° steil gegen Süden in die Tiefe, keilte sich aber bereits bei 34 m unter der Oberfläche aus. Die Gangart war quarzig, das Erz überwog jedoch an Masse die Gangart und war dabei überaus reich. In der Tiefe verarmte es mehr und mehr und bestand zumeist nur aus Kupferkies. Dieses letztere Erz ist wohl auch als das ursprüngliche zu betrachten. Die reichen Erze der oberen Teufen waren hingegen Zementationsprodukte. Man fand Buntkupfererz und Kupferglanz und noch weiter oben gediegen Kupfer und Kupferoxyd (Melakonit), so daß hier der Kupfergehalt der Erzmasse bis zu 80 v. H. stieg! Der eigentliche Eisenerz mit Kupferlasur, Kupferindig und Malachit war nur gering entwickelt.

<sup>1)</sup> v. ROSENBERG-LIPINSKY, Erzfundamente und ihre Lagerstätten zwischen Görlitz und Niesky, Zeitschr. prakt. Geol. 1896, S. 213.

Eine zweite, echt gangförmige Lagerstätte fand sich am Amalienschacht. Sie hatte 25 m streichende Länge und war ebenfalls an die Schichtgrenze zwischen Tonschiefer und Kieselschiefer gebunden. Die Gangfüllung war hier eine dreifache. Es fand sich zunächst als älteste Spaltenfüllung ein feinkörniger Quarz, der völlig frei von Kupfererzen und nur von ockerigen Klüften durchzogen war. Zwischen ihm und dem Kieselschiefer fand sich dann der eigentliche erzführende Quarzgang, von bläulichweißem, mit Kupferkies durchsetztem Quarz. Das ganze durchzog spitzwinklig, also teils im tauben, teils im erzführenden Quarz verlaufend ein schmales, nach Osten sich auskeilendes Schwerspattrum, welches keinen Kupferkies, sondern nur Schwefelkies führte. Der taube Quarz verlief übrigens vom erzführenden in den oberen Sohlen noch getrennt und scharte sich erst in der Tiefe an diesen und den begleitenden Kieselschiefer an.

Das Kupfererz trat nesterweise auf und bestand in den oberen Teufen ebenfalls aus Mineralien eines sekundären Anreicherungsgebietes, Kupferglanz und Melakonit, letzterer wohl das Oxydationsprodukt reicher Zementationserze.

In der Tiefe fand man mehr und mehr Kupferkies und daneben auch Bleiglanz. Hierdurch erklärt es sich, daß im Eisernen Hut dieses Ganges neben Malachit und Kupferlasur auch Pyromorphit vorkam.

Die reichen Erze waren oft sekundär verquarzt und sehr hart. Nach der Tiefe zu zerschlug sich der Gang und wurde bald unbauwürdig.

Der taube Quarzgang liegt in seiner westlichen Fortsetzung nicht völlig im Streichen der Schichten. Er durchzieht den Tonschiefer abseits vom Kieselschiefer, läuft der Schichtung zunächst noch parallel, beteiligt sich dann aber nicht an einer lokalen Schichtenbiegung, durchbricht also eine Strecke weit den Tonschiefer querschlägig und schmiegt sich den Schichten erst dort nochmals an, wo diese ihr ursprüngliches Streichen wieder einnehmen. An seinem Westende zersplittert sich der

taube Quarzgang in eine große Anzahl von kleinen, zwischen die Schichtflächen eindringenden Trümmern, und hier ist plötzlich wieder, also anscheinend im tauben Quarz, Kupfererz gefunden worden, und zwar auf eine streichende Länge von 8—9 m. Das Erz findet sich dabei vor allem am Hangenden und Liegenden der Gangquarzmasse. Als Gangart tritt hier neben Quarz etwas Braunspat auf, also dürfte wohl das Erz von Lösungen abgesetzt worden sein, die nicht identisch mit denen waren, welche den tauben Quarzgang bildeten, sondern nur die Salbänder und die Klüfte dieser Quarzmasse als Zirkulationswege benützten. Dieses westliche Erzvorkommen wurde 50 m unter Tage angefahren und nach oben und unten zu verfolgt. Es keilte jedoch in ersterer Richtung schon 25 m unter Tage aus, und wurde auch nach der Tiefe zu bald unbauwürdig. Das Erz war allenthalben nur Kupferkies, denn da die Erzmasse nicht bis zutage ausging, hatte auch kein Zementationsprozeß stattfinden können.

Die Golderzvorkommen von Husdorf<sup>1)</sup> und Wünschendorf haben vorübergehende Abbauversuche im Anfang dieses Jahrhunderts veranlaßt, nachdem die Gruben jahrhundertlang außer Betrieb gestanden hatten.

Die Erzgänge setzen hier in graugrünen phyllitischen Tonschiefern auf, und streichen quer zu dessen Schichtung von SW nach NO. Das Einfallen ist steil, zumeist nach SO gerichtet, überkippt sich aber auch gelegentlich nach NW. Es sind quarzige, mit Nebengesteinsbrocken reichlich erfüllte Gänge, die in der Hauptsache Arsenkies, zum Teil auch Bleiglanz sowie Kupferkies und Schwefelkies führen. Nur selten steigt die Mächtigkeit bis auf  $\frac{1}{2}$  m.

Man fand drei Gänge und ein quer dazu streichendes Diagonaltrum bei Husdorf und drei Erzfundpunkte, deren geologischer Zusammenhang nicht festgestellt werden konnte,  $\frac{1}{2}$  km von hier entfernt bei Wünschendorf.

<sup>1)</sup> v. ROSENBERG-LIPINSKY, Die neuen Goldfunde zu Löwenberg in Schlesien, Zeitschr. f. prakt. Geol. 1896, S. 213.

Die Gänge sind durch eine große Zahl von Querverwerfungen, die allerdings meist nur geringe Verschiebungen hervorrufen, in kleine, oft nur 1 m lange Teile, und zwar nicht nur im Streichen, sondern auch im Fallen zerstückelt.

Der Goldgehalt ist an den Arsenkies, mehr aber noch an den Schwefelkies gebunden. Eine deutliche Oxydationszone fehlt. Die Zementationszone ist, besonders bei Hußdorf, meist durch alte Baue aus dem 13. bis 16. Jahrhundert schon abgebaut. Die primäre Gangzone scheint hier durchschnittlich etwa 13 g:t Gold zu enthalten, doch gewährleistete dieser Goldgehalt infolge der geringen Mächtigkeit und der starken Zerstückelung der Gangmasse keinen rentablen Abbau. Bei Wünschendorf sind die Erze selbst in der Zementationszone noch viel ärmer, in der primären Zone ist hier der Goldgehalt ganz minimal. Hingegen steigt der Arsengehalt, der in der Teufe 1—2 v. H. ausmacht, im Zementationsgebiet bis zu 18 v. H.

#### **Lagerstätten von nur historischer Bedeutung.**

Nur kurz erwähnt seien diejenigen Erzlagerstätten der Nordsudeten, die schon seit längerer Zeit nicht mehr im Betriebe sind, und daher nur ein historisches Interesse erregen können.

Der älteste von ihnen ist der Goldberger Goldbergbau. Er ging in der Nähe dieser Stadt und westlich von ihr gegen Löwenberg zu in hochgelegenen, auf den Plateaus sich ausbreitenden Diluvialschichten präglazialen Alters, und wahrscheinlich auch in den diese Diluvialflächen durchziehenden Alluvionen um. Die durchwühlten, hier zu Halden aufgehäuften, dort von tiefen Pingen durchsetzten Schotter findet man noch jetzt in den Wäldern zwischen Plagwitz und Pilgramsdorf. Es finden sich in ihnen bis kopfgroße Gerölle, die alle den benachbarten weiter südlich gelegenen Gebirgs teilen entstammen. Der eigentliche Goldgehalt scheint in einer an der Basis dieses Schotters sich ausbreitenden Sandlage konzentriert gewesen zu sein. Schon vor der Reformationszeit

kam der Goldberger Bergbau zum Erliegen und alle Versuche, ihn neu zu beleben, waren vergeblich.

Unweit südöstlich von Goldberg wurde besonders bei Hasel<sup>1)</sup> und Polnisch-Hundorf Kupfer aus den untersten Zechsteinschichten, also in einem dem Kupferschiefer entsprechenden Horizont gewonnen. Unter dem eigentlichen Zechsteinkalk liegen hier graue Mergelbänke, die mit kleinen Kalksteinbänken wechsellagern.

Die Mergelbänke erreichen bis 25 cm Mächtigkeit und sind insgesamt 85 cm stark, die Kalkbänke sind bis auf eine 70 cm starke ungefähr von gleicher Dicke. Die Kupfererze sind ausnahmslos carbonatisch (Azurit und Malachit). Der Mergel enthält nur  $1\frac{1}{2}$  v. H. Cu und 54 g/t Ag. Der Bergbau, der etwa zur Reformationszeit blühte, und in den Jahren 1868 bis 1878 noch einmal aufgenommen wurde, kam daher bald wieder zum Erliegen.

Noch etwas weiter südöstlich bei Willmannsdorf<sup>2)</sup> setzen in den Tonschiefern des Boberkatzbachgebirges zwei parallele, das Gestein spitzwinklig durchschneidende Roteisensteingänge auf. Der eine von ihnen, das »Hauptlager«, war 6—7 m mächtig und wurde auf 60 Lachter streichende Erstreckung verfolgt. Von ihm zweigte ein 1 m starkes Trum ins Hangende ab. Das parallel streichende »Karllager« war nur 1 m mächtig und wurde auf 100 m streichende Erstreckung verfolgt. Das Hauptlager wurde ostwärts von einer stockförmigen Basaltmasse abgeschnitten, die aber nicht bis zutage ausging und die man vielleicht als den Erzbringer ansehen könnte. Der Lagerstätteninhalt bestand aus sehr festem glasköpfigem Roteisenstein, der 93 v. H.  $\text{Fe}_2\text{O}_3$ , 3 v. H.  $\text{Al}_2\text{O}_3$  und 4 v. H.  $\text{SiO}_2$  enthielt, sowie auffallenderweise 0,1 v. H. Antimon, welches letzteres vielleicht aus einer geringen Fahlerzbeimengung stammte. Mit dem Eisenstein war in oberen Teufen

<sup>1)</sup> v. FESTENBERG-PAKISCH, Der metallische Bergbau Niederschlesiens. Wien 1880.

<sup>2)</sup> v. CARNALL, Die Eisensteine bei Willmannsdorf (Kreis Janer). Berlin 1866.

viel Schwerspat verwachsen, der in der Tiefe mehr und mehr durch Eisenspat und Kalkspat verdrängt wurde. Die Lagerstätte wurde erst im Jahre 1858 entdeckt, und alsbald in Ausbeute genommen. Der Bergbau kam aber schon vor dem Ende des 19. Jahrhunderts wieder zum Erliegen.

Bei Jänkendorf nordöstlich von Görlitz wurden zu Ende des vorigen Jahrhunderts Brauneisenerze abgebaut. Es findet sich dort eine über die diluvialen Schichten 20 m hoch sich erhebende flache Durchragung von silurischem Ton- und Kieselschiefer. Letzterer führt obersilurische Graptolithen. Diese Schichten werden von einem Gange eines vermutlich porphyritischen, sehr schwefelkiesreichen Eruptivgesteines durchsetzt. An seinem Ausstrich ist der Schwefelkiesgehalt des Ganges natürlich vitriolesziert und hat durch die dabei entstehende Schwefelsäure die angrenzenden Tonschiefer tiefgründig zersetzt. So ist über dem kiesführenden Eruptivgang gewissermaßen ein eiserner Hut entstanden, in welchem sich das Brauneisenerz lokal zu unregelmäßigen, von unzersetzten Schieferbrocken durchsetzten Massen anhäufte. In der Grube Eisenhut wurden in den neunziger Jahren zwei solche Brauneisenmassen, die eine von 20 m Durchmesser und 6 m Mächtigkeit, die andere von 1,75 m Mächtigkeit und unregelmäßiger nestartiger Form abgebaut. Um das Jahr 1860 wurde schon früher in der Nähe ein anderes derartiges Vorkommen gewonnen. Bezeichnenderweise setzten die Erze niemals weiter als 10, höchstens 12 m weit in die Tiefe.

Bei Querbach und Giehren am Nordfuß des Iserkammes wurden Kobalt- und Zinnerze gewonnen. Die Erze fanden sich in einer bis 2 m mächtigen Zone des dortigen Glimmerschiefers nahe an der Gneisgrenze eingesprengt. Das Gestein war überaus reich an Granat und Quarz und kann geradezu als Granatfelslager bezeichnet werden. Die Erze waren ganz fein verteilt und bestanden aus Zinnstein, Speiskobalt und kobalthaltigem Arsenkies. Auch etwas Eisenkies, Magnetkies, Eisenglanz, Bleiglanz und Zinkblende kamen vor. Meist

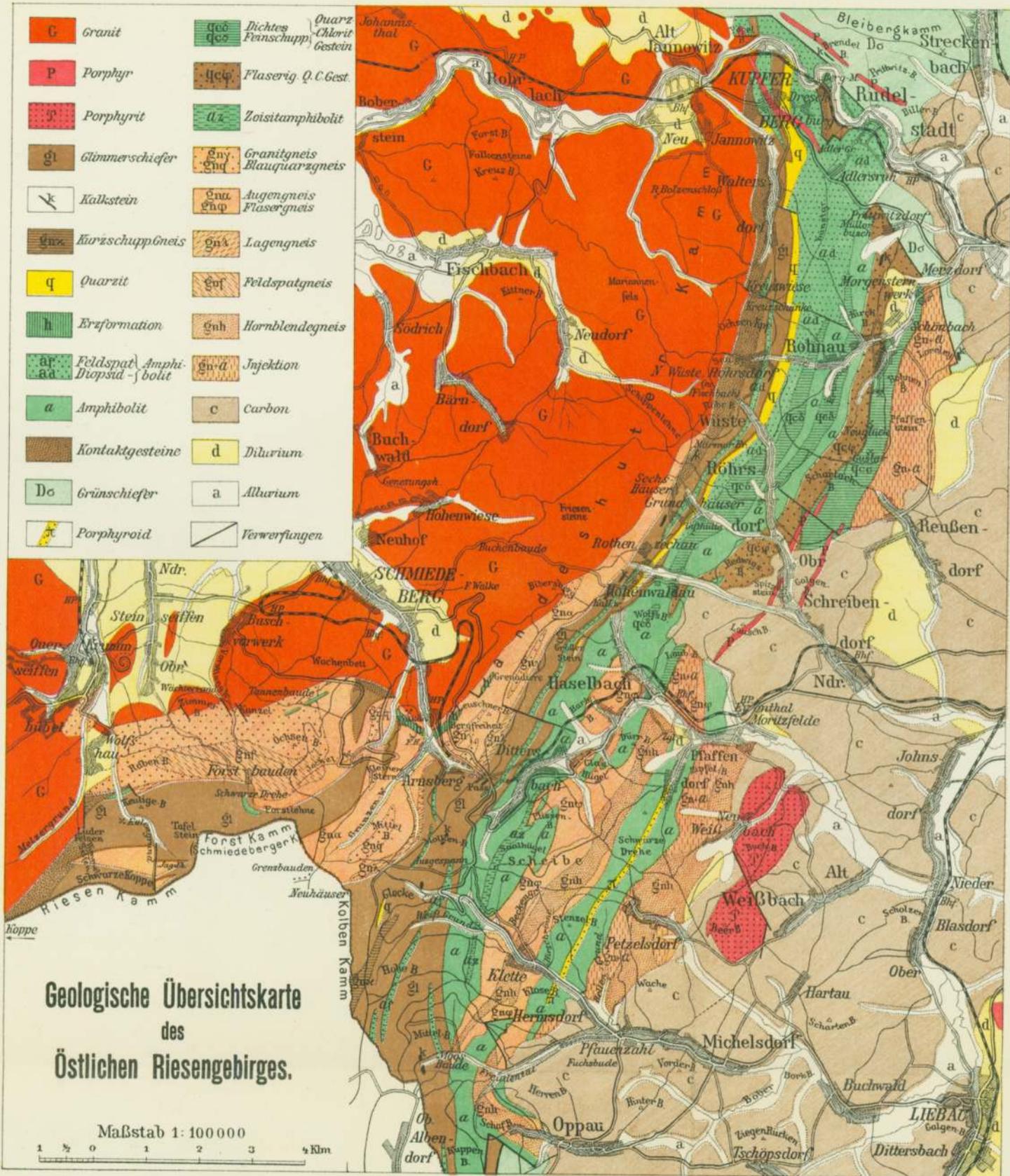
jedoch waren die Erze dem bloßen Auge nur dort sichtbar, wo das Gestein einen großkrystallinen Bau annahm. Es deutet diese Abhängigkeit der Korngröße des Erzes von derjenigen des Gesteins sowie der Umstand, daß das erzführende Gestein gegen den erzfreien Glimmerschiefer nirgends scharf begrenzt war, darauf hin, daß der Erzgehalt bereits vor Eintritt der Regionalmetamorphose im Gestein enthalten war. Man kann zwei Blüteperioden dieses Bergbaues unterscheiden. Die erste trat etwa zur Reformationszeit ein und war auf Zinnerzgewinnung begründet, die zweite dauerte von 1773 bis 1842 und beruhte lediglich auf Kobaltgewinnung.

In der Culmgrauwacke bei Gablau westlich von Gottesberg wurden von alters silberhaltige Bleierze gewonnen und in den Jahren 1854 bis 1866 wurde von neuem ein umfanglicher Versuch gemacht, den Bergbau neu zu beleben. Man fand vier ungefähr nordsüdlich streichende, meist nur wenige Dezimeter starke Gänge, auf denen Quarz, Schwerspat und Flußspat mit wenig Fahlerz, Bleiglanz, Kupferkies und Zinkblende einbrachen. Mit dem Schwerspat waltete meist das Fahlerz, mit dem Quarz der Bleiglanz vor.

Bei Gottesberg wurde auf ganz ähnlichen Gängen, welche im felsitischen Quarzporphyr des Hochwaldberges aufsetzten, zur Reformationszeit Bergbau getrieben. Bleiglanz und Fahlerz scheinen hier recht silberhaltig gewesen zu sein. Der Schwerspat waltete vor dem Quarz sehr stark vor, und das Erz war nur spärlich und nesterweise in der Gangart verteilt. Einzelne Gänge waren sogar völlig frei von Erz und Quarz und nur mit Schwerspat erfüllt. Auf einem dieser Gänge hat man in neuester Zeit noch einmal eine kleine Schwerspatproduktion in Angriff genommen. Bemerkte sei noch, daß die Gottesberger Gänge z. T. in unmittelbarer streichender Verlängerung von Verwerfungsspalten liegen, die man beim Abbau der Steinkohlenflöze in den südöstlich angrenzenden Kohlenfeldern feststellte.

Im Eulengebirge trieb man in alten Zeiten Bergbau auf sehr armen Blei-Silbergängen in der Gegend von Dittmannsdorf, Ober-Weistritz und Silberberg. Erwähnt sei hierüber nur, daß die letztgenannte Stadt ihren stolzen Namen einem nur 1 Zoll mächtigen Quarzgang mit ein wenig silberhaltigem Bleiglanz verdankt, der natürlich niemals nennenswerte Erzmengen geliefert hat.

---







# Die Erzlagerstätten von Frankenstein und Reichenstein in Schlesien<sup>1)</sup>.

Von

F. Beyschlag und P. Krusch.

---

## A. Die Nickelerzlagerstätten von Frankenstein.

Hierzu Textfiguren 1–10 und Taf. 1–6.

---

### Tektonik und Geologie des Gebietes im allgemeinen.

In dem östlichen Vorlande der mittleren Sudeten<sup>2)</sup> (Taf. 1 u. 2) ragt, dem Eulengebirge vorgelagert, in der Umgegend von Frankenstein i. Schl. eine Anzahl zum Teil mit Gneisen in Verbindung stehender Serpentin kuppen aus der Diluviallandschaft hervor.

Sie liegen im Bereich der Urgebirgsscholle, welche, meist von Diluvium bedeckt, sich im Nordosten bis nach Strehlen ausdehnt und vom archaischen Eulengebirgsmassiv durch den über Freiburg, Langenbielau und Silberberg in nordwestlicher Richtung streichenden Randbruch (Taf. 1) getrennt ist.

Dieser Abbruch beherrscht die Tektonik des Gebietes. Über die Zeit, in welcher die das Absinken des Vorlandes veranlassende Bruchlinie entstand, gehen die Angaben der einzelnen Autoren, die sich mit dem Gebiet mehr oder weniger beschäftigt haben, weit auseinander.

In ROTH's Erläuterungen zur geognostischen Karte vom niederschlesischen Gebirge und den umliegenden Gegenden wird der Gebirgsrand als erst »spät entstanden« hingestellt.

---

<sup>1)</sup> Der Betriebsleitung der Gruben sprechen wir für die Unterstützung, die sie uns in jeder Beziehung gewährte, unseren verbindlichsten Dank aus.

<sup>2)</sup> E. DARTHE, Oderwerk, Oberflächengestalt und geologische Verhältnisse, Sonderabdruck Berlin, Dietrich Reimer, 1896, S. 32.

Nach GÜRICH<sup>1)</sup> soll die große Verwerfung älter als Miocän und jünger als die Kreide sein.

Genauer erörtert DATHE<sup>2)</sup> das Alter des Abbruches. Nach ihm fand die Aufrichtung, Faltung und Zerreißung der Eulengebirgsscholle vor dem Absatz des mittleren Obersilurs von Herzogswaldau westsüdwestlich von Frankenstein statt<sup>3)</sup>. Eine jüngerer Faltung und Aufrichtung des Gneises und der Sedimente bis zum Culm, unter Bildung von großen Verwerfungen nimmt er vor Ablagerung des Carbons an<sup>4)</sup>. Infolge dieser Faltung brachen die Granite und Syenite von Nimptsch und die jetzt serpentinierten Olivingesteine, Gabbros und Augitdiorite im Gebiete der Gneisscholle und der alten Schieferformation hervor. Vom Carbon bis zum Schluß des Unterrotliegenden drangen Porphyre, Porphyrite und Kersantite in Gängen und Stöcken auch innerhalb der alten Gneisscholle empor.

Diese gewaltigen tektonischen Bewegungen veranlassen DATHE, die Entstehung der Spaltensysteme, denen auch der Abbruch westlich von Frankenstein angehört, in diese alten geologischen Epochen zu verlegen. Als Stütze seiner Meinung dient, daß das Fehlen von Basalten und Phonolithen auf der östlichen Randverwerfung des Gebirges im Verein mit den nachgewiesenen älteren Verwerfungen nicht für ein junges tertiäres Alter des Bruches, sondern für eine bedeutend frühere Entstehung spricht.

Später hat sich LEPPLA<sup>5)</sup> zu der Frage des Alters der Randlinie geäußert. Er kommt auf Grund seiner Beobachtungen zu dem Resultat, daß der Abbruch höchstwahrscheinlich postcretaceisch ist. Als Beweise führt er an, daß sich in den Glatzer

1) GURICH, Erläuterungen zur geologischen Übersichtskarte von Schlesien S. 173.

2) E. DATHE, Das schlesisch-sudetische Erdbeben vom 11. Juni 1895. Abhandl. d. Kgl. preuß. geol. Landesanst., Neue Folge, Heft 22, S. 233 ff.

3) Derselbe, Zeitschrift der Gesellschaft für Erdkunde, 1896, S. 8.

4) Derselbe, Geologische Beschreibung der Umgegend von Salzbrunn, S. 54 und 86 ff.

5) LEPPLA, Geologisch-hydrographische Beschreibung der Glatzer Neiße oberhalb der Steinemündung. Abhandl. der Kgl. preuß. geol. Landesanst., Neue Folge, Heft 32, S. 47 und 92.

Gebirgen zahlreiche, parallel mit der Randlinie streichende postcretaceische Verwerfungen finden, an welchen der nördlich von ihnen liegende Gebirgstheil abgesunken ist. Sie stimmen also in ihren tektonischen Wirkungen mit der Randspalte überein. Hierzu kommt noch, daß der jedenfalls nicht älter als cretaceische Bielefluß im Osten ein zum Teil nur 600 m breites Entwässerungsgebiet besitzt, welches ursprünglich bedeutend breiter war, aber in postcretaceischer Zeit zugunsten ganz junger, nach Osten fließender Bäche abnahm. Ein derartiger Vorgang war nur möglich durch eine energische Erosion der jungen Bäche, die sich nur erklären läßt durch die Annahme eines gewaltigen Abbruchs im Osten in postcretaceischer Zeit.

In jüngster Zeit hat sich F. FRECH<sup>1)</sup> mit dem Randbruch beschäftigt. Er unterscheidet für Schlesien zwei Gebirgsbildungsperioden nämlich eine ältere im Carbon-Perm und eine jüngere im mittleren Tertiär; beide sind mit eruptiven Vorgängen verknüpft.

Der Randbruch entstand nach FRECH vor der zweiten Periode mutmaßlich im Oligocän; er steht weder in Beziehung zu Eruptivgesteinen noch zu Mineralquellen. Zur Feststellung seines Alters ist die Verbreitung der untermiocänen Braunkohlenformation in den Südsudeten wichtig, welche nur östlich vom Randbruch auftritt, ihn nirgends überdeckt und westlich von ihm in den Sudeten selbst fehlt.

Eine einwandfreie Feststellung des Alters der Randspalte ist nach unserer Auffassung erst nach Vollendung der geologischen Spezialaufnahme im Maßstabe 1:25000 möglich. Jedenfalls spricht viel dafür, daß der Abbruch oligocänes Alter hat.

Die abgesunkene Scholle, auf welcher Frankenstein liegt, wird von zahlreichen Verwerfungen und Störungen beeinflußt und besteht, soweit man aus dem inselförmig aus der Diluvialdecke hervorragenden anstehenden Gebirge und den künstlichen Aufschlüssen erkennen kann, aus kristallinen Schiefen und eruptiven Bildungen.

Unter den kristallinen Schiefen nehmen nach den Aufschlüssen im tiefsten Stollen der Nickelerzgrube feinschichtige

---

<sup>1)</sup> F. FRECH II, Schlesische Landeskunde. Leipzig, Veit u. Co., 1913, S. 22.

Glimmerschiefer und Gneise große Mächtigkeiten ein. Sie sind hier am Talrande hochgradig — namentlich wohl durch die glazialen Einflüsse — zersetzt.

Als Einlagerungen in den gneisartigen Gesteinen treten Amphibolite oder Hornblendegneise auf, welche seit langem die Aufmerksamkeit der Geologen erregt haben. Sie zeichnen sich durch Hornblende- und Feldspatreichtum aus und zeigen meist deutliche Schichtung. In der bisherigen Literatur wurden sie mit den von uns weiter unten als Syenit bestimmten Gesteinen zusammengefaßt und teilweise in genetische Beziehung zu den Serpentin von Frankenstein und den Sacchariten gebracht.

Dementsprechend nehmen einige Forscher an, daß sich durch die Serpentinisierung derartiger Hornblendegesteine die nickelerzführenden Serpentine bildeten, eine Auffassung, die von modernen Petrographen nicht mehr geteilt werden kann.

Das für die Lagerstätten wichtigste Gestein, der Serpentin, zeichnet sich, wie die zahlreichen Aufschlüsse über Tage ergeben, durch eine mehr oder weniger grobbänkige, parallele Absonderung aus. Am Gumberg und weiter nördlich herrscht gleichmäßig nördliches Streichen der Bänke bei steilem westlichen Einfallen vor. Wie schon VON FOULLON<sup>1)</sup> beobachtete, stehen noch weiter nördlich die Schichten fast seiger. Bei Kosemitz biegt das Streichen der Bänke nach Nordnordwest um und die Absonderungsklüfte fallen steil nach Nordnordost bei mehr massiger Entwicklung des Serpentin ein.

Die von TRAUBE<sup>2)</sup> und von VON FOULLON beobachteten, in den Serpentin-Steinbrüchen stehen gebliebenen Gesteinsrippen verlaufen parallel zum allgemeinen Streichen und sind wenige Zentimeter bis mehrere Meter mächtig. Sie erscheinen auch, wenn die Serpentinmasse vollständig aufgelöst ist, relativ frisch.

VON FOULLON beschreibt sie als graugrüne, selten zeisiggrüne Partien enthaltende, mehr oder weniger blätterige, weiche oder zähe Gesteine, welche augenscheinlich aus einem Aggregat feiner Nadeln

<sup>1)</sup> VON FOULLON, Das Vorkommen nickelhaltiger Silikate bei Frankenstein in Preuß.-Schlesien. Jahrb. der K. K. geol. Reichsanstalt, Wien 1892, mit alterer Literatur.

<sup>2)</sup> H. TRAUBL, Beiträge zur Kenntnis der Gabbros, Amphibolite und Serpentine des niederschlesischen Gebirges. Jnaug-Dissert., Greifswald 1884.

bestehen, denen nur ab und zu chloritische Flecke in Form dünner Häutchen auflagern. Die mikroskopische Untersuchung ergibt Strahlstein, wenig Chlorit und etwas Magneteisen.

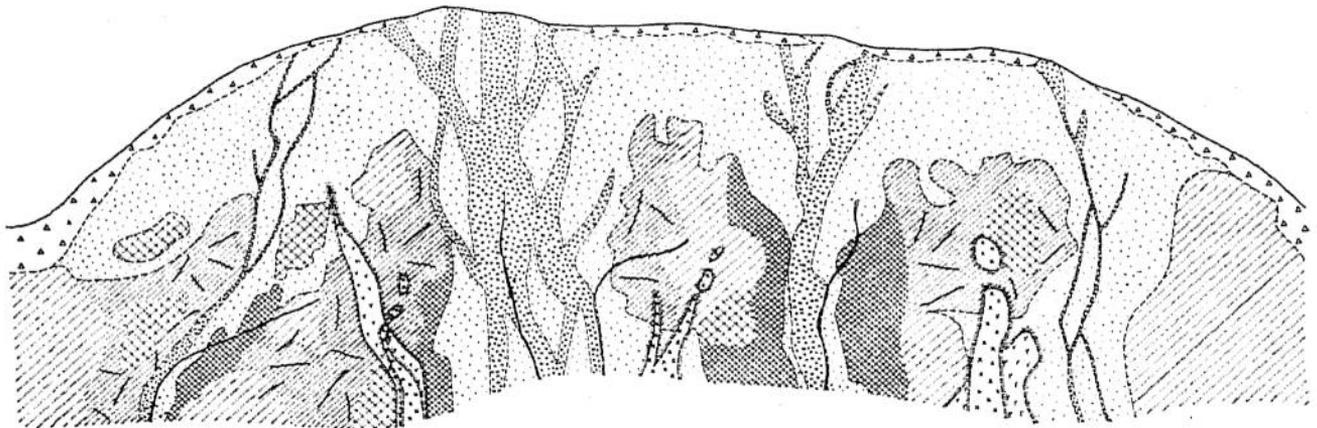
Eine Probe von einer bis 30 cm mächtigen Rippe etwa 1 km nördlich des großen Steinbruches am Westhange des Gumberges ergab 0,25% Nickeloxydul und einen hohen Tonerdegehalt.

Nach dem Liegenden nehmen diese Hornblendegesteine zu.

### Allgemeine Schilderung der Erzkvorkommen.

Die Erzlagerstätten, deren Aufbau in Fig. 1 schematisch dargestellt ist, treten in den nordsüdlich streichenden Serpentinrücken nördlich von Frankenstein vorzugsweise in roten Zersetzungsparthien auf, die als Rotes Gebirge (S. 18) bezeichnet werden. Der Serpentin ist hier oberflächlich in eine milde, brauneisenreiche Erde umgewandelt, welche bis zu wechselnder Tiefe reicht und nach KOSMANN<sup>1)</sup> auf etwa 5,5 km Länge bei 1400 m Breite verfolgt

Figur 1.



Gehänge- schutt	Rotes Gebirge	Serpen- tin	Weiße Verwite- rung	Grauerz	Grün- erz	Alte Quarz- Chalce- don-Gänge	Nickel- erz- trümer	Chyso- pras- trümer	Syenit	Saccha- rit	Kontakt- höfe von Syenit u. Saccharit

Schematische Darstellung der Nickelsilikatlagerstätten von Frankenstein i. Schl.  
(Nach KRUSCH, Z. d. D. G. G.)

<sup>1)</sup> Dr. B. KOSMANN, Die Nickelerze von Frankenstein i. Schl. Glückauf 1873, S. 835 u. 863.

werden kann. Ihre Ausdehnung und die Form ihrer unteren Grenzfläche sind in den Tagebauen (Taf. 3 und Taf. 4) gut zu beobachten.

Die Serpentinrücken haben an den meisten Stellen eine beträchtliche Rinde von Rotem Gebirge. Da diese roten Massen von allen in Frage kommenden Bildungen die weiteste Verbreitung erreichen, wird der größte Teil der Tagebaufläche von ihnen eingenommen.

Das milde braunrote Gebirge wird von nordnordwestlich streichenden Quarz-Chalcedongängen (S. 18) durchsetzt, die teilweise bis auf 1500 m Länge zu verfolgen sind. Sie können, wie sich aus den beiden Figuren der Tagebaue nebst den dazugehörigen Profilen (Taf. 3 u. 4) ergibt, eine beträchtliche Mächtigkeit erreichen und geben den roten erdigen Massen ein festes Gerippe. Von ihren Bruchstücken ist ein großer Teil der Oberfläche bedeckt, an ihnen reicht die Rote Gebirgsbildung trichterförmig bis zu relativ großer Tiefe.

An das Rote Gebirge schließt sich nach der Tiefe vielfach das Grauerz (Fig. 1 u. Taf. 3 u. 4) an, welches, wie S. 27 näher ausgeführt wird, eine besondere Zersetzungsform des Serpentin darstellt.

Die Struktur des ursprünglichen Gesteins ist noch erhalten, eine Einwanderung grüner Nickelminerale hat aber Platz gegriffen und verleiht dem Grauerz vorzugsweise den Nickelgehalt. Nimmt die Menge der grünen Nickelminerale in dem Erz zu, so entsteht das grüne Knötchenerz. Das Grauerz geht in größerer Tiefe in den gewöhnlichen Serpentin über.

Figur 2.

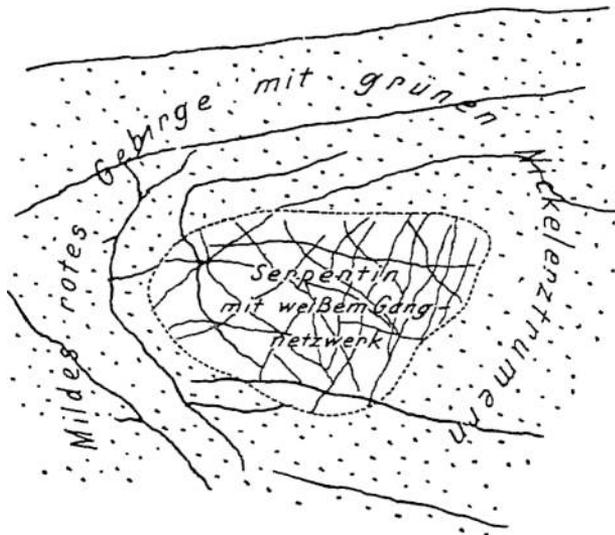


Übergang des weiß verwitternden Serpentin  
durch Grauerz in rotes Gebirge mit Pimelittrümmern,  
34 m-Sohle, Rolle 14b.

Die Grenze zwischen dem Roten Gebirge, dem Grauerz und dem Serpentin bildet keine regelmäßige Fläche, das Rote Gebirge greift vielmehr zapfenförmig in den Serpentin und das Grauerz ein (Fig. 2). Es grenzt auch vielfach unmittelbar an Serpentin ohne eine Grauerzzwischenlage.

Die reicheren Nickelmineralien, unter denen vor allen Dingen Pimelit und Schuchardtit hervorzuheben sind, treten sowohl im Roten Gebirge, als auch im Grauerz und im Serpentin auf. Ganz vorzugsweise finden sie sich aber in den beiden erstgenannten. Die Tagebaue zeigen, daß die Umwandlungsprodukte der Serpentine unmittelbar an der Tagesoberfläche nur wenig grüne Nickelmineralien enthalten. Die in den Figuren als Grünerz bezeichneten Massen finden sich in den beiden Tagebaubildern (Taf. 3 u. 4) infolgedessen hauptsächlich an den tiefsten Stellen. Diese Art des Auftretens des Grünerzes ist wichtig für die Genesis der Erzlagerstätte.

Figur 3.



**Kern von Serpentin mit weißem Netzwerk von Magnesit und Kerolith umgeben von mildem rotem Gebirge mit Nickelsilikatgängen.**

34 m-Sohle, Nähe des Stollenmundlochs.

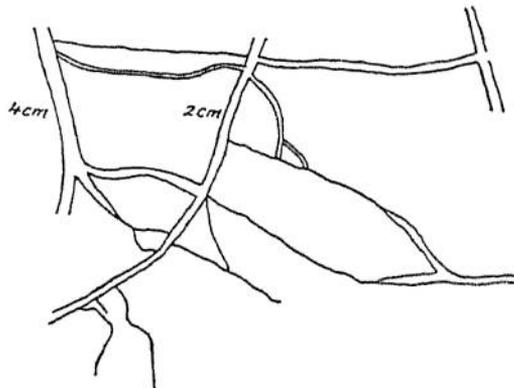
Die grünen Erztrümer durchziehen das Rote Gebirge und die übrigen Zersetzungsprodukte des Serpentin in allen Richtungen meist netzförmig (Fig. 3). Größere geradlinige Erstreckungen der

Trümer im Streichen und Fallen sind nur sehr selten nachweisbar. Stellenweise tritt aber eine solche Häufung der Nickelerztrümer ein, daß die zwischen ihnen liegenden Serpentin- oder Roten Gebirgsmassen nur noch kleine Reste bilden. Es entsteht dann das grüne Knötchenerz.

Die Mächtigkeit der Pimelit- und Schuchardttrümer beträgt meist nur wenige Zentimeter, durch ihre Häufung können aber Imprägnationszonen von beträchtlicher Stärke entstehen.

Neben dieser Nickelerzbildung, die wir als grüne Verwitterung bezeichnen, fällt eine weiße Verwitterung des Serpentin in die Augen, die in Fig. 2 und 3 und den Tagebaubildern ebenfalls zur Darstellung gebracht wurde. Verhältnismäßig wenig zersetzter Serpentin wird an den betreffenden Stellen von einem Netzwerk von Magnesit durchzogen. Die Form der in der Regel nur einige Zentimeter starken Magnesitgänge (Fig. 4) ähnelt sehr derjenigen der oben geschilderten Pimelit- und Schuchardttrümer. Wir schildern sie in dem Abschnitt über Magnesit (S. 24) genauer. Da die weiße Verwitterung des Serpentin Kerne in der roten und grünen bildet (Fig. 3), ist der Beweis des höheren Alters der ersteren geliefert. Häufen sich die Magnesittrümpchen, so können die Gesteinskerne zwischen ihnen recht klein sein. Es entstehen dann weißbraune Massen, die als weiße Knötchen bezeichnet werden.

Figur 4.

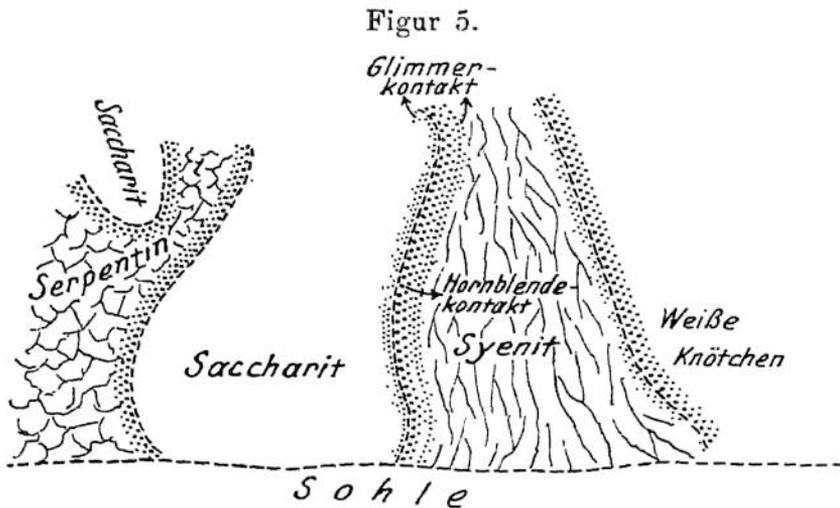


**Netzwerk von Magnesitadern im Serpentin.**

34 m-Sohle, Rolle 10c.

Einer kurzen Schilderung bedarf noch das Auftreten der Syenite und Saccharite.

Im Serpentin findet man namentlich in größerer Tiefe umfangreiche Massen eines in der Hauptsache aus Plagioklas und Hornblende bestehenden Gesteins, welches als Hornblendesyenit bezeichnet werden muß und beispielsweise in dem Steinbruch nördlich von dem Serpentinzuge gebrochen wird. Auf das Verhältnis dieses Syenits zu dem Serpentin und die zwischen beiden bestehenden Kontaktbildungen gehen wir S. 28 näher ein. Hier genügt die Beobachtung, daß der Syenit als jüngere Intrusion zahlreiche Apophysen mit charakteristischen Kontaktbildungen in den Serpentin entsendet (Fig. 1, 5 u. 6).

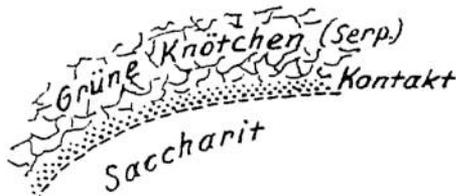


**Saccharit und älterer Syenit  
mit endogenen und exogenen Kontaktbildungen.**

Endogen: Glimmeranreicherung. Exogen: Zunächst dem Eruptivgestein nephritisch, etwas weiter entfernt Biotitanhäufung.

34 m-Sohle, Ort 12c an Rolle 16e.

Figur 6.



**Saccharit mit Kontaktzone.**

34 m-Sohle, Rolle 16 d,

Seit langem bekannt sind die Saccharite von Frankenstein in Schlesien, welche in Form von Gängen und seltener Knollen in dem Serpentin auftreten. Die verschiedenen Auffassungen über die Genesis dieser Mineralaggregate haben wir S. 32 zusammengestellt.

Wir begnügen uns hier mit dem Hinweis, daß der Saccharit ein Spaltungsprodukt des Syenits ist, welches in Apophysenform vorkommt und Nachschübe des Syenitmagma mit charakteristischen Kontaktbildungen darstellt. Wo scheinbar isolierte Knollen von Saccharit auftreten, handelt es sich um durch nachträgliche Gebirgsbewegungen, — an denen die Nickellagerstätten sehr reich sind, — zerissene Saccharitapophysen (Fig. 1).

Von Interesse ist, daß die feinkörnigen Saccharitmassen ebenfalls der Umwandlung in grüne Nickelminerale unterliegen und zwar entsteht namentlich grünes Knistererz (S. 45) aus ihnen. (Fig. 7).

Figur 7.



Saccharit geht in grünes Knistererz über.

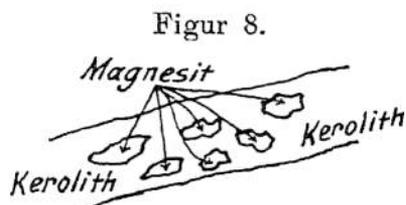
Kerne von Saccharit im Knistererz.

34 m-Sohle, Rolle 14c.

Wie die tiefsten Aufschlüsse in den Frankensteiner Gruben zeigen, treten die Serpentin- und Syenitmassen in krystallinen Schiefen auf, welche in den Grubenbauen durch die diluvialen Wässer hochgradig zersetzt erscheinen.

Wie wir oben zeigten, wird das nickelerzführende Gebiet von Gängen durchzogen, die aus einem Gemenge von Quarz und Chalcedon bestehen. Neben diesen Kieselsäuremassen treten im Serpentin und seinen Zersetzungsprodukten die Chrysoprasgänge (S. 23) auf, welche ihre grüne Färbung dem Nickelgehalt verdanken.

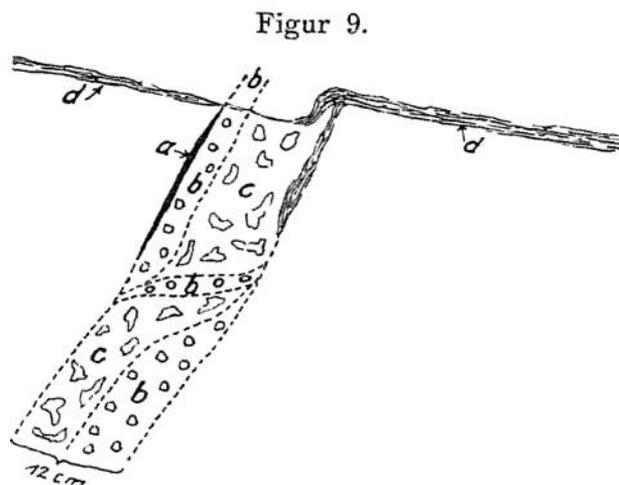
Zusammen mit dem Magnesit finden sich jüngere Zersetzungsprodukte, unter denen der Kerolith (S. 26) eine besondere Rolle spielt (Fig. 8). Wir heben hier nur hervor, daß er durch Zersetzung des Magnesits entstand.



Magnesittrum geht von den Salbändern und Querrissen aus in Kerolith über. Kerne von Magnesit im Kerolith.

34 m-Sohle, Ort 11.

Auffallend ist die häufige Talk- und Chloritbildung in den mehr oder weniger zersetzten Serpentinmassen. Der Talk tritt entweder in besonderen Trümmern als ziemlich reines Material auf oder er entsteht aus anderen Mineralien, von denen er dann noch Reste umschließt. Asbest ist selten. Diese Massen bilden meist Spaltenfüllungen (Fig. 9 und 10). Über ihr Verhältnis zu Schuchardtite siehe S. 46.

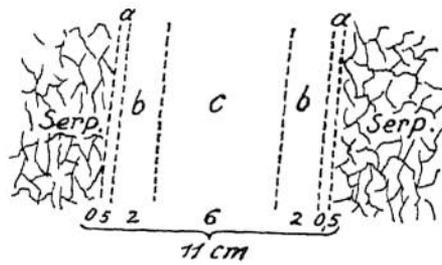


- a = Talk, reinweiß
- b = Quarz, zerfressen und zermalmt
- c = Talk, grün, unrein mit Serpentinbruchstücken
- d = Pimelit.

Gang mit Talk und Quarz wird durchsetzt von einem Pimelitgange.

34 m-Sohle, 8 m südlich von Rolle 34a.

Figur 10.



- a = Edler Serpentin  
 b = Pimelit  
 c = Asbest, lang gefasert.

### Edelserpentin-Pimelit-Asbestgang im Serpentin.

Bemerkenswert ist weiter Opal in seinen verschiedenen Varietäten. Am häufigsten ist der Milchopal, der gangförmig auftritt und ein junges Zersetzungsprodukt darstellt, welches durch die Tagewässer entstanden sein dürfte. Es wird namentlich an den Randzonen von Quarztrümmern durchsetzt; Opal scheint randlich in Quarz überzugehen (Fig. 1, Taf. 6). — Seltener ist der durch Nickel grün gefärbte Chloropal.

Die Lagerungsverhältnisse aller aufgeführten Gesteine und Mineralien gehen aus dem schematischen Bilde (Fig. 1 auf S. 5) hervor.

## Die Erzlagerstätten und ihr Nebengestein.

### Der Serpentin.

In frischem Zustande ist das Gestein von olivengrüner Farbe und zeigt dunklere Flecken und kleinere Ausscheidungen von Magnet-eisen. U. d. M. (Fig. 1 u. 2, Taf. 5) besteht es aus einem mehr oder weniger serpentinierten Aggregat von Olivin und Aktinolith. Der Olivin bildet meist unregelmäßig umgrenzte, zum großen Teil in Serpentin umgewandelte Körner (Fig. 2, Taf. 5) mit der von H. FISCHER<sup>1)</sup> zuerst beobachteten Maschenstruktur. Die Maschen enthalten fast regelmäßig noch frische Olivinsubstanz. Der Aktinolith tritt in stengligen Krystallen auf, die zum Teil zu Bündeln vereinigt und vielfach zerbrochen und verbogen sind. Sie werden

<sup>1)</sup> H. FISCHER, Krit. mikr. miner. Studien I. Fortsetzung 1871.

durch zahlreiche von Serpentinsubstanz ausgefüllte Querrisse in eine Reihe von Gliedern zerlegt. Häufig sind dann derartige Aktinolithkrystallbündel dem Skelett einer Hand nicht unähnlich.

Die eben erörterte Zusammensetzung des Serpentin wurde schon von LIEBISCH<sup>1)</sup> erkannt. Er bestimmte zuerst die glänzenden nadelförmigen Krystalle von höchstens Zentimetergröße mit der Spaltbarkeit der Hornblende als Aktinolith und hob hervor, daß der Serpentin von Frankenstein in der Zusammensetzung sehr demjenigen von Lampersdorf und Weigelsdorf ähnelt<sup>2)</sup>.

Die Verteilung zwischen Olivin und Aktinolith ist keine gleichmäßige. Bisweilen nimmt nach unseren Untersuchungen der Olivingehalt derartig zu, daß man das Gestein als Olivinfels mit vereinzelt Aktinolithen bezeichnen kann. An andern Stellen ist dagegen der Aktinolith so gehäuft, daß das Gestein einem Strahlsteinfels gleicht.

Das häufig schon mit bloßem Auge erkennbare Magneteisen (Fig. 2, Taf. 5) kommt z. T. in größeren unregelmäßig umgrenzten Partien vor; VON FOULLON<sup>3)</sup> nimmt an, daß alles Magneteisen der Serpentine bei der Zersetzung entstanden ist. Man kann aber leicht zwei Arten des Auftretens unterscheiden, nämlich größere Magneteisenerzpartien, die auch im relativ frischen Gestein auftreten, und kleine lokale Anhäufungen von Magneteisenerzkörnchen. Die letzteren liegen da, wo sich früher der Olivin befand, von dem jetzt nur geringe stark, mit Brauneisen durchtränkte Reste vorhanden sind. Auch bei der Serpentinisierung des zum Teil fast vollständig umgewandelten Aktinoliths entstand Magneteisen, welches dann dicht an den zersetzten Aktinolithen oft in langen Reihen angeordnet ist.

Wir müssen die größeren Magneteisenmassen als ursprüngliche magmatische Ausscheidungen im basischen Eruptivgestein

<sup>1)</sup> LIEBISCH, Über Hornblendegneise und Serpentine von Frankenstein in Schlesien. Zeitschr. d. Deutsch. Geolog. Ges. Bd. 29, 1877, S. 729.

<sup>2)</sup> Siehe auch P. KRUSCH, Die Genesis einiger Mineralien und Gesteine auf der silikatischen Nickelerzlagstätte von Frankenstein in Schlesien. Zeitschr. d. Deutsch. Geol. Ges. Bd. 64, Jahrgang 1912, Monatsbericht Nr. 12, S. 568.

<sup>3)</sup> VON FOULLON, a. a. O



auffassen, die Aggregate kleiner Magneteisenkrystalle dagegen dürften bei der Serpentinisierung entstandene Zersetzungsprodukte darstellen.

Es ist nicht unwahrscheinlich, daß ein Teil des als Magneteisen bestimmten Erzes Chromeisen ist, ein exakter Beweis hierfür konnte aber nicht geführt werden.

Im großen und ganzen besteht also das Serpentinegestein von Frankenstein aus einer Serpentinegrundmasse mit Resten von Olivin, meist reichlichem Aktinolith und Magneteisen.

Man kann mehrere Arten von Serpentin unterscheiden, nämlich den gewöhnlichen mehr oder weniger verfilzten Faserserpentin, welcher ursprünglich beim Serpentinisierungsprozeß entsteht, und Umlagerungsformen, die durch die Tätigkeit des Wassers auf Spalten gebildet wurden (Fig. 10). Die Mächtigkeit der Spaltenfüllungen schwankt zwischen mikroskopischer Feinheit und mehreren Zentimetern. Dieser Spaltenserpentin ist meist parallelfasrig angeordnet, häufig derart, daß in der Mitte der Gänge ein feiner Kanal erkennbar ist, zu dessen beiden Seiten die Fasern senkrecht stehen. Hier liegt also Chrysotil vor. In den Fällen, wo die mikroskopisch feinen Chrysotiläderchen in größere Faserserpentinflächen einmünden, ist der Unterschied zwischen beiden fasrigen Bildungen besonders charakteristisch; die Gangausfüllung ist parallelfasrig; die Flächen bestehen aus einem Aggregat sich kreuzender Faserbündel.

Als Pikrolith bezeichnet man eine andere Varietät fasrigen Serpentin. Er wird von BREITHAUPT<sup>1)</sup> geschildert als ein Mineral mit versteckt zart konzentrischfasriger Textur und einer zweifachen Absonderung, nämlich einer konisch- und einer wellenförmig-schaligen. HAUSMANN gibt an, daß er teils gleichmäßig, teils auseinanderlaufend zart und mehr oder weniger versteckt fasrig ist. Der Bruch ist langsplittig. Er ist sehr ähnlich dem Metaxit, jenem schwach seidenglänzenden, kantendurchscheinenden, grünlich-weißen Mineral, »mit gleichlaufend oder unter einem spitzen Winkel auseinanderlaufend, sehr zart fasrigem Bruch, der zuweilen ins Dichte überzugehen scheint«<sup>1)</sup>.

<sup>1)</sup> BREITHAUPT, Schweigg. N. Jahrb. Chem. Phys. 1831, Bd. III, S. 276; Charakt. Min. Syst. 1832, S. 110.

Nach Traube<sup>1)</sup> kommt der Pikrolith im Serpentin des Gumberges vor, wo er hellgrüne, etwas durchscheinende, stenglige Partien zusammen mit Magnesit bildet, in den er durch Zersetzung übergeht<sup>2)</sup>.

Die Serpentinsubstanz hat nachträglich eine weitere Umwandlung erfahren, bei welcher vor allem Talk und Chlorit entstanden, auf die wir später genauer eingehen. Hier interessieren nur die engen Verwachsungen dieser Mineralien mit umgelagertem Serpentin, den man — er tritt häufig in größeren Mengen auf — als Edelserpentin bezeichnen kann.

Die Verwachsungen von Edelserpentin mit Talk und krolithischen Massen treten gangförmig in dem gewöhnlichen Serpentin auf (Fig. 10). Wir haben solche Kontaktstellen geschliffen und fanden im Dünnschliff zu beiden Seiten der gangförmigen Umlagerungs- und Zersetzungsprodukte braungefärbten, typischen, aus dem Olivinegestein hervorgegangenen Serpentin mit einer Fülle von Aktinolithnadeln und Magneteisenkörnchen. Diese Masse hob sich scharf von dem umgelagerten reinen Edelserpentin ab, in welchen von beiden Seiten zahlreiche mit Edelserpentin ausgefüllte Kanäle einmündeten. Die jüngere Serpentinsubstanz enthielt in größerer Menge Magneteisenpartikelchen, die Neubildungen darstellen dürften. Dieser jüngere Serpentin wird begrenzt von einer Lage, welche aus Talk mit untergeordnetem Aktinolith, in Zersetzung befindlichem Olivin, Magnetit und Quarz besteht. Sie stellt ein nicht umgelagertes Zersetzungsprodukt der Serpentinmasse dar, ein in der Gangmasse liegendes Serpentinbruchstück, und geht in reinen Talk über, der aus ungefähr parallelen, oft leicht geschweiften Blättchen besteht. Auf die Bildung des Talkes gehen wir später genauer ein. Alle Lagen werden von Gängen einer weißen Substanz durchzogen, die sich als dichter Magnesit bestimmen läßt.

---

<sup>1)</sup> H. TRAUBE, Die Minerale Schlesiens. Breslau 1888, S. 169.

<sup>2)</sup> Näheres über Pikrolith und Metaxit s. unter Reichenstein, S. 73 und 74.

## Die chemische Zusammensetzung des Serpentin:

	I.	II.	III.	IV.
SiO <sub>2</sub> . . . . .	41,01	42,50	41,13	42,30
MgO . . . . .	34,90	38,63	36,67	42,20
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> . . . . .	11,57	1,50	3,44	
FeO . . . . .			6,43	2,43
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> . . . . .	0,40	1,00	1,05	0,61
CaO . . . . .	1,91	0,25	0,64	
H <sub>2</sub> O . . . . .		15,20	10,48	12,43
Mn <sub>2</sub> O <sub>3</sub> . . . . .		0,62		
Ni . . . . .	0,36		Spur	
Cu . . . . .	0,01			
Cr <sub>2</sub> O <sub>3</sub> . . . . .		0,25	Spur	
Glühverlust . . . . .	7,76			
Summe . . . . .	97,92	99,95	99,84	99,97

I. Von der Verwaltung der Nickelwerke zur Verfügung gestellt.

II. Von JOHN (Chem. Unters. 1808, Bd. I, S. 206) nach HINZL, Mineralogie, Bd. II, S. 764.

III. Vom Gumberg nach HINZL, Mineralogie Bd. II, S. 789.

IV. Vom Buchberg nach HINZL, Mineralogie Bd. II, S. 789.

Der Serpentin von Frankenstein unterscheidet sich von der Norm durch den höheren Eisen- und Nickelgehalt. Der erstere ist um so größer, je zersetzter das Material ist.

Der Nickelgehalt ist erheblich. VON FOULLON<sup>1)</sup> fand in einer vom Gumberg stammenden Probe 0,34 v. H. Ni. Dieses Resultat stimmt recht gut mit dem in Analyse I der schlesischen Nickelwerke (0,36 v. H.) überein.

Einer eingehenden Erörterung bedarf die Genesis des Olivingesteins, aus welchem der Serpentin entstanden ist.

Während der Olivin zweifellos ein primärer Bestandteil des ursprünglichen Gesteins ist, macht der Aktinolith durch seine auffallende Frische einen jüngeren Eindruck. LIEBISCH<sup>2)</sup> beobachtete bei seinen Proben, daß der Aktinolith auf den Spalten des Gesteins in größerer Menge auftritt; wenn sich dieser Autor

<sup>1)</sup> VON FOULLON, a. a. O.

<sup>2)</sup> LIEBISCH, a. a. O.

auch über die Genesis des Aktinoliths nicht weiter äußert, so kann man doch zwischen den Zeilen lesen, daß er ihn für jünger als den Olivin hält.

In einem Schliff haben wir neben dem Aktinolith vereinzelte Hornblenden mit der typischen Spaltbarkeit gefunden, die primären Eindruck machen, sie lassen also darauf schließen, daß sich an der Zusammensetzung des Olivingesteins Hornblende beteiligte. Da indessen Olivingesteine mit reichlicher primärer Hornblendeführung zu den größten Seltenheiten gehören — wir wissen nicht, ob sie überhaupt bisher nachgewiesen worden sind —, darf man nicht ohne weiteres annehmen, daß die große Menge von Aktinolith sich aus Hornblende gebildet hat. Hierzu kommt, daß der Aktinolith in den Schliffen den Eindruck einer Kontaktbildung macht. Namentlich bei den oben als Olivinfels bezeichneten Gesteinen fällt das für sekundäre Minerale charakteristische regellose Hineinragen der Aktinolithspieße in die Olivinmasse auf.

Man könnte daran denken, das Olivingestein von den weiter unten zu beschreibenden Hornblendegneisen und Amphiboliten bzw. Syeniten abzuleiten, wie ältere Autoren es getan haben. Der Olivin, welcher in den Amphiboliten und Syeniten von Frankenstein nicht einmal als akzessorischer Gemengteil aufzutreten scheint, kann aber nicht als Neubildung bei der Zersetzung der Hornblendegesteine aufgefaßt werden.

Im übrigen gibt es olivinführende Hornblendegesteine nur in der weiteren Umgebung, wie VON FOULLON mit Recht bemerkt. LIEBISCH fand sie bei Lampersdorf und Vokyersdorf, KALKOWSKY<sup>1)</sup> im Eulengebirge und DATHE<sup>2)</sup> beobachtete Olivinfels im Amphibolit südlich von Reichenbach.

Wenn sich auch der Nachweis der Genesis des primären, später serpentinierten Gesteins von Frankenstein nicht führen läßt, so spricht doch vieles dafür, daß es sich um ein Olivin-Aktinolith-Kontaktgestein handelt.

<sup>1)</sup> E. KALKOWSKY, Die Gneisformation des Eulengebirges. Leipzig 1878, S. 44.

<sup>2)</sup> Bei GÜRICH, Erläuterungen zu der geol. Übersichtskarte von Schlesien. Breslau 1890. S. 29.

Da der Granit umfangreiche und häufig recht intensive Kontaktbildungen in den Schiefergesteinen entlang des ganzen Gebirgsrandes hervorbrachte und Olivin-Hornblende-Kontaktgesteine im allgemeinen nicht zu den Seltenheiten gehören, liegt die Vermutung einer Granitkontaktbildung nahe.

### Das Rote Gebirge und die Quarzgänge.

Das quarzige Rote Gebirge (Fig. 1 und Taf. 3 und 4) stellt im allgemeinen eine zellige Kieselsäuremasse dar, deren zahlreiche Hohlräume vielfach teilweise von Eisenoxydhydrat erfüllt sind. Es tritt im großen und ganzen gangförmig auf und ist wiederholt auf Garnieritlagerstätten angetroffen worden. Seit langem hat diese eigenartige Bildung die Aufmerksamkeit der Forscher erregt.

VON FOULLON<sup>1)</sup> behandelt das Rote Gebirge recht kurz. Er weist auf die schon von MEINECKE<sup>2)</sup> erwähnten Kieselskelette hin, die auch bei Riddle und Revda vorkommen, und schließt aus dem Vorhandensein dieser zelligen »bimssteinartigen« Quarzskellette auf eine Lösung und Wandlung der Kieselsäure aus dem Serpentin, der ja teilweise in den Siliciophiten verkieselt auftritt. Eine nähere Untersuchung des zelligen Quarzes hat VON FOULLON leider nicht ausgeführt.

Bei Frankenstein erhalten die Nickelerzlagerstätten ihr besonderes Gepräge durch das Auftreten großer Massen dieses Roten Gebirges.

Wir müssen hier zunächst eine in der Literatur vorhandene, zu weit gehende Verallgemeinerung des Begriffs »Rotes Gebirge« einschränken. Es lassen sich nämlich rotgefärbte milde Massen von zum Teil rötlichen harten Quarzrippen unterscheiden. Nur die milden, sandigen, weichen brauneisenreichen Massen, welche auf großen Flächen die obersten Lagen des Serpentinebietes bilden, dürfen als Rotes Gebirge bezeichnet werden. Sie stellen zweifellos rote Zersetzungsprodukte des Serpentin dar und finden sich

<sup>1)</sup> VON FOULLON, a a O.

<sup>2)</sup> MEINECKE, Über den Chrysopras und die denselben begleitenden Fossilien in Schlesien. Erlangen 1805.

in ganz analoger Weise auf andern Nickellagerstätten, z. B. in Neu-Kaledonien.

Sie gehören nach unsern Untersuchungen zu den Gelen, jenen typischen kolloiden und isotropen Produkten normaler Verwitterungsprozesse, welche wir recht häufig in der Nähe der Tagesoberfläche finden.

Dieses Rote Gebirge wird bei Frankenstein von Quarz-Chalcedon-Gängen durchsetzt, die nordnordwestlich streichen und den milden roten Gebirgsmassen ein festes Gerippe geben (Fig. 1 und Profile der Taf. 3 und 4). Sie verlaufen entsprechend der Hauptstörungsrichtung jenes Gebiets und zersplittern vielfach im Streichen und Fallen. Die genauere Untersuchung ergibt, daß es sich um Verkieselungszonen handelt, die zum Teil aus wenig mächtigen Gängen bestehen. Ihre Mächtigkeit beträgt häufig nur einige Millimeter; sie durchkreuzen sich in allen möglichen Richtungen derart, daß sie meist ein zelliges Gewebe bilden, welches häufig von einer Brauneisenerzkruste überzogen wird.

Während also das Rote Gebirge in seiner milden Beschaffenheit einen äußerst zersetzten Serpentinrus darstellt, sind diese Quarzrippen Spaltenfüllungen mit Verkieselungszonen des Serpentin.

U. d. M. erkennt man in der Brauneisenmasse des Roten Gebirges und der Quarzonen mitunter noch lange spießige, quer gegliederte Aktinolithe, die wenigstens stückweise noch frisch sind, winzige Olivinkerne, an wenigen Stellen frische Serpentinsubstanz und bisweilen auch etwas Chlorit.

Das harte Geäder, welches die Brauneisenmasse der Quarzonen durchzieht, wird teils von Quarzkörnchen mit undulöser Auslöschung, teils von Chalcedon ausgefüllt (Fig. 4, Taf. 5); meist läßt sich ein Mittelkanal, der bisweilen noch offen ist, erkennen. Die Anordnung der Quarzkörnchen ist bald ganz willkürlich, derart, daß die einzelnen unregelmäßig umgrenzten Individuen zackig in einander greifen, bald zeigen bei Schnitten senkrecht zu den Grenzen des Trums die fast parallel liegenden Individuen hexagonale Pyramiden mit vollendeter Zonarstruktur, so daß man das

mikroskopische Bild eines Kappenquarzes vor Augen hat. Die Spitzen der Pyramiden stehen sich dann zu beiden Seiten des Mittelkanals gegenüber. Während man bei den unregelmäßig umgrenzten Körnern auf einen schnelleren Absatz der  $\text{SiO}_2$ -Substanz schließen kann, muß man bei den Zonenquarzen eine längere und periodische Auskristallisation annehmen.

Der Chalcedon hat sehr fein radial-fasrige Textur und ist farblos, er zeigt häufig feinkörnige Aggregatpolarisation. Der Durchmesser der Individuen ist meist so gering, daß man nur äußerst selten imstande ist, den optischen Charakter festzustellen.

Wie auch sonst häufig bei Chalcedon und Quarz ist die Grenze zwischen beiden nicht immer scharf, beide scheinen ineinander überzugehen. Die allmähliche Erweiterung der Kieselsäuregänge durch Wegführung von Serpentinsubstanz ist deutlich nachweisbar. Größere Flächen sind von einem Quarzmosaik mit eigentümlich zackigen Individuen ausgefüllt, zwischen denen man Nester von Chalcedon erblickt. Die Brauneisensubstanz ist meist weggeschliffen, so daß nur kleine Teile der großlöchrigen Schliffe von ihr verdeckt werden. Sogar in den erhaltenen kleinen Zwickeln von Brauneisen sind Reste von serpentinisierten Aktinolithen nachweisbar. Manche kleinen Hohlräume, die sich in dem komplizierten Netzwerk der Trümchen mit Quarz- und Chalcedonsubstanz finden, sind drusenförmig mit zonar aufgebautem Quarz ausgekleidet. In den Fällen, wo der ganze Raum von Quarzsubstanz eingenommen wird, löst sich die Kieselsäuremasse u. d. M. häufig in namentlich bei gekr. Nic. hervortretende gekröseförmige (Fig. 4, Taf. 5) Windungen auf. Sie bestehen oft in den mittleren Teilen aus feinstrahligem Chalcedon, der nach außen hin in Zonenquarz übergeht. Mitten in der Chalcedonmasse liegende Zonenquarzrosetten sind am natürlichsten als Querschnitte von Drusenräumen und Kanälen zu deuten.

Während also bei den Kieselsäuretrümmern, die die rote Gebirgs- bzw. Serpentinmasse durchziehen, ein bestimmtes Altersverhältnis zwischen Quarz und Chalcedon nicht festzustellen ist, scheint in einem späteren Stadium des Verkieselungsprozesses zu gleicher Zeit eine Umlagerung der schon abgesetzten Kieselsäuremasse vor

sich zu gehen, derart daß zuerst und wohl durch schnellen Absatz Chalcedon und später als langsamer Absatz Zonenquarz gebildet wird.

Die heute mit roten erdigen Massen ausgefüllten Hohlräume zwischen den gekröseartigen Windungen sind meist Reste der durch Kieselsäuresubstanz zum größten Teile verdrängten Masse des Serpentin oder Roten Gebirges, können aber auch nachträglich eingeschwemmtes Material darstellen.

Aus dem mikroskopischen Befunde geht also hervor, daß die Verdrängung des Roten Gebirges proportional der Kieselsäurezufuhr erfolgte. Die gangförmig auftretende Verkieselungszone grenzt ziemlich scharf gegen das Rote Gebirge bzw. den Serpentin ab, ihre Entstehung muß also auf einer lokalen Ursache beruhen. Die bedeutenden Kieselsäuremengen können nicht als Zersetzungsprodukt des Serpentin aufgefäßt werden. Die Kieselsäure kann also auch nicht bei der Serpentinisierung des Olivingesteins entstanden sein, wie VON FOULLON und andere annehmen. Bei einer solchen Entstehung ließe sich nicht die Beschränkung der Verquarzung auf eine mehr oder weniger gerade Zone erklären, sondern die Kieselsäure müßte sich in der ganzen Serpentinmasse finden, die aber im allgemeinen nur spärliche Chalcedon- und Chrysoprasgänge oder verkieselte Serpentinpartien enthält. Alle Beobachtungsmomente zwingen dazu, eine Kieselsäurezufuhr von unten anzunehmen.

Es müssen auf Spalten Lösungen emporgekommen sein, welche das Rote Gebirge bzw. den Serpentin an den Spalten auflösten und Quarzkrusten absetzten. Die Kieselsäuremassen stellen also gangförmige Bildungen dar, deren bedeutende Mächtigkeit auf metasomatischen Prozessen beruht.

Inwieweit ostwestlich streichende Verwerfungen Gebirgsbewegungen und Seitenverschiebungen dieser Quarzgänge erzeugten, kann nur durch genaue Aufnahmen der Tagesoberfläche eines größeren Gebietes festgestellt werden. Vielleicht verdanken die Täler zwischen den Serpentinhängeln derartigen Störungen ihre Entstehung. Auffällig ist jedenfalls, daß man kaum ein Quarz-

körnchen ohne undulöse Auslöschung findet. Es kann sich hierbei sowohl um eine durch Lösungen veranlaßte Wärmewirkung, als auch um den Einfluß nachträglichen Gebirgsdrucks handeln.

Die Untersuchungen über das geologische Alter dieser Quarzgänge ergeben, daß sie älter sind als ein großer Teil des Roten Gebirges und die Nickelerze. Die milden eisenreichen Massen des Roten Gebirges stellen lediglich Verwitterungsprodukte dar, welche von der Oberfläche nach der Tiefe fortschritten. Ihre Entstehung wurde durch die Quarzgänge insofern gefördert, als sie das unmittelbar benachbarte Nebengestein auflockerten und so das Niedersinken der Tagewässer erleichterten.

Durch die Tätigkeit der Atmosphärien sind die Quarzgänge als Rippen und Terrainkanten herausmodelliert worden und man kann wohl sagen, daß der Gläserndorf-Kosemitzer Serpentinzug zum größten Teil seine Erhaltung und die Streichrichtung diesen Quarzmassen verdankt, deren Bruchstücke in großer Ausdehnung die Oberfläche bedecken.

---

Einer kurzen Erwähnung bedürfen noch die sogen. Siliciophite von Frankenstein, mit denen sich MEINECKE<sup>1)</sup> ausführlich beschäftigt hat. Sie stellen streng genommen verkieselten Serpentin dar und bilden sich bei der Zersetzung desselben infolge Durchtränkung der Serpentinsubstanz mit frei werdender Kieselsäure. Aus VON FOULLON'S<sup>2)</sup> Schilderungen ergibt sich, daß er bei Frankenstein auch das Material der Quarzgänge als Siliciophit bezeichnet. A. SCHRAUF<sup>3)</sup> unterscheidet bei den hierfür in Frage kommenden Umwandlungsvorgängen des Serpentin die Auslaugung des Gesteins und die Bildung neuer Mineralien. Als solche bilden sich unter anderen Carbonate, Opale und Hydrosilikate. Bei partieller Auslaugung kann gleichzeitig die Imprägnation des Serpentin durch Kieselsäure stattfinden, so daß Siliciophite entstehen.

---

<sup>1)</sup> MEINECKE, a. a. O.

<sup>2)</sup> VON FOULLON, a. a. O.

<sup>3)</sup> A. SCHRAUF, Groth's Zeitschr., Bd. VI, S. 386.

KOSMANN<sup>1)</sup> fand diese jaspisähnlichen Gesteine namentlich in der Nähe der Erzgänge.

Nach den vorhandenen Beschreibungen sind bisher bei Frankenstein zwei genetisch verschiedene Kieselsäureanhäufungen als Siliciophite bezeichnet worden, nämlich die Durchtränkungen des Serpentin mit Kieselsäure sowohl als auch die gangförmig auftretenden Quarzmassen. Nur auf die ersteren darf der Name angewandt werden, da die Siliciophite in genetischer Beziehung zum Serpentin stehen sollen und eine Verkieselung desselben darstellen, während die Quarzriffe Spaltenfüllungen sind, die zufälligerweise Serpentin als Nebengestein haben.

Die Herkunft der Kieselsäure der Siliciophite ist nach unserer Ansicht unwesentlich, sie wird in der Regel aus der Serpentinsubstanz stammen, kann aber auch in anderer Weise zugeführt sein.

---

Mit dem Chrysopras hat sich MEINECKE<sup>2)</sup> eingehend beschäftigt. Er bezeichnet den Kosemitzer und Gläserdorfer als den eigentlichen Chrysopras, den er von dem analogen Fundpunkte unterscheidet, weil er sich durch Klarheit und Feinheit vor allen übrigen auszeichnet. Er betont, daß es unmöglich ist, die zarten, hellen Farben nachzuahmen, während die intensiver gefärbten Arten, die man auch heute durch Färbung von Achat nachbildet, schon zu seiner Zeit gefälscht wurden.

Der Gläserdorfer Chrysopras ist grünspan-, gras-, seladon- oder apfelgrün und im ganzen etwas intensiver gefärbt als der Kosemitzer, welcher meist vollkommen apfelgrün oder grünlich weiß ist. Der Gläserdorfer erscheint mehr opalartig und hat einen ebenen feinsplittrigen oder unvollkommen muschligen Bruch; der Kosemitzer ist mehr quarzähnlich, sein Bruch ist gröbersplittrig. Beide Arten gehen völlig in einander über. Im ganzen übertrifft der Gläserdorfer Chrysopras durch Lebhaftigkeit der Farbe, Zartheit des Baues und den ins Goldne spielenden Glanz im polierten

---

<sup>1)</sup> KOSMANN, a. a. O.

<sup>2)</sup> MEINECKE, a. a. O.

Zustande den Kosemitzer, dem er früher von den Juwelieren vorgezogen wurde.

Der Chrysopras geht in weiße, braune, graue, gelbe und rote Massen über, da er häufig mit Chalcedon, braunem Hornstein und rotem, zersetztem Serpentin durchwachsen ist; es entstehen dann — wie schon MEINECKE beobachtete = onyxartige Partien.

Der Nickelgehalt ist verschieden, MEINECKE gibt in einer Analyse — neben 94,0 v. H.  $\text{SO}_2$  und 2  $\text{Al}_2\text{O}_3$  — 1,4 v. H. an.

Das mikroskopische Bild (Fig. 3, Taf. 5) gleicht demjenigen der Chalcedon-Quarzmassen.

### Die weiße Verwitterung des Serpentin und die Magnesit- und Kerolithvorkommen.

Neben der die Bildung des Roten Gebirges bedingenden roten Verwitterung fällt die Zersetzung des Serpentin zu weißen Produkten ins Auge, die wir als weiße Verwitterung bezeichnen. Sie besteht in dem Auftreten von Magnesit  $\text{MgCO}_3$  und Kerolith  $\text{H}_6\text{Mg}_2\text{Si}_2\text{O}_9$ . Beide Mineralien durchziehen als kompliziertes Netzwerk, (Fig. 2—4) die Serpentinmasse derart, daß schließlich eine fast vollständige Verdrängung Platz greifen kann. Welch bedeutende Rolle die metasomatischen Prozesse bei dieser weißen Verwitterung spielen, zeigen die allmählichen Übergänge zwischen einem Serpentin, der nur von spärlichen Magnesittrümmern durchzogen wird, und den als weiße Knötchen bezeichneten Massen, die nur noch Reste der Serpentinsubstanz enthalten.

In mineralogischer Beziehung tritt ausschließlich dichter Magnesit auf, mit dem sich schon BREITHAUPT<sup>1)</sup> beschäftigte.

In DOELTER's Handbuch der Mineralchemie<sup>2)</sup> hat K. A. REDLICH<sup>2)</sup> das Kapitel über Magnesit eingehend bearbeitet<sup>3)</sup>.

Der dichte Magnesit ist nach DOELTER ein typisches Gel, welches sich bei der Entstehung oft plastisch und knetbar zeigt. Das spez. Gew. beträgt 2,9—3.

<sup>1)</sup> BREITHAUPT, a. a. O.

<sup>2)</sup> Bd 1, S. 243.

<sup>3)</sup> Siehe auch KRUSCH, Magnesit in DAMMER und TIETZEL, Die nutzbaeren Mineralien. Verlag von Ferdinand Enke, Stuttgart 1913.

Die Analyse von Magnesitproben von Frankenstein ergab:

	I.	II.
MgO . . .	47,85	41,88 v. H.
CaO . . .		12,10 »
CO <sub>2</sub> . . .	51,99	
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> . . .		0,12 »
SiO <sub>2</sub> . . .	Spuren	0,81 »
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> . . .		0,85 »
H <sub>2</sub> O . . .	Spuren	
	<hr/>	
Summe	99,84 v. H.	

I. Nach DOELTER.

II. Von der Direktion der Nickelwerke zur Verfügung gestellt.

Wie die meisten Vorkommen dichten Magnesits ist so auch der Frankensteiner meist recht rein (I). Der geringe Kieselsäuregehalt rührt nach den Untersuchungen von KRUSCH hauptsächlich von jüngerem eingewanderten Quarz her. Das unreinere Material der Analyse II dürfte infiltrierten Kalkspat enthalten haben.

Das geologische Auftreten der Magnesittrümer von Frankenstein ist ganz ähnlich demjenigen der bauwürdigen Lagerstätten dichten Magnesits — beispielsweise in Griechenland und Mazedonien —, von denen eine ganze Anzahl von KRUSCH untersucht werden konnten. Der Unterschied ist mehr ein quantitativer als ein qualitativer.

Nur selten tritt der dichte Magnesit als mächtigere Spaltenfüllung auf, meist bildet er ein Netzwerk von gleichwertigen, sich in allen Richtungen im Streichen und Fallen kreuzenden, wenig mächtigen Magnesitgängen, die so eng neben einander verlaufen können, daß häufig nur kopfgroße Gesteinsbruchstücke zwischen den Magnesittrümmern liegen. Es ist dabei unmöglich, eine Hauptspalte zu erkennen, alle Spalten scheinen gleichwertig zu sein (Fig. 4). Seltener zeigen die Aufschlüsse, daß die Trümer nicht gleiches Alter haben, sondern, sich teilweise verwerfend, zu verschiedenen Zeiten aufgerissen sind. Der Serpentin, der die Lücken zwischen den Magnesitgängen ausfüllt, ist in der Regel hochgradig zersetzt, derart daß häufig in seiner unmittelbaren Nähe von den ur-

sprünglichen chemischen Bestandteilen nur das Eisen in Form von Brauneisen erhalten blieb. Verfolgt man mächtigere Magnesittrümer im Streichen und Fallen, so ergeben sich Formen, die mit den Wurzeln eines Baumes große Ähnlichkeit haben.

Die weiße Verwitterung von Frankenstein mit den oben erwähnten weißen Knötchen stellt den äußersten Grad des netzwerkförmigen Auftretens dar.

Vergleicht man die Vorkommen dichten Magnesits mit den Lagerstätten silikatischer Nickelerze, so zeigt sich, daß es auf der Erde viel mehr Magnesit- als Nickelvorkommen gibt und daß das Zusammenauftreten von dichtem Magnesit mit Nickel-erzen bei Frankenstein ein zufälliges ist. Beide Mineralien sind wohl örtlich, aber nicht genetisch an einander geknüpft.

Wenn DOELTER den dichten Magnesit für ein typisches Gel hält, so bestätigt er die Auffassung BREITHAUPT's, der den dichten Magnesit als ein Oberflächenverwitterungsprodukt ansah.

Das makroskopische Aussehen des dichten Magnesits, namentlich der muschlige, feinerdige Bruch, stimmt durchaus mit den Eigenschaften der Gele überein. Um so überraschter ist man, bei der mikroskopischen Untersuchung feststellen zu können, daß es sich nicht um ein amorphes, sondern um ein außerordentlich feinkristallines Material handelt, welches wohl als Carbonspat zu erkennen ist, im übrigen aber wegen der Kleinheit der einzelnen Individuen keine weiteren charakteristischen Eigenschaften zeigt. Hier ist die Annahme gerechtfertigt, daß eine nachträgliche Umkristallisation der ursprünglich amorphen Masse vorliegt, zu welcher die Gele neigen. Ein ursprünglicher feinkristalliner Absatz aus Lösungen kommt zwar bei Gelen auch vor; dem widerspricht aber hier der makroskopische Befund.

Der mit dem Magnesit aufs engste vergesellschaftete Kerolith unterscheidet sich schon in der Grube von dem ersteren leicht durch gelbliche Farbe und geringe Härte.

Die chemische Zusammensetzung des Keroliths von Frankenstein geht aus folgenden Analysen hervor:

	I.	II.	III.	IV.	V.	
SiO <sub>2</sub> . . .	43,04	46,96	47,34	49,70	47,50	v. H.
MgO . . .	30,88	31,26	29,84	30,16	30,60	»
H <sub>2</sub> O . . .	—	21,22	21,04	19,09	20,00	»
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> . . .	2,35					»
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> . . .	2,01					»
CaO . . .	5,65					»
Glühverlust .	15,03					»

I. Von der Direktion der Nickelwerke zur Verfügung gestellt.

II.—V. Von KÜHN und seinen Schülern nach HINTZE<sup>1)</sup>.

Da der Kerolith theoretisch (H<sub>6</sub>Mg<sub>2</sub>Si<sub>2</sub>O<sub>9</sub>) 47,27 v. H. SiO<sub>2</sub>, 31,48 MgO und 21,25 H<sub>2</sub>O enthalten soll, stammen die Analysen II, III und V von recht reinem Material.

Das Mineral ist nicht gleichalterig mit dem Magnesit, sondern entsteht nach unseren Untersuchungen aus ihm durch nachträgliche Umwandlung, die von den Grenzen der Trümchen und von Querrissen ausgeht (Fig. 8). Voraussetzung der Umwandlung ist also eine Zufuhr von Kieselsäure und Wasser. Es dürften hierfür die gewöhnlichen Sickerwässer genügen. Bei fortgeschrittener Zersetzung erweist sich eine derartige Gangmasse als zum großen Teil aus Kerolith bestehend, in welchem noch unzersetzte Kerne von Magnesit zu erkennen sind.

An vielen Aufschlüssen läßt sich der Nachweis führen, daß die weiße Verwitterung älter ist als die rote. Während bei der weißen die Struktur des Serpentin noch zu erkennen ist, erzeugt die diese umgebende rote Verwitterung des Gebirges eine erdige, gleichmäßig körnige, rote Masse, in welcher die Magnesit- und Kerolithgänge des Serpentin häufig keine Fortsetzung mehr finden (Fig. 3). Die roten Verwitterungsmassen umschließen also zahlreiche Kerne von Serpentin mit weißer Verwitterung.

#### Das Grauerz von Frankenstein.

Es ist bisher von analogen Nickellagerstätten nicht bekannt geworden und stellt im großen und ganzen einen Serpentin mit

<sup>1)</sup> HINTZE, Handbuch der Mineralogie. Bd. II. Leipzig 1897.

einem abnorm hohen Nickelgehalt von  $1\frac{1}{2}$ —3 v. H. dar (Fig. 2). Daß die ursprüngliche Nickelmenge des Serpentin hier zum Teil durch Infiltration erhöht wurde und nicht etwa ausschließlich auf dem an und für sich nickelhaltigen Serpentin beruht, beweist das Auftreten außerordentlich zahlreicher, winziger Spältchen, die mit silikatischen Nickelerzen ausgefüllt sind. Von dem normalen Serpentin unterscheidet sich das Material nach unserer Ansicht ausschließlich durch den höheren Nickelgehalt. In vielen Fällen ist es kaum möglich, in einem Aufschluß anzugeben, wo die Grenze zwischen frischem Serpentin und dem Grauerz zu ziehen ist, und meist bedarf es erst der chemischen Analyse, um festzustellen, ob ein intensiv zersetzter Serpentin als Grauerz anzusprechen ist oder nicht.

Die Grauerzmassen von Frankenstein sind erhebliche. Wie sich aus den Tagebaubildern (Taf. 3 u. 4) ergibt, bildet das Grauerz im allgemeinen eine etwas bedeutendere Tiefenstufe der Lagerstätte als das Rote Gebirge, welches zunächst der Oberfläche ansteht. Infolgedessen hat das Grauerz seine größte Verbreitung in der Tiefe der Tagebaue. Es wird im übrigen von den oben geschilderten Quarzgängen genau so durchsetzt wie das Rote Gebirge (Fig. 1).

Wenn man auch das Grauerz bisher nur von Frankenstein kennt, so spricht doch sehr viel dafür, daß größere Massen dieses Materials auch auf anderen Nickellagerstätten, beispielsweise in Neukaledonien auftreten können. Man schenkte ihnen dort bisher keine Beachtung, da an das Nickerz, welches jetzt den Gegenstand des Bergbaues bildet, zu hohe Anforderungen gestellt werden müssen. Das Grauerz ist also für Neukaledonien zu arm, um eine Gewinnung zu ermöglichen.

#### Der Syenit (Hornblendegneis) und der Saccharit.

Mit den hornblendereichen Gesteinen beschäftigen sich ROTHs geologische Karte des niederschlesischen Gebirges (Taf. 1) und die dazu gehörigen Erläuterungen eingehender<sup>1)</sup>.

Nach den Untersuchungen von RUNGE, die ROTH hier be-

<sup>1)</sup> J. ROTH, a. a. O., S. 125, Berlin 1867.

nutzt, ging der Serpentin aus einem Hornblendegestein hervor, welches er als Hornblendegneis oder feldspathaltigen Hornblendeschiefer bezeichnet.

G. ROSE (ROTH's Erläuterungen S. 141) faßt den Hornblendeschiefer oder Hornblendegneis als Einlagerungen der Gneisformation auf. Er gibt an, daß die Gesteine identisch mit den auf der Karte (Taf. 1) als Syenit bezeichneten sind. Auch nach seiner Auffassung stellt der Serpentin zwischen Kosemitz und Frankenstein ein Verwitterungsprodukt dieser Hornblendegesteine dar. Der sogen. Hornblendeschiefer wird nach ihm von weißen und schwarzen Lagen gebildet. Die letzteren bestehen aus einem feinen Gemenge von schwarzer Hornblende, dunklem Glimmer und weißem, sehr feinkörnigem Feldspat. Die weißen Lagen werden nur von körnigem Feldspat gebildet, in dem der genannte Autor auch etwas Oligoklas vermutet. Die Stärke der Lagen schwankt zwischen einige Linien und mehr als 1 Fuß. Im allgemeinen überwiegen die farbigen Bestandteile, in denen fast reine Hornblende in mehreren zollstarken Lagen vorkommen kann. Durch die Verwitterung wird das Gestein bröckelig und die Hornblende zerfällt zu einer braunen erdigen Masse.

Die erste mikroskopische Untersuchung der Hornblendegesteine nach modernen Gesichtspunkten wurde von LIEBISCH<sup>1)</sup> ausgeführt. Nach ihm wechseln die Bestandteile je nach dem Fundpunkt. Das Gestein besteht bald aus grünlichschwarzer Hornblende und untergeordnetem Plagioklas oder aus hellgrünem Malakolith und Feldspat oder aus Quarz, Plagioklas, Malakolith und vereinzelt Epidotkrystallen; diese Mineralgemische wechsellagern mit einander. Ein von ROTH am Gumberg gefundenes Gestein erwies sich u. d. M. nach LIEBISCH als ein grobkörniges Gemenge von Hornblende, Malakolith und Plagioklas.

Unsere Gesteinsproben waren sehr frisch und ließen auch u. d. M. keine umfangreicheren Zersetzungserscheinungen erkennen. Die mikroskopische Untersuchung der schiefrigen Gesteine ergab

<sup>1)</sup> LIEBISCH, *Über Hornblendegneise und Serpentine von Frankenstein* i. Schl., Zeitschr. d. deutsch. Geol. Ges. 1877, Bd. 29, S. 733.

vor allen Dingen Hornblende und Plagioklas. Die Hornblende bildet große, stark pleochroitische, unregelmäßig umgrenzte Fetzen, die sich bei gekr. Nic. als Aggregate von oft kreuz und quer, oft aber auch parallel liegenden Individuen auflösen. Einzelne größere Querschnitte zeigen die für Hornblende charakteristische Spaltbarkeit. Die Hornblendeaggregate wechseln mit ebenfalls unregelmäßig umgrenzten Feldspataggregaten ab, die in den uns vorliegenden Schliffen fast nur aus Körnern von Plagioklas mit Zwillingsverwachsung bestehen. Orthoklas tritt bedeutend zurück; hin und wieder findet sich auch ein Quarzkorn. Hornblendekriställchen sind in den Feldspataggregaten ebenso häufig, wie der Feldspat in den Hornblendemassen auftritt. Vereinzelt, mit der Hornblende in der Farbe übereinstimmende Individuen mit hohem,  $30^{\circ}$  übersteigendem Auslöschungswinkel sind Malakolith oder Augit. Die schiefrigen Gesteine kann man als Hornblendegneis oder Amphibolith bezeichnen.

Diese schiefrige Varietät weicht erheblicher ab von den nördlich vom Serpentinzuge auf ROTH's Karte als Syenit bezeichneten Gesteinsmassen — in den Erläuterungen Amphibolit genannt — die nach unsern Untersuchungen an Ort und Stelle ziemlich einheitlich sind. Sie bilden im großen und ganzen ein gleichmäßig körniges Gemenge von Plagioklas und dunkler Hornblende und müssen der Zusammensetzung und Struktur nach als Syenit bezeichnet werden. U. d. M. fällt das grobkörnige Gefüge auf; die Hauptgemengteile sind Plagioklas, strohgelber frischer Biotit und dunkelgrüne Hornblende (Fig. 2 und 3, Taf. 6).

Das Verhältnis von Biotit zu Hornblende ist ein sehr wechselndes.

Die durch Verwitterung fleischfarben gewordenen Gesteine erweisen sich u. d. M. auffallenderweise nur wenig zersetzt; im Vergleich mit dem frischen Gestein sind nur die Feldspate etwas kaolinisiert (Fig. 3, Taf. 6).

Wir glauben also zwei Varietäten von Hornblendegesteinen feststellen zu können.

Der Versuch, beide Varietäten in einer Klasse unterzubringen, veranlaßte ROTH und seine Mitarbeiter, das Gestein bald als Amphibolit bzw. Hornblendegneis und bald als Syenit zu bezeichnen. Wegen der Identifizierung der beiden Varietäten ist es unmöglich, die Literaturnotizen über die Hornblendegesteine ohne genaue Kenntnis der Fundpunkte sachgemäß zu trennen und auf Hornblendegneis und Syenit zu verteilen.

LIEBISCH konnte den Nachweis führen, daß die Serpentine von Frankenstein in unmittelbarem Zusammenhange mit den Hornblendegesteinen stehen. Das Altersverhältnis und der genetische Verband zwischen beiden waren aber bisher nicht festzustellen.

In den Grubenbauen von Frankenstein konnte durch uns der Nachweis geführt werden, daß ein Teil der als »weiße Knötchen« bezeichneten Massen nichts mit einer Magnesitisierung des Serpentin zu tun hat, sondern ein fast vollkommen in Talk umgewandeltes Hornblende-Plagioklas-Gestein darstellt, und zwar zeigen besondere, von uns angeordnete Schürfarbeiten, daß dieses Gestein in Form von Apophysen in den Serpentin eindringt. Ein Vergleich dieser Massen mit denjenigen im Steinbruch nördlich des Serpentinzuges ergab, daß beide Gesteine identisch sind. Damit ist der Nachweis geliefert, daß das Hornblende-Plagioklas-Gestein eruptiven Charakter hat, also auch genetisch mit Fug und Recht als Syenit bezeichnet werden muß, und daß es jünger ist als der Serpentin.

Die eruptive Natur beweisen außerdem die Kontakterscheinungen (Fig. 4, Taf. 5). Wo Syenit und Serpentin sich berühren, trifft man zunächst dem Syenit eine häufig bis mehrere Zentimeter starke Lage eines fast nur aus Hornblende bestehenden Gesteins, auf welcher fast vollkommen in Talk umgewandelte Biotitanhäufungen sitzen, die ebenfalls eine mehrere Zentimeter dicke Schicht bilden können (Fig. 5). Diese Glimmermassen, welche sich auch — wie wir unten zeigen — am Saccharit finden, dürfte KOSMANN<sup>1)</sup> im Auge haben, wenn er von unregel-

---

<sup>1)</sup> Dr. B. KOSMANN, a. a. O., S. 835 u. 863.

mäßigen Einlagerungen glimmerreicher Ausscheidungen spricht, die er als »neogenen Gneis« bezeichnet. Der Name läßt sich nach unseren Untersuchungen nicht aufrecht erhalten. Die Individuen des zunächst dem Syenit auftretenden Hornblendeaggregats sind bald säulig, bald körnig; mitunter erscheinen sie derartig klein und verfilzt, daß das Gestein nephritähnlich ist und als nephritisch bezeichnet werden kann. Es scheint dann eine gewisse Ähnlichkeit mit den Kontaktbildungen vorzuliegen, wie sie FINCKH<sup>1)</sup> von Jordansmühl beschrieben hat.

Sie bestehen u. d. M. aus kreuz und quer liegenden Hornblenden, die in den reinsten Partien so gut wie keine andern Bestandteile enthalten (Fig. 4, Taf. 6). Im übrigen stimmen sie mit den weiter unten geschilderten Hornblendeaggregaten des Saccharitkontakthofes überein (Fig. 5, Taf. 6).

In engster Verbindung mit den Hornblendegesteinen steht der Saccharit. Auf dieses Verhältnis zwischen beiden Gesteinsarten haben schon LIEBISCH<sup>2)</sup> und A. v. LASAULX<sup>3)</sup> hingewiesen.

Der Name Saccharit stammt von GLOCKER her, die erste Analyse wurde von SCHMIDT<sup>4)</sup> veröffentlicht. Man hielt damals das analysierte Mineralgemenge für einen besonderen Feldspat, den DANA zum Andesin stellte, wohin er auch nach der SCHMIDT'schen Analyse gehört.

V. LASAULX und LIEBISCH fanden aber bei der mikroskopischen Untersuchung, daß man es mit einem feinkörnigen Gemenge verschiedener Feldspäte — namentlich von Albit — und akzessorischer Hornblende, Turmalin usw. zu tun hat.

Nach A. v. LASAULX soll der Saccharit eine Mineralneubildung sein, welche bei der Umwandlung der hornblendereichen

<sup>1)</sup> FINCKH, Zur Nephritfrage. Z. d. Deutsch. geol. G., 1912, Monatsbericht Nr. 1, S. 18—24.

<sup>2)</sup> LIEBISCH, a. a. O.

<sup>3)</sup> A. v. LASAULX, Sitzungsbericht der schlesischen Gesellschaft für vaterländische Kultur vom 11. Juli 1877 und Neues Jahrbuch 1878, S. 623.

<sup>4)</sup> SCHMIDT, Poggendorfs Ann. Bd. 61, S. 385.

Gesteine in Serpentin entstand, und zwar glaubt, er eine Reihe von Umwandlungsprodukten beobachtet zu haben, deren eines Endglied Feldspataggregate bilden, während das andere von Quarzaggregaten dargestellt wird.

LIEBISCH bemerkte hierauf richtig, daß diese Ansicht mit den Ergebnissen der Untersuchungen der Mineralneubildungen bei der Serpentinisierung unvereinbar ist.

VON LASAULX verteidigte seine Ansicht darauf mit folgenden Momenten:

1. Auf Klüften in umgewandelten Hornblendegesteinen kommen Albitkrystalle und Aggregate vor, die nur Neubildungen sein können.
2. Saccharit findet sich auch im Kalkstein von Göppersdorf bei Strehlen innerhalb des Granitkontakthofes.
3. In seiner Studie über die granitischen Gänge des sächsischen Granulitgebirges bemerkt H. CREDNER, daß Granat- und Epidot führende Quarz- und Oligoklastrümer im Hornblendschiefer von Thierbach auftreten, die aus der Zersetzung des Hornblendeschiefers hervorgegangen sind.

VON FOULLON ist geneigt, die Saccharite wenigstens z. T. als Neubildung aufzufassen.

Wenn auch LIEBISCH mit seinen Einwendungen gegen diese genetische Erklärung nach unserer Meinung vollkommen im Recht ist, so war er doch nicht in der Lage, die Genesis des Saccharites zu erklären, da ihm nur das Material des Museums zur Verfügung stand.

Schon bei dem ersten Versuch der Bearbeitung von Frankenstein (ca. 1898) fand KRUSCH, daß die Feldspataggregate mancher Hornblendegesteine vollkommen im mikroskopischen Bilde dem Saccharit gleichen. Außerdem werden die schiefrigen Gesteine mitunter von Trümmern durchzogen, die mit Albitaggregaten ausgefüllt sind. Das mikroskopische Bild dieser Albitaggregate gleicht in jeder Beziehung demjenigen des Saccharits.

## Chemische Zusammensetzung des Saccharits:

Es stehen uns folgende Analysen zur Verfügung:

	I.	II.	III.	IV.
SiO <sub>2</sub> . . .	64,12	40,58	58,93	58,41 v. II.
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> . . .	12,36	16,15	23,50	25,23 »
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> . . .	1,56	—	1,27	— »
FeO . . .	—	0,40	—	— »
MnO . . .	—	0,13	—	— »
CaO . . .	1,50	30,62	5,67	6,54 »
MgO . . .	1,49	7,10	0,56	0,41 »
Na <sub>2</sub> O . . .	—	1,63	7,42	9,39 »
K <sub>2</sub> O . . .	—	0,05	—	— »
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> . . .	—	1,43	2,60	— »
H <sub>2</sub> O + CO <sub>2</sub> .	—	2,04	0,05	— »
			100,00	

I. Von der Direktion der Nickelwerke zur Verfügung gestellt.

II. Analyse von BERGMANN. Nach TRAUBE (Minerale Schlesiens S. 208) wahrscheinlich Saccharit.

III. Analyse von SCHMIDT nach GLOCKER, Pogg. Ann. 1844, 61, 385.

IV. Analyse von VARRENTRAPPE. Nach TRAUBE (Minerale Schlesiens S. 208).

Auffallend ist zunächst, daß die Saccharitanalysen sehr schwanken und daß namentlich der Kieselsäuregehalt ganz verschieden ist.

Bei unseren Untersuchungen in der Grube konnte festgestellt werden, daß man dreierlei als Saccharit bezeichnet, nämlich:

1. feinkörnigen Syenit von normaler Zusammensetzung,
2. Pegmatit mit viel Quarz und endlich
3. das typische, feinkörnige, zuckerähnliche Gestein, welches wohl ursprünglich GLOCKER veranlaßte, den Namen Saccharit zu wählen.

U. d. M. zeigen diese verschiedenen Arten von Sacchariten ein verschiedenes Bild (Fig. 5 und 6, Taf. 6). Der reine, weiße, zuckerkörnige besteht aus einem Aggregat unregelmäßig umgrenzter, häufig dem Plagioklas angehöriger Feldspatkörner, die durch die geringe Zahl und die große Breite der sie aufbauenden Zwillingslamellen auffallen. Oft umschließt ein sonst einheitliches Individuum nur eine nicht einmal durch das ganze Korn gehende Lamelle, bisweilen ist nur eine schmale Zone des Minerals aus Zwillings-

lamellen aufgebaut. Viele Individuen sind nur einfach verzwillingt. In dem Feldspatmosaik liegen oft nur ab und zu große polysynthetisch verwachsene Plagioklase, welche durch kleinere jüngere vielfach im Wachstum gehemmt wurden und ausgebuchtete Umrisse zeigen. In dem meist nur in geringem Grade kaolinisierten Feldspataggregat fanden sich als akzessorische Bestandteile Quarz, Biotit und Muscovit spärlich.

Dasselbe Bild bietet auch ein grauer Saccharit, der schon makroskopisch viel Ähnlichkeit mit einem feinkörnigen Syenit hat. Der Verband der einzelnen Bestandteile ist hier insofern innig, als sie häufig unregelmäßig lappig ineinandergreifen. Namentlich die Ränder solcher zackigen Individuen zeigen undulöse Auslöschung. Von den untergeordneten Bestandteilen ist am reichlichsten Hornblende, seltener sind grüner Augit, Zirkon und in einem Falle wurde ein kleiner Granat festgestellt. Auch das mikroskopische Bild stimmt mit dem eines feinkörnigen hornblendearmen Syenits überein.

Ein durch Lagenstruktur ausgezeichnete grauer Saccharit hat ebenfalls im großen und ganzen dieselbe Zusammensetzung. Er führt zwar immer noch untergeordnet aber relativ doch mehr Quarz als die obigen. Seine Plagioklase und spärlichen Quarze zeichnen sich durch auffallend große schlauchförmige Flüssigkeitseinschlüsse und durch eine Fülle hellgrüner Hornblendesäulchen aus, die namentlich in der Mitte der Körner gehäuft sind. Dieses Gestein ist außerdem verhältnismäßig reich an größeren grünen Augitkörnern, die wiederum verzwilligte kleine Feldspatindividuen enthalten. Auch hier ist Hornblende spärlich, einige Granatkörnchen konnten sicher nachgewiesen werden. Das Gestein muß ebenfalls als feinkörniger hornblendearmer Syenit gedeutet werden.

Ausschlaggebend für die Genesis des Saccharits ist sein Auftreten in Form von Apophysen und Gängen sowohl im Syenit als im Serpentin. An einigen Stellen konnten allmähliche Übergänge zwischen Syenit und Saccharit konstatiert und damit der Nachweis geliefert werden, daß der Saccharit hier ein durch Differentiation entstandenes Spaltungsprodukt bildet, also zweifellos dieselbe Entstehung wie der Syenit hat.

Ältere Autoren haben, ohne einen Beweis führen zu können, die eruptive Natur des Saccharits — aber als Spaltungsprodukt des primären Serpentinmagmas — vermutet.

Die eruptive Entstehung des Saccharits können wir aus den Kontakterscheinungen beweisen, von denen sowohl exogene als endogene festgestellt werden konnten. Die exogenen sind da, wo das Nebengestein aus Serpentin besteht, genau die gleichen wie die oben beim Syenit geschilderten. Zunächst dem Saccharit findet sich ein bis mehrere Zentimeter starkes Hornblendeaggregat, welches mehr oder weniger nephritähnlich ist und weiter nach außen mit ziemlich scharfer Abgrenzung von fast vollkommen in Talk umgewandeltem Biotit — Stärke 5 und mehr Zentimeter — umrandet wird. Dieser ist andererseits auch von der Serpentinsubstanz ziemlich scharf getrennt.

U. d. M. (Fig. 5 und 6, Taf. 6) erwiesen sich die Hornblendeaggregate als aus unzähligen, sich in allen Richtungen kreuzenden Hornblendekristallen bestehend; das Gestein darf man daher als nephritisch bezeichnen. Die Grenze zwischen den Hornblendemassen und den Sacchariten ist im allgemeinen ziemlich scharf, wenn auch der Kontakthof in kleinen Buchten in den Saccharit eingreift.

Von besonderem Interesse sind die endogenen Kontakterscheinungen. Sie bestehen in der Häufung von Glimmer und anderen farbigen Bestandteilen der Saccharitsubstanz in unmittelbarer Nähe des Kontaktes. In einem Falle läßt sich eine Häufung der Hornblendekristalle in der Saccharitsubstanz u. d. M. feststellen; es sind dann mitunter die Hornblenden zu Rosetten angeordnet (Fig. 6, Taf. 6).

Nicht immer tritt der Saccharit in Verbindung mit Syenit auf, er bildet auch selbständige Apophysen im Syenit und Serpentin zum Teil ebenfalls mit Kontaktwirkungen (Fig. 5 und 6).

Damit dürfte der Beweis geliefert sein, daß der Saccharit nicht nur als Spaltungsprodukt bei der Erstarrung des Syenitmagmas, sondern auch als jüngere Nachschübe nach der Verfestigung des Syenits entstand.

Es dürfte sich künftighin empfehlen, als Saccharit nur die weißen zuckerkörnigen Massen zu bezeichnen und sie von den feinkörnigen hornblendearmen Syeniten bezw. den quarzreichen pegmatitischen Massen zu trennen.

Der frische Saccharit steht in keinerlei genetischem Zusammenhang mit der Nickelerzbildung.

Auffallend ist das Vorkommen anscheinend linsenförmiger Saccharitmassen, die mitunter nur 10 cm Durchmesser haben. Von ihnen wurden uns einige vor vielen Jahren von Herrn Bergwerksdirektor HÄRCHE übergeben. Sie gehören den Ausläufern von Apophysen an, welche durch spätere tektonische Bewegungen, von denen das Gebiet reichlich beeinflußt ist, in einzelne Stücke aufgelöst sind.

Wie wir später zeigen (S. 38 u. 45), werden die Saccharitmassen intensivst durch die Tagewässer zersetzt, so daß sie mitunter eine hochgradig angefressene Oberfläche zeigen, wie man sie gewöhnlich nur bei Kalkstein findet. Die derartigen Geröllen anhaftenden Hornblende- oder Talkaggregate sind Reste der ehemaligen oben geschilderten Kontaktzone. Das mikroskopische Bild dieser Saccharite stimmt mit dem oben angegebenen der größeren Saccharitmassen überein.

Abweichend fanden wir in einem Falle Porphyristruktur, die durch große, vielfach zerbrochene und wieder verkittete Plagioklase erzeugt wird. Da aber auch in andern Fällen im Feldspatmosaik des Syenits oder Saccharits größere porphyrische Feldspäte auftreten, bildet die Häufung derartig großer Individuen keinen prinzipiellen Unterschied. In andern kleinen Saccharitmassen auftretender Schwefelkies dürfte magmatischer Entstehung sein.

Als Razoumoffskin bezeichnet man ein Zersetzungsprodukt des Saccharits, welches im Serpentin des Gumberges auftritt. Es ist weiß und grün gefleckt und meist mit Pimelit überzogen; bisweilen umschließt es Turmalin. Die chemische Zusammensetzung beträgt nach ZELLNER<sup>1)</sup>

<sup>1)</sup> Journ. f. Chemie und Physik, herausgegeben von Schweigger 1866, S. 24.

SiO <sub>2</sub> . . . .	54,50 v. H.
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> . . . .	27,25 »
H <sub>2</sub> O . . . .	14,25 »

und entspricht ungefähr der Formel  $\text{Al}_2\text{Si}_3\text{O}_9 + 3\text{H}_2\text{O}$ . Die grünliche Farbe rührt nach NAIMANN von  $\frac{1}{4}$  v. H. FeO her.

#### Die wasserhaltigen Nickel-Magnesiumsilikate.

Zum Verständnis der Frankensteiner Nickelerze ist es notwendig, auf die Gymnitgruppe und einige andere Mineralien einzugehen. Wir folgen hierbei zunächst den Ausführungen HINTZE's<sup>1)</sup>. Die wasserhaltigen Nickel-Magnesiumsilikate gehören nach ihm zum größten Teil zur Gymnit-(Deweylith-)Gruppe.

Der Gymnit bildet derbe Massen, die äußerlich dem Gummi arabicum ähnlich sind.

WEBSKY<sup>2)</sup> hob beim Gymnit von Fleims hervor, daß das scheinbar amorphe Mineral im Dünnschliff grobkörnige Aggregate von chalcedonartiger Struktur zeigt, welche von Spaltenfüllungen mit einer Pikrolith — (S. 14) artigen Struktur durchzogen werden.

FISCHER<sup>3)</sup> betonte die Aggregatpolarisation. BERTRAND<sup>4)</sup> beobachtete das optische Verhalten sphärolithischer Körper. Diese Angaben zeigen, daß die makroskopisch amorphen Mineralien dieser Gruppekryptokristallin sein können. Dieselbe Eigenschaft finden wir, wie wir zeigen werden, auch bei einigen Nickelerzen von Frankenstein.

Das Mineral hat Fettglanz und ist ziemlich durchsichtig; die Farbe ist weißlich, gelblich, rötlich oder grünlich, der Bruch unvollkommen muschlig. Der Gymnit ist sehr spröde und meist reichlich von Sprüngen durchzogen. Härte 2—3, spez. Gew. 2—2,3. Vor dem Lötrohr decrepitiert er, wird undurchsichtig und ist an den Kanten schwer schmelzbar. Im Kölbchen gibt er reichlich Wasser ab; durch Salzsäure ist er schwer zersetzbar.

Das Mineral kommt hauptsächlich in Serpentinien vor und ist beispielsweise von verschiedenen nordamerikanischen Fundpunkten, von Kraubat (Steiermark) usw. bekannt.

<sup>1)</sup> C. HINTZE, Handbuch der Mineralogie. II. Bd. Leipzig 1897. S. 804.

<sup>2)</sup> WEBSKY, Zeitschrift der Deutsch. Geol. Ges. 1858. Bd. 10. S. 288.

<sup>3)</sup> FISCHER, Krit. Stud. 1871. 9. 50.

<sup>4)</sup> BERTRAND, Bull. soc. min. Paris 1882. 5. 75.

Die Analysen schwanken zwischen:

SiO <sub>2</sub> . . . . .	39,32—45,65 v. H.,
MgO . . . . .	30,5 —41,14 »
H <sub>2</sub> O . . . . .	18,41—24,0 »

Sie lassen nach HINTZE ungewiß, ob das Mineral die Formel Mg<sub>4</sub>Si<sub>3</sub>O<sub>10</sub> mit 5 oder 6 H<sub>2</sub>O hat.

Die Zusammensetzung würde also dann sein, entweder H<sub>10</sub>Mg<sub>4</sub>Si<sub>2</sub>O<sub>15</sub> mit 41,89 v. H. SiO<sub>2</sub>, 37,19 MgO und 20,92 H<sub>2</sub>O oder

H<sub>12</sub>Mg<sub>4</sub>Si<sub>3</sub>O<sub>16</sub> mit 40,20 v. H. SiO<sub>2</sub>, 35,70 MgO und 24,10 H<sub>2</sub>O.

Das Mineral wurde im Frankenstein Serpentin bisher nicht nachgewiesen.

Als Nickelgymnit oder Genthit bezeichneten GENTH und DANA <sup>1)</sup> einen dichten traubigen oder stalaktitischen Überzug auf Chromeisen von Texas, Lancaster County, in Pennsylvanien. Das Mineral ist apfelgrün oder spangrün bis gelblich, durchscheinend bis undurchsichtig, wachsglänzend, spröde, von unebenem bis muschligem Bruch; Härte 3—4; Spez. Gew. 2,4. Vor dem Lötrohr ist es unschmelzbar; im Kölbchen schwärzt es sich und gibt Wasser ab; durch Salzsäure wird es ohne Gelatinieren zersetzt.

Die chemische Analyse ergibt:

SiO <sub>2</sub> . . . . .	35,36 v. H.,
FeO . . . . .	0,24 »
NiO . . . . .	30,64 »
MgO . . . . .	14,60 »
CaO . . . . .	0,26 »
H <sub>2</sub> O . . . . .	19,09 »
	100,19 v. H.

Nimmt man für den Nickelgymnit eine dem Gymnit analoge Formel an, so würde sie lauten:

H<sub>12</sub>Mg<sub>2</sub>Ni<sub>2</sub>Si<sub>3</sub>O<sub>16</sub> und 34,81 v. H. SiO<sub>2</sub>, 28,88 NiO, 15,45 MgO und 20,86 H<sub>2</sub>O entsprechen.

<sup>1)</sup> GENTH bei KELLER und TIEDEMANN, Nordamerikanische Monatsberichte für Natur- und Heilkunde. Philadelphia 1851. Bd. 3. S. 487 und DANA, Am. Journ. Sc. 1867. Bd. 44. 256.

Recht abweichend sind die Analysen von Genthit von WEBSTER in Nord-Karolina<sup>1)</sup>.

Hier handelt es sich um licht apfelgrüne 1—3 mm starke Schichten im Sandstein vom spez. Gew. 2,53, die WALKER als Nickel-Sepiolith bezeichnet. Zusammen mit ihm treten weiche plastische Massen, die aus glimmerartigen Schuppen von blaßgelbgrüner Farbe bestehen, auf. Sie haben das spez. Gew. 2,3 und werden auch als nickelhaltiger Talk bezeichnet.

WEBSTER und WALKER geben für ihren Nickel-Sepiolith 49,89 bezw. 55,38 v. H. SiO<sub>2</sub>, 22,35 bezw. 15,62 MgO und 12,36 bezw. 10,77 H<sub>2</sub>O an.

Der nickelhaltige Talk, auf den wir noch später zurückkommen, hat folgende Zusammensetzung:

SiO <sub>2</sub> . . . .	53,91 v. H.,
NiO . . . .	15,91 »
MgO . . . .	19,39 »
H <sub>2</sub> O . . . .	6,30 »

Summe 99,62 v. H.

einschließlich 1,46 v. H. Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> und 2,65 Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>.

Dem Aussehen nach hat dieser Talk nach unserer Meinung viel Ähnlichkeit mit manchen Schuchardtproben von Frankenstein; beide Mineralien unterscheiden sich aber prinzipiell durch den hohen Tonerdegehalt des Schuchardtit. Auch der Genthit ist bisher auf den Frankensteiner Lagerstätten nicht gefunden worden.

Numeit (Garnierit) ist ein nickelhaltiges Magnesiumsilikat aus dem Olivinserpentin von Numea in Neukaledonien, welches von LIVERSIDGE<sup>2)</sup> beschrieben wurde. Es bildet apfelgrüne, nicht fettig anzufühlende Massen, die an der Zunge haften. Die Härte schwankt zwischen 2 und 3, Spez. Gew. 2,27. Im Kölbchen gibt das Mineral unter Grauwerden Wasser ab, im Wasser zerspringt es geräuschvoll in Stücke mit muschligem Bruch.

<sup>1)</sup> DUNNINGTON, Chem. News. 1872. Bd. 25, S. 270 und WALKER, Am. Chem. Journ. 1888. Bd. X. S. 44.

<sup>2)</sup> LIVERSIDGE, Journ. Chem. Soc. Juli 1874. Bd. XII. S. 613.

Die Analyse des ziemlich reinen Materials ergibt:

SiO <sub>2</sub> . . . .	47,24 v. H.,
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> . . . .	1,67 »
NiO . . . .	24,01 »
MgO . . . .	21,66 »
H <sub>2</sub> O . . . .	5,27 »

Summe 99,85 v. H.

W. B. CLARKE<sup>1)</sup> wies aber darauf hin, daß bereits GARNIER<sup>2)</sup> ein stellenweise durch Nickel gefärbtes, gymnitartiges Silikat am Mont d'Or beschrieben hat und daß deshalb der Name Garnierit angebrachter ist als der Name Numeit.

Die chemische Untersuchung der vielen beschriebenen Vorkommen von Garnierit geben eine sehr wechselnde Zusammensetzung an, welche der Formel (Mg, Ni) SiO<sub>3</sub> + nH<sub>2</sub>O zu entsprechen scheint. Wenn man die Analysen und namentlich die Bestimmungen des Nickelgehaltes mit einander vergleicht, so hält man die Ansicht DES CLOIZEAUX's<sup>3)</sup> für gerechtfertigt, daß der Nickelgehalt nur mechanisch dem Magnesiumsilikat beigemischt ist. Eine hell smaragdgrüne, sehr zerreibliche Varietät hatte folgende Zusammensetzung:

SiO <sub>2</sub> 44,40 v. H.,	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> 0,43,	NiO 38,61
MgO 3,45,	H <sub>2</sub> O 10,34.	Summe 99,98

bei 1,68 v. H. Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> und 1,07 CaO.

Eine weiße meerschaumähnliche Substanz, welche die grünen Massen durchsetzt, entspricht ganz einem normalen Gymnit. Sie hat die Zusammensetzung:

SiO<sub>2</sub> 41,80 v. H., Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> 1,26 MgO 37,38, H<sub>2</sub>O 20,39.  
Summe 100,83 v. H.

LIVERSIDGE wollte die dunkelgrünen, fettig anzufühlenden Varietäten als Numeit von den hellgrünen an der Zunge haftenden, dem Garnierit, trennen.

<sup>1)</sup> EDW. DANA, 2. App. to Dana's Min. 1875. S. 23.

<sup>2)</sup> GARNIER, Bull. soc. géol. 1867. Bd. 24. S. 448.

<sup>3)</sup> DES CLOIZEAUX, Bull. soc. min. Paris 1878. Bd. I. S. 29.

BERTRAND<sup>1)</sup> stellte in Dünnschliffen warziger und radialfaseriger Aggregate das Interferenzbild optisch einachsiger sphärolithischer Körper mit positiver Doppelbrechung fest. Diese Eigenschaft können auch Kerolith, Gymnit und Nickelgymnit haben.

In Douglas County, Oregon, kommt in größeren Mengen ein dunkel apfelgrünes Nickelerz vor, welches dem Garnierit ähnlich ist, aber reichlich von Kieselhäutchen durchsetzt wird. 3 Analysen dieses Minerals ergaben:

SiO <sub>2</sub>	. . . .	48,20	40,55	44,73	v. H.
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	. . . .	1,38	1,33	1,18	»
NiO	. . . .	23,88	29,66	27,57	»
MgO	. . . .	19,90	21,70	10,56	»
H <sub>2</sub> O	. . . .	6,63	7,0	15,86	»
NiO	. . . .	23,88	29,66	27,57	»

Summe 100,00 100,24 99,00 v. H.

Das Frankensteiner Mineral, welches KOSMANN<sup>2)</sup> als Garnierit auffaßt, bildet derb rundliche bis lagerförmige Massen von tiefgrüner bis gelblichgrüner Färbung und meist harter kieselliger Beschaffenheit. Die Stücke oder Lagen sind meist von einer Rinde weicheren Pimelits eingehüllt oder finden sich in Schuchardtite eingebettet. Andere Stücke scheinen, wie aus nickelhaltigem Sande zementiert, dessen Masse am äußeren Rande locker und zerreiblich ist, nach innen aber eine homogene feste Beschaffenheit annimmt.

Wir haben kein Mineral bei Frankenstein gefunden, welches uns mit Garnierit identisch scheint, und halten deshalb das Vorkommen von Garnierit auf den Frankensteiner Nickelerzlagerstätten nicht für erwiesen.

Der Pimelit aus dem Serpentin von Frankenstein wurde von KARSTEN<sup>3)</sup> als Begleitmineral von Chrysopras und als Übergang auf Saccharit und Razoumoffskin beschrieben. Er ist tief oder

<sup>1)</sup> BERTRAND, Bull. soc. min. Paris 1882. Bd. V. S. 75. Compt. rend. 1882. Bd. 94. S. 542.

<sup>2)</sup> KOSMANN, a. a. O.

<sup>3)</sup> KARSTEN, Min. Tabell. 1800. S. 28. 72.

blaß apfelgrün, kantendurchscheinend, stark schimmernd bis schwach fettglänzend und fettig anzufühlen.

Später unterschied KARSTEN<sup>1)</sup> eine zerreibliche und eine verhärtete Abänderung. Die erste schildert er als erdig, matt, undurchsichtig und zeisiggrün. Sie ist vielleicht identisch mit der grünen Chrysopraserde KLAPROTH's<sup>2)</sup>.

Die Analyse wäre dann:

SiO <sub>2</sub>	. . . .	35,00 v.H.
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	. . . .	4,58 »
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	. . . .	5,00 »
NiO	. . . .	15,63 »
MgO	. . . .	1,25 »
CaO	. . . .	0,42 »
H <sub>2</sub> O	. . . .	38,12 »

Zusammen 100,00

Der von SCHMIDT<sup>3)</sup> untersuchte Pymelit ist apfelgrün, derb mit muschligem Bruch, mager anzufühlen und an der Zunge haftend. Spez. Gew. 1,458. Vor dem Lötrohr wird das Mineral grau, ohne zu schmelzen. Da es sich nicht fettig anfühlt, bezeichnete es GLOCKER<sup>4)</sup> als Alipit.

Das Mineral hat folgende Zusammensetzung:

SiO	. . . .	54,63 v. H.
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	. . . .	1,13 »
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	. . . .	0,30 »
NiO	. . . .	32,66 »
MgO	. . . .	5,89 »
CaO	. . . .	0,16 »
H <sub>2</sub> O	. . . .	5,23 »

Zusammen 100,00

<sup>1)</sup> Min. Tab. 1808, 26, 88.

<sup>2)</sup> KLAPROTH, Schrift. Ges. naturf. Freunde zu Berlin, 1788, Bd. 8, S. 17.

<sup>3)</sup> SCHMIDT, Pogg. Ann. 1844, Bd. LXI, S. 388.

<sup>4)</sup> Journ. pr. Chem. 1845, Bd. XXXIV, S. 502 und Synops min. Halae 1847, S. 178.

Den sich fettig anführenden, nicht an der Zunge haftenden Pimelit analysierten BAER<sup>1)</sup> (I) und BURKARD<sup>2)</sup> (II). Die Untersuchung ergab:

	I	II.	III.
SiO <sub>2</sub> . . . . .	35,80	47,49	40,92 v. H.
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> . . . . .	2,69	0,48	»
FeO . . . . .			3,95 »
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> . . . . .	23,04	1,53	13,68 »
Cr <sub>2</sub> O <sub>3</sub> . . . . .			0,77 »
Vd <sub>2</sub> O <sub>3</sub> . . . . .			0,52 »
NiO . . . . .	2,78	20,01	3,85 »
MgO . . . . .	14,66	10,18	25,36 »
H <sub>2</sub> O . . . . .	21,03	18,82	9,23 »
	Summe 100,00	98,51	98,34 v. H.

Analyse III ist STELZNER-BIRGEAT, Erzlagestättenlehre, S 579, entnommen

Wir bemerken zu I und III, daß das Material wegen seines hohen Aluminiumgehaltes kein Pimelit sein kann.

Eine uns von der Direktion der Nickelwerke zur Verfügung gestellte Analyse ergibt folgende Zusammensetzung:

SiO <sub>2</sub> . . . . .	55,66 v. H.
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> . . . . .	3,44 »
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> . . . . .	2,50 »
Ni . . . . .	15,23 »
MgO . . . . .	8,40 »
MnO . . . . .	0,43 »
CaO . . . . .	1,40 »
Cu . . . . .	0,016 »
Glubverlust . . . . .	8,48 »
	95,55 v. H.

Aus dem abnorm hohen Kieselsäuregehalt ergibt sich, daß das Analysenmaterial nicht frei von Quarz war.

Die Untersuchung der zum Pimelit zu rechnenden Nickelerze

<sup>1)</sup> BAER, Naturw. Ver. Halle 1851, S. 188.

<sup>2)</sup> VON FOULLON, a. a. O.

von Frankenstein in Schlesien ergibt zunächst nach dem bisher vorliegenden Analysenmaterial, daß der echte Pimelit durch einen ständigen, wenn auch nicht hohen Tonerdegehalt ausgezeichnet ist.

Wir geben der Analyse der schlesischen Nickelwerke den Vorzug, da sie sich mit den später angeführten Durchschnittsanalysen der verarbeiteten Erze recht gut in bezug auf den Aluminiumgehalt deckt.

Andererseits zeigt die Zusammensetzung des Pimelits, daß der Nickelgehalt ein außerordentlich variierender ist.

Die pimelitische Spaltenfüllung geht nach unsern Beobachtungen ganz allmählich in weiße Massen über. Es liegt deshalb die Vermutung nahe, daß auch der Pimelit kein selbständiges Nickelmineral darstellt, sondern daß es sich um eine Nickelimprägnation eines weißen, tonerdehaltigen Minerals handelt, dessen Zusammensetzung noch nicht sicher feststeht.

Geben die wenigen bisher vorliegenden Analysen die Durchschnittszusammensetzung des Pimelits an, so gehört das Mineral wegen des stets vorhandenen Tonerdegehalts nicht zur Gymnitgruppe.

Unsere mikroskopische Untersuchung ergibt entweder ein kryptokristallines, gleichmäßiges, nicht bestimmbares Gemenge mit grüner Imprägnation oder einen hochgradig umgewandelten Serpentin mit Kernen der imprägnierten noch nicht vollkommen verdrängten Masse (Fig. 6, Taf. 5). Je nach dem Grade der Umwandlung wird sich also z. B. die Analyse mehr oder weniger derjenigen des Serpentin nähern.

Bei der dichten Beschaffenheit des Pimelits können hier nur quantitative Analysen sorgfältig genommener Proben die Frage entscheiden.

Nach KOSMANN<sup>1)</sup> liegt ein basisches Hydrosilikat von Nickel- magnesium vor, dessen Zusammensetzung durch wechselnde Aufnahme von Magnesium- und Aluminiumsilikat beeinflusst wird.

---

<sup>1)</sup> KOSMANN, a. a. O.

VON FOULLON hält den Pimelit ebenso wie die übrigen Nickel-magnesiumsilikate für ein selbständiges Mineral, welches seine Stellung in der Nähe der Chloritgruppe finden dürfte.

So weit ein Urteil über die Natur des Pimelits bisher überhaupt möglich ist, läßt es sich nach unseren Untersuchungen dahin zusammenfassen, daß der Pimelit kein selbständiges Mineral darstellt, sondern eine Durchtränkung verschiedener Substanzen mit einer Nickellösung ist. Diese Vermutung ist auch schon von anderen Autoren nebenbei geäußert worden. Ergänzend können wir hinzufügen, daß die durchtränkten Minerale Gelnatur haben und infolgedessen adsorbierend auf die jüngeren Nickellösungen einwirken mußten.

Dem Pimelit sehr nahe steht das auf der Grube als Knistererz bezeichnete Mineral. Es zeigt im allgemeinen, ebenso wie der Pimelit, die Eigenschaften der Gele; es hat flachmuschligen Bruch. Das mikroskopische Bild entspricht durchaus demjenigen des Pimelits. Seinen Namen verdankt es der Eigenschaft, im Wasser mit knisterndem Geräusch zu zerspringen. Diese Eigenschaft teilt es mit vielen Gelen. Das Knistererz scheint ein nickel-ärmer Pimelit jungen Alters zu sein (Fig. 7).

Abgesehen von den genannten Mineralien ist noch der Schuchardtite zu erwähnen, welchen HINTZE mit Recht zur Chloritgruppe rechnet.

Der Name stammt von SCHRAUF<sup>1)</sup>. Er bezeichnete damit eine von ihm analysierte Varietät der sogenannten grünen Chrysopraserde. Sie bildet feinschuppige, leicht zerfallende Platten und knollenförmige Konglomerate chloritähnlicher Partien, welche im Serpentin, von Frankenstein, Gläserndorf und Kosemitz auftreten. Das Mineral ist intensiv grün oder gelblich-grün oder bläulich, auch graugrün, sehr weich, fühlt sich fettig an und haftet an der Zunge. Im Wasser zerfällt es, vor dem Lötrohr brennt es sich unter Farbenänderung hart, von Salzsäure wird es wenig zersetzt.

Die chemische Zusammensetzung geht aus folgenden Analysen hervor:

---

<sup>1)</sup> SCHRAUF, Groths Zeitschr., Bd. VI, S. 386.

	I.	II.	III.	
SiO <sub>2</sub> . . . . .	33,79	33,87	45,74	v. H.
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> . . . . .	15,47	14,88	14,01	»
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> . . . . .	4,01	3,91	7,43	»
FeO . . . . .	3,26	3,62		»
NiO . . . . .	5,16	5,78		»
Ni . . . . .			8,22	»
CaO . . . . .	1,38	1,50	2,72	»
MgO . . . . .	25,87	24,16	8,09	»
H <sub>2</sub> O . . . . .	11,54	12,37		»
MnO . . . . .			0,74	»
Cu . . . . .			0,004	»
Glühverlust . . .			12,14	»
	<hr/>			
Summe	100,48	100,09	99,09	v. H.

I. und II. Nach HINZE VON SCHRAUF UND STARCK<sup>1)</sup>.

III. Von der Direktion der Nickelwerke zur Verfügung gestellt

Die beiden Analysen I und II entsprechen den Formeln: H<sub>21</sub>Mg<sub>13</sub>Al<sub>5</sub>Si<sub>9</sub>O<sub>49</sub> und H<sub>44</sub>Mg<sub>24</sub>Al<sub>10</sub>Si<sub>17</sub>O<sub>95</sub>. Die Analyse III, welche jedenfalls aus reinem Material hergestellt wurde, paßt aber nicht auf diese Formeln.

Unsere Untersuchungen unter Tage zeigten, daß der Schuchardt, welcher in der Grube meist plastisch ist, in der Regel Spaltenfüllungen bildet. Er tritt häufig aufs engste vergesellschaftet mit Talk und Chlorit auf. Bei genauer Prüfung der Spaltenfüllungen scheint es, als ob Chlorit oder Talk allmählich durch Aufnahme von Nickel in Schuchardt übergehen. Vielleicht besteht hier eine aluminiumfreie (aus Talk hervorgegangene) neben einer aluminiumhaltigen (aus Chlorit entstandenen) Qualität.

Vergleicht man die Analysen der Chloritmassen mit denjenigen des Schuchardts, so ergibt sich, abgesehen von dem Nickelgehalt, eine unverkennbare Ähnlichkeit trotz erheblicherer Unterschiede. Beides sind in der Hauptsache wasserhaltige Ton-

<sup>1)</sup> Groths Zeitschr., Bd. 8, S. 329.

erde-Magnesiumsilikate mit einem schwankenden Gehalt an Eisen und anderen zurücktretenden Bestandteilen. Diese Ähnlichkeit erkannte auch schon VON FOULLON<sup>1)</sup>, er glaubte sie allerdings bei allen Nickelmagnesiumsilikaten zu finden.

Wenn auch die Frage, ob der Schuchardtite von Frankenstein ein selbständiges Mineral ist, erst gelöst werden kann, wenn vollkommene Analysen des auf derselben Spalte auftretenden Chlorits, Talks und Schuchardtits vorliegen, so liegt doch nach unserer Auffassung die Vermutung der Umwandlung von Chlorit oder Talk sehr nahe. Eine Umwandlung des Talks in Schuchardtite, die auch ältere Autoren in Erwägung ziehen, kommt allerdings bei dem hohen Tonerdegehalt des Nickelerzes nach den bisherigen Analysen — Talk hat meist nur Spuren bis wenige Prozent — erst in zweiter Linie in Frage.

#### Allgemeines über die Zusammensetzung der Frankensteiner Nickelerze.

Nach den vorliegenden Analysen über die Durchschnittszusammensetzung der Nickelerze spielt der Aluminiumgehalt keine erhebliche Rolle. Die uns von der Direktion der Nickelwerke zur Verfügung gestellten Untersuchungen gehen aus folgender Zusammenstellung hervor:

#### Durchschnittsproben von Frankensteiner Nickelerz.

SiO <sub>2</sub>	. . .	44,30	45,29	47,54		46,28 v. H.
FeO	. . .	15,15	17,10	14,21	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	14,14 »
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	. . .	2,90	4,50	1,25		0,95 »
NiO.	. . .	3,18	3,30	3,25	Ni	2,66 »
MgO	. . .	15,44	13,96	20,35		22,38 »
MnO	. . .	1,59	1,18	1,10		0,51 »
CaO	. . .	2,07	2,66	0,72		3,56 »
Cu	. . .		0,01	0,008		»
Glühverlust	.					8,94 »

<sup>1)</sup> VON FOULLON, a. a. O.

Wir geben gern zu, daß in dieser Tabelle die Zusammensetzung des Serpentin, der einen erheblichen Teil der Rohförderung ausmacht, vor allen Dingen hervortritt.

Nach allem bedarf aber die Frage der Zusammensetzung der Frankensteiner Nickelerze noch weiterer Untersuchungen, die umfangreiche chemische Arbeiten erfordern und nur an der Hand sorgfältig ausgewählten Materials unter Berücksichtigung unserer Kenntnis gelartiger Körper vorgenommen werden können.

Auf diese rein mineralogische Frage kommen wir in nächster Zeit zurück.

Nach dem gegenwärtigen Stande unserer Kenntnis können wir jedenfalls nur zwei verschiedene Typen von Nickelerzen in Frankenstein unterscheiden, nämlich Pimelit und Schuchardtite.

#### Die Genesis der Erzlagerstätten.

Die geschichtliche Entwicklung unserer Kenntnisse der Genesis dieser Erzlagerstätten geht aus folgender historischen Übersicht hervor:

Der erste moderne Forscher, der sich eingehend mit der Genesis der Nickelerzlagerstätten beschäftigt und zugleich die älteren Ansichten kritisch beleuchtet, ist VON FOULLON. Er vertritt die Lateralsekretionstheorie in überzeugender Weise. Nach ihm wandert aus dem Gestein zunächst Nickel aus; es ist nach VON FOULLON der am leichtesten lösliche Gemengteil, der auch in den neben den Serpentin auftretenden zersetzten Hornblenden nicht mehr nachweisbar ist.

Der Kieselsäuregehalt der Serpentine wird nach dem genannten Forscher bei der Zersetzung einerseits in Form von Jaspis, andererseits von Siliciophiten abgesetzt. Der Absatz der Nickelmagnesiasilikate, die selbständige Mineralien darstellen, erfolgt auf den Spalten des Serpentin so gut wie frei von Kobalt.

Von genetischem Interesse ist ein Kobalterzfund VON FOULLON'S.

Aus dem Schurf hart neben der Straße auf dem Kosemitzer Windmühlenberge beschreibt er zwei kleine Trume, die ein durch

Kobalt pfirsichrot gefärbtes Mineral enthalten. Das hier auftretende kobalthaltige Silikat bildet chloritähnliche Blättchen, ähnlich jenen des Schuchardtits. Wir vertreten zwar ebenfalls die Lateralsekretionstheorie, müssen aber doch den Ausführungen von FOULLON's in drei Punkten widersprechen:

- a) Wie die oben geschilderte weiße Zersetzung des Serpentin und ihr höheres Alter gegenüber der grünen Zersetzung zeigen, ist Nickel nicht in allen Fällen der am leichtesten lösliche Bestandteil der Serpentine, sondern es gibt eine Magnesitentziehung ohne Nickellösung, die bei Frankenstein erst später erfolgte.
- b) Die bedeutenden Kieselsäuremassen im Serpentin von Frankenstein stammen nicht ausschließlich aus dem Serpentin, sondern es erfolgte eine Zufuhr aus der Tiefe, wie der gangförmige Verlauf der Quarzriffe zeigt.
- c) Die Nickelmagnesiasilikate sind keine selbständigen Mineralien, sondern stellen Gele mit Nickeladsorption dar (S. 38).

KOSMANN (1893) glaubt aus dem Umstande, daß die Qualität der Erze sich mit zunehmender Tiefe bessert, schließen zu können, daß der Nickelgehalt aus der Tiefe stammt. Eine Stütze für diese Ansicht will er in dem Auftreten des Chrysopras finden. Das Hydratwasser dieses Minerals scheint ihm ein weiterer Beweis für die hydrothermale Entstehung der Erzformation zu sein.

Wie aus unserer Schilderung hervorgeht, unterscheiden wir zwischen der Nickelerz- und der Chrysoprasbildung. Die letztere steht in enger Beziehung zu den Quarzgängen, welche auch nach unserer Meinung durch aus der Tiefe stammende Lösungen entstanden sind. Die jüngeren Nickelerze haben aber mit diesen Kieselsäurelösungen genetisch nur insofern etwas zu tun, als sie als Färbemittel des Chalcedons auftreten.

ILLNER (1902)<sup>1)</sup> nimmt für die Zersetzung der teils aus dem Erdinnern, teils von der Tagesoberfläche her in die Spalten gelangten Ausfüllungsmassen zunächst aus der Tiefe aufsteigende heiße,

<sup>1)</sup> ILLNER, Die Nickelerzvorkommen bei Frankenstein i/Schl. und der auf ihnen beruhende Bergbau und Hüttenbetrieb. Z. f. d. B., H.- u. S.-Wesen 1902.

kohlensäurehaltige Wasser an. Sie zerstörten nach seiner Meinung den Serpentin und wo die Auflösung nicht ganz vor sich ging, blieb ein vornehmlich aus Kieselsäure bestehendes Skelett übrig. Das aus dem ursprünglichen Olivin-Hornblendegestein durch Serpentinisierung des Olivins ausgeschiedene Magneteisen oxydierte sich und gab den die Spalten ausfüllenden Massen die rötliche Farbe. An geeigneten Stellen schieden sich gleichzeitig Magnesit, Kerolith und ähnliche magnesiahaltige Mineralien aus.

In späterer Zeit stiegen nach dem gen. Autor heiße, nickelhaltige Wässer empor und gingen mit den Magnesiasilikaten Verbindungen ein. Wo die Zersetzung der Spaltenfüllungsmassen am weitesten ging, lagerten sich Schuchardtite ab, die 4—18, stellenweise sogar 23 v. H. Nickel haben. Die den Schuchardtiten benachbarten festeren Schichten konnten die Nickellösungen nicht in gleichen Mengen niederschlagen. Diese lagerten sich vielmehr nur um das verbliebene Gesteinsskelett des Roten Gebirges ab, wobei sich die sogenannten grünen Knötchenerze bildeten. Für die Annahme des aus der Tiefe stammenden Nickelgehalts spricht nach ILLNER der Umstand, daß die Nickelerze am reichhaltigsten in der Mitte der Gangspalten abgelagert sind und nach den Ganggrenzen an Nickelgehalt verlieren. Außerdem betont er die überall zu machende Wahrnehmung, daß die Kerolithe nur innerhalb des Roten Gebirges, also in den Spalten durch Nickel grün gefärbt sind, sonst aber ihre weiße Farbe behalten haben.

ILLNER's Annahme, daß ein Teil der Lösungen aus der Tiefe stammt, müssen wir als berechtigt anerkennen. Irrtümlich ist dagegen die Auffassung von der Herkunft des Nickelgehaltes; er stammt nicht aus der Tiefe, sondern wurde durch Lateralsekretion umgelagert. Außerdem stellen die Kieselsäuremassen von Frankenstein kein Auslaugungsskelett des Serpentin, sondern Spaltenfüllungen dar. Richtig ist die Annahme der späteren Durchtränkung der Magnesiasilikate mit Nickellösungen.

SACHS (1906) hat den Eindruck, daß man der Lateralsekretion den Vorzug geben, aber zwei bestimmte Momente berücksichtigen muß, nämlich die primäre Differentiation und die Dynamometamorphose. Das Rote Gebirge und die Einlagerungen von Saccha-

rit und Quarz deuten nach ihm darauf hin, daß eine primäre Differentiation des von ihm angenommenen gabbroiden Magmas stattgefunden hat, deren basischer Pol durch nickelhaltigen Olivin und Hornblende gegeben ist, die sich später zu Serpentin umwandelten. Mit dieser Annahme stimmen nach seiner Meinung die allmählichen Übergänge des Roten Gebirges in den Serpentin und die Amphibol- und Serpentineinlagerungen im Roten Gebirge gut überein. Als Beweise für die Dynamometamorphose führt er die Zerrüttung und Zerklüftung des Gebirges an, welche die Vorbedingungen für intensive Wirkungen des zirkulierenden Wassers schufen. Ihnen schreibt er die Umwandlung des Olivins und der Hornblende in Serpentin und andere Magnesiumsilikate und zwar sowohl in nickelfreie (Talk und Kerolith) als auch in nickelhaltige (Schuchardtite, Pimelit und Garnierit) zu.

Gleichzeitig mit dieser Umwandlung entstanden nach ihm Quarz, Chrysopras und Chrysopal einerseits und Magnesit andererseits, außerdem Magneteisen und Brauneisen.

Die SACHS'sche Annahme, daß Serpentin und Amphibolit Spaltungsprodukte eines gabbroiden Magmas sind, wird durch unseren Nachweis des jüngeren Alters der Syenite widerlegt. Wir betonen außerdem nochmals die Ähnlichkeit des Olivin-Aktinolithgesteins mit Kontaktbildungen. Wir stimmen dem Autor bei in der Auffassung des Saccharits als magmatisches Spaltungsprodukt (S. 36), bestreiten aber die eruptive Natur der von uns als Thermalbildungen aufgefaßten Quarzmassen. Daß die von SACHS betonte Zerrüttung des Gebietes durch Spalten fördernd auf die Zirkulation des Wassers wirkte, wird auch von uns anerkannt.

STELZNER-BERGEAT<sup>1)</sup> (1904 u. 1906) halten es für wahrscheinlich, daß die Hydratisierung der Peridotite zu Serpentin in der Hauptsache schon zur Zeit des Emporsteigens der letzteren oder unmittelbar darauf erfolgte. »Die Verwitterung des Gesteins zu den eisenschüssigen magnesiaarmen Massen und der Austritt und die Wanderung des Nickelsilikates ist aber sicherlich ein davon unabhängiger jugendlicher Prozeß; ob derselbe oberhalb des

<sup>1)</sup> STELZNER-BERGEAT, Die Erzlagerstätten. Leipzig 1904—1906.

Grundwasserspiegels oder durch die Atmosphärlilien oder unter Zutun irgend welcher besonderen Agenzien vor sich gegangen ist, oder ob in einzelnen Fällen aus der Tiefe aufsteigende Quellen die letzte Gesteinsumwandlung bewirkt haben, das zu entscheiden wäre von um so größerer Bedeutung, als davon die Ausdauer der Lagerstätten in der Tiefe abhängig sein muß. In Neu-Caledonien scheint alles dafür zu sprechen, daß die Lagerstätten auf die oberen Teufen beschränkt sind«.

BERGEAT hält also die Lagerstätten für durch Lateralsekretion entstanden, wagt allerdings nicht, Thermallösungen bei dem Nickel-erzbildungsprozeß vollkommen auszuschließen, wenn er auch mehr der Annahme der gewöhnlichen Verwitterungsprozesse zuzuneigen scheint. Seine Stellung ist also eine mehr vermittelnde.

Wir stimmen BERGEAT bei, wenn er der Serpentinisierung ein wesentlich höheres Alter als der Nickelerzbildung zuschreibt und beide in keinerlei genetischen Zusammenhang bringt.

Die eruptive Natur des serpentinisierten Gesteins scheint uns dagegen nicht bewiesen zu sein, wir weisen hier wiederholt auf die Möglichkeit einer Kontaktbildung hin.

O. H. ASCHERMANN<sup>1)</sup> (1907) kommt auf Grund seiner Studien der Lagerstätte zu dem Resultat, daß Ausscheidungen von Nickel-erzen in bemerkenswerter Weise nur dort auftreten können, wo einerseits die atmosphärische Entwicklung wesentlichen Einfluß ausübte und andererseits den Nickelsilikaten Gelegenheit zum Absatz gegeben war, also in den tiefsten Teilen des zersetzten Serpentin. Er schließt sich also im großen und ganzen von FOULLON an und schreibt den Atmosphärlilien eine größere Wirkung zu.

Wenn ASCHERMANN auch die Ansammlung der Nickelerze in muldenförmigen Vertiefungen stark verallgemeinert, so ergibt sich doch aus der von uns angenommenen Genesis, daß die Atmosphärlilien eine gewisse Häufung der Nickelerze in den Zersetzungstrichtern (Tröge von Rotem Gebirge im Serpentin) herbeiführen mußten.

<sup>1)</sup> O. H. ASCHERMANN, Beiträge zur Kenntnis des Nickelvorkommens von Frankenstein i/Schl. Inaugural-Dissert., Breslau 1907.

Die Ausführungen KRUSCH's (1913) decken sich in jeder Beziehung mit der folgenden Skizzierung der genetischen Verhältnisse von Frankenstein.

Aus den speziellen Kapiteln ergibt sich, daß bei den Nickelerzlagerstätten von Frankenstein gewaltige Umlagerungen vorliegen, welche in der Hauptsache auf der Tätigkeit der Tagewässer beruhen. Die Zersetzung der Gesteine erfolgte von der Oberfläche und von den Klüften aus und ist zum Teil derart vollständig, daß nur kleine Kerne des Nebengesteins übrig geblieben sind. Die silikatischen Nickelerze sind also geologisch sehr jung. Dieses Resultat deckt sich mit demjenigen französischer Forscher über die Nickelerze Neukaledoniens, die zum Teil als rezentes Bindemittel des Gehängeschuttes auftreten.

Über die Etappen der Bildung der Nickelerzlagerstätten.

Wir knüpfen an den Serpentinisierungsprozeß des olivinreichen Gesteins (Kontakt?) an, welches von Apophysen von Syenit und Saccharit mit den dazu gehörigen Kontaktbildungen durchsetzt ist.

Es entstand von der Oberfläche ausgehend zunächst die weiße Verwitterung mit der Magnesitbildung. Ob die durch Thermen gebildeten Quarzgänge älter oder jünger sind als diese weiße Verwitterung, läßt sich nicht entscheiden. Jedenfalls sind beide älter als die Entstehung des milden Roten Gebirges und die Talk- und Nickelerzbildung. Von der Oberfläche aus und auf den Zerrüttungszonen, die durch die Quarzgänge entstanden, sanken die Tagewässer in die Tiefe, sie zersetzten den Serpentin vollkommen zu Rotem Gebirge und konzentrierten den ursprünglichen Nickelgehalt des Olivingesteins auf den Spalten. Dieselben Oberflächenwässer dürften auch den Magnesit in Kerolith umgewandelt haben. Sie bewirkten außerdem die Zersetzung des Biotits des Syenit- und Saccharitkontakthofes in Talk und des Saccharits in Knistererz usw. Man geht nicht fehl,

wenn man annimmt, daß diese Umwandlungen auch heute noch vor sich gehen.

Wenn man für die rote und grüne Verwitterung die Jetztzeit in Anspruch nimmt, dann spricht manches dafür, daß die weiße magnetitische in der Tertiärzeit stattfand.

---

## B. Das Arsenerzvorkommen von Reichenstein.

Hierzu Taf. 1 u. 7—10.

---

### Die Lagerungsverhältnisse des Gebietes im allgemeinen.

Die Umgegend von Reichenstein (Taf. 1) gehört dem kristallinen Siefergebiet an, welches sich östlich und südöstlich von Glatz über Landeck und Wilhelmstal erstreckt.

J. ROTH<sup>1)</sup> beschreibt diese kristallinen Gesteine in seinen Erläuterungen zur geognostischen Karte vom niederschlesischen Gebirge nach den Untersuchungen von ZOBEL.

### Die Glimmerschiefer.

Auf die Gneise und Hornblendegesteine der Gegend Mairitzdorf-Heinzendorf legt sich im Osten eine Glimmerschieferzone, die im Norden von Reichenstein den vom Randbruch begrenzten Gebirgsrand bildet, im Süden bei Kunzendorf mit der großen Glimmerschiefermasse von Glatz und im Osten mit der Gneiszone des Heidelberges in Verbindung steht.

Der Glimmerschiefer, dessen Streichen und Fallen sehr wechselnd ist, besteht vorzugsweise aus Quarz und dunkelbraunem Glimmer. Unsere mikroskopische Untersuchung des Glimmerschiefers ergab als Hauptbestandteil Quarz mit viel Biotit (Fig. 1, Taf. 9). Das Gestein geht durch Aufnahme von Feldspat vielfach in Gneisglimmerschiefer über.

---

<sup>1)</sup> J. ROTH, Erläuterungen zur geologischen Übersichtskarte vom niederschlesischen Gebirge und den umliegenden Gegenden. Breslau 1890.

In der Nähe der Lagerstätte enthält er viel Biotit, am Kontakt mit der Erzlinse geht er vielfach in ein grünliches Gestein über, in dem Quarz überwiegt. Er enthält hier stellenweise Diopsid und Arsenerze und wird von Serpentintrümmern durchzogen. Die Bergleute bezeichnen dieses Gestein als »Saumband«.

Eine andere Zusammensetzung des Glimmerschiefer-Kalk-Kontaktes konnten wir feststellen (Fig. 5, Taf. 10). Die glimmerreichen Massen unmittelbar am Kontakt enthielten nach den mikroskopischen Untersuchungen hier viel in Zersetzung begriffenen Biotit neben jüngerem Muscovit und Talk, viel Kalkspat und Serpentin. Der unmittelbar angrenzende Teil des Lagers besteht aus Kalkspataggregaten mit Nestern von Biotit und Serpentin. Mit Chrysotil ausgefüllte Trümer durchziehen den Kontakt und verlieren sich in den Serpentinestern der Glimmerzone, deren Serpentinbringer sie sind.

WIENECKE<sup>1)</sup> gibt an, daß dicht unterhalb der Schutzhütte am Hange des Jauersberges mächtige Bänke aus gelblich rotem Orthoklas anstehen, die von gangförmigen Quarzadern durchzogen werden. Man sieht hier deutlich, daß der Feldspat erst nachträglich in den Glimmerschiefer eingedrungen ist unter gleichzeitiger Umwandlung des letzteren in hornfelsartige Bildungen, die Glimmerblättchen führen und durch lichte Farbe und starke Fältelung ausgezeichnet sind. Zwischen ihnen treten bald kleinere, bald größere Linsen eines Quarzes auf, der reich an mikroskopischen stäbchenförmigen Einschlüssen von Zirkon ist. Die granitischen Injektionen — als solche müssen wir die Feldspatmassen auffassen — führen vielfach Turmalin. Sie sind namentlich in der Nähe der Lagerstätte gehäuft, wo sie bald den Schichten folgen, bald diese durchsetzen. In größerer Entfernung vom Erzkörper scheinen sie seltener zu werden. Mitten in der Lagerstätte fand sie zuerst WIENECKE auf der 6. Sohle gangartig zusammen mit Hornblende und Arsenerzen.

<sup>1)</sup> O. WIENECKE, Über die Arsenerzlagertstätten von Reichenstein. Z. f. pr. Geologie 1907, S. 273.

Wir konnten den Nachweis führen, daß auf der 3. Sohle als arme graue Erze bezeichnete Massen ebenfalls granitischer Natur sind. Makroskopisch stellen sie ein hellgraues, stark zersetztes, sich fettig anführendes Gestein dar, welches sich u. d. M. als ein Gemenge von größeren Quarzindividuen, zersetztem Orthoklas und hellem Glimmer erweist. Namentlich an den Rändern der Quarze und Feldspäte treten feine Nadeln und Aggregate mit Hornblendeauslöschung, Tremolith, auf, welche spießig in den Quarz und Feldspat hineinragen; ab und zu findet man auch aktinolithähnliche Hornblendeleisten, Diopsid ist häufig. Nester von Blätterserpentin und Talk vervollständigen als jüngere Zersetzungserscheinungen das mikroskopische Bild (Fig. 4, Taf. 10).

Mit ziemlicher Sicherheit kann man aus der Zusammensetzung auf eine Kontaktbildung schließen, und zwar liegen entweder endogene Erscheinungen vor, wenn der Granit selbst den Kontakt veranlaßte, oder es treten mehrere verschiedenaltrige Granite in unserem Gebiete auf.

Wie an vielen Stellen in der Umgebung der Sudetengranite sind also auch hier Partien injizierter Schiefer vorhanden. Wir halten es auch für recht wahrscheinlich, daß ein Teil der gneisartigen Gesteine eruptiver Entstehung ist.

Ähnliche granitische Bildungen sind im Schlackental bei Reichenstein und am Zapfen bei Weißwasser bekannt geworden, hier enthält der quarzreiche Glimmerschiefer mehr oder weniger mächtige Bänke eines Gesteins, welches aus dichtem fleischrotem Feldspat, fast ohne alle Beimengung von Quarz und von Glimmerschiefer besteht. Das vielfach und nach allen Richtungen zerklüftete Gestein läßt keine deutliche Schichtung erkennen; auch hier dürfte ein Spaltungsprodukt des Granitmagmas vorliegen.

Diese Vermutung liegt um so näher, als die Glimmerschiefer von einer größeren und mehreren kleineren Granitmassen durchbrochen werden (S. 62).

In der Gegend von Reichenstein ist der Schiefer etwas abweichend ausgebildet. Er zeigt hier eine meist undeutliche Schichtung und umschließt Hornblendegesteine, mehrere zum Teil dolomitische Kalklager und die Arsenerzlagerstätten.

An einigen Stellen im Schlackental und im Schloßpark von Weißwasser wird der quarzreiche Glimmerschiefer graphitisch. Ähnlicher Graphitschiefer findet sich auch auf der Höhe des Jauersberges. Das Verbreitungsgebiet dieser graphitischen Gesteine scheint sich mit demjenigen der Hornblendegesteine zu decken. Im südlichen Teile der Glimmerschieferzone kommen sie nur noch im Gneiszuge des Heidelberges vor.

#### Hornblendegesteine und Syenite.

Westlich der Glimmerschieferzone von Reichenstein (Taf. 1) treten Hornblendegesteine und Syenite mit Gneisen auf. TRAUBE<sup>1)</sup> gibt an, daß beide Gesteine gleichen Ursprung haben und höchstwahrscheinlich eruptiv sind.

Der Hornblendeschiefer ist sehr grobkörnig, wechselt oft mit Glimmerschiefer oder zeigt wenigstens eine lagenweise Gruppierung des Glimmers. TRAUBE weist besonders auf den Anschluß zwischen Reichenstein und Ober-Maifritzdorf hin, wo das Gestein in einem kleinen Steinbruch gut zu beobachten ist. Es zeigt sich hier ein mannigfacher Wechsel der Struktur, wie ihn schon HARE<sup>2)</sup> angegeben hat, und zwar finden sich hier ausgesprochen körnige neben schiefrigen Varietäten. Das verbreitetste recht frische Gestein hat mittleres Gefüge und ist in der Struktur flaserig bis körnig und im Querbruch deutlich flaserig. Es besteht vor allem aus schneeweißem bis schwachgrünlichem Feldspat (Plagioklas und Orthoklas), wenig Quarz und viel schwärzlich-grüner Hornblende und schwarzem Glimmer. Hornblende und Glimmer bilden häufig ein so inniges Gemenge, daß die erstere mit unbewaffnetem Auge kaum zu erkennen ist.

<sup>1)</sup> TRAUBE, Untersuchungen an den Syeniten und Hornblendegesteinen zwischen Glatz und Reichenstein. Neues Jahrb. f. Min. 1890, Bd. 1.

<sup>2)</sup> ROBERT R. HARE, Die Serpentinmasse von Reichenstein und die darin vorkommenden Mineralien. Inaug.-Dissert. Breslau 1879.

Von accessorischen Gemengteilen nennt TRAUBE Schwefelkies, Magnetkies und kleine braune Titanite. Auf Klüften und Rutschflächen sind dünne Überzüge von Chlorit zu finden. TRAUBE schlägt für dieses Gestein den Namen Hornblendegneis vor.

Wird das Gefüge noch faseriger, so sind die Feldspäte rundlich und oval und bei den grobflaserigen Varietäten erreichen die stets Zwillingbildung nach dem Karlsbader Gesetz zeigenden Orthoklase eine ziemlich bedeutende Größe.

Diese eben geschilderten flaserigen oder schiefrigen Gesteine gehen in solche über, welche durchaus den Charakter eines massigen Gesteins haben. Auf sie paßt die von ROSE gegebene Beschreibung des Syenits. Er bildet ein ziemlich grobkörniges Gemenge, in dem schneeweißer Feldspat (Orthoklas und Oligoklas) die Hauptmasse bildet. Der Glimmer steht dem Augit bezw. der Hornblende an Menge nach und zeigt kleine sechseitige Täfelchen oder rundliche, ganz unregelmäßig gestaltete Aggregate. Der Augit ist mitunter zu einer braunen erdigen Masse umgewandelt, Quarz ist nur wenig vorhanden. Stellenweise tritt der Gehalt an Feldspat sehr zurück, so daß das Mineral mit unbewaffnetem Auge nicht zu erkennen ist. Das Gestein besteht dann aus vorherrschendem Glimmer und Hornblende und erinnert an Glimmerschiefer. Diese glimmerigen Varietäten enthalten bisweilen ganz unvermittelt größere Feldspäte als porphyrische Einsprenglinge. Untergeordnet treten in diesem Syenit bis 6 cm starke pegmatitische Ausscheidungen auf, welche aus sehr grobkörnigem weißen Orthoklas bestehen, der oft mit Quarz schriftgranitisch verwachsen ist.

Abweichend von diesem Hornblendegestein ist eine Varietät, welche im Syenitgebiet südlich Maifritzdorf auftritt. Sie ist ziemlich feinkörnig und enthält viel braunschwarzen Glimmer in kleinen Schüppchen. Er verleiht ihr eine gewisse Schieferigkeit, die indessen beim Zerschlagen nicht hervortritt. Das Ge-

stein enthält Orthoklas, sehr viel Oligoklas und wenig Hornblende.

HARE<sup>1)</sup> will eine Umwandlung des Feldspates der Hornblendegesteine in Tremolith und Serpentin beobachtet haben. WIENECKE<sup>2)</sup> bestätigt diese Beobachtung nicht, er führt aber aus, daß er in dem sehr feinkörnigen Hornblendegestein aus dem Kahlerschen Bruche neben vielen Quarz- und Titanitkörnern jüngere gangförmige Schnüre fand, die mit dem Blätterserpentin gewisse Ähnlichkeit haben. Im übrigen konnte er zwischen den Hornblende-Syenitgesteinen, in denen bisher Arsenerze nicht gefunden wurden und den später zu beschreibenden Arsenerz führenden Serpentin- und Diopsidgesteinen keinerlei Übereinstimmung finden.

Der von uns aus unmittelbarer Nähe des Erzkörpers untersuchte Amphibolit stammt von der 11. Sohle. Es ist ein fast dichter Hornblendeschiefer mit undeutlicher Schichtung.

U. d. M. wechseln dünne Lagen von Quarz mit vielen Einschlüssen und wenig dunkelgrüner pleochroitischer Hornblende von meist willkürlicher Begrenzung mit sehr hornblendereichen Lagen ab (Fig. 1, Taf. 10).

Das Gestein ist recht frisch. Es bietet keinerlei Anhalt dafür, daß irgend welche Beziehung zwischen dem Hornblendeschiefer und dem Serpentin von Reichenstein besteht.

#### Der Granit.

Die alten Schiefer des Gebietes von Reichenstein werden, wie oben erwähnt, von mehreren größeren Granitmassen durchbrochen. Am Jauersberge und Predigtstollen treten gangförmige, an Turmalinkristallen reiche Granite auf, in deren Nähe der Glimmerschiefer rote Granaten und graphitische Einlagerungen enthält, also nach unserer Ansicht Kontakterscheinungen zeigt.

Die nördlichste und kleinste Granitmasse bei Karlshof führt

---

<sup>1)</sup> HARE, a. a. O.

<sup>2)</sup> WIENECKE, a. a. O.

Bleiglanz, der früher abgebaut wurde. Am nördlichsten Gehänge des Kieferberges entdeckte man 1840 bei Öffnung einer Sandgrube unter sehr zersetztem Granit eine Lagerstätte von Bleiglanz, welche jedoch sehr bald in der Tiefe unbauwürdig wurde, da der Gang hier statt der bleiischen Ausfüllung hauptsächlich Schwefelkies und wenig Bleiglanz führte.

Im tiefen Emanuelstollen der Reichen Trost-Grube von Reichenstein will man unfern des Redenschachtes in der Sohle des Stollens Granit mit Einschlüssen von Glimmerschiefer gefunden haben. ROSE bezweifelt aber die Granitnatur des Gesteines; nach ihm gleicht es einem feldspatreichen Hornblende-schiefer.

An den Windungen der Chaussee von Schönau aufwärts zum Jauersberg sind die äußersten Ausläufer der Granitgänge und ihre Berührungsfläche mit dem Glimmerschiefer abgeschlossen. Der Schiefer, welcher vorzugsweise Biotit führt, ist in der Nähe der oft nur wenige Zoll mächtigen, durch große weiße Glimmerblättchen und etwas rotem Granat ausgezeichneten Granitadern vielfach gefältelt und gestaucht. Auf höhere Temperatur zurückzuführende Kontaktbildungen wurden nicht beobachtet.

WIENECKE bemerkt, daß direkte Beziehungen des Granites zu den in seinem Kontaktbereiche liegenden und den bis zum Fuße des Jauersberges vorkommenden Arsenerzlagerstätten sich nicht feststellen lassen, schließt aber im genetischen Teile seiner Arbeit richtig auf kontaktmetamorphe Beziehungen zwischen dem Granitmagma und den Gesteinen der Arsenerzlagerstätten, auf die wir später genauer eingehen.

Hier genügt der Hinweis, daß eine umfangreiche Kontaktzone (Diopsidmasse, S. 80) vorhanden ist, die wir auf den Einfluß des Granites zurückführen müssen und daß auch die Serpentinisierung und die Zufuhr der Arsenerze auf Gefolgerscheinungen des Granitmagmas beruhen dürften. Offen bleibt die Frage, ob auch bei Reichenstein zwei verschiedenalttrige Granite vorliegen oder ob ein Granit durch endogene Kontakterscheinungen verändert wurde (S. 84 und 92).

## Kalkeinlagerungen.

Von bedeutendem Interesse sind die Kalkeinlagerungen der kristallinen Schiefer, die sich in der Umgegend von Reichenstein ausschließlich im Glimmerschiefer finden und in der Grube Reicher Trost, im Schlackental usw. in enger Vergesellschaftung mit den Arsenerzen aufgeschlossen sind (Taf. 1).

Der Kalkstein bildet bald schmale sich mehrfach wiederholende Lagen, bald infolge großer Mächtigkeit stockförmige Massen, die ihre größte Ausdehnung in den Kalklagern der Gucke erreichen. Die Kalkbänke stimmen im Streichen und Fallen mit den Glimmerschiefern überein.

Der dolomitische Kalkstein unmittelbar im Osten von Reichenstein ist feinkörnig, undeutlich geschichtet und enthält Lagen eines grünen Serpentin und eines feinkörnigen weißen feldspathaltigen Gesteins, das an den Ablösungsflächen von weißem Glimmer durchsetzt ist und sonst von grünlich-weißem Glimmer durchzogen wird. Es dürfte granitischen Ursprungs sein.

Die Zusammensetzung ist großen Schwankungen unterworfen<sup>1) 2)</sup>. Der Kalkstein unmittelbar östlich von Reichenstein enthält nach KARSTEN:

CaCO <sub>3</sub> . . . . .	57,25 v. H.
MgCO <sub>3</sub> . . . . .	37,48 »
Unlösliches . . . . .	4,80 »
Zusammen	99,53 v. H.

Das entspricht dem Verhältnis  $5 \text{CaCO}_3 + 4 \text{MgCO}_3$ .

Der Kalkstein am Reichen Trost hat ungefähr dieselbe Zusammensetzung, nämlich:

CaCO <sub>3</sub> . . . . .	57,25 v. H.
MgCO <sub>3</sub> . . . . .	40,48 »
FeCO <sub>3</sub> . . . . .	0,60 »
Zusammen	98,31 v. H.

Analysen des Kalkes der Gucke ergaben nach WIENECKE 30—40 v. H. CaO und 1—17 MgO.

<sup>1)</sup> J. ROTH, a. a. O.

<sup>2)</sup> O. WIENECKE, a. a. O.

In diesem dolomitischen Kalk finden sich viele Quarz-schnüre, die der Schichtung konkordant eingelagert sind und an den Rändern ein lauchgrünes serpentinartiges Mineral zeigen.

Der Kalk ist am-Kontakt mit dem Serpentin-gestein zum Teil kristallin. Er bildet im Lager mehrere selbständige Pfeiler. Auf der ersten Sohle wurden drei ange-troffen, die sich bis auf die zweite Sohle verfolgen ließen. Der mittlere und der im nordöstlichen Lagerteil befindliche Kalk-pfeiler spitzen nach WIENECKE oberhalb der dritten Tief-bausohle aus, der südwestliche steht mit den tieferen Sohlen in Verbindung. Er nimmt an Mächtigkeit nach der Tiefe in der Richtung des Einschiebens mehr und mehr zu und hat auf der sechsten Sohle etwa 20 m Stärke.

Es treten auch häufig, namentlich in den Serpentine-steinen, Linsen von Dolomit auf, die von den Bergleuten »Kalk-rosen« genannt werden.

Aus den Sohlenrissen Taf. 8 geht die Ausdehnung der Kalkpfeiler auf den einzelnen Sohlen hervor.

#### Ophicalcit.

Wir haben die mikroskopischen Untersuchungen auf die in Serpentinisierung begriffenen Kalke (Ophicalcite)<sup>1)</sup> der verschiedensten Sohlen ausgedehnt, die sich durch eine mehr oder weniger grünliche Farbe auszeichnen. Bei allen Schliffen ist das Resultat das gleiche: Die aus Kalkspatkörnern bestehende Platte wird von zahlreichen von Serpentinsubstanz gebildeten, un-regelmäßig umgrenzten Partien durchbrochen und von Serpen-tintrümmern durchsetzt. Der Kalk enthält Diopsidkristalle, die mehr oder weniger serpentinisiert sind (Fig. 3, Taf. 9 und Fig. 3, Taf. 10). Ab und zu treten Talk und weißer Glim-mer auf.

In manchen Gesteinsproben, die makroskopisch den Eindruck reinen Serpentin machen, besteht noch ein erheblicher Teil aus

<sup>1)</sup> HINTZE, Handbuch der Mineralogie. Bd. II, Leipzig 1897, S. 770.

Kalkspat, während der Rest von in Serpentinisierung begriffenem Diopsid gebildet wird, der teilweise Maschenstruktur zeigt.

In anderen Fällen treten neben Diopsid auch Tremolith und Arsenerze auf, es läßt sich dann ein allmählicher Übergang zwischen Kalk und dem später zu beschreibenden Kammgebirge (S. 78) verfolgen.

Die Umwandlung des Kalkes in Serpentin mit Erzführung ging häufig derart vor sich, daß Lagenstruktur entstand; dann wechseln erreichere mit erzärmeren Schichten ab. Es wird dadurch bisweilen eine gewisse Ähnlichkeit mit Fluidalstruktur hervorgerufen.

Wie vielfach bei metasomatischen Verdrängungen ist die Grenze zwischen Kalk und Serpentin mitunter auffallend scharf.

### **Die Arsenerzlagerstätten.**

#### Die geologische Position der Lagerstätten im allgemeinen.

Folgende kurze Schilderung diene zur allgemeinen Orientierung über die Lagerungsverhältnisse. Den Glimmerschiefern sind einige Erzkörper im allgemeinen konkordant zwischengeschaltet (Taf. 8), die aus Kalk, Serpentin, Arsenerz usw. bestehen. Man kann die bedeutenderen zu drei Lagerzügen gruppieren, von denen der wichtigste durch die Grube Reicher Trost, und die beiden anderen durch den Fürsten- und den Schwarzen Stollen, die beide vom Schlackental nach Osten bzw. Westen gehen, aufgeschlossen sind (siehe die roten Eintragungen auf Taf. 7).

So verschiedenartig im einzelnen auch die Verteilung dieser drei Ausfüllungsmaterialien sein mag, so liegt doch stets eine Kalksteingrundmasse vor, welche von einem recht komplizierten Gangsystem von verschiedenfarbigem Serpentin durchsetzt wird. Die Mächtigkeit der Serpentingänge unterliegt bedeutenden Schwankungen, bald entstehen durch Mächtigkeitsanschwellungen bedeutendere stockförmige Massen, bald tritt nur ein Ser-

pentinrümernetz im Kalk auf. Die Arsenerze (Arsenkies und Arsenikalkies) finden sich in mehr oder weniger umfangreichen Nestern und in eingesprengten Kristallen hauptsächlich im Serpentin seltener im Kalk.

Wie auch die Verteilung zwischen Kalk und Serpentin sein mag (Taf. 8), immer hat man den Eindruck, daß beide eine geologische Einheit bilden und sich gegenseitig vertreten.

Wie später gezeigt wird, werden die Begrenzungen zwischen dem Reichen Trost-Lager und dem umgebenden Glimmerschiefer vorzugsweise durch Verwerfungen bedingt, die z. T. recht junges Alter haben dürften, z. T. sogar durch rezente Rutschungen auf der Lagerstätte veranlaßt wurden.

Neben dem meist dunkel gefärbten Serpentin, der die größten Massen bildet, tritt eine große Menge von Trümmern umgelagerten Serpentin auf, welche mit Chrysotil, Pikrolith und Metaxit (sogen. edle Serpentine) ausgefüllt sind. Größere Massen von Diopsid, Tremolit und Talk kommen lokal vor. Unregelmäßige Partien von klein- und großblättrigem Glimmer und von Chlorit sind nicht selten.

Die reichsten Anhäufungen von Arsenikalkies hat der schwarze oder rote Serpentin, zweitens ein Gemenge von Kalkstein, Diopsid und Tremolit und endlich drittens der mit Chrysotilschnüren durchzogene edle Serpentin. Wenn dagegen Kalkstein, Tremolit und Diopsid in reinem Zustande vorkommen, zeigen sie ebensowenig wie der reine olivengrüne Serpentin reichere Erzführung.

#### Räumliche Verhältnisse der wichtigeren Lagerstätten.

Das Lager der Grube Reicher Trost dürfte das mächtigste und reichste des Gebietes sein (Taf. 7). Oberhalb der Schächanlage läßt sich diesseits und jenseits der Landecker Chaussee ein Pingenzug auf 1200 m verfolgen. Er beginnt

mit den alten Eselspingen und zieht sich in Südwestrichtung bis zum Follmersdorfer Wege hin (Taf. 1)<sup>1)</sup> <sup>2)</sup>.

Vom Taleingang des Glatzer Grundes führen die Alten mit dem zum Lösen der Wasser bestimmten Emanuelstollen das Lager an. Es streicht analog dem Glimmerschiefer nordnordwestlich und schiebt unter einem Winkel von 30—40°, ähnlich einem Erzfalle, ungefähr nach Südwest ein. Von der Emanuelstollensohle aus wurde unter diesem Winkel ein blinder tonnlägeriger Schacht abgeteuft.

Das Einfallen der Lagerstätte unterliegt großen Schwankungen. Zwischen der Emanuelstollensohle und der dritten Tiefbausohle beträgt es im östlichen Lagerteil etwa 35°, nach der Mitte zu ist es fast saiger und im Westen wird es steil widersinnig.

Von der vierten Sohle an wendet sich der südwestliche Teil der Lagerstätte mehr nach Süden. Von hier aus nimmt auch der westliche Teil das normale Einfallen an. Im Osten beträgt es zwischen der vierten und sechsten Sohle 45°, im Westen ist es zunächst sehr steil, nahezu 80°, und wird dann nach der Tiefe flacher.

Die Längenausdehnung des Erzkörpers beträgt zwischen der ersten und zweiten Tiefbausohle 140 m, von da an macht sich ein allmähliches Vertauben des östlichen Lagerteils bemerkbar, so daß der Erzkörper auf der achten Sohle nur noch 95 m und auf der neunten sogar nur 45 m hat (Taf. 8).

Die Mächtigkeit des Lagers ist sehr verschieden, sie erreicht in der Mitte zwischen der fünften und siebenten Sohle bis zu 35 m und spitzt im Streichen allmählich aus.

Der gegenwärtig gebaute Lagerteil streicht ungefähr nordöstlich und fällt mit 60—45° nach Südosten ein. Seine Mächtigkeit erreicht bis 50 m, verringert sich aber nach den beiden Lagerenden beträchtlich. KOEHLER berichtet Folgendes:

<sup>1)</sup> WIENECKE a. a. O.

<sup>2)</sup> Unsere Karte (Taf. 7) enthält die Pingenzüge nach der Aufnahme des Rechnungsrats BOENECKE.

»Querverwerfungen sind häufiger; wichtig ist die im Süden auftretende, welche mit Letten, Kalk, Bleiglanz usw. ausgefüllt ist. Sie verwirft das Lager, so daß die Ausrichtung der höheren Sohlen im Süden nur bis zu dem Erzgang reicht. Da der Lagerzug über Tage weit über diese Stelle hinaus verfolgt werden kann, ist die Vermutung gerechtfertigt, daß das Erzlager auch unter Tage jenseits der Verwerfung eine Fortsetzung hat.

Auf den tieferen Sohlen schneidet im Süden eine flach nach NO einfallende Verwerfung die Lagerstätte nach der Tiefe ab; an ihr ist der Erzkörper in eine Spitze ausgezogen, so daß man früher das ursprüngliche Auskeilen des Lagers vor sich zu haben glaubte. Vor kurzem hat man aber auf der zehnten Sohle, an der sogen. Kluft, 20 m weiter nach Osten, die Fortsetzung in zufriedenstellender Mächtigkeit angetroffen.«

Meist wird die Grenze zwischen Lager und Glimmerschiefer durch Störungen gebildet. Mit diesen, die zum größten Teil jünger als der Erzkörper sind, steht das diagonale Einschieben im Zusammenhang.

Wegen der vielen rezenten Bewegungen ist es nicht leicht, die Tektonik des Gebietes richtig zu deuten.

Über die Aufschlüsse auf den übrigen Lagerstätten ergibt sich vorzugsweise nach WIENECKE<sup>1)</sup> folgendes:

Die Baue des Goldenen Esels-Schachtes sollen im 16. Jahrhundert zusammengestürzt sein, in der südwestlichen Fortsetzung zeigt ein Schurfgraben am Follmersdorfer Wege zähes Kammgebirge von 3—4 m Mächtigkeit mit armen Erzen aufgeschlossen, auf den Halden liegt grobblättriges Diopsidgestein.

Am Pfaffenberge, der an der Wasserscheide gegen das Talsystem von Maifritzdorf liegt, wurden von den Alten Arsenerze gebaut. Hier findet man an einem alten Schacht in quarzreichem Glimmerschiefer auf Klüften Leukopyrit. Auf der Halde vor dem Schacht traf man etwas Kammgebirge an.

<sup>1)</sup> WIENECKE, a. a. O.

Im Schlackenthal ist dicht unterhalb der Gütterschen Schneidemühle verwitterter dolomitischer Kalk von kaum 0,5 m aufgeschlossen. Er streicht nordnordwestlich und ist dem Glimmerschiefer konkordant eingelagert. Mit ihm kommen Diopsidgesteine und Arsenikalkies vor.

Auf den Halden des Scholzenberges östlich vom Schlackenthal wurden in einem alten Schacht Arsenerze gefunden. Das Lager fällt auch hier fast senkrecht ein und hat mit der Dolomitmasse eine Mächtigkeit von etwa 1 m. Die Grundmasse besteht aus stengeligem Diopsid. Westlich von diesem Pingenzuge wurde oberhalb der Restauration des Schlackenthal das Ausgehende einer Erzlinse festgestellt, die aus Dolomit und einem quarzreichen grünlichgrauen Gestein besteht. Der hier vorhandene Eiserne Hut soll 4 g Gold in der Tonne enthalten haben.

Die Erzlager am Scholzenberge, welche ebenfalls konkordant dem Glimmerschiefer eingeschaltet sind, weichen von den weiter oben geschilderten Vorkommen ab.

Größere Ähnlichkeit mit den Reichen Trost-Lagerstätten haben die Vorkommen an der Himmelfahrtslehne und am Kreuzberge.

Dieses Lager westlich vom Schlackenthal wird durch den Fürstenstollen erschlossen (Taf. 7). Er mündet im Schlackenthal und wurde von HARE Ende der 1870er Jahre befahren. Im Fürstenstollen kommt sehr viel erzführendes Diopsidgebirge, aber wenig Serpentin vor. HARE erklärt diese Erscheinung damit, daß man sich erst am Anfang des Arsenkieslagers befinde.

Der Fürstenstollen fährt ein dolomitisches Kalklager an, welches mit dem Glimmerschiefer konkordant nordnordwestlich streicht und von vielen Rutschflächen durchzogen wird. Serpentingänge treten auf, die Arsenerze führen. Am Ende des Stollens wurde eine Arsenerzlagerstätte gefunden. Hier ist Arsenkies — 5,2 g Gold — mit einem weißen, hellen glimmerführenden Feldspat-Quarzgestein (Aplit) vergesell-

schaftet. Der Arsenkies tritt gangförmig in dem aplitischen Gestein auf. Aus einer der Gangspalten kommen Quellen hervor, die einen rotbraunen, arsenhaltigen Eisenschlamm absetzen.

### Der Serpentin.

Die enge Vergesellschaftung der Arsenerze mit Serpentin ( $H_4Mg_3Si_2O_9$ ) zwingt zu einer genaueren Untersuchung des letzteren. HARE<sup>1)</sup> hat den Serpentin von Reichenstein und die darin vorkommenden Mineralien zum Gegenstand einer besonderen Arbeit gemacht, deren chemische Resultate aber von BRAUNS<sup>2)</sup> zum größten Teil umgestoßen wurden.

Die Serpentinmasse von Reicher Trost ist die größte des Gebietes, sie bildet also mit dem Kalkstein ein dem Glimmerschiefer konkordant eingeschaltetes ausgedehntes Lager.

Der Kalkstein trat zur Zeit HARE's in mehreren kleinen und größeren Partien auf. Am Pumpengesenk hatte ein Kalkpfeiler 8—10 m Mächtigkeit und wurde sowohl vom Hangenden als vom Liegenden durch einen kleinen Erzstreifen getrennt. Die Mächtigkeit des Kalks nahm nach unten auf Kosten des Serpentin zu. Der Kalk wurde in den von HARE untersuchten Aufschlüssen ebenso wie heute in seiner ganzen Ausdehnung von dunklem bis schwarzem, Erz führendem Serpentin durchzogen und von ihm umgeben. Die dadurch entstehende Wechsellagerung von Kalk und Serpentin wurde von Schichten gebildet, deren Stärke zwischen 1 m und 1 mm schwankte.

Die Schnüre des Serpentin im Kalkstein wurden auf die Serpentinergrenze zu immer stärker, bis der Kalkstein ganz verschwand und der gewöhnliche schwarze erzführende Serpentin anstand. Dieselbe Beobachtung des Übergangs von Kalk in Serpentin machte HARE an vereinzelt Kalksteineinschlüssen im Serpentin zwischen dem Pumpengesenk und einem Überbrechen.

<sup>1)</sup> ROBERT B. HARE, a. a. O.

<sup>2)</sup> BRAUNS, Neues Jahrb. f. Min. usw. 1887. Beil.-Bd. V, S. 311.

Der Serpentin, der Hauptträger der Arsenikerze, war meist dunkel bis schwarz und enthielt dann die kompaktesten Konzentrationen des Erzes. Auch in der Nähe des Kalksteins war diese Varietät vorherrschend.

Diese Schilderung des Verhältnisses zwischen Kalk und Serpentin trifft — abgesehen von den Dimensionen der verschiedenen Trümer und Einschlüsse — auch heute noch zu (siehe unten S. 78).

WÖHLER<sup>1)</sup> hat zur Begründung der Schwarzfärbung des Serpentin eine Analyse anfertigen lassen. Sie ergab:

SiO <sub>2</sub> . . . . .	37,16 v. H.
MgO . . . . .	36,24 »
H <sub>2</sub> O . . . . .	12,15 »
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> . . . . .	1,43 »
FeO + Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> . . . . .	10,66 »
FeAs . . . . .	2,70 »

Zusammen 100,34 v. H.

Der Serpentin ist also sehr reich an Magneteisen. Dieses Erz bewirkt nicht nur die Dunkelfärbung, sondern naturgemäß auch die magnetischen Eigenschaften des dunklen Serpentin. Die helleren Färbungen des Gesteins von dunkelbraun bis zum hellen Berggrün beruhen also auf der geringeren Magneteisenbeimischung.

Die Serpentine von Reichenstein haben einen gewissen Quarzgehalt, und zwar fand HARE, daß der grüne nicht so reich an Quarz ist, wie die dunkleren Varietäten. Ein rotbrauner Serpentin fand sich sehr selten; die Ursache der Färbung wurde bisher nicht festgestellt, beruht aber vielleicht auf einer Beimengung von Eisenoxyd, welches aus Magneteisen entstanden sein kann.

Die edlen Serpentine treten nur als dünne Rinden in Spalten auf. Sie sind an den scharfen Kanten stark durchscheinend und meist von ölgrüner Farbe.

Mit den verschiedenen Arten des Serpentin von Reichen-

<sup>1)</sup> Zeitschrift der Deutschen Geologischen Gesellschaft. Bd. 19, S. 243.

stein haben sich WEBSKY<sup>1)</sup> und HARE eingehender beschäftigt. Sie unterscheiden neben dem gewöhnlichen Serpentin als Varietäten, denen eine bestimmte kristallinische Ausbildung eigen ist, Chrysotil, Pikrolith und den diesem sehr ähnlichen Metaxit. Von besonderem Wert ist, daß HARE die von WEBSKY etikettierten Stücke der Breslauer Sammlung zur Verfügung standen.

Der Chrysotil ist an dem asbestartigen Aussehen leicht erkennbar; es wird bedingt durch dichte, fast vollkommen parallele, feine Fasern von lebhaftem Seidenglanz. Seine Schnüre durchziehen den Serpentin in der mannigfachsten Weise.

VON LASAULX gelang es, bei Schnitten senkrecht zu den Fasern ein deutliches Interferenzbild zu bekommen, und zwar glaubte er, das Achsenbild einer zweiachsigen Substanz mit Bestimmtheit feststellen zu können.

Der Pikrolith. WEBSKY weist auf die weite Verbreitung dieser Serpentinvarietät in den Sudeten hin. Namentlich in Reichenstein kommt er in der mannigfaltigsten Erscheinungsweise vor. Er geht nach HARE einerseits in Ophit, anderseits in Chrysotil über und bildet die Ausfüllungsmasse kleiner Gänge von schalenartiger oder wenigstens durch bandartige Färbung markierter, aber immer schwer trennbarer Absonderung. Das Aussehen des Pikroliths ist sehr schwer zu definieren. WEBSKY beschreibt ihn wie folgt: »Der Pikrolith besitzt einen muscheligen, matten Bruch, erscheint fast ohne Struktur, nur am Rande treten feine lagenartige und etwas schieffaserige Absonderungen hervor. Seine Farbe ist im ganzen Stück lauchgrün.«

Es treten im Pikrolith nach HARE zwei Strukturvarietäten auf:

a) In einer gleichartigen Grundmasse, welche keinerlei Struktur zeigt und im gewöhnlichen Licht fast farblos erscheint, beobachtet man im Dünnschliff eine einheitliche Polarisation.

<sup>1)</sup> WEBSKY, Z. d. Deutsch. Geol. Ges. 1858, B. S. 277.

b) An gewissen Stellen der Grundmasse findet sich ein Aggregat von feinen Fasern, die eine kegelförmige oder wohl richtiger schraubenförmig oder spiralförmig gewundene Anordnung besitzen. Diese Struktur hat WEBSKY als Chalcedonstruktur bezeichnet. HARE schlägt den Ausdruck sphärolithische Struktur als passender vor. Ein derartiger Sphärolith zeigt bei gekr. Nic. das gewöhnliche schwarze Kreuz, das bei der Drehung des Präparates um seine Achse seine Position nicht ändert.

Die Pikrolithstruktur WEBSKY's ist nur durch die größere Menge dieser sphärolithischen Bildungen zu erklären. HARE konnte oft die Fortsetzung des dunklen Kreuzes eines Sphäroliths in der Grundmasse feststellen.

Manches spricht dafür, daß die Struktur der Grundmasse, wenn auch nicht wahrnehmbar, so doch äußerst feinfaserig ist. Nach HARE liegen im Pikrolith Spannungsvorgänge vor, als deren Mittelpunkt die Sphärolithe anzusehen sind.

BRAUNS<sup>1) 2)</sup> schlägt vor, die »radialfaserige, ellipsoidische Struktur«, welche oft nur zwischen gekreuzten Nicols sichtbar wird, als das wesentliche Merkmal für Pikrolith anzusehen und die einfach-faserigen Abänderungen zum Metaxit zu ziehen.

Den Metaxit beschreibt WEBSKY wie folgt: »Eine grünlichweiße Farbe — nur an den Kanten ist er durchscheinend —; die einzelnen trümerartigen Partien, in denen er vorkommt, bestehen aus Aggregaten von splinterigen, unregelmäßigen, längswulstigen Bündeln, welche von einzelnen Punkten des Salbandes exzentrisch auslaufen, dann aber sich untereinander ziemlich parallel legen.

Diese Faserungsbündel trennen sich leicht und zerfallen bei geringem Druck wieder in dünne Splitter. Alle natürlichen Ablösungsflächen haben Fettglanz und werden schwer von Wasser benetzt, sobald man aber zu schleifen beginnt, saugt das Mineral Wasser ein und wird etwas dunkler gefärbt.«

<sup>1)</sup> BRAUNS, a. a. O.

<sup>2)</sup> HINTZE, a. a. O.

Die Aufnahme von Wasser beim Schleifen ist auffallend und bewirkt eine größere Durchsichtigkeit des Materials. In optischer Beziehung ist der Metaxit dem sphärolithischen Teile des Pikroliths vollkommen gleich. HARE unterscheidet den Metaxit vom Chrysotil wie folgt: »In dem Chrysotil ist die krystallographische Individualisierung am vollkommensten oder wenigstens die Fasern sind wirklich der Ausdruck eines bestimmten mineralogischen Verhaltens. Beim Metaxit hingegen ist die krystallographische Unvollkommenheit der faserigen Bildungen der Ausdruck einer schwankenden, nicht zu einer festen chemischen Konstitution vereinigten Gruppierung der Krystallmoleküle.«

Auch beim Metaxit weichen BRAUNS<sup>1)</sup> zuverlässige chemische Resultate ganz wesentlich von denen HARE's ab. Er definiert ihn als einen stengligen Serpentin, dessen Stengel starr sind und entweder in ihrer ganzen Längenausdehnung gerade oder geknickt sind oder von einem Punkte ausstrahlend, conoidische Aggregate bilden. Auch die beim Zerreiben erhaltenen feinsten Nadeln sind starr<sup>2)</sup>.

Der Metaxit ist also dem Chrysotil ähnlicher als dem Pikrolith.

Die Zusammensetzung des Chrysotils ist nach HARE folgende:

H <sub>2</sub> O . . . . .	11,00 v. H.
SiO <sub>2</sub> . . . . .	43,05 »
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> . . . . .	0,86 »
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> . . . . .	2,26 »
CaO . . . . .	1,54 »
MgO . . . . .	41,29 »
	Summa 100,00 v. H.

HARE gibt in seinen Analysen bei Metaxit und Pikrolith einen hohen Tonerdegehalt an und kommt infolgedessen zu eigenartigen genetischen Ergebnissen.

Spätere chemische Untersuchungen haben nun aber die

<sup>1)</sup> BRAUNS, a. a. O.

<sup>2)</sup> HINTZE, a. a. O.

Unrichtigkeit der HARE'schen Analysen bewiesen. TRAUBE<sup>1)</sup> gibt folgende Übersicht über die Zusammensetzung des Metaxits:

Nach DELESSE <sup>2)</sup> :	Nach HARE:
SiO <sub>2</sub> . . . 42,10 v. H.	SiO <sub>2</sub> . . . 43,87 v. H.
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> . . . 0,40 »	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> . . . 23,44 »
FeO . . . 3,00 »	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> . . . 5,37 »
MgO . . . 41,90 »	CaO . . . 1,24 »
H <sub>2</sub> O . . . 13,06 »	MgO . . . 15,18 »
	H <sub>2</sub> O . . . 10,86 »

Infolge der großen Tonerdedifferenz führte FRIEDERICI<sup>3)</sup> noch eine Analyse aus, welche die Resultate D.'s bestätigte:

SiO <sub>2</sub> . . . . .	42,73 v. H.
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> . . . . .	Spur
FeO <sub>2</sub> . . . . .	2,79 »
CaO . . . . .	0,40 »
MgO . . . . .	40,27 »
H <sub>2</sub> O . . . . .	12,17 »
NaO + LiO . . . . .	1,52 »

Der Metaxit ist also im Gegensatz zum Ergebnis HARE's tonerdefrei.

Ähnlich liegen die Verhältnisse beim Pikrolith.

Nach TRAUBE (Minerale a. a. O.):	Nach HARE:
SiO <sub>2</sub> . . . 44,61 v. H.	SiO <sub>2</sub> . . . 44,48 v. H.
FeO . . . 2,36 »	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> . . . 16,97 »
MgO . . . 39,57 »	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> . . . 3,01 »
H <sub>2</sub> O . . . 12,58 »	CaO . . . 0,61 »
	MgO . . . 23,16 »
	H <sub>2</sub> O . . . 12,00 »

Auch hier ist das HARE'sche Ergebnis unrichtig. Der Pikrolith ist ebenfalls tonerdefrei.

Resultat: Alle drei Verbindungen Metaxit, Pikrolith und Chrysotil stellen reinen Serpentin dar und sind aus ihm durch Umtransport der Serpentinsubstanz entstanden. Die vollkom-

<sup>1)</sup> TRAUBE, Minerale Schlesiens a. a. O.

<sup>2)</sup> DELESSE, Ann. d. min. Bd. VI, S. 487.

<sup>3)</sup> Jahrb. f. Min., Geol. und Paläont. 1880, Bd. 2, S. 163.

menste Umlagerung bildet der Chrysotil von ausgesprochen kristallographischem Charakter.

Die von uns mikroskopisch untersuchten Serpentinvarietäten haben recht verschiedene Zusammensetzung, sie gehören entweder dem gewöhnlichen oder den Edelserpentinen (Chrysotil usw.) an und schließlich kommen tremolitreiche Varietäten vor. Der erstere zeichnet sich durch Diopsidreste aus, die in den Edelserpentinen fehlen. Die charakteristische Tremolitführung der dritten Varietät leitet zum »Kammgebirge« (siehe dort) hinüber.

Der Leukotil. Er kommt nach HARE auf dunklem, ophitartigem Serpentin vor, der als Bekleidung auf Ablösungsflächen von stengligem Diopsid erscheint. Die seidenglänzenden Fasern unterscheiden sich durch ihren prächtigen Glanz vom Chrysotil, und zwar haben sie vollkommen silberartigen Seidenglanz im reflektierten Licht, während sie grüne Farbe im durchfallenden Licht zeigen. HARE findet, daß sich die Fasern parallel ihrer Längsachse in zwei aufeinander stehende senkrechte Richtungen spalten, eine dritte Spaltbarkeit scheint quer zur Faserung zu gehen. Die Fasern sind nicht wie beim Chrysotil parallel angeordnet, sondern regellos durcheinander gewachsen<sup>1)</sup>. Die Zusammensetzung des Leukotils gibt folgende Analyse:

H <sub>2</sub> O . . . . .	17,29 v. H.
SiO <sub>2</sub> . . . . .	28,98 »
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> . . . . .	6,99 »
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> . . . . .	8,16 »
CaO . . . . .	7,37 »
MgO . . . . .	29,78 »
Na <sub>2</sub> O . . . . .	1,32 »
K <sub>2</sub> O . . . . .	—
Summa	99,89 v. H.

<sup>1)</sup> HINTZE, a. a. O.

Die Zusammensetzung entspricht der Formel  $H_{16}Mg_8 (Al, Fe)_2 Si_4 O_{27}$ .

Vergleicht man die Analyse mit derjenigen des Chrysotils, so ergibt sich ein wesentlich niedriger Kieselsäure- und Magnesiumgehalt, während ein erheblicher Tonerdegehalt vorhanden ist.

#### Das Kammgebirge von Reichenstein.

Das Kammgebirge stellt nach HARE, WIENECKE usw. ein feinfaseriges oder feinhaariges Gemenge von Diopsid ( $MgCa Si_2 O_6$ ) und Tremolit ( $Mg_3 Ca Si_4 O_{12}$ ) mit mehr oder weniger fein verteiltem Kalk dar. Es hat eine graue oder grünlich weiße Farbe. Der Diopsid und der Tremolit sind stengelig und zeigen die normalen Auslöschungsschiefen. In vielen Schlifften findet man Chrysotil-ähnliche Fasern, so daß das Kammgebirge vollkommen serpentiniert erscheint. Das Aufbrausen mit Säuren beweist das Vorhandensein von Kalk. Die für den Serpentin charakteristischen Kalkspatschnüre sollen sich aber in dem Gemenge nicht finden.

Der Tremolit ist nach den älteren Autoren aus dem Diopsid entstanden.

Chemische Zusammensetzung des Diopsids nach SCHEERER<sup>1)</sup>.

SiO <sub>2</sub> . . . . .	54,50 v. H.
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> . . . . .	1,10 »
FeO . . . . .	3,0 »
CaO . . . . .	21,41 »
MgO . . . . .	18,96 »
H <sub>2</sub> O . . . . .	1,19 »

Nach WEBSKY<sup>2)</sup> ist der Diopsid eine Kontaktbildung und entstand aus Kalkstein durch Einwirkung eines Feldspat-Augitgesteins. Als Seltenheit fanden sich mutmaßlich in der Kalkamphibolzone des Gneises westlich von Reichenstein dunkelgrüne prismatiche Krystalle von Diopsid.

<sup>1)</sup> Pogg. Ann. Bd. 84, S. 384.

<sup>2)</sup> WEBSKY, a. a. O.

Tremolit tritt im Diopsidgestein namentlich im Fürstentollen auf. Es sind hier große hellgrüne, stengelige, oft stark verfilzte Massen, die in Talk übergehen und mit Leukopyrit, Löllingit und Pyrrhotin vergesellschaftet sind.

Mutmaßliche Analyse von SCHEERER<sup>1)</sup>:

SiO <sub>2</sub> . . . . .	55,85 v. H.
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> . . . . .	0,56 »
CaO . . . . .	11,66 »
MgO . . . . .	23,99 »
FeO . . . . .	5,22 »
H <sub>2</sub> O . . . . .	2,14 »
CuO . . . . .	0,40 »

Außerdem finden sich feinfaserige Aggregate von Tremolit von schneeweißer Farbe im körnigen Kalk, wie man sie häufig bei Kontaktlagerstätten findet.

Analyse nach TRAUBE:

SiO <sub>2</sub> . . . . .	58,39 v. H.
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> . . . . .	1,56 »
CaO . . . . .	13,54 »
MgO . . . . .	24,70 »
H <sub>2</sub> O . . . . .	1,43 »

Chemische Zusammensetzung nach KOBELL:

SiO <sub>2</sub> . . . . .	43,50 v. H.
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> . . . . .	0,40 »
FeO . . . . .	2,08 »
MgO . . . . .	40,0 »
H <sub>2</sub> O . . . . .	13,80 »

Die höchst interessanten Massen des Kammgebirges wurden von uns eingehend mikroskopisch untersucht (Fig. 4—6, Taf. 9, Fig. 2, 3 und 6, Taf. 10). Es besteht, abgesehen von derbem Arsenkies und eingesprengten Kristallen desselben, mitunter (z. B. 5. Sohle, 2. Firste) fast nur aus mehr oder weniger verfilztem Tremolit mit ursprünglichem Kalk oder infiltriertem Kalkspat. Die Zwickel zwischen den Tremolitkristallen sind dann von Serpentin ausgefüllt (Fig. 6, Taf. 9). Stellenweise finden sich Aggregate von Talkblättchen. Im Serpentin tritt vielfach Magneteisen auf.

<sup>1)</sup> Pogg. Ann. Bd. 84, S. 383.

An anderen Stellen (z. B. 6. Sohle, 2. Firste) tritt Diopsid hinzu, der in allen Stadien serpentinisiert ist. Quarz ist selten (Fig. 2, Taf. 9).

Die Hauptbestandteile Diopsid, Tremolit und Kalk vertreten sich in jedem beliebigen Verhältnis. Der Kalk ist der älteste Bestandteil, er wird durch Diopsid und Tremolit mehr oder weniger vollständig verdrängt.

Daß es sich, wie schon WEBSKY<sup>1)</sup> erkannte, hier um Kontaktmetamorphose handelt, ergibt sich einwandfrei: W. irrte aber bezüglich der Art des Eruptivgesteins, welches die Umwandlung hervorbrachte (siehe unten).

Zufällig traf ein Schliff den Kontakt zwischen dem Diopsidgestein und Granit, welch' letzterer für die Umwandlung nach unserer Meinung ausschließlich in Frage kommt.

#### Genesis des Serpentin und Diopsids.

Die ältesten exakten Untersuchungen auf moderner Basis rühren von WEBSKY<sup>2)</sup> her. Er teilt ihr Resultat in einem Briefe an ZEPHARIWICH mit. Die ausgezeichneten Beobachtungen können wir zum großen Teil bestätigen.

WEBSKY nimmt an, daß der Serpentinstock von Reichenstein aus einem Feldspat-Augitgestein hervorgegangen ist, welches gleichzeitig Kontaktwirkungen auf den Kalk ausübte. Es bildete sich in einem ersten Stadium aus dem Kalkstein Diopsid, in einem zweiten wurden sowohl das Feldspat-Augit- als auch das Diopsidgestein in serpentinartige Massen umgewandelt. WEBSKY glaubt sogar an dem Äußeren eines Serpentinstückes von Reichenstein erkennen zu können, ob es aus Feldspat-Augitgestein oder aus Kalk durch Kontaktmetamorphose entstanden ist. Der erstere Serpentin ist nach ihm dunkelgrün oder schwarz, selten rotbraun, in ihm liegen derbe Massen von Arseneisen, Magnetkies und Magneteisen, als akzessorische

<sup>1)</sup> WEBSKY, a. a. O.

<sup>2)</sup> Brief von WEBSKY an Herrn v. ZEPHAROVICH über Reichenstein, Lotos XVII, 1867, S. 115.

Silikate enthalten sie fast nur noch einen oft großblättrigen Chlorit, vermutlich Pennin.

Der Diopsid, der im frischen Zustande dunkelgrünlich-grau ist, geht zunächst in ein helles Gemenge von unzersetzter Augitmasse, Tremolit und Serpentin über, in welchem man noch die Struktur des Diopsides erkennt, später nimmt der Tremolit überhand. Gleichzeitig bildet sich Talk, der schließlich vorherrschend zu werden pflegt. In diesem Diopsid-Tremolit-Gemenge liegen die Arsenkieskristalle.

Die neben den reinen Serpentinarten auftretenden reinen Serpentinminerale Metaxit, Pikrolith und Chrysotil und ein durchscheinender, sehr glänzender »Ophit« (Serpentin), sind jüngere Umwandlungsprodukte, die als Spaltenfüllungen auftreten, welche nach allen Richtungen die Lagerstätte durchziehen, zahlreiche Schollen anderer Gesteine einschließen und mit ophitischer Masse durchtränken.

Diesen Ausführungen WEBSKY's widerspricht HARE<sup>1)</sup> (1879). Im Hangenden und Liegenden der Erzlagerstätte hat er nur Augit-Hornblendegneis gefunden und er ist der Überzeugung, daß der Serpentin aus diesem Gestein hervorgegangen ist, da sich in den Querschlägen die verschiedensten Zersetzungsstufen mit aller Bestimmtheit erkennen lassen. Der unmittelbar am Hangenden auftretende Augit-Hornblendegneis ist nach ihm identisch mit den von ROTH beschriebenen Gesteinen westlich des Glimmerschiefers von Reichenstein-Eisersdorf. In einigen Schliffen fand HARE fast nur unzersetzte Feldspäte (Orthoklas und Plagioklas) neben Quarz; zersetzt waren dagegen ziemlich spärliche Hornblenden und Augite. In andern Schliffen überwiegen dagegen Hornblende, Augit und Glimmer die übrigen Bestandteile. Die Feldspäte sind meist kaolinisiert. Augit und Hornblende lassen sich leicht unterscheiden.

Während also WEBSKY an einen Diabas oder ein ähnliches Eruptivgestein dachte, betont HARE die Serpentinisierung eines

<sup>1)</sup> HARE, a. a. O.

Schichtensystems des Glimmerschiefers. Er stellt folgende Zeretzungsstadien fest:

1. Umwandlung der Hornblende und des Augits in faserige Mineralien, in Kalkstein und Serpentin;
2. Umwandlung der Feldspäte in Kaolin und Epidot, aber auch in Metaxit, Pikrolith und Ophit.

Bemerkenswert ist nach ihm der Übergang der Hornblende in faserigen blaßgrünen Tremolit und des Augits in einen jüngeren faserigen Diopsid. Der Augit der Augit-Hornblendegneise ist nach HARE ein Diopsid. Tremolit und Diopsid bilden große Platten.

In der nächsten Stufe der Zersetzung gewinnt nach H. der Tremolit die Überhand über den Diopsid und die Augite gehen in Hornblende über (Uralit ist in diesem Falle gleich Tremolit).

Bei weiterer Zersetzung finden sich neben den Tremolitfasern noch andere, die dem Chrysotil anzugehören scheinen. Es nehmen dann die Tremolite ab und im letzten Stadium stellt sich Kalk ein, der sich überall zwischen den Fasern und auf der Oberfläche befindet.

Vergleicht HARE die Formel des Tremolits mit der des Talkes und Serpentin, so findet er, wie durch eine bloße Wegnahme des kieselsauren Kalkes allein ein Übergang des Tremolits in Serpentin und Talk vor sich gehen kann.

Der Kalkstein ist von dunklem Serpentin umzogen und wird von ihm durchsetzt. HARE nimmt wunderbarerweise Gleichzeitigkeit beider Mineralien an. Er betont, daß im ganzen Lager keine direkte Umwandlung des Kalksteins in Diopsid vorkommt.

Ebenso auffallend ist HARE's Erklärung des Serpentinierungsprozesses: Die Bildung des Epidots aus Feldspat ist nach ihm recht häufig, und ähnliche Umwandlungsvorgänge können dann zur Bildung von Serpentin usw. führen. Das Serpentinlager von Reichenstein entstand nach H. also in ganz ähnlicher Weise wie ein serpentinisierter Feldspat.

Unsere mikroskopischen Untersuchungen unterstützen das Resultat, zu dem HARE kommt, in keiner Weise. Wie wir weiter unten zeigen werden, können wir im großen ganzen nur zwei Gruppen von Serpentinegesteinen unterscheiden, von denen die eine aus einem Diopsidgestein hervorging, während die andere (Edelserpentine) Umlagerungsprodukte des älteren Serpentin darstellt.

GÜTLER<sup>1)</sup>, TRAUBE<sup>2)</sup>, VON FESTENBERG-PACKISCH<sup>3)</sup> und GÜRICH<sup>4)</sup> behandeln den Serpentin lediglich referierend ohne eine bestimmte Ansicht über seine Genesis zu äußern.

Für die Genesis interessant ist die Angabe von POSEPNY<sup>5)</sup>, daß bei Frankenstein ein 20—40 m mächtiges Kalksteinlager von einem 3—5 m starken Serpentin gange mit ostwestlichem Streichen durchsetzt wird.

SACHS<sup>6)</sup> ist geneigt, sich der Ansicht WEBSKY's anzuschließen. Das Serpentinvorkommen ist nach ihm durchaus stockförmig, sein Ursprungsgestein muß eruptiver Natur gewesen sein.

WIENECKE<sup>7)</sup> gibt an, daß es sich um Granitkontakt handelt. Die Serpentine, welche auf die kalkreichen Partien des Lagers beschränkt sind und mit wenigen Ausnahmen am Kontakt mit den dolomitischen Kalkfeilern angetroffen werden, entstanden aus kontaktmetamorphem Diopsid.

Chrysotil, Metaxit und Pikrolith hält er richtig für jüngere Spaltenfüllungen mit reiner Serpentinsubstanz. Er beobachtete übrigens ein lettiges, teilweise schon verfestigtes Mi-

<sup>1)</sup> GÜTLER, Über die Formel des Arsenikalkieses zu Reichenstein in Schlesien und dessen Goldgehalt. Inaug.-Dissert. Breslau 1870.

<sup>2)</sup> TRAUBE, Die Minerale Schlesiens. Breslau 1888.

<sup>3)</sup> VON FESTENBERG-PACKISCH, Festschrift zur 29. Hauptversammlung des Vereins deutscher Ingenieure zu Breslau vom 19. bis 25. August 1888.

<sup>4)</sup> C. GÜRICH, Erläuterungen zur geologischen Übersichtskarte von Schlesien. Breslau 1870.

<sup>5)</sup> Archiv für prakt. Geologie. 1895, S. 312.

<sup>6)</sup> SACHS, Die Bodenschätze Schlesiens. Leipzig. Veit u. Co. 1906, S. 51.

<sup>7)</sup> WIENECKE, Über die Arsenerzlagertstätten von Reichenstein. Z. f. pr. Geol. Sept. 1907.

neral ähnlich dem Pikrolith und vermutet, daß der Pikrolith noch heute in der Grube durch Druck entsteht.

Aus unseren Untersuchungen ergibt sich über die Genesis des Serpentin folgendes:

1. Die von uns mikroskopisch untersuchten Amphibolite zeigen nur sekundär infiltrierte Serpentin und kommen als Serpentinlieferanten nicht in Frage.
2. Ein primäres Augit-Feldspatgestein (siehe WEBSKY) konnte nicht nachgewiesen werden, dagegen fanden wir als Kontaktbildung Granitmagma, in welches Diopsidkrystalle und Tremolit spießig hineinragten und von der Grenze der Quarze und Feldspäte aus eingewandert waren. Auch wenn sie von Quarz vollständig umschlossen scheinen, sind sie jüngere Eindringlinge. Wie wir oben erwähnten, liegt hier entweder endogene Kontaktmetamorphose vor oder ein älterer Granit wurde durch einen jüngeren umgewandelt.
3. Kontaktmetamorph beeinflusst ist vor allem der Kalk, der in das sogen. Kammgebirge umgewandelt wurde, in dem Diopsid und Tremolit gleichaltrig sind.
4. Aus dem Diopsid-Tremolit-Kalk-Fels entstand später der Serpentin mutmaßlich durch Thermen, die als Gefolgeerscheinungen des Granitmagmas auftraten; hierbei fand weitgehende Verdrängung des Kalksteins durch Serpentin statt.
5. Die Edelserpentine (Chrysotil, Metaxit und Pikrolith) sind Umlagerungsformen der ursprünglichen Serpentin-substanz, sie enthalten im Gegensatz zur ersteren keine Diopsid- und Tremolitreste mehr.

#### Die Erzführung:

Die Haupterze sind Arsenkies ( $\text{FeAsS}$ ) und Arsenikalkies ( $\text{FeAs}_2$  bzw.  $\text{Fe}_2\text{As}_3$  oder  $\text{As}_3\text{As}_5$ ). Sie treten bald derb, bald eingeprengt auf und werden im ersteren Falle

als »Kompakte« (mit 50 v. H. As) bezeichnet, die direkt verhüttet werden können.

WEBSKY<sup>1)</sup>, einer der besten Beobachter seiner Zeit, unterscheidet, wie oben erwähnt, drei Arten des Auftretens dieser Erze, nämlich:

1. Die derben Massen von Arseneisen (Arsenikalkies), Magnetkies und Magneteisen in den dunkelgrünen und schwarzen, seltener rotbraunen Serpentinesteinen, die nach ihm aus der Umwandlung des Feldspat-Augitgesteins entstanden sind.
2. Die diopsidischen Massen mit zahlreichen Arsenkieskristallen und
3. die durch Umlagerung entstandenen reiner Serpentine (Metaxit, Pikrolith und Chrysotil) mit seltenen Arsenkieskristallen, von denen er glaubt, daß sie nur von Edelserpentin umschlossenen Bruchstücken des Nebengesteins angehören.

J. ROTH gibt in ziemlicher Übereinstimmung mit WEBSKY an, daß die reichsten Anbrüche von Arsenikalkies im schwarzen und roten Serpentin, in den Gemengen von Kalk, Diopsid und Tremolit und im umgewandelten Serpentin sitzen, während der reine Kalkstein, der reine Tremolit und der reine Diopsid, sowie der olivengrüne Serpentin in der Regel wenig oder kein Erz führen.

Von den beiden in Frage kommenden Erzen ist der Arsenkies am längsten bekannt, wenn er auch weniger häufig Gegenstand der Bearbeitung als der Arsenikalkies war.

Arsenkies (Härte 5,5—6, spez. Gew. 5,9—6,2) steht an Menge dem Löllingit bei weitem nach und bildet derbe und körnige Massen. Nach WEIDENBUSCH<sup>2)</sup> hat er folgende Zusammensetzung:

Schwefel . . . . .	19,17 v. H.
Arsen . . . . .	45,94 »
Eisen . . . . .	33,62 »

<sup>1)</sup> WEBSKY, Lotos, a. a. O.

<sup>2)</sup> G. ROSE, Chrystallogr.-chem. Mineralsystem. B. LIII, S. 53.

Der Arsenikalkies wurde in kristallographischer Beziehung von MOHS<sup>1)</sup> erkannt und als axotomer Arsenikkies unterschieden. Die chemische Abweichung vom Arsenkies (FeAsS) wurde zuerst von KLAPROTH<sup>2)</sup> nachgewiesen und später von ROSE<sup>3)</sup> bestätigt. WEISS schlug für das Mineral den Namen Arsenikalkies vor.

Der Arsenikalkies ist auf den frischen Bruchflächen silberweiß und glänzender und lichter als der Arsenkies. Er hat die Härte 5—5,5 und das spez. Gew. 7,1—7,3.

Man unterscheidet jetzt folgende beiden Varietäten<sup>4)</sup>:

a) Leukopyrit (Arsenikalkies z. T.): Sowohl auf der Grube Reicher Trost als im Fürstenstollen bildet er bis über Zentimeter große feine leistenförmige Kristalle mit gewölbten und unregelmäßig treppenförmigen Flächen; in der Regel sind sie in großer Zahl im Serpentin oder Diopsid eingesprengt.

Chemische Zusammensetzung nach GÜTLER:

S . . . . .	1,03 v. H.
As . . . . .	67,19 »
Fe . . . . .	31,37 »

b) Löllingit (Arsenikalkies z. T.): Sowohl auf Grube Reicher Trost wie im Fürstenstollen eingesprengt im Serpentin und Diopsid in größeren kompakten kristallinischen Knollen. Der Löllingit ist das hauptsächlichste Arsenerz in Reichenstein, welches den Arsenkies bei weitem an Häufigkeit übertrifft. Kristalle wurden nach TRAUBE nicht beobachtet; NAUMANN-ZIRKEL geben aber glänzende nadelförmige Kristalle im Serpentin an.

Chemische Zusammensetzung nach GÜTLER:

<sup>1)</sup> MOHS, Grundriß der Mineralogie. II, 1824, S. 525.

<sup>2)</sup> KLAPROTH, Das Arsenerz von Reichenstein. Abhandl. d. Akad. d. Wissensch. 1815, 27.

<sup>3)</sup> H. ROSE, Pogg. Ann. XIII, 169, 1828; XXV, 1829, 451.

<sup>4)</sup> TRAUBE, Minerale Schlesiens, a. a. O.

<sup>5)</sup> NAUMANN-ZIRKEL, Elemente der Mineralogie. Leipzig 1898.

S . . . . .	1,97 v. H.
As . . . . .	68,0 »
Fe . . . . .	28,88 »

Die geschichtliche Entwicklung unserer Kenntnisse der Arsenerze von Reichenstein ist auch von Interesse für die Genesis der Lagerstätte.

KAMMELSBURG gibt in seiner Mineralchemie (1860) folgende Übersicht über die Zusammensetzung des Arsenikalkieses (a—d); wir fügen einige Analysen von GÜTLER hinzu:

	a) KARSTEN	b) MEYER	c) WEIDEN- BUSCH	d) E. HOFF- MANN	GÜTLER	
	kristallisiert	kristallisiert	derb u. kristallisiert	derb	derb	derb
S	= 1,77	1,63	1,09	1,94	1,93	1,97 v. H.
As	= 65,88	63,14	65,61	65,99	66,59	67,81 »
Fe	= 32,35	30,24	31,51	28,06	28,88	28,19 »
Bergart	= —	3,55	1,04	2,17	2,06	1,14 »
	100	98,56	99,30	98,16	98,86	99,11 v. H.

oder berechnet auf Arsen und Eisen

	a)	b)	c)	GÜTLER	
As =	67,85	68,42	68,05	71,37	71,85 v. H.
Fe =	32,15	31,58	31,95	28,63	28,15 »

Der wenn auch geringe Schwefelgehalt des Arsenikalkieses machte die Mineralogen lange Zeit stutzig. Er ist nach SCHEERER<sup>1)</sup> auf eine Beimengung von Arsenkies zurückzuführen, denn man findet in Reichenstein recht häufig Gemenge beider Erze.

Die gewöhnliche derbe Varietät des Arsenikalkieses von Reichenstein hat eine andere chemische Konstitution als die kristallisierte. 5 Analysen führten GÜTLER zu dem Resultat, daß die kristallisierte Varietät der Formel  $Fe_2As_3$  entspricht, während die derbe  $FeAs_2$  hat. Nach dem Vorgang von ZEPHAROVICH bezeichnete GÜTLER das Mineral

$FeAs_2$  als Löllingit

während er

$Fe_2As_3$  Leukopyrit

nannte.

<sup>1)</sup> Pogg. Ann. L. 153.

Die Form, in welcher das Gold in dem Arsenikalkies auftritt, ist nicht leicht festzustellen. Es kann als Metall beigemischt oder vererzt — vielleicht an As gebunden — sein.

KARSTEN<sup>1)</sup> spricht von dem Golde, welches wahrscheinlich auch mit As in den Arsenikalkiesen vorkommt.

PLATTNER<sup>2)</sup> bezweifelte ebenfalls, daß Gold als Metall im Arsenkies und Arsenikalkies auftritt, er neigt einer Vererzung mit As zu.

Die Versuche, die man mit goldhaltigen Erzen von Reichenstein vornahm, ergaben, daß aus dem rohen Erz eine kleine Menge Gold durch Amalgation gewonnen wurde und GÜTTLER ist deshalb geneigt, für das Auftreten des Goldes in Form von Freigold einzutreten. Auch WIENECKE stellte teilweise Amalgamierbarkeit fest.

Nach unsern Erfahrungen beweist die teilweise Amalgamation des Goldes aus Arsenkies nichts für das Auftreten als Gediogenes Metall, da auch vererztes Gold durch Quecksilber zum kleinen Teil aus den Verbindungen extrahiert wird.

Über die Höhe des Goldgehaltes läßt sich folgendes feststellen:

Die Ausbeute aus den verschiedenen Schmelz- und Abtreibeprozessen, die namentlich bis zu Anfang des 18. Jahrhunderts im Goldbergbau angewandt wurden, war eine sehr wechselnde. Sie ergab zwischen  $\frac{1}{14}$  bis  $\frac{1}{18}$  Lot Gold im Zentner Abbrände. Auch die späteren Goldproben, welche von den bewährtesten Hüttenleuten vorgenommen wurden, schwanken sehr.

Nach PLATTNER betrug der Goldgehalt im Zentner Abbrände  $\frac{1}{12}$ — $\frac{1}{9}$  Lot<sup>3)</sup>.

Von 1858—1860 gewann man für etwa 24 000 Taler Gold.

Nach RAMMELSBURG betrug der Goldgehalt  $\frac{1}{13}$ , nach

<sup>1)</sup> KARSTEN, Metallurgie V. 660. 1882.

<sup>2)</sup> C. F. PLATTNER, Die Probierkunst mit dem Löthrohr 1853.

<sup>3)</sup> RAMMELSBURG, Metallurgie 1865, 429.

LANGE  $\frac{1}{12}$ — $\frac{1}{16}$ ; nach KÖSTER  $\frac{1}{8}$ — $\frac{1}{9}$ , nach DUFLOS nicht über  $\frac{1}{20}$  und nach TUNNER<sup>1)</sup>  $\frac{1}{12}$ — $\frac{1}{13}$  Lot.

WIENECKE gibt in bezug auf den Goldgehalt folgende Grenzen an:

Leukopyrit im Durchschnitt	ca. 28 g
Löllingit	» » » 30 g
Arsenkies	zwischen 5,2 und 34,8 g.

Ein größerer Goldgehalt der weißkammigen Erze war bereits den Alten bekannt.

Seit dem Jahre 1895 werden im Durchschnitt etwa 45 kg Gold (995 fein) aus den Restrückständen der Arsenerze gewonnen.

RAMMELBERG gibt an, daß sich neben dem Goldgehalt noch  $\frac{1}{5}$ — $\frac{1}{6}$  Lot Silber im Zentner Abbrände befindet.

Unsere mikroskopische Untersuchung der Erze (Dünnschliffbilder Taf. 9 und 10) ergibt keinen deutlich erkennbaren Unterschied zwischen Arsenkies und Arsenikalkies.

Einwandfrei läßt sich aber feststellen, daß nur eine Arsenerzgeneration vorhanden ist, welche gleichzeitig mit dem gewöhnlichen Serpentin gebildet wurde.

#### Andere Erze<sup>2)</sup>:

Sie treten meist als jüngere Spaltenbildungen auf.

Nach GLOCKER<sup>3)</sup> kommt Antimonglanz in Reichenstein vor.

Die Zinkblende, die in Quertrümmern im Kalkstein auftritt, bildet hellkolofoniumbraune Krystalle, ihre Farbe ist z. T. zonenweise verschieden. Verzwilligung ist die Regel. Außerdem tritt sie in Kalkspattrümmern im Serpentin in braun- bis zitronengelben Körnern zusammen mit Arsenkies und Bleiglanz auf.

Kupferkies kommt eingesprengt in Kalkspattrümmern im Serpentin zusammen mit Bleiglanz und Schwefelkies und in

<sup>1)</sup> KERL, Hüttenkunde Bd. 4. 372.

<sup>2)</sup> Benutzt wurde TRACBE, Minerale Schlesiens a. a. O.

<sup>3)</sup> GLOCKER, *Nova acta* der Leopold. karolin. Akad. d. Naturf. Bd. XXIV. I.

einem lockeren, kalkreichen Serpentin vergesellschaftet mit Löllingit und Magneteisen, bisweilen in kleinen verzwilligten Kristallen vor.

In den im Serpentin aufsetzenden Faserkalkkrümern tritt Bleiglanz in Schnüren und in langgezogenen Schmitzen zwischen den Fasern auf. Auch findet sich grobkörniger Bleiglanz zusammen mit Zinkblende.

Eisenglanz ist in Kalkspatkrümern im Serpentin beobachtet worden, wo er bis 1 cm große, rings umgrenzte Krystalle zusammen mit Flußpat bildet.

Schwefelkies findet man im Serpentin und Kalk in Würfeln oder feinkörnigen Massen als Spaltenfüllung und Imprägnation.

Im Gegensatz zu diesen Erzen treten Magneteisen und Magnetkies in inniger Verwachsung mit Serpentin auf.

Das erstere — bereits oben als färbender Bestandteil des Serpentin erwähnt — bildet auch derbere Massen in ziemlich ausgedehnten Nestern im Serpentin zusammen mit Arsenkies und Kalkspat, während kleine Krystalle (Oktaeder) seltener sind. WIENECKE fand das Magneteisen in netzartigen, fein verteilten Aggregaten und in zierlichen Krystallskeletten. Größere Anhäufungen konnte er am Kontakt von Serpentin mit den dolomitischen Kalkfeilern feststellen. Es traten dann zugleich grobkristalliner Kalkspat und Schwefelkies auf.

Der Magnetkies findet sich im schwarzen Serpentin und im quarzführenden Kalkstein in größeren kompakten Massen und in kleinen Körnern. Die kiesigen, an Magnetkies reichen Erze werden von den Bergleuten »Braunerze« genannt, da sie das Giftmehl ( $As_2O_3$ ) gelb färben.

Kobaltblüte ist nach WIENECKE auf der Mittelsohle in der Nähe der Dynamitkammer vor einigen Jahren gefunden worden, ihre Herkunft ist unbekannt.

Im Fürstenstollen kommt Nephrit selten im Diopsidgestein in bis 7 cm starken Lagen vor. Er ist hellgraugrün.

bisweilen etwas rötlich, dicht, zeigt einen splitterigen Bruch und unvollkommene Schieferung. Nur selten sind die Amphibolnadelchen erkennbar, stellenweise tritt Leukopyrit und Löllingit auf. Auf Klüften läßt sich bisweilen Serpentinbildung beobachten. Der Nephrit hat sich aus Diopsid gebildet.

Chemische Zusammensetzung nach TRAUBE:

SiO <sub>2</sub> . . . . .	56,59 v. H.
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> . . . . .	1,41 »
FeO . . . . .	5,85 »
MnO . . . . .	Spur
CaO . . . . .	12,06 »
MgO . . . . .	21,86 »
Glühverlust . . . . .	1,33 »
Sp. Gew. . . . .	3,03 »

Der Meroxen kommt in Knollen von krummblättrigen schwarzen Aggregaten vor, von denen sich Proben in der Breslauer Sammlung befinden.

Auf Klüftflächen im Serpentin tritt Klinochlor in hellen bis dunkelgrünen krummblättrigen Aggregaten auf, welche häufig Arsenkies und feine Häutchen von Kalkspat enthalten.

Quarz findet sich auf Gängen im Serpentin in nur 5 mm großen durchsichtigen Krystallen. Mit ihm sind Quarze jüngerer Bildung von schwach rötlicher oder bläulicher Färbung und von geringerer Durchsichtigkeit als jene älteren gesetzmäßig verwachsen. Nach ECK pflegen 6 Quarze, deren Hauptrhomboeder und darunter liegende Prismenflächen in der Regel stark vorherrschen mit einem Kalkspatkristall in recht komplizierter Weise kombiniert zu sein.

Kristalle von Turmalin von schwarzer Farbe führt TRAUBE an.

Flußspat bildet 1 cm starke Lagen zwischen Serpentin und dem von diesem eingeschlossenen Kalkspat und tritt in wasserhellen, schwach violetten, auch grünlichen kristallinischen Aggregaten auf; sehr selten bildet er kleine Oktaeder von 2 cm Durchmesser zusammen mit Arsenkies und Eisen-

glanz. Mitunter kommt er zusammen mit Magneteisen und Serpentin vor.

Der Kalkspat bildet auf Klüften im Serpentin gut ausgebildete Kristalle. Er ist weiß bis durchscheinend und äußerlich gelblich bis gelbbraun gefärbt. Die Kristalle erreichen bis 1 cm Größe.

Beim Faserkalk sind die einzelnen Fasern oft stark gekrümmt und bisweilen mit Chrysotil verwachsen, sie enthalten mitunter Schnüre von Bleiglanz. TRAUBE vermutet Pseudomorphosen nach Chrysotil.

Jüngerer Kalkspat und Faserkalk entstanden durch Umlagerung des Kalkes und bei der Serpentinisierung von Diopsid und Tremolit. Ihr Vorkommen bedarf also keiner weiteren Erklärung.

#### Die Genesis der Arsenerze.

Sie steht in engster Beziehung zu derjenigen des Serpentin (S. 78) und wird von den meisten früheren Autoren mit dieser identifiziert. Wir verweisen deshalb auf unsere dort entwickelten Ansichten über die Auffassungen von WEBSKY, HARE usw.

Hier wollen wir nur auf WIENECKE's Darstellung genauer eingehen. Er führt folgendes aus:

Die Arsenerzlagerstätten treten im Kontaktbereich des Jauersberger Granits auf. Für die Kontaktnatur spricht der Diopsid. Arseneisen gehört zu den Erzen, welche häufig im Granitkontakt auftreten. Er vergleicht das Diopsidgestein von Reichenstein mit demjenigen von Deutsch-Tschammendorf<sup>1)</sup>. Hier treten sogen. Diopsidschiefer in linsenförmigen Massen auf, welche gräulichgrünen Diopsid, Granat und Vesuvian führen und akzessorisch Titanit, Orthoklas und Kalkspat enthalten, außerdem kommen rhombische Durchschnitte von Arseneisen vor; es handelt sich hier um Granitkontakt.

<sup>1)</sup> SCHUMACHER, Die Gebirgsgruppe des Rummelsberges bei Strehlen. Z. d. Deutsch. Geol. Ges. 1878, S. 485.

glanz. Mitunter kommt er zusammen mit Magneteisen und Serpentin vor.

Der Kalkspat bildet auf Klüften im Serpentin gut ausgebildete Kristalle. Er ist weiß bis durchscheinend und äußerlich gelblich bis gelbbraun gefärbt. Die Kristalle erreichen bis 1 cm Größe.

Beim Faserkalk sind die einzelnen Fasern oft stark gekrümmt und bisweilen mit Chrysotil verwachsen, sie enthalten mitunter Schnüre von Bleiglanz. TRAUBE vermutet Pseudomorphosen nach Chrysotil.

Jüngerer Kalkspat und Faserkalk entstanden durch Umlagerung des Kalkes und bei der Serpentinisierung von Diopsid und Tremolit. Ihr Vorkommen bedarf also keiner weiteren Erklärung.

#### Die Genesis der Arsenerze.

Sie steht in engster Beziehung zu derjenigen des Serpentin (S. 78) und wird von den meisten früheren Autoren mit dieser identifiziert. Wir verweisen deshalb auf unsere dort entwickelten Ansichten über die Auffassungen von WEBSKY, HARE usw.

Hier wollen wir nur auf WIENECKE's Darstellung genauer eingehen. Er führt folgendes aus:

Die Arsenerzlagerstätten treten im Kontaktbereich des Jauersberger Granits auf. Für die Kontaktnatur spricht der Diopsid. Arseneisen gehört zu den Erzen, welche häufig im Granitkontakt auftreten. Er vergleicht das Diopsidgestein von Reichenstein mit demjenigen von Deutsch-Tschammendorf<sup>1)</sup>. Hier treten sogen. Diopsidschiefer in linsenförmigen Massen auf, welche gräulichgrünen Diopsid, Granat und Vesuvian führen und akzessorisch Titanit, Orthoklas und Kalkspat enthalten, außerdem kommen rhombische Durchschnitte von Arseneisen vor; es handelt sich hier um Granitkontakt.

<sup>1)</sup> SCHUMACHER, Die Gebirgsgruppe des Rummelsberges bei Strehlen. Z. d. Deutsch. Geol. Ges. 1878, S. 485.

Die Kalke von Geppersdorf haben im unmittelbaren Granitkontakt die gleichen Mineralien mit Ausnahme von Arsen-eisen, dafür aber Arsenkies und Flußspat. Wenn auch die Mineralien nach SCHUHMACHER in einzelnen Lagen mitten im Kalk auftreten, so ist ihre genetische Beziehung zum Granit nicht zweifelhaft. WIENECKE kommt daher zu folgendem Resultat: Ein in der Tiefe anstehendes größeres Granitmassiv, als dessen Ausläufer die Ganggranite am Jauersberge aufzufassen sind, hat Pegmatite und Aplite in die umgebenden Glimmerschiefer injiziert. Zu diesen Injektionen gehören auch die Feldspatmassen in der Nähe des Lagers. Die arsenreichen gas- und dampfförmigen granitischen Mutterlaugen, die während der Vollkraft der Graniteruption unter hohem Druck ausgestoßen wurden, verwandelten den Dolomit teilweise in Diopsid und gaben gleichzeitig ihren Metallgehalt ab.

In einer zweiten Periode, gleichsam als Gefolgeerscheinungen der Eruption, traten heiße Quellen auf und bewirkten die Serpentinisierung, die ursprünglich von Klüften und Haarspalten aus vor sich ging, bis schließlich die randliche Masse des Kalkes und die ersten Kontaktbildungen umgewandelt wurden. Die Dolomit- und Kalklinsen sind also der Serpentinisierung entgangen. Auch diese Quellen brachten Arsen und bewirkten die Verwachsung von Serpentin mit Arsenerzen.

Unsere Untersuchungen ergeben folgendes:

1. Wie wir bei der Entstehung des Serpentin ausführten, kommen auch wir zu dem Resultat, daß die Lagerstätte von Reichenstein dem Granit zu verdanken ist.
2. Neben der älteren Kontaktbildung, durch welche die Diopsid-Tremolitgesteine entstanden, nehmen wir jüngere Thermen an, die die Serpentinisierung bewirkten und als Gefolgeerscheinungen des Granitmagma auftreten.
3. Während WIENECKE die Bildung der Arsenerze in zwei verschiedenen Perioden annimmt — erstens bei der Kontaktmetamorphose und zweitens durch jüngere Thermen — ergeben unsere Untersuchungen nur eine Generation von

Arsenerz. Wir finden kein Anzeichen, welches auf zwei Perioden schließen läßt, in allen Schliffen gehört Arsenerz zu den jüngeren Bildungen, es verdrängt nicht nur den Kalk, sondern auch den Diopsid und sogar den Quarz des Granites.

Dagegen sprechen alle Beobachtungen für die Gleichaltrigkeit des Arsenerzes mit der Hauptmasse des Serpentin; jünger sind nur die Edelserpentine, die als Spaltenfüllungen auftreten.

Wir kommen daher zu dem Resultat, daß erst die Thermen, denen die Serpentinisierung zu verdanken ist, und nur diese die Arsenerze brachten.

4. Der Goldgehalt ist mit den Arsenerzen gleichaltrig.

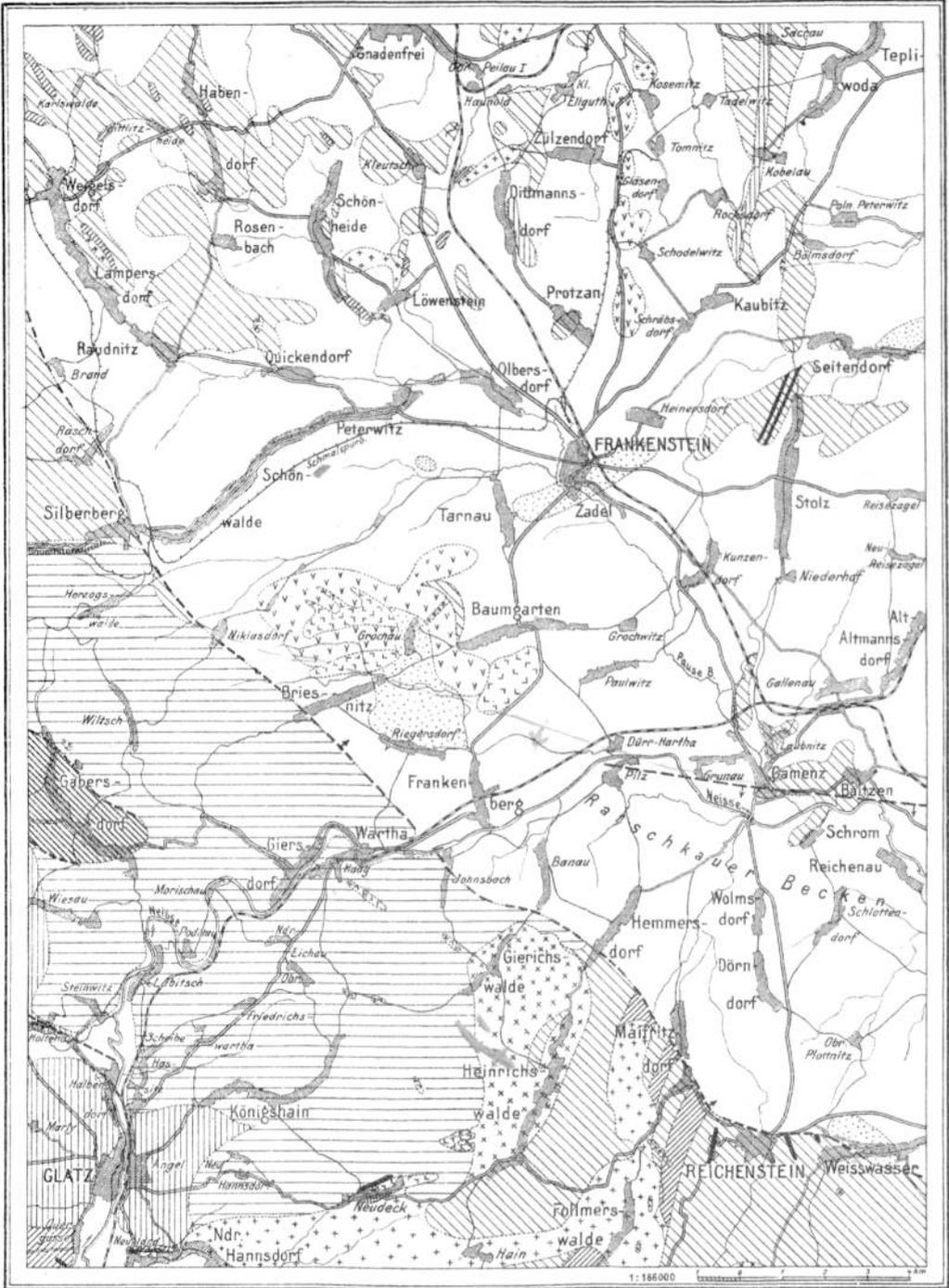
Die Genesis des Arsenerzes von Reichenstein weist auf die gangartigen Arsenerzvorkommen des Gebietes und auf die arsenhaltigen Quellen hin. Wenn beide auch nicht Gegenstand dieser Arbeit sind, so dürften folgende Hinweise für spätere Forscher doch von Wert sein:

a) Die gangartigen Arsenerzvorkommen in der Umgebung des Reichen Trost-Erzkörpers, die nur kümmerliche Aufschlüsse zeigen, halten wir für gleichaltrig mit der Arsenerzkonzentration auf dem Lager.

b) Weitere Forschungen sind außerdem wünschenswert, um festzustellen, ob die arsenhaltigen Quellen des Glatzer Gebietes (Kudowa usw.) auf einer weiteren neuen Arsenzufuhr nach der Erdoberfläche beruhen, — wenn ihr Gehalt auch nicht mehr zur Bildung von Erzen ausreicht — oder ob sie ihren Gehalt einer Wegführung von Arsen aus den vorhandenen Lagerstätten verdanken.

# Geologische Übersichtskarte der Gegend von Frankenstein u. Reichenstein

nach Beyrich, Rose, Roth u. Runge, Verwerfungen nach Frech.

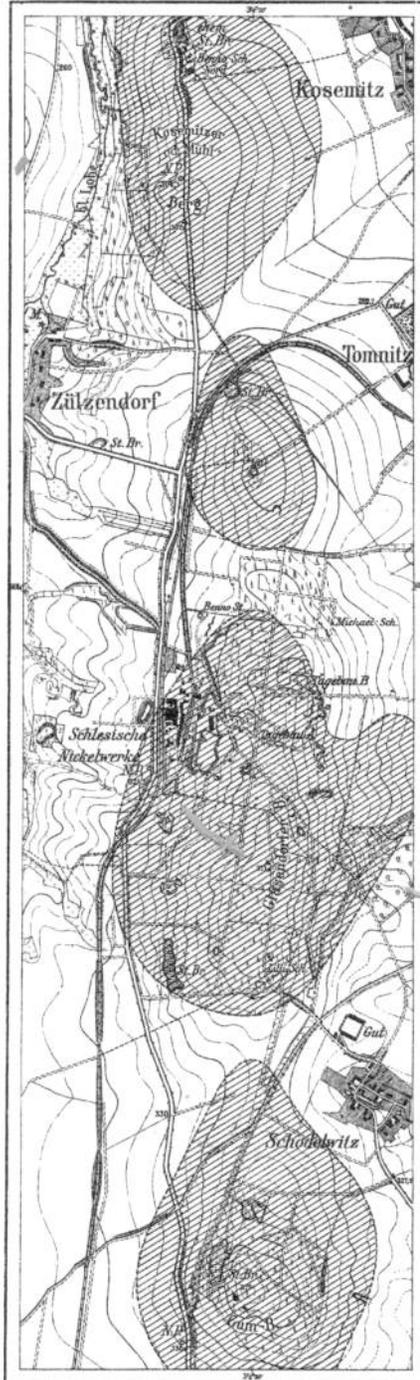


Photolith.v.Leop. Kraatz, Berlin.

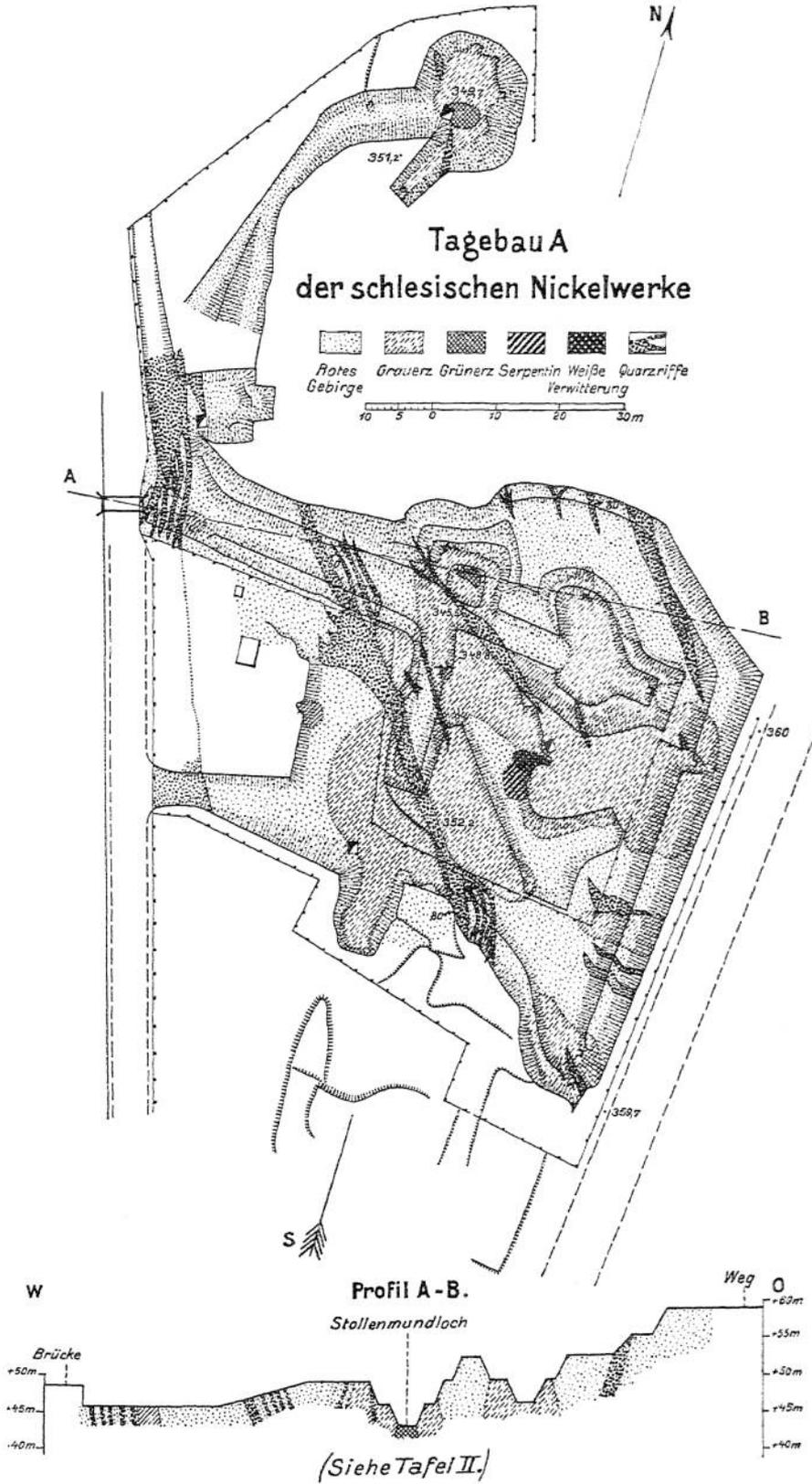
### Zeichen - Erklärung

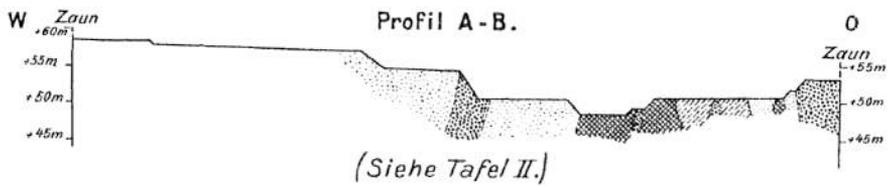
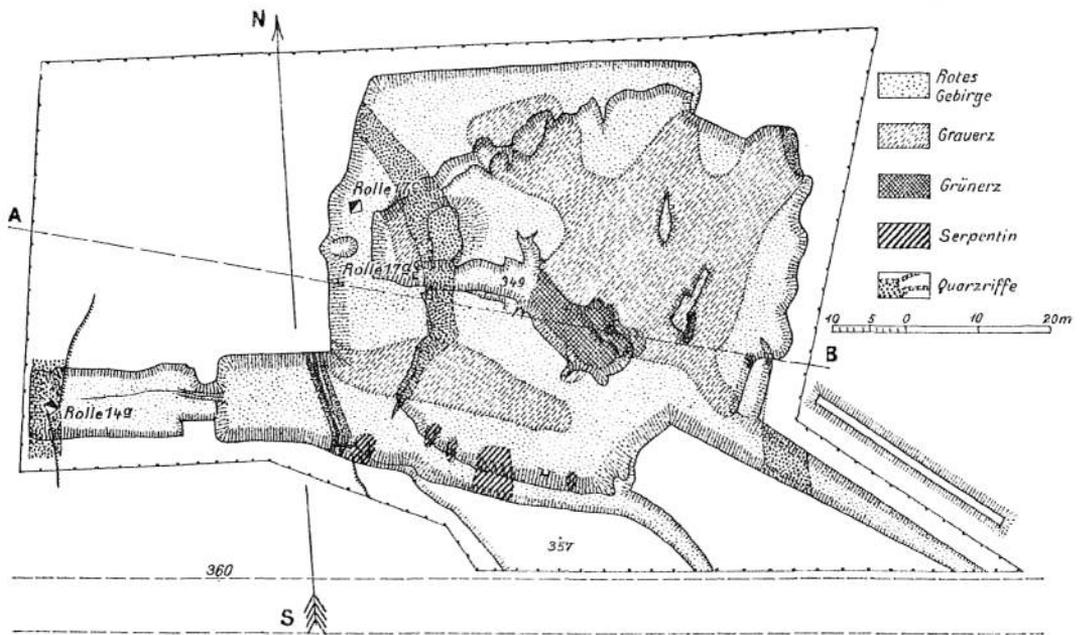
- |                             |                 |              |            |                          |  |  |
|-----------------------------|-----------------|--------------|------------|--------------------------|--|--|
|                             |                 |              |            |                          |  |  |
| Alluvium u. Diluvium        | Tertiär         | Rotliegendes | Kohlenkalk | Devon u. Silur           | Karlsstein u. Dolomit in alten Schichten | Übers- u. Dörscher, schwarze Quarzite u.s.w. |
|                             |                 |              |            |                          |  |  |
| Horablendeschiefer u. Gneis | Glimmerschiefer | Paralyt      | Senpentin  | Gabbro u. Nephelinsyenit | Syenit u. Syenitporphyry                 | Granit                                       |
|                             |                 |              |            |                          |  | Verwerfungen                                 |

Der Serpentinzug nördlich von Frankenstein  
mit der Lage der Nickelwerke, Tagebaue u.s.w.



  
Serpentinkuppen von  
Bilivium umgeben.





Figurenerklärung zu Tafel V.

Figur 1.  
Serpentin (schwarz) mit  
Aktinolith (stenglig).  
Vergr. 60:1  
Gewöhnliches Licht  
Photographie.

Figur 2.  
Magneteisen (weiß punktiert)  
in einem Gemenge von Ser-  
pentin (schwarz) mit Olivin-  
resten und Aktinolith (stenglig).  
Vergr. 60:1  
+ Nic.  
Photographie mit Nachzeichnung.

Figur 3.  
Chrysoprasgang (hell) im Ser-  
pentin (dunkel)-Aktinolith  
(stenglig)-gestein.  
Vergr. 60:1  
+ Nic.  
Photographie mit Nachzeichnung.

Figur 4.  
Gekröseförmige Verdrängung  
des Serpentin durch ein  
Quarz-Chalcedongemenge.  
Vergr. 60:1  
+ Nic.  
Photographie.

Figur 5.  
Saccharit mit reichlich  
Plagioklas und vereinzelt  
Hornblenden (a).  
Vergr. 60:1  
+ Nic.  
Photographie.

Figur 6.  
Pimelith. Eine grüne Masse  
(dunkel) verdrängt älteres  
Material, so daß zersetzte Kerne  
(hell) noch erhalten sind.  
Vergr. 60:1  
+ Nic.  
Photographie.

Zeichnung von Pürz.



Fig. 1.



Fig. 2.

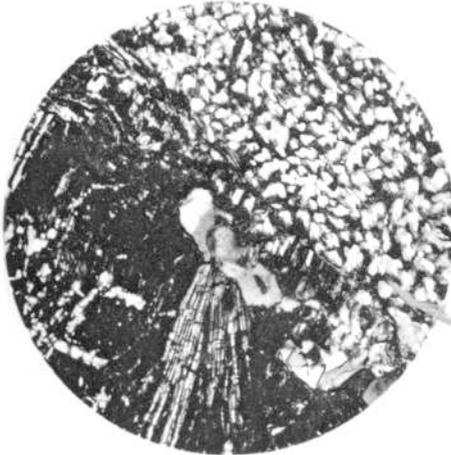


Fig. 3.

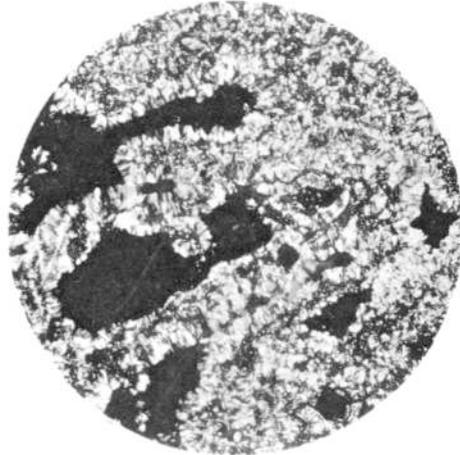


Fig. 4.



Fig. 5.

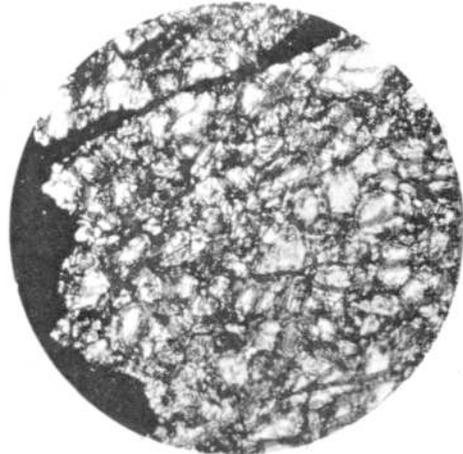


Fig. 6.

Figurenerklärung zu Tafel VI.

Figur 1.  
Milchopal (dunkel) randlich  
in Quarz (hell) von Spalten  
aus übergehend.

Vergr. 60:1  
+ Nic.  
Photographie.

Figur 2.  
a) Plagioklas.  
b) Quarz.  
c) Hornblende (schwarz punktiert).  
Syenit mit spärlicher Hornblende  
aus dem Steinbruch nördlich  
vom Serpentinzuge.

Vergr. 17:1  
+ Nic.  
Photographie mit Nachzeichnung.

Figur 3.  
a) Zersetzer Orthoklas.  
b) Hornblende (schraffiert).  
c) Frischer Feldspat.  
In Zersetzung befindliches  
Syenit.

Vergr. 17:1  
+ Nic.  
Photographie mit Nachzeichnung.

Figur 4.  
Nephritisches Kontaktgestein  
am Syenit: Hornblendeleisten,  
verschiedenst orientiert, mit  
wenig Quarz.

Vergr. 17:1  
+ Nic.  
Photographie.

Figur 5.  
Nephrit-Saccharit-Kontakt.  
Hornblende (a) in Saccharit.

Vergr. 60:1  
+ Nic.  
Photographie mit Nachzeichnung.

Figur 6.  
Endogener Saccharit-Kontakt:  
Leisten von Hornblende in  
körniger Saccharitmasse.

Vergr. 60:1  
+ Nic.  
Photographie.

Zeichnung von Pürz.

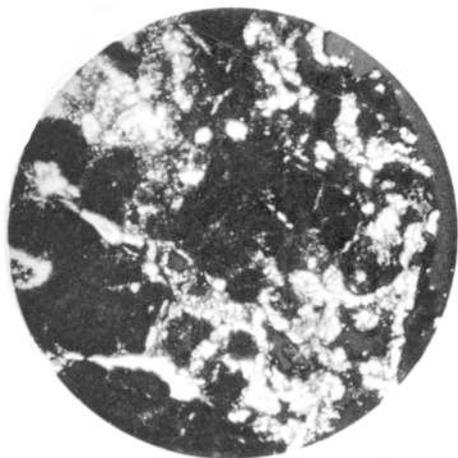


Fig. 1.

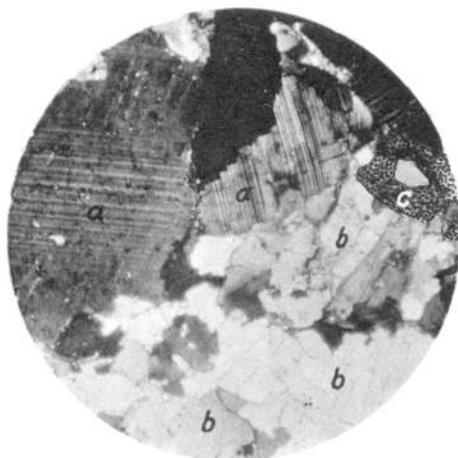


Fig. 2.

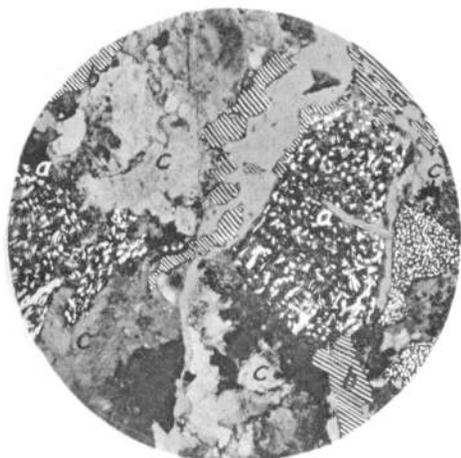


Fig. 3.



Fig. 4.



Fig. 5.

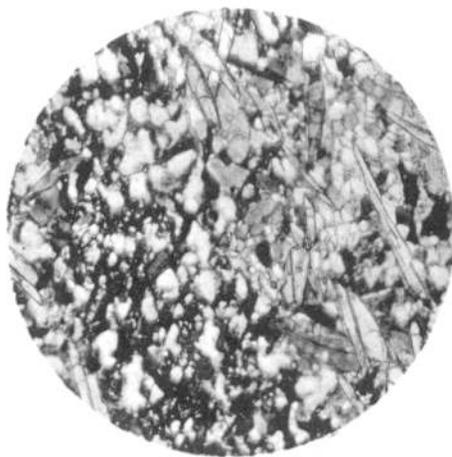
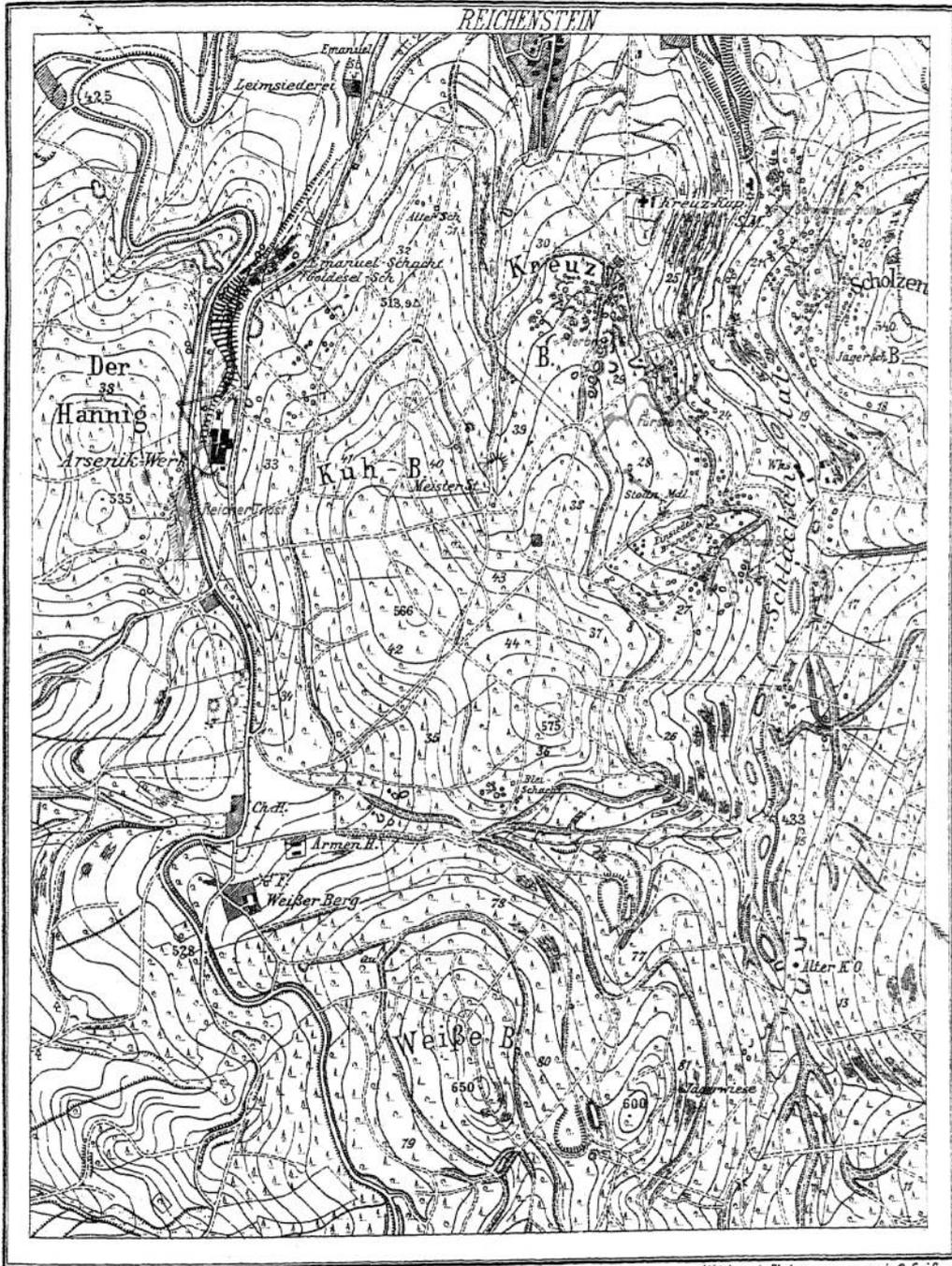


Fig. 6.

# Die Arsen- u. Gold-Vorkommen von Reichenstein i/Schl.

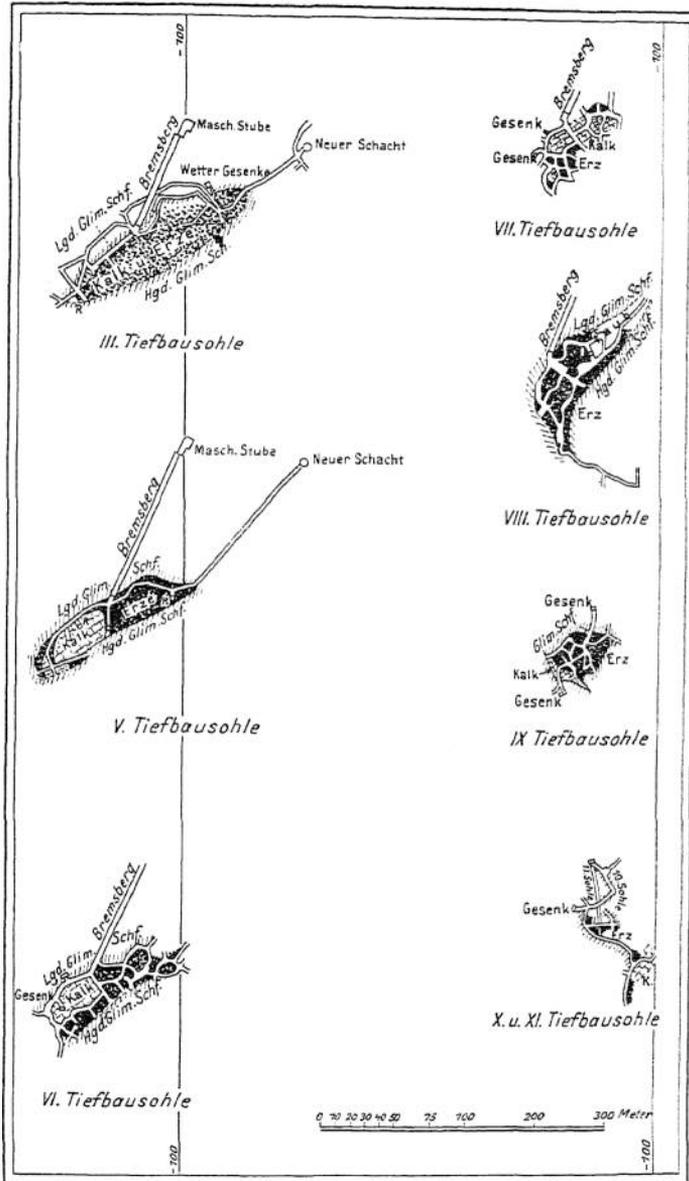


Photolith. v. Leop. Kraatz, Berlin.

Mit bergb. Eintragungen nach C. Seifert.

0 100 200 300 400 500 600 700 800 900 1000 m

Tafel 8.



Sohlenriße von „Reicher Trost“  
orientiert nach der Ordinate -100.

Figurenerklärung zu Tafel IX.

<p>Figur 1. Normaler Glimmerschiefer. Lagen von Biotit (weißschraffiert und punktiert) abwechselnd mit Quarzlagen. Einsprengung von Arsenerz (schwarz). Vergr. 60 : 1 + Nic. Photographie mit Nachzeichnung.</p>	<p>Figur 2. Quarz (a) mit mehr oder weniger verfilztem Tremolit (b) der spießig hineinragt. Vergr. 60 : 1 + Nic. Photographie.</p>
<p>Figur 3. Diopsid (grau-a)-Kalkspat (hellgelb)-Aggregat mit Arsenerz (c). Vergr. 60 : 1 + Nic. Photographie.</p>	<p>Figur 4. Serpentin (a) mit fein verfilztem Tremolit (c) und Adern und Nestern jüngeren Kalkspats (b). Vergr. 60 : 1 + Nic. Photographie mit Nachzeichnung.</p>
<p>Figur 5. Diopsid (a) in Serpentinisierung (b). Es entsteht eine Gitterstruktur. Vergr. 60 : 1 + Nic. Photographie.</p>	<p>Figur 6. Verfilzter Tremolit (b) mit Serpentin (a) und Arsenerz (c) sogen. Kammgebirge. Vergr. 60 : 1 + Nic. Photographie mit Nachzeichnung.</p>

Zeichnung von Pürz.

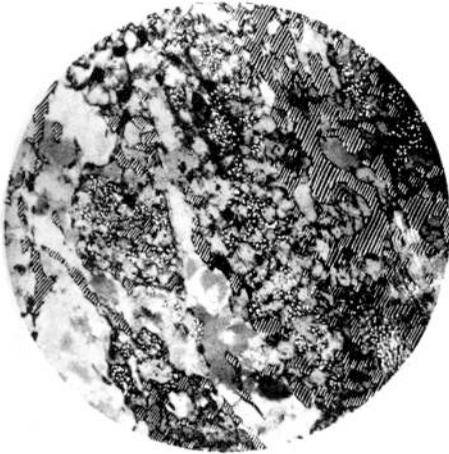


Fig. 1.



Fig. 2.

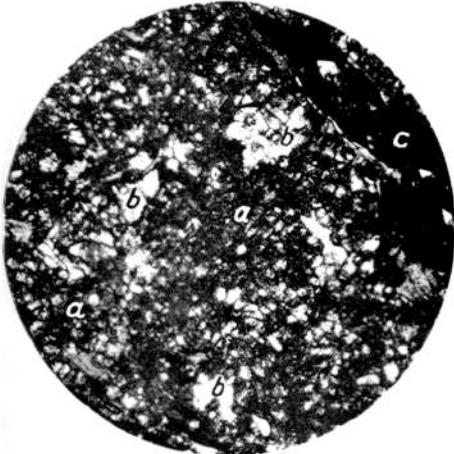


Fig. 3.

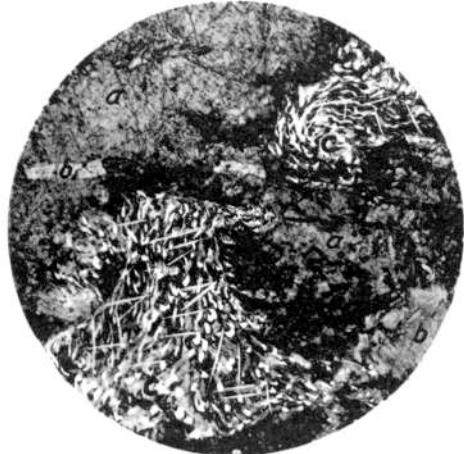


Fig. 4.

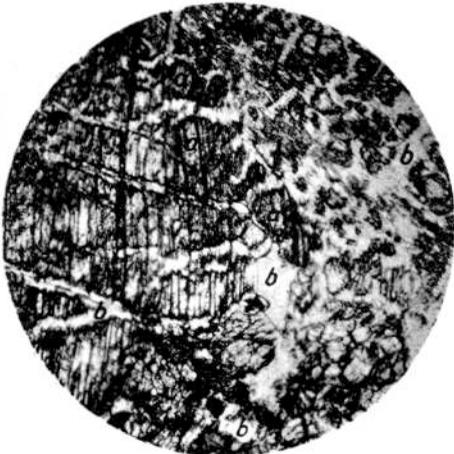


Fig. 5.



Fig. 6.

Figurenerklärung zu Tafel X.

Figur 1.  
Feinlagenförmiger Amphibolit.  
Lagen reich an Hornblende  
(schraffiert) wechseln mit solchen  
reich an Quarz (grau) ab.  
Vergr. 60:1  
+ Nic.  
Photographie mit Nachzeichnung.

Figur 2.  
Diopsid (a) in Serpentinisierung  
(dunkel) mit Tremolit (b) und  
Arsenerz (c).  
Vergr. 60:1  
+ Nic.  
Photographie mit Nachzeichnung.

Figur 3.  
Gemeenge von Diopsid (a) mit  
älteren Kalkspat (b) und Arsen-  
erz (c).  
Vergr. 60:1  
+ Nic.  
Photographie mit Nachzeichnung.

Figur 4.  
Granit mit zersetztem Feldspat  
(a) und viel Diopsid (b) die  
Quarzmasse (c) durchspießend.  
Endogener Kontakt oder Kon-  
takt am älteren Granit.  
Vergr. 60:1  
+ Nic.  
Photographie mit Nachzeichnung.

Figur 5.  
Glimmerreicher Kalkkontakt be-  
stehend aus Biotit (dunkel mit  
weißen Strichen) und Kalkspat  
(hellgrau).  
Vergr. 60:1  
+ Nic.  
Photographie mit Nachzeichnung.

Figur 6.  
Verfilzter Tremolit (a) mit Arsen-  
erz (b).  
Vergr. 60:1  
+ Nic.  
Photographie.

Zeichnung von Pürz.

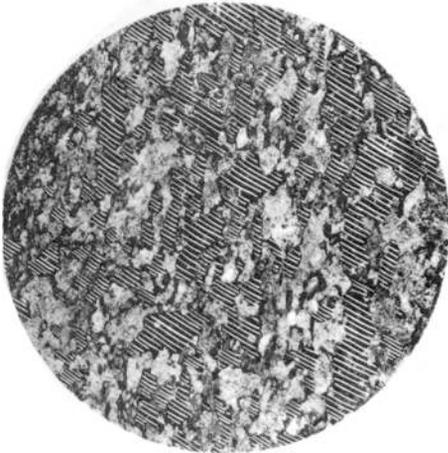


Fig. 1.



Fig. 2.



Fig. 3.

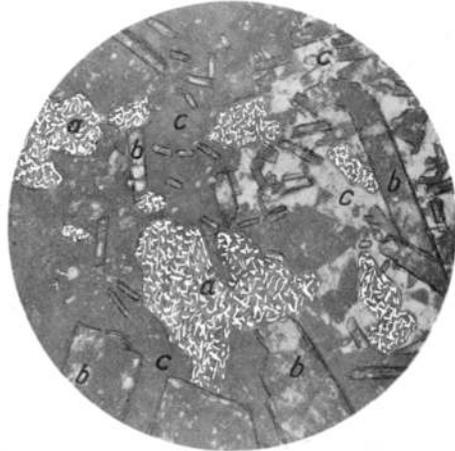


Fig. 4.

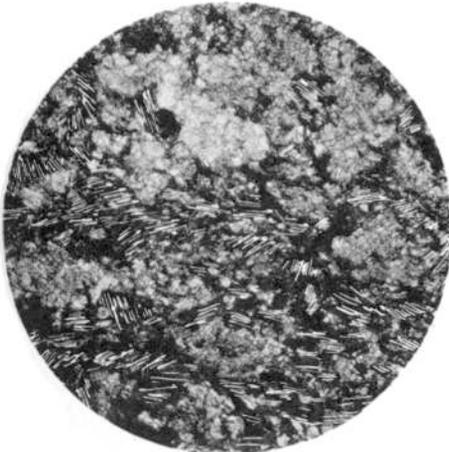


Fig. 5.



Fig. 6.







# Die Braunkohlenlagerstätten Schlesiens.

Von

**G. Berg.**

Mit 20 Figuren.

---

Braunkohlenvorkommen sind im Untergrunde Schlesiens überaus verbreitet. Meist aber sind die Flöze nur sehr geringmächtig oder lagern in sehr großer Tiefe, so daß eine wirtschaftliche Ausbeutung der Kohlenschätze nicht in Frage kommt.

Vom Rande des oberschlesischen Plateaus und vom Nordostrande der Sudeten nordwärts und ostwärts bis an die Grenze der Mark und Posens und bis an die russische Grenze liegen fast überall Tertiärschichten unter den diluvialen Bildungen, aber leider sind meist die oberen Teile des Tertiärs frei von Braunkohlenflözen, oder wenn sie solche enthalten, sind diese Flöze nur von ganz geringer Mächtigkeit. So erklärt es sich, daß Braunkohlen in Schlesien an vielen hundert Stellen durch Bohrung nachgewiesen sind, daß auch vielfach Mutungen auf Braunkohlenfelder eingelegt sind, daß aber dennoch nur verhältnismäßig wenige Braunkohlengruben in vollem Betriebe stehen.

Die Braunkohlenvorkommen Schlesiens, soweit sie im Betriebe sind oder doch wenigstens zu Mutungen oder kleinen Versuchsbauen Anlaß gegeben haben, lassen sich ihrer geographischen Lage nach in eine Anzahl, allerdings nicht scharf begrenzter Gruppen einteilen.

Im Südosten: Groß-Stein und Dembiohammer südöstlich von Oppeln mit 10 m mächtigem Kohlenflöz liegen bereits im Gebiete des ober-schlesischen Muschelkalkes. Oderabwärts finden sich Kohlen bei Schurgast, Chmiellowitz, Schönwitz, Frauendorf, Löwen und Lossen.

Im Osten finden sich Kohlen bei Groß-Wartenberg, Kempen und Schildberg. Auch bei Bernstadt und Öls sind Braunkohlen erschürft und Abbaufelder verliehen.

Alle diese östlichen und südöstlichen Braunkohlenfelder stehen jedoch nicht in Abbau.

Auch von den nordöstlichen Vorkommen wird zur Zeit nur noch das Grünberger und das Neustädteiler Braunkohlenfeld abgebaut, doch waren hier zeitweise eine große Reihe anderer Kohlenvorkommen in bergmännischem Betrieb. Ostwärts von Grünberg fanden sich Kohlen bei Neuwalde, Lawaldau, Kessel und Droschkau. Eine Strecke weiter fand man auch Kohlen bei Bronau, Guhrau und Drentkau. Südwestwärts gegen Naumburg am Bober bei Klein-Heinersdorf, Ochelhermsdorf, Schweinitz, Schloin, Lättnitz und Kosel.

Von Naumburg am Bober zieht sich dann eine fast ununterbrochene Reihe von Kohlenaufschlüssen über Freystadt, Neustädtel, südlich von Glogau vorbei, zwischen Raudten und Köben hindurch, über Winzig, Stroppen und Prausnitz bis zum Trebnitzer Katzengebirge.

Die wichtigsten Fundorte sind Kottwitz, Weichau, Ober-Herzogswalde, Freystadt, Neustädtel, Groß-Würbitz, Nenkersdorf, Nilbau, Raudten, Köben, Schmarker, Prausnitz.

Im Westen Schlesiens zieht sich an der Grenze der Mark Brandenburg eine Reihe von zum Teil sehr bedeutenden Braunkohlengruben hin. Zunächst ist da ganz im Nordwesten bei Kgl. Neudorf unweit südlich von Spremberg eine Grube zu erwähnen, dann eine große Zahl eng beieinander liegender Gruben in der Nähe von Muskau. Einerseits erstrecken sie sich bis Weißwasser, andererseits über Quolsdorf bis Lugk-nitz. Etwas abseits liegt noch eine Grube bei Pechern im

Kreise Priebus. Auch bei Ober-Hartmannsdorf unfern von Halbau werden Braunkohlen gebaut. In dem langen Zipfel der Provinz Schlesien, der sich westwärts zwischen dem Königreich Sachsen und der Mark Brandenburg bis nach Ortrand erstreckt und hier auf eine kurze Strecke die Provinzen Sachsen und Schlesien aneinander grenzen läßt, also im Kreise Hoyerswerda, finden sich zum Teil recht bedeutende Kohlenwerke bei Wiednitz, Zeißholz, Hosena und Bernsdorf.

Diese Braunkohlenfelder liegen bereits zwischen den Vorhöhen des Lausitzer Hochplateaus. In ganz gleichen geologischen Lage finden sich weiter südostwärts bald näher, bald weiter vom Gebirgsrand die Braunkohlenvorkommen in einzelne rundliche Becken zwischen das allseitig überragende Grundgebirge eingelagert. Wir finden da zunächst ein Becken bei Kleinsaubernitz, welches zumeist dem Königreich Sachsen angehört, zwei nahe benachbarte Becken südlich und östlich von Görlitz und eines etwas weiter außerhalb des Gebirges nordöstlich von dieser Stadt zwischen Penzig und Kohlfurt. Weiter zieht sich ein Braunkohlenbecken südöstlich von Lauban über Krummenöls, Langenöls und Berthelsdorf bis gegen Thiemendorf. Geringe Kohlenmengen finden sich bei Jauer, größere bei Saarau. Weiter hat man wieder Kohlenbecken bei Wilschkowitz und Pöpelwitz unfern vom Städtchen Zobten nachgewiesen. Bei Frankenstein wurde in kleinen Kohlenmulden bei den Orten Zodel, Grochau und Riegersdorf Bergbau betrieben. Klein sind auch bei Münsterberg die Mulden von Frömsdorf und Olbersdorf, eine größere wurde zwischen den Orten Krelkau und Heinrichau nordwestlich der Stadt erbohrt. Weiter südostwärts folgen Kohlenmulden bei Kosel westlich von Patschkau, bei Blumenthal, südöstlich von Ottmachau und endlich noch eine größere Ablagerung beim Orte Lentsch südöstlich von Neiße. Dieser letztere Fundpunkt ist, abgesehen von den Gruben zwischen Görlitz und Lauban, zur Zeit der einzige in Produktion befindliche dieser ganzen Gruppe.

Das Alter der schlesischen Braunkohlenbildungen ist noch

vielfach umstritten. Es hat dies seinen Grund darin, daß man die Altersstellung überall nur indirekt bestimmen kann. Sicher ist für alle Kohlen ihre Zugehörigkeit zum Miocän. Fraglich ist es aber, welcher Stufe des Miocäns sie angehören. Die Flora gibt uns über diese feinere Gliederung keine Auskunft, und eine Fauna mit guten Leitfossilien fehlt vollkommen. Der mächtige schichtungslose Ton, welcher im Grünberger Gebiet und südöstlich bis nach Stroppen die Kohlen überlagert, ist ohne Zweifel identisch mit dem Posener Flammenton. Dieser aber ist als eine sehr jungtertiäre Bildung jungobermiocänen oder vielleicht gar pliocänen Alters nachgewiesen. Da nun das Kohlenflöz unmittelbar unter diesem Tone liegt, oft auch, wenn mehrere Flöze angefahren sind, unter dem obersten noch einige Lagen Flammenton folgen, so kann man für diese Flöze obermiocänes Alter annehmen. Die Flöze der Gegend von Weißwasser und Muskau stehen in unmittelbarem Zusammenhang mit denen der Mark. Diese aber werden im Norden an der mecklenburgischen Grenze von marinem Mittelmiocän überlagert, sind also als Untermiocän anzusehen. Südwärts lösen sich die Braunkohlenschichten in einzelne zwischen krystallines und altpaläozoisches Grundgebirge eingesenkte Becken auf. Die Kohlenschichten liegen dabei oft unmittelbar auf dem durch Kaolinisierung tiefgründig verwitterten Grundgebirge. Im Süden bei Neiße und Patschkau werden die Kohlenflöze von einem mehrfachen Wechsel von Sandschichten mit grünlichen fetten Tonen überlagert. Die Tone zeigen oft eine blaßbraune Maserung, und lassen sich dem Posener Flammenton gleichsetzen. Diese Tone mit den in ihren unteren Teilen eingelagerten Kohlenflözen überlagern weiter südlich mittelmiocäne marine Tegel, sind also obermiocän<sup>1)</sup>.

Bei Zittau in Sachsen kann man zwei verschiedene Braunkohlenhorizonte unterscheiden. Der untere ist verknüpft mit

<sup>1)</sup> MICHAEL, Über das Alter der subsudetischen Braunkohlenformation. Zeitschr. d. D. Geol. Ges. 1905, Juni.

basaltischen Tuffen und wird von den jüngsten Basalteruptionen durchbrochen und z. T. verkocht. Der obere ist postbasaltisch und muß, da die Basalte selbst miocänes Alter haben, also spätmiocän sein.

Die basaltische Kohlenformation scheint noch einmal bei Jauer wieder aufzutreten, wo man einige abgerissene Flözreste in basaltischem Tuff eingelagert und von Basaltstöcken durchbrochen fand. Die Kohlen des Beckens südlich von Görnitz indessen stehen in unmittelbarem Zusammenhang mit den nachbasaltischen Kohlen des Zittauer Gebietes. Ein gleiches Alter dürften die beiden östlich und südöstlich benachbarten Becken von Lichtenau-Geibsdorf und von Krummenöls haben. Ebenfalls obermiocänes Alter könnte man nun mit Sicherheit von den anderen zwischen die sudetischen Vorberge eingesenkten Braunkohlenmulden annehmen. Doch zeigen sich hier mehrfach sehr sandige Schichten im Hangenden. Dies und die unmittelbare Auflagerung auf ein kaolinisiertes Grundgebirge läßt diese Flöze oft ganz ähnlich den südlichen Ausläufern der märkischen (Muskauer) Flöze erscheinen, wie sie uns in Wiednitz und Zeißholz entgegentreten, indessen scheint hier nur eine Ähnlichkeit der faciellen Ausbildung vorzuliegen. Besonders bezeichnend sind gelegentlich auftretende halbkaolinisierte Feldspatkiese<sup>1)</sup> (Kiesmörtel), die verschiedentlich auftreten und bei Lüben echtem Flammenton in Schlieren zwischenlagert sind. Diese Bildungen scheinen also für die obermiocänen Schichten bezeichnend zu sein, und wir werden nicht fehlgehen, wenn wir demnach alle die kleinen Becken der sudetischen Vorberge dem Obermiocän zurechnen.

Im Untermiocän und Mittelmiocän bildeten sich Kohlenflöze nur in der Mark und den benachbarten nordwestlichen Teilen Schlesiens. Bis an das Grundgebirge reichten sie nur an der Nordgrenze des Königreichs Sachsen. Die Sedimente der damaligen Zeit waren vorwiegend sandig. Die spärlichen

<sup>1)</sup> BERG, Über die petrographische Entwicklung des niederschlesischen Miocäns. Zeitschr. d. D. Geol. Ges. 1906, März,

Tonlagen sind meist stark pyritartig (Alauntone Muskau). Erst im Obermiocän breitete sich die Kohlenbildung mehr nach Osten und Süden aus. Es entstanden Flöze allerorten zwischen den Vorbergen der Sudeten. Die begleitenden Schichten sind meist tonig, doch kommen stellenweise als lokale Facies am Gebirgsrand auch sehr sandige Schichten vor. Den Abschluß des Obermiocäns bilden Abschlemmassen eines tiefgründigen Verwitterungsvorganges in den Sudeten, die näher am Gebirge oft die sehr charakteristischen halbkaolinisierten Feldspatkiese (»Kiesmörtel«) führen, weiterhin aber in mächtige fast ungeschichtete rote und oft seltsam gefleckte Tone (Flammentone) übergehen. Die genetische Zusammengehörigkeit der Kiesmörtel mit den Flammentonen wird erwiesen durch einen allmählichen Übergang der Kiesstreifen dort, wo sie klein-körniger und stärker zersetzt sind, in den umgebenden Ton.

In den achtziger Jahren hat BERENDT<sup>1)</sup> die geologischen Verhältnisse der märkischen und nordschlesischen Braunkohlenfelder eingehend studiert. Während man damals die Kohlen Ostdeutschlands allgemein für gleichaltrig mit denen des Halleischen Bezirkes, also für unteroligocän hielt, wies BERENDT zuerst nach, daß diese Flöze über dem mitteloligocänen Septarienton liegen und dem Oberoligocän und Untermiocän angehören. Er unterschied auch schon eine sandige und eine tonige Ausbildung, hielt aber die tonige für älter, da er die Tone, welche er vielfach über den Flözen fand, für identisch hielt mit einem rein weißen Ton, der bei Muskau in einiger Tiefe unter dem flözführenden Tertiär sich hinzieht. Unglücklicherweise nennt man diesen Ton bei Muskau, weil man Krüge und Tonflaschen aus ihm herstellen kann, Flaschenton; denselben Namen führen aber vielerorts die obermiocänen, in

<sup>1)</sup> BERENDT, Die märkisch-pommersche Braunkohlenformation und ihr Alter usw. Jahrb. d. Kgl. Geol. Landesanst. u. Bergak. 1883, S. 643.

Vgl. auch JÄKEL, Über diluviale Bildungen im nördlichen Schlesien. Zeitschr. d. D. Geol. Ges. 1887, S. 277.

GIEBELHAUSEN, Die Braunkohlenbildungen der Provinz Brandenburg und des nördlichen Schlesiens. Preuß. Zeitschr. f. d. B., H. u. S. Bd. 19, S. 28.

dieser Arbeit bisher als Flammenton bezeichneten Tone. Einerseits zeigte sich die Identität des »schlesischen Flaschentones« mit dem »Posener Flammenton«, andererseits unterlagerte »der« (richtiger hätte man sagen sollen »ein«) schlesischer Flaschenton bei Muskau die dortigen sandigen Kohlschichten. Ganz logisch also, wenn man die an der Basis von mächtigen Flaschenton auf tretenden Kohlen für älter hielt als die Muskauer. Wir wissen aber jetzt, daß diese Muskauer »Flaschentone« nicht identisch sind mit den Posener Flammentonen und halten demnach die tonige Facies für jünger als die sandige.

BERENDT bezeichnete nun die unteroligocänen Kohlenflöze Westdeutschlands als subhercynisch, die jüngeren Ostdeutschlands als subsudetisch. Später beschränkt er letzteren Namen auf die tonige Facies und unterscheidet die tonigen, unteren, subsudetischen Kohlschichten oberoligocänen Alters von den sandigen, oberen märkisch-pommerschen Kohlschichten miozänen Alters.

MICHAEL hat dann später, als er den Nachweis des obermiocänen Alters der Kohlen im südlichen Schlesien führte, diese Kohlschichten am Sudetenrande als subsudetische bezeichnet (was ja dem Sinne des Wortes subsudetisch auch entspricht). Er übernimmt also von der BERENDT'schen Definition des Wortes subsudetisch die tonige Facies und das jüngere Alter im Gegensatz zu den subhercynischen, nicht aber den von BERENDT ursprünglich damit verbundenen Begriff einer oberoligocänen, unter den sandigen Muskauer Schichten liegenden Kohlenablagerung. Dies ist beim Studium der Literatur zu berücksichtigen.

#### Die Braunkohlenvorkommen von Grünberg.

In der Grünberger Gegend wird zur Zeit nur noch von den konsolidierten Grünberger Gruben Braunkohlenbergbau betrieben. Die Schächte liegen westlich und südwestlich von der Stadt in der Nähe der Berliner und der Sorauer Chaussee.

Die Kohlen lagern überall, wo die normalen Hangend-

schichten nicht durch diluviale Abschwemmung zerstört sind, unter einer mächtigen Schicht von dunkelgrünem oder bläulichem, ungeschichtetem Letten. Dieser Letten nimmt nach unten zu in der Nachbarschaft des Flözes mehr und mehr eine feine Schichtung an, die besonders in feuchtem Zustande deutlich hervortritt. Zugleich ändert sich die Farbe der Tone in ein dunkles Grau und zwischen den Schichtblättern treten massenhaft feine, oft sehr schön erhaltene Pflanzenabdrücke auf. Diese Fauna ist von GOEPPERT und später von ENGELHARDT<sup>1)</sup> eingehend untersucht worden. Es fanden sich:

- Pteris oeningensis* UNG.  
 » *Gaudini* HEER.  
*Phragmites oeningensis* AL. BR.  
*Arundo Goepperti* MÜNST. sp.  
*Poaetes laevis* HEER.  
*Juncus retractus* HEER.  
*Glyptostrobilus europaeus* HEER.  
*Betula prisca* ETT.  
 » *Brongniarti* ETT.  
*Alnus Kefersteini* GÖPP. sp.  
 » *gracilis* UNG.  
*Quercus Klippsteini* ETT.  
*Carpinus grandis* UNG.  
*Ficus tiliaefolia* AL. BR.  
*Salix angusta* HEER.  
*Gardenia Wetzleri* HEER.  
*Symplocos radobojana* UNG.  
*Andromeda protogaea* UNG.  
*Nyssa Ornithobroma* UNG.  
*Rhamnus Gaudini* HEER.  
 » *Rottmassleri* HEER.  
*Juglans bilinica* UNG.  
 » *Goepperti* LUDW.

<sup>1)</sup> ENGELHARDT, Über Tertiärpflanzen von Grünberg. Phys. Ök. Ges. in Königsberg 1886, S. 93.

*Rhus Pyrrhae* UNG.

*Cassia phaseolites* UNG.

*Carpolithes nitens* HEER.

Die pflanzenführende Schicht hat zumeist eine Stärke von etwa 1—1,5 m, in ihr hat man auch schöne freischwebende und allseitig ausgebildete Gipskrystalle gefunden.

Das Flöz selbst ist 3—4 m mächtig und hat einen höchst bezeichnenden und jederzeit leicht wiederzuerkennenden Aufbau. Zu oberst findet sich eine 0,5 m starke Schicht von milder erdiger Kohle, die ausnahmsweise auch bis zu 1,5 m anschwellen kann; in ihr findet sich eine schmale Lage echter Blätterkohle. Darunter folgt das sog. eigentliche Flöz von 1—2 m Mächtigkeit, welches gute Stückkohle liefert. Ein dünner Streifen bröckeliger Schramkohle von muscheligen Bruch trennt das eigentliche Flöz von dem ungefähr 1 m mächtigen »Bankenkohl« einer teils festen, teils erdigen Kohle, die von fossilen Hölzern oft fast vollkommen erfüllt ist. In dem Bankenkohl fand man bei Stroppen einen Stamm von *Cupressinoxylon ponderosum* mit 3 m Durchmesser, der der Zahl seiner Jahresringe nach zu schließen ein Alter von 5000 Jahren erreicht haben muß.

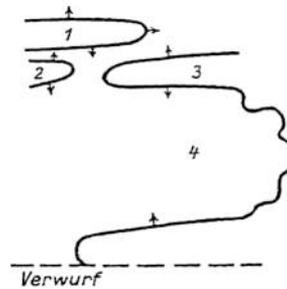
Unter dem Flöz folgt eine nur sehr geringmächtige Lettenschicht von 6 cm, dann noch 5 cm unreine lettige Kohle und weiter ein sehr feiner Glimmersand, der einen gefürchteten Schwimmsandhorizont bildet. Auch im Hangenden des Flözes können die Diluvialsande als bedrohliche Schwimmsandmassen erscheinen.

Der bezeichnende Glimmergehalt des unteren Sandes ist auch in der schmalen Lettenschicht enthalten, die ihm von der Kohle trennt, und die dadurch leicht von den Hangendletten zu unterscheiden ist. Bei der steilen und oft überkippten Lagerung des Flözes bietet diese Eigenheit einen oft wichtigen Anhalt für die stratigraphische Orientierung.

Im Sande folgen in einiger Entfernung noch mehrere andere kleine Flöze, die aber nirgends in Abbau genommen

sind. Die Tonlagen, die sich zwischen die Sandschichten einschalten, sind meist dunkelbraun und nehmen besonders, wo sie gefaltet sind, oft eine bändertonartige, blätterige Absonderung an. Das Liegende der Braunkohlenformation bildet stellenweise ein weißer Töpferton, meist aber ein 14 m starker schwarzer Alaunton.

Die Lagerungsverhältnisse sind wie gesagt außerordentlich gestört<sup>1)</sup>. Alle Sättel sind überaus schmal und steil, oft südwärts übergelegt. Auch Überschiebungen kommen mehrfach vor. Im Streichen und Fallen setzen die Flöze oft ab oder die schmalen Sattellücken endigen plötzlich durch steiles Abwärtsneigen der Sattellinien. Auch diluviale Auswaschungen finden sich, durch welche das Diluvium in tiefen Rinnen in die Braunkohlenschichten eingreift. Ein charakteristisches Bild der Lagerung zeigt das zur Zeit vor allem in Abbau befindliche Gebiet des Johannes- und Albertschachtes (Fig. 1).

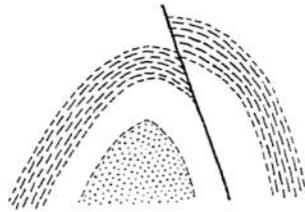


Die große Absätzigkeit der Flöze und die scharfen Streichwendungen, die man wegen der Schwimmsandgefahr niemals verumbruchen kann, lassen große Zentralschächte mit langen Förderwegen nicht anlegen. Man muß vielmehr immer wieder neue Schächte abteufen, deren Zahl jetzt allein für das Feld der konsolidierten Grünberger Gruben das halbe Schock längst überschritten hat (stets stehen natürlich nur 2 oder 3 gleichzeitig in Förderung).

<sup>1)</sup> SCHROEDER, Gedenkblatt zum 50jährigen Bestehen der Cons. Grünberger Gruben. Grünberg 1890.

Einen schönen Einblick in die verwickelten Lagerungsverhältnisse geben auch die Aufschlüsse einer kleinen Ziegelei östlich vom Johannesschacht, wo die in verschiedenen Lagen etwas abweichend gefärbten grauen und grauweißen sandigen Letten zu einem steilen, durch eine Überschiebung noch komplizierten Sattel zusammengeschoben sind (Fig. 2).

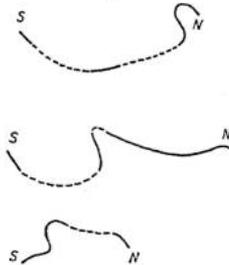
Figur 2.



Sehr instruktiv sind auch drei quer zum Streichen durch den mittleren Teil des Feldes Friedrich Wilhelm in 200 bis 300 m Entfernung voneinander gelegte Flözprofile.

Es handelt sich um eine nach Süden übergelegte Falte, an welche im Süden ein tiefversenktes flachgelagertes Flözgebiet, im Norden ein hoch aufgesatteltes, zum Teil im Sattelpfopf ebenfalls flachgelagertes Flöz grenzt (Fig. 3).

Figur 3.



Noch schwieriger zu übersehen sind die Lagerungsverhältnisse, wenn die Schichten nicht nur überkippt, sondern in horizontal liegende Isoklinalfalten gelegt sind. So durchteufte man mit dem Kaiser Wilhelm-Schacht anscheinend zwei pa-

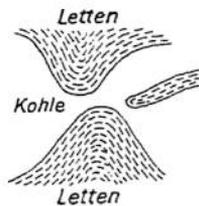
parallele, horizontal gelagerte Flöze, mußte sich aber bald überzeugen, daß das untere Flöz mit dem oberen identisch war und dieses nur durch vollkommene Überfaltung in umgekehrter Lage scheinbar konkordant unterlagerte. Es gibt im Grünberger Revier sogar Stellen, wo die beiden übereinander gekippten Teile im Fallen und Streichen völlig aus dem Zusammenhange geraten sind, so daß man zwei getrennte übereinander liegende Flöze findet, von denen jedes eine vollkommen andere Streich- und Fallrichtung hat.

#### **Grube Mathilde bei Neustädtel.**

Ganz eigenartig sind die geologischen Verhältnisse der Kohlenvorkommen von Neustädtel. Von einem Flöz, von Hangendem und Liegendem kann man hier kaum sprechen. Die Bohrungen haben allerdings eine, wenn auch unregelmäßige, flächenhafte Verbreitung der Kohle ergeben, aber den neueren Aufschlüssen nach zu urteilen, kann man fast sagen, daß die Braunkohlen bei Neustädtel in einander benachbarten formlosen dicken Klumpen in den umgebenden Schichten eingelagert sind. Die Ursache dieser höchst seltsamen Lagerungsformen ist natürlich die Druckwirkung des vorrückenden Inlandeseises. Dieses hat das Flöz, welches hier ehemals offenbar flachwellig nahe unter der Oberfläche lag, mit den begleitenden plastischen Tonen und älteren Diluvialbildungen buchstäblich zusammengeknetet. Auch hier findet man im allgemeinen im Hangenden einen zähen blauen Ton, im Liegenden einen feinkörnigen Schliefsand. Gelegentlich findet man aber auch wieder den Schliefsand über der Kohle muldenförmig in dasselbe eingreifend, und dann wieder eine abgerissene horizontale Tonlage mitten in der Kohle. Eine kleine Spezialzeichnung mag von diesen absurden Verhältnissen einen Begriff geben (Fig. 4). Wir müssen dabei bedenken, daß das Flöz des nordöstlichen schlesischen Kohlengebietes meist nur 3—4 m mächtig ist, hier aber gelegentlich Kohlenmächtigkeiten von 12 m auftreten, das Flöz also dreifach bis vierfach übereinander gestaucht sein muß.

Wechselnd wie die Mächtigkeit ist auch die Teufe der Kohle, bald liegt sie 3 m, bald 20 m unter der nur ganz flachwelligen Oberfläche.

Figur 4.



Als eine gewisse Leitschicht kann eine eigentümliche schmale Blätterkohlschicht gelten, die die Kohle oft im Hangenden in 2 m Entfernung begleitet. Dieser von den Arbeitern als Blume bezeichnete Besteg ist aber leider auf weite Gebiete von der diluvialen Erosion zerstört, und so versagt dann auch dieses Orientierungsmittel. Blattabdrücke sind auch hier in den begleitenden Tonen gefunden worden, und auch sonst bieten sich verschiedene Anhaltspunkte, die an der Identität der hiesigen Kohle mit dem Grünberger Flöz nicht zweifeln lassen. Übrigens läßt sich im großen und ganzen doch eine gewisse Gesetzmäßigkeit der Flözlagerung aus der Kombination der bisherigen Aufschlüsse und der Bohrergebnisse ableiten. Es liegt im ganzen hier eine von NW nach SO streichende Aufsattelung der Kohlenmasse vor, diese Aufsattelung fällt nach Süden auch hier wie in Grünberg steil ein, nach Norden aber wird die sanfter fallende Flözfläche von einzelnen kuppelförmigen Flözanschwellungen überdeckt und diese Kuppen sind es, welche, wenn sie besonders steil aufgewölbt und gegen die benachbarten Flözteile abgequetscht sind, jene eigentümlichen Kohlenklumpen von oft fast kugelförmiger Form mit 12 m Mächtigkeit und nur 12—20 m streichender und fallender Längserstreckung bilden.

Merkwürdig wie die Lagerung sind auch die technischen Verhältnisse dieser im Tagebau betriebenen Kohlegewinnung. Zu beiden Seiten des etwa 200 m breiten, zum Abbau be-



stimmten Kohlenstreifens sind auf Schienen fahrbare Türme errichtet, zwischen denen an Seilen ein elektrisch betriebener Laufkran hin- und herfahren kann. Dieser hebt die Förder-tonnen, die hier die Gestalt von flachen Schalen haben, von jedem beliebigen Punkte des Tagebaues empor und trägt sie zu der seitlich angelegten Verladung. Jedesmal wenn eine volle Förderschale abgeholt wird, wird dafür eine leere auf dem Boden des entsprechenden Abbauortes zurückgelassen. Inzwischen, bis diese gefüllt ist (jede Schale faßt einen vollen Kleinbahnwagen), werden Förderschalen von irgend welchen anderen Punkten des Abbaues gefördert. Für die nicht sehr hohe Produktion von 400 000 hl jährlich bewährt sich dies Verfahren sehr gut. Die Stückkohle, und nur solche kommt zum Verkauf, leidet nur wenig durch diese Förderungsart.

#### **Auflässige Betriebe im Nordosten.**

Ganz ähnlich wie in Grünberg liegen die Verhältnisse in einer großen Anzahl anderer Kohlengruben des nordöstlichen Schlesiens. Man kann einen langen Zug von Flözsätteln verfolgen, der sich von Guhrau über Saabor nach Grünberg westwärts erstreckt, dann bei Grünberg in südwestliche Richtung umbiegt, bis Naumburg am Bober zieht, dort plötzlich in rechtem Winkel in südöstliches Streichen umschwenkt und weiter geradlinig durch ganz Schlesien über Freystadt, Glogau, Raudten-Köben, Winzig, Stroppen, Prausnitz sich bis Trebnitz fortsetzt. In gewissem Sinne gehören sogar noch die Kohlenvorkommen von Polnisch-Wartenberg diesem charakteristischen Streifen an. An weit über hundert verschiedenen Punkten ist in diesem Gebietsstreifen Kohle erbohrt oder erschürft worden, und mehrere Dutzend kleinere Gruben haben den Abbau der Kohle versucht, aber alle diese Baue gehören der Geschichte an. Überall war das Flöz in steiler Lagerung oft überkippt getroffen worden, und stets hielten die Flözpartien nur ein kurzes Stück im Streichen und Fallen aus. Auch war stets die Schwimmsandgefahr groß und die relativ geringen

Kohlenmengen lohnten nur einen Kleinbetrieb, der mit zunehmender Teufe den Wasserhaltungsschwierigkeiten erlag.

Die Grube konsolidierter Ferdinand bei Droschkau unweit Saabor baute auf einem schmalen Flöz-sattel, dessen Rücken durch Erosion fortgewaschen war und dessen steilstehender Südflügel bis 8 m Mächtigkeit erreichte. Das Flöz lag unter 20 m Diluvium und 14 m blauem Ton.

Die Grube Langerschnt-Glück bei Deutsch-Kessel baute auf einem isolierten Braunkohlenklumpen. Die Verhältnisse scheinen also ähnlich wie in Neustädtel gewesen zu sein, doch war die Mächtigkeit der Kohlenmasse nur 2 m.

Die Grube Juliane östlich von Grünberg baute auf einem Flözstück von 280 Lachter Länge und 2 Lachter Mächtigkeit, welches unter  $60^{\circ}$  nach Süden einfiel.

Die Grube Mathilde bei Neuwaldau zeigte fast die gleichen Verhältnisse. Bei Juliane sowohl als bei Mathilde wird der große Holzreichtum der Kohle hervorgehoben.

Ganz analog waren auch die Verhältnisse der Grube Förster bei Lawaldau und der Grube Johann Carl bei Drentkau.

Die Grube Glückauf bei Ochel-Hermsdorf baute auf einem  $4\frac{1}{2}$  m mächtigen Flözteil, der nordwärts oder vielmehr hier im Gebiet zwischen Grünberg und Naumburg dem veränderten Streichen entsprechend nordwestwärts einfiel und bezeichnenderweise im Gegensatz zu den steilen Südflügeln der anderen Sättel mit nur  $9^{\circ}$  verflachte.

Die Grube Zukunft bei Schweinitz war im Gegensatz zu den anderen, die meist schon in den vierziger Jahren auflässig wurden, noch in den neunziger Jahren im Betrieb. Man baute auf vier verschiedenen Flözteilen, die in dem normalen Profil (darüber mächtige Tone, darunter ein dünnes Tonflöz, dann Schwimmsande) auftraten. Die Flöze waren zu steilen Sätteln zusammengedrückt und der eine von ihnen, am Heideschacht, ausnahmsweise nach Norden zu überkippt.

Die Gruben Julius und Ferdinands Wille bei Naumburg<sup>1)</sup> bauten ähnlich wie die vorigen auf mehreren parallelen steilen Flözsätteln, die zwischenliegenden Muldenflächen ließ man aber der Wasserschwierigkeiten wegen liegen. Überkippungen der Sättel waren hier häufig und stets in normaler Weise nach Süden übergelegt.

Grube Antonie und Emilie bei Weichau sowie St. Michael bei Ober-Herzogswalde bauten auf sehr gestörten Flözstücken. Bei Weichau traten im Flöz 3 verschieden starke Lettenmittel auf, auch war die Kohle von vielen starken Lettenriegeln und tiefen diluvialen Auswaschungen durchsetzt.

Grube Lucie bei Groß-Würbitz baute auf einem spitzen, durch Sondersattelbildung förmlich ausgefranzten Sattel, der auch von vielfachen Überschiebungen durchsetzt war. Bemerkenswert ist eine »Steinschicht« von konkretionärem Kalk, die den Hangendton nach oben zu gegen das Diluvium abschloß.

Bei Nenkersdorf bestanden die Gruben Adelheidsfund, Eduard Wilhelm und Weinberg, von denen Adelheidsfund zwei Flöze gehabt haben soll, Eduard Wilhelm ein nördlich einfallendes, ziemlich flachgelagertes Flöz und Weinberg einen ziemlich regellosen, in blauen Ton eingebetteten Klumpen bebaute.

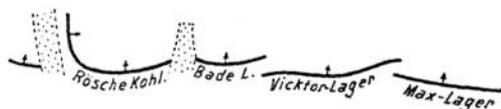
Zwischen Raudten und Köben lag südwestlich die Grube kons. Hedwig, nordöstlich die Grube kons. Melanie, beide bauten auf ziemlich flachwelligen Sätteln, die unter mächtigem blauen Ton erreicht wurden. Die Mächtigkeiten hielten sich hier zwischen 2 und 3 m bei 10—20 m Deckgebirge.

Nächst Grünberg die bedeutendsten Aufschlüsse boten die Gruben von Schmarker und Siegda bei Stroppen. Grube Albert und Grube Otto waren hier bis in die neunziger

<sup>1)</sup> CONWERTZ, Über ein in Markasit umgewandeltes Braunkohlenholz. Abh. Natf. Ges. Görlitz 1881.

Jahre noch in ziemlich regem Betrieb (je 20 Mann Belegschaft). Der Bergbau hatte sehr unter dem plötzlichen Abreißen der Flöze im Streichen und unter Schwimmsanddurchbrüchen zu leiden. Im mächtigen graugelben Hangendton fand sich 6 bis 8 m über dem Flöz ein tonig-kalkiges Gestein mit vielen guten Pflanzenabdrücken. Wo Flözbrand geherrscht hat, und der Ton etwas gefrittet ist, treten auch in diesem sonst anscheinend fossilereeren Gestein allenthalben deutliche Blattreste hervor. Das 3 m starke Flöz enthielt ein mehrfach sich auskeilendes und wieder ansetzendes Zwischenmittel. Auf Ottogrube fand man 30 cm über der Sohle im Flöz einen schmalen Holzkohlenstreifen. Die Lagerung ist die steiler nach Süden übergekippter Falten. Im Streichen zeigte sich eine eigenartige Schuppenstruktur, indem das Flöz in vier kurze streichende Lager zerteilt war, von denen jedesmal das östlichere ein Stück weiter nach Süden zu lag, aber dabei mit seinem Westende das Ostende des anderen etwas im Fallen unterlagerte (Fig. 5).

Fig. 5.  Diluviale Auswaschung



Zwei quer zum Streichen verlaufende diluviale Auswaschungen durchsetzten das Grubenfeld. Eine Bohrung fand auf Albertgrube tief im Liegenden des Flözes abermals zweifellose Diluvialschichten, was mit der am einfachsten durch Überschiebungen erklärbaren Schuppenstruktur des Gebietes gut übereinstimmt.

Die Grube Gründling bei Prausnitz hat nur kurze Zeit in Betrieb gestanden und die südöstlichste der Gruben, Paulssegen bei Groß-Peterwitz, zeigte eine ähnliche Schuppenstruktur wie die Gruben bei Schmarker. Es trat hier viermal in parallelem Streichen und Fallen das steil-

gestellte Flöz in blaugrauem Tone auf und wurde an der Oberfläche von Diluvium diskordant überlagert.

Die Entstehung des Flözes des nordöstlichen schlesischen Braunkohlengebietes ist offenbar eine einheitliche. Sekundäre Allochthonie dürfte kaum in Frage kommen, hiergegen sprechen die im Hangenden des Flözes auftretenden blattführenden Letten, die eine Inkohlung des organischen Materials an Ort und Stelle beweisen. Hiergegen spricht auch die Holzkohlenschicht, die bei Stroppen sich im Flöz fand und die ganze Struktur des Flözes, welche keinerlei Transport nach der Inkohlung erkennen läßt. Eher möglich wäre schon eine primäre Allochtonie, also ein Zusammenschwemmen des später in Kohle übergehenden Holzes durch fließendes Wasser. Es spricht hierfür der Mangel eines deutlichen Röhrichtbodens im Liegenden des Flözes (freilich wird das Liegende wegen der Schwimmsandgefahr nur sehr selten angeschnitten und die Erfahrungen sind also in dieser Beziehung sehr unvollkommen). Ferner spricht für primäre Allochtonie die auffallend gute Schichtung des Flözes, die horizontale Lage aller Holzstämmen, das vereinzelte Auftreten von Lettenmitteln. In den allerdings meist aufrecht stehenden Wurzelstubben soll man sogar Gerölle eingeklemmt gefunden haben.

Wenn es aber richtig ist, und alle Anzeichen sprechen dafür, daß das Flöz nicht nur über den ganzen Nordostrand von Schlesien in bestimmtem Horizont verbreitet ist, sondern sich sogar noch ein großes Stück nach Posen hinein erstreckt, so ist auch primäre Allochtonie eigentlich ausgeschlossen. Welcher Strom sollte solche ungeheure, ganz gleichmäßig aufgeschichtete Holzmassen in dünner Decke über ein so riesiges Gelände ausgebreitet haben? Für Flöze von weiter regionaler Verbreitung kommt wohl nur Autochthonie in Frage. Ausgedehnte feuchte Niederungen bedeckten sich mit großen Waldsümpfen, in denen allerdings örtlich Wasserströmungen vorhanden gewesen sein mögen, die das Holzmaterial, die umgebrochenen Stämme oder die beim Umfallen heraufgerissenen

Wurzeln eine Strecke weit verschleppten und umlagerten. Auch die blattreichen Tone im Hangenden sprechen für Autochthonie, denn die Blätter sind meist so vorzüglich erhalten, daß sie keinen nennenswerten Transport erlitten haben können. Die Schichtung des Flözes muß hier genau wie die Schichtung unserer rezenten Moore auf wechselnde Vegetationsbedingungen zurückgeführt werden.

Was nun die Lagerungsformen betrifft, so ist man in neuerer Zeit mehr und mehr davon abgekommen, alle Störungen des jüngeren tertiären Untergrundes auf glaziale Schubwirkung zurückführen zu wollen; man ist vielmehr jetzt geneigt, auch tektonische Wirkungen in spätterter und selbst glazialer Zeit anzunehmen. Die Freystädter, Glogauer und Raudtener Höhenzüge, ebenso wie die Trebnitzer Höhen, von denen man früher gern annahm, daß sie nur als glaziale Aufpressung aufzufassen seien, werden auch in den neueren Untersuchungen von TIETZE und BEHR für ältere schon vor der Vereisung tektonisch gebildete Landformen angesehen. Zu gleichen Ergebnissen führt auch das Studium der bergbaulichen Aufschlüsse. Man muß annehmen, daß keineswegs vor dem Anrücken des ersten Eises die Braunkohlenformation eben wie eine Tischplatte im Untergrunde gelegen habe. Es ist vielmehr viel glaubhafter, daß sie damals schon durch tektonische Ursachen in leichte Falten gelegt waren. Vielleicht stellt der eigentümliche hakenförmige Kohlenstreifen von Guhrau über Grünberg nach Naumburg und weiter über Glogau, Köben, Stroppen nach Trebnitz den Rand einer in sich wieder leicht gefalteten Gesamtmulde dar.

Der tektonische Faltenwurf wurde dann durch das darüberhingehende Eis besonders in den oberen Teilen der Falten stark zerknittert, die Falten zusammengeschoben, dem Eisdruck entsprechend südwärts übergelegt und z. T. sogar überschoben. Dem entspricht die Tatsache, daß alle größeren Berg-

<sup>1)</sup> TIETZE, Die Endmoränen zwischen Oder und Neiße u. s. f. Jahrb. Kgl. Geol. Landesanst. 1911, II, S. 160.

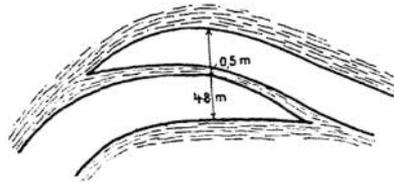
baubetriebe eine Abnahme der Schichtenstörungen und Fältelungen nach der Tiefe zu in den oft auffallend ungestört gelagerten flachen Muldentrügen erwiesen haben.

### Die Grube Hoffnung III bei Neudorf.

Vom nordwestschlesischen Grubenbezirk ist die nordwestlichste Anlage diejenige der Grube Hoffnung III bei Kgl. Neudorf. Sie liegt etwa 8 km südlich von Spremberg in menschenleerer, sandiger Kiefernheide.

Die Grube baut auf einem Flözsattel, der scheinbar zwei verschiedene Flöze führt, welche durch ein gelegentlich sich auskeilendes, stellenweise auch bis 8 m anschwellendes, aus Ton und Sand bestehendes Mittel getrennt sind. Man bezeichnet sie als Oberflöz und Unterflöz, das erstere keilt aber nach Westen zu, das letztere nach Osten zu aus, und man kann sich leicht überzeugen, daß hier eine Sattelbildung mit flacher nach Westen gerichteter Überschiebung vorliegt. Dort wo das Tonmittel sich gelegentlich auskeilt, erhält man die für Ostdeutschland enorme reine Kohlenmächtigkeit von 48 m (Fig. 6). Mit dem Bilde einer Überschiebung stimmt auch

Fig. 6.



sehr gut überein, daß der Westflügel, also der, über welchen der andere westwärts hinübergeschoben ist, sehr viel steiler steht als der aufgeschobene Ostflügel, und ferner, daß das trennende Lettenmittel reich an Harnischen und sehr glitschig ist, und beim Abbau leicht ostwärts gerichtete Abrutschungen des Oberflözes auf dem Unterflöz verursacht. Auch das mehrfach beobachtete sackförmige Eingreifen des Mittels in die Kohle ist als lokale Einfaltung leicht zu erklären.

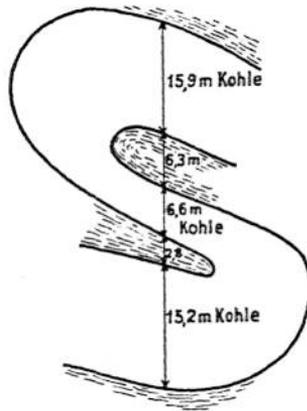
Bei Beurteilung von Bohrungen ist hier übrigens zu bedenken, daß es stellenweise im Oberflöz eine kleine primäre Tonlage gibt, die nicht mit dem eigentlichen Tonmittel verwechselt werden darf.

Mit dem eben beschriebenen Hauptsattel läuft östlich und westlich eine Sattelung parallel. Auch hier ist eine Überschiebung oder starke Überfaltung nachweisbar, bei der aber z. T. der Mittelschenkel, wenn auch in verdrückter Form, noch deutlich erhalten ist. Ein Bohrprofil wie dieses

16,5 m Deckgebirge  
 15,9 » Kohle  
 6,3 » Mittel  
 6,6 » Kohle  
 2,8 » Mittel  
 15,52 » Kohle

entspricht genau dem Bilde einer übergelegten Isoklinalfalte (Fig. 7).

Fig. 7.



Wie überall im nordwestschlesischen Bezirk sind in den Geländeformen die Flözmulden durch Hügelbildungen, die Flözsättel durch langgestreckte sumpfige Talwannen angedeutet. Nach den Ergebnissen der Abbohrung und nach dem Verlauf der Geländeformen scheint sich die östlich angrenzende Mulde

durch eine Vereinigung des Hauptsattels mit dem östlichen Parallelsattel nordwärts herauszuheben.

Das Alter des Kohlenflözes ist insofern noch strittig, als man im westlich anschließenden märkischen Kohlenrevier zwei verschiedene Flöze kennt, welche durch 70—80 m sandige Schichten voneinander getrennt sind. Da das Flöz von Neudorf keine Sandschmitzen, wenig Holz, und zwar nur im hängenden Teil, und keine Wurzelstubben führt, so wird es von den besten Kennern des märkischen Reviers mit dem dortigen Unterflöz identifiziert.

#### Das Muskauer Kohlenrevier<sup>1)</sup>.

Das Muskauer Kohlenrevier, welches nur in seinem südlichen Teile der Provinz Schlesien angehört, zeigt eine Reihe allen einzelnen Grubenfeldern gemeinsamer Merkmale. Das Revier selbst hat die Gestalt eines nach Norden geöffneten Hufeisens, welches bei Kötzig beginnt, bei Weißwasser seinen südlichsten Punkt erreicht und sich von da im Osten wieder nordwärts bis südlich von Teuplitz hinzieht. In diesem ganzen gewaltigen Bogen ist das Braunkohlenflöz, denn nur eines kommt, wenn man von den unbauwürdigen Beiläuferflözen absieht, für den Bergbau in Frage, in äußerst regelmäßige Sättel und Mulden gelegt, die flach nach der Innenseite und steil nach der Außenseite des Bogens einfallen. Die Richtung dieser Sättel und Mulden ist an allen Punkten gleich derjenigen der Reviergrenzen. In Nordwest streichen sie also nordsüdlich, biegen dann in nordwestsüdöstliche Richtung, weiterhin bei Weißwasser in die ostwestliche, östlich von Muskau in die südwestnordöstliche um, und streichen zuletzt bei Teuplitz wieder nordsüdlich. Die Sättel laufen übrigens in dieser Bogenform nicht etwa ununterbrochen durch das ganze Revier hindurch, sondern sie flachen sich mehrfach aus und setzen sich an anderen Stellen wieder an, so daß die einzelnen Sattel-

<sup>1)</sup> HEINICKE, Beschreibung der Braunkohlenablagerungen bei Muskau. Braunkohle III (1904).

linien in ihrer Längsrichtung ein ununterbrochenes Auf- und Absteigen erkennen lassen (Fig. 8).

Figur 8.



Die Ursache dieser eigentümlichen Lagerungsform ist offenbar in der Wirkung einer im Inneren des Hufeisens auflastenden zungenförmigen Inlandeismasse zu sehen, welche durch ihr Gewicht die weichen und plastischen Tertiärschichten unter ihrem Rand hervorpresse. Die Richtigkeit dieser Anschauung wird bewiesen durch eine Reihe besonders am Innenrand dem Flözbogen parallel verlaufender Endmoränen. Die Sattelköpfe der Flöze sind meistens wegerodiert, und diese Erosion sowie die Akkumulation einer Decke von sandigen Diluvialschichten ist dem Schmelzwasser des abtauenden Inlandeises zuzuschreiben. Noch einer anderen Eigentümlichkeit, die sich durch das ganze Revier hindurch verfolgen läßt, muß hier Erwähnung getan werden. Es finden sich überall über den Ausstrichen des Feldes eigentümliche talartige Wannen, die aber nicht durch Erosion entstanden

sein dürften, da sie sich mehrfach gabeln und wieder vereinigen und von keinen einheitlichen Wasseradern durchzogen werden. Diese als Gieser bezeichneten, in der Literatur schon oft erwähnten sumpfigen Niederungen, verdanken ihre Entstehung offenbar der Schwindung der Flözmasse während des Verkohlungsprozesses. Sie erleichtern dem Bergmann ungemein die Verfolgung der einzelnen Kohlenvorkommen, und lassen schon auf einer topographischen Karte den charakteristischen bogenförmigen Verlauf der Mulden und Sättel des Reviers deutlich hervortreten.

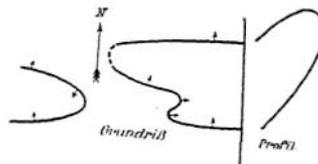
Die Grube Hermann bei Weißwasser ist schon seit einer langen Reihe von Jahren im Betriebe. Sie baut auf einem 12—13 m mächtigen Flöz, welches von 2 m schwarzem Alaunton überlagert wird, über dem ein grauweißer, lettenstreifiger Sand folgt. Das diluviale Deckgebirge besteht zu meist aus groben, durch Umlagerung von Tertiärschichten gebildeten weißen Quarzkiesen. Im Liegenden des Flözes findet man schwarze Letten mit nach unten mehr und mehr zunehmenden weißen Sandstreifen, die zuletzt 15—20 m unter dem Flöz in reine Sande übergehen.

Die Kohle ist ziemlich holzreich. Das Holz findet sich besonders im Liegenden und in einer 1 m unter dem Hangenden auftretenden Lage. Tonstreifen fehlen, doch treten nahe am Hangenden in einem bestimmten Horizont zahlreiche Sand-schmitzen auf. Ein stellenweise recht bedeutender Schwefelkiesgehalt hat leider einen Teil des Flözes in Brand gesetzt, so daß der Abbau sehr beschränkt ist, und nur mit äußerster Vorsicht bewerkstelligt werden kann.

Die Lagerung ist in diesem Gebiet meist muldenförmig, da die zwischen den Mulden aufragenden Sattelköpfe erodiert sind. Es bestehen zwei getrennte Tagebaue, der Ostbau und der Westbau. Sie bauen auf zwei getrennten Mulden, von denen sich die östliche nach Westen, die westliche nach Osten heraushebt. Beide Mulden sind südwärts übergekippt, Nordflügel und Südflügel fallen also beide nach Norden ein. Die erstere

ist in ihrem östlichen Teil ziemlich breit, verengt sich aber, ehe sie sich westwärts heraushebt, durch einen an der Südseite parallel der Muldenlinie sich anlagernden Sattelsporn (Fig. 9). Die Westmulde verflacht sich nach Westen zu, und

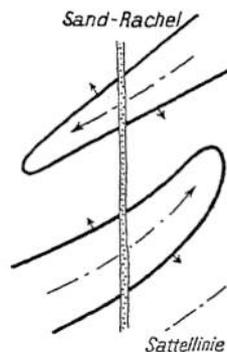
Figur 9.



es setzt sich weiter nördlich eine neue Mulde an, die allerdings durch eine Dislokation gestört ist, und zuletzt nur noch einen durch Überschiebung verdoppelten Südflügel erkennen läßt.

Die Grube Caroline bei Muskau ist erst seit vier Jahren zum Tagebau übergegangen. Sie baut auf zwei in entgegengesetzter Richtung einschiebenden Sätteln. Der nördliche Sattel fällt mit seiner Sattellinie nach Westen zu ein, der südlich gelegene nach Osten, scheint sich aber dabei bald auszugleichen und in ein schwebend gelagertes Flöz überzugehen (Fig. 10).

Figur 10.

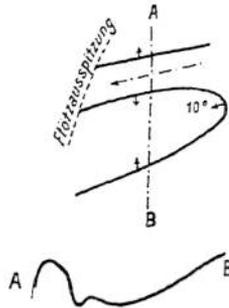


Im Gebiet des Grubenbaues ist der Sattelkopf nicht vollkommen erodiert, sondern das Flöz ist hier, wenn auch in

stark verminderter Mächtigkeit, noch erhalten, doch greift an einer Stelle eine kesselartige mit Diluvialsand erfüllte Vertiefung in das Flöz hinein. Der Südflügel des nördlichen Sattels fällt zunächst der Oberfläche sehr steil ein, verflacht sich aber nach der Tiefe zu bald. In diagonaler Richtung zieht sich durch beide Sättel als schnurgerade Linie eine Sandrachel. Sie reicht bis zu einer Tiefe von 36 m und ist oben 8 m, unten nur 1 m breit. Sie ist erfüllt mit scharfkörnigem Sande, der nur wenig Gerölle führt. Dieser Umstand und die im Verhältnis zur Tiefe nur sehr unbedeutende Breite zeigt uns, daß wir es nicht etwa mit einer diluvialen Erosionsrinne zu tun haben. Die Entstehung der Rachel ist vielmehr in der Weise zu erklären, daß im Flöz durch das mit dem Verkohlungsprozeß verbundene Zusammensinken der Masse eine senkrechte Spalte aufriß, die sich von oben her durch Nachfall mit dem überlagernden Sande anfüllte. Zu beiden Seiten sackte natürlich auch die begrenzende Kohlenmasse etwas nach, und so ist es leicht erklärlich, daß die Lagen des Flözes dicht neben der Rachel ein steiles Einfallen erkennen lassen. Die Grube ist ihrer Produktion nach nicht sehr bedeutend. Sie hat nur 40 Mann Belegschaft und fördert 2500 hl Kohle täglich. Wegen eines nicht unbedeutenden Schwefelkiesgehaltes der Kohle, der sich besonders im sogenannten klaren Streifen findet, leidet die Grube sehr unter Flözbränden.

Die Grube Neustadt bei Keula liegt südlich von der Stadt Muskau. Sie treibt Grubenbau und zeigt recht interessante Lagerungsverhältnisse. Das Flöz bildet eine flache Mulde mit nördlich sich anschließendem steilen Sattel. Mulde und Sattellinie heben sich nach Osten heraus und fallen nach Westen zu mit  $10^{\circ}$  Neigung ein. Die Umbiegung des Südflügels der Sattelbildung (Nordflügels der Muldenbildung) in die Bodenfläche der Muldensenke ist sehr jäh, und es finden sich hier mehrfach kleine, parallel dem Hauptsattel streichende Sondersättel (Fig. 11). In diesem Gebiet stärkerer Faltung fin-

Fig. 11



det sich auch ein auffallend hoher Prozentsatz von Klarkohle. Der nördliche Sattelflügel scheint sich nach der Tiefe zu ein wenig zu verflachen, doch ist noch nicht sicher festgestellt, ob sich hier eine neue Mulde nordwärts anschließt. Das Flöz ist 8 m mächtig, spitzt sich aber nach Westen zu wegen übergreifender Lagerung des Diluviums aus. Die hangenden und die liegenden Teile des Flözes, besonders die letzteren, sind sehr reich an Holzresten, auch finden sich in den hangenden Kohlepartien viel scharfkörnige Sandnester, die namentlich dort gern auftreten, wo große Holzstämme im Flöz liegen. Über dem Flöz liegt durch  $\frac{1}{2}$  m Alaunton getrennt noch ein oft auskeilendes und in seiner Mächtigkeit sehr wechselndes Beiläuferflöz. Bemerkenswert ist eine Kohle mit gelben, knapp erbsengroßen punktförmigen Einschlüssen von Pyropissit, die sich in einer bestimmten Lage nahe unter dem Horizont der Sandschmitzen verfolgen läßt. Die Basis des Flözes bildet eine geringmächtige Lage mulmiger Kohle, darunter folgen 2 m Ton und dann scharfkörniger Sand, dem abermals ein Ton mit 10 cm starken Sandadern folgt. Im Hangenden trennt ein 2—3 m mächtiges Flöz von Alaunton die Kohle von den hangenden, oft als Schwimmsand ausgebildeten wasserreichen Tertiärschichten. Der schwefelkiesreiche Alaunton verursacht leicht durch seine Oxydation ausgedehnte Flözbrände. Die Grube liegt bei ihrer jetzt im Abbau befindlichen 12. Sohle 54 m unter Tage. Sie produziert jährlich etwa 7000 t.

Die Grube Babina bei Lugknitz (Oberlausitzer Braunkohlenwerke) zeigt das Flöz in genau der gleichen Beschaffenheit wie die umliegenden Gruben. Man findet dieselbe Mächtigkeit, dieselbe Anreicherung von Lignit im Hangenden und Liegenden, dieselben nahe unter der Hangendgrenze in einem bestimmten Horizont angehäuften Sandschmitzen wie auf Grube Caroline. Der pyropissitführenden, punktierten Schicht der Grube Neustadt entspricht vielleicht ein hellerer gelblicher Kohlestreifen, der sich 1 m unter dem Horizont der Sandschmitzen hinzieht. Der hangende Alaunton zeigt an seinem Ausgehenden äußerst bizarre, meist nur 1—1½ m hohe zackige Sattelbildungen, die offenbar auf die Wirkung des ehemals darüber hingleitenden Eises zurückzuführen sind. Die Lagerung zeigt zwei Parallelmulden, von denen die südliche zur Zeit abgebaut wird. Zwischen ihnen findet sich ein Luftsattel, in welchem das Liegende des Flözes bis an die Erdoberfläche beziehentlich bis an die Unterkante der dünnen Diluvialdecke aufragt. Der Tagebau geht nur im Westen auf beiden Flügeln der südlichen Mulde um, östlich wird bloß der Südflügel gebaut, der sich hier mehr und mehr flach zu legen und in einen von Südwesten heranreichenden Sattel überzugehen scheint. Gleichzeitig taucht in dieser Richtung der Luftsattel, der die Nord- und Südmulde trennt, unter und verflacht sich. Im Liegendton finden sich in dieser Grube vielfach kleinere Schwimmsandnester, die ins Flöz ausbrachen, aber wegen der geringen Sandmenge, die aus ihnen hervorquoll, nicht gefährlich wurden.

Nordöstlich von Muskau findet sich ein lebhafter Abbau auf der Grube Hela bei Quolsdorf. Das Flöz ist hier auffallend geschichtet. Sandschmitzen finden sich in dem gleichen etwa 2 m unter dem Hangenden befindlichen Horizont. Sie bilden hier aber oft lang sich hinziehende, bis ½ m starke Lagen. Das Holz ist in dem 9 m mächtigen Flöz fast überall in gleicher Menge verteilt. Die Grube baut im Tagebau auf einen nordfallenden Muldenflügel, der sich aber

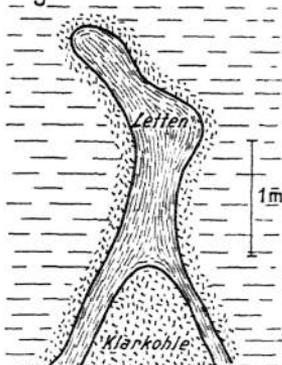
nahe am Ausstrich plötzlich steil emporhebt und dann sich zu einer steilen, nur mit Kohle angefüllten sackförmigen Sondermulde, dem sogenannten Kopfflöz, noch einmal senkt (Fig. 12). Die Natur des Liegenden und Hangenden ist die

Fig. 12.



für unser Gebiet normale, das Alaunflöz, welches die Kohle bedeckt, ist hier 3 m stark. In der Zeit, als Verfasser die Grube besuchte, fand sich am Nordstoß des Tagebaues eine sehr eigenartige Bildung (Fig. 13). In das Flöz griff aus dem

Fig. 13.



Liegenden 3 m hoch ein im Querschnitt seltsam geformter Tonrücken herauf. Dieser Tonrücken bestand aus einer nur handbreiten Schale und war innen mit Klarkohle gefüllt. Die westlich angrenzende Flözkohle war klar und weich, die östlich angrenzende stückreich und hart, eine Aufbiegung der Flöschichtung an diesem Sattel war nicht zu beobachten. Der Ton war offensichtlich stark verruschelt und von Gleitbewegungen befallen gewesen. Man kann diesen Tonrücken in nord-südlicher Streichrichtung durch das ganze Grubenfeld ver-

folgen. Die absonderliche Form, welche er zur Zeit am Abbaustöß zeigte, ist wohl dadurch zu erklären, daß er sich nordwärts hinter dem Abbaustöß plötzlich steil heraushob. Die obere aus massigem Ton bestehende Partie würde sich also nach hinten zu in einen normalen zweiflügeligen, oben geschlossenen Sattel aufspalten, war doch auch weiter südlich (also vor der Bildebene unserer Figur) ein 3 m hoher Sattel von ruscheligen Letten mit Klarkohlenfüllung zu sehen gewesen. Über die Entstehung dieses höchst seltsamen Gebildes wird sich schwer etwas aussagen lassen. Vermutlich bildet auch hier die Schwindung der Flözmasse bei der Verkohlung die letzte Ursache. Es riß von unten nach oben eine Spalte auf, in welche die mulmige und lettige Kohlenpartie des Liegenden unter dem Druck der seitlich auflastenden Massen sattelförmig hinaufquoll. Durch die Zerreibung der lettenreichen Massen bildete sich an den Sattelschenkeln die von Harnischen durchzogene, in ihrer Natur ganz an die sogenannten Gangletten erinnernde Tönhaut.

Die Förderung der Grube Hela ist nicht sehr groß, sie gewinnt die Kohle zumeist nur für den Bedarf der unter gleicher Leitung stehenden großen Tonwarenfabrik und einiger als feste Abnehmer verpflichteter Fabriken. Durch Bohrungen sind im Felde dieser Grube noch große Kohlenvorräte, nämlich ein Gegenflügel und drei nordwestlich sich anschließende Mulden nachgewiesen.

Die östlichste der Gruben des Muskauer Reviers, soweit dasselbe zur Provinz Schlesien gehört, ist die Grube Tschöpeln beim gleichnamigen Dorfe. Sie baut auf einer nach Nordosten zu sich verflachenden Mulde, deren Nordflügel unter  $50^{\circ}$ , deren Südflügel noch wesentlich steiler einfällt. Das Fallen des Nordflügels ist jedoch kein einheitliches, sondern es ist durch mehrere Aufwölbungen und Vorwölbungen des Liegenden kompliziert, was sich auch in dem mehrfachen Auf- und Niedersteigen der Hauptförderbahn ausspricht. Das Flözprofil ist auch hier das für die Mus-

kauer Gegend bezeichnende 4 m holzreich, 4 m holzarm, 4 m holzreich. 2 m unter der schon mehrfach erwähnten Sandschmitzenlage zieht sich ein Tonstreifen hin, der sich weiter nach Nordosten zu im brandenburgischen Gebiete überall nachweisen läßt, und zwar meist als eigentlicher Tonstreifen, oft jedoch auch als charakteristische Lage von mulmiger Kohle. Unter diesem Leithorizont ist die Kohle außerordentlich viel loser als über demselben. Die Mächtigkeit des Tonstreifens verstärkt sich nach Nordosten, sowie in die einzelnen Mulden nach dem Ausgehenden zu. Im Hangenden ist das ebenfalls für den Ostteil des Muskauer Gebietes charakteristische schmale Beiläuferflöz mehrfach nachgewiesen worden. Bisweilen liegt es 30 m, bisweilen aber auch dicht über dem Hauptflöz. Durch Bohrungen sind im Felde dieser Grube im ganzen drei Mulden nachgewiesen, von denen sich allerdings die mittlere und die südliche ostwärts durch Ausflachung des trennenden Sattels vereinigen.

Die Grube Alice bei Pechern südöstlich von Muskau gehört einem ziemlich ausgedehnten, aber im schlesischen Gebiet wenig bebauten Kohlenfelde an, das sich nördlich bis fast nach Sorau erstreckt<sup>1)</sup>. Es findet sich auch hier offenbar wieder dasselbe Flöz wie bei Muskau. Man beobachtet dieselben Sandschmitzen und Klarkohlenstreifen 1,5 m und 3,5 m unter dem Hangenden wie dort. Das Holz ist besonders im Liegenden angehäuft. Die Kohle liegt in 53—67 m Tiefe und ist 5—6 m, bisweilen sogar 8—9 m mächtig. Gegen Werdeck zu wird das Flöz schwächer und durch ein Tonmittel von 1 m Stärke in zwei Abteilungen getrennt. Es ist dies offenbar dieselbe Tonbank, die wir schon im nordöstlichen Teile des Muskauer Reviers kennen lernten. Die Lagerung ist, soweit man das bisher nachweisen konnte, überall völlig horizontal. Daß einzelne Bohrungen des großen systematisch abgebohrten Kohlenfeldes die Kohlen nicht erreichten, wird wohl auf di-

<sup>1)</sup> HEINICKE, Beschreibung der oberen, miocänen Braunkohlenformation in den Gemarkungen der Stadt Sorau usw. Braunkohle V, S. 13.

luviale Auswaschungen zurückzuführen sein, zumal in der Tat an solchen Stellen oft grobe Geröllpackungen erhoben wurden. Genau wie im nordöstlichen Muskauer Revier findet sich auch hier bisweilen der Ansatz zu einem 1—3 m mächtigen Flöz 30—35 m im Hangenden. Dieses Flöz dürfte vielleicht dem Hangendflöz des Senftenberger Reviers entsprechen, doch finden sich ja auch andere Beiläuferflöze in der Muskauer Gegend, die in einer geringeren Entfernung über dem Hauptflöz lagern. Welches von diesen dann dem Senftenberger Oberflöz gleichzusetzen ist, dürfte also noch strittig sein. Der Alaunton bildet auch bei Pechern die Flözdecke. Im Liegenden aber folgt der Sand erst unter einer 5—7 m mächtigen Tonschicht.

#### **Die Kohlenvorkommen südlich von Hoyerswerda.**

In dem schmalen westwärts zwischen Sachsen und Brandenburg sich vorschiebenden Streifen der Provinz Schlesien, der zumeist dem Kreis Hoyerswerda angehört, finden sich vielfach in einzelne Becken getrennt die südlichen Ausläufer des gewaltigen zusammenhängenden Kohlenreviers der südöstlichen Mark, welches man meist kurz als Senftenberger Revier zusammenzufassen pflegt. Die vereinzelt Kohlenbecken treten auch an Zahl und Größe abnehmend weiter südlich im Königreich Sachsen noch verschiedentlich auf, wo sie zwischen überragenden Bergrücken des Grundgebirges (Granit und Grauwacke des Lausitzer Hochplateaus) eingesenkt sind. Mehrere Becken, z. B. das von Zeißholz und das von Liebegast werden von der sächsisch-schlesischen Grenze durchzogen. Nachgewiesen und zeitweise auch gebaut wurde die Kohle in vielen einzelnen Vorkommen. Zur Zeit sind nur die Gruben Heye III bei Wiednitz und Klara III bei Zeißholz in schlesischem Gebiet im Betrieb, sowie eine mit einer Ziegelei verbundene gelegentliche Kohlegewinnung bei Hosena.

Letzterer, als Grube Else bezeichneter Abbau hat nur eine durchschnittliche Tagesproduktion von 140 hl und wird lediglich für den eigenen Bedarf einer Ziegelei betrieben. Das Flöz

von geringerer Mächtigkeit, 3—4 m, selten 5 m stark, ist wahrscheinlich als einer der Beiläufer aufzufassen, welche das Hauptflöz dieses Reviers im Liegenden oder Hangenden oft begleiten. Es enthält viel Holz, besonders in der mittleren Lage. Sehr oft findet man hier aufrechte Stammstücke oder auch solche, die diagonal im Flöze liegen. Die Kohle wird vom Diluvium bedeckt und dieses griff zur Zeit der Besichtigung durch den Verfasser in einer 46 cm breiten, 1,5 m tiefen Auswaschung in die Kohle hinein. Die Auswaschung war mit kiesigem, an Tertiärmaterial sehr reichem Sande erfüllt. Kleinere Kiesstreifen von 5—10 cm Dicke und 20—30 cm Länge finden sich sehr häufig im Flöz eingebettet. Sie bestehen aus sehr scharfkörnigem, kleine Gerölle führendem Tertiärmaterial. Nahe am Ausstrich sind in das Flöz faust- bis kopfgroße Klumpen von hellockerbraunem zähem Ton regellos eingestreut. Sie sind offenbar durch die glazialen Störungen in das Flöz eingeknetet worden.  $\frac{3}{4}$  m unter dem Hangenden findet sich ein 15 cm starker mulmiger Klarkohlenstreifen, die sogenannte Schmierkohle. Im Hangenden ist das Flöz von  $\frac{3}{4}$  m braunen Letten bedeckt, über dem, wo er nicht der Diluvialerosion zum Opfer gefallen ist, noch Reste eines weißen Tertiärsandes sich nachweisen lassen. Die unteren Teile des Flözes sind auffallend kleinstückig. Infolge der Schwindung bei teilweiser Oxydation haben sich vielfach im Kohlenflöz kleine offene Spalten und Risse geöffnet, die viel Wasser aus dem hangenden Sande in die Tagebaugruben eindringen lassen. Die Wände dieser Klüfte sind mit Eisenerz bedeckt, die Klüfte selbst oft mit von oben eingeschwemmtem Sand und Kiesmaterial erfüllt. Unter der Kohle findet sich der in der Technik hochberühmte Hohenbockaer Quarzsand, der hier nur 1 m Mächtigkeit, weiter im Westen aber bis 4 m Mächtigkeit erreicht. In dessen Liegendem folgt ein brauner, toniger, technisch wenig verwendbarer Sand. Die der Tongrube benachbarte Sandgrube zeigt in ihrem oberen Teile noch Reste des über dem Sande einst lagernden Flözes. Man sieht deutlich,

daß der Sand zum Teil von glazialen Faltungen verknetet ist. Kleine Flözreste sind in den Sand eingefaltet und man beobachtet, daß es besonders die festeren, längeren Stammstücke waren, welche sich mit der umgehenden Kohle sozusagen in den Sand hineinspießten.

Die Grube Heye III bei Wiednitz ist einer der größten Betriebe dieser Gegend (40—45 Doppellader Briketts täglich). Man hat 8 m Kohle unter 8 m Deckgebirge. Die Lagerung des Flözes ist fast söhlig. Es finden sich hier im Flöz besonders in seinem hangenden Teile viele kleine Sandstreifen, da aber die zwischenliegende Kohle besonders gut und von hohem Heizwert ist, so hat man auf dieser Grube eine Kohlenaufbereitung angelegt (ein in der Braunkohlenindustrie sonst sehr seltener Fall), um das wertvolle Material vom eingestreuten Sande zu befreien. Die Zone der Sandstreifen, die zumeist 2 m mächtig ist, wird nach unten durch einen Klarkohlenstreifen abgeschlossen, unter dem 3 m sehr gleichmäßige Stückkohle mit nur vereinzelt Sandstreifen folgen. Ein weiterer ebenfalls 50 cm mächtiger Klarkohlenstreifen begrenzt die Unterbank, die knapp  $1\frac{1}{2}$  m mächtig ist. Im Ostfelde des Abbaues war zur Zeit eine 3—4 m tiefe, aber nur 20 cm breite Sandrachel aufgeschlossen. Auf der Basisfläche des Flözes findet man mehrfach wohlerhaltene aufrechtstehende Baumstümpfe. Auch im Flöz selbst sind sie mehrfach zu sehen. Diese Erscheinung, die für Autochthonie der Kohlenbildung spricht, steht in eigenartigem Gegensatz zu der wohlgeschichteten, sandstreifigen Hangendpartie, welche vielleicht durch sekundäre Umlagerung der oberen Kohlenpartien, also durch sekundäre Allochthonie ohne wesentlichen Ferntransport zu erklären ist. Die Stämme sind oft von sandreichen Schmitzen umgeben, eine Erscheinung, die man auch anderwärts mehrfach beobachtet hat, und die wohl keineswegs gegen die Autochthonie spricht. Eine leichte Wasserströmung ist ja auch innerhalb autochthoner Waldstümpfe sehr wohl denkbar, und es ist ganz erklärlich, wenn

sie kleine Sandlagen am Fuße der großen Stämme gelegentlich zusammengetragen hat. Der Klarkohlenstreifen zieht sich oft über den Baumstümpfen sattelförmig in die Höhe, was darauf hindeutet, daß er keine mechanische sedimentierte Schicht, sondern eine Oberflächenbildung, eine bestimmte Vegetationsstörung darstellt. Auch diese Erscheinung spricht also für Autochthonie. Solche Sattelbildungen des Klarkohlenstreifens machen sich natürlich auch in der Oberfläche des Flözes geltend, da bei der starken Schwundung während des Verkohlungsprozesses sich die über dem jeweiligen Baumstumpf liegende Kohle wie ein schlaffes Tuch zusammensenkt. Je nach der Höhenlage, die der verursachende Baumstumpf im Flöz einnimmt, entstehen so Sattelbildungen des oberen Klarkohlenstreifens, welche der untere nicht mitmacht, falls der Stumpf über ihm gelegen hat, oder scharfe Sattelbildungen der unteren Klarkohle, die am oberen Klarkohlenstreifen und in der Hangendgrenze des Flözes nur schwach angedeutet sind, wenn der Baumstumpf unter dem unteren Kohlenstreifen liegt. Als eigentliche Faltungen sind zwei kurze Sättel aufzufassen, die sich beide bald ausgleichen und in nordsüdlicher Richtung nahe beieinander das Flöz durchziehen. Auch ganz flache Muldenbildungen sind nachgewiesen und machen sich besonders nach dem Abbau als Depressionen und Unebenheiten der Sohle des Tagebaues bemerkbar. Nach Südwest zu keilt sich das Flöz bald aus, nach Nordost zu ist es auf eine weite Strecke noch durch Bohrungen nachgewiesen. Im westlichen Teil des Tagebaues ist eine 1—1,5 m breite Sandrachel zu sehen, die stellenweise bis aufs Liegende geht. Sie ist weithin verfolgbar und von sehr geröllreichem Diluvialsand (feuersteinführend) erfüllt. Wahrscheinlich liegt hier keine Spaltenfüllung, sondern eine echte schluchtförmige Diluvialauswaschung vor, die allerdings, wofür ihr geradliniger Verlauf spricht, vielleicht durch eine Kluftbildung bei der Schwundung des Flözes zuerst veranlaßt sein könnte. Das Liegende des Flözes ist nur stellenweise aufgeschlossen.

Es ist ein zäher, bändertonartig feingeschieferter Letten. Im Hangenden findet man sehr oft unmittelbar über der Kohle einen diluvialen Sand und Kies. Das normale tertiäre Hangende besteht meist aus weißem Sande. Nur stellenweise ist das Flöz durch eine geringmächtige Lettenlage von diesem Sande getrennt. Zwischen Wiednitz und Zeißholz bestanden früher die ausgedehnten Abbaue der jetzt auflässigen Grube Saxonia, über die wir eine eingehende Schilderung durch HEINICKE<sup>1)</sup> besitzen. Die Grube war 30 Jahre im Betrieb und baute auf einem 8—12 m mächtigen Flöz in 42—45 m Tiefe. Über der Kohle lagert ein plastischer, nach oben sandig, nach unten kohlenhaltig werdender Ton, unter dem Flöz befand sich ein dunkler Kohlenletten, der z. T. aber auch fehlte, so daß die folgende Schicht, ein lichtgelber Trieb sand, unmittelbar unter die Kohle zu liegen kam. Es folgt dann in größerer Tiefe noch ein zweites (niemals in Abbau genommenes) Kohlenflöz von 1,5—3,0 m Stärke und unter diesem ein plastischer Ton, der in Kaolin und zuletzt in kaolinisiertes Grundgebirge (Grauwacke) überging. Die eigenartigen, Gieser genannten Geländefurchen fanden sich auch hier über dem Ausstrich der Flöze. Die nach Nord fallenden Muldenflügel waren wie überall in der Lausitz flach, die nach Süd fallenden steil bis überkippt gelagert und oft verworren gefaltet. Auch Überschiebungen kamen vor, und an der Ostgrenze des Grubenfeldes fand sich eine Stelle, in der das Flöz dreifach zusammengefaltet war und eine nur durch zwei dünne Tonmittel getrennte 20—24 m starke Kohlenmasse bildete. Die Grube wurde 1906 nach 30jährigem Betriebe auflässig.

Die Grube Amalia bei Schecktal hat niemals große Bedeutung erlangt. Sie baute auf einem Muldenflügel, der nordwärts einfiel und sich dann zu einer steilen nach Süden übergelegten Falte aufrichtete.

In der jetzt unter Wasser stehenden Bernsdorfer

---

<sup>1)</sup> HEINICKE, Beschreibung der miocänen Braunkohlenablagerungen in den Gemarkungen . . . Zeißholz usw. Braunkohle IV.

Ziegelei wurde ein Flözsattel mit steilen Schenkeln abgebaut. Die Hangendpartie der Kohle ist besonders holzreich. Das Streichen des Sattels ist WNW-OSO.

Die Grube Zeißholz wird von der sächsisch-preußischen Landesgrenze durchschnitten. Der Betrieb des ausgedehnten Tagebaues findet zur Zeit auf sächsischem Boden statt. Das Flöz, offenbar dasselbe wie bei Wiednitz, ist 10—12, zuweilen auch 14 und selbst 16 m mächtig. Es ist eine sehr reine Kohle, in der man viele aufrechte Baumstümpfe in allen Flözlagen findet. Das Deckgebirge ist 6 bis 8 m stark. Die liegenden Letten sind auch hier bändertonartig gestreift. Verschiedentlich finden sich Racheln, die mit weißem Sand und Kies erfüllt sind, aber nur 1—2 m tief in das Flöz eingreifen. Im südlichen Teil der Grube schiebt sich zwischen das Flöz und die hangenden Sande eine Lettenlage ein, Racheln wurden daher hier nicht beobachtet. Das Liegende wölbt sich mehrfach in flachen Sätteln von ungefähr nordsüdlicher Richtung empor, von denen einer flach nach Ost, aber steil nach West einfällt. Im übrigen ist die Lagerung vollkommen söhlig. Man kann mehrere Klarkohlenstreifen im Flöz beobachten, sie sind aber absätzig und gegen die normale stückige Kohle nicht scharf begrenzt. Ebenso ist eine Anreicherung der Holzmassen im Hangenden und Liegenden wohl bemerkbar, indessen nicht sehr deutlich ausgeprägt. Hingegen kann ein heller toniger Streifen von 10 cm Stärke, der sich über dem Hangenden hinzieht, als Leithorizont dienen.

#### Die Braunkohlenvorkommen bei Görlitz und Lauban<sup>1)</sup>.

In der Gegend von Görlitz und Lauban finden sich drei Braunkohlenmulden, die in engerer geologischer Beziehung zu-

<sup>1)</sup> KRUSCH, Beitrag zur Kenntnis der Basalte zwischen der Lausitzer Neiße und dem Queiß. Jahrb. Kgl. Geol. Landesanst. 1894, S. 279.

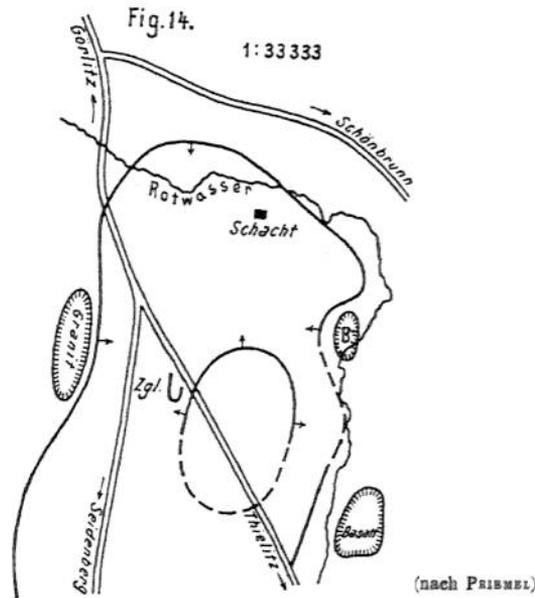
PRIMMEL, Die Braunkohlenformation des Hügellandes der preußischen Oberlausitz. Preuß. Zeitschr. f. d. Berg-, Hütten- und Salinenwesen 1907, I, S. 1.

HEINICKE, Beschreibung der Ablagerungen der oberen tertiären Braunkohlenformation zwischen den Städten Görlitz und Lauban. Braunkohle II, S. 189.

einander stehen. Die eine liegt südlich von Görlitz und erstreckt sich zum Teil südwestwärts über die sächsische und südwärts über die böhmische Landesgrenze. Abbau findet auf preußischem Gebiet in ihr zur Zeit nur bei Moys unmittelbar südöstlich von Görlitz statt. Die zweite Mulde liegt östlich und südöstlich von Görlitz und erstreckt sich bis nach Lichtenau bei Lauban (Bergbau in Troitzschendorf und Lichtenau). Die dritte, in der zur Zeit keine Grubenbetriebe mehr umgehen, liegt östlich von Lauban. Alle drei Mulden sind in das umgebende Grundgebirge (Granit, paläozoische Schiefer und Grauwacken) eingesenkt. Alle enthalten nur einen wesentlichen Kohlenhorizont, der allerdings oft in einzelne dicht übereinander liegende Flöze geteilt ist. In allen liegt zwischen Kohle und dem Grundgebirge nur tonige Masse oder die Kohle ist von diesem Ton nur durch geringmächtige Sandschichten getrennt, wobei allerdings zu bemerken ist, daß das Grundgebirge sich zu oberst oft 10—20 m tief in kaolinisiertem Zustand befindet, also in seinen oberen Teilen selbst einen mageren, sandig-glimmerigen Ton bildet, der aber nach der Tiefe zu allmählich ins feste Gestein übergeht. Gemeinsam ist ferner allen drei Kohlenfeldern, daß das Flöz im Innern der Becken meist fast ganz eben gelagert ist, sich aber an den Rändern in steilen, an Mächtigkeit meist stark verminderten Flügeln emporhebt. Die größte von diesen Mulden ist diejenige südlich von Görlitz. Sie hat eine eigentümliche in fünf fingerförmigen Lappen nach verschiedenen Seiten sich ausstreckende Gestalt. Zwei dieser Sondermulden strecken sich parallel gegen Norden, eine nach Südwesten, eine nach Süden und eine nach Südosten. Die zwischen den einzelnen Lappen in die Mulde vorspringenden Gebirgspartien sind mehrfach von Basaltstöcken durchbrochen.

Bei Moys (Grube Friedrich Anna) ist das Flöz 8—10 m mächtig und liegt im Mittel 50 m unter Tage. Die Lagerung ist die einer nach Süd offenen Mulde, in der sich ein isolierter Sattel erhebt, der sich aber durch engere Faltung

besonders nahe am Ausgehenden des Flözes in eine Reihe Sondersättel und -mulden auflöst (Fig. 14). Im Inneren des



Sattels hat man tonige Tertiärmassen bis zu 71 m Tiefe erbohrt. Die randlichen kleinen Sondermulden fallen meist steil gegen die Mitte der Flözablagerung ein, und flachen sich dabei mehr und mehr aus. Wodurch diese eigentümliche Fältelung der Sattelflanken entstanden ist, ist schwer feststellbar. Vielleicht ist sie verursacht durch das Nachsacken des Beckeninneren über dem unebenen Grundgebirge bei der Schwindung der Kohlenmächtigkeit während des Inkohlungsprozesses. Baumstümpfe finden sich vielfach im Flöz, und zwar meist in aufrechter Stellung. Im Oberflöz bilden sie sogar einen eigentlichen Wurzelhorizont. Mehrfach findet sich im Flöz Schwefelkies in schlackigen Knollen. Das Flöz wird durch ein Tonmittel in zwei Bänke geteilt. Die liegende ist 7,5 m, die hangende 2,5 m mächtig, in der ersteren ist die Kohle mürbe, in der letzteren fester und von höherem Heizwert. Das trennende

Tonmittel ist nur 10 cm stark, nimmt aber nach dem Ausstrich sehr an Mächtigkeit zu. Die untersten zwei Meter des Flözes sind durch Tonschmitzen stark verunreinigt. Verschiedentlich hat man nun die Erscheinung beobachtet, daß der Liegendteil des Flözes sich auskeilt, dies aber geschieht stets in der Weise, daß die lettenstreifige Kohle sich mit den liegenden Schichten emporhebt, so daß das Tonmittel und das Oberflöz dann unmittelbar auf ihr liegt. Genetisch ist diese Erscheinung wohl folgendermaßen zu erklären. Die unterste lettenstreifige Flözpartie ist echtes mechanisches Sediment, also allochthoner Entstehung. Dieses Sediment setzte sich auf unebenem Boden ab, dann füllten sich die Vertiefungen mit autochthoner Pflanzenmasse durch üppige Sumpfvvegetation. Hierüber, also sowohl über den Pflanzenmassen als wie über den dazwischen aufragenden schlammigen Modderbänken legte sich die Tonschicht, und nun erst begann eine ausgedehntere, über das ganze Becken sich ausbreitende Vegetationsdecke das Material für den oberen Flözteil abzusetzen. Vielleicht ist aber die auffallend mürbe obere Kohle auch als allochthon aufzufassen.

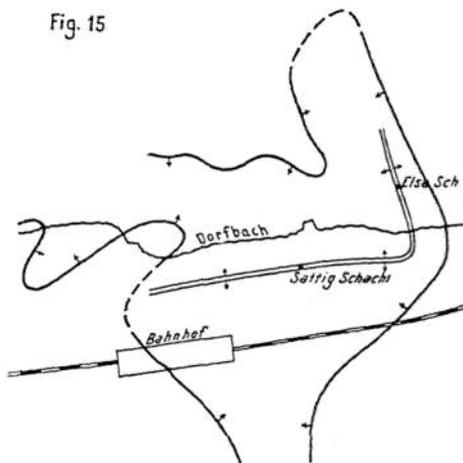
Das Hangende des Flözes bildet oft eine Tonschicht von 1 bis 3 m Stärke. Leider fehlt diese aber bisweilen und dann liegt der weiße Glimmersand, ein sehr gefährlicher Schwimmsandhorizont, unmittelbar auf dem Flöz. Der Betrieb auf der Grube von Moys ist ziemlich bedeutend. Die Belegschaft beträgt 160—200 Mann.

Im übrigen Teil der südlich von Görlitz gelegenen Braunkohlenmulde sind auf preußischem Gebiet nur vorübergehend Abbaue betrieben worden, so in dem südlichen Zipfel bei Mittel-Bellmannsdorf. Unter plastischem Ziegelton lag hier in 25 m Tiefe ein 3 m starkes, von tonigen Zwischenmitteln durchsetztes Flöz. Die Lagerung war horizontal, der liegende Ton war sehr druckhaft und quoll von unten in die Baue hinein. Auch bei Niederhalbendorf sind mehrere Flöze, davon eins von 3,0—3,8 m mehrfach erhöhrt worden. Im Zentrum des Beckens sind in der Ziegelei Radmeritz 2 m

Kohle mit einzelnen Zwischenmitteln zum Teil unter nur 1,5 m Deckschicht gefunden worden. Die Grube Braunes Gold bei Wendisch-Ossig baute ebenfalls ein 3—4 m starkes Flöz in geringer Tiefe ab, doch drang jedes Jahr bei den Frühjahrsüberschwemmungen des Neißetales das Flußwasser in die Baue, so daß diese Grube aufgegeben werden mußte. Das Kohlenflöz, welches hier überall gebaut wurde, dürfte geologisch, wo es geringmächtig und von Tonmitteln durchzogen ist, den unteren allochthonen 2 m des Vorkommens von Moys entsprechen, dort wo das Flöz in größerer Reinheit und Mächtigkeit ansteht, entspricht es wohl zumeist den absätzigen autochthonen Teilen zwischen der lettenstreifigen Kohle und dem Haupttonmittel der Grube Friedrich Anna.

Die Mulde zwischen Görlitz und Lauban hat ihren bei weitem wichtigsten Abbau bei Lichtenau am Ostende des Beckens. Das Kohlenflöz ist hier 8 m mächtig und bildet eine vielfach gelappte vom Urgesteinsrücken randlich überragte Mulde. Man kann außer der zentralen Hauptmulde eine nördliche und eine südliche Sondermulde unterscheiden, sowie eine an letztere sich westlich anschließende nach Südwesten gestreckte Begleitmulde (Fig. 15). Diese, und ein Teil des zentralen Beckens ist von der ehemaligen Vereins-Glück-Grube zu Geibsdorf abgebaut

Fig. 15



(nach PRINZEL)

worden. Durch einen starken Wasser- und Schlammereinbruch ist die Geibsdorfer Grube seinerzeit zum Erliegen gekommen.

Sehr eigenartig ist ein durch die Südmulde und den Ost- rand des Zentralbeckens sich hinziehender Flözsattel. Dieser ist von einer gänzlich anderen Natur als die in ihrem Kern mit Urgestein gefüllten Aufwölbungen, welche die einzelnen Sondermulden voneinander trennen. Das Liegende beteiligt sich nur wenig an der Faltung, nur das Flöz ist zu einem steil aufragenden First mit sattelförmiger Schichtstellung zusammengeschieben, so daß in diesem schmalen Streifen Kohlenmächtigkeiten von 25 und sogar 30 m vorkommen. Der Flözsattel läuft in einem nach Nord und West offenen Bogen, und da nachweislich die nordische Vereisung bis ins Gebiet von Lichtenau vorgedrungen ist, so werden wir nicht fehlgehen, wenn wir diese jühe, scharf begrenzte Auffaltung, die fast nur das weiche Flöz und seine hangenden Schichten betroffen hat, der Aufpressung durch das darüber hinflutende Inlandeis zuschreiben, während die Mulde und die Sattelbildungen des felsigen Untergrundes, die das Gesamtbecken begrenzen, natürlich tektonischen Ursprungs sind. Der Flözsattel wird bisweilen von kleinen Muldungen begleitet, in denen das Flöz sich bis unter seine normale Höhenlage ein senkt. Da er bis nahe an die Oberfläche reicht, und dem Sauerstoff der Luft bei niederem Grundwasserstand Zutritt gewährt, so entstehen hier leicht Flözbrände, die mehrfach dem Abbau große Schwierigkeiten bereitet haben. Bezeichnend ist auch, daß die vielen Holzstämme, die das Flöz zu enthalten pflegt, im Flözsattel stets stark geknickt und verbogen sind.

Im allgemeinen ist im Flöz die untere Partie holzreicher als die obere. Die Basis ist reich an unregelmäßigen Toneinlagerungen, die oft gestaucht und geknetet erscheinen. Dem Pyropissit ähnliche Lagen treten hier und da in verschiedene Horizonten des Flözes auf. In dem zentralen Becken bilden sie in geschlossener Aneinanderreihung einen gewissen Leithorizont in 2—2½ m Höhe über dem Liegenden. Sie sind hier 16—20 cm stark. Eine obere pyropissitische Lage von 30 cm Mächtigkeit

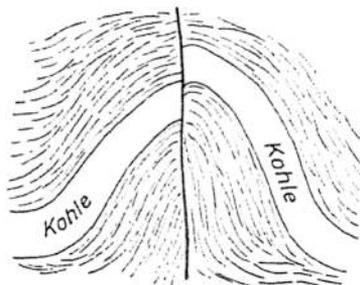
ist mehrfach nachweisbar, läßt sich aber nicht deutlich als Leit-horizont verfolgen. Die oberen Kohlenpartien sind gleichmäßig, sehr fest und holzarm.  $\frac{1}{2}$ — $\frac{3}{4}$  m unter dem Hangenden findet sich eine mulmige ehemalige Oberflächenbildung des Flözes, die sogenannte Branddecke, über der aber noch einmal gesunde Kohle, also eine neue autochthone Kohlenbildung folgt. Wo in den oberen Flözteilen Holz auftritt, ist es stets sehr faserig und bildet prächtige Belegstücke für die als Bastkohle bezeichnete Lignitvarietät, die sich in feinste Fasern auflöst, und sich mit Leichtigkeit ohne zu zerbrechen zu Schlingen und Knoten zusammenbinden läßt. Erwähnt sei noch, daß die Mächtigkeit des Flözes in der Südmulde stark reduziert ist.

Das Ausbringen der Grube ist recht bedeutend, nämlich  $3\frac{1}{2}$  Millionen hl jährlich bei 400 Mann Belegschaft und Förderung durch drei Schächte. Der größte Teil der Kohle wird brikettiert, doch wird auch ein Teil als Stückkohle verkauft, besonders die großen von rezentem Holz auf den ersten Blick oft kaum unterscheidbaren faserigen Lignitmassen. Für dieses Material werden sehr günstige Preise erzielt.

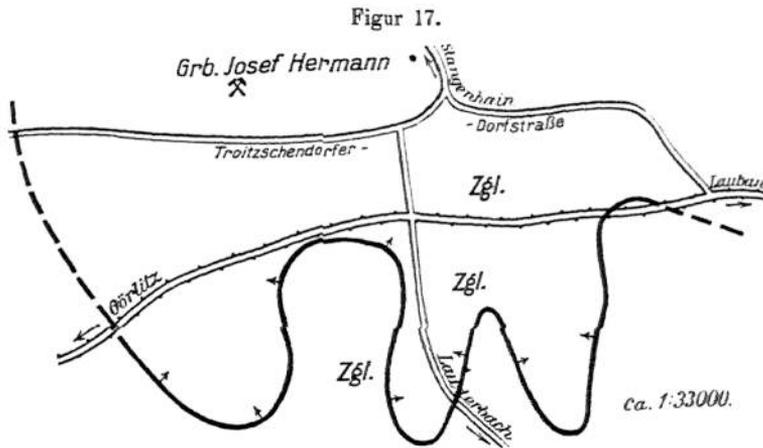
Ein zweiter noch jetzt im Betrieb befindlicher Kohlenabbau findet sich am Westende des zwischen Görlitz und Lauban gelegenen Kohlenbeckens bei Troitschendorf, Grube Josef Hermann. Der Betrieb ist hier allerdings wesentlich geringer. Die ganze Belegschaft besteht nur aus 20 Mann. Das Flöz hat infolge der unregelmäßigen Lagerung und der häufigen Abwaschungen eine sehr wechselnde Mächtigkeit, die jedoch nicht über 4 m steigt. Die Kohle ist von leidlicher Qualität, gerät aber, wenn sie über Tage längere Zeit liegt, leicht in Brand, was besonders für die an Klarkohle reicheren Partien gilt. Es fanden sich viel Holzreste im Flöz, doch ist das Holz im Gegensatz zu Lichtenau und wohl infolge der bedeutenden Schichtstörungen recht kurzklüftig und mürbe. Aufrechte Baumstümpfe sind mehrfach gefunden worden, das Flöz ist also mindestens zum Teil autochthon. Die Lagerung des Flözes ist recht kompliziert, es liegt meist 35 m unter Tage,

ragt aber stellenweise bis zu 12 m unter Tage, d. h. bis zur Liegendgrenze des Diluviums, empor, und zwar nicht in regelmäßigen Sattel- und Muldenbildungen von weithin gleichlaufender Faltungsrichtung, sondern in kurzen, allseitig steil abfallenden Kuppen, zwischen denen einzelne kesselförmige Flözpartien in sühlicher Lagerung sich ausbreiten. Oft sind die Kuppen an ihrem Gipfel aufgerissen, so daß Verwerfungen und Überschiebungen geringer Sprunghöhe das Flöz durchsetzen (Fig. 16). Ein besonders steil und spitz aufragender Sattel zieht

Figur 16.

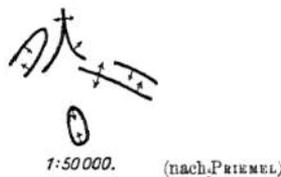


sich eine Strecke weit in ostwestlicher Richtung durch das Grubenfeld. Das Hangende des Flözes besteht, soweit es dem Tertiär angehört, aus einem dreimaligen Wechsel von Ton und Sand. Die Hangendste dieser Tonlagen ist 3 m mächtig. Das Liegende bildet ein fetter, schwarzbrauner, nach unten zu aber weiß und kaolinartig mager werdender Ton. Südlich von dieser Grube wurden im Felde der nicht im Betrieb befindlichen Grube Glückauf Bohrungen in großer Zahl niedergebracht. Diese ergaben eine eigenartig tiefgelappte Form der Südgrenze der Troitschendorfer Mulde (Fig. 17). Die Form des Beckens zwischen Görlitz und Lauban ist im ganzen eine elliptische mit einer Einbuchtung der umgebenden Tonschiefer, deren Alter übrigens durch Einlagerung graptolithenführender Graphitschiefer als silurisch nachgewiesen ist. Diese Einbuchtung läßt das Westende der Ellipse gegabelt, in zwei Sondermulden getrennt, erscheinen.



Die nördliche der beiden Sondermulden ist die Troitzschendorfer. In der südlichen Sondermulde lagen ehemals die jetzt auflässigen Braunkohlengruben von Schönbrunn. Es war hier ein sehr verwickeltes System von Sätteln und Mulden in Abbau (Fig. 18).

Figur 18.



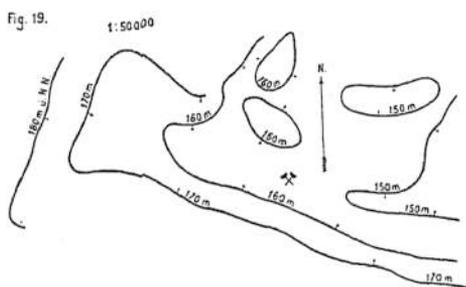
Das Hauptflöz war 2—2,5 m mächtig und verstärkte sich nach Nordosten zu, also gegen das Innere der Sondermulde, auf 3 bis 4 m. Auch hatte man stellenweise noch ein liegendes Flöz von 0,5—1 m Mächtigkeit angefahren. Pyropissitähnliche Kohle fand sich in einem mittleren Horizont des Hauptflözes als charakteristische Lage.

Im Kohlenbecken östlich von Lauban geht zur Zeit kein Bergbaubetrieb um. Die wichtigsten Aufschlüsse lagen hier bei Langenöls, wo ein 6 m starkes Kohlenflöz erschürft worden sein soll, allerdings wohl durch mehrere Lettenbänke verunreinigt. Hangend fanden sich hier Tone mit einzelnen Schmitzen von

Sand und weißen kaolinisierten Feldspatkiesen. Diese Eigenheiten findet man gelegentlich auch im südlichen schlesischen Teil des Posener Flammentons wieder, doch reichen derartige geringe petrographische Ähnlichkeiten natürlich nicht zur Identifizierung der beiden Tonhorizonte aus. Andere Punkte gelegentlichen Kohlenabbaus liegen bei Bertelsdorf und Thiemendorf. Auch weiter südlich bei Holzkirch und Steinkirch in der Nähe von Marklissa sind Kohlen gefunden worden.

Die Grube Stadt Görlitz bei Langenau, unfern vom Bahnhof Kohlfurt, ist neuerdings erst angelegt worden, und wird, wenn die mit ihr verbundene elektrische Kraftzentrale der Görlitzer Stadtverwaltung in Betrieb genommen ist, wohl ein bedeutendes Ausbringen erreichen.

Das Flöz liegt hier 70—75 m unter Tage und hat, wo es durch keinerlei Abwaschungen vermindert ist, 10—12 m Mächtigkeit. Die Lagerung ist flachwellig in einer nach Norden und Osten geöffneten Mulde, welche durch einige flach aufragende elliptische Sättel unterbrochen wird (Fig. 19). Ein Braunkohlen-



vorkommen, welches weiter im Osten bei Rothwasser erbohrt wurde, gehört vielleicht dem Gegenflügel dieser Mulden an. Die bei Rothwasser gelegene Grube Albert indessen, die durch einen Schwimmsandeinbruch zerstört wurde, baute nicht auf tertiärer Kohle, sondern auf einem in die Sandsteine und Schiefer-tonschichten des Obersenon eingelagerten Flöze cretaceischen Alters, führte es doch dieselben Versteinerungen (z. B. *Corylus Schmidtiana*) wie die ebenfalls senone Kohle der Grube Julius

Concordia bei Klitschdorf. Die Muldenränder sind bei Langenau steil aufgerichtet, wie das ja im Görlitzer Kohlenbezirk die Regel ist. Das Flöz ist in seinem unteren Teile durch Sand, in seinem oberen Teile durch Toneinlagerungen verunreinigt. Dazwischen finden sich 7—8 m bauwürdige Kohle. Einige Sandschmitzen kann man 1 m über dem Liegenden des Flözes streckenweise gut verfolgen. Am Beckenrand nimmt die Flözmächtigkeit stark ab und reduziert sich zum Teil auf nur 2 m. Ebenso ist auf den Sattelkuppen, da die obersten sandigen Tertiärschichten transgredierend lagern (vielleicht ist es diluvial umgearbeitetes Tertiär), die Kohle oft nur ganz geringmächtig. Die Kohle erreicht 2100 Kalorien Heizwert. Ein eigentlicher Pyropissit kommt im Ostflügel der westlichen Sondermulde vor. Der oberste Meter des Flözes ist oft auffallend hellbraun gefärbt und pyropissitähnlich, unter dieser Lage folgt eine 1½ m starke Kohle von besonders dunkelbrauner Färbung. In der hellbraunen Kohle findet man mehrfach aufrechtstehende nur selten liegende Pflanzenstengel. Die pyropissitähnliche Kohle ist also offenbar nicht, wie GLÖCKNER<sup>1)</sup> dies von den echten Pyropissiten annimmt, allochthon, sondern sie ist autochthon und deutet, den dünnen aufrechten Pflanzenstengeln nach zu urteilen, auf besondere Vegetationsbedingungen, etwa auf vom Winde in einen offenen von Schilf bestandenen Wassertümpel zusammengetriebene Pollenkörner und anderen Pflanzenstaub. Auch das übrige Flöz scheint, der senkrechten Stellung der Baumstümpfe nach zu urteilen, autochthon zu sein. Das Hangende des Flözes ist frei von Schwimmsanden, im Ostfeld wurde in einiger Höhe über dem Flöz meist eine sehr harte, vielleicht verkieselte Steinschicht von 50—90 cm Stärke durchbohrt. Unmittelbar unter der Kohle findet sich überall das Grundgebirge, welches hier zwar nicht aus besonders alten Schichten, sondern aus einem oberturonen oder unteren Quadersandstein besteht.

Unweit südwestlich von der Grube Stadt Görlitz liegt, süd-

---

<sup>1)</sup> GLÖCKNER, Zur Entstehung der Braunkohlenlagerstätten der südlichen Lausitz. Braunkohle X, S. 661.

lich vom Forsthaus Langenau, noch ein zu derselben Grube gehöriger Tagebau, der aber auf einem völlig anders gearteten Flöz umgeht. Daß es nicht dasselbe Flöz ist wie im Tiefbau, geht schon daraus hervor, daß es vom Sandstein durch eine 10 m mächtige Tonschicht getrennt wird, und nur 5—6 m Mächtigkeit erreicht. Da im Hangenden des Tiefbauflözes das Tagebauflöz nicht aufgefunden wurde, so scheinen hier wirklich zwei ganz verschiedene lokale Kohlenbildungen vorzuliegen, also zwei zu verschiedenen Zeiten und in verschiedenen sumpfigen Becken abgesetzte Moore. Die in Abbau genommene Flözmulde des Tagebaus ist 250—300 m breit. Das Flöz ist von zwei oder drei Tonschichten durchsetzt und man könnte dieser Schichtung nach vielleicht an Allochthonie denken, wenn sich nicht mehrfach aufrechte Holzstümpfe gefunden hätten. Die Flügel der Mulden ordnen sich hier ebenfalls dem im Muskauer Gebiet und auch sonst so oft festgestellten Gesetz unter, daß die nach Norden abfallenden Teile flach, die nach Süden einfallenden steil gestellt sind, ein Gesetz, welches wahrscheinlich darin begründet liegt, daß die nordische Eismasse, über die ihnen entgegenstehenden Schichten ansteigend, diese in ihrer ganzen Breite vorwärts drückten und dadurch die südlich fallenden Flügel überkippten. An der Decke des Tagebauflözes findet sich oft eine eigentümliche, wohl durch langsame Oxydation entstandene schlackige rieselnde Klarkohle von metallisierendem Glanz, die, da eine relative Anreicherung des Kohlenstoffes durch Entziehung der leicht verbrennlichen Teile, also eine Art Verkokung eingetreten ist, einen höheren Heizwert, nämlich 2900 Kalorien, erlangt hat.

In bezug auf die geologische Altersbestimmung sind die Flöze der Gegend von Görlitz die schwierigsten von ganz Schlesien. Nirgends stehen sie mit anderen Flözbildungen in Zusammenhang, da sie nur in ringsumschlossenen Mulden auftreten. Keinerlei nennenswerte petrographische Ähnlichkeit verbindet das Hangende oder das Liegende oder die Kohlenmasse selbst mit benachbarten Revieren. Höchstwahrscheinlich sind zum mindesten

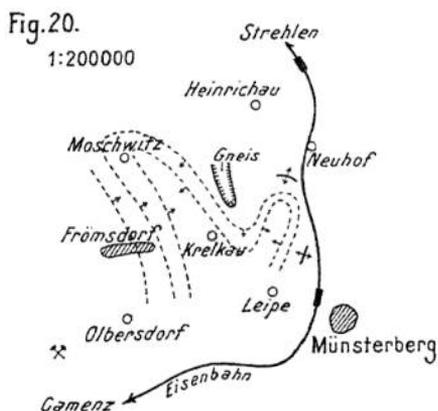
die drei südlichen Mulden und, allerdings weniger sicher, auch die Langenauer von gleichem Alter und zwar gleichaltrig mit der jüngeren Zittauer Kohlenformation im Königreich Sachsen. Da man nun von dieser angeben kann, daß sie jünger ist als die Zittauer Basalte, die ihrerseits wahrscheinlich miocänes Alter haben, so spricht die Wahrscheinlichkeit für ein obermiocänes Alter. Sie würden sich dann also den weiter östlich am Sudetenrand und den nordöstlich in der Ebene liegenden Kohlen an der Basis des Flammentones gleichsetzen lassen, obwohl Flammenton über ihnen nicht nachgewiesen ist. Dieser Mangel allerdings könnte auf faciiellen Unterschied, auf die stärkere Wasserzirkulation in der Nähe des Gebirgsrandes zurückzuführen sein.

#### **Die Braunkohlen am östlichen Sudetenrand.**

Die Braunkohlenbildungen am östlichen Sudetenrand liegen alle unter mächtigen Tonbildungen, die man mit einiger Wahrscheinlichkeit ihrem Charakter nach dem Flammenton gleichsetzen kann. Von den südlichsten Kohlen dieses Revieres ist durch MICHAEL nachgewiesen, daß sie die Schichten des marinen Mittelmiocäns von Oberschlesien überlagern, also obermiocän sein müssen. Man hat Kohlenflöze dieser Art an den verschiedensten Stellen im Vorlande der Sudeten nachgewiesen. Erwähnt seien hier nur die Fundpunkte Gersdorf bei Naumburg a. Qu., Haynau, Wahlstatt, Schollwitz bei Hohenfriedeberg und Pöpelwitz nordöstlich vom Zobten. Genaueres wissen wir aus neuerer Zeit jedoch nur über die Kohlenvorkommen von Saarau, Münsterberg, Frankenstein und Lentsch. Die meisten dieser Kohlenvorkommnisse sind im Besitze der Firma Culmiz G. m. b. H., welche alle diese Felder methodisch hat abbohren lassen. Im Betrieb ist zur Zeit nur noch die Braunkohlengrube von Lentsch. Das Saaraauer Kohlenflöz, auf dem ein größerer Tagebau dicht bei diesem Ort angelegt war, ist leider durch Wassereintrich zum Erliegen gekommen. Die Kohle erreicht 14 m Mächtigkeit, ist von braunen Tönen mit Sandstreifen bedeckt und liegt auf einem tiefgründig kaolinisierten Granit, dem sog-

nannten Weißton. Dieser Weißton wird zur Zeit in einer dicht nördlich von dem ersoffenen Kohlentagebau angelegten 25 m tiefen Grube abgebaut, da er hier direkt unter dem Diluvialsande folgt. Es sind im ganzen drei große miteinander zusammenhängende Kohlenmulden nachgewiesen, welche als Saarauer, Kallendorfer und Golitscher Mulde bezeichnet werden. Eine vierte getrennte kleinere Sondermulde liegt bei den Orten Peterwitz und Puschkau. Vor Jahrzehnten bestand bereits ein unterirdischer Abbau in der Nähe des Ortes Saarau auf Grube Marie nördlich vom Tagebau.

Auch bei Münsterberg<sup>1)</sup> hat man ein ziemlich mächtiges Flöz (4 m) abgebohrt. Es bildet eine nach Süden offene, nach Norden und nach Nordwesten sich gabelnde Mulde (Fig. 20). Auch jenseits des Muldenrandes hat man im Gebiet



des großherzoglich sächsischen Dominiums Heinrichsau verschiedentlich Kohle erbohrt. Älter noch als diese neueren Aufschlüsse ist die Kenntnis, die wir von den Kohlenvorräten einiger zum Teil recht alter Gruben südlich und südwestlich von der Münsterberger Mulde haben. So baute nahe westlich von der Münsterberger Ablagerung die Grube Adam bei

<sup>1)</sup> FRIEDENSBURG. Die subsudetische Braunkohlenformation im Flußgebiet des Mittellaufes der Glatzer Neiße. Ing.-Diss. Breslau 1911.

Frömsdorf auf einem durch vier Lettenmittel getrennten Flöz. Die benachbarte, aber mit Adam in der Flözführung nicht zusammenhängende Grube Fortuna dürfte die älteste schlesische Braunkohlengrube sein, da ihr längst zum Erliegen gekommener Betrieb bereits im Jahre 1792 erwähnt wird. Überall findet man auch hier im Münsterberger Gebiet im Liegenden des Flözes Tone, die nach unten zu in kaolinisiertes Grundgebirge übergehen. Südlich von Frankenstein bei Zadel baute die Grube Glückauf auf einem  $2\frac{1}{2}$  Lachter starken Kohlenflöz. Die Grube Henriette bei Kühnheide baute in einer kleinen nach Westen offenen Mulde, deren Tiefstes etwa unter den südlichsten Häusern des Ortes Grochau lag.

In der Patschkauer Gegend erschürfte man die ersten Kohlen schon im Jahre 1818 nordwestlich von der Stadt und beim Orte Blumental südöstlich von Ottmachau baute die Grube Friederike Agnes in einer nordsüdlich gestreckten Mulde auf einem 0,7 bis 1,2 m starken Flöz. Bei Neißa und bei Mittel-Neuland südöstlich von Neißa erbohrte man Kohle unter einem sehr mächtigen, zwar sandstreifigen aber sonst ganz typischen Flammenton. Von all diesen Gruben ist keine mehr im Betriebe, auch die ehemals in der Literatur oft erwähnte Braunkohlengrube von Hennersdorf bei Jauer<sup>2)</sup> ist seit über einem halben Jahrhundert auflässig. Sie war dadurch berühmt, daß hier die Kohle zwischen basaltischen Tuffschichten lag, und von festem Basalt durchbrochen wurde, wodurch sie auch stellenweise verkockt war. Diese eigentümlichen Verhältnisse finden wir in der älteren Abteilung der Zittauer Braunkohlenformation wieder, und so können wir, unter der Voraussetzung, daß der Basalt von Jauer das gleiche Alter wie der Zittauer Basalt hat, in diesen Hennersdorfer Kohlen vielleicht ein vereinzelt Äquivalent der Zittauer älteren oder basaltischen Braunkohlenformation erblicken.

Die einzige im Betrieb befindliche Braunkohlengrube des südlichen Schlesiens ist die von Lentsch, südlich von der

---

<sup>2)</sup> GÖPPER, Über die Braunkohlenablagerung zu Hennersdorf bei Jauer. Jahrb. d. Schles. Ges. f. nat. Kultur 1857, S. 24.

Bahnstation Deutsch-Wette. Das Flöz bildet hier eine eng begrenzte Spezialmulde von nur 1,80—2,60 m Breite, die in das aus Gneis und Quarzit gebildete Grundgebirge eingesenkt ist. Die Produktion ist ziemlich bedeutend, sie beträgt 150 000 Ztr. Briketts jährlich und stieg sogar im Jahre 1907 auf über 400 000 Ztr.

Das Flöz ist 12 m mächtig, aber außerordentlich stark geschichtet und von sieben dunkelbraunen Lettenlagen durchzogen, die zusammen eine Mächtigkeit von 2 m ausmachen. Wegen dieser Lettenlagen wird das Flöz in einzelnen kleinen Etagen abgebaut. Die starke Schichtung und die stets streng horizontale Lage aller Holzreste läßt dieses Vorkommen als Schulbeispiel allochthoner Flözbildungen erscheinen, und zwar da das Holz langspänig und die Kohle keineswegs mürbe und klar ist, kann nur primäre Allochthonie, also Zusammenschwemmung noch unverkohelter Holzmassen in Frage kommen. Die Mulde fällt nach SSO flach ein, wird aber plötzlich durch einen scharf aufgeknickten, normal zur Muldenlinie verlaufenden Quersattel unterbrochen, hinter dem sich die Mulde nur noch ein kurzes Stück weit fortsetzt, um dann gegen einen im Süden aufragenden Berg Rücken von Quarzitschiefer auszukeilen. Da die Kohle von nordischem Diluvium überlagert wird, mag wohl auch hier der Eisdruck, der die Kohle gegen das quer vorliegende Quarzitmassiv drückte, die scharfe Sattelbildung, die in auffallendem Gegensatz zur sonstigen flachen Lagerung der Flözmulde steht, verursacht haben. Allerdings soll unter dem Sattel auch eine Aufwölbung des Grundgebirges nachgewiesen sein, da aber die oberen Teile dieses granitischen Gesteins stark kaolinisiert sind, könnten sie gleichfalls vom Eisdruck mit emporgepreßt worden sein. Übrigens ist auch hier der Nordrand der Mulde, also das südfallende Flöz steil gelagert, und am Ausgehenden mit dem bedeckenden Diluvialsande stark verknetet. Das Innere der Mulde ist dagegen sehr eben. An zwei Stellen ragt der unterlagernde Granitgneis in das Flöz hinein, dessen Mächtigkeit von unten reduzierend. Nach Südwest schließt sich an die Hauptmulde

eine kleine buchtartige Seitenmulde an, in der aber die Kohlenmächtigkeit durch diluviale Erosion sehr geschwächt ist. Ein weiteres Kohlenvorkommen ist nordwestlich am Nordostfuß des Steinberges aufgeschlossen.

Die Braunkohlenvorkommen von Oberschlesien sind mit wenigen Ausnahmen nur durch Bohrungen bekannt. So wurde in einem langgestreckten Gebiet zwischen Oppeln und Brieg, besonders bei Löwen und bei Lossen, aber auch unmittelbar bei Oppeln, bei Brieg und Schurgast Kohle erbohrt. Auch bei Bernstadt weiter im Norden hat man Kohlen gefunden, und endlich im Nordosten bei Groß-Wartenberg. Dieses letztere Kohlenvorkommen schließt sich übrigens vielleicht dem im ersten Kapitel unserer Betrachtungen erwähnten Kohlenzug von Grünberg, Naumburg, Glogau, Stroppen, Trebnitz an.

Endlich ist noch bereits im Gebiete der ober-schlesischen Muschelkalkplatte bei Dembio östlich von Oppeln ein Braunkohlenflöz erbohrt worden, welches 10 m Mächtigkeit erreicht haben soll.





# Die Geologie des oberschlesischen Steinkohlenbezirkes.

Von  
**R. Michael.**

Hierzu Anlagekarte V R. MICHAEL, geologische Übersichtskarte des  
oberschlesischen Steinkohlenreviers 1:200000  
und Anlagekarte VI K. FLEGEL und W. QUITZOW, Übersichtskarte der  
Flözgruppen des oberschlesischen Steinkohlenbezirkes 1:200000,  
18 Tafeln und 73 Figuren im Text.

---

## Einleitung.

Die Entwicklung der oberschlesischen Montanindustrie und die geologische Erforschung ihrer natürlichen Grundlagen standen von jeher in enger Beziehung zu einander. Die Entdeckung der in ihrer Reichhaltigkeit nur Oberschlesien eigentümlichen Lagerstätten von Zink- und Bleierzen, zum Teil unmittelbar über mächtigen und wertvollen Steinkohlenflözen, ließen in einem oberflächlich wenig abwechslungsreichen Gebiete bald unterirdische Aufschlüsse von großer Bedeutung entstehen. Die systematische Erforschung ihres geologischen Zusammenhanges, die Verfolgung der Formationen, in denen diese Lagerstätten auftreten, in die weitere Umgebung führten bald zur Erschließung neuer bedeutsamer Kohlen- und Erzvorkommen.

Theorie und Praxis ergänzten sich stets zum beiderseitigen Vorteil.

## Ältere Literatur.

Die ältesten zusammenfassenden geologischen Beschreibungen Oberschlesiens, insbesondere des oberschlesischen Steinkohlenreviers, sind vor mehr als hundert Jahren geschrieben

worden. Nach den ersten Arbeiten LEOPOLD V. BUCH's<sup>1)</sup> vom Jahre 1782 und 1805 ist zunächst KARL V. OEYNSHAUSEN's Versuch einer geognostischen Beschreibung von Oberschlesien und den nächst angrenzenden Gegenden von Polen, Galizien und Oesterreich-Schlesien zu nennen<sup>2)</sup>. Dieses Buch ist nicht nur historisch interessant, sondern durch die zahlreichen Einzelbeobachtungen und Beschreibungen noch heute ein wichtiges Quellenwerk. Das gleiche gilt von dem Werke von PUSCH<sup>3)</sup>, welches Oberschlesien mitbehandelt. Auch die für die damalige Zeit wichtige Beschreibung des oberschlesischen Steinkohlenbeckens durch KRUG V. NIDDA (1854) ist hier zu erwähnen. Die geologischen Verhältnisse des weiteren Gebietes, von denen sowohl OEYNSHAUSEN wie PUSCH auch kartographische Darstellungen gegeben hatten, wurden dann von V. CARNALL auf einer größeren geologischen Karte von Oberschlesien übersichtlich dargestellt und erläutert<sup>4)</sup>. Die erste Flözkarte des oberschlesischen Steinkohlengebirges zwischen Beuthen, Gleiwitz, Nicolai und Myslowitz wurde 1860 von MAUVE herausgegeben. Eine zusammenhängende Darstellung des oberschlesischen Steinkohlenbeckens in Preußen und Oesterreich hat SCHÜTZE<sup>5)</sup> veröffentlicht. Von anderen älteren Arbeiten, von denen an erster Stelle diejenigen BEYRICH's zu nennen wären, abgesehen, ist dann das gesamte Wissen der damaligen Zeit von dem geologischen Aufbau Oberschlesiens in dem groß angelegten von FERDINAND ROEMER geleiteten Werke über die Geologie von Oberschlesien,

<sup>1)</sup> Entwurf einer geognostischen Beschreibung von Schlesien und geognostische Übersicht von Neu-Schlesien. Gesammelte Schriften Bd. 1, Berlin 1867, S. 719.

<sup>2)</sup> Essen 1822.

<sup>3)</sup> PUSCH, Geognostische Beschreibung von Polen sowie der übrigen Nordkarpatenländer. 2 Bd., Stuttgart und Tübingen 1831—1836.

<sup>4)</sup> V. CARNALL, Oberschlesiens Gebirgsschichten oder Erläuterungen zur geognostischen Karte von Oberschlesien. 1857. Außerdem: Entwurf eines geognostischen Bildes von Oberschlesien. Bergmännisches Taschenbuch für Oberschlesien, I., 1844. Niveau und Lagerungsverhältnisse der oberschlesischen Gebirgsformationen, ebenda Bd. II, 1845. Geognostische Übersicht Oberschlesiens. In: GRABOWSKI, Flora von Oberschlesien, Breslau 1849.

<sup>5)</sup> In: GEMINITZ, Die Steinkohlen Deutschlands und anderer Länder Europas. Bd. 1, München 1865.

Breslau 1870, zusammengetragen worden. An den Arbeiten für die im Maßstabe von 1:100 000 in 12 Sektionen aufgenommene geologische Karte sind neben ECK die Bergleute DEGENHARDT, HALFAR und RUNGE sowie DORNDORF und JANEK beteiligt gewesen. Der Text zu der im Auftrage des Ministeriums für Handel und Gewerbe herausgegebenen Karte, welche sowohl nach Rußland, wie nach Galizien und Oesterreich-Schlesien weit über die preußische Landesgrenze hinübergreift, ist von FERDINAND ROEMER geschrieben worden. ROEMER's Geologie von Oberschlesien bildet mit den von RUNGE über das Vorkommen und die Gewinnung der nutzbaren Fossilien Oberschlesiens herausgegebenen Anlagen noch heute das fundamentale Quellenwerk für die Geologie unseres Gebietes. Der westgalizische Anteil des oberschlesischen Steinkohlenreviers ist zuerst von E. TIETZE<sup>1)</sup> auf Grund eigener Aufnahmen 1:75 000 ausführlich beschrieben worden. Die näheren Verhältnisse des Mährisch-Ostrauer Gebietes wurden durch die wertvollen Arbeiten von JICINSKI, HELMHACKER, FOETTERLE und STUR<sup>2)</sup> geschildert; die Ergebnisse dieser Arbeiten sind in der Monographie des Ostrau-Karwiner Steinkohlenreviers, Teschen 1885, zusammengefaßt. Einen Überblick über die Geologie des gesamten Oberschlesiens gibt GÜRICH<sup>3)</sup>.

<sup>1)</sup> E. TIETZE, Die geognostischen Verhältnisse der Gegend von Krakau. Jahrb. der k. k. geol. Reichsanst. von 1887, Wien 1888.

<sup>2)</sup> F. FOETTERLE, Die Lagerungsverhältnisse der Steinkohlenflöze in der Ostrauer Steinkohlenmulde. Verh. d. k. k. geol. Reichsanst. in Wien, 1868, S. 51 ff.

D. STUR, Beiträge zur Kenntnis der Flora der Vorwelt. Bd. I: Die Culm-Flora. Abhandl. d. k. k. geol. Reichsanst. in Wien, Bd. VIII, Heft I, 1875 und Heft II, 1877.

W. JICINSKY, Der Zusammenhang der mährisch-schlesischen und preußisch-schlesischen Kohlenformation. Oesterr. Zeitschr. für Berg- und Hüttenwesen, XXV. Jahrg., S. 255 ff.

D. STUR, Reiseskizzen aus Oberschlesien. Über die oberschlesische Steinkohlen-Formation. Verhandl. der k. k. geol. Reichsanst. in Wien 1878, S. 219 ff.

W. JICINSKY, Der Zusammenhang der einzelnen Flöze und Flözgruppen im Ostrau-Karwiner Steinkohlenreviere. Oesterr. Zeitschr. für Berg- und Hüttenwesen, XXVIII. Jahrg., S. 409 ff.

<sup>3)</sup> GÜRICH, Erläuterungen zu der geologischen Übersichtskarte von Schlesien im Maßstabe 1:450000. Breslau 1890.

Die von dem Königlichen Oberbergamt zu Breslau gesammelten Ergebnisse der bergbaulichen Aufschlüsse und Schürfarbeiten wurden unter Leitung von ALTHANS in sorgsamere Weise kartographisch zusammengestellt. Diese Bearbeitung ermöglichte die Gewinnung eines übersichtlichen Bildes der Lagerungsverhältnisse in Oberschlesien. Die Erkenntnis des Zusammenhanges der einzelnen getrennten Bergbaureviere wurde dann durch die systematischen Untersuchungen des preußischen Bergfiskus erheblich gefördert. Ende der achtziger Jahre wurden in dem Gebiete zwischen Gleiwitz und Rybnik zahlreiche Schürfb Bohrungen ausgeführt. Diese lieferten, da zum ersten Male in umfassender Weise die Diamantbohrmethode zur Anwendung gelangte, ein wertvolles Material für die geologische Beurteilung der durchbohrten Schichtenfolgen. Das Vorgehen des Bergfiskus regte auch die Schürftätigkeit anderer Interessenten an, deren Arbeiten gleichfalls der Erforschung des gesamten Carbongebietes zum Vorteil gereichten. Die wissenschaftliche Verarbeitung der Ergebnisse dieser Bohrungen erfolgte im Auftrage der geologischen Landesanstalt durch EBERT und POTONIÉ<sup>1)</sup>. Die einzelnen bergbaulichen Aufschlüsse sind dann von GAEBLER in zahlreichen Einzelabhandlungen<sup>2)</sup> be-

<sup>1)</sup> Vergl. EBERT, Die stratigraphischen Ergebnisse der neueren Tiefbohrungen im oberschlesischen Steinkohlengebirge und POTONIÉ, Die floristische Gliederung des deutschen Carbon und Perm. Abhandl. d. Kgl. Preuß. Geol. Landesanst., N. F., Heft 19 u. 21, Berlin 1895 bzw. 1896.

<sup>2)</sup> GAEBLER, Welchen Kohlenreichtum besitzt Oberschlesien im Liegenden der Sattelflöze? Zeitschr. des Oberschlesischen Berg- u. Hüttenmännischen Vereins 1891, S. 3. — Zur Frage der Schichtenidentifizierung im oberschlesischen und Mährisch-Ostrauer Kohlenrevier. 3 Hefte, Gleiwitz 1891—1895. — Über Schichtenverjüngung im oberschlesischen Steinkohlengebirge. Kattowitz 1892. — Die Hauptstörung des oberschlesischen Steinkohlenbeckens. Glückauf, Essen 1899. — Die Sattelflöze und die hangenden Schichten auf der nördlichen Erhebungsfalte des oberschlesischen Steinkohlenbeckens, Teil 1: Die Gruppe der Sattelflöze; Teil 2: Die Rudaer Schichten; Teil 3: Die Schatzlarer Schichten. Zeitschr. für das Berg-, Hütten- und Salinenwesen, Bd. 44, 46 und 48, Berlin 1896—1900. — Das oberschlesische Steinkohlenbecken und die Verjüngungsverhältnisse seiner Schichten. — Neues aus dem oberschlesischen Steinkohlenbecken. Zeitschr. für das Berg-, Hütten- und Salinenwesen, Bd. 51, 1903. — Die Orlauer Störung im oberschlesischen Steinkohlenbecken. Glückauf 1907.

schrieben und an der Hand des oberbergamtlichen Rißmaterials textlich erläutert worden. GAEBLER gibt für das gesamte Steinkohlengebiet ein zahlenmäßig berechnetes Bild der Flözfolge und des Flözverhaltens. Die Ergebnisse seiner zahlreichen wertvollen Einzelabhandlungen hat dann GAEBLER nochmals<sup>1)</sup> zu einer Gesamtdarstellung des oberschlesischen Steinkohlenbeckens zusammengefaßt. Dieses Werk wird allen denjenigen, welche sich mit den einzelnen Gebieten oder Flözen zu beschäftigen haben, von dauerndem Wert sein. Die Zeitschrift des oberschlesischen Berg- und Hüttenmännischen Vereins bringt aus dem Kreise der Bergbauindustriellen zahlreiche Einzelabhandlungen, unter denen die Arbeiten BERNHARDI's an erster Stelle zu nennen sind<sup>2)</sup>. Wertvolle kritische Beiträge der Flözverhältnisse, zum Teil als Widerlegung von Auffassungen GAEBLER's hat KÜNTZEL<sup>3)</sup> geliefert.

Das gesamte oberschlesische Steinkohlenrevier ist dann noch in kurzen Übersichten wiederholt besprochen worden<sup>4)</sup>. Ausführlichere Beschreibungen hat FRECH<sup>5)</sup> gegeben. Eine Übersicht über die ältere Literatur ist an anderer Stelle veröffentlicht<sup>6)</sup>.

<sup>1)</sup> Das oberschlesische Steinkohlenbecken. Kattowitz 1909.

<sup>2)</sup> Vergl. BERNHARDI's gesammelte Werke, herausgegeben vom Oberschlesischen Berg- und Hüttenmännischen Verein, Kattowitz 1907.

<sup>3)</sup> M. KÜNTZEL, Beitrag zur Identifizierung der Flöze zwischen Königshütte und Zabrze. Zeitschr. des oberchl. Berg- u. Hüttenmänn. Ver., April 1887. — Beiträge zur Identifizierung der oberschlesischen Steinkohlenflöze. II. Der Südflügel des Zabrze-Myslowitzer Flözzuges. Zeitschr. d. oberchl. Berg- u. Hüttenmänn. Ver., August 1895.

<sup>4)</sup> KOSMANN, Oberschlesien, sein Land und seine Industrie. Gleiwitz 1888.  
v. DECHEN-BRUHNS, Die nutzbaren Mineralien und Gesteinsarten im Deutschen Reiche. Berlin 1906.

DANNENBERG, Geologie der Steinkohlenlager. Berlin 1909, S. 164.

GEISENHEIMER, Der heutige Stand unserer Kenntnisse über das oberschlesische Steinkohlengebirge. Glückauf 1905. S. 295.

<sup>5)</sup> FRECH, Die Steinkohlenformation in Schlesien. Sonderabdruck aus der *Lethäa palaeozoica*, Stuttgart 1899—1901. — Die geologische Entwicklung Oberschlesiens. Kohle und Erz 1904. — Über den Gebirgsbau Oberschlesiens. Kohle und Erz 1905. — Schlesische Landeskunde, Leipzig 1913.

SACHS, Die Bodenschätze Schlesiens. Leipzig 1906.

<sup>6)</sup> MICHAEL, Die Gliederung der oberschlesischen Steinkohlenformation, Berlin 1902. — Zur Frage der Orlauer Störung im oberschlesischen Steinkohlenbezirk. Geologische Rundschau, Bd. 3, Leipzig 1912.

Die von ALTHANS begonnenen kartographischen Arbeiten des Königlich-Oberbergamts zu Breslau sind inzwischen als oberschlesische Flöz-karte im Maßstabe 1:10 000 zunächst für den Hauptbergbaubezirk erschienen. Auf die Bedeutung dieses großen Kartenwerkes ist bereits früher hingewiesen worden<sup>1)</sup>. In gleichartiger Darstellung wie die oberbergamtliche Flöz-karte hat die Fürstlich Plessische Bergverwaltung ihre oberschlesischen Bergbaugebiete veranschaulicht. Eine kartographische Darstellung des gesamten oberschlesischen Gebietes im Maßstabe 1:50 000 hat das Königl. Oberbergamt in Breslau soeben der Öffentlichkeit übergeben.

Der langjährigen intensiven Arbeitstätigkeit von BARTONEC sind mehrere zusammenfassende Darstellungen über die Flöz-verhältnisse in Westgalizien zu danken<sup>2)</sup>.

Die Geologie des westgalizischen Gebietes ist in den Erläuterungen zu den Sektionen Oswiecim, Chrzanow, Krzesowice, Biala und Wadowice<sup>3)</sup> ausführlich und übersichtlich, neuerdings auch in der Monographie des Krakauer Kohlenbassins von WOJCIK und GRZYBOWSKI (polnisch) geschildert worden<sup>4)</sup>.

Auf Grund zahlreicher und wichtiger Bohraufschlüsse konnte eine neuere Darstellung der Flözverhältnisse gegeben werden<sup>5)</sup>. Über die Ergebnisse der neueren Aufschlußbohrun-

<sup>1)</sup> MICHAEL, Die kartographische Darstellung des oberschlesischen Steinkohlenbeckens. Zeitschr. für praktische Geologie, Berlin 1902.

<sup>2)</sup> BARTONEC, Die Steinkohlenablagerungen Westgaliziens, Oesterreichische Zeitschrift für Berg- und Hüttenwesen 1901. — Die Mineralkohlen Oesterreichs, herausgegeben vom Komitee des Allgemeinen Bergmannstages, Wien 1903, S. 439. — Über die weitere Umgebung des mährisch-schlesischen-polnischen Kohlenbeckens, Oesterr. Zeitschrift für Berg- und Hüttenwesen 1912, Wien 1912.

<sup>3)</sup> Geologischer Atlas von Galizien 1:75 000, herausgegeben von der physiographischen Kommission der Akademie der Wissenschaften zu Krakau. Erläuterungen von Dareezen.

<sup>4)</sup> Monographie wegłowego Zagłębia Krakowskiego. Krakau. 4 Bd. Erschienen Bd. 1 u. 2 1909, Bd. 4 1910. Vergl. die Referate F. BARTONECS in der Oesterreichischen Zeitschrift für Berg- und Hüttenwesen 1909, Nr. 47, 48, 1912, Nr. 2.

<sup>5)</sup> MICHAEL, Über die Entwicklung der Steinkohlenformation im westgalizischen Weichselgebiet des oberschlesischen Steinkohlenbezirkes, Jahrbuch der Königl. Geologischen Landesanstalt 1912, S. 159.

gen in Oesterreich-Schlesien, insbesondere im Mährisch-Ostrauer Gebiete hat PETRASCHKEK<sup>1)</sup> wiederholt berichtet. Die neueren bergbaulichen Aufschlüsse bei Orlau, die von MLADK<sup>2)</sup> beschrieben wurden, haben zu weiteren Erörterungen über diese bereits mehrfach behandelte Frage Veranlassung gegeben. Über die Schichtenfolgen im Mährisch-Ostrauer Gebiete liegen wichtige Einzelbeobachtungen von GEISENHEIMER und PETRASCHKEK<sup>3)</sup> vor. Das Steinkohlenegebiet in Russisch-Polen hat anlässlich einer Vorratsberechnung STEFAN ZZARNOCKI<sup>4)</sup> geschildert. Beiträge zur Bearbeitung der brackischen Faunen und der marinen Schichten des oberschlesischen Steinkohlenegebirges haben neuerdings AXEL SCHMIDT<sup>5)</sup> und v. KLEBELSBERG<sup>6)</sup> gegeben. Die Ergebnisse ihrer umfassenden floristischen Untersuchungen haben POTONIE und in neuerer Zeit GOTHAN<sup>7)</sup> in zahlreichen Arbeiten niedergelegt.

<sup>1)</sup> PETRASCHKEK, W., Die Steinkohlenvorräte Oesterreichs. Oester. Zeitschr. f. B. u. H. W. Wien 1908, Nr. 36, 37 u. 38. — Die Steinkohlenfelder am Donau-Oderkanal 1908. — Ergebnisse neuer Aufschlüsse im Randgebiete des galizischen Carbons. Jahrb. der k. k. geol. Reichsanstalt 1909, Nr. 16. — Die tertiären Schichten im Liegenden der Kreide des Teschener Hügellandes. Jahrb. der k. k. geol. Reichsanstalt 1912, S. 94.

<sup>2)</sup> MLADK, Zusammenhang der westlichen mit der östlichen Flözfolge des Ostrau-Karwiner Steinkohlenreviers und die Orlauer Störung im Lichte der neueren Aufschlüsse. Montanistische Rundschau 1911, S. 110 ff. — MICHAEL, Die neueren Aufschlüsse bei Orlau in Oesterreich-Schlesien und ihre Bedeutung für die Auffassung der Lagerungsverhältnisse im oberschlesischen Steinkohlenegebiet. Zeitschrift des Oberschl. Berg- und Hüttenmännischen Vereins 1911, S. 58.

<sup>3)</sup> GEISENHEIMER, Das Steinkohlenegebirge an der Grenze von Oberschlesien und Mähren. Zeitschr. des Oberschlesischen Berg- und Hüttenmännischen Vereins, 1906.

PETRASCHKEK, W., Das Alter der Flöze in der Peterswalder Mulde und die Natur der Orlauer und der Michalkowitzer Störung im Mährisch-Ostrauer Steinkohlenrevier. S.-A. a. d. Jahrb. d. k. k. Geol. Reichsanstalt. Wien 1910. Bd. 60. H. 4. — Beziehungen zwischen Flözfolge und Eigenschaften der Kohle im Ostrau-Karwiner Reviere. Montan. Rundschau 1911, Nr. 11, Wien.

<sup>4)</sup> Budowa geologiczna otworon wegłowyc W Zaglewin Dabrowskian Dabrowa 1909.

<sup>5)</sup> A. SCHMIDT, Einige Anthracosiden aus den Ostrauer Schichten. Jahrb. d. k. k. geol. Reichsanstalt, Wien 1910.

<sup>6)</sup> v. KLEBELSBERG, Die marine Fauna der Ostrauer Schichten, ebenda, Wien 1912.

<sup>7)</sup> GOTHAN, Die Flora des oberschlesischen Carbons, Abh. d. Königl. Preuß. Geologischen Landesanstalt. N. F., Heft 75. Berlin 1913.

Die Erforschung der Erzlagerstätten ist meist durch Einzelarbeiten<sup>1)</sup> gefördert worden. Übersichtliche Darstellungen des gesamten Vorkommens haben unter anderen KOSMANN, ALTHANS, SACHS, neuerdings BEYSCHLAG und KRUSCH gegeben<sup>2)</sup>. Das gesamte Tatsachenmaterial dieser Lagerstätten wurde in neuester Zeit von dem Königlichen Oberbergamt in einer Karte der oberschlesischen Erzlagerstätten im Maßstabe 1:10 000 niedergelegt.

Neuere Untersuchungen sind durch die Frage der oberschlesischen Wasserversorgung zunächst für einzelne Gebiete, dann für den größten Teil des Industriebezirkes veranlaßt worden. Im Anschluß daran begann die Kartierung des Gebietes i. M. 1:25 000 durch die Königliche Geologische Landesanstalt. Für die geologische Landesaufnahme im Druck vollendet und zur Ausgabe gelangt sind die Meßtischblätter

Brosławitz, Tarnowitz, Brinitz, Zabrze, Beuthen, Laurahütte, Gleiwitz, Schwientochlowitz, Kattowitz, Birkental.

An den Aufnahmen sind außer dem Verfasser die Geologen TORNAU, QUITZOW und ASSMANN beteiligt gewesen. Eine ge-

<sup>1)</sup> GÜRICH, Über die Entstehungsweise oberschlesischer Erzlagerstätten, Schles. Ges. f. vaterl. Kultur, Breslau 1903. — Zur Genesis der oberschlesischen Erzlagerstätten. Zeitschrift für prakt. Geologie, 1903. — Der Stand der Erörterungen über die oberschlesischen Erzlagerstätten. Kohle und Erz 1904. — Mitteilungen über die Erzlagerstätten des oberschlesischen Muschelkalks. Zeitschrift der Deutschen Geologischen Gesellschaft 1904.

MICHAEL, Die oberschlesischen Erzlagerstätten. Kohle und Erz 1904 und Zeitschrift der Deutschen Geologischen Gesellschaft 1904.

SACHS, Die Bildung der oberschlesischen Erzlagerstätten, ebenda 1904 und Bodenschätze Schlesiens. Leipzig 1906.

BARTONEC, Die erzführenden Triasschichten in Westgalizien, Oesterreichische Zeitschrift für Berg- und Hüttenwesen 1906.

BOGDANOWITSCH, Materialien zur Kenntnis des Muschelkalks im Becken von Dombrowa, Mémoires du Comité Géologique, St. Petersburg 1907.

<sup>2)</sup> KOSMANN a. a. O. und die Verbreitung der Blei- und Zinkerzformation des Muschelkalks in Oberschlesien. Schles. Ges. f. vaterl. Kultur. Breslau 1888, S. 103.

ALTHANS, Die Erzformation des Muschelkalks in Oberschlesien. Jahrb. der Königl. Geologischen Landesanstalt für 1891.

BEYSCHLAG, KRUSCH, VOGT, Die Lagerstätten der nutzbaren Mineralien und Gesteine, Leipzig 1912, II, S. 215.

ologische Übersichtskarte i. M. 1:200 000, welche das gesamte oberschlesische Steinkohlenrevier im weiteren Sinne mit den Nachbargebieten umfaßt, ist hier beigegeben.

### Die geologische Übersichtskarte.

Diese Karte versucht, den Anteil der einzelnen Formationen am geologischen Aufbau des Gebietes ihrer Bedeutung entsprechend darzustellen.

Seit der vortrefflichen geologischen Übersichtskarte des oberschlesischen Industriebezirkes, welche von DEGENHARDT 1871 auf Grund der ROEMER'schen geologischen Karte von Oberschlesien (1870) bearbeitet worden ist, ist eine geologische Übersichtskarte größeren Maßstabes in deutscher Bearbeitung nicht erschienen. Die 1891 durch den Bergingenieur M. LEMPICKI zusammengestellte geognostische und Bergbaukarte des oberschlesisch-polnischen Steinkohlenbeckens (russisch) im Maßstab 1:50 000 greift bis etwa zum Meridian von Zabrze auf preußisches, bis zur Breite von Jaworzno auf galizisches Gebiet über. Sie bildet noch heute neben der noch weiter ausgreifenden FERDINAND ROEMER'schen und DEGENHARDT'schen Karte die einzige Unterlage für die Darstellung der geologischen Verhältnisse in Russisch-Polen. Die vortreffliche Monographie von BOGDANOWITSCH über den Muschelkalk in Russisch-Polen enthält leider nur wenig kartographisches Material. Einer Benutzung der LEMPICKI'schen Karte stellten sich auch insofern Schwierigkeiten entgegen, als hier eine zum Teil von der ROEMER'schen abweichende Gliederung der einzelnen Formationen durchgeführt worden ist. Namentlich werden Buntsandstein und Rotliegendes anders aufgefaßt. Wesentlich bessere Unterlagen konnten für das galizische und oesterreichisch-schlesische Gebiet benutzt werden. Außer den für Vergleichszwecke stets auch heute noch sehr brauchbaren älteren Übersichtskarten von HOHENEGGER und HAUER und der ROEMER'schen Karte liegen zwei Kartenwerke größeren Maßstabes vor. Zunächst die von

TIETZE im Maßstab 1:25 000 aufgenommene Spezialkarte, die als Anlage zu seiner Geologie von Krakau 1887 erschien<sup>1)</sup>.

Ferner ist von der physiographischen Kommission der Krakauer Akademie der Wissenschaften eine Aufnahme des westgalizischen Gebietes in gleichem Maßstabe durchgeführt worden. Die von ZARECZNY bearbeitete Sektion dieser Karte, welche den Muldengraben von Chrzanow-Krzeszowice darstellt, ist sowohl als Oberflächenkarte wie als abgedeckte Karte bearbeitet worden. Auf Grund dieser älteren Materialien hat bereits FRANZ BARTONEC 1894 eine geognostische Übersichtskarte des mährisch-schlesisch-polnischen Kohlenrevieres im Maßstabe 1:225 000 herausgegeben. Die Brauchbarkeit dieser sorgfältigen Karte wird noch durch die gute topographische Unterlage mit Höhenlinien erhöht.

Eine neuere geologische Übersichtskarte von Böhmen, Mähren und Schlesien, durch ABSOLON und JAROS 1907 im Maßstabe 1:300 000 bearbeitet, umfaßt einen Teil des mährisch-schlesischen Gebietes. Die Karte enthält wenig Topographie, Unter- und Obercarbon werden zusammengefaßt; die Grenzen sind nur ganz schematisch gehalten. Sehr viel ansprechender ist die in gleichem Maßstabe 1911 von JAHN herausgegebene geologisch-tektonische Übersichtskarte von Mähren und Schlesien. Allerdings ist auf dieser Karte das oberschlesische Gebiet bis zum Meridian von Kattowitz nur in ziemlich vereinfachter Darstellung wiedergegeben. Dafür sind aber in dem oesterreichischen Teil zahlreiche wertvolle Einzelheiten enthalten. Das gesamte Gebiet der Übersichtskarte ist dann in neuerer Zeit von WOJZIK im Maßstab 1:200 000 allerdings ganz schematisch ohne Topographie veranschaulicht worden<sup>2)</sup>. Eine kleinere Übersichtskarte im Maßstab 1:900 000 ist von dem gleichen Verfasser bearbeitet, eine weitere Karte von WISNIOWSKI speziell für den westgalizischen Teil erschienen. Für Oesterreich-Schlesien konnten auch Kopien der älteren Aufnahmen der K. K.

<sup>1)</sup> Jahrb. d. k. k. geolog. Reichsanst. Bd. 37, 1887.

<sup>2)</sup> Mapa geologiczna zaglebia weglowego slasko krakowskiego. Krakau 1909.

geologischen Reichsanstalt in Wien benutzt werden. Außerdem konnten für die Darstellung die zahlreichen Kartenskizzen, welche den Arbeiten von PETRASCHKEK, BECK, GÖTZINGER, UHLIG, BARTONEC u. a. beigegeben sind, verwendet werden.

Für das preußische Gebiet standen die zum größten Teile selbst zusammengebrachten Materialien zur Verfügung, die sich auch auf noch nicht im Maßstab 1:25 000 herausgegebene Teilgebiete des Industriebezirkes erstreckten.

Bei Dienstaufträgen und wissenschaftlichen Arbeiten und bei der Untersuchung der zahlreichen Bohrungen war im Laufe der letzten 10 Jahre das oberschlesische Gebiet eingehend begangen worden; besondere Kartierungen in größerem Umfange wurden am Annaberge, in der Gegend zwischen Cosel und Ratibor und bei Rybnik vorgenommen. Ein Teil der kleineren Triasschollen im südlichen Oberschlesien ist seinerzeit von AHLBURG <sup>1)</sup> kartiert worden.

Die neue geologische Übersichtskarte soll in erster Linie ein einheitliches Bild der Verbreitung der Produktiven Steinkohlenformation und ihrer Umrandung geben. Hauptsächlich sollen die geologischen Verhältnisse des tieferen Untergrundes veranschaulicht werden. Die Karte ist deshalb nach Möglichkeit abgedeckt entworfen. Unter- und Obercarbon sind im Farbenton verschieden und auch außerhalb der anstehenden Gebiete durch schräge bzw. senkrechte Balkenreißung unter der jüngeren Überlagerung im Untergrunde kenntlich gemacht. Die einzelnen Formationen sind in Flächen überall dargestellt, wo sie an der Tagesoberfläche anstehen oder von jüngeren Schichten unter 50 m Mächtigkeit bedeckt werden. Innerhalb des Produktiven Steinkohlengebirges sind im Farbenton noch Rand- und Muldengruppe unterschieden. Durch eine besondere Horizontalreißung ist Tertiärformation unter dem Diluvium überall da angegeben, wo sie eine größere Stärke als 50 m besitzt. In dem Verbreitungsgebiet der Trias ist, um das Kar-

<sup>1)</sup> AHLBURG, Die Trias im südlichen Oberschlesien. Abhandl. der Kgl. Geol. L. A. Neue Folge, Heft 50. Berlin 1903.

tenbild nicht zu beeinträchtigen, auf die Darstellung des tieferen Untergrundes verzichtet worden. Hier ist auch grundsätzlich die jüngere Überlagerung weggelassen, die allerdings auch fast nirgends erheblichere Mächtigkeit erreicht mit Ausnahme des Gebietes westlich von Gleiwitz.

Eine Reihe von farbigen Linien gibt dann noch die unterirdische Verbreitung einzelner Triasschollen an, die lediglich durch Tiefbohrungen festgestellt wurden, dann die Verbreitung des Oligocäns, des Miocäns und der obermiocänen Braunkohlenschichten und schließlich die südlichste Verbreitungsgrenze der Erratica. Mehrere schematisch gehaltene Profile erläutern die Darstellung. Eines ist von dem Culm im Südwesten durch den südlichen Teil des Revieres bis in das östliche Kohlenkalkgebiet gelegt. Ein zweites führt am Nordrand der Karte von dem Culmgebiet bei Tost durch die abgesunkene Muschelkalkzone bis in die flözleeren Schichten östlich von Tarnowitz; ein drittes Nordsüdprofil geht durch das nördliche Randgebiet, die Haupterhebung der Carbonschichten und die große Hauptmulde in das südliche Randgebiet der beskidischen Karpaten.

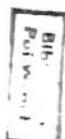
In gleichem Maßstabe wie die geologische Übersichtskarte sind auch die einzelnen Flözgruppen des oberschlesischen Steinkohlenbezirkes auf der beigefügten Karte von K. FLEGEL und W. QUITZOW dargestellt worden. Um ein möglichst einfaches und klares Bild zu geben, sind die durch Zusammenfassung mehrerer Flöze gebildeten Stufen die Ostrauer-Sattelflöz-, Rudaer-Orzescher- und Lazisker Schichten in verschiedenen Farben auseinandergehalten. Dabei sind die Schichten der Randgruppe (dunkler Carbonton) von denen der Muldengruppe (heller Ton) unterschieden. Der Einfachheit und Klarheit wegen wurde auch davon abgesehen, die einzelnen Flözschichten in mehreren Horizonten darzustellen. Jeder Teil des Steinkohlenbezirkes bringt immer einen bestimmten Horizont zur Anschauung. Der Höhenunterschiede und bergmännischen Aufschlüsse wegen konnte kein einheitliches Niveau gewählt werden. Für den nördlichen Hauptteil, für das Rybniker und für das Ostrau-

Karwiner Revier erwies sich der Horizont  $+ \text{NN.}$  am geeignetsten. Für die weiter im Innern gelegene Lazisker Mulde mit ihrer Umgebung mußte der Horizont  $+ 200 \text{ NN.}$  und für den östlichen russischen und oesterreichischen Anteil der Horizont  $+ 100 \text{ NN.}$  zugrunde gelegt werden. Innerhalb der einzelnen Flözschichten selbst sind in demselben Horizont aus Gründen der Übersichtlichkeit manchmal nur ein Flöz, öfters aber auch mehrere Flöze zur Darstellung gelangt. So enthalten besonders die Ostrauer Schichten, bei denen von einer Unterteilung in ältere und jüngere (untere und obere) Schichten abgesehen wurde, in demselben Horizont eine größere Anzahl von Flözen, während z. B. in den Sattelflözschichten nur das liegendste Flöz, das Reden-Pochhammer-Flöz eingezeichnet ist. Zur Vervollständigung der Karte ist das Pochhammer-Flöz und das Antonie-Flöz bei  $- 1000 \text{ NN.}$  einkonstruiert. Soweit die Oberfläche des Steinkohlengebirges aus Bohrungen bekannt ist, ist sie durch Höhenlinien (Isohypsen) in Vertikalabständen von je  $100 \text{ m}$  dargestellt.

Zwei Profile geben ein Bild von den Lagerungsverhältnissen im nördlichen Teile des oberschlesischen Steinkohlenreviers, dem eigentlichen oberschlesischen Industriebezirk.

Ferner ist die Oberschlesien umfassende Lieferung der amtlichen Karte der nutzbaren Lagerstätten des Deutschen Reiches  $1:200\,000$  (Leitung BEYSCHLAG, bearbeitet von K. FLEGEL) fertiggestellt. Der Hauptbaubezirk, dann der das Rybniker und Mährisch-Ostrauer Gebiet umfassende südwestliche Teil sind in besonderen Ausschnitten i. M.  $1:100\,000$  mit wirtschaftlichen Eintragungen bearbeitet worden. In einem Ausschnitt gleichen Maßstabes sind die Erzlagerstätten Oberschlesiens zur Darstellung gelangt.

Die geologische Literatur Schlesiens und seiner Nachbargebiete ist vom Verfasser gemeinsam mit QUITZOW zusammengestellt und von der Geologischen Landesanstalt und in der Sammlung in der von den Deutschen Geologischen Landesanstalten herausgegebenen Veröffentlichung über die geologische Literatur Deutschlands soeben erschienen.



Diese Zusammenstellung konnte auf dem umfassenden Werke weiterbauen, in welchem PARTSCH die gesamte Literatur der Landes- und Volkskunde der Provinz Schlesien nach einzelnen Materien und Landschaften zusammengetragen und gesichtet hatte<sup>1)</sup>. Die von PARTSCH, dem besten Kenner Schlesiens, herausgegebene Landeskunde von Schlesien<sup>2)</sup> ist eine einheitlich durchgearbeitete, systematisch angelegte und meisterhaft geschriebene Schilderung der Natur des Landes, wie sie in gleicher Weise kaum ein zweites Gebiet Deutschlands für sich aufzuweisen vermag. Auf die 186 Seiten umfassende Darstellung Oberschlesiens sei besonders hingewiesen.

#### Lage und Oberflächengestaltung.

Das oberschlesische Carbongebiet umfaßt den südöstlichen Teil Oberschlesiens und die angrenzenden Teile Russisch-Polens, Westgaliziens, Oesterreich-Schlesiens und Mährens. Es erstreckt sich zwischen den Flußgebieten der oberen Oder und der Weichsel. Die Oder ist der Strom der Ostsudeten, des alten, variscischen Alpengebirges der Carbonzeit. Sie entspringt im Hochland des Niederen Gesenkes, welches durch die Nebenflüsse Oppa und Oder weiter gegliedert wird. Das Odertal begrenzt von der Olsamündung abwärts das bis in die Gegend von Cosel mit fruchtbarem Löß bedeckte Sudetenvorland, aus welchem die Hochflächen von Leobschütz und Neustadt sich herausheben (400 m). Nur gelegentlich (z. B. zwischen Jaegerndorf und Katscher) ragen die alten Sudetengesteine aus den jüngeren Bildungen hervor. Das Flußgebiet der Weichsel, dessen Höhen gleichfalls noch eine Lößdecke tragen, gehört im Süden dem jungen tertiären Faltengebiet der beskidischen

<sup>1)</sup> Ergänzungshefte zum 69. 70. 72. 73. 74. 75. und 77. Jahresbericht der Schlesischen Gesellschaft für vaterländische Kultur, Breslau 1892—1900. Nachträge von Nentwig für die Literatur von 1900—1906, Breslau 1904—1907.

<sup>2)</sup> PARTSCH, Schlesien, eine Landeskunde für das deutsche Volk auf wissenschaftlicher Grundlage, I. Teil das ganze Land. Breslau 1896, II. Teil die einzelnen Landschaften: Oberschlesien, Mittelschlesien und Niederschlesien, abgeschlossen 1911.

Karpaten an. Im Gebiete der Olsa berühren sich beide Gebirgssysteme. Daraus ergeben sich im Untergrunde mannigfaltige tektonische Erscheinungen und verwickelte Lagerungsverhältnisse. Oberflächlich erscheint das Gebiet zwischen dem Gesenke, den Beskiden und der eigentlichen oberschlesischen Platte ziemlich eben. Die jungen miocänen Ablagerungen gleichen die merklichen Höhenunterschiede des tieferen Untergrundes beinahe völlig aus. Die diluvialen Ablagerungen: Geschiebelehm, Schotter und Löß sind insgesamt zu wenig mächtig, um das Landschaftsbild wesentlich beeinflussen zu können.

Zum Weichselgebiet bzw. zur Przemsa und deren Nebenfluß, der Brinitza, gehört auch der Osten des oberschlesischen Revieres. Die Wasserscheide zwischen Weichsel und Oder, zwischen dem Plesser- und dem gleichfalls von vielen kleinen Rinnen durchfurchten Rybniker Hügellande hebt sich im Süden zunächst nur wenig hervor. Weiter im Norden geht sie allmählich ansteigend in den aus Schichten des Steinkohlengebirges gebildeten Höhenzug von Orzesche-Nikolai-Emanuelsgen (+ 352 m) über. Die Carbonhöhen von Königshütte, die Muschelkalk- und Dolomitberge von Radzionkau und Trockenberg (+ 352 m) bilden dann ihre weitere Fortsetzung nahe an der Landesgrenze.

Im galizischen und russischen Weichselgebiet treten in geringer räumlicher Ausdehnung nochmals Formationen vom Alter der sudetischen auf. Aber sie erscheinen in einer anderen Entwicklung; ihre Ausbildung gleicht mehr derjenigen im polnischen Mittelgebirge.

Man kann also im Untergrunde des oberschlesischen Steinkohlenreviers im Osten einen Sockel sudetischer Gesteine nicht annehmen; in seiner Gesamtheit ist das oberschlesische Steinkohlenrevier kein sudetisches Vorland.

Die oberschlesische Platte, wie das meist 200—300 m hoch gelegene ebene Plateau zwischen Weichsel und Oder auch bezeichnet wird, ist vielmehr trotz mancher Elemente, die auf

die Sudeten und anderer, namentlich tektonischer, die auf die Karpaten hinweisen, in ihrem geologischen Aufbau ein durchaus selbständiges Gebiet. Diese Selbständigkeit spricht sich auch in dem oberschlesischen Muschelkalkrücken aus, der sich zwischen der Malapane im Norden und der Klodnitz im Süden von der Oder ostwärts als deutliche Bodenschwelle bis in das russische und galizische Weichselgebiet erstreckt. In seinen Bereich fällt, und zwar gleichzeitig in ein Verbreitungsgebiet besonders charakteristisch zusammengesetzter und abgelagerter Gesteine dieser Triaspartie der Hauptbergbau- und Hüttenbezirk. Hier treten bei gleichzeitigem Auftauchen des flözführenden Steinkohlengebirges zur Tagesoberfläche auf eng begrenztem Raume die verschiedenartigsten Formationsglieder auf. Fast ein jedes Glied ist für sich, wenn auch in anderem Maße, durch Mineralschätze ausgezeichnet.

Sowohl das Neben- und Übereinandervorkommen von Blei-, Zink- und Eisenerzen mit Kohle, sowie das Auftreten von zahlreichen qualitativ guten Kohlenbänken allein in einer nirgends gleichen Mächtigkeit in flacher Tiefe und unter günstigen Lagerungsverhältnissen sichern Oberschlesien seine bevorzugte Stellung unter den Industriebezirken. Nur die ungünstige geographische Lage im äußersten Südosten des Reiches zwischen zwei Nachbarstaaten, die beide noch an den nutzbaren Lagerstätten Anteil haben, hindern eine volle Ausnutzung der Bodenschätze.

#### **Übersicht der geologischen Formationen.**

In dem vorstehend skizzierten Gebiete nimmt die produktive Steinkohlenformation einen beträchtlichen Teil des Areales ein. Dadurch, daß ihre Schichten im Süden weit über die Olsaniederung hinaus in das Talgebiet der Ostrawitza greifen und ebenso im Osten auch südlich der Weichsel festgestellt wurden, kommen die Carbonschichten in direkte Berührung mit den Sudeten und den beskidischen Karpaten. Die sudetischen Schichten treten im Westen als die randliche Unterlage des flözführenden Carbons auf. Die jüngeren Bildungen der Karpaten

überlagern die Steinkohlenformation, und zwar im Ostrawitza-, Olsa- und oberen Weichselgebiet infolge bedeutsamer Überschiebung noch auf den jüngeren Schichten der Tertiärformation aufliegend, welche ihrerseits das Steinkohlengebirge bedecken. Von den jüngeren Formationen sind neben den Ablagerungen des Rotliegenden besonders diejenigen der Trias zu nennen. Sie beginnen mit dem Oberen Buntsandstein (Röt); Mittlerer und Unterer Buntsandstein fehlen. Die Dolomite des Unteren Muschelkalkes sind der Sitz der reichen Blei- und Zinkerzlagstätten. Die Triaskalke führen in ihren Hauptverbreitungsgebieten die für die Wasserversorgung des oberschlesischen Industriebezirkes erforderlichen Wassermengen. An ihr Verbreitungsgebiet sind auch die geologisch jüngeren Brauneisenerzvorkommen gebunden. Auch die Keuperschichten führen ebenso wie die Juraformation noch im Bereich der oberschlesischen Platte in den Waldgebieten des Stobers und der Malapane und in dem benachbarten russischen Gebiete Toneisenstein. Dagegen enthalten die gleichen Formationen in Westgalizien außer feuerfesten Tonen keine nutzbaren Lagerstätten. Ebenso sind die Kreidebildungen der oberschlesischen Platte nur von untergeordneter Bedeutung.

Eine wichtige Rolle spielen die lokal sehr mächtigen Ablagerungen des Miocäns. Sie überdecken nahezu das gesamte Gebiet und gleichen die vor ihrer Ablagerung durch Erosion und tektonische Einwirkungen geschaffenen erheblichen Niveauunterschiede völlig aus. Neben ihrer Gips- und Schwefelführung sind sie als Ursprungsgebiet der zahlreichen Solquellen Oberschlesiens und als Sitz eines ausgedehnten und mächtigen Steinsalzlagers zu nennen, welches nördlich von Sohrau in verhältnismäßig geringer Tiefe nachgewiesen worden ist. In jüngeren Schichten des Miocäns finden sich gleichfalls Toneisensteine von untergeordneter Bedeutung und Braunkohlen; gleichaltrige Schichten begleiten an anderen Stellen, namentlich in den Randgebieten der Dolomitpartien, die umgelagerten Brauneisenerze. Die Ablagerungen des Diluviums sind ungleich ver-

teilt. Nur in Talgebieten ist nordisches Diluvium in vollständiger Entwicklung als Ablagerung einer großen und einer oder zweier untergeordneter Eiszeiten vorhanden. Die Sandmassen der Täler und Aufschüttungszonen, unter denen auch Dünen- sande eine Rolle spielen, werden in neuerer Zeit für Spülver- satzzwecke aufgesucht. Lößablagerungen bilden auf dem rechten Oderufer bis in die Gegend von Rybnik und Pless, auf dem linken Oderufer weiter nordwärts vorgreifend, die jüngste frucht- bare Decke im Vorlande der Beskiden und Sudeten. Im Vor- lande der Karpaten überlagern sie die hier mächtigen Ab- lagerungen einheimischer und nordischer Gerölle und Sande.

Für die Geologie des oberschlesischen Steinkohlenreviers im weiteren Sinne und seiner Nachbargebiete kommen die nach- stehend zusammengestellten Formationen in Frage:

Alluvium = jüngere Tal- und Beckenbildungen, Abschleppmassen  
Dünen z. T.

Diluvium = in Tälern 2 bis 3 Geschiebemergel, Sande, Schotter,  
Beckentone, Dünen, Basalte z. T.

Tertiär	Miocän	{	Obermiocäne Flammentone mit Ton-
			eisensteinen und Braunkohlen,
			Mittelmiocän = marine Tegel, Kalke, gips- und schwefelführende Schich- ten mit Steinsalzlagern,
			Untermiocän = marine Tegel.
			Basalte z. T.
			Oligocän = bunte Tone und Meletta Schichten bei Pallowitz, alttertiärer Karpatenfisch.
Kreide		{	Oberkreide = Senon, Turon, Cenoman der Op- peler- und Krakauer Kreideschollen, Istebner- und Friedecker Schichten der Kar- paten,
			Unterkreide = Godula Sandsteine, Ellgothor Schichten, Wernsdorfer Schichten, Teschener Kalke und Schiefer. Teschenite.

Jura	Weißer und brauner Jura in Westgalizien und Russisch-Polen, mit Toneisensteinen und feuerfesten Tonen,
Keuper	{ Oberer Keuper, Rät-Sandsteine, Kalkmergel, Konglomerate, bunte Tone und Mergel mit Toneisensteinen. Mittlerer Keuper = rotbraune Mergel, Unterer Keuper = Tone, Dolomite und Steinmergel mit Kohlen,
Muschelkalk	{ Oberer Muschelkalk = Kalke, Mergelschiefer und Dolomitmergel. Mittlerer Muschelkalk = Mergelkalke und Dolomitmergel, Unterer Muschelkalk = erzführende Dolomite und Kalksteine.
Buntsandstein Oberer (Röt)	Kalke und dolomitische Kalke und Dolomitmergel, rote Letten und kalkige Sandsteine.
Perm	Rote Letten, Sandsteine und Konglomerate mit Tuffen; Porphyre und Melaphyre.
Carbon	{ Mittleres Produktives Carbon = Sandsteine, Schiefertone und Kohlenflöze mit brackischer Fauna, Ober-Carbon Unterer Produktives Carbon (mit mariner Fauna), Unter-Carbon, flözleere Schichten, Culm und Kohlenkalke.
Devon	Dunkle Kalke und Dolomite in Galizien und Russisch-Polen.

### Die älteren Formationen.

#### Devon.

Schichten von nachweislich devonischem Alter sind in den auf der Übersichtskarte dargestellten Teilen des Niederen Gesenkes und des Odergebirges nicht mehr vorhanden. Das östlichste Devonvorkommen liegt inmitten von Culm bei

Weißkirchen in einer kleinen inselartigen Partie unmittelbar südwestlich vom Kartenrande. Das Devon der Vorberge des kristallinen, aus Glimmerschiefern, dann Gneis, Hornblendeschiefern, kristallinischen Kalksteinen und Graniten zusammengesetzten Altvatergebirges ist hauptsächlich in den Quellgebieten der Oppa, Mohra und Hotzenplotz entwickelt. Die hier unterschiedenen Abteilungen der Würbentaler Quarzite, Engelsberger Grauwacken und Bennischer Schichten gehören zum Unter- und Mitteldevon. RZEHAK<sup>1)</sup> hat kürzlich in den Karlsbrunner Phylliten, welche im Hangenden der unterdevonischen Quarzite von Dürrberg auftreten, Crinoidenreste gefunden. Die Quarzite des Dürrberges bei Würbental enthalten unzweifelhaft Vertreter der Untercoblentzfauna. Die Tentakulitenschiefer und Knollenkalke von Bennisch in Oesterreich-Schlesien stehen nach FRECH<sup>2)</sup> bezüglich ihrer Faciesentwicklung den Thüringer Schichten nahe; sie entsprechen den böhmischen Zonen G II und G III, also dem oberen Mitteldevon.

Wegen der in petrographischer Beziehung fast gleichartigen Ausbildung der Schichten als Schiefer und Grauwacke im Devon wie im Culm ist die obere Abgrenzung und damit auch die Angabe der östlichen Ausdehnung des Devons schwierig. FERD. ROEMER legte bei der Abgrenzung Wert auf das Auftreten der Eisensteinlager, welche an die Diabasmandelsteine geknüpft sind. Alle Schichten im Hangenden dieser Lager stellte er bereits zum Culm. VON CAMERLANDER<sup>3)</sup> suchte die schwierig festzulegende Grenze in dem Gebiet auffälliger Lagerungsstörungen, die nach seiner Ansicht auf eine Diskordanz zwischen den im übrigen in ihrer Tektonik gleichartig entwickelten Schichten hindeuten. Er läßt den Culm mit Konglomeraten beginnen. Neuerdings nähert

<sup>1)</sup> RZEHAK, Verh. d. k. k. geol. R.-A. Wien 1912, S. 224.

<sup>2)</sup> FRECH, Schlesische Landeskunde, Leipzig 1913, S. 44.

<sup>3)</sup> VON CAMERLANDER, Geologische Aufnahmen in den Mährisch-Schlesischen Sudeten, Jahrbuch der k. k. Geol. Reichsanstalt Wien 1890, S. 109 ff.

sich die Auffassung der oesterreichischen Geologen wiederum mehr dem Standpunkt FERDINAND ROEMER's.

Doch muß betont werden, daß gerade in den tieferen Konglomeratzonen, die bisher durchweg zum Culm gestellt wurden, ebensogut die Vertreter des mittleren und oberen Devons enthalten sein können. Manche Anzeichen, auch die analogen Beobachtungen in Niederschlesien scheinen diese Auffassung zu rechtfertigen. Die hauptsächlichsten Konglomeratzonen, welche dann im oberen Teile des Culms einen charakteristischen Leithorizont<sup>1)</sup> bilden, sind erst westlich von dem Meridian von Troppau entwickelt, mit welchem die geologische Übersichtskarte abschließt.

Nach dieser Auffassung, für welche allerdings entscheidende paläontologische Beweise noch nicht gebracht werden können, würde dann eine regelmäßige Entwicklung der Schichtenfolge des gesamten Devons und ein allmählicher Übergang in die hangenden Culmschichten vorhanden sein. Das einheitliche Nordstüdtreichen der devonischen und der culmischen Sättel und Mulden kann nur für eine derartige Annahme sprechen.

Im nördlichen und östlichen Randgebiete treten devonische Schichten an mehreren Punkten auf, in der Gegend von Siewierz, bei Slawkow, Nowa Wiesiolka und Zawiercie, dann in Gliny bei Klucze nördlich von Olkusz in Russisch-Polen und schließlich in Westgalizien bei Debnik nördlich von Krzeszowice. Am bekanntesten ist das letztgenannte Vorkommen, dessen Altersstellung zuerst FERDINAND ROEMER richtig erkannte. Neuerdings hat GÜRICH<sup>2)</sup> eine Monographie des Vorkommens gegeben. In einigen Brüchen wird hier ein politurfähiger schwarzer dichter Kalkstein und Dolomit gebrochen, der als schwarzer Marmor namentlich für Kirchenschmuck im Kra-

---

<sup>1)</sup> PETRASCHKEK, Das Verhältnis der Sudeten zu den mährisch-schlesischen Karpaten. Der Kohleninteressent. Teplitz-Schönau 1908, S. 8).

<sup>2)</sup> GÜRICH, Das Devon von Debnik bei Krakau, Beiträge zur Paläontologie und Geologie Oesterreich-Ungarns und des Orients. Bd. 15, 1904, Wien und Leipzig.

kauer Gebiete vielfach Verwendung gefunden hat. GÜRICH gibt folgende Schichtengliederung:

Mitteldevon		Oberdevon	
Oberstes Mitteldevon		Frasnien	Famennien
Oberer <i>Stringocephalus</i> - Horizont	Korallenkalk mit <i>Stringocephalus</i> von Siedrko	Schichtenkomplex von Zbik	
		? Schichten mit <i>Agyris reticulata</i>	Spirifer-Kalk von der Palkowa mit <i>Spirifer Murchisonianus</i> var. <i>globosa</i> u. <i>angustirostris</i>
		Schichten mit <i>Spirifer Murchisoni</i>	Schichten mit <i>Leiorhynchus laevis</i>
		Leiorhynchus-Schichten ( <i>L. laevis</i> )	Leio- rhynchus- Schichten
		Fleckenkalk mit <i>Phillipsastraea</i>	Schichten mit <i>Leiorhynchus cracoviensis</i>
			Tumidalski-Schichten mit <i>Spirifer Archiaci</i> var. <i>bisellata</i> und mit Schnecken
			Schichten der Siwa Gora
			Lochmarmor
			Dolomit der Zbrza
			Amphipora-Bänke (Kalke und Dolomite des Kar- melierbruchs der Czarua Gora mit Korallen und <i>Stringocephalus</i> )

Vergleichende Tabelle der devonischen Schichten  
nördlich und südlich von Debnik.

Außer dem untersten und mittleren Oberdevon ist auch, worauf JAROSZ kürzlich hinwies, das obere Famenien vorhanden. Dies wird durch den Versteinerungsfund GÜRICH's bewiesen<sup>1)</sup>, der aus den Stromatoporenkalken Formen angibt, welche für die Grenzsichten vom Devon zum Carbon beweisend sind.

Danach sind alle Übergänge der Schichten bis zu dem untercarbonischen Horizont mit *Spirifer tornacensis* vorauszusetzen. Eine Angabe LIMANOWSKI's, welcher bei Debnik *Spirifer mosquensis* und *supramosquensis* gefunden haben und daraus auf ein obercarbonisches Alter des Krakauer Kohlenkalkes schließen wollte, hat GÜRICH<sup>2)</sup> berichtigt; die LIMANOWSKI'schen Originale gehören in den Formenkreis des *Spirifer Murchisonianus*.

Die Gesteine bilden einen inselartigen Horst, an welchem die verschiedenen Kohlenkalkschichten abstoßen. Der Horst ist durch Brüche begrenzt. Die Schichten zeigen ein bogenförmiges Streichen. An den südlichsten Punkten fallen sie unter 30—40° nach West-Südwest. Weiter nordwärts sind sie nach Westen geneigt. In Debnik selbst ist außer dem westlichen Einfallen ein solches nach Nordwesten und weiter im Norden sogar ein nördliches Einfallen festgestellt worden. Durch die Tatsache, daß die Kohlenkalke hier auch nach Osten einfallen, ist neuerdings die Vermutung veranlaßt worden, daß der devonische Rücken von Debnik das westgalizische nachgewiesene Steinkohlengebiet von einem anderen östlichen scheidet, welches man in der Krakauer Gegend voraussetzte. GÜRICH bezeichnet die Debniker Devonschichten, die von dem Devon des polnischen Mittelgebirges 100 km und von dem Würbentaler Devon im Mährischen Gesenke 140 km entfernt sind, als Oberflächen nahe Flachseebildungen.

---

<sup>1)</sup> GÜRICH, Eine Stromatoporida aus dem Kohlenkalk Galiziens, Beitrag zur Paläontologie und Geologie Oesterreich-Ungarns und des Orients, Bd. 17, Wien und Leipzig 1904.

<sup>2)</sup> Zeitschrift der Deutschen Geologischen Gesellschaft 1904, S. 9.

Die nächsten Devonpunkte in Russisch-Polen nahe der deutschen Grenze sind 20 bzw. 50 km von Debnik entfernt. Das nähere ist das als »Gliny« bezeichnete Vorkommen, welches auf einen kleinen Aufschluß in dem Juragebiet von Klucze beschränkt ist. Das Vorkommen wurde s. Z. von MAUVE entdeckt und von F. ROEMER zuerst beschrieben. Hier sind in einem Steinbruch 12 m mächtige, dichte, blaugraue, zucker-körnige Dolomite mit beträchtlichem Bitumengehalt aufgeschlossen. Ihre Zusammensetzung ist nach einer Analyse von FALKENHAN:

SiO <sub>2</sub> . . . .	0,95 v. H.
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> + Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	0,22 »
CaCO <sub>3</sub> . . . .	56,47 »
MgCO <sub>3</sub> . . . .	42,57 »

Das Gestein ist vielfach zerklüftet. Die Klüfte werden durch Dolomitspat, namentlich durch Quarz ausgefüllt. Die Fossilführung beschränkt sich auf Stringocephalenreste und *Rhipydocrinus crenatus*; außerdem wird das Gestein von Korallen durchsetzt (*Amphipora ramosa*). Das Gestein weist außerdem hellere kugel- und walzenförmige Körper auf, durch welche es gefleckt erscheint, die nicht auf Korallen zurückzuführen sind. Es treten auch größere linsenförmige Wülste heraus. Die Schichten bilden einen kleinen Sattel und fallen unter 18—23° nach Südwesten bzw. 14° nach Nordosten. Die Schichten gehören zum Mitteldevon. Das Vorkommen ist deshalb von Interesse, weil die auf etwa 35 m Länge aufgeschlossenen Dolomite, welche ihrer großen Härte wegen technisch zur Zeit nicht ausgenutzt werden, diskordant von Trias und Jura überlagert werden. Die erheblich flacher gelagerte Trias, die in geringer Entfernung von dem Steinbruch in einer Mächtigkeit von 50 m durchbohrt im Steinbruch selbst nur 3 m mächtig ist, besteht aus hornsteinführenden, hellgrauen, in verwittertem Zustande gelblichen Dolomiten, die höchstwahrscheinlich dem oberen Wellenkalkhorizont (Horizont der erzführenden Dolomite) angehören. In einer Breccie an

der Basis der Triasdolomite kommen auch Rollstücke von älterem Muschelkalk vor. Die Ablagerungen des Jura sind unter  $4^{\circ}$  nach Südwesten geneigt. Sie bilden die Hügel der Nachbarschaft. Im Steinbruch sind versteinierungsführende Mergel mit beträchtlichem Glaukonitgehalt von grauer Farbe und weiße Kalke aufgeschlossen, welche dem oberen Jura angehören. In den eisenschüssigeren Schichten finden sich auch oolithische Brauneisenerze. Permische bzw. Rötschichten fehlen hier vollständig.

Die drei getrennten Devonvorkommen von Siewierz zeigen dichte, dunkel-blaugraue, gleichfalls bituminöse Korallenkalke und Dolomite mit *Amphipora ramosa* E. SCHULZ und bilden klippenartige Rücken, welche unvermittelt ohne Begleitung anderer paläozoischer Schichten aus der umgebenden Trias herausragen.

GÜRICH hat bereits darauf hingewiesen, daß das obere Mitteldevon aller der genannten Vorkommen mit den gleichaltrigen Schichten des polnischen Mittelgebirges bei Kielce sehr gut übereinstimmt.

Die Ablagerungen des Oberdevons unterscheiden sich durch die Brachiopodenmergel der sogen. Tumidalskischichten von den gleichen Ablagerungen des polnischen Mittelgebirges und zeigen nähere Beziehungen zu Zentralrußland und dem südlichen Belgien. Die Ablagerungen des Debniker Oberdevons deuten auf Flachsee, aber auf keine Strandnähe hin.

Der gleiche Unterschied, welcher sich in der Entwicklung des Devons zwischen dem Osten und Westen des oberschlesischen Steinkohlenreviers geltend macht, erscheint auch in den untercarbonischen Schichten.

#### **Unter-Carbon. Kohlenkalk.**

Während im niederschlesischen Culmgebiet Kalke in beträchtlicher Mächtigkeit als Einlagerungen auftreten, fehlen diese in dem großen Verbreitungsgebiet der sudetischen Culmgesteine vollständig. Dagegen treten Kohlenkalke im östlichen

Randgebiete auf, in welchem die culmischen Pflanzengrauwacken nur untergeordnet vorkommen, allerdings durch flözleere untercarbonische Schichten vertreten werden. Kohlenkalk steht bei Debnik und Krzeszowice in Galizien an, in Berührung mit Devonkalken und Kalken der Trias, welche in dem gleichen Gebiet die östlichste Grenze ihrer Verbreitung erreichen. Das Verbreitungsgebiet ist kein großes. Die Schichtenfolge wurde zuerst von PUSCH<sup>1)</sup> beschrieben unter dem Namen »Krzeszowicer Bergkalkstein«. Allerdings vereinigte PUSCH noch die Debniker Dolomite mit den Kohlenkalken. F. ROEMER gab eine ausführlichere Beschreibung<sup>2)</sup> des Vorkommens, desgleichen ZARECZNY<sup>3)</sup> in den Erläuterungen zur geologischen Spezialkarte der Krakauer Gegend. JAROSZ<sup>3)</sup> hat neuerdings eine ausführliche Übersicht über die stratigraphischen Verhältnisse und die Fauna gegeben. Er unterscheidet die Kohlenkalke westlich und östlich von dem Debniker Devonrücken in hellfarbige bis schwach rötliche dichte Productuskalke, die unter Trias und Juraschichten im Czernatale anstehen und dunkle, hornsteinführende, bituminöse Kalke mit schiefrigen Zwischenlagen. Letztere treten östlich von dem Debniker Devonhorst auf, insbesondere im Szklarkatal und im Raclawkatal. Die Trennung beider Vorkommen wird auch durch die faunistischen Unterschiede gerechtfertigt, welche die bisher allein bearbeiteten Brachiopoden charakterisieren. Ein Kontakt der beiden Horizonte ist bisher noch nicht aufgefunden worden. Besonders charakteristisch sind helle, weiße und graue, dichte Kalke im Czernatale unterhalb des Karmeliter Klosters von Czerna, welche große Exemplare von *Productus giganteus* und *semireticulatus* enthalten. Im Zusammenhang mit ihnen treten hier in den obersten Partien des Kohlenkalkes, die von rötlichgrauer Farbe sind, rote und dunkelbraune Tonschiefer

<sup>1)</sup> PUSCH, Geognostische Beschreibung von Polen, Teil I, Stuttgart und Tübingen 1831, S. 142.

<sup>2)</sup> Geologie von Oberschlesien, S. 59.

<sup>3)</sup> JAROSZ, Stratigraphie des Kohlenkalkes in der Umgegend von Krakau, Bulletin de l'Académie des Sciences de Cracovie, Krakau 1909, S. 690.

auf. Beiden Faunen gemeinsam sind folgende Brachiopodenarten:

1. *Dielasma hastatum* Sow.
2. *Athyris ambigua* Sow.
3. *Spirifer striatus* MART.
4. » *bisulcatus* Sow.
5. » *subrotundatus* M'COY.
6. » *glaber* MART.
7. » *Urii* FLEM.
8. » *lineatus* MART.
9. *Rynchonella reniformis* Sow.
10. *Strophomena analoga* PHILL.
11. *Orthothesis crenistria* PHILL.
12. *Dalmanella resupinata* MART.
13. » *Michelini* L'EV.
14. *Productus corrugatus* M'COY.
15. » *semireticulatus* MART.
16. » *longispinus* Sow.
17. » *pustulosus* PHILL.

Die dunklen Kalke östlich des Debniker Devonvorkommens enthalten folgende Formen:

1. *Athyris Royssii* L'EV.
2. » *squamigera* DE KON.
3. » *lamellosa* L'EV.
4. *Spirifer tornacensis* DE KON.
5. » *cinctus* DE KON.
6. » *cuspidatus* MART.
7. *Productus margaritaceus* PHILL.
8. » *spinulosus* Sow.
9. » *mesolobus* PHILL.
10. *Chonetes Hardrensis* PHILL.
11. *Lingula Credneri* GEIN.
12. *Discina Davreuziana* DE KON.

Ausschließlich in den hellfarbigen Kalken treten nachstehende Arten auf:

1. *Dielasma sacculus* MART.
2. *Athyris expansa* PHILL.
3. » *globularis* PHILL.
4. » *subtilita* HALL.
5. *Spirifer duplucicosta* PHILL.
6. » *trigonalis* MART.
7. » *triangularis* MART.
8. » *rhomboideus* PHILL.
9. » *planatus* PHILL.

10. *Spirifer ovalis* PHILL.
11. » *integricosta* PHILL.
12. » *ellipticus* PHILL.
13. » *Occani* D'ORB.
14. *Spiriferina cristata* SCHLOTH.
15. *Rhynchonella acuminata* MART.
16. » *pugnus* MART.
17. » *pleurodon* PHILL.
18. » *angulata* L.
19. *Dalmanella Keyserlingiana* DE KON.
20. *Productus striatus* FISCHER
21. » *giganteus* MART.
22. » *latissimus* SOW.
23. » *costatus* SOW.
24. » *undatus* DEFR.
25. » *Wrightii* DAY.
26. » *Nystianus* DE KON.
27. » *aculeatus* MART.
28. » *Youngianus* DAY.
29. » *fimbriatus* SOW.
30. » *punctatus* MART.
31. » *Deshayesianus* DE KON.
32. » *plicatilis* SOW.
33. » *sublaevis* DE KON.
34. *Chonetes comoides* SOW.
35. » *papilionacea* PHILL.
36. » *Dalmaniana* DE KON.
37. » *Shumardiana* DE KON.
38. » *Kutorgana* SEMEN.

Der Debniker Kohlenkalk weist Beziehungen zu der Tournay- und Viséstufe in Belgien auf. Der ersteren Stufe gehören die östlichen, der letzteren die westlichen Partien an. Die Productuskalke sind jedenfalls die jüngsten. Wahrscheinlich wird sich noch eine speziellere Gliederung der beiden Horizonte, die auch gewisse Ähnlichkeiten mit dem Donetzgebiete Rußlands zeigen, durchführen lassen. Das galizische Kohlenkalkvorkommen steht an der Grenze zwischen der westeuropäischen und südrussischen Entwicklung.

Die Schichten des Kohlenkalkes fallen westlich von dem Debniker Devon nach Westen, östlich dagegen nach Osten ein. Diese Tatsache hat in weiteren Kreisen Hoffnungen auf die Auffindung eines neuen Kohlenbeckens in der Krakauer

Gegend erweckt. Doch ist hierbei zu berücksichtigen, daß eine im Weichseltal nördlich von Skawina bei Samborek niedergebrachte Bohrung bereits in 200 m Tiefe Kohlenkalk festgestellt hat. Östlich von Krakau ist Kohlenkalk in 715 m Tiefe in einer Bohrung von Rzeszotary bei Wieliczka angetroffen worden; seine Mächtigkeit beträgt hier 80 m. Doch ist über die Auffassung dieser Schichten noch eine Unstimmigkeit vorhanden. Nach PETRASCHKE's Angaben<sup>1)</sup> gehören die Kalke, welche unmittelbar über krystallinischen Schiefern auftreten, noch zur Juraformation. BARTONEC<sup>2)</sup> vertritt die Annahme des paläozoischen Alters dieser Schichten. Ebenso ist Kohlenkalk in dem Kristinastollen von Tenczynek durchörtert worden, der von flözleeren Sandsteinen und Schiefertönen überlagert wurde. In gleicher Weise ist Kohlenkalk auch in Schächten und Bohrungen unter der Trias des Czernaer Gebietes in weiter Ausdehnung nachgewiesen worden. Kohlenkalk tritt ferner als Korallenriff inmitten jüngerer Schichten bei Miekinia auf. Das Verhältnis des Kohlenkalkes zu den flözleeren Schichten, die häufig ein kalkiges Bindemittel besitzen, wird durch die Ergebnisse der Bohrungen von Zalas<sup>3)</sup> klar gestellt. In der Bohrung Zalas II wurden als Zwischenlagen in diesen flözleeren Schiefern mit kalkigem Bindemittel Kalke mit zahlreichen Spiriferen aus dem Formenkreis des *Spirifer pinguis* und *Spirifer striatus* erbohrt. Hier wiederholen sich also, wenn auch in einem geringeren Umfange, die gleichen Verhältnisse wie im niederschlesischen Untercarbon.

Im Bereich der Devonvorkommnisse des Nordens sind bisher Kohlenkalke nicht bekannt geworden; doch deuten auf das Vorhandensein im Untergrunde die in den Konglomeraten des Rotliegenden durchbohrten zahlreichen Kohlenkalkgerölle hin.

<sup>1)</sup> Verh. d. k. k. geol. R.-A. Wien 1907, S. 370.

<sup>2)</sup> Oesterr. Zeitschrift für Berg- und Hüttenwesen 1912, S. 7.

<sup>3)</sup> MICHAEL, Über neuere Aufschlüsse untercarbonischer Schichten am Ostende des oberschlesischen Steinkohlenbeckens. Jahrb. d. Kgl. Preuß. geol. Landesanst. f. 1907, S. 193.

### Untercarbon. Culm und flözleere Schichten.

GÖPPERT<sup>1)</sup> hat zuerst erkannt, daß das im Vorlande des Altvatergebirges entwickelte, allgemein als Tonschiefer und Grauwackengebirge bezeichnete Schichtensystem nach seiner Flora zur unteren Abteilung des Kohlengebirges gehörte. Die oberschlesischen Grauwacken werden von ihm als jüngere Grauwacken mit den Culmgrauwacken und den Posidonomyenschiefern im Gegensatz zur Produktiven Steinkohlenformation gestellt. Culmfauna (*Posidonomya Becheri*) wurde durch VON GELLHORN und WOLFF an zahlreichen Punkten in Oesterreich-Schlesien und Mähren nachgewiesen, und von ROEMER ihrer Bedeutung entsprechend gewürdigt. Das Culmgebiet auf oesterreichischer Seite ist von H. WOLFF geognostisch aufgenommen worden. Die Darstellung der Culmgebiete auf der ROEMERschen Karte von Oberschlesien ist auf Grund der Begehungen und Untersuchungen von A. HALFAR erfolgt. Die Flora des Culms ist zuerst durch VON ETTINGHAUSEN<sup>2)</sup>, später durch STUR<sup>3)</sup> bearbeitet worden. Wichtige Beiträge zur Kenntnis der Schichten wurden dann durch VON CAMERLANDER<sup>4)</sup> gegeben.

Die untercarbonischen Schiefer und Grauwackensandsteine mit Pflanzenresten, welche von dem nahen Festlande in das wenig tiefe untercarbonische Meer eingeschwemmt wurden, besitzen im Westen im Sudetengebiet eine weite Verbreitung. In großen Flächen im Bereich des niederen Gesenkes zutage tretend, setzen sie in gleichmäßigem, nahezu nordsüdlichem Streichen über die Oder-Beczwa-Niederung nach Süden fort. Hier sind sie östlich von Weißkirchen, wo sie im Kontakt mit Devonschichten auftreten, unter mächtiger Flyschbedeckung noch in nahezu 600 m Teufe erbohrt worden.

<sup>1)</sup> GÖPPERT, Fossile Flora des Überganggebirges, Breslau 1852.

<sup>2)</sup> v. ETTINGHAUSEN, Die fossile Flora des mährisch-schlesischen Dachschiefers, Wien 1865.

<sup>3)</sup> STUR, Die Culmflora des mährisch-schlesischen Dachschiefers, Abhandl. der k. k. geol. Reichsanstalt, Bd. 8, Wien 1875—1877.

<sup>4)</sup> v. CAMERLANDER, Die südöstlichen Ausläufer der mährisch-schlesischen Sudeten, Jahrb. d. k. k. geol. Reichsanstalt, Bd. 40, 1890, S. 103 u. f.

In der Troppauer Gegend werden die Culmschichten oberflächlich durch starke Lößablagerungen überdeckt, doch treten sie an den Talgehängen überall hervor. Auch weiter im Norden im Leobschützer Hügellande ist ihre zusammenhängende Verbreitung im Untergrunde überall nachgewiesen; anstehende Schichten beschränken sich zwar auf einzelne isolierte Partien, die zum Teil von Kreide oder jüngeren Tertiärschichten überlagert werden. Die Grauwackensandsteine werden in zahlreichen Steinbrüchen als Bausteine gewonnen.

Von Leisnitz bei Leobschütz erwähnt ROEMER *Glyphioceras sphaericum*. Als bezeichnendes Pflanzenfossil tritt *Asterocalamites scrobiculatus* allenthalben auf.

Das nördlichste Culmvorkommen, welches noch zu der Partie des Niederen Gesenkes gehört, liegt südwestlich von Ober-Glogau. 15 km südöstlich ist Culm in flacher Teufe bei Kostental festgestellt, weitere 10 km südöstlich sind die gleichen Schichten in einer Bohrung bei Polnisch-Neukirch unter 12 m Diluvium 117 m Tertiär und 46 m Kreide in 175 m Teufe erbohrt worden<sup>1)</sup>. Die steilauferichteten Schichten, von Klüften durchsetzt und von diesen aus zum Teil verfärbt, bestanden aus einem festen Grauwackensandstein mit Zwischenlagen von dunkelblaugrauen feinschuppigen Schiefen mit Pflanzenresten. Die culmischen Schichten bilden auch den tieferen Untergrund des Odertales. In der Tiefbohrung des städtischen Wasserwerkes in der Stadt Oppeln wurde Culm unter Kreide — (68 m), Trias — (340 m) und Perm — (126 m) Überlagerung in 636 m Tiefe festgestellt<sup>2)</sup>. Auch hier bestehen die bis 734,30 m Teufe durchbohrten Schichten aus ungemein festen Pflanzengrauwacken und Tonschiefern. Zwischen Krappitz, Gogolin und Leschnitz tritt Culm mehrfach in zusammenhängenden Partien zutage. Am Südfuß der Triashöhe des Annaberges hat eine Bohrung östlich

<sup>1)</sup> Vergl. MICHAEL, Neuere geologische Aufschlüsse in Oberschlesien. Zeitschrift der Deutschen Geologischen Gesellschaft, 1904, S. 141.

<sup>2)</sup> MICHAEL-QUITZOW, Geologie von Proskau, Berlin 1912, S. 35.

von Leschnitz noch 500 m Culm durchbohrt. Westlich von Zyrowa sind in Culmschiefern Schächte niedergebracht worden, in der trügerischen Hoffnung, hier Produktives Steinkohlengebirge anzutreffen.

Ebenso bildet Culm den Untergrund des oberschlesischen Muschelkalkrückens. Auf seiner nördlichen Abdachung sind die Schichten in Groß-Strehlitz in verhältnismäßig flacher Teufe (90 m) erbohrt worden. Das östlichste Vorkommen im westlichen Randgebiete sind die Culmpartien bei Tost und Schierot. Wie in Zyrowa handelt es sich auch hier um steil aufgerichtete, schiefrige dunkle Grauwackensandsteine und um dunkle sandige Schiefer mit Pflanzenresten und Zweischalern. Bei Tost fanden sich in einem Aufschluß in der Culmklippe des Schloßberges *Pecten* sp. und *Posidonia Becheri* BRONN. Südöstlich von Tost sind vor einigen Jahren mehrere kleinere Kernbohrungen niedergebracht worden, durch welche die auf der Karte dargestellte weitere Verbreitung der culmischen Schichten nach Südosten nachgewiesen wurde.

Auf der östlichen Oderseite sind culmische Schichten in Poldorf bei Kieferstädtl in 461 m Teufe unter flözleeren Carbonschichten mit *Posidonia Becheri* erbohrt worden. Die Grauwackensandsteine und Schiefer enthielten mehrfach Quarzeinlagerungen. Ebenso wurde Culm in der Tiefbohrung von Klein-Althammer bei Jacobswalde südlich von Slawentzitz festgestellt. Die Überlagerung durch Tertiärschichten betrug 246 m, dann folgten 130 m Trias. Die culmischen Schichten waren zu oberst gleichfalls verfärbt und ebenso steil aufgerichtet wie in Poldorf und in den Culmklippen an der Tagesoberfläche. Die steile Lagerung und die Aufschlüsse zeigen, daß das nahezu nordsüdliche Streichen, welches für die culmischen Schichten des Sudetengebietes charakteristisch ist, auch weit im Norden anhält.

Im inneren Teile des Kohlenreviers sind untercarbonische Schichten noch nicht nachgewiesen worden, doch muß man mit ihrem Vorhandensein rechnen, da z. B. westlich von Gleiwitz

unter flözführenden Schichten flözleere in größerer Mächtigkeit auftreten (Ostropa, Klüschan, Smollnitz, Chorinskowitz). Leider können, da nur Meißelbohrungen vorlagen, über die Beschaffenheit dieser Schichten keine näheren Angaben gemacht werden.

Die beiden tiefsten oberschlesischen Bohrlöcher Paruschowitz V (2003 m) und Czuchow II (2240 m) haben infolge ihrer zentralen Lage im Becken das Obercarbon nicht durchsinken können.

Nach den Rändern zu stellen sich aber stets flözleere Schichten ein, die auf Untercarbon hinweisen (Bohrungen bei Brosławitz, Kempczowitz, Alt-Repten, Gorniken, Trockenberg). Man nahm früher an, daß Culmgrauwacke von Westen, Kohlenkalk von Osten her einander etwa in einer Linie Tarnowitz-Orzesche-Schwarzwasser berührten<sup>1)</sup>. Doch treten die gleichen Grauwaren wie im Westen auch im nördlichen Randgebiet in der Gegend nördlich von Tarnowitz auf.

Bohrungen in der Gegend von Georgenberg, Zyglin und Bibiella haben mächtige Konglomerate des Rotliegenden in größerer Tiefe nachgewiesen, welche unter ihren Geröllen Culm-Grauwaren und Kohlenkalke enthielten.

Der sichere Nachweis anstehenden Untercarbons ist durch eine Kernbohrung nördlich von Neudeck (Ostrosnitza) erbracht worden, die unter 42 m Diluvium permische Schichten — 260 m Tiefe, dann Produktives Carbon — 340 m und darunter Culm (— 4 m) angetroffen hat. Die culmischen Schichten bestehen aus zähen Grauwaren mit z. T. kalkigem Bindemittel, glimmerig-sandigen Schiefen und seidenglänzenden feinschuppigen Tonschiefer-Zwischenlagen.

Die Gesteine entsprechen in ihrem frischen Zustande denen der Tiefbohrungen Klein-Althammer, Poldorf, Polnisch-Neukirch und Oppeln durchaus.

Durch diese Bohrung ist die bereits wiederholt geäußerte

---

<sup>1)</sup> GAEBLER, Das oberschlesische Steinkohlenbecken, Kattowitz 1909, S. 258.

Ansicht von einer größeren Verbreitung des Unter-carbons im Nordosten endgültig bestätigt worden.

Von den Golonoger Schichten Rußlands hatte F. ROEMER bereits die Ansicht ausgesprochen, daß sie zu den tiefsten Schichten des Produktiven Carbons gehören müßten. Er hat die noch schwache Flöze führenden Schichten von Josephstal ausdrücklich als flözarmes Steinkohlengebirge bezeichnet. Auf den Anklang der Fauna von Lipka und Golonog an Culmfauna hat EBERT<sup>1)</sup> hingewiesen. Die gleichen Schichten wurden dann<sup>2)</sup> mit den Grauwackensandsteinen von Koslawagora und Josephstal, den Schichten der Gegend von Wymyslow und Psary und gewissen Partien der Hultschiner Schichten zum Unter-carbon gestellt. Auch FRECH betrachtet die Golonoger Schichten als Unter-carbon, den Golonoger Sandstein bezeichnet er als dessen obere Grenzzone, bzw. als Grenzhorizont zwischen dem ober-schlesischen Unter- und Ober-carbon.

Die neuerdings von CRAMER<sup>3)</sup> durchgeführte Bearbeitung der Fauna von Golonog und Koslawagora hat die auf stratigraphischem Wege gewonnene Auffassung über das Alter dieser Fauna bestätigt. CRAMER gibt folgende Liste:

- Palaeacis antiqua* M'COY.
- Fenestella* sp.
- Crinoidenreste.
- Chonetes Hardrensis* PHILL. sp.
- Orthotetes crenistria* PHILL. sp.
- Productus* cf. *semireticulatus* MARTIN.
- Carbonicola ovalis* MARTIN.
- Anthracomya pulchra* HIND.
- Aviculopecten* cf. *concentricostriatus* M'COY.
- » *sulcatus* nov. sp.

<sup>1)</sup> EBERT, Die stratigr. Ergebnisse der neueren Tiefbohrungen im ober-schlesischen Steinkohlengebirge. Abh. d. Königl. Preuß. Geol. L.-A., Neue Folge, Heft 19, Berlin 1895, S. 113.

<sup>2)</sup> MICHAEL, Gliederung der ober-schlesischen Steinkohlenformation. Abh. d. Königl. Preuß. Geol. L.-A., 1905, S. 731.

<sup>3)</sup> CRAMER, R., Die Fauna von Golonog. Ein Beitrag zur Feststellung des Alters der Grauwackensandsteinschichten von Golonog und der entsprechenden Ablagerungen in Oberschlesien. Jahrb. der Königl. Preußischen Geol. Landesanstalt für 1910, T. II, S. 129.

- Aviculopecten Golonogensis* nov. sp.  
*Crenipecten tenuidentatus* nov. sp.  
*Euphemus Crü* FLEM. sp.  
*Bellerophon* sp.  
*Macrocheilus carinatus* CRAMER.  
*Euomphalus* sp.  
*Pleurotomaria* sp.  
*Naticopsis* sp.  
*Turbo* sp.?  
*Orthoceras undatum* FLEM. sp.  
     > sp.  
*Nautilus* cf. *subsulcatus* PHILL.  
*Goniatites?*  
*Griffithides mucronatus* M'COY.  
*Cladodus* cf. *striatus* AG.  
*Myalina* sp.  
*Modiola* sp. (cf. *Modiola impressa* DE KON.  
*Aviculopecten* cf. *Murchisoni* M'COY.  
*Acondylacanthus gracilis* ST. JOHN and WORTHEN.

Auffällig ist, daß neben marinen Formen Brackwassermuscheln sowie Pflanzenreste vorkommen zum Teil auf dem gleichen Handstück. Dieselbe Beobachtung haben CZARNOCKI in Polen, ebenso früher auch EBERT gemacht. Die Golonoger Schichten stellen eine Küstenbildung dar. Der vorwiegend marine Charakter der Tierwelt (CRAMER S. 159) wird durch eingeschwemmte *Carbonicola*- und *Anthracosia*-Formen beeinflusst; verschiedene Arten verkümmern. Keine Versteinerung deutet unbedingt auf obercarbonisches Alter. Bemerkenswert ist das Fehlen von *Aviculopecten papyraceus*, der Leitform des unteren Obercarbons, aus dem Westen.

Für untercarbonisches Alter sprechen nach CRAMER die vier *Aviculopecten*-arten, die ihre Verwandten in untercarbonischen, ja selbst devonischen Schichten haben. Ferner spricht dafür *Griffithides mucronatus* (*Phillipsia mucronata* F. ROEMER), der aus dem Moskauer Untercarbon und anderen untercarbonischen Ablagerungen bekannt ist. Auch *Orthothetes crenistria* und *Palaeacis antiqua* deuten ebenso wie *Chonetes hardrensensis* auf untercarbonisches Alter hin. Hierauf hatte auch FRECH hingewiesen. Ebenso weisen die Pflanzenreste *Lepi-*

*dodendron Volkmanianum* und *Astericalamites scrobiculatus* auf Untercarbon hin. Die gleichen Pflanzenreste, außerdem *Lepidodendron Veltheimi* kommen in dem petrographisch gleichartigen, groben, glimmerführenden Grauwackensandstein von Koslawagora vor. Von Fossilien beschreibt CRAMER: *Myalina* sp., *Modiola Impressa* DE KON., *Aviculopecten Murchisoni* M'COY und einen Flossenstachel, der zu *Acondylacantus Gracilis* ST. JOHN and WORTHEN gehört. Die petrographische Ausbildung ist derart gleich, daß man beide Vorkommen zu demselben Horizonte stellen muß. An dem untercarbonischen Alter der Golonoger Schichten ist auch deshalb nicht zu zweifeln, weil bei Golonog *Posidonia Becheri* BRONN gefunden worden ist.

Da im Grenzgebiet der Schichten von Koslawagora und den flözführenden Schichten bei Josephstal und Deutsch-Piekar tiefere Aufschlüsse fehlen, ist eine Abgrenzung des Unter-carbons gegen das Produktive Carbon schwierig, wahrscheinlich überhaupt nicht möglich. Jedenfalls mußte noch ein Teil der Schichten beim flözführenden Steinkohlengebirge belassen werden. Diese liegendsten Schichten entsprechen den Schichten von Ludgierzowitz und der Landecke im südwestlichen Teile des oberschlesischen Steinkohlenbezirkes an der Oder durchaus; sie führen auch dieselben großen Toneisensteinkörper bis 1 m im Durchmesser. Andererseits haben die flözleeren und sicher untercarbonischen Schichten ihre Äquivalente im westgalizischen Gebiet des Steinkohlenbezirkes, insbesondere in der Gegend von Miekinia und Zalas südlich von Tenczynek. Hier fand sich seinerzeit untercarbonische Fauna<sup>1)</sup>, was WISNIOWSKI später<sup>2)</sup> bestätigte, der hier noch *Posidoniella* sp., *Nucula luciniformis* PHILL. und *Nuculana* FLEM. sowie *Rhodea*

<sup>1)</sup> Vgl. MICHAEL, Jahrb. d. Geol. Landesanst., Berlin 1904, S. 731, und MICHAEL, Über neue Aufschlüsse untercarbonischer Schichten am Ostrande des oberschlesischen Steinkohlenbeckens. Ebenda für 1907, S. 187.

<sup>2)</sup> WISNIOWSKI, Zur Kenntnis der Kohlenformation der Gegend von Krakau. Bulletin intern. de l'Académie des Sciences de Cracovie. Math. Naturw. Cl. Krakau 1910, Heft 10, S. 622.

*moravica* fand. Ferner sind die gleichen Schichten neuerdings in Czulowek erbohrt worden. Auch in Polanka und Bachowice wurden flözleere Schichten unter den Schichten der Randgruppe angetroffen.

In Zalas treten diese flözleeren Schichten dann in ihren unteren Partien mit Kohlenkalk im Wechsel auf, sie sind auch wegen ihrer völligen Übereinstimmung mit typischen Culmgesteinen des westlichen Randgebietes zum Culm zu stellen.

Trotz dieses Nachweises culmischer Gesteine in beiden Randgebieten macht sich zwischen dem Osten und Westen doch noch ein gewisser petrographischer Unterschied geltend. Daß Kalkeinlagerungen im Sudetenculm fehlen, wurde bereits erwähnt; dagegen sind dem Osten die in ihrer stratigraphischen Stellung allerdings zurzeit noch nicht allgemein sicheren Konglomerate fremd. Die sandigen und schiefrigen Grauwacken des Culm, charakteristische, oft sehr feste, in frischem Zustande blaugraue, gelblich verwitternde Sandsteine häufig mit einem Bindemittel auskristallisierter Quarz-, Feldspat- und Glimmermassen, namentlich einem grünlichen Muscovit, sind in dem ganzen Culmgebiet vorhanden. Dagegen sind nur die gewöhnlichen mit den Grauwacken in innigem Wechsel und fast allen Übergängen verbundenen feinschuppigen Tonschiefer mit Pflanzenbruchstücken und Fauna allgemeiner verbreitet. Die feinkörnigen, schwarzen, leicht spaltbaren Dachschiefer des Mährisch-Schlesischen Culmgebietes, die unabhängig vom Streichen unregelmäßige Partien innerhalb der anderen Tonschiefer bilden, sind dagegen nur auf die obere Culmpartie beschränkt. Dachschieferbrüche sind z. B. in der Gegend südlich von Freiheitsau bei Budischowitz im Betrieb. Schiefer dagegen, die nicht nach der Schichtung spalten, sondern transversale Schieferung aufweisen, sind namentlich in Störungszonen in der unteren Culmpartie entwickelt. In den hangenden Culmschichten treten Alaunschiefer z. B. östlich von Troppau auf. Die Dachschiefer der mittleren Gruppe führen Pflanzen, namentlich

Farne und eine wenig reichhaltige Fauna, darunter *Posidonia Becheri* als Leitfossil in ihrer typischen Form.

Das Vorkommen von *Posidonia Becheri*, auf deren Bedeutung als culmisches Leitfossil bereits F. ROEMER hinwies, hat in letzter Zeit zu Erörterungen geführt, die wegen ihrer stratigraphischen Schlußfolgerungen von Interesse waren<sup>1)</sup>, jetzt aber als abgeschlossen gelten können. *Posidonia Becheri* behält ihre alte Stellung als untercarbonisches Leitfossil. Sie reicht tatsächlich nicht in das Produktive Obercarbon hinein, sondern nur bis an das Obercarbon hinauf<sup>2)</sup>. Die kleinen Posidonien des Obercarbons gehören anderen Arten an<sup>3)</sup>.

Das von GEISENHEIMER zuerst festgestellte Vorkommen von *Posidonia Becheri* in den Hultschiner Steinkohlengruben wäre, wenn es sich um die typische Form handelte, ohne weiteres mit der Auffassung über das Alter der Petershofener Schichten zu vereinen. Die unterste Partie gehört wahrscheinlich noch zum Untercarbon. Die Schichten zeigen nach ihrer petrographischen Ausbildung mit den Einschlüssen großer Toneisensteinkörper eine weitgehende Übereinstimmung mit den flözleeren Schichten des nördlichen Randgebietes bei Deutsch-Piekar und Koslowagora.

Die Culmschichten fallen bei nahezu süd-nördlichem Streichen meist nach Osten ein. Doch wird der regelmäßige Verlauf der Schichten durch mehrere Sättel und Mulden, die ge-

<sup>1)</sup> FRECH, Über das Hinaufgehen von *Posidonia Becheri* in das Produktive Carbon. Centralblatt für Mineralogie 1905, Nr. 2, S. 193.

MICHAEL, Über das Auftreten von *Posidonia Becheri* in der oberschlesischen Steinkohlenformation. Zeitschr. d. Deutsch. Geol. Ges. 1905, S. 6.

FRECH, Das zweifellose Vorkommen von *Posidonia Becheri* im Obercarbon. Zeitschr. d. Deutsch. Geol. Ges. 1905, S. 272.

GEISENHEIMER, Das Steinkohlengebirge an der Grenze von Oberschlesien und Mähren. Zeitschr. d. Oberschl. Berg- und Hüttenmänn. Vereins, Kattowitz 1906, S. 309.

<sup>2)</sup> Vgl. FRECH, Landeskunde von Schlesien, 1913, S. 47.

<sup>3)</sup> Vgl. MICHAEL, Jahrb. d. Geol. Landesanst. für 1907, S. 187.

FRECH, Neue Zweischaler und Brachiopoden aus der Bakonyer Trias. Resultate der wissenschaftlichen Erforschung des Balaton Sees. Wien 1912, Teil II, S. 15.

legentlich von Querstörungen durchsetzt werden, unterbrochen. Das Streichen bleibt aber auf lange Strecken hin konstant. Die stellenweise steile Aufrichtung der Schichten des Culmgebietes, welche aber in ihrem Hauptverbreitungsgebiete in den Mulden einer regelmäßigeren Lagerung Platz macht, zeigt sich insbesondere in der östlichen Randzone, westlich von der sogen. Landecke an der Vereinigung von Oppa und Oder. Hier wird die Aufrichtung zum Teil zur völligen Überkipfung. Erst unter Tage geht das an der Oberfläche beobachtete steile Einfallen der Culmschichten nach Westen wieder in die normale Lagerung mit östlichem Einfallen über (vergl. Fig. 1).

#### Grenze zwischen Unter- und Obercarbon.

Innerhalb des großen Ablagerungsraumes der untercarbonischen Schichten nimmt das Produktive Steinkohlengebirge nur einen verhältnismäßig geringen Teil ein. Dennoch zeigt es in seiner Verbreitung eine gewisse Abhängigkeit von dem ersteren. Zunächst muß betont werden, daß eine scharfe Grenze zwischen Unter- und Obercarbon im Westen nicht gezogen werden kann. Früher war man in dieser Frage anderer Ansicht, solange noch eine Diskordanz zwischen dem Produktiven Carbon und den untercarbonischen Culmschichten vermutet wurde. In dem westlichen Gebiet hat seinerzeit FERDINAND ROEMER<sup>1)</sup> die gleichförmige Auflagerung des Produktiven Steinkohlengebirges auf den culmischen Grauwacken der Sudeten behauptet. Auch STUR<sup>2)</sup> ist für die Konkordanz der Ablagerungen eingetreten. Er ging sogar so weit, daß er die gesamte untere Hauptabteilung des Produktiven Steinkohlengebirges bis zu seiner 5. Gruppe, die er als Mährisch-Ostrauer Schichten bezeichnete, noch zu dem Oberen Culm rechnete. JICINSKI<sup>3)</sup> hat auf die Zugehörigkeit dieser Schichten zum

<sup>1)</sup> ROEMER, Geologie von Oberschlesien, S. 49.

<sup>2)</sup> STUR, Die Culmflora. Abhandl. d. k. k. Geol. Reichsanst., Wien, Bd. 8, 1875, S. 94 ff.

<sup>3)</sup> JICINSKI, Monographie des Ostrau-Karwiner Steinkohlenrevieres, Teschen, 1885. S. 9.

Produktiven Steinkohlengebirge und auf die Konkordanz der Schichten hingewiesen. Mit der Annahme der Konkordanz wurde die Trennung der untercarbonischen von den obercarbonischen Schichten begründet. TIETZE<sup>1)</sup> betonte, daß STUR nicht die völlige Parallelisierung der Ostrauer Schichten mit Culm aussprechen wollte. Es habe sich bei der Frage für ihn mehr um eine Verschiebung der konventionellen Grenzen zwischen unterem und oberem Carbon gehandelt. TIETZE hat ausführlich begründet, weshalb die Grenze zwischen Culm und Obercarbon unter die Ostrauer Schichten zu legen sei. Er wies mit Schärfe auf das Vorhandensein einer Diskordanz zwischen Ober- und Untercarbon hin. Die Obercarbonsschichten fielen bei gleichem Streichen mit den Culmschichten nach Osten ein, während die Culmschichten in der Grenzpartie ein deutliches Einfallen nach Westen zeigten. Später hatte sich herausgestellt, daß die ursprüngliche Auffassung einer konkordanten Auflagerung des Obercarbons auf dem Obercarbon vielleicht die richtigere ist. Allerdings gilt dies nur für das westliche Gebiet. Die Diskordanz zwischen dem untercarbonischen Kohlenkalk und dem Produktiven Steinkohlengebirge in Westgalizien bleibt bestehen. An der Südwestgrenze des Steinkohlenrevieres könnte die Diskordanz nur eine scheinbare sein. Eine Erklärung dieser Frage wurde durch die von GEISENHEIMER<sup>2)</sup> veröffentlichten Profile der westlichen Randgebiete versucht. GEISENHEIMER zeigte, daß das Untercarbon, welches noch in einigen Schluchten westlich des Dorfes Bobrownik aufgeschlossen ist, tatsächlich das gleiche Streichen hat, wie das Obercarbon und alle Faltungen desselben mitmacht. Er erwähnt aus den untercarbonischen Schichten westlich von Bobrownik das Vorhandensein eines schwachen Kohlenflözes. Die Flözgruppe Nr. 1, unter welcher er die Flöze des Oskar-

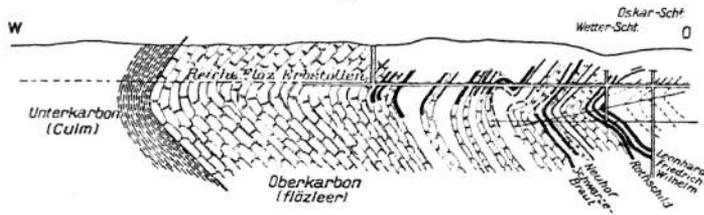
---

<sup>1)</sup> TIETZE, Zur Geologie der Umgegend von Ostrau. Jahrb. d. k. k. Geol. Reichsanst., 1894, S. 61.

<sup>2)</sup> GEISENHEIMER, Das Steinkohlengebirge an der Grenze von Oberschlesien und Mähren. Zeitschr. d. Berg- u. Hüttenmänn. Vereins 1906, S. 297.

schachtes und des Reiche Flöz-Erbstollens begreift, wird von ihm zum Obercarbon gestellt. Die scheinbare Diskordanz finde nun dadurch ihre Aufklärung, daß die obercarbonischen Schichten, welche ebenso wie der Culm zunächst steil nach Westen einfallen, in der Oskarschacht-Anlage bei etwa 150 m unter der Tagesoberfläche scharf nach Osten umbiegen. Damit erlangen sie das gleiche Einfallen, wie die nächst jüngeren Ostrauer Flöze im Osten. Höchstwahrscheinlich machen die Grauwackenschichten diese Umbiegung in der Tiefe mit. Die beiderseitigen Aufschlüsse, welche für diese Feststellungen benutzt wurden, sind noch durch eine unaufgeschlossene

Figur 1.



### Grenze zwischen Unter- und Obercarbon am Reicheflöz-Erbstollen.

Nach GEISENHEIMER.

Partie von 300 m voneinander getrennt. Diese Tatsache erklärt das Vorhandensein der früheren Widersprüche über das Verflachen der Schichten. Wahrscheinlich handelt es sich hier um eine nachträgliche Überkipfung der ursprünglich normal auch in ihren höheren Partien nach Osten einfallenden Culmschichten durch einen von Westen her einwirkenden Druck, infolgedessen die culmischen Schichten über die jüngeren Schichten des Produktiven Steinkohlengebirges hingebogen sind. Ein völlig einwandfreier Beweis der Konkordanz ist noch nicht erbracht.

Die neueren Untersuchungen BARTONEC's<sup>1)</sup> haben die Kon-

<sup>1)</sup> BARTONEC, Über die weitere Umgebung des Mährisch-Schlesischen-Polnischen Kohlenbeckens. Oesterr. Zeitschr. f. Berg- u. Hüttenwes., Wien 1912, S. 1.

kordanz zwischen Culm und Obercarbon allerdings wiederum wahrscheinlicher hingestellt. Petrographisch besteht zwischen beiden Schichten eine ziemlich große Ähnlichkeit. Jedenfalls genügen die petrographischen Verschiedenheiten für sich allein nicht, überall die Grenze mit absoluter Schärfe festzulegen. Auch DATHE, welcher die diskordante Auflagerung des unteren Obercarbons auf Culm in Niederschlesien nachwies, betonte, daß die Gesteine des Culms von denen des Produktiven Carbons nicht verschieden seien.

Die Verhältnisse liegen aber für das sudetische oberschlesische Gebiet anders. Die augenfällige Übereinstimmung in der petrographischen Ausbildung beschränkt sich auf die Culmgesteine einerseits und die flözführenden aber flözarmen oder die flözleeren Schichten andererseits, die, auch wegen ihrer Fauna, zum Untercarbon gestellt werden.

Die eigentlichen Schichten des Produktiven Steinkohlengebirges mit nennenswerten Kohlenbänken lassen sich mit ziemlicher Deutlichkeit von den culmischen auseinanderhalten. BARTONEC, welcher das Grenzgebiet des Culms und Obercarbons kartographisch aufgenommen hat, weist auf die große Härte der Culmsandsteine im Gegensatz zu den meisten Carbonsandsteinen hin. Auch durch die Farbe sind beide verschieden. Die ersteren sind blaugrau und werden bei der Verwitterung gelblichbraun. Die Carbonsandsteine zeigen überwiegend hellere Farbentöne. Sie sind auch nicht so klotzig wie die Culmsandsteine und nicht in dem gleichen Maße wie die culmischen Sandsteine zerklüftet. Auch die Culmschiefer sind feinkörniger und gleichmäßiger, im Gegensatz zu den sandigen Schiefen des Carbons. Die Aufschlüsse der tieferen Horizonte der Petrzkowitzer und Prziworzer Gruben zeigen nach BARTONEC, daß das westliche Einfallen durch eine überhängende Antiklinale bedingt ist, und daß die Culmschichten unter das Carbon konkordant einschließen. BARTONEC hat die Grenzlinie zwischen Carbon und Culm, soweit es nach vorhandenen Aufschlüssen möglich war, festgelegt und beschrieben. Abweichend von GEISENHEIMER be-

trachtet er die bei Bobrownik aufgeschlossenen Schichten nicht mehr als Produktives Steinkohlengebirge, sondern bereits als Culm. Er legt die Grenzlinie zwischen dem Stollenende des Reicheflöz-Erbstollens und dem ehemaligen Ludmilla-Schacht. Im allgemeinen betont auch er die Schwierigkeit einer exakten Begrenzung von Culm gegen Produktives Carbon. Tatsächlich ist die untere Begrenzung des Produktiven Carbons mehr eine Frage des Gefühls. Man zieht sie zumeist mit dem Auftreten der tiefsten Kohlenbänke. Aber auch dies ist nicht überall zutreffend, da auch die untercarbonischen Schichten, wie aus den Aufschlüssen im Osten hervorgeht, gelegentlich schwache Kohlenbänke enthalten können. BARTONEC sieht die Lagerungsverhältnisse in der aufgerichteten Grenzpartie zwischen Culm und Carbon, die Zone der Überkipfung und des widersinnigen Einfallens als eine flache Überschiebung an, welche die zueinander gehörigen Schichten über 300 m auseinander gezerzt habe. In der Nähe der Culmgrenze deute alles auf kolossale Pressungen, Schiebungen und Translokationen hin. Erst in weiterer Entfernung vom Culmrande wird die Ablagerung ruhiger. Auf diese Verhältnisse weist auch PETRASCHKEK<sup>1)</sup> hin; er betont die auffällige Übereinstimmung von drei parallelen Störungszonen, deren östlichste im Orlauer Gebiet liege, während die mittlere das Michalkowitzer Gebiet betroffen habe und die westlichste mit dem erwähnten Grenzgebiete von Culm und Carbon, einer Zone von überkippten oder steilstehenden Culmschichten, zusammenfiele. Die Lagerungsverhältnisse, namentlich die nach Westen anschließende weite Mulde, welche die culmischen Schichten bilden, zeigen das Bild einer randlichen Culm-Mulde, von der mit überkippter steiler Flexur das flözführende Carbon abgesunken sei. Allerdings spielen auch Verwerfungen eine gewisse Rolle. Da aber auch sonst im Culmgebiet sich Mulden mit anschließenden nach Osten überkippten Flexuren vorfinden,

<sup>1)</sup> PETRASCHKEK, Das Alter der Flötze in der Peterswalder Mulde und die Natur der Orlauer und Michalkowitzer Störung im Mährisch-Ostrauischen Gebiete. Jahrb. d. k. k. Geol. Reichsanst. 1910, Wien 1910, S. 813.

so sei es nicht ohne Interesse, daß möglicherweise eine gleichartige, nur an Intensität gegen Osten abnehmende Tektonik Culm und das Produktive Carbon beherrschen. Für diese Auffassung bedarf es natürlich noch weiterer Beweise. Immerhin haben aber die im östlichen Randgebiete zunächst gewonnenen Schlußfolgerungen über das untercarbonische Alter von Schichten, die bisher unwidersprochen zum Obercarbon gestellt worden war, weitere Rückschlüsse gestattet, die von großem Interesse sind. VON KLEBELSBERG und QUITZOW weisen darauf hin, daß die Fauna der oberschlesischen Randgruppe untercarbonischen Charakter besitze. Durch diese Auffassung nähern wir uns in neuerer Zeit allgemein wieder der zunächst von STUR ausgesprochenen Ansicht. Jedenfalls ist die Grenze zwischen Unter- und Obercarbon im Westen bei weitem nicht so deutlich ausgeprägt, wie die Scheide, welche die beiden Hauptstufen, die Rand- und die Muldengruppe des Carbons von einander trennt, die in petrographischer, faunistischer, floristischer und tektonischer Beziehung eine außerordentliche Schärfe besitzt. Wie bereits erwähnt, ist im Osten, im westgalizischen Gebiet des oberschlesischen Steinkohlenggebietes, eine Diskordanz zwischen Unter- und Obercarbon sicher nachgewiesen.

### **Die Produktive Steinkohlenformation.**

#### **A. Allgemeines.**

Das oberschlesische Steinkohlenrevier, nach Kohlenmächtigkeit und Ausdehnung unter den deutschen Revieren an zweiter Stelle stehend, wird an Schichtenmächtigkeit wie an Zahl und Stärke der abbaubaren Kohlenbänke von keinem andern Steinkohlenbezirk übertroffen. GAEBLER hat für das gesamte Gebiet allerdings als Minimalwerte Schichtenmächtigkeiten bis zu 6900 im Westen, im Osten bis zu 2700 m ermittelt. Auf die Schichten im Westen entfallen 477 Kohlenbänke mit 272 m Kohle, auf diejenigen im Osten 105 m Kohlenbänke mit 100 m Kohle. Von den Flözen der westlichen

Partie sind 124 mit insgesamt 172 m Kohle bauwürdig, von den letzteren 30 mit 62 m Kohle. Dabei entspricht die westliche Partie einer Stufe des Carbons, die mit Ausnahme des Aachener Revieres in den anderen Revieren nahezu flözleer erscheint. Eine weitere Sonderstellung besitzt Oberschlesien durch die infolge ihrer Beschaffenheit und ihrer Mächtigkeit einzig dastehenden sogenannten Sattelflöze. Sie erscheinen in ihrem Hauptverbreitungsgebiet in der Zahl von sechs bauwürdigen Flözen mit insgesamt 27 m Kohle. Die Flöze treten in einer Schichtengruppe mit einem derartigen Verhältnis des Nebengesteins auf, daß über 10 v.H. auf bauwürdige Kohle entfallen. Ihre Hauptentwicklung haben diese Sattelflöze in einem 7—12 km breiten, von West nach Ost streichenden Flöz-zuge. In seinem Verlaufe werden die durch die Aufsattelung einer leichten Erschließung ohnehin zugänglichen Flöze durch mehrere kuppelförmige Aufwölbungen (die sogenannten Flözberge) der Tagesoberfläche nahegebracht. Hier nahm der oberschlesische Steinkohlenbergbau seinen Anfang und besitzt auch zur Zeit noch seine größte Bedeutung.

Die Sattelflöze sind an ein stratigraphisch und paläontologisch bestimmtes Niveau des Obercarbons gebunden. Sie erscheinen an der Grenze des durch marine Zwischenlagen bezeichneten unteren Produktiven Carbons gegen das mittlere flözführende Steinkohlengebirge mit brackischer und Süßwasserfauna. Geologisch, petrographisch, faunistisch und floristisch gehören sie zu dem mittleren flözführenden Steinkohlengebirge. Nur ihre Eigenart und ihre bergmännische Bedeutung rechtfertigen ihre Zuteilung zu einer besonderen Gruppe.

Man unterscheidet im oberschlesischen Carbon die Schichten, welche über diesen Sattelflözen liegen, von denen, welche unter diesen Kohlenbänken entwickelt sind. Schon ihre räumliche Verteilung führt zu einer Unterscheidung und Benennung ihrer Schichten in eine liegende Randgruppe und in eine hangende Muldengruppe. Die abgetrennte Sattelgruppe mit den Sattelflözen tritt im oberschlesischen Anteil des Revieres überall an der Grenze dieser beiden Gruppen auf. Ihr Vorhandensein in

geringerer oder größerer Teufe ist maßgebend für die Beurteilung eines jeden Aufschlusses. Die Sattelflöze sichern Oberschlesien für alle Zeit seine Bedeutung den Gebieten gegenüber, welche von dem großen oberschlesischen Carbonrevier den Nachbarländern Oesterreich und Rußland zufallen. Nur in Oberschlesien sind die Sattelflöze in großer Zahl entwickelt. Die Sattelflöze nimmt gleichzeitig mit der Stärke der Flöze nach Osten ab, so daß die Sattelflöze z. B. in Russisch-Polen im wesentlichen nur auf ein starkes Flöz reduziert sind. In dem westgalizischen Weichselgebiet sind gewisse Flöze, die unmittelbar über der Randgruppe liegen und nach ihren stratigraphischen Verhältnissen den Sattelflözen entsprechen müssen, nur lokal entwickelt. In den übrigen Gebieten von Oesterreich-Schlesien liegen die Sattelflöze häufig in bergmännisch schwer gewinnbaren oder unerreichbaren Tiefen, ähnlich wie in dem zentralen Verbreitungsgebiet der oberschlesischen Mulden-Gruppe. Das in Oberschlesien so bedeutsame randliche Herausheben der Sattelflöze von Süden nach Norden ist in Oesterreich-Schlesien mit Ausnahme der Gegend von Suchau bislang noch nicht nachgewiesen worden.

Erst in letzter Zeit haben sich die Grenzen des oberschlesischen Steinkohlengebietes in weiterem Sinne erheblich verschoben. Auf der Übersichtskarte über die Besitzverhältnisse im oberschlesischen Steinkohlenrevier und den Nachbarbezirken ist die namentlich nach Süden vergrößerte Ausdehnung des Steinkohlengebietes veranschaulicht. Der Flächeninhalt wurde früher mit 5690 qkm angegeben; nach den von GAEBLER<sup>1)</sup> gegebenen Berechnungen verteilt sich das Verbreitungsgebiet der Carbonschichten:

auf den preußischen Anteil mit 3025 qkm . . . . .	53 v. H.
» » oesterreich. » » 2225 » . . . . .	39 »
» » russischen » » 440 » . . . . .	8 »

Dieses Verhältnis trifft heute nicht mehr zu.

<sup>1)</sup> Das oberschlesische Steinkohlenbecken, Kattowitz 1901, S. 1.

Nach den neueren Ermittlungen umfaßt das Produktive Carbon in Oberschlesien einen Flächenraum von rund 2800 qkm. Diese nicht unbeträchtliche Abweichung gegen die älteren Größenangaben des preußischen Anteiles von 4500 qkm (OEYNHAUSEN), 3700 qkm (GEINITZ), 4000 qkm (KOSMANN), 3600 qkm (DANNENBERG), 3600 qkm (VON DECHEN-BRUHNS), ist im wesentlichen durch eine Korrektur seiner nördlichen Begrenzung und eine Einschränkung seiner westlichen in der Gegend südlich von Gleiwitz bedingt.

Der russische Anteil wird wahrscheinlich später noch eingeschränkt werden müssen, obgleich nach anderen Auffassungen hier noch ein weiteres Ausgreifen des Beckenrandes zu vermuten ist. Die flözarmen bzw. flözleeren untercarbonischen Schichten erlangen hier im Untergrunde unter Permbedeckung eine große Verbreitung. In dem russisch-polnischen Anteile sind meist nur die Vertreter der Sattelgruppe (das Redenflöz) und die Schichten der Randgruppe (die Schichten unter dem Redenflöz) entwickelt.

Eine erhebliche Erweiterung des Produktiven Carbongebietes ist in Oesterreich nachgewiesen worden. PETRASCHKEK<sup>1)</sup> gibt eine Flächengröße von 2517 qkm an und hält noch eine Erweiterung nach verschiedenen Richtungen hin für möglich. Die in letzter Zeit nachgewiesene Erweiterung entfällt in erster Linie auf den mährischen, in zweiter Linie auf den westgalizischen Anteil. In letzterem ist im Weichselgebiet in den stratigraphisch jüngeren Schichten der Muldengruppe ein bedeutsames Anschwellen der Kohleführung festgestellt worden. Hier werden die zwar durch zahlreiche, aber schwache Kohlenflöze gekennzeichneten Schichten der Randgruppe in weiter Erstreckung durch jüngere Schichten mit starken Flözen überlagert, die nur qualitativ gegen die oberschlesischen Flöze des Hauptrevieres etwas zurücktreten. Die mächtigen Sattelflöze sind nur, wie bereits erwähnt, lokal entwickelt; auch

<sup>1)</sup> Montanistische Rundschau, Wien 1913, S. 405.

die mächtige Flözführung der jüngeren Schichten ist auf ein Gebiet beschränkt, welches an anderer Stelle näher umgrenzt wurde<sup>1)</sup>).

Die westgalizische Carbonpartie weist in ihrer Ausbildung verschiedene Besonderheiten auf, so daß direkte Vergleiche nicht ohne weiteres durchführbar sind und erst unter Berücksichtigung einer großen Zahl von Aufschlüssen des ganzen Gebietes durchgeführt werden können. Hierzu gehört die auffällige Erscheinung, daß weiter im Osten auch in den oberen Partien die Kohleführung nachläßt und noch in obercarbonischen Schichten allmählich bis zu einer vollkommenen Ver-  
taubung der Schichten zurückgeht. Im Westen des ober-schlesischen Reviers, in Mähren und Oesterreich-Schlesien ist zurzeit am Rande der Culmgrenze eine erhebliche Ausdehnung des flözführenden Obercarbons im oberen Odertale und nach Süden über Frankstadt hinaus ermittelt worden. Doch lassen auch hier die sehr erheblichen Mächtigkeiten des überlagernden Deckgebirges, welches aus Tertiär und aus Kreide besteht, ebenso wie die schwachen, wenn auch meist qualitativ guten Kohlenbänke die nachgewiesene größere Ausdehnung des produktiven Carbons nur geologisch bedeutsam erscheinen. Vom bergmännischen Standpunkt ist sie auch bei dem relativ geringen Kohleninhalt minder bemerkenswert. Ein Teil der Schichten mit schwacher Flözführung wird bereits zum Untercarbon zu stellen sein. Wenngleich sich auch heute schon auf oesterreichischem Gebiet, wenn man die äußersten fündigen Bohrlöcher als Grenzen annimmt, ein dem preußischen Anteil annähernd gleiches Areal ermitteln läßt, so liegt doch der Schwerpunkt immer noch in dem eigentlichen Oberschlesien, dem preußischen Revier. Hier besitzt das Steinkohlengebirge allgemein die vollständigste Entwicklung, die größte Flözzahl, die größte Kohlenmächtigkeit, die geringste

---

<sup>1)</sup> MICHAEL, die Entwicklung der Steinkohlenformation im westgalizischen Weichselgebiet des ober-schlesischen Steinkohlenbezirkes, Jahrbuch der Kgl. geologischen Landesanstalt 1912, 159 u. f.

Überlagerung, die regelmäßigsten Lagerungsverhältnisse ohne Unterbrechung durch größere Auswaschungszonen und die qualitativ beste Beschaffenheit der Kohle. Das Verhältnis kommt wohl am besten zum Ausdruck in den Produktionsziffern des Jahres 1911, wo im oberschlesischen Revier

58 preußische Steinkohlengruben	37 Millionen Tonnen
45 oesterreichische »	9,6 » »
31 russische »	4,8 » »

Kohlen gefördert haben.

Von dem Gesamtareal, welches zurzeit nachgewiesenes oder mit Wahrscheinlichkeit vermutetes Steinkohlengebirge umfaßt, entfallen jetzt

auf den preußischen	Anteil 2800 qkm = 48,6 %
» » oesterreichischen »	2517 » = 43,5 »
» » russischen	440 » = 7,9 »

Das oberschlesische Steinkohlenrevier gehört wie das englische, belgische und rheinisch-westfälische zu den paralischen Becken im engeren Sinne, d. h. denjenigen, die sich in Küstengebieten bildeten, und dabei häufigen Einbrüchen des Meeres, welches Teile des Festlandes überflutete, ausgesetzt waren (westfälische Entwicklung mit vorwiegend autochthonen Flözen im Sinne FRECH's)<sup>1)</sup>. Von der westfälischen Entwicklung unterscheidet FRECH die Donjetzentwicklung, welche in Deutschland fehlt und die Saarbrücker Entwicklung. Die Donjetzentwicklung ist durch einen regelmäßigen Wechsel von marinen und nichtmarinen Schichten auf weite Erstreckung hin charakterisiert, die Saarbrücker Entwicklung durch Flöze, die allochthon und autochthon entstanden, und deren Kohlengebiete in Tälern, Seebecken und Niederungen der alten carbonischen Hochgebirge liegen. Dem letzteren Typus gehört Niederschlesien mit seinen Flözen autochthoner Entstehung an. Den westfälischen Entwicklungstypus haben nach FRECH

<sup>1)</sup> FRECH, Deutschlands Steinkohlenfelder und Steinkohlenvorräte, Stuttgart 1911, S. 16 u. f. und FRECH, Lethaea Palaeozoica, S. 260.

die ausgedehnten Kohlengebiete, welche nicht den regelmäßigen Oscillationen, sondern nur gelegentlichen, kurz dauernden Einbrüchen des Meeres ausgesetzt waren. Doch muß darauf hingewiesen werden, daß die Steinkohlenfelder der paralischen Entwicklung im früheren Sinne nicht gleichmäßig Überflutungen des Meeres erfuhren. In Oberschlesien hörten diese z. B. erheblich früher auf, als in den westlichen Kohlenrevieren. Ebenso kennen wir in Oberschlesien marine Zwischenschichten von großer Mächtigkeit, die auf Meerestransgressionen von längerer Dauer hinweisen. Gewiß finden sich vielfach die marinen Tierreste nur in einzelnen Zwischenlagen, die man als marine Horizonte bezeichnet. Andererseits aber erreichen die Tonschlammablagerungen häufig Mächtigkeiten von mehr als 50 m, die in ihrer ganzen Stärke von den Resten der marinen Meeresfauna erfüllt sind. Die marinen Zwischenschichten sind in Oberschlesien auf die untere Abteilung des flözführenden Carbons, auf die Randgruppe, eine ihrer Flözführung wegen Oberschlesien eigentümliche Stufe, beschränkt, die räumlich, stratigraphisch und tektonisch, sowie dem Charakter ihrer Fauna und Flora nach den culmischen Schichten näher steht.

Ihr gegenüber erscheint die jüngere, flözreiche Abteilung in jeder Beziehung selbständig. Sie bildet, von marinen Schichten völlig frei, in dem weiten Ablagerungsraum der älteren flözführenden Schichten der Randgruppe ein allseitig begrenztes jüngeres inneres Becken. Ihr Verhältnis zu den Schichten der Randgruppe ist ein ähnliches wie dasjenige der älteren flözführenden Schichten zu dem Untercarbon. Die intercarbonische Faltung der Schichten der Randgruppe hatte bereits nachgelassen, ehe die Schichten der Muldengruppe zur Ablagerung gelangten, oder mindestens während deren Sedimentation noch erfolgte.

Die Tatsache, daß das oberschlesische Steinkohlenrevier auf die Nachbarländer zum Teil in ziemlich weiter Erstreckung übergreift, ruft bezüglich seiner Bezeichnung gewisse Schwierigkeiten hervor. Man müßte, um allen Ansprüchen Rech-

nung tragen zu können, das Steinkohlenrevier als preußisch-oberschlesisches-russisch-polnisches-galizisches, oesterreich-schlesisches und mährisches Revier bezeichnen. In der Tat begegnet man auch allen diesen Namen in der Literatur. Die wirtschaftliche Bedeutung aber und die historische Priorität rechtfertigen seine Bezeichnung als oberschlesisches Steinkohlenrevier im weiteren Sinne.

### 1. Begrenzung.

Eine sichere Begrenzung des Produktiven Carbongebietes durch Aufschlüsse über Tage läßt sich nur im Westen geben. Sie wird durch das Auftreten der Culmschichten bei Hultschin und die gleichen Schichten in Bohrungen von Klein-Althammer und Poldorf bezeichnet. Sie läßt sich auf diese Weise östlich an Ratibor vorbei über Kieferstädtl bis in die Gegend von Tost verfolgen. Diese Linienführung ist bereits seit langer Zeit bekannt, und durch die neueren Bohrungen von Klein-Althammer, Polnisch-Neukirch und Wawrowitz bei Troppau erhärtet worden. Der Verlauf eines sogen. Beckenrandes östlich von der Gegend von Tost, wo die Culmschichten zutage anstehen, und durch mehrere kleinere Bohrungen bis in die Gegend von Schierot und Patschin verfolgt werden können, läßt sich nicht mit gleicher Sicherheit angeben. Man vermutete wohl das richtige, konnte aber exakte Beobachtungen dafür nicht anführen. Der früher gewählten Konstruktion eines Beckenrandes widersprachen zunächst die Ergebnisse mehrerer Tiefbohrungen nördlich von Tarnowitz in der Gegend von Georgenberg, Zyglin und Bibiella. Diese Bohrungen waren mit durch die Beobachtung veranlaßt, daß die älteren carbonischen Schichten nördlich von Beuthen sowohl in Tagesaufschlüssen wie in kleinen Kohlenschächten in der Gegend von Josefstal bei Deutsch-Piekar ein deutliches Einfallen nach Norden gezeigt hatten. Man vermutete, daß die in der Radzionkaugrube am Nordrand der Beuthener Mulde ausgehenden mächtigen Flöze hier einen Luftsattel bildeten

und nochmals weiter im Norden angetroffen werden müßten. Die Bohrungen haben auffälligerweise unvermittelt Schichten des Rotliegenden angetroffen, ein Befund, der nach den ersten Bohrungen eine weitere nördliche Ausdehnung des Steinkohlengebirges immer noch offen lassen mußte. Es ist keiner der zum Teil über 600 m Tiefe fortgeführten Bohrungen gelungen, die mächtigen Schichten des Rotliegenden zu durchbohren und die aufgeworfene Frage positiv oder negativ zu beantworten. Allerdings wies die Gerölleführung der angetroffenen permischen Konglomerate bereits auf culmische Grauwacken, auf Kohlenkalke und auf devonische Kalke hin. Eine frühere Annahme GAEBLER's<sup>1)</sup>, daß in einem älteren Bohrloch von Bibiella in 370 m Teufe ein grauer Kalkstein von über 17 m Mächtigkeit durchbohrt worden sei, wahrscheinlich Kohlenkalk oder Devonkalk, war bereits durch die Feststellungen EBERT's nicht aufrecht zu halten. Nach den Ergebnissen der neuen, dicht bei dem ersten Bohrloch von Bibiella niedergebrachten Bohrung handelt es sich nicht um einen kompakten Kalkstein, sondern um Konglomerate, unter deren Geröllen allerdings Kalksteine der von GAEBLER erwähnten Zusammensetzung auftraten. Erst die bereits genannte Bohrung von Ostrosnitza nördlich von Neudeck, welche in größerer Tiefe auch untercarbonische Schichten feststellte, hat den ersten positiven Anhalt für die nördliche Begrenzung des Steinkohlenrevieres gebracht. Das Produktive Steinkohlengebirge besitzt danach im preußischen Anteil nicht einmal die früher erwartete Ausdehnung nach Norden, sondern dürfte über die Linie von Tarnowitz kaum wesentlich hinausgehen. Die östliche und südliche Begrenzung des Reviers verläuft auf russischem bzw. oesterreichischem Gebiete. Die in den nördlichen Aufschlüssen des russischen Anteiles nachgewiesenen Schichten gehören, wie oben erwähnt, bereits zum Untercarbon; ebenso wurden bei Podlesie und Bobbiskupie an der galizischen Grenze flözleere Schichten an-

---

<sup>1)</sup> GAEBLER, Das oberschlesische Steinkohlenbecken, S. 235.

getroffen. Eine Bohrung bei Garncawka unweit Granica hat etwa 500 m flözführendes Carbon, dann 200 m flözleere Schichten angetroffen. Die gesamte Schichtenfolge weist marine Zwischenlagen von einer ganz außerordentlichen Mächtigkeit auf.

Wenig weiter im Osten treten dann in den Tälern von Czerna, Paczaltowice und Raclawice, die auf galizischem Gebiete liegen, mit den Quellgebieten aber auf das russische Gebiet herüberreichen, Kohlenkalke auf. Diese bilden eine sichere Begrenzung. In dem nördlichen Teil des russisch-polnischen Antheiles liegen die gleichen Verhältnisse vor, wie in dem benachbarten Oberschlesien. Auch hier haben mehrere Fundbohrlöcher, ähnlich wie in Oberschlesien, Schichten des Rotliegenden in großer Mächtigkeit angetroffen, so z. B. bei Zadowie unter 20 m Trias bis 533 m Teufe und bei Brzekowice bis etwa 300 m. In letzterem Bohrloch wurde aber bereits das flözführende Carbon noch erreicht, ebenso wie in dem Grubenfelde Wydmy, wo die Überlagerung durch permische Schichten nahezu 400 m beträgt.

Von größerem Interesse ist der Verlauf der östlichen Begrenzung des Reviers in Westgalizien, insbesondere, weil hier noch erhebliche Meinungsverschiedenheiten bestanden. Neuere Bohrungen in Westgalizien hatten bereits die früheren Ansichten über die Verbreitung der Schichten des Steinkohlengebirges im Osten berichtigt. Das Carbon geht zum Teil ganz wesentlich weiter nach Osten hinaus als namentlich auf den GAEBLER'schen und den älteren BARTONEC'schen Karten angenommen werden konnte.

In Westgalizien stellen sich vielfache Auslappungen des Beckenrandes ein, worauf bereits bei einer früheren Erörterung über die östliche Grenze des Steinkohlenreviers<sup>1)</sup> hingewiesen wurde. Auch die damals gegebene Skizze über

<sup>1)</sup> MICHAEL, Über neuere Aufschlüsse untercarbonischer Schichten etc. Jahrbuch der Königlich Preußischen Geologischen Landesanstalt für 1907, S. 198.

den Verlauf des östlichen Beckenrandes nach den verschiedenen, damals zur Diskussion stehenden Ansichten ist entsprechend zu berichtigen. Im Nordosten ist das Steinkohlengebiet von Tenczynek noch heute die äußerste östliche Partie des Steinkohlenbezirkes, in welchem die Steinkohlenformation mit abbaubaren Kohlenbänken durch Bergbau aufgeschlossen ist.

Unmittelbar im Norden und Osten finden sich die erwähnten Kohlenkalke und über ihnen flözleere Schichten mit westlichem Einfallen, während im Osten das Devongebiet von Debnik den Abschluß bildet.

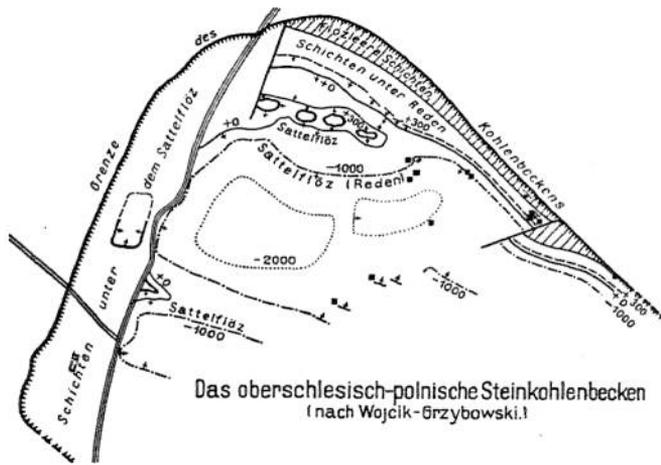
Die Aufwölbung der älteren Schichten wird dann weiter noch durch die Tages- und die Bohraufschlüsse der Gegend von Zalas angezeigt. Von den drei dort ausgeführten Bohrungen hat die nördlichste noch die Tenczyneker Schichten, die südliche Culm- und Kohlenkalk und die in der Mitte gelegene flözleere Schichten angetroffen. An diese seinerzeit gemachte Bekanntgabe der tatsächlichen Aufschlüsse haben sich längere Erörterungen angeschlossen. Während die Ansicht vertreten wurde, daß in diesem Gebiete eine östliche Begrenzung des Steinkohlengebirges vorläge, und das Produktive Steinkohlengebirge im Nordosten nicht wesentlich über den Meridian von Tenczynek nach Osten hinausgehe, erklärte BARTONEC das Vorkommen der älteren Gesteine für eine Insel. Nach seiner Ansicht<sup>1)</sup> liegt bei Zalas entweder eine Faltung vor, wodurch der Beckenrand nach innen eingebogen wurde, oder es handelt sich hier um einen aus dem Carbon emporgewölbten Rücken culmischer Gesteine, der ringsum von produktivem Carbon umgeben wird. Für diese Auffassung läßt sich die Tatsache anführen, daß das Flözstreichen in den Tenczyneker Gruben die südliche Richtung bisher noch nicht verlassen hat.

In der Monographie des Krakauer Kohlenbeckens wird von den Herren WOJCIK und GRZYBOWSKI angeführt, daß der

<sup>1)</sup> BARTONEC, Über die weitere Umgebung des mährisch-schlesisch-polnischen Kohlenbeckens, Wien 1912.

Beckenrand von Krzeszowice in südöstlicher Richtung südlich von Krakau vorbeilaufe und zum mindesten bis in die Gegend von Wieliczka sich erstrecke. Eine eigentliche östliche Begrenzung wird auf dem Deckblatt zur geologischen Übersichtskarte gar nicht verzeichnet (vergl. Fig. 2).

Figur 2.



Das feststehende Vorkommen untercarbonischer Schichten wird durch Verwerfungen erklärt. Unter Hinweis auf die sattelförmige Erhebung der Schichten des Devons und Kohlenkalkes bei Debnik<sup>1)</sup> wird das Auftreten eines selbständigen neuen Steinkohlenbeckens im Osten als möglich bezeichnet. Gegen eine derartige Annahme sprechen die Ergebnisse der Tiefbohrung bei Rzeszotary bei Wieliczka, welche von 819 bis 840 m Tiefe kristallinische Schiefer und Gneis nachwies und darüber Kalkstein paläozoischen Alters, ferner die Bohrung Samborek.

Neuerdings ist auch in Raczna, südlich von Mnikow Produktives Carbon angetroffen worden. Auf Grund dieses Vor-

<sup>1)</sup> J. JAROSZ a. a. O. S. 103 und PETRASCHECK, Ergebnisse neuerer Aufschlüsse im Randgebiete des galizischen Carbons, Verh. der k. k. geol. Reichsanstalt, Wien 1910, S. 367.

kommens und anderer Anschauungen hat GRZYBOWSKI<sup>1)</sup> kürzlich eine neue Auffassung über die östliche Grenze des Krakauer Kohlenbeckens veröffentlicht. GRZYBOWSKI und WOJCZIK hatten bereits in der Monographie des Krakauer Kohlenbassins die Annahme eines mittelgalizischen Steinkohlenbeckens unter den Karpaten vertreten. GRZYBOWSKI begründet diese Ansicht mit den exotischen Blöcken der tertiären und der Kreideflysch-Gesteine. Die zahlreichen mürben carbonischen Gesteine weisen darauf hin, daß das karpatische Flyschmeer einen weit nach Osten aus Steinkohlen gebildeten Ufersaum des Festlandes bespült haben müsse. Diese Hypothese erfuhr eine weitere Stütze durch die Feststellungen WOJCZIK's, der südlich von Przemysl devonische Marmorkalke, Kohlenkalke, permische Konglomerate, Schaumkalke, Diploporenkalke und Jurasandsteine als exotische Blöcke auffand, die mit den im Krakauer Gebiet heimischen Gesteinen völlig übereinstimmten. GRZYBOWSKI folgert hieraus, daß die Gebiete östlich von Krakau noch einen sudetischen Continentalsockel besitzen müssen und daß an dem Aufbau dieses Sockels auch die produktive Steinkohlenformation teil habe. Dieses mittelgalizische Becken müsse in dem Verbreitungsgebiet der Juraschichten östlich von dem Devonrücken von Debnik vorausgesetzt werden. Die Begrenzung der nach Süden und Osten steil abfallenden Jurascholle müsse die Ausdehnung des Carbonebietes anzeigen.

In Kurdwanow seien in einer Tiefe von 180 m permische Gesteine erbohrt worden. Auch dieses Ergebnis lasse östlich von der Debniker Devon-Antiklinale auf ähnliche Verhältnisse im Untergrunde schließen wie im Westen. Da der Debniker Rücken NNW-SSO streiche und in dieser Verlängerung der Kohlenkalk bei Samborek erbohrt worden sei, würde man hier unter dem Rotliegenden die Tenczyneker Kohlenpartie aufschließen müssen. Daher müßten weiter im Osten, nördlich

<sup>1)</sup> GRZYBOWSKI, Die östliche Grenze des Krakauer Kohlenbeckens und das mittelgalizische Becken, Montanistische Rundschau, Wien 1912.

von Krakau, jüngere, dem Sattelflöz entsprechende Kohlenflöze aufgefunden werden. Die beiden Bohrungen von Mnikow und Raczna lassen bereits die weitere Erstreckung des Steinkohlengebirges nach Südost hin erkennen. Der Debniker Devonrücken stellt sich nach GRZYBOWSKI als eine sudetische varistische Falte dar, in der gleichen Streichrichtung WSW-OSO, wie das polnische Mittelgebirge.

Zwischen diesen beiden hereynisch streichenden Antiklinalen müsse ein System von weiteren Sätteln und Mulden vorhanden sein, von denen GRZYBOWSKI 6 rekonstruiert. Die nördlichsten sind durch die devonischen Ausbisse von Siewierz gekennzeichnet. Dies sei eine sichere nördliche Begrenzung des oberschlesischen Steinkohlenbeckens. Die zweite Antiklinale sei durch das Devonvorkommen von Klucze angedeutet und komme in ihrer weiteren Fortsetzung nach Westen in den Culmklippen von Tost wiederum zum Vorschein. Die dritte sei der Debniker Devonrücken. In der Fortsetzung dieser Achse erschiene der oberschlesische Hauptsattelzug mit den Sattelflözen, in seiner weiteren Verlängerung das Culmvorkommen bei Krappitz an der Oder. Zwischen diesen drei varistischen Sätteln lägen Mulden. Die Höhe der Sättel würde nach Süden immer kleiner, sie erlitten alle in der Mitte des Kohlenbeckens eine Depression, auf deren Unterlagen sich die produktive Kohlenformation gebildet habe. Auch die Trias- und Juraformation zeige in der Hauptverbreitung ihrer Schichten und bei ihrer Tendenz, sich der alten Tektonik anzupassen, die ursprüngliche Richtung der varistischen Falten. Die vierte Antiklinale sei durch die Erhebung des Kohlenkalkes in Samborek, dann durch die Carbonhöhen von Nicolai und Orzesche angedeutet. Die fünfte Antiklinale wird durch das Steinkohlenvorkommen von Grojec bezeichnet, in dessen Verlängerung das Rybniker Vorkommen läge. Die sechste sei durch die Carbonausbisse bei Mährisch-Ostrau angedeutet und durch die vorspringende Culmpartie zwischen Troppau und Mährisch-Ostrau. Wenn daher auch, so folgert GRZYBOWSKI

bei der Entwicklung seiner interessanten Hypothese weiter, eine Verbindungslinie von Klucze, Debnik und Samborek gewisse Erhebungen des präcarbonischen Untergrundes erkennen lasse, so sei doch die Begrenzung des Steinkohlenbeckens keine gerade Linie, sondern schiebe sich in den Antiklinalen nach Westen und greife in den Synklinalen busenartig nach Osten vor.

In zwei Punkten kann man mit den Ansichten von GRZYBOWSKI übereinstimmen: In der Auffassung von dem vielfach ausgelappten Beckenrande im Osten und von dem Anpassen bzw. der Abhängigkeit der Triasverbreitung von alten tektonischen Linien. Die allgemeine Erhebung des Untergrundes ist nach GRZYBOWSKI späteren Alters als die varistische Faltung. Doch ist augenscheinlich das Debniker Devon erheblich früher gefaltet wie das Steinkohlengebirge und läßt sich nicht mit der Entstehung des oberschlesischen Hauptsattels in Verbindung bringen. Alle Devonvorkommen haben mehr den Charakter von Riffen. Gegen die GRZYBOWSKI'sche Auffassung muß auch die Tatsache der intercarbonischen Faltung des oberschlesischen Steinkohlenreviers sprechen, die nach Ablagerung der Randgruppe im Westen intensiver als wie im Osten einsetzte. Auch die widersinnig, d. h. in ausgesprochener Nord-Süd-Richtung, also nicht in der von GRZYBOWSKI angenommenen Ost-West-Richtung verlaufenden Sättel und Mulden des westlichen Gebietes sind gleichfalls mit der Theorie von GRZYBOWSKI unvereinbar. Ebenso ist das Vorhandensein von Antiklinen im südlichen Oberschlesien, parallel zum Oberschlesischen Hauptsattel, von GRZYBOWSKI nicht berücksichtigt worden. Jedenfalls aber entbehren die Auffassungen von GRZYBOWSKI nicht des allgemeinen Interesses, obwohl die Schlußfolgerungen bezüglich der Ausdehnung des Steinkohlengebirges nach Osten zu optimistisch erscheinen. Ob die Annahme GRZYBOWSKI's, daß im Osten die präcarbonischen Schichten nur in den Aufsattelungen vorhanden seien, während in den Mulden unter dem Deckgebirge das produktive Steinkohlengebirge noch weit nach Osten erwartet werden müsse, zu-

trifft, können nur weitere systematische Bohrungen entscheiden. Das Auftreten von Schichten der Randgruppe südlich der Weichsel, die den randlichen Abschluß des Kohlenreviers durch den weiter östlich bei Samborek nachgewiesenen Kohlenkalk einleiten, dürfte gleichfalls nicht für die GRZYBOWSKI'sche Theorie sprechen. Jedenfalls haben die Anregungen dieser Studie bereits den Anstoß zur Vornahme einer Tiefbohrung bei Kurdwanow gegeben, deren Ergebnisse voraussichtlich in nicht ferner Zeit zu erwarten sind.

Am schwersten ist die Frage einer südlichen Begrenzung des Steinkohlengebirges zu beantworten. Ältere Schichten als Steinkohlengebirge, bzw. zweifellos untercarbonische Schichten sind im Süden bisher noch nirgends festgestellt worden. Das südliche Gebiet ist sowohl in Westgalizien wie in Oesterreich-Schlesien bisher durch Bohrungen noch zu wenig untersucht worden. Die in Oesterreich-Schlesien vorgenommenen Feststellungen haben zum Teil wenig günstige Ergebnisse geliefert. Die sehr erheblichen Mächtigkeiten des tertiären Deckgebirges, die durch ost-westliche Randbrüche am Rande des Karpatischen Gebirges, sowie durch tiefere ältere Erosionstäler erklärt werden müssen, erschweren Untersuchungsbohrungen und lassen auch evtl. Erfolge für die Praxis wenig belangreich erscheinen. Dabei ist es einerlei, ob das Deckgebirge aus mächtigem Oberschlesischem Miocän oder Karpatischem Alttertiär oder, wie wiederholt festgestellt wurde, aus letzteren Schichten unter Bedeckung durch die überschobenen Kreideschichten der Beskiden besteht.

Von den negativen Bohrungen bei Schumbarg (1020 m), Bludowitz (1100 m), Skotschau (1100 m) und Baumgarten (800 m) in Oesterreich-Schlesien abgesehen, mußte z. B. die von der Gewerkschaft Marianne niedergebrachte Bohrung von Batzdorf in der Gegend von Bielitz bei 800 m Teufe im Tertiär starker Gasausbrüche wegen<sup>1)</sup> eingestellt werden; eine Bohrung bei Bulowice östlich von Kety schloß bis 900 m Teufe lediglich

<sup>1)</sup> Vergl. MICHAEL, Über den Gasausbruch im Tiefbohrloch Baumgarten bei Teschen. Zeitschr. geol. Ges. Bd. 60, 1908, S. 286, Nr. 11.

tertiäre Schichten auf und wurde starker Gasausbrüche wegen unterbrochen.

Eine Bohrung bei Wittkowice hat bis 700 m Teufe kein flözführendes Carbon angetroffen. Auch das Bohrloch Nowawies hat bis 670 m Teufe nur Tertiär durchbohrt. Ein bei Gieraltowice niedergebrachtes Bohrloch hat das flözführende Carbon in einer Teufe von 800 m erreicht. Hier scheinen also ähnliche Verhältnisse wie in Oesterreich-Schlesien vorzuliegen, wo gleichfalls nach Süden das Tertiär z. T., wie dies seiner Zeit die Bohrung Batzdorf nachgewiesen hat<sup>1)</sup>, unter Bedeckung durch die älteren überschobenen Kreideschichten erhebliche Mächtigkeit (400 m) erreicht<sup>2)</sup>.

Es muß allerdings noch dahingestellt bleiben, ob ein allgemeines Versinken der Carbonfläche oder lediglich eine der auch für das Ostrau-Karwiner Gebiet charakteristischen Tal-furchen vorliegt. In letzterem Falle wäre weiter südlich die Oberfläche des Steinkohlengebirges wiederum erreichbar, wie dies z. B. durch das Bohrloch Nowe Dwory erwiesen wurde. Dieses Bohrloch steht östlich einer durch zwei Bohrungen ange-troffenen Auswaschungszone.

Das Bild einer großen Mulde des Steinkohlengebirges, welche sich angeblich nach Süden zu öffnet, dergestalt, daß die Produktiven Carbonschichten unter den Beskiden hindurch ihre Fortsetzung bis nach Ober-Ungarn finden, ist nicht be-gründet.

In letzter Zeit ist mehrfach auf das Vorkommen von Stein-kohlengebirge im Zempliner Comitatz in Ober-Ungarn hinge-wiesen worden. Den hier in terrestrischer Ausbildung ent-wickelten Obercarbonschichten ist aber nur eine lokale Be-deutung zuzusprechen. Ein Zusammenhang mit dem ober-schlesischen Steinkohlenbecken besteht nicht.

Wenn auch durch die neueren Auffassungen UHLIG's die

---

<sup>1)</sup> Zeitschr. der Deutsch. geol. Ges. 1908, S. 17.

<sup>2)</sup> Vergl. PETRASCHER, Die tertiären Schichten im Liegenden der Kreide des Teschener Hügellandes. Jahrb. der k. k. geol. Reichsanstalt 1912, S. 94.

Möglichkeit, im südlichen Teile des mährisch-schlesischen Kohlenreviers unter der beskidischen Decke das Steinkohlengebirge zu erreichen, durchaus gegeben ist, so ist doch allzu günstigen Auffassungen nicht das Wort zu reden.

Wir wissen noch nicht genau, wie rasch die Oberfläche des Steinkohlengebirges sich nach Süden einsenkt, oder umgekehrt, wie die Mächtigkeit des Alttertiärs und seiner beskidischen Decke nach Süden zunimmt. Das können nur systematisch angesetzte Bohrlöcher entscheiden.

Andererseits lassen andere Momente darauf schließen, daß wir auch nach Süden ebenso wie im westlichen und östlichen Randgebiet des oberschlesischen Steinkohlenbeckens unter den älteren Schichten der Randgruppe bald mit ihrer flözleeren Unterlage oder Vertretern des Culm und Kohlenkalks zu rechnen haben werden, daß also das Becken nach Süden bald seinen randlichen Abschluß findet.

Diese bereits früher ausgesprochene skeptische Auffassung ist zwar durch die zahlreichen negativen Bohrungen und die Feststellungen des Auftretens von Schichten der Randgruppe im südlichen Weichselgebiet ungemein gestützt worden. Dagegen ist es bisher noch nicht gelungen, Culm- oder Kohlenkalkschichten mit Sicherheit nachzuweisen, so daß auch andere Auffassungen heute noch bei einer objektiven Betrachtung der Sachlage zu erwähnen sind. Nach PETRASCHKE's Ansicht darf man aus dem Einfallen des alttertiären Deckgebirges im Süden nicht auf die Tiefenlage des Carbons schließen. Das Alttertiär liegt als Abscherungsdecke zusammengeschoben über dem Carbon.

BARTONEC, der früher (1893) als südliche Verbreitungsgrenze des Produktiven Steinkohlengebirges den Breitengrad 49° 55' bezeichnete, hat diese Ansicht in der bereits genannten Arbeit »Über die weitere Umgebung des mährisch-schlesisch-polnischen Kohlenbeckens« korrigiert.

In einer Karte verzeichnet er jetzt eine ganz erheblich weiter nach Süden ausgreifende Verbreitung der Produktiven

Steinkohlenformation unter dem Karpatenflysch bis über die ungarische Grenze hinaus.

Das Produktive Carbon ist allerdings in einer sehr erheblichen Tiefenlage auch unter den Karpatischen Schichten entwickelt. Dies wird sowohl durch die Bohrungen in Westgalizien, südlich von der Weichsel, die Bohrung Bestwina und dann im Süden durch mehrere in neuerer Zeit fündig gewordene Bohrlöcher bestätigt (Paskau, Braunsberg, Chlebowitz, Frankstadt). Bei Paskau, südlich von Mährisch-Ostrau schließt sich eine neue Steinkohlenmulde an. Wie weit dieselbe nach Süden reicht, steht zur Zeit noch nicht fest, doch ist zu berücksichtigen, daß südlich von Karwin auch die mächtigen Flöze aus ihrer nord-südlichen Streichrichtung in die östliche umbiegen. Ebenso sind auch die älteren Schichten, die bei der Vorstellung eines Beckenrandes im Süden angetroffen werden mußten, in der Tat bereits südlich von Suchau und bei Gollschau nachgewiesen worden<sup>1)</sup>.

Die erst in jüngster Zeit festgestellte südliche Ausdehnung flözführender Schichten beweist die Richtigkeit der älteren Annahme von STUR und JICINSKI. Gestützt auf das Vorkommen exotischer Kohlensandsteinblöcke im Karpaten-Sandstein, hatten diese für die Gegend von Paskau, Braunsberg, Neutitschein und Wallachisch-Meseritsch günstige Bohrerfolge vorausgesagt. Die flözführenden Schichten, die im übrigen nur schwache, sehr tiefe, zum Teil schon dem Untercarbon angehörige Kohlenbänke führen, scheinen nur auf das südwestliche Randgebiet beschränkt zu sein. Eine Berechtigung, die südliche Begrenzung des gesamten Reviers bis zum Meridian der südlichsten fündigen Bohrungen auszudehnen, liegt gegenwärtig

<sup>1)</sup> Mladek, Zusammenhang der westlichen und östlichen Flözfolge des Ostrau-Karwiner Steinkohlenreviers und die Orlauer Störung im Lichte der neueren Aufschlüsse. *Montanistische Rundschau* 1911, S. 100 ff.

MICHAEL, Die neueren Aufschlüsse bei Orlau in Oesterreich-Schlesien und ihre Bedeutung für die Auffassung der Lagerungsverhältnisse im oberschlesischen Steinkohlengbiet. *Zeitschrift des Oberschles. Berg- und Hüttenmännischen Vereins* 1911, S. 58.

noch nicht vor. Im allgemeinen sind die Verhältnisse in Oesterreich-Schlesien noch ziemlich unaufgeklärt und widersprechende Ergebnisse dürfen nicht überraschen. Deshalb ist vorläufig von einer bestimmten Linienführung eines südlichen Beckenrandes auf der Übersichtskarte Abstand genommen worden. In Westgalizien spricht für eine nicht weit nach Süden entfernte Lage der Begrenzungslinie des Produktiven Carbons der Nachweis der Schichten der Randgruppe in zahlreichen neuen Bohrlöchern. Dagegen lassen sich für eine weitere Erstreckung des Kohlengebietes nach Süden die Ergebnisse des bisher bekannten südöstlichsten Bohrloches, welches außer den Schichten der Randgruppe auch diejenigen der Muldengruppe angetroffen hat, anführen. Noch ist die Frage zu beantworten, ob die nachgewiesenen Emporwölbungen der älteren Schichten der Randgruppe etwa von einer südlichen noch von jüngeren Schichten der Muldengruppe erfüllten Randmulde begleitet werden. Dies bedarf weiterer systematischer Untersuchungen, zu denen der verhältnismäßig große Prozentsatz negativer Bohrungen in Oesterreich-Schlesien weniger ermutigen kann.

Günstiger liegen die Verhältnisse für die Erreichung des Carbons in Westgalizien. Aber auch hier ist bei der Frage nach der südlichen Begrenzung des gesamten Kohlenreviers das bereits mehrfach festgestellte Herausheben von Schichten der Randgruppe zu berücksichtigen.

Nach den vorliegenden Ausführungen stehen die randlichen Begrenzungen des oberschlesischen Steinkohlenreviers nach Westen, Norden und Nordosten mit ziemlicher Sicherheit fest. Namentlich ist das Culmgebiet der Sudeten in einer außerordentlich großen Verbreitung nachgewiesen. Die bei Klein-Althammer, Poldorf und Oppeln ausgeführten Tiefbohrungen zeigen die zusammenhängende Verbreitung dieser Formation und lassen keine Aussicht übrig, flözführende Schichten anzutreffen.

Ähnlich liegen die Verhältnisse im Norden. Die Erwartungen, in der Tarnowitzer Gegend unter dem unvermittelt ein-

setzenden Perm noch Produktive Schichten anzutreffen, sind durch die neuesten Bohraufschlüsse auf ein Minimum reduziert. Das eigentliche oberschlesische Gebiet erscheint auch hier deutlich begrenzt. Andererseits aber ist die Frage, ob sich nicht hier, weiter im Norden, noch ein neues selbständiges Kohlenbecken anschließt, eine offene. Noch niemals ist in dem ausgedehnten Keupergebiet, nördlich von Malapane eine Bohrung durch diese Formation hindurchgedrungen. In der Gegend von Siewierz und weiterhin im polnischen Mittelgebirge kennt man zwar nur Kreide, Jura, Trias, Perm und dann sofort devonische Schichten. Es dürfte eigentlich mehr der Wahrscheinlichkeit entsprechen, daß die im Gebiete des Heraushebens der randlichen Unterlage fehlende Carbon-Formation auch in dem tieferen Untergrunde des nördlichen Triasgebietes nicht vorhanden ist. Doch kann diese Frage endgültig erst durch eine Tiefbohrung entschieden werden.

Eine wesentliche Erweiterung der Grenzen des Produktiven Steinkohlengebirges wäre nur im Südosten und Süden denkbar, im ersteren Falle, wenn die von GRZYBOWSKI aufgestellte Theorie durch günstige Ergebnisse der zurzeit im Gange befindlichen Tiefbohrung bestätigt werden sollte. Eine allzu günstige Beurteilung ist aber mit Rücksicht auf das nachgewiesene Zurücktreten der Kohlenbildung in dem östlichen Gebiete nicht möglich. Im Süden wäre eine Erweiterung auch nur dann denkbar, wenn ebenso wie im Norden und Westen eine randliche Mulde der älteren Schichten der Randgruppe vorhanden sein sollte. Die Weitererstreckung der westlichen Randmulde nach Süden in das obere Odertal hinauf ist bereits erwiesen. Mit großem Interesse muß man den Bohraufschlüssen entgegensehen, welche in den tiefen Tälern der Karpaten vorgenommen werden. Die Verbreitung des Culms und des Produktiven Steinkohlengebirges über Tage und im Untergrunde ist auf der geologischen Karte durch besondere Farbe und Signatur kenntlich gemacht (senkrechte oder schräge Balkenreißung), soweit sie durch Bohrungen oder durch Bergbau sichergestellt ist.

Bergbauliche Aufschlüsse sind im gesamten Gebiet vorhanden. In Oberschlesien umfaßt der Hauptindustriebezirk im Norden die Gegend zwischen Gleiwitz, Zabrze, Mikultschütz, Beuthen, Laurahütte, Königshütte, Rosdzin, Myslowitz, Kattowitz, Emanuelssegen, Schwientochlowitz, Ruda, Bielschowitz und Makoschau. Im Anschluß daran befindet sich in der Gegend von Knurów ein neues Bergbaugebiet in der Entwicklung. Westlich von Rybnik begrenzen die Orte Niedobschütz, Niewiadom, Czernitz, Rydultau, Birtultau, Pschow und Radlin den Rybniker Bezirk. Durch die Neuanlagen der Donnersmarckgrube südlich von Rybnik erfährt dieser Bezirk neuerdings eine Erweiterung. Zwischen dem Rybniker und dem Hauptindustriebezirk liegt der kleine Bergbaubezirk der Dubenskogrube bei Czerwionka, an den sich nach Osten hin kleinere Gebiete in der Richtung auf Emanuelssegen zwischen Orzesche und Nikolai und bei Lenzin anschließen. Im Bereich der oberen Oder geht bei Petershofen und Koblau südöstlich von Hultschin seit längerer Zeit Bergbau um. Dieser kleine Bezirk steht mit dem größten Bergbaugebiet des oesterreichischen Anteils, dem von Mährisch- und Polnisch-Ostrau, Michalkowitz, Dombrau, Orlau und Karwin im Zusammenhang. In Oesterreich-Schlesien dicht an der galizischen und preußischen Landesgrenze ist dann noch die in der Entwicklung befindliche Grubenanlage bei Dzieditz zu nennen. In Westgalizien liegt ein kleineres isoliertes Bergbaugebiet südlich von Oswiecim bei Brzeszcze, ein weiteres bei Libiaz. Der hauptsächlichste Bergbaubezirk, der gleichfalls wie der oberschlesische schon auf eine lange Geschichte zurückblicken kann, liegt im nordwestlichsten Zipfel Galiziens nahe der Landesgrenze in der Gegend von Jaworzno. Östlich davon sind die Sierszaer Gruben im Betriebe, und im äußersten Osten unmittelbar an der Grenze der Carbonverbreitung liegt der kleine selbständige Bergbaubezirk von Tenczynek. Die Eröffnung eines weiteren Bezirkes an der Weichsel steht unmittelbar bevor.

Der russisch-polnische Anteil bildet lediglich einen einheit-

lichen Bezirk, der in der Fortsetzung des oberschlesischen Hauptindustriebezirkes sich erstreckt. Im östlichen und nördlichen Randgebiete sind in den ältesten Schichten des Steinkohlengebirges mehrere kleinere Gruben im Betriebe.

Die Schichtenfolge des Produktiven Steinkohlengebirges ist außer durch bergbauliche Aufschlüsse durch eine große Zahl von Tiefbohrungen genau bekannt geworden. Da diese Bohrungen seit dem Ende der achtziger Jahre bis in die neuere Zeit zumeist als Diamantkernbohrungen ausgeführt, systematisch angesetzt und fast stets an Ort und Stelle geologisch untersucht werden konnten, erlangten sie für die Erkennung der Schichtenfolge in allen Einzelheiten großen Wert. In dem ausgedehnten Grubenfelderbesitz des preußischen Staates liegen die beiden Tiefbohrungen Paruschowitz Nr. 5 bei Rybnik 2003, 34 m tief und Czuchow 2, welche Bohrung mit 2239,72 m das gegenwärtig überhaupt tiefste Bohrloch der Welt ist. Das erstere Bohrloch hat das Steinkohlengebirge in einer Tiefe von 210 m erreicht und insgesamt 83 Kohlenflöze mit 87 m Kohlenmächtigkeit erreicht; in Czuchow 2 wurden von 115 m Teufe ab im Steinkohlengebirge 163 Kohlenbänke in einer Mächtigkeit von 116 m angetroffen.

Eine größere Zahl von Bohrlöchern erreichte in neuerer Zeit über 1000 m Tiefe, von denen die nachstehenden genannt sind:

Czuchow 2 . . . . .	2239,72 m
Paruschowitz 5 . . . . .	2003,34 »
Althammer . . . . .	1512,00 »
Knurow . . . . .	1351,00 »
Boidol . . . . .	1349,00 »
Czuchow 3 . . . . .	1290,00 »
Przeaciszow . . . . .	1258,00 »
Czerwionka . . . . .	1257,00 »
Chwallowitz . . . . .	1257,00 »
Borin I. . . . .	1243,00 »
Timmendorf II . . . . .	1231,00 »
Mainka . . . . .	1219,00 »
Smilowitz . . . . .	1210,00 »
Adolf Wilhelm . . . . .	1205,00 »

Nieder Suchau . . . . .	1203,00 m
Schwarzwasser . . . . .	1170,00 »
Emanuelssegen . . . . .	1169,00 »
Timmendorf I . . . . .	1126,00 »
Borin II . . . . .	1125,00 »
Ellgoth . . . . .	1108,00 »
Sedlisch . . . . .	1086,00 »
Kunzendorf . . . . .	1083,00 »
Ryczow . . . . .	1054,00 »
Polanka wielka . . . . .	1044,00 »
Paskan . . . . .	1039,00 »
Bludowitz . . . . .	1035,00 »
Rozkochow . . . . .	1030,00 »
Zabna . . . . .	1021,00 »
Wlosnieca . . . . .	1020,00 »
Engelswald . . . . .	1007,00 »
Braunsberg . . . . .	1004,00 »
Zabrzeg . . . . .	1001,00 »

Die Schichten des Steinkohlengebirges treten ohne Bedeckung durch jüngere Schichten an mehreren Stellen bis + 360 m NN. an die Tagesoberfläche. Die Gesamtfläche stellt aber nur einen sehr kleinen Bruchteil des Carbonareals überhaupt dar. Im einzelnen sind, von größerem Vorkommen abgesehen, folgende zusammenhängende Partien zu nennen:

1. In dem eigentlichen Hauptindustriebezirk, dem von West nach Ost streichenden Sattel zwischen Zabrze, Königshütte, Laurahütte, Rosdzin und Myslowitz und seiner Fortsetzung in Russisch-Polen bei Sielze und Dandowka, in Galizien bei Jaworzno.
2. Ein südlich von Myslowitz anschließendes Gebiet, welches nach Westen zwischen Birkental, Emanuelssegen, Nikolai und Orzesche eine ausgedehnte Erhebung bildet.
3. Nördlich von Beuthen zwischen Deutsch-Piekar und Koslowagora; die Fortsetzung in Russisch-Polen liegt zwischen Dombrowa und Golonog.
4. Südwestlich von Rybnik.
5. An der oberen Oder südlich von Hultschin.
6. Zwischen Mährisch-Ostrau und Karwin.

7. Südlich von Oswiecim.
8. Kleinere Partien östlich von Libiaz.
9. In den Höhen von Siersza.
10. In der Gegend von Filipovice, Tenczynek, Rudno und Zalas.

In allen übrigen Gebieten liegt die Oberfläche des Steinkohlengebirges in Pr.-Oberschlesien durchschnittlich unter 100 bis 150 m Deckgebirge. Ausnahmen bilden einige tiefe Erosionstäler, wie das Klodnitz-Gostyne-Ruda- und Birawkatal, in denen das Steinkohlengebirge erst in entsprechend großer Tiefe (bis — 550 m) erreicht worden ist. Ebenso ist die Oberfläche des Carbons nach dem Weichsel- und Petrowkatal in Süden zu in große Tiefen abgesunken, auch südlich und östlich von der Ostrau-Karwiner Erhebung. Auf der Übersichtskarte sind alle die Flächen zusammengefaßt, deren Überdeckung nicht mehr als 150 m Stärke besitzt.

## 2. Gliederung.

Durch Bergbau und Bohrungen sind im oberschlesischen Steinkohlenrevier bisher das untere und mittlere Produktive Carbon bzw. Obercarbon festgestellt worden. Beide Stufen sind flözführend. Auch diese Tatsache weist dem oberschlesischen Steinkohlenrevier eine Sonderstellung zu insofern, als die dem unteren Produktiven Carbon entsprechenden gleichaltrigen Schichten in Niederschlesien und in Westfalen nur flözleer entwickelt sind.

Im Laufe der letzten Jahre hat es nicht an Versuchen zu einer einheitlichen Gliederung der Schichten gefehlt. Bei der besonderen Lage der einzelnen Bergbaugebiete ließ sich nicht immer eine vollständige Übereinstimmung herbeiführen. Namentlich sind Lokalnamen bei den Gliederungsversuchen von den einzelnen Autoren wiederholt so verschieden gebraucht worden, daß eine richtige Auffassung jedem Fernstehenden erschwert wird. Eine Übersicht über die verschiedenen Gliederungsversuche, deren verschiedene Nomenklatur zur größten

Unübersichtlichkeit führen mußte, ist an anderer Stelle gegeben<sup>1)</sup>. Im übrigen sei auf die beigefügte Übersichtstabelle verwiesen, welche die wichtigsten Gliederungen zusammenstellt.

Das relative Alter der einzelnen Bergbaugebiete hat SCHÜTZE<sup>2)</sup> bereits zutreffend angedeutet. Der hangendste Flözug in Oberschlesien trete in der Gegend von Nikolai auf, der liegendste sei der von Hultschin. Die Rybniker Flözpartie sei jünger wie die Hultschiner, aber älter wie die Nikolaier. Die Darstellungen von ROEMER und RUNGE in der Geologie von Oberschlesien enthalten teilweise nicht zutreffende Angaben. Erst die durch die Erforschung des Ostrau-Karwiner Reviers gewonnenen Auffassungen wurden für die Gliederung des Steinkohlengebirges im weitesten Sinne maßgebend. STUR<sup>3)</sup> bezeichnete die älteren Schichten des Ostrauer Revieres als Mährisch-Ostrauer, die jüngeren als Dombrau-Orlauer Schichten. Erstere werden als älter wie die Waldenburger Schichten Niederschlesiens bezeichnet und dem Culm bzw. Untercarbon zugezählt; letztere stellt STUR dem Obercarbon, den Schatzlarer Schichten, gegenüber. Später wies STUR nach, daß die Ostrauer Schichten in das Liegende des Sattelflözes in Oberschlesien gehören. Die Ablagerungen des Hauptsattels zog er noch zu den Ostrauer Schichten. Er erkannte bereits, daß derselbe auffällige Gegensatz wie im Ostrauer Revier zwischen den Ostrauer und den jüngeren Schichten auch im preußisch-oberschlesischen wiederkehre.

Von den sechs im einzelnen unterschiedenen Flözgruppen werden fünf den Ostrauern, die sechste den jüngeren, jetzt als Schatzlarer bezeichneten Schichten zugerechnet. JICINSKI<sup>4)</sup> unterschied 1895 zehn Gruppen, von denen er acht den älteren,

<sup>1)</sup> MICHAEL, Die Gliederung der oberschlesischen Steinkohlenformation Jahrb. der Königl. Preußischen Geolog. Landesanstalt für 1901, Seite 317.

<sup>2)</sup> In: GEINITZ, Die Steinkohlen Deutschlands etc., München 1865.

<sup>3)</sup> STUR, Verhandlungen der k. k. Geologischen Reichsanstalt, Wien 1874, S. 189, und Culmflora, Band II, Wien 1877.

<sup>4)</sup> JICINSKI, Monographie des Ostrau-Karwiner Steinkohlenreviers Teschen 1885 und Bergmännische Notizen aus dem Ostrau-Karwiner Steinkohlenrevier 1898.

zwei den jüngeren zuwies und später deren vier, und zwar drei in den Ostrauer, vier in den jüngeren, die als Karwiner Schichten bezeichnet wurden. Die Ostrauer Schichten werden nunmehr richtig zum Obercarbon gestellt. Nach STUR hat dann GAEBLER<sup>1)</sup> die einzelnen STUR'schen Gruppen in dem Rybniker Revier festgelegt. EBERT<sup>2)</sup> führte 1895 eine neue Einteilung unter Benutzung von Lokalnamen an. Die untere Abteilung des Produktiven Steinkohlengebirges wird als Rybniker, das übrige Produktive Carbon unter dem Namen Orzescher Schichten zusammengefaßt. Von EBERT in untere und obere Orzescher Schichten getrennt, wurden letztere von ALTHANS mit den weiteren Lokalnamen der Rudaer bzw. Nikolaier Schichten belegt. EBERT stellte die Sattelflözgruppe zwischen beide Schichten, aber bereits mit dem ausdrücklichen Vorbehalt, sie evtl. später als unterste Abteilung den Orzescher Schichten anzugliedern.

POTONIÉ erweiterte auf Grund der paläobotanischen Untersuchungen<sup>3)</sup> die EBERT'sche Gliederung der Rybniker Schichten dadurch, daß er unter diesen die Hultschiner Schichten einschaltete, und die übrigen Schichten des Unteren Produktiven Carbons in die Loslauer und Czernitzer Schichten gliederte. Das Mittlere Produktive Carbon gliederte er in die Rudaer-, Nikolaier- und Sohrauer Schichten. Die Sattelflözschichten werden zum Unteren Produktiven Carbon gerechnet, bzw. noch zu der Flora 3, während die Flora 1 das Untercarbon, die Flora 2 die Hultschiner und Loslauer Schichten und die Flora 4 die höheren Schichten umfaßt.

<sup>1)</sup> GAEBLER, Welchen Kohlenreichtum besitzt Oberschlesien im Liegenden der Sattelflöze? Zeitschr. des Oberschl. Berg- und Hüttenmännischen Vereins 1891.

<sup>2)</sup> EBERT, Die stratigraphischen Ergebnisse der neueren Tiefbohrungen im oberschlesischen Steinkohlengebirge, Abhandlungen der Königlich Preußischen Geologischen Landesanstalt, Neue Folge, Heft 19, Berlin 1895.

<sup>3)</sup> POTONIÉ, Die floristische Gliederung des deutschen Carbon und Perm. Abhandl. der Königlich Preußischen Geologischen Landesanstalt, Neue Folge, Heft 21, Berlin 1896 und Lehrbuch der Pflanzenpaläontologie, Berlin 1899, S. 366.

Eine detaillierte Gliederung hat dann GAEBLER in seinen zahlreichen, oben bereits erwähnten Arbeiten veröffentlicht. Er unterscheidet im allgemeinen die Schichten unter und über den Sattelflözen. Letztere werden als Schatzlarer-, Orzescher- oder Karwiner Schichten bezeichnet.

Die gesamte Schichtenfolge wird dann noch in eine Anzahl von Untergruppen zerlegt, mit besonderen Lokalnamen. Bezüglich der Einzelheiten sei auf die Tabelle verwiesen. FRECH stellte bereits 1899 die pflanzenleeren Golonoger Schichten zum Untercarbon und schlug für das Untere Produktive Carbon den Namen sudetische, für das Obere die Bezeichnung Saarbrücker Stufe vor. Die Sattelflözschichten werden zu der sudetischen Stufe gerechnet. Eine Bezeichnung der einzelnen Stufen durch Leitflöze hat GAEBLER in seiner Einteilung vom Jahre 1898 versucht. Dann ist eine Benennung von Unterabteilungen nach Leitflözen von GEISENHEIMER befürwortet worden. Auch in der neuesten, von GAEBLER 1909<sup>1)</sup> gegebenen Gliederung werden bei der etwas abgeänderten Einteilung Leitflöze verwendet. Die neue Einteilung GAEBLER's (vgl. die Texttafel) unterscheidet in dem Unteren Produktiven Steinkohlengebirge die Petrzkowitzer-, Hruschauer- und Birtultauer Schichten. Die Schichten über den Sattelflözen werden alle zum Oberen Produktiven Steinkohlengebirge, und zwar die Rudaer- und Orzescher- zu den Schatzlarer-, die Lazisker- zu den Schwadowitzer Schichten gestellt.

Die 1901 vorgeschlagene Gliederung der Schichten des Oberschlesischen Steinkohlengebirges versuchte von dem Aufbau der einzelnen Schichten im ganzen Revier ausgehend, unter möglichster Wahrung der zutreffenden älteren Gliederungen eine einfache Einteilung zu geben, die nicht nur Namen, sondern gleichzeitig eine Vorstellung der Verteilung der einzelnen Schichten geben sollte. Nach ihrer räumlichen Verteilung am Rande des Beckens, im Innern der Mulde und in

---

<sup>1)</sup> Das oberschlesische Steinkohlenbecken, S. 52.

dem Sattelzuge zwischen beiden, wurde eine untere Schichten-  
gruppe oder Randgruppe, eine mittlere Schichtengruppe oder  
Sattelgruppe und eine obere Schichtengruppe oder Mulden-  
gruppe unterschieden. Die Muldengruppe begreift die Kar-  
winer Schichten im weiteren Sinne und innerhalb derselben  
die Nikolaier- und Rudaer Schichten. Die ersteren ließen  
eine dreifache, die letzteren eine zweifache Unterteilung er-  
kennen. Die Schichten der Randgruppe oder Ostrauer Schich-  
ten im weiteren Sinne gestatteten eine Gliederung in obere  
Ostrauer Schichten und untere, die beide je zwei Unterabteilun-  
gen bildeten.

Die damals auch für die Zwecke der oberschlesischen  
Flözkarte gewählte Einteilung, welche noch Erweiterungen  
nach jeder Richtung hin zulassen sollte, hat sich bis heute  
in der Praxis als zweckmäßig erwiesen. Die beiden Haupt-  
gruppen, Mulden- und Randgruppe, zeigen zugleich die räum-  
liche Verteilung der Schichten am Rande des Steinkohlen-  
reviers und im Innern desselben. Beide Abteilungen sind so-  
wohl stratigraphisch wie paläontologisch wohl unterscheidbar.  
Beide Gruppen haben auch ihre besondere Tektonik. Augen-  
scheinlich liegt ein großer Hiatus zwischen beiden Ablagerun-  
gen. Zu ihnen tritt, im Verhältnis ihrer Schichtenmächtigkeit  
verschwindend und auch in ihrer räumlichen Verbreitung zu-  
rückstehend, die bergmännisch durch ihre Flöze wichtige  
Gruppe der Sattelflöze zwischen beiden hinzu. Dies führt zu  
der einfachen Gliederung des gesamten Schichtensystems in

- I Muldengruppe,
- Ia Sattelgruppe,
- II Randgruppe.

Die Sattelgruppe gehört stratigraphisch und paläontologisch  
zur Muldengruppe. Die entscheidende Grenze liegt unter dem  
tiefsten Sattel- (Pochhammer-) Flöz. Erst unter ihren Schichten  
beginnen die marinen Zwischenlagen. Auch die neueren Unter-  
suchungen der Pflanzenführung sind zu dem gleichen Ergebnis  
gelangt. Eine Mischflora ist nicht vorhanden. Das Schichten-

STUR 1877	JICINSKI		STUR 1878	WEISS 1886	GAEBLER 1891	EBERT 1895	POTONIÉ 1896	GAEBLER 1898			FREGH 1899	LEMPICKI 1892	BARTONEČ 1901	BARTONEČ 1901					
	1885	1898						Lazisker Gruppe 300 m	Orzescher Gruppe 1118 m (aufgeschlossen 814 m)	Zalenzker Gruppe 668 m				Orzescher Schichten mit <i>Mariopteris muricata</i>	Jaworznoer Flözgruppe	Siersza.			
Unteres Carbon Dombrau-Orlauer Schichten von Dombrau-Orlau und Karwin — der V. Gruppe	Gebirge Karwiner Schichten Jüngere Ablagerung Schatzlarer Schichten Orzescher Schichten	I. 191 m II. 221 m	IV. Gruppe vom Oberflöz in Orlau bis Leopoldflöz in Karwin 575 m	Carbon Schatzlarer Schichten	Mittleres Produktives Carbon	Orzescher Schichten	Flora IV Karwin-Orzescher Schichten	8. Sohrauer Schichten	Schatzlarer Schichten Orzescher oder Schatzlarer Schichten	Obere Mittlere Untere	Carbon Mittleres Produktives Carbon Saarbrücker Stufe	Sohrauer Schichten Nikolaier Schichten Rudaer Schichten	Hangende Flözgruppe oberhalb des Redenflözes (Ignaz etc. Georg etc.)	Schichten- gruppe oberhalb Reden	Kaniow. Orzescher Schichten mit <i>Mariopteris muricata</i> <i>Sphenophyllum erosum</i> <i>Annularia ramosa</i>	Jaworzno. Flözgruppe	Siersza. Sierszaer Flözgruppe mit <i>Sphenopteris obtusiloba</i> <i>Mariopteris muricata</i> <i>Palmitopteris furcata</i>		
																		Leopold	Charlotten- und Niederflöz
Oberer Mährisch-Osttrauer Schichten Osttrauer Schichten	Produktives Kohlen- Osttrauer Schichten	I. 267 m II. 331 m Mittel 204 m	III. Gruppe vom Fundflöz in P. Ostrau bis Leopoldflöz 1053 m II. Gruppe vom Güntherflöz am Jaklovec bis Karl-Flöz in Privovec	Osttrauer Schichten	Unteres Produktives Carbon	Rybniker Schichten	Flora III Rybniker Schichten	5. Sattelflöz-Schichten	Sattel- flöz- gruppe	Obere Untere	Oberes Unteres Produktives Carbon Sudetische Stufe	Sattelflöz-Schichten (u. Liegendes vom Pochhammerfl.) Rybniker Schichten Marine Lager Loslauer Schichten	Mittlere Flözgruppe unterhalb des Redenflözes bei Golonog Psary, Grodjec etc.	Schichten- gruppe unterhalb Reden Goloner Schichten inkl. des Golonoger Flözes	Sattel- bezw. Redenflöz	Zalenzker Gruppe 668 m	Orzescher Schichten mit <i>Mariopteris muricata</i>	Jaworznoer Flözgruppe	Siersza. Sierszaer Flözgruppe mit <i>Sphenopteris obtusiloba</i> <i>Mariopteris muricata</i> <i>Palmitopteris furcata</i>
Unteres Culm Schiefer und Sandsteine bei Troppau	Unproduktiv. Kohlengebirge Tonschiefer und Sandsteine bei Troppau etc.	I. Gruppe II. Gruppe III. Gruppe IV. Gruppe V. 234 m VI. 635 m VII. 559 m VIII. 664 m	I. Gruppe II. Gruppe III. Gruppe IV. Gruppe V. 234 m VI. 635 m VII. 559 m VIII. 664 m	Culm Osttrauer Schichten	Unteres Produktives Carbon	Rybniker Schichten	Flora II Rybniker Schichten	3. Loslauer Schichten	Sattel- flöz- gruppe	Obere Untere	Oberes Unteres Produktives Carbon Sudetische Stufe	Sattelflöz-Schichten (u. Liegendes vom Pochhammerfl.) Rybniker Schichten Marine Lager Loslauer Schichten	Mittlere Flözgruppe unterhalb des Redenflözes bei Golonog Psary, Grodjec etc.	Schichten- gruppe unterhalb Reden Goloner Schichten inkl. des Golonoger Flözes	Sattel- bezw. Redenflöz	Zalenzker Gruppe 668 m	Orzescher Schichten mit <i>Mariopteris muricata</i>	Jaworznoer Flözgruppe	Siersza. Sierszaer Flözgruppe mit <i>Sphenopteris obtusiloba</i> <i>Mariopteris muricata</i> <i>Palmitopteris furcata</i>
Osttrau-Karwin				für das südwestliche Revier				Oberschlesien				Russisch-Polen				Galizien			

MICHAEL 1901	GAEBLER 1909	FREGH 1901, 1912 u. 1913		GOTHAN 1913	MICHAEL 1913						
		Obere Stufe	Mittlere Stufe		Obere Muldengruppe	Untere Muldengruppe	Obere Muldengruppe	Untere Muldengruppe			
Mulden-Gruppe (Karwiner Schichten im weiteren Sinne)	Nikolaier Schichten Obere Stufe Mittlere Stufe Untere Stufe	Obere Stufe Mittlere Stufe Untere Stufe	Obere Produktives Steinkohlengebirge Mittleres Obercarbon Unteres Produktives Steinkohlengebirge	Radowenzer Schichten 117 m Leitflöz Chelm Lazisker Schichten 675 m Leitflöz Gott mit uns	Ottweiler Chelmer Schichten	Chelmer Schichten					
							Obere Muldengruppe	Untere Muldengruppe	Obere Muldengruppe	Untere Muldengruppe	
Sattel-Gruppe (Sattelflözschichten)	Obere Stufe Untere Stufe	Obere Stufe Untere Stufe	Obere Produktives Steinkohlengebirge Mittleres Obercarbon Unteres Produktives Steinkohlengebirge	Sattelflöz-Schichten 270 m Leitflöz Pochhammer	Einsiedelflöz Pochhammerflöz	Sattelgruppe					
							Obere Stufe	Untere Stufe	Obere Stufe	Untere Stufe	
Rand-Gruppe (Osttrauer Schichten im weiteren Sinne)	Obere Stufe Untere Stufe	Obere Stufe Untere Stufe	Obere Produktives Steinkohlengebirge Mittleres Obercarbon Unteres Produktives Steinkohlengebirge	Birtultauer Schichten 1043 m Leitflöz Eleonore und Johann Hruschauer Schichten Leitflöz Anna Niederflöz od. Günter 1233 m Petrzkowitzer Schichten Leitflöz Golonog 1203 m	Leo- und Emma-Grube Hoym-Grube	Birtultauer und Loslauer Schichten					
							Obere Stufe	Untere Stufe	Obere Stufe	Untere Stufe	
Culm und Kohlenkalk	Culm und Kohlenkalk	Culm und Kohlenkalk	Culm und Kohlenkalk	Culm und Kohlenkalk	Culm und Kohlenkalk	Culm und Kohlenkalk					
							Obere Stufe	Untere Stufe	Obere Stufe	Untere Stufe	
Gesamtes Becken				Culm und Kohlenkalk				Culm und Kohlenkalk			

system gliedert sich noch in einzelne Unterabteilungen, die aber bei dem Wechsel der faciiellen Verhältnisse lediglich von lokaler Bedeutung sind. Die Muldengruppe, Karwiner Schichten im weiteren Sinne, Orzescher Schichten älterer Bezeichnung, entsprechen den niederschlesischen Schatzlarer Schichten. Sie ist der Saarbrücker Stufe äquivalent.

Die Randgruppe, Ostrauer Schichten im weiteren Sinne, Rybniker Schichten alter Bezeichnung entspricht zum Teil (in ihren tiefsten Partien) den Waldenburger Schichten Niederschlesiens und ist der sudetischen (schlesischen) Stufe des Obercarbons äquivalent.

Die sudetische Stufe in dem von FRECH vorgeschlagenen Sinne begreift die Sattelflöze mit, die als obere sudetische Stufe bezeichnet werden. Die Bezeichnung »Schlesische Stufe« bezieht sich nur auf die Schichten der Randgruppe, auf die Schlesien, d. h. dem paralischen oberschlesischen Revier, eigentümlichen flözführenden Schichten. Die Bezeichnung Oberschlesische statt Schlesische Stufe erscheint daher jetzt gerechtfertigter. Der größere Teil der oberschlesischen Randgruppe entspricht nach den neueren Untersuchungen GOTHAN's dem großen Mittel Niederschlesiens. Dagegen trifft die Gleichstellung der Sattel- und Muldengruppe mit der Saarbrücker Stufe nicht das richtige, da diese eine völlig abweichende Schichten- und Flözentwicklung in einem allseitig abgeschlossenen Becken begreift. Die Sattelgruppe, die im Bereich ihrer mächtigsten Entwicklung noch eine floristisch berechnete Zweiteilung erkennen läßt, entspricht mit der Muldengruppe der westfälischen Stufe und zum Teil den Reichhensdorfer Schichten Niederschlesiens. Die Ottweiler Schichten des Stefanien sind in Oberschlesien bis jetzt nicht nachgewiesen. Die jüngsten Schichten des oberschlesischen Steinkohlenreviers, die in der Gegend von Chelm und in Galizien im Hangenden des Lazisker Horizontes auftreten und die von GOTHAN näher untersucht und als Chelmer Schichten bezeichnet worden sind, gehören noch zur Muldengruppe, wiewohl sie

auch etwas jünger sind als die bisher bekannt gewordenen jüngsten Schichten derselben. Die in neuerer Zeit gebräuchlich gewordenen Lokalbezeichnungen ergeben sich noch aus folgender Zusammenstellung. Diese berücksichtigt auch die Einteilung des Steinkohlengebirges in Russisch-Polen, wo lediglich von dem Sattelflöz (Redenflöz), dem hier einzigen Vertreter der Sattelgruppe, ausgehend, die Schichten über und die Schichten unter dem Redenflöz ausgeschieden werden. Für das Mährisch-Ostrauer und Karwiner Revier hat PETRASCHEK für die oberen Ostrauer Schichten die von GAEBLER zuerst gebrauchte Bezeichnung als »Birtultauer Schichten« angenommen.

Für Westgalizien ergab sich auf Grund der neueren Untersuchungsbohrungen die Notwendigkeit, zunächst einige bestimmte Horizonte auseinander zu halten. Als Ryczower Schichten werden die Schichten bezeichnet, welche unmittelbar über den Schichten der Randgruppe lokal durch eine Zone mit mächtigen Flözen von diesen getrennt auftreten, und die trotz facieller Abweichungen doch ihre Beziehungen zu den Rudaer Schichten der oberschlesischen Muldengruppe nicht verkennen lassen.

Außer den früher bereits unterschiedenen Jaworznoer Schichten und den Lazisker Schichten sind dann für einen kleineren Teil des Gebietes der Entwicklung in Oberschlesien entsprechend in neuerer Zeit die Chelmer Schichten abgetrennt worden. GAEBLER hat zuerst eine diskordante Auflagerung der Lazisker Schichten in Galizien und Oberschlesien auf den älteren Schichten behauptet. Die gleiche Ansicht äußerte kürzlich auch PETRASCHEK mit dem Hinweis, daß die in Westgalizien auftretenden mächtigen Flöze dem Jaworznower Horizont angehören und diskordant z. T. sogar auf den Schichten der Randgruppe liegen. Doch ordnen sich tatsächlich die Schichten in Westgalizien der allgemeinen Gruppierung ein; allerdings muß die facielle Veränderung der Schichtenfolge (überwiegend sandiger Charakter, Anhäufung von mächtigen Flözen in einzelnen Gebieten) entsprechend berücksichtigt werden.

Geologische Abteilung		Oberschlesien Allgemein	Lokale Unterabteilungen	Russisch-Polen	Mährisch-Ostrau und Karwin	Galizien	
Oberes Carbon	Oberes Produktives Carbon	Ottweiler Stufe	fehlt				
	Mittleres Produktives Carbon	Westfälische Stufe	Mulden- gruppe	Chelmer Schichten Lazisker Schichten Orzescher Schichten	Schichten über Redenflöz	Schatzlarer (Karwiner Schichten)	Chelmer Schichten Lazisker Schichten Jaworznoer Schichten Ryczower Sch.
		Sattelgruppe	Karwiner Schichten im weiteren Sinne	Rudaer Sch. Sattelgruppe	Redenflöz	Sattelflöze	Sattelflöze?
Unteres Produktives Carbon	Oberschlesische Stufe	Randgruppe	Ostrauer Schichten im weiteren Sinne	Birtultauer Schichten Hruschauer Schichten Petershofener Schichten z. T.	Schichten unter Redenflöz	Birtultauer (Obere Ostrauer) Schichten Untere Ostrauer Schichten	Randgruppe Schichten von Tenczynek?
Unteres Carbon		flözarme und flözleere Schichten im N. O. Culm u. Kohlenkalk	Petershofener Schichten z. T. i. S. W. Golonoger Schichten im O.	Golonoger Schichten	Untere Ostrauer Schichten z. T. Culm	Schichten von Zalas, Culm und Kohlenkalk	

### 3. Verteilung der Hauptgruppen.

Nach Tagesaufschlüssen, Grubenbauen und Bohrungen treten die als Randgruppe unterschiedenen tieferen Schichten nur in den Randgebieten des oberschlesischen Produktiven Steinkohlengebirges auf. Diese Randzone ist, wie oben bereits erwähnt, am deutlichsten in dem westlichen Gebiete ausgeprägt. Hier bildet sie von dem oberen Oder- und Ostrawitzatale aus in nördlicher Richtung über Mährisch-Ostrau, Loslau, Rybnik bis in die Gegend von Gleiwitz ein 15—17 km breites Verbreitungsgebiet der liegenden Schichten. Dieses Ge-

biet erweist sich auch tektonisch der Hauptmulde gegenüber als selbständig. Die einzelnen bisher erschlossenen Bergbaugebiete lassen im allgemeinen eine mehrfache Wiederholung von Sätteln und Mulden erkennen. Das Streichen der Sattel- und Muldenachsen ist von Süden nach Norden gerichtet. Die Lagerungsverhältnisse in den Mulden sind regelmäßiger als in den Sätteln; in den Mulden verringert sich der Fallwinkel der Schichten bis zur fast söhligen Lagerung; die beiderseitigen Flügel der Mulden und die Sattelachse sind durch Steilstellung der Schichten und kleinere Verwürfe gekennzeichnet. Größere Störungen verlaufen quer zum Streichen in westöstlicher Richtung und gliedern die Randzone in eine Reihe von selbständigen Bezirken, von Horsten und Gräben, deren einwandfreier Zusammenhang noch nicht überall mit Sicherheit festgestellt werden kann. Auch Aufsattelungen in westöstlicher Richtung, z. B. südlich von Loslau, südlich von Gleiwitz, lassen die westliche Randmulde als ein im einzelnen noch vielfach gegliedertes Gebiet erscheinen.

Weiterhin ist dann die Randgruppe in ähnlicher Weise tektonisch ausgebildet und aufgeschlossen in dem nördlichen Randgebiet. Der einzige Unterschied ist, daß das westlich von Zabrze in den Aufschlüssen der Concordiagrube noch nachgewiesene Nord-Süd-Streichen in gleicher Weise wie das allgemeine Hauptstreichen der randlichen Begrenzung und der gesamten Carbonschichten auf ziemlich engem Raum in ein ost-westliches Streichen umbiegt. Die Zone, in welcher hier die Schichten der Randgruppe nachgewiesen worden sind, ist gleichfalls maximal 17 km breit. Auch hier ist in den Grundlinien der gleiche Aufbau vorhanden; allerdings werden die Lagerungsverhältnisse im allgemeinen nach Osten hin regelmäßiger. Die der östlichsten Mulde des westlichen Randgebietes entsprechende erste Einmündung der Schichten wird hier in der Beuthener Steinkohlenmulde noch von den jüngeren Schichten der Muldengruppe mit den Sattelflözen erfüllt. Dagegen stoßen die liegenden Schichten in dem südlichsten Sattel,

der hier als der bekannte Hauptsattel an die Tagesoberfläche tritt, wiederholt in größerer Verbreitung durch. Auch die Fortsetzung der Randzone im russischen Gebiete zeigt die gleiche Wiederholung von Sattel- und Muldenbildung. In der östlichen Partie des nördlichen Randgebietes treten sie in Berührung mit den flözleeren und überwiegend untercarbonischen Schichten. Im übrigen sind die Schichten der Randgruppe dann nur unmittelbar östlich an der Verbindungslinie Gleiwitz-Rybnik und in ihrer südlichen Verlängerung unter den jüngeren Schichten, die hier ihr Ausgehendes haben, erbohrt worden.

In dem Inneren der oberschlesischen Steinkohlenmulde sind sie ebensowenig erreicht worden wie die untercarbonische Unterlage überhaupt. Über das östliche Randgebiet, das südöstliche und das südliche liegen noch zu wenig Aufschlüsse vor, um seine voraussichtliche Gestaltung mit einiger Sicherheit zu rekonstruieren. Die vorhandenen Aufschlüsse beschränken sich auf den Nachweis vereinzelter Aufsattelungen von Schichten, die in unmittelbarer Berührung mit den untercarbonischen flözleeren Schichten stehen. Die kleine Steinkohlenpartie von Tenczynek erscheint infolge ihrer Berührung mit den Kohlenkalken und bei ihrer Position in der Verlängerung einer größeren Absenkungszone zunächst noch als ein selbständig zu betrachtendes Gebiet. Im Weichselgebiet beschränkt sich die Beurteilung der liegenden Schichten lediglich auf die Bohrergebnisse. Die Frage ist noch eine offene, wie weit sich die Verbreitung der Schichten nach Süden erstreckt. Man kennt nur die Randschichten unmittelbar unter der jüngeren Abteilung und dann für sich allein, nirgends aber im Zusammenhang mit den älteren flözleeren Schichten. Jedenfalls aber ist die Mächtigkeit der Schichten im Osten eine sehr viel geringere als im Südwesten. Ebenso erscheint es mehr als zweifelhaft, ob die Schichten der Randgruppe im Inneren des oberschlesischen Reviers überhaupt in der gleichen Stärke entwickelt sind wie in den Randgebieten. Sie sind höchstwahrscheinlich, vorausgesetzt daß sie überhaupt in gleicher Weise zur Ablagerung gelangt

sind, in ihrer Mächtigkeit ganz erheblich reduziert worden. Ein stratigraphischer Vergleich der Randgruppe im Südwesten und Nordosten stößt auf große Schwierigkeiten, wengleich auch durch die Vergleiche der marinen Horizonte früher versucht worden ist, beide Gebiete miteinander in Beziehung zu bringen. Im Südwesten, ebenso in der westlichen Randmulde überhaupt sind vollständigere Schichtenreihen und mit ihnen jüngere Ablagerungen entwickelt als im Nordosten, oder zum mindesten, vielleicht infolge des hier im Osten vorauszusetzenden nahen Carbonmeeres, facieell verschieden ausgebildete Schichten.

Zwischen der Randgruppe und der Muldengruppe schalten sich in Preußisch-Oberschlesien überall, ebenso in Russisch-Polen und in Westgalizien, hier aber nicht im Zusammenhange, ferner in Oesterreichisch-Schlesien (bis jetzt nur bei Orlau und Suchau nachgewiesen, wenn auch von anderen Punkten noch mit Berechtigung vermutet) die mächtigen Flöze der Sattelgruppe ein. Im nördlichen Teile des ober-schlesischen Steinkohlenreviers und in seiner Fortsetzung auf russisch-polnischem Gebiete erheben sie sich in dem langgestreckten Zuge zwischen Zabrze und Rosdzin mit den unterlagernden älteren Schichten bis zur Tagesoberfläche. Von da fallen sie einmal nach Norden, im Westen steiler, im Osten nahe der Landesgrenze und dann namentlich auf russischem Gebiete in flacherer Lagerung zu der Beuthener Steinkohlenmulde und ihrer Verlängerung in Russisch-Polen ein. An dem Nordrande dieser Mulde steigen sie im Westen wiederum zum Teil unter steiler Aufrichtung und Überkipfung bis zur Carbonoberfläche, im Osten und auf russischem Gebiet nur unter steilerem Einfallen nach Süden wieder bis zur Tagesoberfläche empor. Hier wird ihr Ausgehendes von zahlreichen Querstörungen betroffen, die wiederum ein staffelförmiges Absinken in größere Tiefe veranlassen.

Von der sattelförmigen Erhebung fallen die Sattelflöze nach Süden zunächst allmählich unter die jüngeren Schichten zu der großen ober-schlesischen Hauptmulde ein. Auch süd-

westlich von dem Hauptsattelzuge ist ihr Ausgehendes über Makoschau, Schönwald und Knurow unter verhältnismäßig steiler Lagerung, z. T. unter tektonischer Beeinflussung durch Überschiebung und kleinere Verwerfungen noch ziemlich weit nach Süden durch die Bohrungen Czuchow und Paruschowitz verfolgt worden. Die weiter im Süden vorhandenen Aufschlüsse lassen ihr Verhalten noch nicht klar genug erkennen. Die Sattelflöze bzw. die zugehörigen Schichten z. T. mit verminderter Flözführung greifen in der Gegend nördlich von Rybnik wahrscheinlich weit nach Westen in die westliche Randzone über bis zu der Beatensglückgrube. Das Vorhandensein von ostwestlichen Verwerfungen, welche die Flöze abschneiden und an anderen Stellen in verschiedene Niveaus bringen, läßt die Verbindung noch nicht lückenlos herstellen. Eine zweite Satteltbildung bringt die mächtigen Flöze im südlichen Oberschlesien in der Gegend zwischen Mschanna und Jastrzemb nochmals nahe zur Carbonoberfläche empor. Sie sind dann bei Orlau in ihrem Ausgehenden in Steilstellung und Überkippung auf den jüngsten Schichten der Randgruppe in Auf- und Anlagerung nachgewiesen und bei Suchau mit östlichem Streichen angetroffen worden. Eine sichere Deutung der in Oesterreich-Schlesien bei Pogwisdau, dann weiter im Osten bei Ellgoth und in Galizien bei Groß-Kaniow und Bestwina angetroffenen starken Flöze als Sattelflöze kann erst gegeben werden, wenn die Stellung dieser Kohlenbänke zu den überall leicht erkennbaren Schichten der Randgruppe erwiesen sein wird. In Westgalizien ist dies für einige Bohrungen, wie weiter unten gezeigt werden wird, bereits möglich gewesen.

Die Schichten der Muldengruppe sind im allgemeinen regelmäßig gelagert. In ihrer heute nachgewiesenen großen Verbreitung erfüllen sie ein inneres Becken, welches rings von einer Zone der älteren Schichten umrandet wird. Im Hauptindustriebezirk erscheinen sie mehrfach zwischen den Erhebungen des Hauptsattelzuges in kleinen Mulden, deren größte die nördliche Beuthener Randmulde ist. Das allgemeine südliche

Einfallen hält auf weite Erstreckung an. Die nachgewiesenen W-O und N-S streichenden Verwerfungen bewirken lediglich das Auftreten von Horsten und Gräben, deren Lagerungsverhältnisse sich aber dem allmählichen südlichen Einfallen anpassen. Weitere Feststellungen, an welcher Stelle die Muldenachse zu suchen ist, sind zur Zeit noch nicht möglich; man ist hier lediglich noch auf Kombinationen angewiesen; doch deuten die Aufschlüsse in der Verlängerung des Sattels von Mschanna und Jastrzeb darauf hin, daß sich die älteren Schichten der großen Muldengruppe im Süden wieder erheben und daß demnach die jüngsten Schichten und damit die Muldenachse etwa in der Linie Berun-Libiaz vorliegen müsse. Wie in allen größeren Ablagerungsräumen zeigen sich in der Entwicklung der Schichten der Muldengruppe große facielle Verschiedenheiten. Wenn man auf ihre Berücksichtigung verzichtet, gelangt man naturgemäß durch Addierung der einzelnen petrographisch und demgemäß hinsichtlich ihrer Flözführung erheblich verschiedenen Horizonte zu Schichtenpaketen von großer Mächtigkeit, welche augenscheinlich aber nach den tatsächlichen Verhältnissen in dieser Weise nicht vorhanden sind.

#### 4. Petrographie.

Im allgemeinen werden die Schichten der Randgruppe durch die geringe Mächtigkeit, aber qualitativ gute Beschaffenheit ihrer Kohlenflöze, die sehr häufig koken, charakterisiert. Unter den Flözen finden sich solche alloctoner Entstehung. Die Sandsteine sind, im Gegensatz zu denen der jüngeren Schichten, feinkörnig und machen mehr einen dichten, quarzitischen Eindruck<sup>1)</sup>. Sie zeigen häufig eine grünliche Färbung. Diese im nördlichen Oberschlesien nur auf die Sandsteine der Randgruppe beschränkte Erscheinung ist auf den Detritus von grünen Schiefergesteinen zurückzuführen, die am Südrande des Steinkohlenbeckens als ehemals anstehend vorausgesetzt werden müssen<sup>2)</sup>.

<sup>1)</sup> TORNAC, Der Flözberg bei Zabrze, a. a. O., S. 380.

<sup>2)</sup> PETRASCHER, Das Alter der Flöze der Peterswalder Mulde, a. a. O., S. 187.

In den tieferen Partien enthalten die Sandsteine gelegentlich ein kalkiges Bindemittel, welches in den flözleeren unter-carbonischen Schiefen vorherrscht. Die Schiefertone der Randgruppe sind fest, zähe und sandig; sie gehen in Sandschiefer oder in einen schieferigen Sandstein über. Häufig besteht das Gestein aber aus einem innigen Wechsel von dünnen, dunklen Schiefen und grauen schiefrigen Sandsteinschichten. Meist in einem dunklen Tonschlamm liegen die Absatzprodukte der Meereseinbrüche vor. Hier finden sich die marinen Faunen nicht nur in Ablagerungen von wenigen Zentimetern Stärke, sondern auch in mächtigen Tonschlammsschichten, die bis über 50 m Mächtigkeit erreichen. Man kennt lokale Schichtenkomplexe, die man als solche mariner Natur mit gelegentlichen Einschaltungen terrestrischer Sedimente auffassen muß. Die Schwefelkiesführung, welche die gesamten Schiefertone des Carbons aufweisen, wird in diesen marinen Schichten häufig eine besonders reiche.

Ein charakteristisches Konglomerat ist südlich von Gleiwitz in den Bohrungen von Knurów und östlich von Rybnik bei Paruschowitz angetroffen worden; dasselbe liegt in geringer Entfernung unterhalb der Sattelflöze. Auch in Schönwald ist es in gleicher Ausbildung festgestellt worden. Auf die stratigraphische Bedeutung eines weiteren Konglomerathorizontes hat PETRASCHKE in der Ostrauer- und Peterswalder Mulde, etwa in der Mitte der oberen Ostrauer Schichten, in der Gegend des Maiflözes hingewiesen. Auch im Rybniker Revier finden sich Konglomerate, ebenso wie im nördlichen Teil der Randmulde westlich von Zabrze; doch handelt es sich hier nicht um niveaubeständige Zwischenlagen, so daß bei ihrer Verwendung als Leithorizont große Vorsicht geboten ist. Die Schiefertone sind dann noch durch das eingeschwemmte Pflanzentrümmermaterial (Häcksel) charakterisiert.

Für die jüngeren Schichten der Sattel- und Muldegruppe sind grobkörnige, gelegentlich in den unteren Partien feldspathführende Sandsteine kennzeichnend. Im südlichen Teil des

Bezirktes enthalten die Sandsteine nach PETRASCHKEK gleichfalls Detritus von grünem Schiefergestein. Gelegentlich treten auch Bänke eines eisenschüssigen Sandsteins mit einem dolomitischen Bindemittel auf. Ein derartiger Sandstein aus der Bohrung Chwallowitz hatte z. B. folgende Zusammensetzung, aus 709 m Tiefe:

SiO <sub>2</sub> . . . .	43,14 v. H.
FeO . . . .	2,32 »
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> . . . .	5,85 »
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> . . . .	8,25 »
CaO . . . .	10,80 »
MgO . . . .	6,84 »
K <sub>2</sub> O . . . .	1,53 «
Na <sub>2</sub> O . . . .	0,88 »
CO <sub>2</sub> . . . .	19,93 »
Wasser . . . .	0,22 »

Besonders kennzeichnend sind außer Toneisensteinnieren jeder Größe flözartige Toneisensteinlagen, die auf lange Erstreckung aushalten. Die Flöze der Muldengruppe sind fast durchweg autochtone Flöze.

Innerhalb der Schiefertone der Muldengruppe lassen sich ihrer Zusammensetzung nach 2 Komplexe auseinander halten.

Im oberen Teil der Schichtenfolge sind fast ausschließlich graue oder schwärzliche Gesteine vorhanden, die reich an Pflanzenresten und Toneisenstein sind. Im unteren Teil überwiegen mehr sandige, dunkelgrau bis bräunlich gefärbte Schiefertone, die gleichzeitig glimmerreich sind. Die Schichten der Muldengruppe enthalten im Gegensatz zur Randgruppe nur brackische und Süßwassertierreste. In der Randgruppe sind diese neben marinen Formen gleichfalls vorhanden.

Die untere Partie der Muldengruppe ist reicher an Sandsteinen wie die obere; namentlich überwiegen die letzteren zwischen den Sattelflözen, doch sind auch hier vielfach Ausnahmen bekannt geworden. Konglomeratistische Zwischenlagen finden sich an der oberen Grenze und in der Sattelgruppe, dann wiederum in den jüngsten Schichten der Muldengruppe im Nikolai-Emanuelsegen-Gebiet in Oberschlesien, auch in Westgalizien.

GAEBLER hat das Verhältnis, in welchem Sandstein und Schieferton das Nebengestein zusammensetzen, genau zu berechnen versucht<sup>1)</sup>. Von den gesamten Schichtenfolgen des oberschlesischen Steinkohlengebirges entfallen 55 v. H. auf Schiefer, 40 v. H. auf Sandstein und 5 v. H. auf Kohle. Die Sandsteine, zum Teil mit konglomeratischen Zwischenlagen, überwiegen in den hangenden Partien der Muldengruppe, bezw. in ihrem östlichen Verbreitungsgebiet in Westgalizien und im südlichen Oberschlesien, in welchen Gebieten auch die Schiefertone fast durchweg eine sandige Beschaffenheit besitzen. Die Schiefertone herrschen dann in der mittleren Partie der Muldengruppe vor. Gegen die untere Grenze werden die Schichten wieder erheblich sandiger. An der oberen Grenze der Sattelflözgruppe ist ein weithin verfolgbarer Konglomerathorizont bekannt. In der Randgruppe, in welcher die Schiefertone im allgemeinen wieder sandiger werden, läßt sich ein gewisses Vorherrschen der Sandsteine im Nebengestein in den obersten und untersten Partien feststellen. Das Auftreten von Sandstein und Schiefertone ist aber einem sehr raschen Wechsel unterworfen. Abgesehen von allgemeinen Gesichtspunkten lassen sich bestimmte Normen nicht feststellen, die Sandsteinbänke keilen häufig aus; auch die Flöze selbst bilden häufig durch Verschwächung oder Ersatz durch Brandschiefer oder Schiefertone, auch Sandstein, flache linsenartige Scheiben. Ihr Hangendes ist bei den häufigen faciiellen Verschiedenheiten der Schichten nur selten auf längere Erstreckung gleichmäßig ausgebildet, wie z. B. das Konglomeratdach des Veronika-Flözes im westlichen Teile des Hauptindustriebezirkes. Auch das Liegende des Flözes wird nicht immer von dem normalen Schiefertone mit Stigmarien gebildet, mehrfach liegen auch die Kohlenbänke auf Sandsteinunterlage. Nach GAEBLER liegen von 51 Flözen der Muldengruppe 4, von 66 Flözen 19 auf Sandstein. In den Sattelflözschichten und in der Muldengruppe, überhaupt

<sup>1)</sup> GAEBLER, Das oberschlesische Steinkohlenbecken. Kattowitz 1909, S. 53.

überall, wo eine reiche Flözentwicklung eintritt, ist Sandstein als Liegendes nicht bekannt. Aus den zahlreichen Flözen mit Sandsteinunterlage in der Randgruppe zieht GAEBLER (a. a. O. S. 56) den Schluß, daß  $\frac{1}{4}$  der Flöze in den Ostrauer Schichten, die in der Tiefsee entstanden seien, als reine Torf-, wenn nicht als Meeresbildung anzusehen sei.

Sowohl in Kohlenflözen wie in klüftigen Partien der Carbon-Sandsteine, stets in der Nähe von Sprüngen wird häufig Bleiglanz in einzelnen Aggregaten, auch in größeren Partien in Knollen oder Klumpen gefunden. Im Laufe der Jahre sind soviel Vorkommnisse bekannt geworden, daß sie bei der Frage über die Herkunft der Erzlagerstätten in der oberschlesischen Trias berücksichtigt werden müssen.

Ungemein häufig ist das Auftreten von Schwefelkies, der gleichfalls in Klüften, aber auch als Imprägnation, von Klüften ausgehend, die Schiefertone durchsetzt, stellenweise in derartiger Anreicherung, daß die Schiefertone als Alaunschiefer Verwendung finden konnten.

Die Sandsteine des Steinkohlengebirges liefern in verschiedenen Horizonten Bausteine und werden deshalb in zahlreichen Steinbrüchen ausgebeutet. Durchschnittlich besitzen die Bausteine nur eine mittlere Qualität, doch finden sich, namentlich in der Gegend von Orzesche, hellfarbige, feinkörnige Sandsteine, die eine größere Brauchbarkeit besitzen. Steinbrüche sind bei Orzesche, Kattowitz, Ruda, Antonienhütte, Königshütte, Myslowitz, Zalenze, Rydultau, Radoschau, Petershofen und Hoschialkowitz bekannt; die Rydultauer Sandsteinbänke zeichnen sich durch eine größere Festigkeit aus.

Tonige oder Sandsteine mit starker Feldspatführung gehen bei der Verwitterung lokal in tonige Sande über, welche als Formsand für Hüttenzwecke gesucht werden. Auch die Verwendung der Schiefertone zur Ziegelherstellung sei hier erwähnt. Sie erstreckt sich nicht nur auf im Ausgehenden verwitternde Schiefertone; neuerdings werden auch das frische Haldenmaterial oder das im Bruch gewonnene, namentlich die in

tonige Sandsteine übergehenden, etwas sandigen Partien direkt vermahlen und liefern ein brauchbares Material. In einer Ziegelei bei Deutsch-Piekar wird z. B. die aus sandigem Schiefer und schiefbrigem Sandstein im Wechsel zusammengesetzte Schichtenfolge des tieferen Carbons unterschiedlos bis auf die Zwischenlagen mit stärkerer Toneisensteinführung für diese Zwecke gewonnen.

Eisenerze<sup>1)</sup> sind als Kohleneisenstein und Toneisenstein im oberschlesischen Carbon weit verbreitet; sie wurden früher gewonnen und z. T. in Hochöfen, die nur mit solchen Eisenerzen beschickt wurden (Orzesche, Nikolai), verhüttet.

Die Kohleneisensteine sind in jeder Beziehung sowohl in ihrer Mächtigkeit wie in ihrer Verbreitung unregelmäßige Anhäufungen von kugelförmigen Eisenerzkörnchen zu linsenförmigen Körpern von oolithischer Struktur innerhalb von Steinkohlenflözen. Die Linsen erreichen Stärken bis 30 cm und Längsausdehnungen bis 2—3 m, gelegentlich 6—8 m.

Die kleinen Kügelchen, welche in der Regel 1—4 mm Dicke besitzen, sind als Carbonate aus Schwefelkies hervorgegangen, der häufig noch im Kern sichtbar ist. Die Kohleneisensteine stellen also nur gelegentliche Anreicherungen der weitverbreiteten Schwefelkiesführung der oberschlesischen Steinkohlenflöze dar.

Der Eisengehalt schwankt zwischen 20 und 42,5 v. H. Kohleneisenstein, tritt namentlich in den hangenden, aber auch in den liegenden Schichten der Muldengruppe auf, so z. B. in der Oberbank des Emanuelssegenflözes (Knollen bis 0,30 m), dann in dem Oberflöz der Gruben Sara, Belowsegen, Luise, Carl Emanuel und Orzegow.

Der Kohleneisenstein findet sich im Jacobflöz an einigen

---

<sup>1)</sup> Vgl. GAEBLER, Über das Vorkommen von Kohleneisenstein in oberschlesischen Steinkohlenflözen. Zeitschr. für das Berg-, Hütten- und Salinenwesen 1884, S. 157 u. 407.

MICHAEL-DAHMS, In EINECKE und KÖHLER: die Eisenerzvorräte des Königreichs Preußen. S. 540. Herausgeg. von der Kgl. geol. Landesanst. Berlin 1910.

Stellen, im Blücherflöz durchgängig, oft im gesamten Flözprofil, ebenso im Hoffnungsflöz.

Auf der Wolfganggrube ist Kohleneisenstein in früheren Jahren gefördert worden. Das oolithische Gestein aus dem Hangenden des Jacobflözes hatte folgende Zusammensetzung:

Kieselsäure . . . . .	0,14 v. H.
Eisenoxydhydrat . . . . .	43,50 »
Manganoxydul . . . . .	0,69 »
Kalk . . . . .	5,83 »
Magnesia . . . . .	5,47 »
Kohlensäure . . . . .	37,03 »
Phosphorsäure . . . . .	0,48 »
Organische Substanz . . . . .	ca. 8,0 »
Wasser . . . . .	0,22 »

Weniger verbreitet ist Kohleneisenstein innerhalb der Sattelflöze (z. B. Gerhardflöz); dafür ist hier überall reichlicher Schwefelkies vorhanden.

Im ganzen führen von den gesamten Steinkohlenflözen Oberschlesiens 9 Flöze Kohleneisenstein.

Wichtiger sind die Vorkommen der tonigen Sphärosiderite, welche sich fast ausschließlich an Schiefertone gebunden in nahezu allen Abteilungen der oberschlesischen Steinkohlenformation vorfinden; nur ausnahmsweise sind sie auch im Sandstein gefunden worden (Bradegrube, Wandagrube). Es sind tonige Carbonate mit 17—45 v. H. Eisen.

Ihre Ausbildungsform ist aber, wie die bisherigen Feststellungen erkennen lassen, in den einzelnen Hauptabteilungen eine verschiedene. In den allertiefsten Schichten, welche z. B. an der Landecke bei Hruschau, dann in den gleichaltrigen Schichten bei Deutsch-Piekar nördlich von Beuthen aufgeschlossen sind, finden sich große linsenartige Konkretionen, die bei Stärken bis zu 1 m gleiche Breite und bis 2 m Länge erreichen.

Diese Körper, in sandigeren Schiefertönen eingebettet, deren Masse sich schalig absondert, haben nur geringen Eisengehalt.

Innerhalb der Schichten der Randgruppe treten dann na-

mentlich in den schichtungslosen Tonschlammablagerungen mit mariner Fauna zahlreiche Toneisensteine als kleine nuß- und faustgroße Konkretionen auf. Sie sind aber trotz ihrer Menge nur selten auf engbegrenztem Raume in derartigen Massen vorhanden, daß eine Gewinnung lohnt. Abbaubare Anhäufungen sind namentlich auf russisch-polnischem Gebiet bei Sielce und auf der Grodjecgrube dicht unter dem Redenflöz bekannt, dann auch in der Gegend von Birtultau und Czernitz.

Technische Bedeutung haben die Toneisensteine nur in den oberen Schichten der Muldengruppe, aber auch nur zeitweise, gewonnen. Hier finden sich dieselben im Gegensatze zu früheren Auffassungen im gesamten Schichtenprofile, sowohl in Form von Knollen, Nieren oder Kugeln, die teils im Schiefer einzeln verstreut sind, teils sich zu Lagern von dicht aneinandergereihten Körpern zusammenschließen, teils aber auch als flache weitgestreckte Linsen, als Lagen oder auch als ausgesprochene Flöze. Ohne feste Begrenzungslinie gegen das umgebende Gestein stellen diese Flöze in allgemein stark eisenhaltigen Schiefertonen nur die Stellen stärksten Eisengehaltes dar. Auf der Mathildegrube hat man ein 6,5 m mächtiges Toneisensteinflöz allerdings durchschnittlich nur mit 10 v. H. Eisen angetroffen.

Derartige Schichten sind namentlich durch die Tiefbohrung im Vüllersschacht der Karsten-Zentrumgrube, dann auf der Preußengrube bekannt geworden, auf welchen Gruben die Vorkommnisse den unteren Rudaer Schichten angehören.

Auf Karsten-Zentrumgrube sind in diesen Schichten nicht weniger als 50 Lagen mit einer Gesamtmächtigkeit von etwa 40 m Eisenerz nachgewiesen worden. Sie traten in mit großen linsenförmigen Einzel-Sphärosideriten abwechselnden Lagen zwischen 400—750 m, dann von 830 m Teufe abwärts auf. Stärken von 30 und 40 cm wurden wiederholt beobachtet. Auf der Preußengrube hat man Flöze von Toneisenstein mit 37 v. H. Eisen aufgeschlossen. Genaue Feststellungen konnten in den Bohrlöchern Boidol, Mainka, Althammer und Smilowitz gemacht werden.

Überall da, wo an Sphärosideriten reiche Schichten an die Tagesoberfläche traten, sind dieselben in früherer Zeit durch ausgedehnten Dunkelbau oder unterirdischen Abbau besonders oder mit den Steinkohlen gewonnen worden.

Es gilt dies namentlich für die Gegend von Lazisk und Mokrau, dann für die Sphärosideritlager in der Begleitung des Friedrich- und Leopoldflözes in der Gegend von Orzesche, wo noch heute Abbau auf Eisenerze umgeht.

Der früher gleichfalls ausgedehnte Bergbau in der Gegend von Czerwionka und in der Myslowitzer Forst bei Janow ist jetzt nahezu eingestellt worden.

Die Eisenerze haben einen zwischen 17 und 42 v. H. schwankenden Eisengehalt.

Einer ausgedehnteren Gewinnung war bisher außer dem wechselnden Eisengehalt, der oft geringen Nachhaltigkeit im Streichen, der unregelmäßigen Anhäufung der Sphärosiderite und der ungleichen Abbauverhältnisse in erster Linie die Tatsache hinderlich, daß auch diese Eisenerze wie die übrigen in Schlesien nach der bestehenden Bergordnung dem Eigentümer der Oberfläche gehören.

Jedenfalls können die Toneisensteine nach der Art ihres Auftretens für stratigraphische Ermittlungen mit Erfolg verwendet werden. Die Unterschiede sind augenfällig. Die häufigsten Lagerstätten finden sich in der mittleren Muldengruppe. Das Vorkommen reicht aber auch bis in die Sattelflözschichten hinunter. Die größten linsenförmigen Sphärosiderite sind für die Grenzpartie des Obercarbons gegen die untercarbonischen Schichten charakteristisch. In der Mulden- und Sattelgruppe sind Sphärosiderite in allen Größen vorhanden. Dagegen finden sich nur kleine, höchstens faustgroße Stücke in schwarzen Tonschlamm-Ablagerungen, die eine große Nachhaltigkeit im Streichen besitzen, in der oberen Abteilung der Randgruppe. Das flözartige Auftreten der Toneisensteine ist auf die Muldengruppe beschränkt. Ebenso sind bisher nur in der Muldengruppe Toneisensteine in Sandsteinbänken aufgefunden worden.

Der durchschnittliche Eisengehalt steigt selten über 20 v. H.; die eisenreichsten Toneisensteine treten nur in der oberen und mittleren Partie der Muldengruppe auf.

Für das oberschlesische Steinkohlenrevier ist die verschiedene Mächtigkeit der Schichten des Produktiven Steinkohlengebirges in den einzelnen Teilen bemerkenswert. Im allgemeinen kann man eine Abnahme ihrer Stärke von Südwesten nach Nordosten feststellen. GAEBLER hat zuerst auf dieses Verhalten der Schichten hingewiesen, welches er als Schichtenverjüngung bezeichnete und vornehmlich auch durch die Schichtenentwicklung der Sattelgruppe begründen konnte.

Für die Sattelflöze trifft diese Schichtenverringering von Westen nach Osten auch zu, in erster Linie aber nur bezüglich des Nebengesteins. GAEBLER berechnet ihre Mächtigkeit im Westen mit 270 m einschließlich 27 m Kohle, im Osten mit 15 m einschließlich 12 m Kohle. Die Stärke der Flöze unterliegt also auch hier einer sehr viel geringeren Veränderung als diejenigen der Zwischenmittel.

Als Zahlenwerte für die allgemeine Schichtenverringering werden von GAEBLER die Beträge von 7000 m im Westen und 2700 m im Osten angegeben. Die erstere Zahl ist aber augenscheinlich etwas zu hoch gegriffen. Die infolge der Faltung der Randgruppe auftretende Wiederholung der gleichen Schichten ist zu wenig berücksichtigt worden. Namentlich spielen bei der Muldengruppe facielle Unterschiede eine sehr große Rolle. Durch Berücksichtigung dieser Erscheinung kommt man zu einer entsprechenden Reduktion der gesamten Schichtenmächtigkeit. Das oberschlesische Carbongebiet ist gewissermaßen ein Schuttkegel von gewaltiger Größe (FRECH). Zweifellos ist die Mächtigkeit der Sedimente im Südwesten in der Nähe ihrer Ursprungsgebiete, den carbonischen Sudeten, am größten; im Nordosten ist sie entsprechend der Entfernung von diesem alten carbonischen Hochgebirge, am geringsten. Doch haben sich zur Carbonzeit die Bedingungen des Schichtenabsatzes wiederholt geändert. Zur Zeit des Mittleren Produktiven Car-

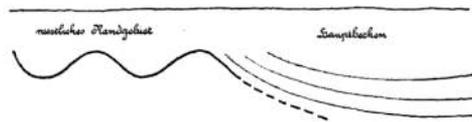
bons, dessen Schichten sich auf einem von Überflutungen des Meeres nicht mehr betroffenen, gefalteten, zum Teil außerdem erheblich durch Erosion und Denudation beeinflussten Untergrunde abgelagerten, erfolgte die Zuführung der Sedimente bereits von Süden her. Hier muß ein im Schwinden begriffenes altes Gebirge (das Vindelizische Gebirge) vorausgesetzt werden, dessen ehemalige Erstreckung durch den Nordrand der Alpen und Karpaten angezeigt wird. Im jüngsten Abschnitt läßt sich dann eine Zufuhr der Sedimente mehr aus Südosten und Osten feststellen.

### 5. Tektonik.

Die Verschiedenheit der beiden Hauptgruppen des ober-schlesischen Steinkohlenbezirkes spricht sich auch in dem Gebirgsbau aus. Beide Gruppen haben ihre besondere Tektonik. Im allgemeinen ist der Gebirgsbau des ober-schlesischen Steinkohlengebirges wenig mannigfaltig. Er erscheint noch einfacher, wenn man berücksichtigt, daß die einzelnen carbonischen Schichten von der intercarbonischen Gebirgsbildung nicht gleichmäßig betroffen wurden. Ihre Sedimentation ging zum Teil noch während derselben vor sich. Die allgemeine Faltung der Schichten hat in Oberschlesien früher eingesetzt als im westlichen Deutschland; sie ist auch früher zum Abschluß gelangt. Die Schichten der Randgruppe sind überall gefaltet, sie werden von Störungen durchsetzt, die von der Faltung zeitlich nicht wesentlich verschieden sein können. Die Faltung erfolgte zu Sätteln und Mulden parallel zum Streichen der Schichten. Innerhalb des Verbreitungsgebietes der Randgruppe sind im Südwesten allgemein zwei Mulden und zwei Sättel vorhanden, deren Achsen von SSW nach NNO streichen. Die zahlreichen Bohrungen in dem Gebiete südlich von Loslau zeigen noch die gleiche Mulden- und Sattelbildung wie im Ostrauer Revier. Weiter nördlich im Rybniker Revier ist das Streichen das gleiche; bis jetzt ist hier aber nur eine größere Mulde aufgeschlossen; eine Fortsetzung der im Ostrauer Gebiet vorhandenen zweiten, der sogenannten Peterswalder Mulde,

ist bis jetzt nicht aufgefunden worden. Südlich von Gleiwitz, welches Gebiet gleichfalls durch eine größere Anzahl von Bohrungen und neuerdings durch Grubenaufschlüsse bekannt geworden ist, wiederholt sich die aus dem Mährisch-Ostrauer Gebiet bekannte Sattel- und Muldenbildung in Form von zwei Sätteln und Mulden (vgl. Fig. 3). Die gleichartige Ausbildung ist westlich von Zabrze bekannt geworden. Hier ändert sich allerdings das Hauptstreichen bereits in ein nordöstliches. Im nördlichen Randgebiet streichen die Mulden ostwestlich, im Nordosten von Nordwest nach Südost. Über das südliche Randgebiet liegen noch keine Anhaltspunkte vor. Eine abgegrenzte westliche und eine besondere nördliche Randmulde des oberschlesischen Steinkohlenbezirkes sind eigentlich nicht vorhan-

Figur 3.



Schematisches Profil durch die westliche Carbonpartie.

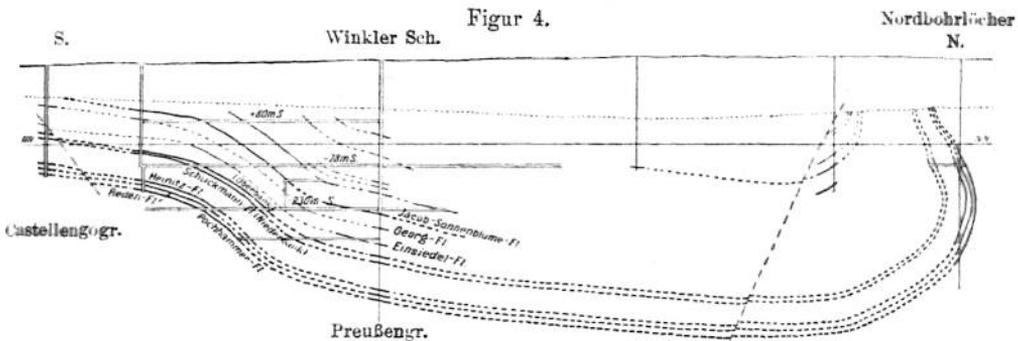
den. Durch die älteren untercarbonischen Schichten wird nur eine bis 25 km breite Randpartie, parallel zu der westlichen, nordwestlichen, nördlichen und nordöstlichen Begrenzung des Steinkohlenreviers bezeichnet. Die Lagerungsverhältnisse in den Mulden der Randgruppe sind verhältnismäßig einfach; fast söhliche Lagerung der Schichten in ihrem Innern ist wiederholt festgestellt. An den Muldenflügeln dagegen wird die Neigung eine erheblich größere, an den Satteln steigert sie sich bis zur völligen Steilstellung. Die Faltung ist allgemein im Südwesten und Nordwesten am intensivsten. Hier liegt die gleiche Gebirgsbildung wie in den aufgerichteten Culmschichten der Sudeten vor. Die gleiche Aufrichtung ist auch überall in den östlichen Culmaufschlüssen bekannt, in den Bohrungen Klein-Althammer und Poldorf ebenso wie in den Culmklippen von Tost. Die

Aufrichtung der liegendsten Carbonschichten ist von der Hultschiner Gegend im Südwesten bis nach Norden zu verfolgen. Die große Mächtigkeit von einigen Flözen, die durch Bohrungen in den westlichen Randgebieten bekannt geworden sind und die nicht normal sein kann, beweist die Steilstellung auch in den Gebieten, wo dieselbe sonst mangels von Kernbohrungen nicht direkt nachgewiesen werden konnten. Die Störungen in der Randzone verlaufen hauptsächlich quer zum Streichen der Schichten, d. h. also im westlichen Randgebiet in der Ostrauer- und Peterswalder Mulde, ferner in der Rybniker Mulde von Westen nach Osten. Hier sind mehrere Verwerfungen z. T. von erheblicherem Ausmaß bekannt, die wahrscheinlich in der Hauptmulde fortsetzen. Die größeren Einbruchgebiete z. B. zwischen Stanowitz, Belk, Zawada und Zawisz sind gleichfalls durch westöstliche Störungen begrenzt, soweit wenigstens die Bohraufschlüsse hier eine Deutung zulassen. Im Norden, wo die Mulden ostwestlich streichen, verlaufen die Hauptstörungen von Süden nach Norden. Allerdings sind auch hier streichende Störungen bekannt. Sie treten aber neben noch anderen Störungen, die keine Gesetzmäßigkeit in ihrer Richtung erkennen lassen, an Bedeutung den nord-südlich verlaufenden gegenüber zurück. Sie beeinflussten lediglich die Flügel der nördlichen Randmulde, deren Schichten durch Flexuren und Staffelbrüche in den mittleren Partien grabenartig einsanken.

Die steile Aufrichtung der tiefsten Carbonschichten in ihrer heutigen Form ist selbstverständlich das Endprodukt von tektonischen Einwirkungen verschiedener Zeiten. Die erste Faltung ist intercarbonisch; sie betraf die Schichten der Randgruppe zum Teil bereits während ihres Absatzes, noch während der Periode der Ingressionen des Meeres. Die gebirgsbildenden Prozesse wiederholten sich dann in späterer Zeit. Nach kleineren Bewegungen im Perm und Mesozoicum erfolgten große Dislokationen im Tertiär.

Ebenso intensiv wie in ihrem Ausgehenden ist die Faltung

der Randgruppe dort erfolgt, wo die mächtigen Flöze an der Basis der Muldengruppe, die Sattelflöze, den Schichten der Randgruppe auflagern. Sowohl in dem Gebiet bei Dombrau und Orlau wie südlich von Rybnik, südöstlich von Gleiwitz bei Mikultschütz und nordwestlich und nördlich von Miechowitz, also längs des ganzen West- und Nordwestrandes ist diese Steilstellung, die häufig in Überkippung übergeht, einwandfrei durch Grubenaufschlüsse festgestellt worden (vgl. Fig. 4).

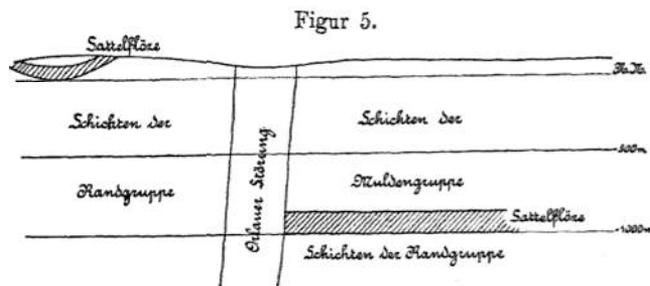


**Steilstellung und Überkippung der Sattelflöze im nordwestlichen Teile der Beuthener Mulde.**

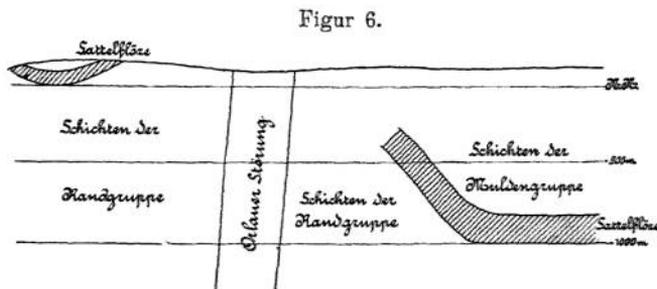
Wenn auch an Intensität zurückstehend, ist die gleiche Beeinflussung des Ausgehenden zunächst durch Steilstellung, dann durch Vorwalten von Staffelbrüchen im nordöstlichen Teile auf Radzionkau-Grube und besonders im russischen Gebiete zu verfolgen. Das Grenzgebiet der jüngeren gegen die älteren Schichten, welches im allgemeinen mit dem ursprünglichen Ausgehenden der Sattelflöze räumlich zusammenfällt, erscheint deshalb tektonisch beeinflusst, weil hier andauernde horizontale Druckwirkung auf ein im Absinken begriffenes Rückland ausgeübt wurde. Das gesamte Obercarbon erscheint gegen das westliche Unter-carbongebiet bereits abgesunken. Der gleiche Vorgang hat sich während der Ablagerung der Mulden-gruppe wiederholt. Das allmähliche Absinken der inneren jüngeren Mulde gegen das stehenbleibende oder auch noch

in Hebung begriffene Randgebiet veranlaßte eine Aufrichtung der Schichten im Ausgehenden, die gewissermaßen auf der nach Osten abfallenden Oberfläche der Randgruppe hängen blieben. Eine derartige Vorstellung hat die selbstverständliche Voraussetzung, daß der Vorgang sich schon zur Carbonzeit in seinem wesentlichsten Umfange abspielte; der Druck kam im allgemeinen damals von Westen. Während der Faltung der im westlichen Gebiete abgelagerten Schichten der Randgruppe setzten sich im Osten in einer vorhandenen, aber durch Absenkung sich immer mehr vertiefenden Mulde die jüngeren Carbonschichten in dem sinkenden Rücklande ab. So entstand die jüngere oberschlesische Hauptmulde. Die Aufrichtung der ausgehenden Schichten der Muldengruppe griff auf die östlichsten Partien der Randgruppe über. In den Randgebieten zeigen beide die annähernd gleiche Neigung ihrer Schichten. Bei der weiteren Vermehrung der Druckwirkung, die auch dann in geologisch späteren Zeiträumen nach der jung-carbonischen Aufrichtung der Sudeten sich wiederholte, wurde die Aufrichtung der Grenzzone zur Überkippung und Zerreißung. In dem Grenzgebiete sind noch Gebirgsbewegungen zu verschiedenen Zeiten wirksam gewesen. Außer der carbonischen und der jüngeren tertiären Hauptphase der Gebirgsbewegung, müssen zweifellos noch mesozoische tektonische Perioden unterschieden werden, deren Intensität nicht unterschätzt werden darf. Die großen Schichtenlücken gestatten nicht mit Sicherheit zu sagen, in welchen engeren Zeitabschnitt diese prätertiären Verwerfungen und Brüche, die in späterer Zeit immer wieder von neuem an den gleichen Stellen aufrissen, zu verlegen sind. An das Zusammenwirken dieser verschiedenartigen Vorgänge ist bei der Erklärung der Lagerungsverhältnisse in dem Grenzgebiet zwischen Sattel- und Muldengruppe zu denken. Früher kam man mit der Erklärung aus, daß ein gewaltiger Sprung von 3000—4000 m Sprunghöhe im Süden und 1600 m im Norden, der als Orlauer Störung bezeichnet wurde, das nach den Bohrergebnissen und bergbaulichen Auf-

schlüssen scheinbar unvermittelte Aneinanderstoßen der jüngeren Mulden- und älteren Randgruppe in dem Gebiet zwischen Orlau und Gleiwitz veranlaßt habe (vgl. Fig. 5). Der Orlauer Sprung beherrschte jahrzehntelang die tektonische Auffassung der Lagerungsverhältnisse des Steinkohlenreviers. Heute versteht man unter Orlauer Störung etwas ganz anderes (vergl. Fig. 6). Die Vorstellung einer Orlauer Verwerfung von so be-



Skizze des Orlauer Sprunges, alte Auffassung.



Skizze der Orlauer Störung nach neueren Aufschlüssen.

deutender Sprunghöhe hat namentlich in neuerer Zeit eine von polemischen Erörterungen leider nicht ganz freie Literatur gezeitigt, über welche im einzelnen an anderer Stelle eingehend berichtet worden ist<sup>1)</sup>. Eine Übereinstimmung ist jetzt im wesentlichen dahin erzielt, daß die Orlauer Verwerfung

<sup>1)</sup> Vgl. MICHAEL, Zur Frage der Orlauer Störung im oberschlesischen Steinkohlenbezirk. Geol. Rundschau, Leipzig 1912, Bd. 3, S. 382 ff.

in dem GAEBLER'schen Sinne<sup>1)</sup> abgetan ist. Der von EBERT<sup>2)</sup> vertretenen Vorstellung entsprechend wird jetzt allgemein statt von der Verwerfung von einer breiten Störungszone gesprochen, welche in dem Grenzgebiete der Rand- und Muldengruppe vorliegt. Dieses Gebiet ist lediglich<sup>3)</sup> die tektonisch durch kleinere Verwerfungen, Staffelbrüche, Überschiebungen und Steilstellung der Schichten stark beeinflusste Grenzzone der älteren marinen gegen die jüngeren nicht marinen Schichten. Die beiden Schichten sind nach Zusammensetzung, nach Flora und Fauna durchaus verschieden; ein größerer Hiatus liegt zwischen ihrer Ablagerung. Die gleichen tektonischen Erscheinungen treten nicht nur in der nordsüdlichen, sondern den allgemeinen Lagerungsverhältnissen des ganzen Reviers entsprechend, auch in der nördlichen Randpartie auf. Die sogenannte Störungszone nimmt einen zur äußeren Begrenzungslinie des Steinkohlenbezirkes parallelen Verlauf. Der Rückschluß, daß die Sattelflöze nicht, wie die Sprungtheorie annahm, an einer nordsüdlichen Verwerfung in zum Teil unerreichbare Tiefe versunken waren, sondern nach ihrem Ausgehenden zu zur Carbonoberfläche ansteigen mußten, ist durch bergbauliche Aufschlüsse von großer wirtschaftlicher Bedeutung (Knurow) bestätigt worden. Die Sattelflöze lagern im Südwesten auf geologisch jüngeren Schichten als am Nordrand der Beuthener Mulde im Nordosten; dadurch wird das Vorhandensein einer Diskordanz innerhalb des Oberen Carbons wahrscheinlich. Die Diskussion über die Frage der sogenannten Orlauer Störung ist wesentlich durch die bedeutsamen Auf-

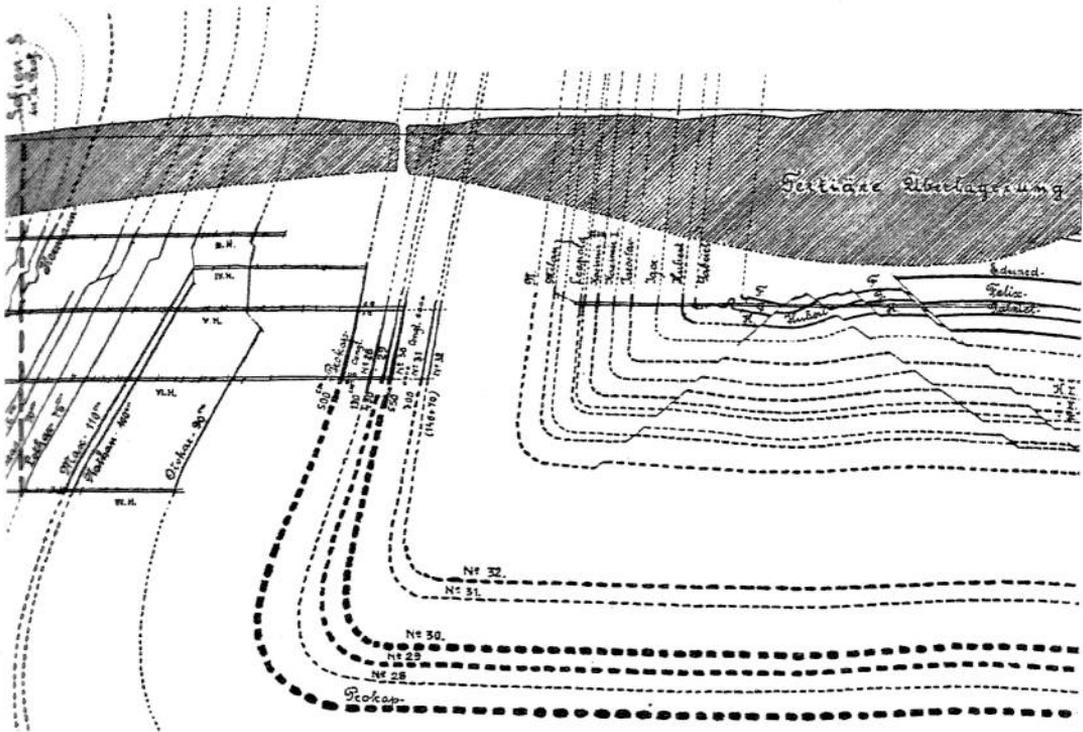
<sup>1)</sup> GAEBLER, Über die Hauptstörung des oberschlesischen Steinkohlenbeckens. Glückauf 1899. — Die Orlauer Störung im oberschlesischen Steinkohlenbecken. Glückauf 1907, S. 461—473. — Das oberschlesische Steinkohlenbecken. Kattowitz 1908.

<sup>2)</sup> EBERT, Die Lagerungsverhältnisse der oberschlesischen Steinkohlenformation. Zeitschr. d. Deutsch. geol. Ges. 1891, S. 283. — Die stratigraphischen Ergebnisse der neueren Tiefbohrungen im oberschlesischen Steinkohlengebirge. Abh. d. Pr. geol. Landesanst. 1895. — Über neuere Aufschlüsse im oberschlesischen Steinkohlengebirge. Zeitschr. d. Deutsch. geol. Ges. 1898, Verh. S. 11.

<sup>3)</sup> MICHAEL, R., Zeitschr. d. Deutsch. geol. Ges. 1907 u. 1908.

schlüsse in der Gegend von Orlau abgekürzt worden, welche MLADEK veranlaßt und beschrieben hat<sup>1)</sup> (vergl. Fig. 7).

Figur 7.



**Aufrichtung der Schichten der Sattel- und Muldengruppe bei Orlau**

(nach MLADEK).

Maßstab 1 : 10000.

Von einem 2000—3000 m hohen Verwurfe kann, wie ich stets betont hatte, keine Rede sein. Aufschlüsse verbinden jetzt die steilgestellten und überkippten tiefsten Karwiner Flöze, die Sattelflöze und die hangendsten Partien der Randgruppe einwandfrei miteinander. Den oberen gepreßten, geknickten

<sup>1)</sup> MLADEK, Der Zusammenhang der westlichen mit der östlichen Flözgruppe des Ostrau-Karwiner Steinkohlenreviers und die Orlauer Störung im Lichte der neueren Aufschlüsse. Montan. Rundschau, Wien 1911, Nr. 2 u. 3. — Fortsetzung der Diskussion usw. Ebenda 1911, Nr. 11, Wien.

und zertrümmerten Teil der ziemlich einfachen Flözfalte, die nur durch verschiedene Erscheinungen tektonisch beeinflusst wird, bilden die mit den Porembaer- identischen Peterswalder Schichten. Im unteren Teil der Falte sind die Flözgruppen wenig deformiert, dann biegen die Flöze in sanfter Krümmung nach Osten zur Karwiner Mulde ein. Die frühere zur Begründung einer so bedeutenden Verwerfung notwendige Annahme, daß bei Orlau älteste Ostrauer Schichten und junge Schichten der Muldengruppe einander gegenüberstehen, ist damit endgültig widerlegt. Die Flözfolge ist von den Rudaer Schichten zu den Sattelflözen und zu den jüngsten Ostrauer Schichten eine regelmäßige. Von der Steilstellung und Faltenbildung, welche sie jedoch nicht oder nur unbedeutend aus dem Zusammenhang und Gefüge brachte, abgesehen, ist sie auch eine ungestörte. Erst unter die Porembaer- und Peterswalder Flöze reihen sich dann die liegenden Ostrauer Schichten ein.

PETRASCHEK ist zu ähnlichen Resultaten gelangt; er sieht in der Grenzzone, in welcher die ruhig gelagerten Karwiner Flöze gegen die älteren Schichten grenzen, eine gewaltige, leicht überkippte Flexur, an der das Karwiner Revier gegen das Peterswalder Revier abgesunken ist und zwar, wenn man das Muldentiefste im Osten annimmt, um etwa 1200 m. Die neueren Auffassungen nähern sich einer bereits von BERNHARDI<sup>1)</sup> ausgesprochenen Vermutung. Er sah in der Orlauer Linie die Grenze der Einwirkung der nach Osten gerichteten Sudetenfaltung, eine Stauungsbildung, entstanden bei der Pressung der westlichen Schollen durch den von Westen wirkenden Druck gegen die festen östlichen mit westlichem Streichen feststehenden Schichten der Hauptmulde. BERNHARDI machte auf das generelle, ostwestliche Streichen der Schichten der Hauptmulde im Gegensatz zu dem nordsüdlichen Streichen der Schichten der westlichen Randmulde aufmerksam. Die Schichten der Muldengruppe und Sattelgruppe

---

<sup>1)</sup> BERNHARDI, Zeitschrift des Oberschlesischen Berg- und Hüttenmännischen Vereins, 1899, S. 413.

haben aber, wie jetzt bekannt ist, in ihrem Ausgehenden das gleiche Streichen wie die Schichten der Randgruppe. Die mächtigen Sattelflöze haben nach Ansicht BERNHARDI's ursprünglich weit über die jetzige Störungszone hinweggereicht; sie sind später nur wieder zerstört worden. Eine ähnliche Ansicht vertreten PETRASCHEK und MLADEK. Nach meiner Auffassung fällt die gestörte Zone nur eben in das Ausgehende der Sattelflöze. Für die erstere Annahme könnte nur das bemerkenswerte Vorkommen von Sattelflözen westlich von Rybnik in der Beatensglückgrube ins Feld geführt werden. Früher schloß man aus ihrem Vorkommen auf das Vorhandensein eines großen Sprunges. Nach einer neueren Deutung der Aufschlüsse handelt es sich doch um kein isoliertes, zeitlich der Ablagerung der Sattelflöze äquivalentes Vorkommen. Hierfür war die bei gleichem stratigraphischen Niveau von der Hauptmulde immerhin beträchtlich abweichende Entwicklung der Beatensglückflöze angeführt worden. Die kleine Mulde zwischen Niewiadom und Jeykowitz nördlich von Rybnik steht augenscheinlich mit der Hauptmulde in direkter Verbindung. Einige Bohrungen, z. B. Jeykowitz, Paruschowitz 12<sup>1)</sup> und Paruschowitz 4 haben Schichten der Muldengruppe über denjenigen der Randgruppe durchbohrt, teils mit mächtigen Flözen, teils ohne dieselben. Die hier erbohrten Schichten wurden früher lediglich als zur Randgruppe gehörig aufgefaßt. Die Beatensglückmulde wird durch eine große O-W Verwerfung im Norden abgeschnitten. Derartige Verwerfungen beeinflussen auch das Grenzgebiet von Sattel- und Muldengruppe östlich von Rybnik, in welchem nach Auffassung von BRANDENBERG eine große Überschiebung durchsetzt. Leider sind hier die Aufschlüsse in dem ausschlaggebenden Gebiete noch nicht weit genug fortgeschritten; man ist noch auf Kombinationen angewiesen. Die Zone der steil aufgerichteten Sattelflöze wird noch aufgeschlossen werden. Die mächtigen Flöze sind allerdings in den

<sup>1)</sup> Vergl. MICHAEL, Zeitschr. d. Deutsch. geolog. Ges. 1906.

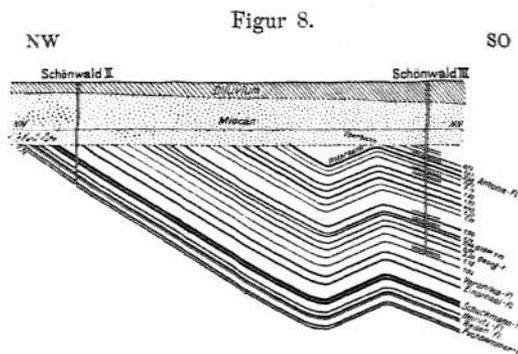
nördlichen Bohrungen Paruschowitz XII und Jeykowitz abweichend ausgebildet und in Königin Luise 3 und 5 nicht vorhanden; dafür treten sie in Paruschowitz 4 wieder auf.

Die Grenzzone im nördlichen Teile zeigt das Vorhandensein von kleineren Überschiebungen im Bereich des Zabrzeer Flözberges; größere Steilstellungen, Überkippen usw. sind im Felde der Preußengrube im Nordwesten aufgeschlossen. Auch hier haben aber jüngere tektonische Einflüsse mitgewirkt. Auf diese ist auch die sehr häufig beobachtete Erscheinung zurückzuführen, daß Schichtenkomplexe in den oberen Lagen gestörter und steiler geneigt sind, während in größerer Tiefe ruhigere Lagerungsverhältnisse Platz greifen. Im Tertiär, wo durch die verschiedene Höhenlage des Gipshorizontes die stattgefundenen Dislokationen ersichtlich werden, erfolgte außer der Druckwirkung von Westen nochmals eine solche von Süden im Anschluß an die Gebirgsfaltung der Karpaten. Durch alle diese Druckwirkungen erscheint das gesamte Carbonareal eingeengt und die Muldengruppe gewissermaßen als eine jüngere Schüssel einem älteren Becken eingezwängt.

In geringer Entfernung von den Rändern der jüngeren Mulde macht sich im Bereich der oberschlesischen Hauptmulde nochmals eine Aufsattelung der Schichten geltend. Die erste Anlage ist wahrscheinlich geologisch etwas, wenn auch wenig erheblich jünger als die intercarbonische Faltung. Sie ist im Norden am bedeutendsten, wo sie zur Entstehung des oberschlesischen Hauptsattels führte. Die charakteristischen kuppelförmigen Auftreibungen dieses Hauptsattels mit umlaufendem Schichtenstreichen werden als die Flözberge von Zabrze, Königshütte, Laurahütte und Rosdzin bezeichnet. Geologisch alte Verwerfungen durchsetzen diese Flözberge und ihre Zwischenmulden mit geringer Sprunghöhe und ohne merkliche Hindernisse für die Flözerschließung; ebenso sind jüngere Sprünge vorhanden. Den Flözbergen entsprechen auch in der nördlichen Randmulde Aufsattelungen, welche den regelmäßigen Verlauf der Mulde unterbrechen. In den Gebieten der

Triasüberlagerung setzen die meisten Sprünge, allerdings mit erheblich geringerem Ausmaß, auch durch die Trias fort. Die jüngeren Störungen folgen also dem Verlaufe der älteren Richtungen.

Dem Hauptsattel entsprechend läßt sich auch im Süden eine flachere Emporwölbung der Schichten zwischen Mschanna und Jastrzemb-Goldmannsdorf beobachten. Auch im Gebiete der Randgruppe ist diese durch die Aufwölbung bei Loslau gekennzeichnet; eine ähnliche Aufwölbung der Schichten ist auch in der westlichen Verlängerung des Zabrze Sattels in der Gleiwitzer Gegend angedeutet. Wahrscheinlich setzt die südliche Aufsattelung parallel zum südlichen Beckenrand in östlicher Richtung bis in das westgalizische Weichselgebiet fort.

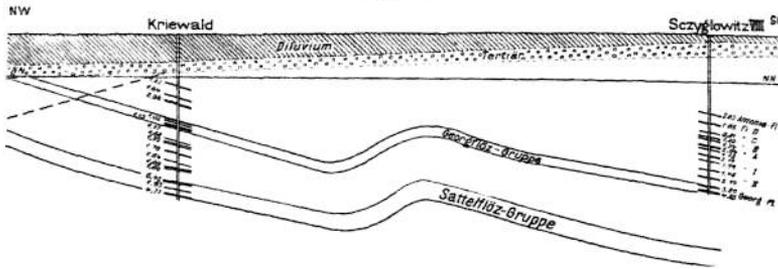


**Aufsattelung der Schichten südlich von Schönwald.**

Eine weitere Aufsattelung der tieferen Schichten innerhalb der Muldengruppe begleitet dann in nordsüdlicher Richtung in einem Abstand von 1 km das Ausgehende der Sattelgruppe; sie ist zunächst bei Rybnik und Knurów festgestellt (vergl. Fig. 8 u. 9). Die Faltung in den beiden ostwestlich verlaufenden Sätteln ist die bedeutendere, am intensivsten im nördlichen Hauptsattelzuge. Südlich von diesem ist eine Aufsattelung in den Schichten der Muldengruppe nicht festgestellt worden. Der ostwestlich streichende Hauptsattelzug setzt

gewissermaßen in der nordsüdlich verlaufenden Emporwölbung der Schichten parallel zum Ausgehenden der Sattelflöze fort.

Figur 9.



**Aufsattelung der Schichten zwischen Kriewald und Sczylowitz.**

Ebenso wie das Verbreitungsgebiet der Randgruppe und ihre tektonisch beeinflusste Grenzzone gegen das jüngere Becken der Muldengruppe dem Verlauf der äußeren Begrenzungslinie des Produktiven Carbons folgt, ist also weiterhin eine Aufsattelung der jüngeren Schichten in einem gewissen Abstände von dem Ausgehenden der mächtigen Flöze vorhanden.

Auch diese Aufsattelungen sind dann in jüngerer Zeit nochmals durch Druckwirkungen von Süden her, welche mit der Karpatenfaltung im Zusammenhang stehen, beeinflusst worden. Das nördliche Gebiet, der Hauptsattelzug, wurde am meisten betroffen. Die hier mit den Sattelflözen mitgefalteten Schichten der Muldengruppe wurden durch etwa O-W streichende Verwerfungen im Beuthener Muldengraben versenkt. Die gleiche Einwirkung betraf die Trias, deren ursprüngliches Ablagerungsgebiet z. T. durch die hercynisch streichenden Dislokationen, mit denen die mächtigen permischen Schichten einsetzen, beschränkt worden war. Die neueren Bewegungen folgten den alten Linien.

Doch fanden auch größere Schollenverschiebungen an nordsüdlichen Störungen statt, die im nördlichen Gebiete überwiegen. Die Ingressionen des Oligocän- und Miocänmeeres, die Abschnürung von Teilen desselben, die mit alten Dislo-

kationsgebieten zusammenfielen, beweisen die Fortdauer der im Carbon begonnenen Bewegungen bis in die jüngere Zeit; auch für das Quartär müssen noch Verschiebungen angenommen werden<sup>1)</sup>.

## 6. Flora.

Das im Laufe der letzten Jahre aus den zahlreichen privaten und staatlichen Tiefbohrungen und den benachbarten Gebieten zusammengebrachte Material ist zuerst von POTONIE, neuerdings abschließend von GOTHAN bearbeitet worden. Von gelegentlichen Beschreibungen einzelner Arten abgesehen, hat TORNAU<sup>2)</sup> eine vorläufige Liste der charakteristischsten Pflanzenformen veröffentlicht, die ihm von POTONIE zur Verfügung gestellt worden war. Eine floristische Gliederung des oberschlesischen Steinkohlengebirges hatte POTONIE bereits 1896 gegeben. Über die Nachbargebiete liegen Arbeiten von ZALESSKY<sup>3)</sup>, von KUBART<sup>4)</sup> und von TONDERA<sup>5)</sup> vor. Durch das soeben vollendete Werk von GOTHAN über die Oberschlesische Carbonflora<sup>6)</sup> sind wir jetzt im Besitz einer floristischen Bearbeitung, welche die Bedeutung und gleichzeitig die Eigentümlichkeiten des oberschlesischen Reviers erschöpfend behandelt. Die älteren Auffassungen, namentlich über die verschiedenen Mischfloren, die häufig mißverstanden und zu unrichtigen Vergleichen des oberschlesischen Reviers mit anderen Gegenden geführt haben, sind jetzt beseitigt.

Die floristische Gliederung GOTHAN's deckt sich sowohl im allgemeinen wie in Einzelheiten mit den Ergebnissen der

---

<sup>1)</sup> MICHAEL, Zur Kenntnis des oberschlesischen Diluviums. Jahrb. d. Kgl. geol. Landesanst. 1913.

<sup>2)</sup> TORNAU, Der Flözberg bei Zabrze. Jahrb. d. Kgl. geol. Landesanst. für 1902, S. 397.

<sup>3)</sup> ZALESSKY, Beiträge zur Kenntnis der fossilen Flora des Steinkohlenreviers von Dombrowa (Mémoires Comité géol. St. Petersburg 1907).

<sup>4)</sup> KUBART, Untersuchungen über die Flora des Ostrau-Karwiner Steinkohlenbeckens. Denkschrift der Kais. Akad. Wien, Bd. 85, 1909.

<sup>5)</sup> TONDERA, Opis Flory Kopalnej Pokładow Krakau 1898. (Polnisch.)

<sup>6)</sup> GOTHAN, Abhandl. der Kgl. Preuß. geol. Landesanst. Neue Folge, Heft 75.

stratigraphischen Feststellungen. Sowohl die Randgruppe wie die Muldengruppe und die Sattelgruppe sind durch die Fossilienführung als selbständige Horizonte gekennzeichnet. Die Pflanzenführung der Sattelgruppe schließt sich ihrer stratigraphischen Stellung entsprechend enger an die der Muldengruppe an. Mulden- und Sattelgruppe treten als Gesamthorizont in scharfen Gegensatz zur Randgruppe.

Aus der Muldengruppe stammt nach GOTHAN<sup>1)</sup> die größte Zahl der Pflanzenarten, von denen die wichtigsten und häufigsten folgende sind:

- Sphenopteris Bäumléri* ANDR.
- Palmatopteris furcata* POT.
- Alloiopteris coralloides* GUTBIER sp.
- » *Essinghi* POT.
- » *Sternbergi* POT.
- Zeilleria Frenzli* STUR sp.
- Sphenopteris (Discopteris) Karwinensis* STUR
- Discopteris Vüllersi* STUR sp.
- Sphenopteris (Renaultia) Schwerini* STUR sp.
- » *papillosa* GOTHAN
- Mariopteris muricata* SCHLOTH.
- Pecopteris pennaeformis* BRONGN.
- » (*Dactylothea plumosa* KIDSTON
- » (*Asterothea Miltoni* ARTIS sp.
- Margaritopteris pseudocoemansi* GOTHAN
- Lonchopteris silesiaca* GOTHAN
- » *rugosa* BRONGN.
- » *Bricei* BRONGN.
- Neuropteris Schlehani* STUR
- » *gigantea* STERNBERG
- Linopteris obliqua* BRONGN.

Die höheren Horizonte sind durch *Lonchopteris*- und *Linopteris*-Arten mit maschig geaderten Blättern charakterisiert. Sie gehen etwa bis an die untere Grenze der Nikolaier Schichten hinunter. GOTHAN hat auch festgestellt, daß die Schichten der Zone supérieure in Frankreich bezw. den Piesberg-Ibbenbürener- analoge Horizonte in Oberschlesien produktiv entwickelt sind.

<sup>1)</sup> l. c., S. 229 ff.

Hierzugehörige Schichten sind in der Gegend von Chelm nachgewiesen und lassen sich bis in die Gegend von Libiaz verfolgen. Dort finden sich über dem bei 800 m Tiefe auftretenden Horizont von Jaworzno die Lazisker Schichten und über ihnen eine etwa 300 m mächtige Schichtenfolge, die nach den stratigraphischen Feststellungen einer hangenden Flözfolge des Carbons angehören mußte, deren Vertreter in Oberschlesien bis jetzt noch nicht bekannt waren<sup>1)</sup>.

GOTHAN hat nunmehr auch den paläobotanischen Beweis für diese Auffassung erbracht und bezeichnet die Horizonte als Chelmer Schichten. Es sind höhere Schichten als in der Lazisker Gegend (Bradegrube) vorliegen<sup>2)</sup>. Die Chelmer Schichten bringen nun das Oberschlesische Revier nach seinen floristischen Horizonten in Übereinstimmung mit den sonstigen Carbongebieten paralischer Entwicklung. GOTHAN weist darauf hin, daß in keinem dieser Becken das Stephanien (geschweige das Rotliegende) produktiv entwickelt ist. Alle paralischen Becken von England über Frankreich, das Ruhrgebiet bis nach Oberschlesien, schließen, wie jetzt feststeht, nach oben mit ungefähr denselben Horizonten ab. Im Gegensatz zu den paralischen Gebieten sind in dem Binnenbecken die Analoga der Ottweiler Schichten ebenfalls, und zwar produktiv oft mit mächtigen Kohlenflözen entwickelt. In Oberschlesien liegt also bei der durchgehenden Flözföhrung des Carbons auch in denjenigen Horizonten, welche in anderen Gegenden flözleer sind, eine ununterbrochene floristische Entwicklung vom Culm bis zum oberen Ende des mittleren Produktiven Carbons vor. Auch diese interessanten und wichtigen Feststellungen GOTHAN's bestätigen die stratigraphische Auf-

---

<sup>1)</sup> MICHAEL, Die Entwicklung der Steinkohlenformation im westgalizischen Weichselgebiet des oberschlesischen Steinkohlenbezirkes. Jahrb. der Kgl. geol. Landesanst. 1912, S. 209.

<sup>2)</sup> GOTHAN, Über das angeblich flözführende Rotliegende in Oberschlesien, ebendasselbst und oberschlesische Carbonflora, S. 233.

fassung über die Produktiven Carbonschichten in Westgalizien. Sie sprechen gegen das Vorhandensein einer auffälligen diskordanten Überlagerung der älteren Schichten der Randgruppe durch ganz wesentlich jüngere Horizonte der Muldengruppe, welche PETRASCHKEK<sup>1)</sup> annimmt.

Auch die untere Grenze der Muldengruppe läßt sich nach GOTHAN's Ermittlungen durch das Verschwinden der Muldengruppentypen und das erste Auftreten von *Sphenopteris Michaeliana* GOTHAN und *Mariopteris neglecta* HUTH festlegen. Allerdings greift sie etwas tiefer hinunter (bis zum Einsiedelflöz).

Die Sattelgruppe besitzt nun floristisch nach GOTHAN's Feststellungen zwischen dem Einsiedel- und Pochhammerflöz eine gewisse Selbständigkeit; doch lassen sich die Beziehungen ihrer Flora zu der Muldengruppe nicht verkennen. Farne und farnähnliche Gewächse sind spärlich, Calamiten und Lepidophyten haben mit ihrer Massenvegetation das Material für die mächtigen Flöze geliefert. *Sphenopteris Michaeliana* GOTHAN und *Mariopteris neglecta* HUTH sind auf die Schichten zwischen Heinitz- und Schuckmannflöz beschränkt.

Von der Randgruppenflora unterscheidet sich die Sattelflözflora ungemein deutlich; schon 3—10 m unterhalb des Flözes erscheinen Pflanzen, die noch niemals im Hangenden des Pochhammerflözes gefunden worden sind. Der Schnitt ist für die Flora mathematisch scharf. Dieses, im vollen Einklang mit den stratigraphischen Feststellungen gewonnene Ergebnis der GOTHAN'schen Untersuchungen ist besonders bemerkenswert. Der Schnitt zwischen Randgruppe und Sattelgruppe ist weit schärfer als derjenige zwischen Mulden- und Sattelgruppe und führt ebenfalls fast zwanglos dazu, Mulden- und Sattelgruppe zu einem Horizont gegenüber der Randgruppe zusammenzufassen.

---

<sup>1)</sup> Vergl. PETRASCHKEK, Montan. Rundschau f. 1912.

Die floristische Gliederung der Randgruppe läßt zwei große Stufen unterscheiden, die wiederum in zwei Unterstufen zerlegbar sind. Auf die obere Hauptstufe etwa bis zur Emma-grube bei Rybnik sind beschränkt:

*Rhodea tenuis* GOTH.  
*Alethopteris parva* und  
*Mariopteris laciniata*.  
*Sphenopteris praecursor* GOTH.  
 » *Mauvei* POT.  
*Neuropteris Kosmanni* POT.  
*Sigillaria inferior*  
*Alloiopteris quercifolia* GÖPP. sp.

Namentlich ist die obere Abteilung charakterisiert durch das häufige Auftreten von *Neuropteris Bogdanowiczi*, die sehr horizontbeständig ist und sich auf die Partie unter dem tiefsten Sattelflöz beschränkt. Dadurch, daß diese Pflanze auch im Liegenden des Vincentflözes der Beatensglückgrube vorkommt, schließt GOTHAN mit Recht, daß die Beatensglückflöze den Sattelflözen zuzurechnen seien. Die untere Hauptstufe der Randgruppe wird zunächst durch das Fehlen der genannten oberen Typen charakterisiert. Hingegen treten als neu einige Arten des Waldenburger Liegendzuges auf:

n. a.: *Sphenopteris (Dip'otmema) adiantoides* SCHLOTH sp.  
 » » *dicksonioides* GÖPP. sp.  
 » » *bermudensiformis* SCHLOTH. sp.  
*Diploptmema dissectum* BRONGS.  
*Neuropteris antecedens* STUR  
*Sphenopteridium Dawsoni* STUR sp.

Letztere beiden Formen bezeichnet GOTHAN als culmische Nachläufer.

Die Unterstufe läßt zwei Horizonte erkennen, deren oberer den Loslauer Schichten entspricht, während der untere mit den culmischen Nachläufern von GOTHAN als Hultschin-Petershofener-Hruschauer Gruppe bezeichnet wird.

		Gliederung nach MICHAEL	Paläontologische Gliederung	Bemerkungen
Westfälische Stufe	Muldengruppe		Chelmer Schichten mit <i>Neuropteris rarinervis</i> , <i>Sphenophyllum emarginatum</i> usw.	Viele Farne
		Nikolaier Schichten Lazisker + Orzescher Schichten	<i>Lonchopteris</i> -Horizonte	und farnartige Gewächse
		Rudaer Schichten	Hauptzone der <i>Neuropteris gigantea</i> und <i>Schlehani</i>	
	Sattelgruppe	Obere Stufe	Einsiedelflöz: rapide Abnahme der Muldengruppenformen Schuckmannflöz: Zone der <i>Sphenopteris Michaeliana</i> und <i>Mariopteris neglecta</i>	Farne sehr unter- geordnet
		Untere Stufe	Heinitzflöz Pochhammerflöz:	
Randgruppe	obere	Obere Stufe	Zone der <i>Neuropteris Bogdanowiczi</i> (nur oben)	Bis ca. 100 m unter Pochhammerflöz
		Untere Stufe	Zone der <i>Rhodea tenuis</i> , <i>Sphenopteris Larischi</i> , <i>Alethopteris parva</i> , <i>Mariopteris laciniata</i> usw.	Leogrube, Emma- grube, Peterswalder Mulde usw.
	untere	Obere Stufe	Erlöschen der obengenannten, keine Culmnachläufer mehr	? Loslauer Schichten
		Untere Stufe	Culmnachläufer ( <i>Neuropteris antecedens</i> , <i>Sphen. Dawsoni</i> ); Hervortreten der Typen des Waldenburger Liegendzugs	Hruschau-Hultschin- Petershofener Gruppe

Die GOTHAN'schen Untersuchungen führen zu interessanten Schlußfolgerungen bezüglich des Vergleiches des oberschlesischen Steinkohlenreviers mit Niederschlesien, Kleinasien und Westfalen. Die Selbständigkeit des oberschlesischen Reviers tritt durch das Auftreten von Pflanzenarten hervor, welche

nur in Oberschlesien vorkommende Charaktertypen sind. Im einzelnen:

- Rhoilea tenuis* GOTH.  
*Sphenopteris Michaeliana* GOTH.  
 » *Stangeri* STUR  
 » *Bartoneci* STUR sp.  
 » *Larischii* STUR  
 » *Schlehani* STUR sp.  
*Mariopteris neglecta* HUTH  
*Margaritopteris pseudocoemansi* GOTH.  
*Alethopteris parva* POR.  
*Lonchopteris silesiaca* GOTH.  
*Neuropteris Bogdanowiczi* ZALESKY  
 » *Kosmanni* POT.

Ober- und Niederschlesien zeigen zwar im allgemeinen floristische Übereinstimmungen; mehr jedoch heben sich zwischen der Flora der liegenden Schichten beider Gebiete Unterschiede heraus. Andererseits stehen die oberschlesische Flora für sich und die niederschlesische gemeinsam mit derjenigen von Heraklea in Kleinasien in einem scharfen Gegensatz zu dem westfälischen Becken. Der stratigraphische und paläontologische Schnitt in der oberschlesischen Schichtenserie unter dem Pochhammerflöz, der auch die Pflanzenwelt betrifft und auf einen beträchtlichen zeitlichen Hiatus zwischen den beiden Schichtensystemen schließen läßt, wird in Westfalen und dem niederschlesischen Becken wiederholt durch den Gegensatz des Westfalens zu den darunter befindlichen, meist flözleeren bis flözarmen Schichten. Die Oberkante der Randgruppe entspricht der Oberkante des Flözleeren im Ruhrbecken, des großen Mittels in Niederschlesien und der sehr flözarmen Unterpartie der westlichen Becken. Ein wesentlicher Unterschied ist nur der, daß die oberschlesische Randgruppe nicht steril ist. Die bisher mögliche Parallelisierung geht aus der nachstehenden Zusammenstellung hervor, die unter Benutzung der GOTHANschen Ergebnisse entworfen ist.

Revier	Unter-Carbon	Oberschlesische Stufe			Westfälische Stufe						Ottweiler Schichten (Stéphan.)	Rotliegendes		
		untere	obere		Sattelgruppe	Mulden-Gruppe								
		Randgruppe												
Oberschlesien	Culm	Hultschin-Petzko-witzer Schichten	Loslauer Schichten	Leogr., Emmagr., Hoymgr. usw.	Einsiedelfl. Pochhammerfl.		Untere Mulden-Gruppe		Obere Mulden-Gruppe Chelmer Schichten			fehlen	Karnio-wicer Kalk	
Niederschlesien	Culm	Walden-burger Schichten	Großes Mittel		?	Reich-henners-dorfer Schichten	Schwado-witzer (Xaveri-stollner) Schichten		Hangendzug oder Schatzlarer Schichten bzw. untere		? Hiatus	Radowenzer und Idastollner Schichten	Rotliegendes	
Ruhrbecken	Culm, Kohlen-kalk	Flözleeres			?	Magerkohle	Fett-kohlen Fl. Sonnen-sehen	Fl. Ca-tha-rina	Lonchop-teriden-Horizont	Gas-kohlen	Hiatus Fl. Bis-marck	Piesberg, Ibben-büren		
Wurm } Aachen Inde }						Gr. Karl Friedrich	Fl. Stein-knipp	Ma-ria Fl. 6						
	Kohlen-kalk	Wilhelminestufe			?	Breitgang-horizont Außenwerke	Bin-nen-werke							
Saarbecken										Fett-kohle	Untere Flamm-kohle	Obere Flamm-kohle	Ottweiler Schichten	Rotliegendes
Produktives Carbon														

## 7. Fauna.

Wie oben bereits erwähnt, ist der entscheidende Gegensatz zwischen den beiden Abteilungen des Produktiven Steinkohlengebirges in Oberschlesien durch das Vorkommen von marinen Zwischenschichten innerhalb der Randgruppe begründet. In der Muldengruppe sind nur Süßwasserformen, gelegentlich auch brackische Fauna bekannt geworden. Diese scharfe Trennung der beiden Schichten ist erst durch neuere Feststellungen möglich geworden. EBERT<sup>1)</sup> betonte zuerst, daß die echt marinen Formen nach den damaligen Beobachtungen auf die Rybniker Schichten beschränkt seien. Dagegen habe KOSMANN aus Schiefertone innerhalb der Sattelflözgruppe im Felde der Königsgrube marine Fauna erwähnt; doch sei dieses Vorkommen noch der näheren Aufklärung bedürftig. Die Beobachtungen sind jetzt abgeschlossen. Die scharfe Grenze zwischen der oberschlesischen Mulden- und der Randgruppe, welche gleichzeitig auf eine längere Periode der Unterbrechung in der Sedimentation hinweist, bildet für das Vorkommen der marinen Zwischenschichten und der marinen Fauna die obere Begrenzung. Der gleiche Gegensatz wird durch die vollkommen verschiedene floristische Entwicklung ersichtlich. Die paralische Entwicklung macht einer limnischen Platz. Die von Osten her aus dem Gebiete des heutigen südlichen Rußlands verfolgten Ingressionen des Carbonmeeres haben endgültig ihr Ende erreicht.

Marine Fauna ist in Oberschlesien zuerst von KÖRFER und MEITZEN aufgefunden und dann durch KÖRFER, v. ALBERT und F. ROEMER, der die weittragende Bedeutung dieser Funde sofort erkannte, beschrieben worden<sup>2)</sup>. Die Fauna wurde 25

<sup>1)</sup> EBERT, Die stratigraphischen Ergebnisse der neueren Tiefbohrungen im oberschlesischen Steinkohlengebirge, a. a. O. S 104.

<sup>2)</sup> Vergl. KÖRFER, Zeitschr. d. oberschles. Berg- und Hüttenm. Ver. 1862, November. — v. ALBERT, Vorkommen von Kohlenkalkpetrefakten in Oberschlesien. Zeitschr. d. Deutsch. geol. Ges. XIV, 1862, S. 689 ff. — F. ROEMER, in Jahresbericht der schlesischen Gesellschaft für vaterländische Kultur für 1861, Breslau 1863, S. 27. — Derselbe, Über eine marine Conchylienfauna im Produktiven Steinkohlengebirge Oberschlesiens. Zeitschr. d. Deutsch. geol. Ges. XV, 1863, S. 567 ff.

bis 30 m unter dem Carolineflöz der Hohenlohegrube und bald darauf im Bülowsschachtfelde der Königin Luise-Grube aufgefunden. Ursprünglich als einheitliche Schicht aufgefaßt, bürgerte sich bald der Name marine Conchylienschicht FERDINAND ROEMER's für dieselbe ein. KOSMANN hat eine weitere ausführliche Beschreibung gegeben, als die gleichen Schichten vom Hugoschacht der Gräfin Laura-Grube und vom Krugschacht der Königsgrube nochmals durchfahren wurden<sup>1)</sup>. Seitdem sind die Schichten mit mariner Fauna im Bereich des ober-schlesischen Hauptsattelzuges unter den Sattelflözen noch wiederholt und auch sonst überall da, wo überhaupt in Oberschlesien die Schichten der Randgruppe aufgeschlossen wurden, festgestellt worden. Mit dem ersten Nachweis von mariner Fauna unterhalb der Sattelflöze wurde die Übereinstimmung dieser Schichten mit denen des Ostrauer Gebietes endgültig erkannt. Freilich führten die Versuche einer Parallelisierung der im Ostrauer Gebiete im Laufe der Zeit bekannt gewordenen und durch STUR beschriebenen marinen Horizonte mit den in der ersten Zeit in Oberschlesien nachgewiesenen zu unrichtigen Schlußfolgerungen. Während STUR z. B. in der Gruppe der mächtigen Flöze Oberschlesiens die Vertreter seiner vierten und fünften Gruppe der Ostrauer Schichten sah, vermutete er in der Rybniker Gegend die Äquivalente der dritten bis fünften Gruppe. Er ging von der Voraussetzung aus, daß die als Roemer-Horizont bezeichnete marine Fauna ident sei mit der an der Grenze seiner dritten und vierten Gruppe im Idaschacht bei Hruschau aufgefundenen Muschelschicht. Zu einer irrigen Schlußfolgerung gelangte auch F. ROEMER dadurch, daß er die zuerst in Oberschlesien aufgefundene Fauna mit derjenigen von Koslowagora und Golonog in Übereinstimmung brachte<sup>2)</sup>. Diese Fauna gehört aber, wie oben angegeben, bereits zum Untercarbon. Dennoch er-

<sup>1)</sup> Vergl. KOSMANN, Die neueren geognostischen und paläontologischen Aufschlüsse auf der Königsgrube bei Königshütte O. S., Zeitschr. f. Berg-, Hüttenwesen 1880, S. 18 ff.

<sup>2)</sup> ROEMER, Geologie von Oberschlesien, S. 77 u. 78.

langte, wie hier beiläufig erwähnt sei, diese unrichtige Schlußfolgerung eine praktische Bedeutung. ROEMER folgerte, daß nach den stratigraphischen Verhältnissen der Königs- und Hohenlohegrube die mächtigen Flöze des Hauptsattels im Hangenden der marinen Fauna nochmals auftreten müßten; sie wurden in der Tat am Nordrande der Beuthener Mulde nach seinen Angaben auf der Radzionkau-Grube gesucht und auch gefunden. GAEBLER<sup>1)</sup> wies auf die Bedeutung der marinen Horizonte für die Beurteilung der von ihm behaupteten gesetzmäßigen Schichtenverjüngung aller Carbonschichten von Süden nach Norden und von Westen nach Osten hin. Er verglich die beiden in der fünften Gruppe STUR's von EBERT und BARTONEC nachgewiesenen marinen Horizonte über dem Barbarafalz und den in dem flözleeren Mittel unter dem Adolffalz angetroffenen mit den marinen Schichten, welche in der Rybniker Mulde bekannt geworden waren. Hier hatte man zwei Horizonte über dem Sylvester- und über dem Egmontfalz angetroffen; der letztere wurde von GAEBLER dem Barbarahorizont des Ostrauer Gebietes gleichgestellt. Doch erwies sich diese Übereinstimmung als nicht zutreffend, weil hier ausgesprochene brackische und Süßwasser-Fauna mit mariner Fauna als Horizont verglichen wurde. Der vierte Horizont, welcher nach seinen Projektionen unter den Annaflözen erwartet werden mußte, war noch nicht nachgewiesen. Dagegen hatte man noch einen oberen Horizont unmittelbar unter dem Franz Josef-falz gefunden. Dieser wurde von GAEBLER als Muschelhorizont Nr. 1 bezeichnet und mit dem Namen »Gaebler-Horizont« belegt. Die ersten beiden Horizonte glaubte dann GAEBLER südlich von Zabrze in dem Bohrloch der Oehringen-Grube wieder zu erkennen. Die vier Muschelhorizonte im Königshütter Sattel liegen 9, 23—30, 83 und 128 m unter dem Sattelfalz. Auf dem Rosdziner Sattel wurde in der Guten Traugott-Grube ein Horizont 12 m unter dem Sattelfalz nachgewiesen. Im Kronprinzschacht der Giesche-Grube liegt der obere Horizont 18 m

<sup>1)</sup> GAEBLER, Über Schichtenverjüngung etc. Kattowitz 1892.

unter dem Sattelflöz, der untere 184 m. Weitere sogenannte Horizonte wurden noch zwischen 253—259 und 305—315 m angetroffen. GAEBLER erwähnt die in Russisch-Polen bei Gologog aufgeschlossenen tiefsten Horizonte und vergleicht mit diesen die im Reicheflöz Erbstollen zwischen Rothschild- und Theodorflöz angetroffenen marinen Schichtenfolgen.

Die zahlreichen Funde mariner Schichten ließen bald die Schwierigkeiten erkennen, welche sich beim Verfolgen von einzelnen dieser paläontologisch ganz verschiedenartig ausgebildeten Faunen durch das ganze oberschlesische Steinkohlengebiet ergaben. Man darf wohl von der Annahme ausgehen, daß die marinen Ingressionen sich über weite Areale ausdehnen und daß die marinen Sedimente als durchgehende Schichten in großer Verbreitung mit ihrer Fauna erscheinen können. Aber tatsächlich ist die Zahl und die Verschiedenheit in der relativen Höhenlage dieser Schichten eine so große, daß ein Vergleich im einzelnen noch zu unbefriedigenden Schlußfolgerungen führt. Gegen eine Durchführung der im Westen nachgewiesenen Horizonte nach Osten spricht allein schon die Tatsache, daß die marinen Schichten im Osten an Mächtigkeit bei ihrer Lage in größerer Nähe des Einbruchgebietes des Carbonmeeres ganz erheblich zunehmen. Der angeblichen Schichtenverjüngung in dem großen Schuttkegel, den die Schichten der Randgruppe darstellen, steht diese Tatsache des umgekehrten Verhaltens der marinen Schichten von Westen nach Osten entgegen. Gerade im Osten treten die schwarzen, muschelig brechenden, marinen Tone in mehreren Schichtenkomplexen wiederholt in 40—50 m Mächtigkeit mit mariner Fauna auf. Nur gelegentlich werden sie von Schiefern mit Pflanzenresten limnischer Entstehung unterbrochen. Es handelt sich hier eher um marine Schichtenkomplexe mit gelegentlichen limnischen Einschaltungen; eine Unterscheidung verschiedener mariner Horizonte auf weitere Erstreckung hin wird hier zur Unmöglichkeit. Jedenfalls muß bei der Feststellung der marinen Schichten nicht nur auf die Fauna, deren Auffinden immerhin von Zufälligkeiten abhängig sein

kann, geachtet werden, sondern auch auf die Gesteinszusammensetzung selbst. Man kennt aus Bohrprofilen zweifellos marine Schichten, in denen es nicht gelang, auch nur einen einzigen bestimmbaren Rest zu finden, über deren Natur als marine Schicht aber kein Zweifel obwalten konnte. CZARNOKY hat im Bereich der Randgruppe in Russisch-Polen fünf Hauptniveaus mit mariner Fauna festgestellt und zwar 1. etwa 1000 m unter dem Sattelflöz im Eisenbahneinschnitt der Warschau-Wiener und Iwango-rod-Dombrowaer Bahn. Die Fauna entspricht derjenigen von Koslowagora und ist untercarbonisch. 2. Lingula-Schichten in der Grube Stryzowice. 3. 600 m unter Pochhammer im Hangenden des Flözes 7 der Floragrube. 4. Zwischen den Oberflözen dieser Grube 250—450 m unterhalb der Sattelflözgruppe. 5. Im Bereich der Saturn- und in den benachbarten Gruben 5—10, 20—30, 50—70 und bis 110 m unter dem Sattelflöz. Wenn damit die fünf Hauptniveaus, welche nach den Feststellungen von PETRASCHKE und v. KLEBELSBERG<sup>1)</sup> in der Ostrauer Schichtenfolge sich nachweisen lassen, verglichen werden sollen, so ergibt sich einmal die Unrichtigkeit der älteren Voraussetzung von GAEBLER, andererseits aber auch die Unmöglichkeit der Durchführung eines strikten Vergleiches überhaupt. Im Ostrauer Revier werden unterschieden von Hauptniveaus: 1. ein oberstes in der Orlauer Störungszone, 20 m unter dem Prokoflöz (Sattelflöz); 2. ein oberes, 450 m tiefer, in der Nähe des Koksflözes im oberen Viertel der Birtultauer Schichten; 3. ein mittleres 600 m unter dem Sattelflöz in der Mitte der Birtultauer Schichten, entsprechend dem älteren Horizont über dem Barbarafköz; 4. ein unteres 1100 m unter dem Sattelflöz unter dem Adolffköz und 5. ein unterstes in der Mitte der Hruschauer Schichten über dem Franziskafköz. Über die Stellung des tiefsten marinen Horizontes im Reicheflöz-Erbstollen ist noch nichts Näheres ermittelt worden. Die

<sup>1)</sup> v. KLEBELSBERG, Die marine Fauna der Ostrauer Schichten. Jahrb. d. k. k. geol. Reichsanst. 1912, S. 537.

Schwierigkeit ergibt sich sofort bei dem Vergleich der obersten bekannt gewordenen marinen Schichten. Diese sind in Oberschlesien in sehr viel größerer Zahl und Mächtigkeit entwickelt. Auf diese bessere Entwicklung weist auch v. KLEBELSBERG hin und meint, daß der Roemer-Horizont durch Zwischenschaltung fossilere Schichtenpakete in vier bis fünf Unter-niveaus gegliedert werden müsse. EBERT<sup>1)</sup> erwähnt aus der Florentine-Grube bei Beuthen vier verschiedene Horizonte, die dort auseinander zu halten sind und sich auch paläontologisch unterscheiden lassen in eine Phillipsien-, Crinoiden-, Produkten- und Bellerophon-Schicht. Die drei oberen Horizonte sind durch Korallen ausgezeichnet. In der Radzionkau-Grube tritt<sup>2)</sup> die marine Fauna in drei verschiedenen Niveaus auf, 72—77, 90 und 136 m unter dem Sattelflöz. Auch hier ließen sich faunistische Unterschiede durch das Vorwiegen der Produkten und Crinoiden in den oberen, der Goniatiten-Reste und Bellerophon-Arten in den unteren Schichten nachweisen. Die im Bahnschacht der Königshütte von KOSMANN festgestellten Horizonte liegen 62, 84 und 123 m unter dem Pochhammerflöz. Ergibt so schon der Vergleich dieser einzelnen durch Bergbau aufgeschlossenen Niveaus miteinander Schwierigkeiten, so wird eine Übereinstimmung der marinen Schichten in den zahlreichen Bohrlöchern zur Unmöglichkeit. EBERT hat in den zahlreichen von ihm untersuchten Bohrungen in den verschiedensten Tiefen marine Fauna in größeren oder geringmächtigen Schichtenfolgen sehr häufig festgestellt. Vergleichspunkte kann man nur da gewinnen, wo eine Bohrung die wichtige untere Grenze der Sattelflöze nachgewiesen hat. Wo aber ausschließlich nur in Schichten der Randgruppe gebohrt worden ist, wird eine bestimmte Horizontierung der marinen Faunen zur völligen Unmöglichkeit. So hat EBERT z. B. in der Bohrung Chorinskowitz<sup>3)</sup> in nicht weniger als zwölf

<sup>1)</sup> EBERT, Über ein neues Vorkommen mariner Versteinerungen in der Steinkohlenformation von Oberschlesien. Zeitschr. d. Deutsch. geol. Ges. 1889, S. 564.

<sup>2)</sup> MICHAEL, Über einen neuen Fundpunkt von mariner Fauna im ober-schlesischen Steinkohlengebirge. Zeitschr. d. Deutsch. geol. Ges. 1902.

<sup>3)</sup> Vergl. EBERT, a. a. O. S. 11.

verschiedenen sogenannten Horizonten bei 389, 396, 417, 420 bis 424, 428, 443, 457—458, 464—470, 488—491, 528—530, 570 und 620 marine Fauna nachgewiesen. Die marinen Schichten werden durch pflanzenführende Schichten und sechs Kohlenflözchen voneinander getrennt.

Die Würdigung der einzelnen Horizonte wird an anderer Stelle gegeben werden. Die marine Fauna stellt sich überall unter den Sattelflözen sehr bald ein. Wo sie nicht bekannt geworden ist, kann es sich nur um ein Übersehen handeln oder um zufällige Fossilfreiheit der im Bohrkern angetroffenen Schichten. Dem einen Horizont in Mährisch-Ostrau würden also allein mehrere Horizonte entsprechen müssen. Das beliebige Herausgreifen eines Horizontes würde dann zu stratigraphischen Schlußfolgerungen führen, die nur Verwirrung hervorrufen können.

Nachstehend ist unter Mitbenutzung der von v. KLEBELSBERG und FRECH genannten, zum allergrößten Teile in den Sammlungen der Landesanstalt bereits vorhandenen Formen eine vorläufige Liste der bisher bekannt gewordenen Fauna zusammengestellt.

## Bryozoen.

- Fenestella* cf. *plebeja* M'COY  
 » spec.  
*Leptophyllum confertum*  
 » spec.  
 » spec  
 » *leontodum*

## Grinoideen.

- Poteriocrinus crassus* MILLER  
 » *granulosus* PHILL.  
*Serpulites membranaceus* M'COY.  
 Stielglieder.

## Brachiopoden.

- Chonetes Hardrensis* PHILL.  
 » spec.  
*Discina Junghanni* STUR  
 » *nitida* PHILL.  
*Crania quadrata* M'COY.  
*Lingula mytiloides* Sow.

- Lingula squamiformis* PHILL.  
 » cfr. » PHILL.  
*Orthis* nov. sp.  
 » *Matthiasi* EBERT  
 » (*Schizophoria*) *resupinata* MART.  
*Orthothetes crenistria* PHILL.  
*Chonetes Buchiana* DE KON.  
 » *Hardrensis* PHILL.  
*Productus antiquatus* SOW.  
 » cfr. *punctatus* MART.  
 » *cora* D'ORB.  
 » *spinulosus* SOW.  
 » *linaeformis* L. v. B.  
 » *punctatus mut. orientalis* FRECH  
 » *longispinus* SOW.  
 » *scrabliculus* MART.  
 » *magniferus* EBERT  
 » *pustulosus* PHILL.  
 » *aculeatus* MART.  
 » *semireticulatus* MART.  
 » var. » MART.  
 » cfr. *costatus* SOW.  
*Spirifer Bronnianus* DE KON.  
 » *rotundatus* SOW.  
 » *glaber* MART.  
 » *acutus*  
 » spec.  
 » *striatus*  
 » sp.  
*Streptorhynchus crenistria* DAVIDSON  
*Rhynchonella acutirugata* EBERT  
 » *pugnus* MART.  
 » *pleurodon* PHILL.  
*Terebratula* sp.

## Lamellibranchiaten.

- Actinopteria fluctuosa* ETTERIDGE  
*Posidonomya* cfr. *Becheri*  
 » *membranacea* FRECH  
 » *corrugata* ETTERIDGE  
 » *radiata* HIND  
*Posidoniella laevis* BRONN.  
*Anodonta angulata* RYKH.  
 » *carbonaria* DE KON.  
 » *ovalis* MART.  
*Anthracosia* sp. ROEM.  
 » sp. ROEM.  
 » *Weissiana* GEINITZ

- Arca Lacordairiana* DE KON.  
*Parallelodon semicostatus* M'COY  
 » *theciformis* DE KON.  
*Cypricardella* sp.  
*Avicula lunulata* PHILL.  
 » *tumida* DE KON.  
*Aviculopecten* sp.  
 » *Walciodorensis* EBERT  
 » *Junghanni* BRANCA  
*Cardiomorpha sulcata* DE KON.  
*Cyclas nana* DE KON.  
*Cypricardia* aff. *sinuata* M'COY  
 » *squamifera* DE KON.  
*Dentalium* sp.  
*Leda* cfr. *leiorhynchus* M'COY  
 » *Hauchecornei* BRANCA  
 » (*Nuculana*) *attenuata* FLEM.  
*Nuculana Sharmani* ETTERIDGE  
 » cfr. *Stilla* M'COY  
*Limatulina alternata* M'COY  
*Palaeolima* cfr. *simplex* PHILL.  
*Myalina ampliata* DE KON.  
 » *Kaysseri* BRANCA  
 » sp.  
 » *Goldfussiana* DE KON.  
*Nucula gibbosa* FLEM.  
 » *luciniiformis* PHILL.  
 » *oblonga* M'COY  
*Ctenodonta Salter* HALL  
 » *laevirostris* TOST.  
 » *undulata* PHILL.  
 » (*Palaeoneilo*) *Ostraviensis* v. KLEBELSBERG  
 » *transversalis* v. KLEBELSBERG  
*Modiola Meeki* DE KON.  
*Pecten interstitialis* PHILL.  
 » *primigenius* v. MEYER  
 » sp.? ROEM.  
 » *subpapyraceus* LDWG.  
*Sanguinolites tricostatus* TOST.  
 » *parvulus* DE KON.  
*Edmondia* cfr. *Goldfussi* DE KON.  
 » (= *Schizodus sulcatus*)  
 » *arcuata* PHILL.  
 » *laminata* PHILL.  
 » *sulcata* PHILL.  
 » *elegantula*  
 » *tenuissima*

- Protoschizodus fragilis* M'COY  
*Schizodus sulcatus* BRONN  
*Solenomya Gürichi* FRECH  
 » *Böhmi* A. SCHMIDT  
 » *Puzosiana* DE KON.  
 » aff. » DE KON.  
 » (*Janeia*) *primaeva* PHILL.  
*Entalis ornata* DE KON.  
 » cfr. *cyrtoceratoides* DE KON.  
*Unio Goldfussinus* DE KON.  
 » *tellinarius* GOLDF.  
 » *Thuringensis* LDWG.  
*Anthracomya modiolaris* SOW.  
 » *Adamsii* SALTER  
 » cfr. *Adamsii* SALTER  
 » *Wardi* SALTER  
 » *minima* LUDWIG  
 » cfr. *pulchra* HIND  
 » *subcentralis* SALTER  
 » *minima* var. *carinata* HIND  
 » *Phillipsii* WILLIAMSON  
 » *laevis* var. *scotica* DAWSON  
 » cfr. *tellinaria* GOLDF.  
*Carbonicola nucularis* W. HIND  
 » *aquilina* SOW.  
 » *carbonaria* BRONN.  
 » *acuta* SOW.  
*Najadites Carolotae* F. ROEM.  
 » (= *elongata* HIND)  
 » *obesa* ETTERIDGE  
*Pterochiton tripartitus* EBERT  
 » *silesiacus* EBERT  
 » *biplicatus* EBERT  
 Gastropoden.  
*Bellerophon (Buoania) Moravicus* v. KLEBELSBERG  
 » *tenuifascia* SOW.  
 » (*Euphemus*) *Urii (Urei)* FLEM.  
 » *antracophilus* FRECH  
*Euphemus sudeticus* FRECH  
 » *Orbignyi* TOST.  
 » *Münsteri* »  
*Conularia* cfr. *irregularis* DE KON.  
*Pleurotomaria Sattigi* EBERT  
 » (*Ptychomphalus*) *perstriata* DE KON.  
 » » *tornatilis* PHILL.  
 » » *Ostraviensis* v. KLEBELSBERG  
 » *Weissi* BRANCA  
 » *Roemeri* EBERT  
*Turbonitella Willigeri* EBERT

- Euomphalus pentangulatus* Sow.  
 » (*Schizostoma*) *catillus* MARTIN  
 » *catilliformis* DE KON.  
 » *straporolliformis* v. KLEBELSBERG  
*Littorina oblonga* LDWG.  
 » *obscura* Sow.  
*Loxonema* cfr. *amaenum* DE KON.  
*Macrocheilon ovalis* M'COY sp.  
*Macrochilus obscurum* Sow. sp.  
 » *vetustum* Sow. sp.  
*Macrochilina* cfr. *Michotiana* DE KON.  
*Natica* sp. LDWG.  
*Rhaphistoma radians* DE KON.  
*Hyolithes Sturi* v. KLEBELSBERG  
 Cephalopoden.  
*Clymenia spirorbis* LDWG.  
*Goniatites arcuatilobus* LDWG.  
 » *crenistris* PHILL.  
*Glyphioceras macrocephalum* FRECH  
 » *subcrenatum* SCHL.  
 » (= *Gon. carbonarius* v. B.)  
 » *reticulatum* PHILL.  
*Goniatites diadema* DE KON.  
 » = (*Nomismoceras* = *Anthracoceras*) *discus* FRECH  
*Nomismoceras* cf. *rotiforme* PHILL.  
 » cf. *spiratissimum* HOLZAPFEL  
*Goniatites Listeri* PHILL.  
*Nautilus concavus* Sow.  
 (*Temnocheilos concavum*)  
 » *coronatum* M'COY  
*Nautilus nodosocarinatus* F. ROEM.  
 (*Pleuromutilus nodoso-carinatus*)  
*Phacoceras* sp. cfr. *oxystomum* PHILL.  
*Nautilus (Coelonautilus) subsulcatus* PHILL.  
 » sp.  
 » *Sanderbeckei* LDWG.  
*Coelonautilus Frechi* GEISENHEIMER  
*Orthoceras dilatatum* DE KON.  
 » sp. (1)  
 » sp. (2) ROEM.  
 » *telescopium* ROEM.  
 » *undatum* FLEM.  
 » cfr. *acre* FOORD  
*Cyrtoceras rugosum* FLEM.  
*Gomphoceras* sp.  
 Crustaceen.  
*Estheria Freysteini* GRINITZ  
*Leperditia* sp.  
*Beyrichia* sp.

## Trilobiten.

- Phillipsia margaritifera* ROEM.  
 » *Eichwaldi* FISCHER  
 » *mucronata* ROEM.  
 (*Griffithides mucronatus*)  
 » *acuminatus* F. ROEM.  
*Prestwichia rotundata* H. WOODW. sp.  
 » *Scheeleana* EBERT  
*Belinurus silesiacus* F. ROEM.  
*Eurypterus Scouleri* ROEM.  
*Arthropleura armata* JORDAN

## Arachniden.

- Architarbus silesiacus* ROEM.  
*Anthracomartus Völkelianus* KARSCH.  
*Kreischeria Wiedei* H. B. GEINITZ  
*Protolycosa anthracophila* ROEMER

## Insekten.

- Insekten-Flügel  
 Insektengänge  
*Blattina dresdensis* GEIN. u. DEICHMÜLLER

## Fische.

- Fischschuppen und Estherien  
 Palaeonisciden-Schuppen  
 Ganoiden-Schuppen  
*Rhizodus Hibberti* Ag.-Schuppen  
 » cfr. *Hibberti* Ag.-Schuppen  
 » *silesiacus* MICHAEL

In der nachstehenden Übersicht sind nur diejenigen Schichten genannt, in denen Fauna gefunden worden ist. Die Feststellung der Fauna selbst ist oft von Zufälligkeiten abhängig. Die Angaben der Tabelle sind daher nicht gleichwertig. Zahl und Mächtigkeit der marinen Zwischenlagerungen sind in Wirklichkeit viel größer als die Angaben ihrer Häufigkeit und Stärke erkennen lassen. Die eigens zum Studium der Frage gemachten Feststellungen, z. B. in der Radzionkau-Grube, Preußen-Grube, Andalusien-Grube etc., haben naturgemäß einen größeren Wert als die gelegentlichen, z. T. älteren Fundangaben. Bei diesen lagen häufig keine vollständigen Bohrkernserien vor oder es handelte sich um Funde von anderer Seite, die nur bestätigt werden konnten. Nur durch eingehende Untersuchung an Ort und Stelle läßt sich erkennen, welche Schichten marinen Ursprungs sind.

## Übersicht der Fauna-führenden Schichten.

Aufschluß a. Grubenaufschluß b. Bohrung	Marine Fauna	Lage zur Sattelflöz- unterkante, a auf- geschl., o errechnet	Süßwasser- und brackische Fauna.	Lage zur Sattelflöz- unterkante
Ostrauer Revier (STUR, BARTONEC, EBERT, GAEBLER, PETRASCHKE, v. KLEBELSBERG)				
a) Sofienzeche . . . (Poremba)		-20 a		
b) Ober-Suchau . .		-20 a		
a) Eugenschacht . .	Nähe Koksflöz	-470 e		
Alpineschacht. . .	» Flöz I	»		
Sofienzeche . . .	» Flöz II und Hermann			
Albrechtschacht	» Flöz V u. IV	»		
Eugenschacht . .	» Eugen	»		
a) Sofienzeche . . .	unter Philippflöz	-620 e		
Eugenschacht . .	» Ferdinandflöz			
Albrechtschacht.	» Flöz IX			
Dreifaltigkeits- u. Hermenegildes- schacht . . . . .	über Barbarafköz			
a) Schacht Salm II	unter Adolfköz	-1120 e		
» Karoline				
u. Salomon . . .	» Leopoldköz			
a) Ida-.Theresien-u. Salomonschacht	über Franziskafköz			
b) Gr. Gorzütz . . . (MICHAEL)	290. 317. 363-372. 476-488. 567-580. 609-611. 636. 670- 691. 790-797.			
b) Kraskowitz . . . (MICHAEL)	438-463. 466-488.			
b) Friedrichstal 9 . (MICHAEL)	328-335.			
b) Friedrichstal 7 . (MICHAEL)	360-503.			
b) Florianshof . . . (MICHAEL, QUITZOW)	401-409. 456. 484.			

Aufschluß a. Grubenaufschluß b. Bohrung	Marine Fauna	Lage zur Sattelflöz- unterkante, a auf- geschl., c errechnet	Süßwasser- und brackische Fauna	Lage zur Sattelflöz- unterkante, +
b) Jedlownik . . . .	350-450.			
b) Untersuchungs- bohrloch Loslau (QUITZOW)	334. 360-370. 390. 670-700.			
b) ältere Bohrungen bei Loslau . . . . (WEISS)	256-297. 304. 336- 341.		213-214. 223. 226- 229. 280.	
Loslau I . . . . .	368-371.			
» II . . . . .	218-228. 459-465.			
» III . . . . .			361-364. 437-438.	
» IV . . . . .	201-203. 231-241.			
» V . . . . .	256-261. 293-298. 151. 188. 191. 197. 217-218. 318.		208. 214. 364. 440. 446.	
b) Mschanna . . . . (DATHE)	188-216. 248-261. 252-257. 315-350.		205.	
b) Deutsches Reich I (EBERT)	360-368. 369-372.		450.	
b) Deutsches Reich II (EBERT)	229-230. 240-321. 324-338. 518-520.			
b) Adolf Wilhelm . (MICHAEL)	1153.	-50 a		
b) Heimanns Freude	575-612. 1025-1039.			
b) Timmendorf 1 .			764. 783.	
b) Timmendorf 2 . (MICHAEL)			722. 792. 900.	
b) Loslau 2 . . . . . (MICHAEL)	703-729.		725.	
b) Loslau 3 . . . . . (MICHAEL)	432.			
a) cons. Anna-Grube Johannesschacht (GAEBLER)	unterhalb Flöz 6 in in der 400 m-Sohle		125 m	
a) cons. Charlottegr. Südschacht . . . . (GAEBLER)			64 m	

Aufschluß a. Grubenaufschluß b. Bohrung	Marine Fauna	Lage zur Sattelflöz- unterkante, a auf- geschl., v. errechnet	Süßwasser- und brackische Fauna	Lage zur Sattelflöz- unterkante, +
a) cons. Emmagrube Grundmann-Sch. (GAEBLER)	im Querschlag zwischen Flöz IV und V		158 m	
a) Roemergr., Quer- schlag . . . . .	bei 1410. Quer- schlaglänge u. un- terhalb Flöz 4 in der 200 m-Sohle			
a) cons. Hoym Lauragr., Gold- ammerschacht . . (GAEBLER)			67-68 m	
b) Jeykowitz I . . .	472-475. 497-503. 509.	-110 a -138 -144		
b) Königin Luise 3 (MICHAEL)	829-830. 836 838. 840-841. 956.		430. 431. 489. 494. 810. 820-829. 838- 842. 964. 974. 1009.	
b) Königin Luise 4 (MICHAEL)	810. 820-841. 956. 974-975.		430-431. 609. 976. 1009.	
b) Königin Luise 5 (MICHAEL)			630.	
b) Parusowitz VI (EBERT)	300-301. 352. 358- 359. 364. 383. 542- 545. 551-554. 560- 565.		98. 134-136. 177- 180. 187-189. 191. 230-232. 235-238. 242-244. 357. 447. 540-541.	
b) Parusowitz XIII (EBERT)	456-452. 493-516.			
Parusowitz XXII (EBERT?)	453. 458-464. 488- 496.		657.	
Parusowitz XV .	313. 319. 379-383. 389-393. 472-473.			
Stein I . . . . . (EBERT)	191-250 251-252. 298-366. 329-365.			
Lassoki . . . . . (EBERT)	446. 463.		446. 483.	

Aufschluß a. Grubenaufschluß b. Bohrung	Marine Fauna	Lage zur Sattelkölz- unterkante, a auf- geschl., e errechnet	Süßwasser- und brackische Fauna	Lage zur Sattelkölz- unterkante
b) Ochojetz (EBERT)			364.	
b) Paruschowitz V. (EBERT)	1337. 1342-1347. 1358. 1362. 1370. 1372. 1491. 1608. 1634. 1825. 1840. 1853. 1855. 1917- 1921. 1924-1925. 1928. 1945. 1970- 1972. 1975. 1978- 1979.		1680-1684. 1690- 1693. 1697. 1741. 1748. 1795. 1853- 1856.	
b) Scyglowitz XII.	256. 272. 274-276. 278. 292. 309. 314. 321-322. 328-329. 334-336. 360-369. 371. 374-375. 379- 381. 385-386. 388- 389.	-786 etc.		
b) Rogoisna IX ..			496.	
> Rogoisna XII ..	280-295.			
> Kniczenitz . . . .	Zahlreiche Reste			
a) Ober-Wilcza . .	» »			
b) Czuchow 2 . . . (MICHAEL)			1161. 1269. 1326. 1375. 1483.	
b) Czuchow 3 . . .			häufig im Schiefer	
b) Kriewald . . . .			» » »	
b) Knurow I . . . . (EBERT)	1267-1270. 1290- 1293. 1318-1319.	—	369. 374. 438. 645. 668-669. 712. 1326- 1328.	+ —
b) Knurow V . . . . (MICHAEL)	582-595.		580	
b) Königin Luise VII			häufig im Schiefer	
b) Schechowitz . . . (EBERT)	305. 310-315. 330- 355. 390-394.	—	290	
b) Chorinskowitz b. (EBERT)	389. 396. 417. 420- 424. 428. 443. 457- 458. 464-470. 488- 491. 528-530. 570. 620.	—		
b) Pschyschowka Kaiser Wilhelm- Friedenshort . . (GAEBLER)	214-220.			

Aufschluß a. Grubenaufschluß b. Bohrung	Marine Fauna	Lage zur Sattelkante, a aufgeschl., errechnet	Süßwasser- und brackische Fauna	Lage zur Sattelkante unterkante
b) Deutsch-Czernitz (EBERT)	371-388. 504-553.			
b) Öhringen . . . . (EBERT)	252-254. 321-324.	- 20 a - 90	327-332.	
cons. Gleiwitzer Steinkohlengrube . .	häufig		im Hauptquerschlag an 2 Stellen	
b) Trynek . . . . . (MICHAEL)	107-110. 113-133. 170-173. 206.			
b) Emmylust bei (GAEBLER) Trynek	172-181.			
b) Ostern . . . . .	172-181. 206.			
b) Velsenecke . . .	445-500.			
b) Mikultschütz I . (EBERT)	630-633.		365-370. 384-388. 415-456. 521-547. 562-567. 639-643. 644-645. 648-654. 670-677.	
a) Concordiaschacht	nachgewiesen			
a) Wetterschacht .	»			
Concordiagr., Hilfs- bauquerschlag 120 m-Sohle . . .	220. 440. 580. 780. 810. 990. 1000. 1060. 1140.	m. unter Poch- hammer		
b) Zabrze . . . . . (EBERT)	277-281. 421-426. 453. 521-524. 570-573. 794-800. 856. 893. 895-900. 911. 920. 922. 924- 928. 970.		234. 237. 239. 243- 244. 246. 281. 300- 361. 443. 446. 812.	
Königin Luise-Grube u. Skalleyschacht	111 m	-18 ma		
b) Dorotka I. . . . . (EBERT)			227. 289.	
a) Karoline-Grube .		- 12 m		
a) Königsgrube . .	Bahnschacht	- 62 m - 84 » -123 »		
b) Baingow . . . . . (QUIRZOW)	häufige Reste	a		

Aufschluß a. Grubenaufschluß b. Bohrung	Marine Fauna	Lage zur Sattelflöz- unterkante, a auf- geschl., errechnet	Süßwasser- und brackische Fauna	Lage zur Sattelflöz- unterkante
b) Gott gebe Glück (QUITZOW)	587.			
a) Kronprinzschacht Gresche-Grube . (EBERT)		-68 m a		
b) Bohrloch 33 m- Sohle . . . . .	137-143. 295-310. 361-367. 410. 423. 428-448.		175 m	
a) Rosdzin, Guter Trangott. . . . .	12 m unter Poch- hammer	- 12		
a) cons. Schlesien .			67-68. 125. 216- 217.	+204 +147 + 55
b) Bohrloch 3 . . .				
b) Mathilde-Grube .	Sohlenbohrlöcher, häufige Reste		Sohlenbohrlöcher, häufige Reste	
a) Gräfin Lauragr. Florentine-Grube, Blindschacht, Sohl- enbohrloch . . . .	14-36. 90-100. 231-238.	- 36 -100 -238	110.	
a) Ferdinand-Grube (alter Schacht) . (GAEBLER)			50, 21.	+260 m
b) Carlsegen-Grube (EBERT)			472-550. 600.	
Prenßengrube				
b) Westfeld. . . . . (MICHAEL)	835-8.6.	- 19	429.	
b) Südfeld . . . . . (MICHAEL)	819-850. 909-913. 951.	- 9 - 45	524-526. 559-560. 701-702. 728. 830. 887. 949.	+297 - +266 +135
b) Nordfeld 1 . . . (MICHAEL)			429.	
Nordfeld 2 . . . (MICHAEL)	609-707. 738-749.	- 12 - 52	200. 209. 220. 227. 265. 295. 305. 360. 590. 771. 803.	+ 80 +146 + 116 + 44

Aufschluß a. Grubenaufschluß b. Bohrung	Marine Fauna	Lage zur Sattelflöz- unterkante, a auf- geschl., e errechnet	Süßwasser- und brackische Fauna	Lage zur Sattelflöz- unterkante
Vüllerschacht der Karsten Zentrum- Grube. . . . . (MICHAEL)	909-931.		440-482. 523-527. 593-596. 600-602. 719-720. 823-827. 855-856. (Rhizodus)	
Heinitz-Grube . . .			85-86. 148-40.	+207
Wetterschacht und Schlenbohrloch .	445 m	- 85		+142
a) Radzionkau-Gr.. (Querschlag)	409-412. 427-428.	-100		
b) Radzionkau-Gr.. (MICHAEL)	365-370. 382.	- 72 - 90 -134		
Andalusien-Gr. . . .	393-398. 402-405.			
b) Bohrloch I . . . (MICHAEL, QUITZOW)	412-414. 414. 81- 418. 431-433. 489. 494-496. 563-566. 567-574. 581-590. 615-618. 621-624. 631-633. 672-680. 701-710. 737-741. 742-745.			
a) Hugo-Schacht der Gräfin Laura-Gr.			141-143.	+24 m
" "			176-177.	-10 m
" "	185-190 m	- 24		
a) cons. Hohenlohegr. Josephine-Schacht .	46-49 m	- 21 a		
a) König, im hangend. Querschlag von Bahnschacht II .	83-87. 123-126. 142. 184-188.	- 25 e	104.	
a) Im Krugschacht (GÄBLER)	unter Sattelflöz	- 11 m - 21 » - 26 »		
a) Okeimgrube . . .	697. 737-742. 744- 745.		333-334. 385. 681. 685. 701.	
b) Emanuelsegen . (MICHAEL)	1032-1097. 1103- 1118.		556-566. 885. 901- 908.	

Aufschluß a. Grubenaufschluß b. Bohrung	Marine Fauna	Lage zur Sattelflöz- unterkante, a auf- geschl., e errechnet	Süßwasser- und brackische Fauna	Lage zur Sattelflöz- unterkante
b) Carlssegen . . . . . (EBERT)			472-500. 60J.	
b) Wanda . . . . . (MICHAEL)	1046.		820.	
Boidol . . . . .			364. 667. 749.	+ 939 etc.
Mainka . . . . .			502. 996. 1009. 1052.	
Althammer . . . . .			319. 701.	+ 1193
Smilowitz . . . . . (MICHAEL)			1006,	+ 811
b) Woseczytz . . . . .			585-586.	
a) Grube Czedlacz . . . . .				
b) Grodjiec 3 . . . . .	131 m 189.			
b) » 1 . . . . .	490 m 500 m			
b) » 2 . . . . .	429.			
Koszelew . . . . .		- 10 m - 45 »		
Dabrowa . . . . .	70 m	- 70 »		
Mortimer . . . . .		- 50 » - 70 »		
Kazimir . . . . .		-110 »		
Flora . . . . .	} 250m unter Reden			
Jan . . . . .				
Flora . . . . .	im Hangenden von J.	-600		
Stryczowice, Eisen- bahneinschnitt der Warschau-Wiener und Iwangoöder Bahn . . . . .	= Golonog,	-1000		
b) Polanka wielka . . . . .	940-1044 m			
Wlosienica . . . . .	900-905. 907. 912. 913. 928-932. 946- 949. 959-971.			
Przeciszow . . . . .	960. 971. 994. 1007. 1072. 1135. 1142- 1151.			
Grojec . . . . .	764-769. 834-839.			
Bachowice . . . . .	729-786. 906-907.			
Nowedwory . . . . .	700.			
Przeginia . . . . .	630.			
Czulowek . . . . .	540. 820.			

Die Versteinerungen, namentlich gilt dies von Süßwasser- und brackischer Fauna, sind häufig zerstört und manchmal kaum als Schwefelkieshaut nach ihren Umrissen zu erkennen, können also leicht übersehen werden. Toneisensteinknollen enthalten häufig Fossilien in guter Erhaltung. Vielfach ist die Fauna, namentlich in dem schwarzen Tonschlamm, dessen Eisengehalt außer in den Toneisensteinknollen noch in unregelmäßigen Partien konzentriert dem Gestein ein geflecktes Aussehen gibt, verkiest. Der Erhaltungszustand der Fauna ist ein sehr verschiedener. Wo die Versteinerungen auf Schichtflächen zusammengehäuft wurden, sind sie meist nur in Bruchstücken vorhanden oder auch in undeutlichen, verdrückten Formen. Die in scheinbar schichtungslosen Tonschlamm einzeln eingebetteten Exemplare weisen dagegen, zum großen Teil mit Schale fast durchweg einen ausgezeichneten Erhaltungszustand auf.

Unwillkürlich achtete man früher zunächst auf die rascher auffindbaren Massenanhäufungen von Fauna, die nur in Schichten von wenigen Zentimetern Stärke auftreten; für diese trifft die Bezeichnung als mariner Horizont zu. Man übersah das regelmäßige Vorkommen von Fauna in stärkeren Schichtenfolgen, welches durch einzelne Reste oder einzelne Individuen bewiesen, nur durch genaue Untersuchungen festgestellt werden konnte. Dabei zeigte es sich, daß marine Schichten sehr häufig in einer Stärke von über 50 m entwickelt waren. Größere marine Schichtpakete waren nur durch kleinere Zwischenlagen durchbrochen, deren zusammengeschwemmte Pflanzenreste oder Brandschiefer, gelegentlich mit brackischer Fauna, auf eine vorübergehende Unterbrechung der marinen Überflutung hindeuteten.

Man kann einzelne »Horizonte« oder Teilniveaus dieser »marinen Horizonte« im östlichen Oberschlesien nicht auseinanderhalten. Jeder neue, in der letzten Zeit untersuchte Aufschluß hat diese Auffassung bestätigt. In einem Querschlage der Radzionkau-Grube westlich des Grafen Hugo-Schachtes von der Grundstrecke im Serloflöz in der dritten Tiefbausohle nach

Norden, wurden die durchörterten Schichten auf das Vorkommen der marinen Fauna hin systematisch Meter für Meter untersucht. Durch eine kleinere Bohrung<sup>1)</sup> waren bereits unter dem Sattelflöz in 72—77 m, 90 m und 136 m Tiefe marine Tierreste nachgewiesen worden. Der Querschlag traf zwischen 12—16 m, 33—60 m, 132—155 m, 233 bis 266 m, 277—288 m, unter dem liegenden Flöz, welches das tiefste Flöz der Sattelflözgruppe am Nordrande der Beuthener Mulde ist, insgesamt also 82 m mächtige Schichten mit Fauna an. Außerdem wurden noch von 21—39, 180—183, 189—191, 321 bis 323 m unter dem Sattelflöz zweifellos marine Schichten ohne Fauna durchörtert. Ein 7 m mächtiger, sandiger Schiefer mit Fischschuppen (123—130 m), sowie ein 11 m starker schichtungsloser Tonschlamm mit vereinzelt Resten von *Sphenophyllum tenerrimum* sind höchstwahrscheinlich gleichfalls marinen Ursprungs. Die Fauna ist zumeist regelmäßig in einzelnen Individuen im Gestein verteilt, nur gelegentlich sind zahlreichere Reste, dann zertrümmert, zusammengeschwemmt.

Die Mächtigkeit der marinen Schichten und die Unmöglichkeit, einzelne Horizonte unterscheiden und auf größere Strecken miteinander vergleichen zu können, erhellt noch deutlicher aus den Feststellungen in der Tiefbohrung des Steinkohlenbergwerks Andalusien. Hier treten die Schichten mit marinen Tierresten in einer ganz außerordentlichen Mächtigkeit auf.

Bereits 2 m unter dem tiefsten Flöz der Sattelgruppe sind sie in jedem einzelnen Schiefertone, den die Tabelle verzeichnet, sowohl in einzelnen Exemplaren wie in größeren Massen angehäuft. Im einzelnen von 395—405, 412—414, 414, 81—418, 430 bis 433, 489, 494—496, 563—566, 567—574, 581—590, 615 bis 618, 621—624, 631—633, 672—680, 682—688, 701—720, 772 bis 780 m Teufe. Die zwischenliegenden Schichten sind meist Sandsteine.

<sup>1)</sup> Vergl. MICHAEL, Über einen neuen Fundpunkt von mariner Fauna im oberschlesischen Steinkohlengebirge. Zeitschr. d. Deutsch. geol. Ges. 1202.

Das gleiche gilt von der nordwestlich von Andalusien im Felde »Gott gebe Glück« gelegenen Bohrung für die gesamte Partie unter dem tiefsten Sattelflöz. Ebenso sind marine Schichten versteinierungsführend in großer Stärke in der Bohrung Garncawka im östlichen Randgebiete festgestellt worden.

CZARNOCKI nimmt für das russische Gebiet noch einzelne Horizonte<sup>1)</sup> an. Als ersten Horizont unterschied er den der Saturngrube. Ein bestimmtes Niveau kann aber nicht angegeben werden. 35 m unter dem Karolineflöz erwähnt CZARNOCKI:

*Carbonicola acuta* Sow.  
 » aff. *subconstricta* Sow.  
*Productus longispinus* Sow.  
*Streptorhynchus crenistria* PHIL.  
*Dielasma* sp.  
*Lingula mytiloides* Sow.  
*Discina nitida* PHIL.  
*Orthis* sp.  
*Aviculopecten* sp.  
*Nucula* sp.  
*Bellerophon Urii* FLEM.  
*Phillipsia* aff. *mucronata* ROEM.  
*Poteriocrinus* sp.  
 Fischzahn.

An anderer Stelle:

*Carbonicola nucularis* HIND  
*Anthracomya* sp.  
*Leda attenuata* FLEM.  
*Orthoceras* sp.  
*Pleurotomaria* sp.  
*Nerita* sp.

Süßwasser- und Salzwasserformen kommen hier z. T. in demselben Handstücke vor, desgleichen Pflanzenreste.

In der Grube Czeladz wurde 20 m unter dem Sattelflöz Fauna gefunden, 5—10 m unter dem Flöz ein mariner Ton-schlamm ohne Fauna; in Grodziec wurden marine Schichten mit Fauna wiederholt wenige Meter unter, wie in größerem Ab-stande von dem Redenflöz festgestellt.

<sup>1)</sup> Vergl. STEFAN CZARNOCKI, Budowa geologiczna utworow weglowych w Zaglebiu Dabrowskiem. Wydanie Rady, Zjazdu przemylowcow gornoczych Krolestwa Polskiego, Dabrowa 1909.

Im Bohrloch 3 wurde marine Fauna in 131 m, im Bohrloch 1 in 490 und 500m, in 2 in 429 m gefunden.

Von KOSCELEW ist Fauna 10 und 45 m unter dem Redenflöz, in dem Tagebau bei Dabrowa, nördlich vom Ausgehenden des Redenflözes, 70 m unter diesem, bekannt, in den Gruben Mortimer und Niwka 50—70 m, in Kazimir 110 m. *Lingula mytiloides* ist besonders häufig. Sie herrscht im östlichen Teil des Beckens von Dombrowa (in den Gruben Mortimer, Kazimir und Niwka) völlig vor.

In der zweiten unterschiedenen Gruppe mariner Zwischenlagen, dem oberen Horizont der Grube Flora, herrscht *Lingula mytiloides* gleichfalls vor. Die Fundpunkte liegen nach CZARNOCKI's Angaben 250—450 m unterhalb des Redenflözes.

Eine dritte Gruppe umfaßt marine Schichten 150 m unter den genannten, also 600 m unter dem Sattelflöz, im Hangenden des Flözes Nr. 7 der Floragrube in einem Brandschiefer:

*Lingula mytiloides* Sow.  
*Anthracozya Wardi* SALTER  
 « *obtusa* HIND  
*Carbonicola obtusa* HIND  
*Discina nitida* PHIL.  
*Productus* sp.  
*Bellophoron Urü* FLEM.  
 » *antracophilus* FRECH.

Auch hier kommen Süß- und Salzwasserformen zusammen vor; die marinen Formen treten häufig in Pyritknollen auf.

Die im Bergwerke Jan (Horizont der Floraflöze 3—5) ange-troffene Fauna ist

*Lingula mytiloides*  
 » *squamiformis*  
*Carbonicola aquilina*.

Einen vierten Horizont bildet die Fauna in der Grube Stry-zowice mit *Lingula mytiloides*.

Dem fünften tiefsten Horizont gehört die in den Eisenbahn-einschnitten der Warschau-Wiener und Iwangorod-Dombrowaer Eisenbahn gefundene Fauna an (1000 m unter dem Redenflöz). Sie besteht aus folgenden Formen:

*Chonetes Hardrensis*  
*Streptorhynchus crenistria*  
*Orthoceras undatum* FLEM.  
*Phillipsia mucronata* ROEM. (*Phillipsia acuminata* ROEM.)  
*Goniatites* sp.

Sie ist mit derjenigen von Koslowagora in Oberschlesien identisch.

Auch im östlichen Oberschlesien tritt wie in Russisch Polen *Lingula* oft so massenhaft auf, (z. B. auch in der Bohrung Garnawka) daß man von Lingulaschichten reden kann.

Auch die brackische und Süßwasser-Fauna, die häufig sowohl in der Randgruppe wie auch in der Muldengruppe getroffen wird, ist nicht an durchgehende Schichten gebunden. Noch vor kurzer Zeit glaubte man, daß in der Muldengruppe nur ein Horizont (in der Katharina-Gruppe) auftrete. Die Untersuchung der Bohrkerne ergab das ebenso häufige wie aber auch nur gelegentliche Vorhandensein. Lokal findet sich brackische Fauna auch in dünnen Zwischenlagen zwischen marinen Sedimenten. Man hat auch zusammengeschwemmte brackische und marine Fauna in einem Handstück beobachtet, insbesondere in den Grenzschichten zu dem Untercarbon in Russisch-Polen. Andererseits findet sich auch brackische und Süßwasser-Fauna in mächtigeren Schichten regelmäßig verteilt. Das größte derartige Vorkommen wurde in der Tiefbohrung der Karsten Zentrum-Grube festgestellt; hier erfüllen Reste ganze Schichtenkomplexe von 20 bis 40 m Mächtigkeit; fast jede abgespaltene Scheibe des Bohrkerns weist Fauna auf.

In einzelnen tritt hier brackische Fauna auf:

1. In den von dünnen Kohlenflözen unterbrochenen Schiefern von 440,81—471,89 m Teufe, ferner in den schieferigen Sandsteinen und sandigen Schiefern darunter bis 482,36 m Teufe, also in einem mehr als 40 m mächtigen Schichtenkomplex, der keine pflanzlichen Reste führt.
2. Über und in dem Mittel des von 523,01—527,91 m Teufe durchbohrten 5,15 m Flözes und zwar in dem gesamten Schieferkomplex von 500—525 m Teufe, besonders

häufig von 506 m Teufe ab. Auch dieser Schiefer führt nur lokal Pflanzenhäcksel.

3. In dem Schiefer von 593,97—596,34 m Teufe.
4. Im Mittel des 2,15 m Flözes von 600,38—602,13 m, in 600 m Teufe.
5. In dem liegenden Schiefer des 2,15 m Flözes in 719,22 m bis 720,27 m Teufe.
6. In dem Schiefer von 823,92—827,39 Teufe im Liegenden des 4,50 mächtigen Flözes.
7. Im Brandschiefer, der dem Schieferkomplex von 854,67 bis 862,81 m Teufe eingelagert ist.

Die Fauna bei 600 m findet sich innerhalb der Flöze der Katharina-Gruppe. Auch von anderen Stellen ist aus diesem Horizont brackische Fauna ebenso wie aus der Gruppe der Hugo-Flöze bekannt.

Besonders charakteristisch für das Zwischenmittel zwischen Schuckmann- und Heinitzflöz sind große zu *Rhizodus silesiacus* nov. spec. gehörige Fischschuppen, die in der Karsten Centrum-Grube, Friedensgrube, Preußengrube, Heinitzgrube, Andalusien- und Emanuelsegen-Grube nahezu in dem gleichen stratigraphischen Horizont festgestellt werden konnten.

Von KLEBELSBERG<sup>1)</sup> will die marinen Schichten im allgemeinen auf eine bestimmte Zahl von Haupthorizonten zurückführen, welche mit den marinen Einschaltungen der westeuropäischen Gebiete zusammengehören. Sie entsprechen wiederholten und vorübergehenden Transgressionen des großen Zentralrussischen Carbonmeeres nach Westen in die langgestreckte schmale Mulde, aus der sich das mitteleuropäische Untercarbonmeer eben zurückgezogen hatte (S. 235). Damit hatte er (vgl. S. 533) die Mager- und Fettkohlenpartie Westfalens der oberschlesischen Randgruppe gleichgestellt, was aber auch aus floristischen Gründen nicht aufrecht zu halten ist. Man darf die Bedeutung der marinen Fauna aber nicht überschätzen. Die

<sup>1)</sup> K. KLEBELSBERG. Die marine Fauna der Ostrauer Schichten. Jahrb. d. k. k. Reichsanst. Wien 1912.

Überflutungen im Osten sind naturgemäß zahlreicher gewesen; daher sind die marinen Sedimente und ihre Fauna stärker als im Westen. Auf die Selbständigkeit der einzelnen Carbongebiete auch bezüglich ihrer Gebirgsbildung und ihres tektonischen Aufbaues, die in den einzelnen Gebieten zu verschiedener Zeit vollendet waren, muß größerer Wert gelegt werden. Die Schichten der oberschlesischen Randgruppe entsprechen nur scheinbar durch die marinen Überflutungen während der Perioden der Flözbildung der westfälischen Stufe. Ihre Entstehung erfolgte aber nicht in der gleichen Zeit sondern früher. Auch die Faltung hat die mitteleuropäischen Carbongebiete nicht gleichzeitig in Anspruch genommen. Das oberschlesische Gebiet wurde von den paralischen Becken zuerst landbeständig und blieb von weiteren Überflutungen verschont. Damit wurde der Boden für die reiche Flözbildung der Muldengruppe geschaffen. Die Randgruppe wurde am frühesten von der intercarbonischen Faltung betroffen. Die marinen Transgressionen dauerten im westlichen Deutschland noch in der späteren Carbonzeit an. Ihre Sedimente lassen sich also nicht direkt in Einklang bringen. Dies läßt sich nicht einmal für die marinen Zwischenschichten im oberschlesischen Gebiet durchführen. Auch hier sind in verhältnismäßig viel kleinerem Gebiet die Einbrüche des Meeres nicht als einheitliche Erscheinungen gleichzeitig im ganzen Gebiet vor sich gegangen. Der Westen unterscheidet sich auch hier von dem Osten. Im Westen haben wir nach den neueren Bestätigungen der alten Auffassung durch PETRASCHKE und v. KLEBELSBERG eine geringe Zahl von Transgressionen des Carbonmeeres. Im Osten also, je näher zum Rande des Carbonmeeres, häufen sich die Einbrüche. Etwa östlich von der Linie Gleiwitz-Rybnik wurde die Flözbildung häufiger und für längere Zeit unterbrochen. Die Unterschiede in der Flözföhrung der Randgruppe im Westen und Osten beweisen diese Tatsache. Der Flözreichtum der westlichen Randgruppe steht in einem auffallenden Gegensatz zu der spärlichen Flözföhrung des Ostens. Die verschiedene Entwicklung von Kohle und Nebengestein in der Randgruppe von W nach O läßt sich nicht durch

Zusammenziehung der Schichten von West nach Osten erklären, sondern ist eine naturgemäße Folge der durch die Gebirgsbildung geschaffenen Absatzbedingungen, die das Carbonmeer immer weiter von Westen nach Osten zurückdrängten.

Die Bearbeitung der oberschlesischen Carbonfauna ist wegen ihrer großen Reichhaltigkeit noch nicht vollständig abgeschlossen. Auf die Mitteilung allgemeiner Ergebnisse muß daher, um dieser Bearbeitung, welche durch Herrn QUITZOW erfolgt, nicht vorzugreifen, verzichtet werden. PETRASCHKEK folgert aus der Bearbeitung der Mährisch-Ostrauer Fauna durch v. KLEBELSBERG, daß die Fauna der jüngsten wie der tiefsten Carbonschichten des Ostrauer Reviers nicht wesentlich verschieden sei. Auf das gesamte oberschlesische Revier läßt sich diese Schlußfolgerung nicht übertragen. Andererseits haben aber CRAMER, FRECH und v. KLEBELSBERG bereits zutreffend auf den untercarbonischen Charakter der Fauna des oberschlesischen Steinkohlenebarges hingewiesen. FRECH hat vornehmlich die Sonderstellung der sudetischen Meeresfauna Oberschlesiens gegenüber der westfälischen betont. Diese Tatsache spricht gleichfalls gegen einen Versuch, die einzelnen marinen Schichten Oberschlesiens mit denjenigen Westfalens in direkte Übereinstimmung zu bringen. Ein wesentlicher Unterschied liegt ferner in den bisher als brackische und Süßwassermuscheln der Mulden- und der Randgruppe angeführten Fauna vor. Unzweifelhaft brackische Formen sind aus der Mulden- und der Randgruppe bisher nicht bekannt. Auch mancher brackische Horizont der Randgruppe wird sich bei näherer Untersuchung der häufig eigenartigen Formen noch als marin erweisen.

### C. Die einzelnen Gruppen

Die Darstellung der Lagerungsverhältnisse und Zusammensetzung des Produktiven Carbons in den einzelnen Gebieten folgt der Verbreitung der einzelnen Hauptgruppen. Zunächst sollen die westliche, dann die nördliche Randmulde und im Anschluß daran das östliche und südliche Randgebiet behandelt werden, weiterhin das Grenzgebiet der Rand- und Haupt-

mulde, die einzelnen Sattelzonen und schließlich der Aufbau der Hauptmulde nach ihren einzelnen Aufschlußgebieten im Norden, Süden und Osten.

### I. Die Randgruppe.

Zwischen den äußersten Bohraufschlüssen im Süden und Norden ist die westliche Randmulde bis jetzt in einer Längserstreckung von nahezu 100 km und Breite von 15 km bekannt geworden.

Ihre Schichten sind in dem zusammengehörigen Hultschiner und Ostrauer Bergbau-Revier, dann durch Bohrungen zwischen diesem und dem Rybniker Bergbau-Bezirk in Oberschlesien, dann wiederum durch Bohrungen bis in die Gleiwitzer Gegend aufgeschlossen. Bei Gleiwitz sind in neuerer Zeit Grubenaufschlüsse erfolgt; westlich von Zabrze kennt man die Schichten der Randgruppe wieder durch die rasch nach Westen fortschreitenden Baue der Concordia-Grube.

#### 1. Das Hultschin-Ostrauer Revier<sup>1)</sup>.

Zahlreiche neuere Aufschlüsse und wiederholte Bearbeitungen der Schichtenfolgen ermöglichen in diesem komplizierten Gebiet einen gewissen Überblick, aber noch kein abgeschlossenes Bild. Die Übersichtlichkeit wird teils durch die Lagerungsverhältnisse, teils durch die Einzelnamen erschwert, mit denen jede einzelne Grube ihre zahlreichen, meist schwachen, aber qualitativ guten Kohlenbänke belegt hat. Dadurch gelangte man von STUR bis zu den jüngsten Autoren zu verschiedenartigen Deutungen über das stratigraphische Verhältnis der einzelnen unterschiedenen Flözgruppen, damit auch zu abweichenden Angaben über die Mächtigkeit der Schichtenfolgen und ihrer Flözentwicklung. Von erheblichem Einfluß auf die end-

<sup>1)</sup> JICINSKI, Monographie des Ostrau-Karwiner Steinkohlenreviers. Oesterr. Zeitschr. für Berg- und Hüttenw. Teschen 1885.

GEISENHEIMER, Das Steinkohlengebirge an der Grenze von Oberschlesien und Mähren. Zeitschr. d. Oberschl. Berg- und Hüttenm. Ver. 1906.

GAEBLER, Das oberschlesische Steinkohlenbecken. Kattowitz 1909.

PETRASCHEK, Das Alter der Flöze in der Peterswalder Mulde. Jahrb. d. k. k. geol. Reichsanst. Wien 1910, S. 775.

gültige Klärung der Altersverhältnisse, um welche sich neuerdings PETRASCHKEK bemüht, war die Annahme der richtigen Auffassung über die sogenannte Orlauer Störung. Diese Erkenntnis war stratigraphisch insofern bedeutsam, als hierdurch die Stellung der Peterswalder Mulde zu den Karwiner Schichten einerseits und zur Ostrauer Mulde andererseits endgültig klargelegt wurde. Die Peterswalder Mulde ist nahezu eine Wiederholung der Ostrauer Mulde. Letztere galt früher als jünger, während man in der Peterswalder Mulde die ältesten Schichten der Randgruppe sehen wollte. Nur durch das fälschlich angenommene unvermittelte Aneinanderstoßen von ältesten Ostrauer- und jüngsten Karwiner Schichten war eine große Orlauer Verwerfung verständlich gemacht worden.

Durch die neue Auffassung, die jetzt wohl allgemein angenommen worden ist, reduziert sich naturgemäß die Summe der älteren Schichtenfolgen. Eine ähnliche Verringerung wird nach Andeutungen, die kürzlich PETRASCHKEK <sup>1)</sup> gemacht hat, auch einen Teil der ältesten Schichtenfolgen betreffen.

Von großem Interesse ist der in jüngster Zeit durch neue Bohraufschlüsse erbrachte Nachweis einer weit nach Süden greifenden Verbreitung von Kohlenflözen.

Die ersten bedeutsamen Aufschlüsse ergab nach verschiedenen Fehlbohrungen (Mettilowitz, Wojkowitz) eine 1901—1903 durch eine französische Gruppe bei Paskau veranlaßte Tiefbohrung, die von 362 m Teufe ab bis 1005 m 18 Kohlenflöze von 0,15—1,70 m Stärke nachwies. Wenngleich auch das Ergebnis die Vermutungen JICINSKI's bestätigte, begegnete es doch zunächst Zweifeln. Spätere Bohrungen südlich von Paskau (Zabna) erbrachten aber die Bestätigung; weitere Bohrungen (Braunsberg, Frankstadt, Engelswald, Friedeck, Chlebowitz, Staritsch, Rzepzisch, Rattimau, Sedlisch, Bludowitz, Grödisch, Golleschau) schlossen sich an. Die Hoffnung, unter der Voraussetzung einer Überschiebung der Produktiven Carbonschichten durch Culm (auch das Grenzgebiet beider Formationen ist tek-

<sup>1)</sup> PETRASCHKEK, Montanistische Rundschau. 1913.

tonisch stark beeinflusst) im Culmgebiete noch Produktives Carbon zu erbohren, erwies sich als trügerisch.

Die allgemeinen Ergebnisse sind sehr bemerkenswert. Ob sich im südlichsten Gebiet ein Bergbaubezirk von der Bedeutung des Ostrauer Gebietes entwickeln wird, muß die Zukunft lehren. Die Einordnung der erbohrten Kohlenbänke in bekannte Schichtenfolgen stößt noch auf Schwierigkeiten. Die in den Paskauer Bohrlöchern erbohrten Schichten sind mit denen der Hultschiner Gruben zu vergleichen. Die neueren Ergebnisse veranlaßten PETRASCHEK im Süden eine selbständige Mulde ähnlich wie die Peterswalder Mulde anzunehmen. Möglicherweise gehört aber ein Teil der flözführenden Schichten hier bereits zum Untercarbon; diese Annahme wird erforderlich, wenn die früher stets vermutete, später bestrittene, dann von GEISENHEIMER und BARTONEC wieder behauptete Konkordanz zwischen Unter- und Obercarbon (was aber bisher durch Aufschlüsse nicht bestätigt worden ist) tatsächlich nachgewiesen werden sollte.

Die Culm-Carbondgrenze im Süden, welche kürzlich BARTONEC behandelte<sup>1)</sup>, zeigt scharfe, durch Verwerfungen bedingte Umbiegungen.

Die westlichsten Aufschlüsse der Produktiven Carbonschichten liegen in der Oscarschachtanlage der Hultschiner Steinkohlengruben, in deren unmittelbarer Nachbarschaft die Schichten der Culms anstehend bekannt sind.

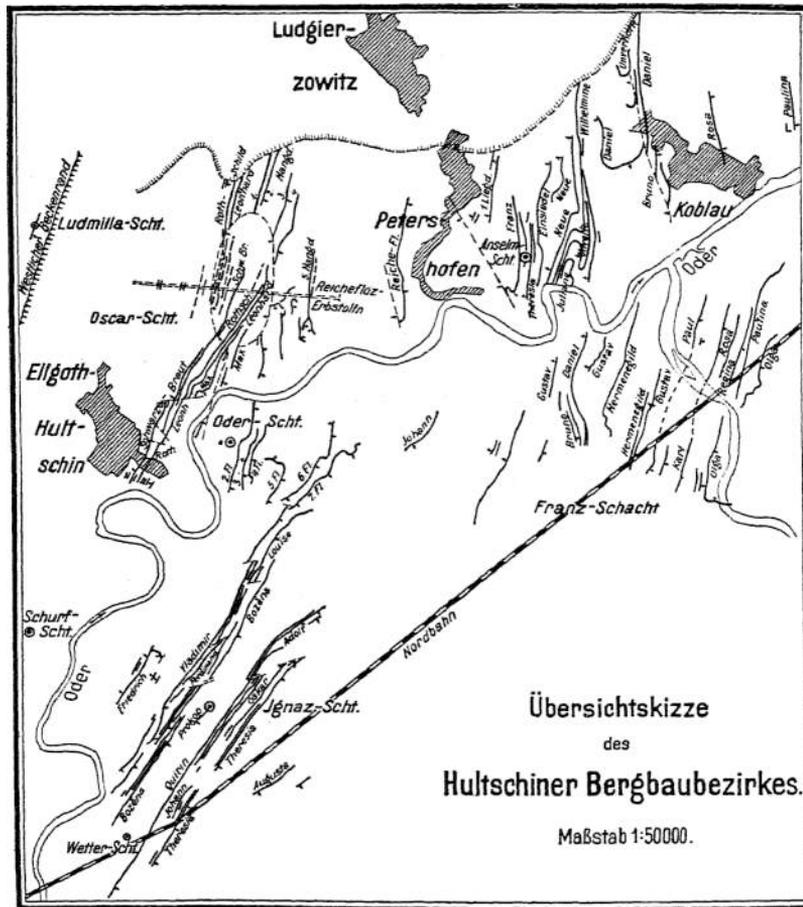
Das Ostrau-Karwiner Gebiet fällt im wesentlichen mit einer 25 km langen Erhebung des Carbons zusammen, die sich in NO-Richtung von Hoschialkowitz, Petershofen, Hruschau, Polnisch-Ostrau, Orlau, Dombrau bis Karwin verfolgen läßt.

Das Hultschiner Revier, nur durch die Landesgrenze getrennt, gehört nach Flözentwicklung und Tektonik zum Ostrauer Gebiet. In Oberschlesien werden die tiefsten Flöze des Produktiven Carbons im Oscarschacht, der das Steinkohlengebirge in geringer Teufe (77 m) erreichte, gebaut. Ignaz-, Franz- und Oderschachtanlage auf oesterreichischem Gebiete haben die

<sup>1)</sup> BARTONEC, Über die weitere Umgebung des Mährisch-Schlesischen-Polnischen Kohlenbeckens. Oesterr. Zeitschr. f. Berg- u. Hüttenwes., Wien 1812, S. 1.

gleichen Schichtenfolgen aufgeschlossen. Allgemein ist eine von W nach O in ihrer Intensität sich verschwächende Sattel- und Muldenbildung mit NO-SW-Streichen vorhanden (vergl. Fig. 10).

Figur 10.

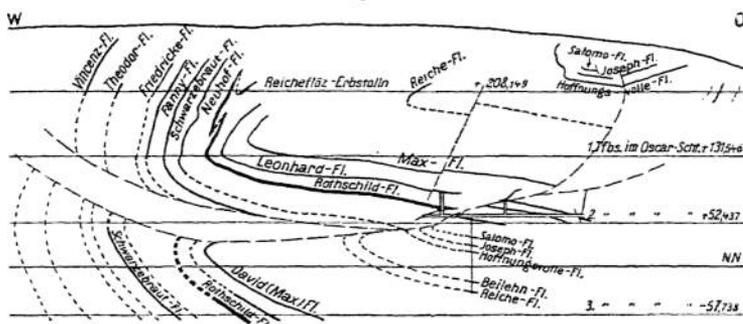


Auf dem nördlichen Oderufer bildet das Steinkohlengebirge bis  $+321$  m den Steilrand des Tales (an der sogenannten Landecke) und zeigt ein abwechslungsreiches Profil stark gefalteter und gestörter Schichten.

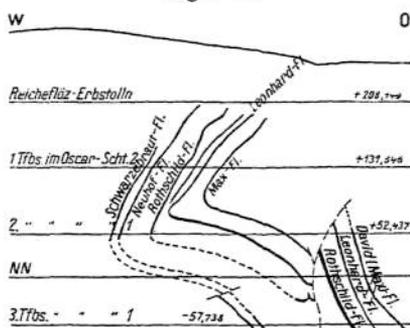
Charakteristisch für alle Aufschlüsse ist die starke Faltung, Verdrückung, Aufrichtung und Überkipfung der Flöze (Fig. 2). Infolge der steilen Lagerung wurden die Flöze früher durch

Stollen gelöst, diejenigen des Oscarschachtes durch den Reichelflöz-Erbstollen, wo sie steil nach W, dann schroff umbiegend nach Osten einfallen (vergl. auch Fig. 1). Der Oscarschacht-Flözzug umfaßt zunächst die in zwei Tiefbausohlen aufgeschlossenen, im Durchschnitt 90—100 m starken Flöze: Vincenz (0,40 m), Theodor (0,39 m), Friederike (0,33 m), Fanny (0,50 m), Schwarze Braut (0,70 m), Neuhof (0,56 m), Rothschild (0,62 m), Friedrich-Wilhelm, Leonhard (0,80—1,20 m) und Max (0,60—0,75 m) (vergl. Tafel 1 und Fig. 11 u. 12).

Figur 11.



Figur 12.



Profile durch die Oscar-Schacht-Anlage. 1:8000.

Im Gegensatz zu diesem Liegendzug fallen die jüngeren Flöze hangend I—IX flach ( $12^{\circ}$ ) nach Osten ein; ihre Mächtigkeit beträgt 0,57, 0,75, 0,60, 0,65, 0,52, 0,69, 0,68, 0,75, 0,90 und 0,60 m.

Im Ignazschachtfelde wird durch ein flözarmes Mittel von 180 m eine östliche (Ellgothor Gruppe) von einer westlichen

(Odergruppe) geschieden; beide weisen im Hauptquerschlag aufgerichtete Flöze auf, die einen nach Westen gewölbten Sattel bilden. Die Flöze der ersteren (0,6—1,1 m mächtig) werden Quirin, Adolf, Julie, Johann, Ignaz und Therese benannt, die der Odergruppe Viasta, Bozena, Anna, Olga, Luise, Ferdinand, Wladimir, Unbenannt und Friedrich-Flöz. Weitere Flöze werden noch im Liegenden gebaut.

Im Oderschacht wurde zunächst im Liegenden der Hangendflöze eine flözarme Partie von 80 m, darunter mehrere Flöze von 0,6—1,3 m Stärke festgestellt. Der Franzschacht hat einen nord-südlich streichenden und nach Norden einfallenden Sattel aufgeschlossen, der nach Osten überkippt ist. Von der Flözreihe sind die Flöze Bruno, Cyprian, Daniel, Fridolin, Gustav, Hermenegild, Hermann und Ignaz bauwürdig. Auf dem östlichen steilen Flügel treten noch die hangenden Flöze Karl, Ottokar und Paul auf.

Der Vergleich der Flözgruppen ergibt sich durch ihre Lagerungsverhältnisse. Die liegendsten bisher bekannten Flöze des Ignazschachtes sind den Hangendflözen des Oskarschachtfeldes gleich zu stellen; darunter folgt das flözarme Mittel, unter welchem die mächtigen liegenden Flöze des Oskarschachtfeldes und die entsprechenden z. T. nur erbohrten des Oderschachtes auftreten.

Diese liegendsten Partien im oberschlesischen Revier können z. T. schon untercarbonischen Alters sein. Z. B. entspricht der Golonoger Sandstein dem bei Hoschialkowitz aufgeschlossenen; die Toneisensteinkörper in dem Carbon an der Landecke zeigen die Übereinstimmung der Schichten mit denen von Piekar, welche zweifellos an der Grenze zum Untercarbon stehen. Im Gegensatz zu diesen Schichten steht eine hangende, bisher durch den Kleinpeter-Stollen und den Anselmschacht bekannt gewordene Schichtenfolge (vergl. Tafel 1).

Die Flöze beginnen mit dem Max- und Ludwigflöz 1—4 Liegend, dann folgen Reiche (0,90 m), Beilehn, August, Hoffnungsvolle, Joseph und Salomoflöz. Die nächst jüngeren Flöze

des Anselmschachtes heißen: Therese (0,45 m), Stolln (0,47 m), Einsiedel (0,60 m), Neue (0,70 m), Wilhelmine (0,80 m), Unverhofft (0,65 m), Juliane, Gustav, Fridolin (0,65 m), Daniel (0,55 m), Bruno (0,50 m), Nanette (0,45 m), Rosa (0,60 m), Regina (0,60 m) und Pauline (0,75 m).

Die Flöze des Kleinpeterstollen entsprechen denjenigen des Anselmschachtes. Störungen aller Art sind vorhanden. Die Flöze am Anselmschachte stehen auf dem Kopfe, sie bilden den stehengebliebenen Flügel einer Falte, die Flöze des Kleinpeterstollens den Gegenflügel. Quetschungen, Störungen, Verdrückungen, Überschiebungen, dann noch zahlreiche kleine Staffelbrüche und Stauchungen der Lagerstätten sind durch den großen Druck hervorgerufen worden, dem das ganze Gebiet wiederholt ausgesetzt war (vergl. Tafel 1).

Nach GEISENHEIMER's Untersuchungen<sup>1)</sup> ist die Flözgruppe Nr. 1, trotzdem Fauna und Flora an der Grenze zwischen Unter- und Obercarbon stehen, noch zum Obercarbon zu rechnen. Mit einem Teil der Flöze des Anselmschachtes sind die Flöze des Franzschachtes identisch; sie entsprechen ihrerseits den Flözen des Ignazschachtes, dessen westliche den hangenden des Oskarschachtes gleichzustellen sind. Die liegenden Flöze des Oskarschachtes sind inzwischen, wie GEISENHEIMER vermutet hat, in größerer Tiefe erbohrt worden. PETRASCHKEK<sup>2)</sup> ist zu einer ähnlichen Übereinstimmung gekommen; die Flöze des Oskarschachtes und des Oderschachtes werden auch im Anselmschacht gebaut, die Flöze des Ignazschachtes entsprechen denen des Franzschachtes und denen des Georgschachtes. PETRASCHKEK hat in dem Referat nicht näher bezeichnete Leitschichten zwischen dem hangenden Flöz Karl und Ottokar am Hubert- und Franzschacht gefunden und die gleichen Schichten in der westlichen Partie des Franzschachtes festgestellt. Demnach können die hangenden

<sup>1)</sup> GEISENHEIMER, Das Steinkohlengebirge an der Grenze von Oberschlesien und Mähren. Zeitschr. d. oberchl. Berg- und Hüttenm. Ver. Kattowitz 1906, S. 293 ff.

<sup>2)</sup> Montanistische Rundschau. Juli 1913, S. 593.



einer völligen Identität zwischen dem Eugen-Flöz der Peterswalder Mulde und dem Hermann-Flöz der Sophienzeche. Die mit den Peterswalder Flözen identischen Porembaer Flöze entsprechen den obersten unmittelbar unter den oberschlesischen Sattelflözen anstehenden, also den jüngsten Ostrauer Schichten. Das Prokop-Flöz wurde als das tiefste Sattelflöz erkannt. In einer späteren Arbeit<sup>1)</sup> begründete PETRASCHKEK, daß in der Peterswalder Mulde die allerjüngsten Schichten der Randgruppe vorlägen und daß die Flöze der Ostrauer Mulde in der Peterswalder Mulde wiederkehren.

Beide Mulden sind durch eine Störungszone von antiklinalem Bau voneinander getrennt. Die Peterswalder Mulde ist gegen die Ostrauer Mulde abgesunken. PETRASCHKEK geht bei seiner Klarlegung der Altersverhältnisse von einem mächtigen Konglomerathorizont aus, der in der Peterswalder Mulde über dem X-Flöz, d. h. dem Flöz VII des Albrecht-Schachtes liegt.

Das gleiche überall in großer Beständigkeit entwickelte Konglomerat ist im Liegenden des I. Flözes der Sophienzeche in Poremba aufgefunden worden, mit einem Kohlenschmütz darunter, unter welchem die Flöze Gustav und Filip folgen.

Ein ähnliches Konglomerat tritt in der Ostrauer Mulde im Hermenegild- und Michaeli-Schacht in der Nähe des Maiflözes auf: beim Dreifaltigkeits-Schacht streicht dieses Konglomerat zu Tage aus und ist auf weite Erstreckungen hin zu beobachten.

Unter dem Konglomerathorizont folgen zunächst 2 bauwürdige Flöze, dann eine 100 m fast flözleere Schichtenfolge von Schiefer mit einem marinen Horizont. Darunter schließt sich eine Schichtengruppe mit stärkeren Flözen an, deren oberstes 2 m erreicht.

Darnach werden die Gebiete von Ostrau, Peterswald und Poremba bezüglich ihrer Leitflöze folgendermaßen verglichen:

---

<sup>1)</sup> PETRASCHKEK, W., Das Alter der Flöze in der Peterswalder Mulde und die Natur der Orlauer- und der Michalkowitzer Störung im Mährisch-Ostrauer Steinkohlenrevier. Jahrb. d. k. k. Geol. Reichsanstalt. Wien 1910. Bd. 60. H. 4.

Peterswald				Poremba
Ostrauer M.	Salm-Schacht Michalkowitz	Eugen- Schacht	Albrecht- Schacht	
Mai		Eugen Koks X	III V VII	Hermann II Schmitz Alois
Kronprinz Johann	VI Hangend V Hangend	Ferdinand	IX X XI	Filip Cyrill Emil IX
IX (v. Lieg.)	I Hangend		—	Dalibor

Die Ostrauer Schichten weisen nach PETRASCHKEK nachstehende Flözfolge unter Einschluß der Kohlenbänke von 30 cm auf:

Horizont	Flöze m	Kohle m	Gebirge m
Prokop-Johann . . . . .	15	16,7	740
Johann-Adolf . . . . .	21	14,4	321
Flözleer . . . . .	0	0	200
Heinrich-Schächter-Flöze (Fettkohlengruppe)	19	10,7	413
X-Karl . . . . .	17	11,9	443
Karl-Louis . . . . .	16	11,7	580
Louis-Rothschild . . . . .	20	12,1	435
Rothschild-Vincent . . . . .	7	5	171
Flözleer . . . . .	—	—	?
Summe	115	82,5	3313

Dieses Flöz-Kataster wird allerdings durch neuere Untersuchungen von PETRASCHKEK in den tiefsten Schichten noch eine Korrektur erfahren. Es dürfte sich um eine weitere Reduzierung der gesamten Mächtigkeit handeln. Auch die Beschaffenheit der Kohle ist für die Erkennung der Stellung in der gesamten Schichtenfolge für die Flöze wohl zu brauchen. Im allgemeinen nimmt der Gehalt an flüchtigen Bestandteilen der Kohle, dem

HILT'schen Gesetz entsprechend zu<sup>1)</sup> Gas, Wasser und Aschengehalt nehmen im allgemeinen gegen Osten zu. Gelegentlich steigert sich auch der Gasgehalt in der Richtung nach Norden. Die ältesten Ostrauer Flöze schütten gasarme Magerkohlen. Die Gasanreicherung setzt über flözleeren Partien ein, die gasreichsten Flöze sind die oberen Flöze der Peterswalder Mulde, die in der Ostrauer Mulde nicht mehr vorhanden sind. An der oberen Grenze der Ostrauer Schichten zeigen die Sattelflöze einen wesentlich niedrigeren Gehalt an flüchtigen Bestandteilen. Im allgemeinen schütten die ältesten Ostrauer Flöze zum Teil anthrazitische Magerkohlen, die mittlere Ostrauer Flözpartie weist Fettkohlen auf, während die hangendsten Ostrauer Flöze ebenso wie die Karwiner Gaskohlen liefern. Die Kokbarkeit wechselt zwischen einzelnen Flözen und nimmt auch im allgemeinen nach dem Hangenden zu ab.

## 2. Die Kraskowitzer Mulde.

Nördlich von den Hultschiner Gruben fällt das bereits im Ostrauer Gebiete von tiefen, mit Tertiär erfüllten Erosionstälern durchsetzte Steinkohlengebirge unvermittelt, wahrscheinlich an west-östlich streichenden Störungen in die Tiefe (Schillersdorf, Ludgerstal 400 und 600 m Tertiär) ebenso nördlich von Peterswald und Karwin (Deutsch-Leuthen 850 m Tertiär).

Bei Gr.-Gorzütz hebt es sich wieder bis auf 263 m unter die Tagesoberfläche empor; bei Oschin, 1,5 km nördlich, wurde es bei 297 m erbohrt. Die Bohrungen Gr.-Gorzütz 2, 4 und 5 südöstlich der erstgenannten hatten 520—570 m Deckgebirge zu durchteufen, Czirsowitz 500, Kraskowitz 321 m. Die Bohrungen bei Friedrichstal haben das Steinkohlengebirge bei 315 (1. 7. 9.) und bei 395 m (2. und 4.) Teufe erreicht.

Zwischen Gr.-Gorzütz und Friedrichstal sind die Schichten der Randgruppe mit qualitativ sehr guten, überwiegend kokenden

---

<sup>1)</sup> PETRASCHKE, Beziehungen zwischen Flözfolge und Eigenschaften der Kohle im Ostrau-Karwiner Reviere. Montanistische Rundschau 1911, S. 483.

Flözen durch 12 Bohrungen der ehemaligen Gewerkschaft Oberschlesien, jetzt neuerdings durch 4 weitere Bohrungen in der Umgebung von Gr.-Thurze, aufgeschlossen worden. Die an den Kernen gemachten Beobachtungen lassen gleichfalls eine mehrfache Sattel- und Muldenbildung erkennen, zugleich das Vorhandensein vielfacher Störungen (vergl. Fig. 14). Das Streichen der Muldenachse verläuft nordsüdlich; die Ostrauer Mulden setzen also augenscheinlich hier fort. Die tiefsten Flöze (gleich denen des Anselm-, Ignaz- und Franzschachtes) sind bei Gr.-Gorzütz aufgeschlossen; das erste 893 m tiefe Bohrloch hat über 40 Flöze nachgewiesen von 0,25—140 m, darunter mehrere (7) bauwürdige, von 0,64—1,40 m. In den obersten Schichten ist der Fallwinkel größer ( $30-40^{\circ}$ ) als

Figur 14.



in den tieferen ( $12-17^{\circ}$ ); die gleiche Erscheinung ist in den Bohrlöchern Gr.-Gorzütz 3 und 5 beobachtet worden. Die im Bohrloch Kraskowitz erbohrten bauwürdigen Flöze (0,76 bis 143 m) gehören ebenso wie die Bohrung Czirsowitz im Verhältnis zu Gr.-Gorzütz jüngeren Carbonschichten (Birtultauer) an.

Die jüngsten Schichten der Randgruppe sind in den Friedrichstaler Bohrungen nachgewiesen worden.

Die Schichten satteln hier, zeigen also ein westliches Einfallen unter  $30^{\circ}$ . Östlich von Friedrichstal sind in den Bohrungen von Zabkow 1 und 2 in 635—692 m Teufe und Golkowitz (1150 m) bei 755 m die Schichten der Muldengruppe, in letzterem Bohrloch mit den Sattelflözen angetroffen worden. Die Schichten fallen, wie verschiedene Streichbestimmungen erkennen lassen, unter  $30^{\circ}$  in östlicher Richtung ein, zum Teil

unter stärkerer Neigung ( $25-40^{\circ}$ ) in den oberen Partien und schwächerem Fallwinkel im Bereich der Sattelflöze ( $17-19^{\circ}$ ). Das gleiche Verhalten der Schichten zeigt sich in den Bohrlöchern Zabkow 1 und 2, die  $46-60^{\circ}$ , dann  $10-30^{\circ}$  einfallen.

Auch die in den letzten zwei Jahren in dem Bereich der Randgruppe unter der Bezeichnung Loslau I—IV südlich von Kraskowitz, bei Neu-Thurze und südlich Bielitzhof niedergebrachten Bohrungen zeigen im Bohrkern die stärkere tektonische Beeinflussung der oberen Schichtenpartie. Sie erreichten das Carbon in 225, 248, 372 und 237 m Teufe. Die in Loslau II und IV nachgewiesene Flözpartie der Birtultauer Schichten wird durch eine neue Grubenanlage erschlossen werden. Erst dann werden die in den Bohrkernen angetroffenen Störungen richtig zu deuten sein. Augenscheinlich liegen die Bohrungen II und IV im oder nahe am Muldentiefsten einer nord-nordöstlich streichenden Mulde. Loslau III steht auf dem westlichen, Loslau I auf dem östlichen Flügel, ersteres im Niveau der Kraskowitzer, letztere in demjenigen der Friedrichstaler Bohrungen. Ein Zusammenhang dieser Kraskowitzer Mulde ist bis jetzt weder mit dem Ostrauer noch mit dem Rybniker Gebiet zu erkennen. Von ersterem wird sie durch die große Auswaschungszone des Olsatales geschieden.

### 3. Das Loslauer Gebiet.

Nördlich von den genannten neueren Loslauer Bohrungen stehen in der unmittelbaren Umgebung von Loslau selbst ältere, gleichfalls bereits mit Loslau 1—5 bezeichnete Bohrungen, über welche EBERT<sup>1)</sup> ausführlich berichtet hat. Mit dem Ansteigen der Carbonoberfläche, die hier zwischen 100—200 m Tiefe erreicht wurde, fällt eine Aufsattelung der Schichten zusammen, welche die durch die neueren Loslauer Bohrungen angedeutete Mulde auch gegen die große Rybniker Mulde scheidet. Die Aufwölbung wird von Störungen begleitet und setzt augenscheinlich in der großen Aufwölbung der Schichten fort, welche über

<sup>1)</sup> EBERT, Die stratigraphischen Ergebnisse, S. 26 ff.

Mschanna und Jastrzemb das südliche Oberschlesien in östlicher Richtung durchzieht.

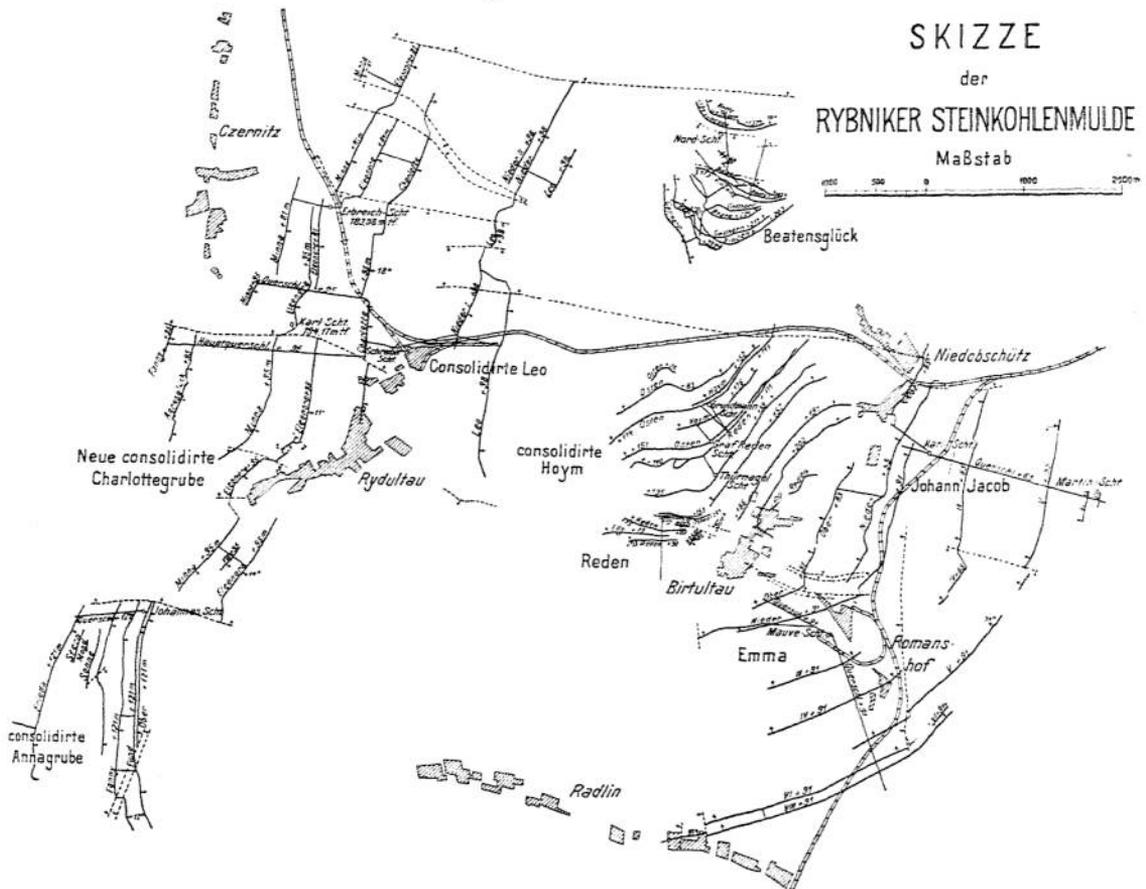
Loslau 1 nördlich vom Bahnhof hat 20 schwache Kohlenbänke unter normaler Lagerung ( $15-20^{\circ}$ ) angetroffen, Loslau 2 28 Flöze, davon 2 über 1 m Mächtigkeit, die unter  $16-38^{\circ}$  nach Nordosten einfallen. In den Bohrlöchern 3 und 4 südöstlich von Loslau ist das erheblich steilere Einfallen mit  $42-65^{\circ}$  nach Südwesten, bzw. zwischen  $14-53^{\circ}$  nach Südsüdosten gerichtet. In 2 wurden 17, in Loslau 4 15 Flöze erbohrt, von denen 2 bzw. 4 über 1 m Mächtigkeit erreichen. Beide Bohrungen werden von Verwürfen durchsetzt, ebenso wie Loslau 5, welche Bohrung nordwestlich von 2 zwischen 330—350 m eine größere Störung ohne nennenswerte Flöze durchteuft hat. Die zahlreichen Störungen, die auch durch neuere Kontrollbohrungen (Krausendorf, Untersuchungsbohrloch Loslau und Bohrung Jedlownik) erschlossen worden sind, verhindern auch hier eine Unterbringung der zum Teil in größerer Zahl erbohrten Flöze in bekannte Schichtenfolgen.

#### 4. Das Rybniker Revier.

Seit vielen Jahrzehnten ist westlich von Rybnik ein größeres Gebiet, welches als die Rybniker Mulde bezeichnet wird, durch den Bergbau aufgeschlossen (vgl. Fig. 15). Im allgemeinen herrscht eine flache Lagerung vor. Die Schichten fallen mit etwa  $10-20^{\circ}$  nach der Mulde zu ein. Nach den bisherigen Aufschlüssen muß angenommen werden, daß ebenso wie in der Kraskowitzer Mulde, abweichend von der Entwicklung im Ostrauer Gebiet nur eine einzige große Mulde vorliegt. Der Westflügel der Mulde ist gleichzeitig die westlichste Partie des flözführenden Steinkohlengebirges überhaupt. Doch sind die Lagerungsverhältnisse im Osten, also gegen die jüngere oberschlesische Hauptmulde, bis jetzt mangels von Aufschlüssen weder im Friedrichstaler- noch im Rybniker Gebiet klargestellt. Das Streichen der Schichten an beiden Rändern ist ein nahezu nordsüdliches. Auf dem Ostflügel ist im Felde der Emma-

grube im südlichen Teile die scharfe Umbiegung in ein westliches Streichen festgestellt unter gleichzeitiger Aufrichtung der Schichten bis  $45^{\circ}$ . Auf dem Westflügel ist eine entsprechende Wendung im Streichen noch nicht beobachtet. Der

Figur 15.



südliche Abschluß der Rybniker Mulde ist allerdings zu vermuten, muß aber noch nachgewiesen werden. Die Lagerungsverhältnisse sind hier, wie die älteren Loslauer Bohrungen gezeigt haben, gestört. Im Norden hat man die geologisch

jüngsten Flöze erschlossen. Ein Abschluß der Mulde im Norden ist nicht bekannt; sie steht augenscheinlich mit der großen Hauptmulde nördlich von Rybnik in Verbindung. Die diluviale Decke auf dem Steinkohlengebirge beträgt nur wenige Meter, dagegen ist das Tertiär von wechselnder Mächtigkeit, von wenigen Metern bis über 300 m festgestellt worden. Nördlich von Rybnik sind in einigen Bohrungen noch Triasschollen erhalten geblieben. Die Carbonschichten weisen häufig eine Rotfärbung und Zersetzung auf, die bis 50 m Tiefe reicht.

Der alte Bergbau nahm in kleinen Carbonpartien, welche zwischen Niedobschütz und Birtultau zutage treten, seinen Ausgang.

Die Rybniker Mulde ist durch mehrere Gruben aufgeschlossen, die auf dem Ost- und Westflügel, bzw. im Innern der Mulde bauen. Auf dem äußersten Südwestflügel liegt die cons. Anna-Grube bei Pschow, weiter nördlich die Charlotte- und Leo-Grube, deren Baue sich bereits dem Innern der Mulde nähern. Ihnen entsprechen auf dem Ostflügel die cons. Emma- und Johann-Jakob- (Roemer-) Grube, nach dem inneren Teile abschließend die Reden- und cons. Hoym-Laura-Grube. Den nördlichen inneren Teil der Mulde, z. T. mit einer jüngeren Schichtenfolge, haben die Baue der Beatensglück-Grube erschlossen. Das Einfallen der Schichten ist an den Muldenrändern ( $15^{\circ}$ ) steiler als im Innern ( $5^{\circ}$ ). Die sämtlichen größeren Verwerfungen streichen von Westen nach Osten, wie z. B. der Sprung nördlich des Neuschachtes auf der Beatensglückgrube, der 70 m-Verwurf der gleichen Grube, der 100 m-Verwurf der Hoym-Laura-Grube und die Hauptstörung im Felde der kleinen Redengrube. Die Muldenlinie zeigt ein ziemlich regelmäßiges Einfallen nach Norden. An die Gruben schließen sich nach W Bohraufschlüsse an, die namentlich in den Rati-borer Steinkohlenruben starke, wenn auch steilstehende Flöze nachgewiesen haben. Sie entsprechen den tieferen Flözen der Anna-Grube. Weiter nach dem Odertale zu ist das Carbon der starken Tertiärbedeckung wegen nicht mehr erbohrt worden.

Die östliche Begrenzung des Rybniker Reviers fällt mit der sogenannten Orlauer Störungszone zusammen, die in ähnlicher Weise ausgebildet ist, wie in dem Orlauer Revier selbst. BRANDENBERG nimmt eine Überschiebung von großem Ausmaß der ältesten Orlauer Schichten auf die Schichten der Mulden-Gruppe an.

Nur eine größere allerdings noch nicht näher aufgeschlossene Störung scheint etwa in der Richtung der Muldenachse, also in nördlicher Richtung, eine Verschiebung der beiden Muldenflügel zu erklären.

**Annagrube.** Die Annagrube zwischen Pschow und Pschower Dollen hat zur Zeit die ältesten Flöze der Rybniker Partie aufgeschlossen, die unter dem Namen Annaflöze zusammengefaßt wurden. Sie werden von GAEBLER bereits zu den Hruschauer Flözen gerechnet. Durch den Johannes- und Richardschacht wurden bekannt: Oberflöz mit 0,78 m Kohle, Annafundflöz mit 1,05—1,30 m, Fannyflöz mit 1,05 m Kohle. Nach einem größeren Mittel von 140 m wurden das Annaniederflöz Nr. 1 mit 1,02 m, das Friedaflöz mit 2,35 m erschlossen und darunter noch die Flöze 3 mit 1,20 m, 4 mit 1 m und 5 mit 3,07 m erbohrt. Besonders gasreiche und kokbare Kohle schüttet das Friedaflöz. Die neuerdings im Liegenden aufgeschlossene Flözgruppe im Querschlag der +121 m-Sohle gegen Westen wurde Sonne, Mond und Sterne benannt; sie zeichnet sich gleichfalls durch gute Beschaffenheit aus. Augenscheinlich die gleichen oder noch tieferen Flöze wurden in den Ratiborer Steinkohlengruben in einer infolge steiler Lagerung erheblich größeren Mächtigkeit erbohrt. Durch Zunahme der Mittelspalten sich die Flöze nach Süden in mehrere Bänke.

Die Flöze streichen fast nordsüdlich; nur Fund-, Fanny- und Friedaflöz biegen mit ihrem Ausgehenden etwas nach Südosten ab und leiten so den Beginn des randlichen Abschlusses der Rybniker Mulde im Süden ein. Gegen die Charlottegrube wird die Annagrube durch einen nordwärts einfallenden Ostwestsprung von unbekannter Mächtigkeit geschieden.

Charlottegrube (vergl. Tafel 2). Daher ist die in der Neuen cons. Charlottegrube zur Zeit aufgeschlossene Flözpartie eine jüngere. Die Grube ist eine der ältesten Oberschlesiens. Die Flözfolge besteht hier nach den Aufschlüssen im Südschacht und dem nach W ins Liegende vom Schreiberschacht aus getriebenen Querschläge aus den Flözen: Oberflöz 0,90 m, Egmont 0,80 m, Charlotteflöz 2,30 m, Sackflöz 0,70 m, Eleonore 1,20—1,78 m, Minna 1,40—2,60 m, Agnesglück 1,30 bis 1,56 m und Fanny.

Früher wurde das Fundflöz der Annagrube dem Agnesglückflöz der Charlotte- bzw. dem Flöz IV der Emma- und Johann Jacob-Grube gegenübergestellt und demgemäß das im Querschlag im Liegenden angetroffene Flöz als Fanny bezeichnet.

Unter diesem Flöz wurden noch weitere Kohlenbänke erschlossen, die auf dem Profil Tafel 2 noch mit Sonne, Mond, Stern der Annagrube verglichen wurden.

Neuerdings scheint aber mit größerer Berechtigung das Fannyflöz als ein jüngeres Flöz erkannt zu sein, welches noch über das Oberflöz der Annagrube gehört. Demnach würde die Charlottegrube, welche bereits eine Schichtenfolge von über 700 m aufgeschlossen hat, die auch qualitativ verschiedenen Flöze der Annagrube erst noch zu erwarten haben. Das Charlotteflöz, welches neben Agnesglück, Eleonore und Minna gebaut wird, hat eine gasreiche auch backende Kohle.

Die Flöze haben ein nordsüdliches Streichen und fallen unter einer Neigung von 15—20° nach Osten ein. Ihre regelmäßige Lagerung wird durch zwei größere ostwestlich streichende Verwerfungen unterbrochen, welche nach Süden einfallen und die ein Absinken der Schichten um etwa 80 m zur Folge haben. Außerdem sind noch vier in gleicher Richtung verlaufende Sprünge bekannt, die aber weniger mächtig und lediglich Begleiter der beiden großen Sprünge sind, welche augenscheinlich in der gleichen Richtung durch das ganze Rybniker Gebiet hindurchgehen.

Die auf dem Westflügel der Mulde im Felde der Leogrube aufgeschlossene hangende Carbonpartie führt die Flöze Julie 0,56 m, Herrmann Heinrich 0,60 m, Leo 1 m und Sylvester 0,74 m, von denen nur das Leoflöz bauwürdig ist. Sie fallen unter  $8-10^{\circ}$  nach Osten ein. Weiter nach Norden wird im Felde der dicken Verwandtschaft stärkere Neigung ( $20^{\circ}$ ) beobachtet.

Hoy m - L a u r a - G r u b e. Die gleiche Flözpartie hat die Hoym-Laura-Grube auf dem Ostflügel aufgeschlossen im Türnagelschacht durch die Flöze Hoym 2,12 m, Carolus 1,70 m, Osten 1,25 m, Sylvester 1,02 m. Alle Flöze enthalten zum Teil erhebliche Mittel; die Sandsteine sind meist von roter Farbe. Die Flöze streichen auf dem Ostflügel zunächst von Südwesten nach Nordosten, biegen aber scharf nach Westen um. In der Nähe des Sprunges, welcher die jetzigen Aufschlüsse nach Norden begrenzt, ist eine Änderung im Streichen, ein Aufbiegen nach Norden bzw. Nordnordwest beobachtet worden. Das Ostenflöz entspricht dem Leoflöz des Westrandes, doch ist es nach den heutigen Aufschlüssen noch nicht möglich, den regelmäßigen Abschluß der Mulde zu rekonstruieren. Das Leoflöz ist noch südwärts von der Straße Rydultau-Birtultau mit regelmäßigem Nordsüdstreichen aufgeschlossen. Die Umbiegung des Ostenflözes in die westliche Richtung erfolgt schon erheblich viel nördlicher. Wenn also die bisherige Identifizierung richtig ist, so müssen die Flöze der Hoym-Grube und auch der südlich angrenzenden Reden-Grube nochmals in die südliche Richtung übergehen, ehe sie endgültig nach Westen herumschwenken. Im anderen Falle muß das Vorhandensein von größeren Störungen, die etwa Nord-Süd verlaufen und die beiden Muldentteile gegeneinander um etwa 500 m verschoben haben, angenommen werden.

Solange die endgültige Verbindung der Flöze, deren Grundstrecken nur noch etwa 700 m auseinander sind, nicht erfolgt ist, muß man allerdings auch mit der Möglichkeit rechnen, daß das Leoflöz ein liegenderes ist als das Ostenflöz. Aller-

dings vereinen sich viele Momente, gleiche Stärke, gleiche Kohlebeschaffenheit, Sandstein im Hangenden, quelliger Schiefer im Liegenden, die beide Flöze in Übereinstimmung bringen.

Auch hier wird das Grubenfeld von westöstlich streichenden Verwerfungen durchsetzt, von denen der sogenannte Eisenbahnsprung im Norden mit 180 m Sprunghöhe der bedeutendste ist. Die Bahnstrecke und das tiefe Tal von Niedobschütz folgen der gleichen Richtung.

**Redengrube.** Die Redengrube bei Birtultau hat südlich von der Hoymgrube mit nördlichem Einfallen folgende Flöze aufgeschlossen: in 79 m Tiefe das Ostenflöz mit 1 m Kohle, in 95 m das Sylvesterflöz mit 0,55 m Kohle, in 128 m Tiefe das Redenflöz mit 1,40 m Kohle, in 140 m das Ellyflöz mit 1,85 m Kohle, in 144 m 0,40 m Kohle, in 145 m 0,30 m Kohle und in 175 m Flöz 5 mit 1,05 m Kohle. Durch eine Sprungzone, die von West-Süd-West nach Ost-Süd-Ost streicht und unter  $75^{\circ}$  nach S einfällt, sind die hangenden Flöze Hoym und Carolus, die über dem Ostenflöz auftreten, verworfen. Charakteristisch für die Schichtenfolge ist die rötliche Färbung der Sandsteine. Die kleine Flözpartie ist auch sonst noch durch Verwerfungen vielfach gestört; das normal nach Norden gerichtete Einfallen ist wiederholt verändert. Ein größerer, gleichfalls westöstlicher Verwurf bringt die Schichten um 63 m ins Liegende; zwischen zwei weiteren Sprüngen fallen die Flöze entgegengesetzt nach Süden zu ein; erst nach einem weiteren Sprung erfolgt das Einfallen wieder nach Norden.

Im östlichen Randgebiet sind die nächst tieferen Flöze auf der Grube Mariahilf bei Birtultau nahezu horizontal gelagert. Sie wurden deshalb von GAEBLER als Mariahilfflöze bezeichnet, im einzelnen = Reden 1,18 m, Mariahilf-Oberflöz 1,59 m, Mariahilf-Niederflöz 0,85 m. Die gleichen Flöze sind auf der Johann Jakob-Grube in ähnlicher Mächtigkeit aufgeschlossen, sie werden auch auf Hoym-Laura- und Reden-Grube neuerdings gebaut; sie treten ferner im Liegenden im westlichen Randgebiet auf der cons. Leogrube auf; hier als Niederflöz I

mit 1,47. II mit 0,95, III mit 1,34, IV mit 1,44 m Kohle bezeichnet.

**Johann Jacob-Grube.** Im Bereich der Johann Jacob-Grube, die ostwärts anschließt, streichen die Flöze unter  $8^{\circ}$  nach dem Innern der Mulde einfallend von Südsüdwest nach Nordnordost. Vom Karlschacht sind aufgeschlossen: das Oberflöz mit 1,87—2,00 m, das Niederflöz mit 0,88 m, dann 60 m darunter noch zwei Flöze von 1 bzw. 1,4 m Mächtigkeit; in dem Querschlag in der 65 m-Sohle nach dem Liegenden ist 280 m östlich vom Karlschacht eine 3 m breite Sprungkluft angefahren, die unter  $51^{\circ}$  nach Westen fällt. Der Eisenbahnsprung ist im Ober- und Niederflöz auch hier in der 65 m-Sohle angefahren worden (vergl. Tafel 2).

Der Querschlag hat dann noch eine größere Zahl von Kohlenbänken und die Flöze V—IX der Emmagrube erschlossen. Die grobkörnigen Sandsteine zwischen Flöz IV und V gleichen denen im Hangenden des Oberflözes der Annagrube. Dadurch wird die Identität der tieferen Flöze von Johann Jacob mit der Annagrube bestätigt. Die gleichen Flöze sind in dem 886 m tiefen Bohrloch Wilhelmsbahn im Norden von Johann Jacob aufgeschlossen worden:

I. bei 25 m . . . . .	2,7 m Kohle
II. » 170 » . . . . .	1,75 » »
III. » 310 » . . . . .	0,90 » »
IV. » 350 » . . . . .	1,50 » »
dann 200 m flözleeres Mittel	
V. bei 575 m . . . . .	1,72 m Kohle
dann wiederum ein flözleeres Mittel	
VI. bei 682 m . . . . .	1,5 m Kohle
VII. » 700 » . . . . .	1,00 » »
VIII. » 722 » . . . . .	1,65 » »
IX. » 755 » . . . . .	2,18 » »

**Emmagrube.** Die Schichtenfolge der Emmagrube stellt sich nach den Aufschlüssen im Grundmann-Schacht und dem 1600 m langen Querschlag folgendermaßen dar:

Übersicht der Flöze in der Rybniker Mulde.

Gruben	Anna	Leo-Charlotte	Wien-Beatensglück	Hoym Laura	Reden	Johann Jacob	Emma
Sattel-Gruppe			20 Olga 2—4 m 22 Beate 5 » 20 Gelhorn 4 » 8 Vincent 1,5 »				
Randgruppe	Birtltauer Schichten	Mittel 120 m Iulien 0,32 » Herrmann 0,60 » 28 Leo 1,00 » 70 Sylvester 1,00 » 35 Niederflöz 1 1,47 » 2 » 2 0,55 » 6 » 3 1,34 » 26 » 4 1,44 »	Kohlenbänke 2 1/2 Leo 0,90 m 60 Niederflöz 1 1,10 » 81 » 2 0,50 » » 3 0,20—0,70 m	Hoym 2,0 m 14 Carolus 1,5 » 25 Osten 1,5 » 16 Sylvester 0,7 » 20 Reden 1,6 » 22 Flöz 1V 1,4 »	Hoym 2,1 m 18 Carolus 0,8 » 32 Osten 0,1—1,0 » 15 Sylvester 0,5 » 34 Reden 1,4 » 12 Elly 1,85 34 Fl. V 1,0—1,0 » 60 Fl. VI 1,0 »		
		21 Oberflöz 0,90 m 21 Egmont 0,80 » 32 Charlotte 2,30 » 35 Sack 0,75 » 100 Eleonore 1,20 » 70 Minna 2,6—3,3 » Agnesglück 1 50 » Fanny 1,00 »	135 Oberflöz 1,50 m 15 Egmont 1,10 » 22 Charlotte 2,05 » 14 0,75 » 0,60 »			Kohle 1,0 m 20 » 2,5 » 15 » 1,0 » 5 Oberflöz 1,8 » Sattel 9,0 » 35 Niederfl. 0,8 » Flöz II 1,0 » Kohlenbänke 38 Flöz IV 1,5 »	Oberflöz 1,8—2,2 m 38 Niederflöz 1,8—2,2 » 124 Flöz II 1,7 » 42 » III 2,35 » 144 » IV
Loslauer Schichten	136 egl. Oberfl. 0,78 m 25 Fundflöz 1,30 » 29 Fanny 1,05 » 140 Niederflöz 1,02 » 12 Frieda 2,35 » 42 Sonne 1,20 » 12 Mond 1,00 » 14 Stern 3,07 »					210 Fl. V 1,72 m 100 » VI 1,50 » 33 » VII 0,57 » 8 » VIII 1,64 » 31 » IX 2,18 » 21 » X 10 » XI 1,08 » 40 » XII 0,60 »	200 egl. Flöz V 1,70 m 131 » VI 2,55 » 33 » VII 1,10 » 8 » VIII 1,70 » 31 » IX 1,35 » 21 » X 0,65 » 10 » XI 1,10 » 40 » XII 1,08 »

Emma-Fundflöz . . . . .	1,27 m Kohle
» -Oberflöz . . . . .	2,28 » »
Niederflöz I . . . . .	1,80 » »
» II . . . . .	1,75 » »
» III . . . . .	1,60 » »
» IV . . . . .	1,44 » »
» V . . . . .	1,70 » »
» VI . . . . .	2,55 » »
» VII . . . . .	1,40 » »
» VIII . . . . .	1,70 » »
» IX . . . . .	1,10 » »
» X . . . . .	1,10 » »
» XI . . . . .	1,08 » »
» XII . . . . .	60 » »

Die Flöze I—III fallen unter  $13-18^{\circ}$ , die tieferen, namentlich im Süden unter  $20-35^{\circ}$  ein. Sie streichen an die Johann Jacob-Grube anschließend zuerst von Nordosten nach Südwesten; im südlichen Teil schwenken sie in die Westrichtung um. Im Süden bilden die Schichten die nordwestliche Abdachung des in der Loslauer Gegend nachgewiesenen Sattels; kleinere Sprünge unterbrechen den regelmäßigen Verlauf. In dem Zwischenmittel zwischen den Flözen IV und V ist grobkörniger Sandstein mit konglomeratischen Zwischenlagen vorherrschend. Ähnliche Konglomerate finden sich im Hangenden des Oberflözes der Annagrube und unter dem jetzt auf der Charlottegrube aufgeschlossenen Flöz Fanny. Daraus kann man auf eine Übereinstimmung dieser drei Flözpartien schließen, die ja auch in annähernd gleicher Weise seit langer Zeit angenommen wird. PETRASCHKE<sup>1)</sup> vergleicht diesen Horizont zwischen den Flözen IV und V mit den Aufschlüssen im Ostrauer Revier. Nach seiner Ansicht ist in dem Flöz IV der Emma- und Roemer-Grube das Koksflöz zu suchen, während das Flöz V in die Region des Maiflözes, das Flöz VI mit dem mächtigen Johann-Flöz von Mährisch-Ostrau zu identifizieren ist. Indes dürfte bei

<sup>1)</sup> PETRASCHKE, Das Alter der Flöze in der Peterswalder Mulde. Jahrb. d. k. k. geol. Reichsanst. Wien 1910, S. 810.

der großen Entfernung beider Reviere der oben gekennzeichneten Unbeständigkeit der marinen Horizonte und der wenig ausschlaggebenden Bedeutung von konglomeratischen Schichten bei Vergleichen weit entfernter Gebiete überhaupt eine so weitgehende Parallelisierung erst noch zu beweisen sein. GAEBLER hat das Kronprinzflöz des Ostrauer Reviers mit dem Charlotteflöz in Übereinstimmung gebracht und das mächtige Johannflöz mit dem Eleonoreflöz. Die beiden Identifizierungen ergeben daher Differenzen von über 600 m, die entschieden zu groß sind.

### 5. Das Gebiet zwischen Rybnik und Gleiwitz.

Im nördlichen Felde der Beatensglückgrube, deren Lagerungsverhältnisse an anderer Stelle erwähnt werden, ist die Randgruppe durch mehrere Bohrungen bekannt geworden, deren erster Zweck der Aufsuchung der mächtigen Flöze dieser Grube galt. Eine völlige Aufklärung über die Lagerungsverhältnisse der Rybniker Mulde ist aber durch diese Bohrungen noch nicht gewonnen worden. Das Bohrloch Nr. V im Felde der Wiengrube 606 m tief, zeigte verhältnismäßig flaches östliches Einfallen der Schichten. Unter den Vertretern der Sattelflöze wurden die Flöze der oberen Schichten der Rybniker Mulde bis zu dem Charlotteflöz nachgewiesen, bei 342 m das Ostflöz mit 0,9 m Kohle, bei 402 m das Redenflöz mit 1,10 m Kohle, bei 589 m das letzte Flöz der Charlottegruppe mit 2,05 m Kohle, zu der noch zwei hangende Flöze von 1,10 und 1,50 m zu rechnen sind. Das Bohrloch steht augenscheinlich auf dem Westflügel der Mulde. Das Bohrloch IV der Wiengrube hat nur gestörte Schichten angetroffen. Unter der Annahme, daß die Mulde sich nach Norden weiter erstreckt und allmählich verbreitert, wurden die Bohrlöcher Königin Luise III und Königin Luise IV niedergebracht. Mit 980 bzw. 1030 m Endtiefe erschlossen sie ebenso wie das 683 m tiefe Bohrloch Königin Luise V. zwischen beiden die Randgruppe mit einer größeren Zahl von Flözen der Birtultauer Schichten.

Die Stellung der obersten Schichten im Bohrloch Königin Luise V ist noch nicht ganz sicher, ebenso wie diejenige des 1199 m tiefen Bohrloches Königin Luise I nördlich von Rybnik, wengleich auch fraglos der überwiegende Teil der Schichten nur der Randgruppe zugehört. Königin Luise IV hat 34 Flöze durchbohrt, von denen 22 über 0,5 m Mächtigkeit erreichen und die Flöze

20	bei 640 m	Teufe = 1,48 m
21	» 653 »	» = 2,02 »
28	» 783 »	» = 1,5 »
29	» 851 »	» = 1,19 »
33	» 989 »	» = 1,20 »

Mächtigkeit haben.

Königin Luise III, in welcher Bohrung noch 50 m Trias erbohrt wurden, hat 27 Flöze durchbohrt.

bei 387	mit 1,94 m	Kohle
» 396	» 1,26	» »
» 440	» 1,30	» »
» 451	» 1,24	» »
» 728	» 1,81	» »
» 741	» 1,03	» »
» 892	» 1,03	» »
» 943	» 1,03	» »

Königin Luise V hat 22 Flöze durchbohrt, darunter:

bei 434 m	Teufe = 1,13 m	Kohle
» 463 »	» = 2,08 »	»
» 469 »	» = 1,07 »	»
» 484 »	» = 1,28 »	»
» 504 »	» = 1,46 »	»

GAEBLER und andere rechnen diese Flöze noch zu den Sattelflözen. Das Bohrloch Königin Luise I hat 40 Flöze durchbohrt, meist unter 1 m Mächtigkeit, in 393 m Tiefe ein Flöz von 1,76 m, dann erst stärkere Kohlenbänke in größerer Tiefe.

Die übrigen Bohrlöcher sind meistens lediglich als Fundbohrlöcher niedergebracht und geben daher über die Zusammensetzung der Randgruppe keinen Aufschluß. Nur das 725 m Bohrloch Paruschowitz XII hat unter jüngeren Schichten mit östlichem Einfallen Birtultauer Schichten festgestellt.

Die zahlreichen, meist bergfiskalischen Bohrungen in dem weiteren Verbreitungsgebiet der Randgruppe bis Rybnik haben nur wenige tiefere Aufschlüsse geliefert, geben infolgedessen weder ein Bild der Flözführung noch ein solches der Lagerungsverhältnisse.

Von den beiden westlichsten Bohrungen hat Ochojetz fünf unter 1 m starke und nur ein 1,02 m mächtiges Flöz unter 17° Einfallen festgestellt, Pilchowitz dagegen gestörte und steilgestellte Schichten ohne bauwürdige Flöze angetroffen. Die Bohrung Lassoki hat unter 237 m Deckgebirge noch 320 m Carbon mit 14 Kohlenbänken aufgeschlossen, davon

Flöz 1	bei	311,50 m	Teufe	mit	1,50 m	Kohle
» 4	»	354,35	»	»	0,81	»
» 7	»	384,50	»	»	0,76	»
» 9	»	391,67	»	»	0,50	»
» 12	»	500,60	»	»	0,60	»
» 13	»	515,49	»	»	0,55	»

Von Interesse ist der Nachweis von Trias in den Bohrungen Lassoki und Ochojetz.

Die beiden neueren Bohrungen bei Knizenitz (460 m) und Ober-Wilcza (521 m) haben unter steilem Einfallen, in Knizenitz in sehr gestörter Lagerung wenig mächtige Flöze nachgewiesen. Auch die 704 m tiefe ältere Bohrung Nieborowitz, welche das Steinkohlengebirge erst bei 566 m Teufe erreichte, zeigt steiles Einfallen der Flöze, von denen nur zwei bauwürdige Mächtigkeit besitzen (2,10 m bei 878 und 1,20 bei 614 m Tiefe erbohrt). Knurów V hat nach 440 m Deckgebirge ein 40 m mächtiges Konglomerat, welches hier für die oberste Partie der Randgruppe charakteristisch ist, durchbohrt, darunter einige schwache Kohlenbänke und marine Zwischenlagen mit Fauna.

Jedenfalls zeigt sich aus den weit voneinander entfernten Aufschlüssen, daß auch hier eine wiederholte Sattel- und Muldenbildung vorhanden sein muß.

Die neueren Mutungsbohrungen bei Nieborowitz und Deutsch-Cernitz sind gleichfalls wegen der Mächtigkeit des Deckge-

birges nicht weit ins Carbon vorgedrungen, haben aber qualitativ gute Kokskohlenflöze erbohrt. Aufschlüsse in größerer Zahl durch Bohrungen liegen dann südlich von Gleiwitz vor.

Hier bildet das Carbon einen flachen von O—W streichenden Höhenrücken, der nach Süden und Südwesten abfällt.

Die nachgewiesenen Schichten sind häufig steil aufgerichtet; kurze Sättel und Mulden wechseln miteinander ab; die gleiche Bohrung zeigt in ihren Kernen die verschiedenste Lagerung und zahlreiche Störungen.

Die südlich von Kieferstädtl bei Polsdorf niedergebrachte 700 m tiefe Bohrung hat bereits flözleeres Untercarbon erreicht. Die beiden westlichsten Aufschlüsse des Produktiven Steinkohlengebirges sind die Bohrungen Smollnitz (671 m) und Chorinskowitz (624 m). Letztere hat von 372 m abwärts nur flözarme Schichten, zuletzt eine flözleere Schichtenfolge durchbohrt, während in Smollnitz 7 Flöze von 0,45—1,65 m Kohle aufgeschlossen wurden. Auch hier ist die obere Kernpartie steiler geneigt ( $27^{\circ}$ ) als die untere ( $12^{\circ}$ ).

Ein Bohrloch am Westausgang von Ostroppa (771 m) hat unter 125 m Deckgebirge zu oberst völlig steilgestellte, dann von 400 m Teufe ab, normal unter  $30^{\circ}$ , häufig auch wesentlich flacher, gelagerte Carbonschichten aufgeschlossen, mit 12 Flözen 9,60 m Kohle, von denen vier mit 0,74—1,25 m bauwürdig sind. Von 605 m abwärts wurden flözleere Schichten durchbohrt. Dieses und ältere Bohrlöcher bei Ostroppa lassen eine sattelförmige Erhebung des Steinkohlengebirges erkennen, die sich augenscheinlich in westöstlicher Richtung erstreckt. Auf diesem Sattel stehen die Bohrlöcher Herr Wilhelm, Frauenhofer und Robert-Dach, sowie Selbstvertrauen und Richtersdorf II; das letztere Bohrloch zeigt in seinen tieferen Partien steile Schichtenstellung und südliches Einfallen der zahlreichen Kohlenbänke, von denen fünf bauwürdig sind. Im Bohrloch Selbstvertrauen wurden von zwölf Flözen acht bauwürdige mit 0,60—2,10 m Kohle ermittelt.

Außer diesem Sattel sind noch zwei weitere Aufsattelun-

gen ermittelt worden. Die Bohrlöcher Holland, Anna Johanna und Gottvertrauen deuten eine Mulde, Weihnachten, Glückstern, Klarstellung I und II wiederum eine steile Aufwölbung der Schichten an.

Wahrscheinlich verläuft der steile Schichtensattel in einem zunächst nach Osten, dann nach Süden offenen Bogen in nördlicher, dann in östlicher Richtung nach den durch die neueren Aufschlüsse der Concordiagrube im Felde Emmy nachgewiesenen Aufrichtungszonen hin.

Absolute Klarheit ist auf Grund der wenigen Aufschlüsse nicht zu gewinnen; vielleicht liegen hier Überkipnungen des Sattels oder Überschiebungen vor. Jedenfalls kann die Mulde, die sich in südöstlicher Richtung anschließt, nur schmal sein, denn das Bohrloch Trynek hat gleichfalls steil gestellte Schichten der Randgruppe angetroffen.

Eine dritte Aufsattelung wird dann durch die Ostern-Bohrlöcher angezeigt. Diese Zone läßt sich sowohl südwärts wie nach Nordosten verfolgen und mit der ersten Aufrichtungszone im Felde der Concordia-Grube in Verbindung bringen. Sie stellt gleichzeitig das Grenzgebiet gegen die Schichten der Muldengruppe dar, in welchem auch in den neuen Aufschlüssen der cons. Gleiwitzer Steinkohlengrube im Bohrloch Velsenecke und Carl-Fürstenberg-Schacht Steilstellung und Überkipnung der Schichten vorhanden sind.

Die weiteren Aufschlüsse der Grube haben den bereits genannten Wechsel von Mulden und Sätteln, zahlreiche Kohlenbänke, fast sämtlich von sehr guter Qualität, nachgewiesen.

### **6. Die nördliche Randmulde.**

Die nördliche Randmulde, das Gebiet zwischen Gleiwitz, Peiskretscham und Radzionkau zeigt von der Gegend westlich Zabrze abgesehen, ein wesentlich anderes Bild als die westliche. Die Flözföhrung ist eine geringere; im Osten, in der Gegend von Tarnowitz und Radzionkau sind bereits die ältesten produktiven und untercarbonischen Schichten an ihrem Auf-

bau beteiligt. In einer besonderen Mulde, der Beuthener Steinkohlenmulde, sind dagegen noch die Schichten der Sattel- und Muldengruppe entwickelt. In dem Hauptsattelzug treten die Schichten der Randgruppe dann an mehreren Stellen in größeren Partien an die Carbon- und z. T. an die Tagesoberfläche selbst.

Nordwestlich und nördlich von Gleiwitz liegen nur Fundbohrlöcher vor; da sie meist als Meißelbohrungen niedergebracht wurden, können die angegebenen Flözmächtigkeiten auch durch steile Lagerung erklärt werden. Die Neigung der Schichten wird im nördlichsten Teile sehr beträchtlich, z. B. in Peiskretscham bis  $73^{\circ}$ . Unter diesem Gesichtspunkt müssen die nachstehenden Angaben betrachtet werden:

Das Fundbohrloch Neptun bei Zawada hat bei 251 m Tiefe 3,13, das Bohrloch Zawada bei 240 m 1 m und das Bohrloch Hackelberg bei 239 m 2,81 m, bei 288 m 2,82 m Kohle durchteuft. Die tieferen Schichten bis 370 m waren flözleer. In Preschlebie werden gleichfalls mächtigere Flöze angegeben.

Das Bohrloch Pluto hat bei 317 m Teufe 5 m Kohle, bei 333 m 2 m, bei 399 m 4,75 m, bei 404 m 2 m, das Bohrloch Diana bei 295 m Teufe 4 m Kohle, bei 335 m 1,75 m, bei 366 m 1 m, bei 415 m 3,50 m Kohle durchbohrt.

Ein Bohrloch östlich von Schwientoschowitz hat dagegen zwischen 222 und 376 m nur schwache Kohlenbänke durchfahren.

Die beiden Fundbohrlöcher Apollo und Jupiter haben bei 389 m Teufe 1,7 m Kohle und bei 331 m Teufe 3,84 m Kohle ergeben.

Das Bohrloch Czechowitz hat elf Flöze festgestellt, die alle weniger als 1 m, nur vier 0,50 m stark waren.

Zwischen Gleiwitz und Schalscha haben die Meißelbohrungen Prinz Max und Schalscha in 220,23 m Teufe 2,02 m Kohle und in 251,91 m Teufe 1,00 m Kohle, das Bohrloch Schalscha in 243,47 m Teufe 0,42 m Kohle angetroffen.

In Matheshof wurde bei 99,26 m Teufe ein Flöz von

1,91 m Stärke durchbohrt, in Petersdorf vier bauwürdige Flöze bis 1 m Mächtigkeit.

Die zahlreichen Bohrlöcher bei Petersdorf lassen unter der Annahme, daß die in Emilienglück und Liebig bei 141 m und 127 m Teufe in John Cockerill erbohrten Flöze von 2,80 m, 2,45 m und 2,95 m Stärke identisch sind, ein nordwestliches Einfallen unter  $10-15^{\circ}$  voraussetzen.

Das Bohrloch John Cockerill traf bei 196 m Teufe 2,86 m Kohle an. Emilienglück bei 114 m Teufe 1,41 m Kohle, bei 127 m 2,45 m, bei 130 m 1,20 m, Liebig bei 121 m 1,61 m, bei 129 m 1,44 m, bei 141 m 2,95 m. Flöze über 1 m haben dann die Bohrungen Edison, Siegbert, Breithaupt, Partie, Bismarck und Deutsch-Helgoland, alle in verhältnismäßig flacher Teufe, erreicht.

Eigenartig und bemerkenswert ist das Vorkommen der Kohlenflöze in den Bohrlöchern bei Brzezinka. Man sieht in diesen Flözen noch heute meist die Vertreter der Sattelflöze, und zwar in einer dem Vorkommen auf Beatensglückgrube entsprechenden Form der Lagerung.

Es wurden bei durchschnittlich 200 m Deckgebirge erbohrt:

In Bohrloch Herzog Viktor in 215,56 m Teufe 9,76 m Kohle (4,89), in Bohrloch II (Zuversicht) in 268,72 m Teufe 8,12 m Kohle (3,06), in 355,89 m Teufe 4,08 m Kohle (2,04), in Bohrloch III in 301 m Teufe 4,60 m Kohle (2,30), in 308,14 m Teufe 3,14 m Kohle (1,15), in Bohrloch IV (Spes.) in 267,43 m Teufe 3,51 m Kohle (1,76), in Bohrloch VI (Philippine) in 313,17 m Teufe 13,50 m Kohle (6 m), in Bohrloch VII (Günther) in 306 m Teufe 11,40 m Kohle, (Pochhammer 5,70 m).

Die eingeklammerten Zahlen sind unter Berücksichtigung des Fallwinkels reduzierte Mächtigkeiten.

Das Streichen der Flöze geht von Südwest nach Nordost mit einem Einfallen von  $60^{\circ}$  gegen Südost.

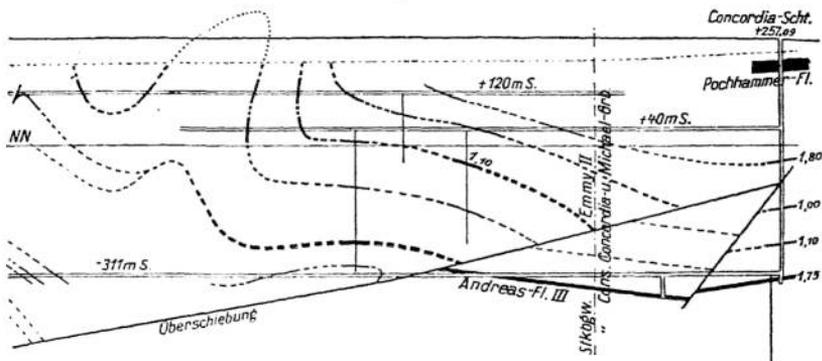
Die große Mächtigkeit ließe sich auch durch die Steil-

stellung der Schichten unmittelbar am Westrand des Produktiven Steinkohlengebietes erklären. Die Flöze gehören wahrscheinlich zu den tiefsten in Oberschlesien bekannten Kohlenbänken überhaupt. Mit dem Vorkommen der Flöze auf Beatensglückgrube sind die Brzezinkaer Schichten nicht zu vergleichen.

Solange hier nicht zuverlässige Kernbohrungen vorliegen, ist ein abschließendes Urteil unmöglich.

Damit würden die in den Bohrlöchern Standhaftigkeit, Fortuna und Keppler erbohrten Flöze von 1,35 m, 2,20 m und 0,55 m hangendere sein müssen, als die Flöze von Brzezinka, von denen die Bohrung Deutsch-Afrika eines der oberen Flöze angetroffen hat (3,50 m).

Figur 16.



#### Die Andreasflöze in der Concordiagrube bei Zabrze.

Wichtige Aufschlüsse wurden auf der Concordia-Grube gemacht. Durch die Tiefbohrungen am Eisenbahnschacht der Guido-Grube und am Oeynhausenschacht sind zuerst mit 1,66 m und 1,42 m Mächtigkeit Flöze im Liegenden der Sattelflöze festgestellt worden. Diesen »Andreas«-Flözen gelten die in den letzten Jahren ausgeführten, noch nicht abgeschlossenen Arbeiten der Concordia-Grube, deren gesamte Ergebnisse zur Zeit noch nicht mitgeteilt werden können.

Im Wetterschacht des Ostsattels sind drei Andreasflöze von 0,8 m, 1,10 m und 1,90 m Mächtigkeit erschlossen worden. Der

Concordia-Schacht hat das 1. Andreasflöz mit 1,80 m, 230 m unter Pochhammer in 290 m Teufe angetroffen. Bei 400 m wurde das gleiche Flöz im Liegenden einer Überschiebung nochmals mit 1 m Stärke erreicht, bei 490 m das Andreasflöz II mit 1,1 m und bei 580 m das Andreasflöz III mit 1,8 m. Durch die bei 340 m durchsetzende (östlich auch in den Sattelflözen aufgeschlossene) Überschiebung, die von S-N streicht, mit  $25^{\circ}$  nach Westen einfällt, wurde das Hangende auf das Liegende um 100 m hinaufgeschoben (vergl. die Fig. 16, 18—21).

Das Andreasflöz III schwillt gegen Norden bis 2,20 m an.

Im Liegenden desselben sind weiter bis 185 m Teufe noch die Flöze Andreas IV und V mit 1,05 m und 1,98 m Kohle erbohrt worden.

Letztere Flöze wurden durch den in der tiefen Sohle nach Westen getriebenen Untersuchungsquerschlag zuerst noch nicht erreicht.

Bei 700 m Länge wurde im Querschlag ein Flöz von 1,70 m Mächtigkeit angefahren, hinter dem wieder die Überschiebungszone durchsetzt; ein gleiches Flöz wurde mit einem Sohlenbohrloch bei 260 m Querschlagslänge in 53 m Teufe angetroffen; es ist das Andreasflöz III des Ostsattels.

Die Überschiebung erwies sich als jünger als ein bei 125 m Querschlagslänge angefahrener Sprung.

Durch diese Aufschlüsse sind auch die zahlreichen in dem Hilfsbauquerschlag der +124 m Sohle und dem Wetterquerschlag der +37 m-Sohle durchfahrenen Flöze erkannt worden.

Im Liegenden des Pochhammerflözes liegt eine Zone steiler Lagerung vor, dann eine regelmäßig gelagerte Partie mit östlichem Einfallen, in dieser unter zahlreichen schwächeren Kohlenbänken Flöze von 0,50 m und 0,60 m Stärke. Das erste Flöz von 0,60 m Stärke im oberen Querschlag ist Andreasflöz I. Im Wetterquerschlag ist das Andreasflöz II mit 0,90 m Stärke ermittelt worden.

Ein bei etwa 880 m Querschlagslänge angesetztes Bohrloch hat nach Durchbohrung von zwei Flözen von 0,80 und 0,60 m

Kohle unmittelbar unter der Querschlagsohle das Andreasflöz II mit 1 m Stärke und in etwa 170 m Teufe das Andreasflöz III in 2,20 Mächtigkeit erbohrt.

Die weiteren Aufschlüsse entsprechen genau dieser Auffassung.

Nach Durchfahrung des Andreasflözes II in dem oberen Querschlag wurde in beiden Querschlägen eine zweite Störungszone und eine etwa 150 m breite Zone senkrecht stehender Schichten angefahren.

Andreas III wurde mit 1,3—1,5 m und weiterhin im westlichen Teil der Partie Flöze von 1,55 m, 1,05 m, 0,50—0,80 m und 0,80 m Stärke aufgeschlossen, in denen die Flöze Andreas IV und V zu suchen sind.

Der obere Querschlag durchörterte dann einen flözleeren Sattel, darauf eine über 200 m breite Mulde mit den gleichen Flözen von 0,6 m, 1,00 und 0,55 m auf dem östlichen und von 0,3 m, 1,05 m und 0,5 m Stärke auf dem westlichen Flügel.

Nach Westen folgt wiederum ein Sattel und hinter einer Verwerfung dann eine Mulde mit mehreren Kohlenbänken, darunter einem Flöz von 0,50 m Stärke, während im westlichen Teile des Querschlages wiederum eine Aufsattelung der Schichten stattfindet.

Weitere Aufschlußarbeiten, welche die Stellung der Schichten endgültig klären werden, sind noch im Gange. Das Flöz Andreas IV ist meist in mehreren Bänken angetroffen worden.

Alle Aufschlüsse, die im Hilfsbauquerschlag der +120 m Sohle, im Wetterquerdurchschlag der +40 m Sohle, im Untersuchungsquerschlag —311 m Sohle, in den Bohrungen Mikultschütz I und II, Wilhelmine und auf den übrigen Bohrungen des Zabrzer Flözberges gemacht wurden, haben übereinstimmende Schichtenfolgen ergeben.

Es handelt sich stets um vier meist bauwürdige Andreasflöze, die der oberen Partie der Randgruppe angehören und in mehrfacher Wiederholung auftreten. Die sogenannte Orlauer

Störung zeigt sich im Felde der Concordia-Grube, von der flachen Überschiebung abgesehen, nur als Faltung, die Steilstellung der Schichten mindestens in gleicher Intensität in den innerhalb der Randgruppe nachgewiesenen Sätteln vorhanden ist.

Versuche, die auf Concordiagrube in großer Ausdehnung aufgeschlossenen Andreasflöze mit den Flözen des Ostrauer Gebietes zu identifizieren, haben bereits zu befriedigenden Ergebnissen geführt. Herr Bergwerksdirektor KIRSCHNIOK ist nach den Lagerungsverhältnissen und gestützt auf ein zwischen den Andreasflözen III und IV auftretendes Sandsteinmittel mit konglomeratischen Zwischenlagen, zu der Auffassung gelangt, daß

Andreasflöz I	=	Ottokar
» II	=	Nathan bzw. Max
» III	=	Hermann
» IV	=	Gustav Filip

im Ostrauer Gebiete ist. Die Beziehungen beider Gebiete sind anscheinend enger als zu der Rybniker Mulde.

### 7. Die Randgruppe im Hauptsattel.

Im oberschlesischen Hauptsattelzuge treten die Schichten der Randgruppe in den Flözbergen wiederholt zutage. Bei dem für einige Gebiete bevorstehenden Verhieb der mächtigen Sattelflöze hat sich naturgemäß, angeregt durch die bekannt gewordenen günstigeren Aufschlüsse im Westen, die Aufmerksamkeit den liegenden Flözen zugewendet. Doch sind die Ergebnisse der Feststellungen nicht gleichmäßige; nicht überall ist eine Bauwürdigkeit der einzelnen Flöze festgestellt worden. Die alte, von der Andreas-Grube in Russisch-Polen übernommene Bezeichnung der gesamten Flöze als Andreasflöze, wird verschieden angewendet. Im östlichen Teile werden die Flöze sowohl in der Königsgrube wie auf dem Laurahütter Sattel und in der cons. Giesche-Grube als Befriedigungsflöze 1, 2 und 3 bezeichnet, die durch Bohrungen und Aufschlüsse in Mächtigkeiten von 2,6 m, 1,8 m, 1,04 m festgestellt wurden. Auch unter denselben wurden im Hai-

ducker Tiefbohrloch noch mehrere Kohlenbänke durchbohrt. Das oberste Befriedigungsflöz ist das stärkste; es wurde auch auf der Cleophas- und Heinitzgrube festgestellt.

Die Befriedigungsflöze entsprechen aber nach GAEBLER's Auffassung<sup>1)</sup> nicht genau den Andreasflözen. GAEBLER unterscheidet über den Befriedigungsflözen noch ein Flöz von 1 bis 1,4 m Stärke und stellt das 2. Befriedigungsflöz dem 1. Andreasflöz gleich. Da aber auch über dem 1. Andreasflöz mehrere Kohlenbänke bekannt sind, und bei dem häufigen Wechsel der Facies und des Flözverhaltens selbst in den Aufschlüssen der gleichen Gruben durchgehende Flöze nicht verfolgt werden können, muß man sich auf eine Gruppierung im Großen beschränken.

Im Gebiet der Beuthener Steinkohlenmulde sind die Flöze der Randgruppe im Nordwesten in der Preußengrube an der steilen Aufrichtung und Überkippung beteiligt, welche hier die Sattelflöze an ihrem Ausgehenden betroffen hat (vergl. Fig. 4, 93 u. 25, S. 202).

Auch in der Radzionkau-Grube fallen die unmittelbar unter dem Liegenden (Sattel-) Flöz erbohrten schwächeren Kohlenbänke der Randgruppe unter 45° nach Süden ein.

Das Verbreitungsgebiet der Randgruppe nördlich von der Beuthener Steinkohlenmulde ist nur wenig bekannt. Bei Koslowagora ist das etwa 1 m starke Karlsruhlflöz dicht unter der Tagesoberfläche in einer augenscheinlich flachen Mulde mit nordöstlichem Einfallen eine Zeit lang gebaut worden. Das Flöz gehört zu den tiefsten Schichten des Produktiven Carbons. Denn im Liegenden treten bereits bei Deutsch-Piekar und Koslowagora Schichten mit untercarbonischer Fauna auf.

Die in der Tarnowitzer Gegend bei Trockenberg, Brosławitz, Kempczowitz, Gorniken und Ostrosnitsa niedergebrachten Bohrlöcher haben flözleere Schichten angetroffen, welche z. T. bereits zum Untercarbon gehören. Die bei Deutsch-Piekar aufgeschlossenen Schichten entsprechen den tiefsten Schichten

<sup>1)</sup> GAEBLER, Das oberschlesische Steinkohlenbecken, l. c. S. 227.

bei Hoschialkowitz und Koblau, so daß man hier mit einer diskordanten Auflagerung der Mulden- und Sattelgruppe auf der Randgruppe rechnen muß.

### 8. Die Randgruppe in der Hauptmulde.

Die Schichten der Randgruppe sind nur in den Randgebieten in größerer Mächtigkeit aufgeschlossen. Ob sie im Innern der Hauptmulde überhaupt vorhanden waren, oder noch vorhanden sind, läßt sich nicht angeben. Sie sind hier noch niemals durch eine Bohrung erreicht worden. Alle die Bohrungen, welche unter der Mulden- und Sattelgruppe die Randgruppe nachgewiesen haben, liegen in dem Grenzgebiet zwischen Rand- und Muldengruppe. Im Bohrloch Paruschowitz V sind Schichten der Randgruppe in einer Mächtigkeit von 800 m, im Bohrloch Czuchow II von 480 m nachgewiesen worden. In beiden Bohrungen wurden Flöze in größerer Zahl angetroffen. Außer diesen beiden Bohrungen haben dann auch die auf dem Jastrzember Sattel bei Mschanna ausgeführten Bohrungen entweder ausschließlich oder in den Bohrlöchern Heimannsfreude und Adolf Wilhelm unter den Sattelflößen Schichten der Randgruppe erschlossen. Über die Zugehörigkeit der angetroffenen Flöze, meist nur schwächere Kohlenbänke, lassen sich nähere Angaben nicht machen. Im Bohrloch Adolf Wilhelm wurde ein 1,53 m mächtiges Flöz angetroffen, in Heimannsfreude, wo die Randgruppe zwischen 575 und 1045 m durchbohrt wurde, mehrere Flöze von 0,20—0,74 m Stärke, dann ein Flöz von 3,10 m Mächtigkeit mit 0,5 m Mittel. Beide Bohrlöcher haben unter dem Sattelflöz zunächst ein größeres flözleeres Mittel durchteuft.

### 9. Die Randgruppe in Russisch-Polen.

Obwohl die Schichten der Randgruppe in dem russisch-polnischen Anteile in ziemlich großer Ausdehnung aufgeschlossen sind, ist es zur Zeit noch nicht möglich, die einzelnen Aufschlüsse miteinander einwandfrei zu vereinen. Der allgemeine Aufbau ist ein einfacher; die sattelförmige Er-

hebung der Schichten zwischen Zabrze und Rosdzin in Oberschlesien, sowie die Beuthener Steinkohlenmulde setzen nach Rußland fort. Die liegenden Schichten treten zunächst wie in Oberschlesien in der Kuppe des Flözberges südlich von Sielce mit umlaufendem Streichen und allseitig schwachem Einfallen in der Grube Andreas auf; das gebaute Flöz (Andreasflöz) erreicht bis 2 m Stärke. Sein vertikaler Abstand von der Unterkante des Sattelflözes beträgt rund 95 m.

Am nördlichen Abhang des Flözberges steigert sich das Einfallen in einer tieferen Sohle der Franzgrube bei Sielce auf 35°.

In der Fortsetzung der Beuthener Mulde sind die Schichten der Randgruppe durch die Bohrung von Zrodulka zwischen Sielce und Bendzin unter der Muldengruppe (Schichten über Reden) mit dem Redenflöz (Sattelflöz) selbst aufgeschlossen. Das Redenflöz wurde bei 209 m Teufe durchbohrt, darunter in der mit 455 m Mächtigkeit aufgeschlossenen Schichtenfolge:

in 289 m	1	m Kohle (Andreas)
» 341 »	0,8	» » (Golonog I)
» 510 »	2	» » ( » III)

Am Nordrand der Mulde hebt sich das Sattelflöz heraus; seinem Ausgehenden folgt in einer Erstreckung von Nordwest nach Südost die breite Zone der Randgruppe, in welcher bei Golonog unter zwei Kohlenbänken sechs bauwürdige Flöze auftreten; ein Teil der gleichen Flöze ist bei Niemce aufgeschlossen. Die Schichtenfolgen zeigen nach GAEBLER folgende Entwicklung:

W.		O.	
Mittel 80 m		Mittel 67 m	
Flöz Andreas . . . .	1,00 m	Flöz Andreas . . . .	0,45 m
Mittel . . . . .	52 »	Mittel . . . . .	71 »
» Golonog 1 . . . .	0,8 »	» Golonog 1 . . . .	0,70 »
Mittel . . . . .	64 »	Mittel . . . . .	75 »
» Golonog 2 . . . .	0,4 »	» Golonog 2 . . . .	0,70 »
Mittel . . . . .	104 »	Mittel . . . . .	54 »
» Golonog 3 . . . .	2,00 »	» Golonog 3 . . . .	0,35 »
Mittel . . . . .	7,5 »	Mittel . . . . .	3,83 »

Flöz Golonog 4 . . . . .	0,85 m	Flöz Golonog 4 . . . . .	0,90 m
Mittel . . . . .	24 »	Mittel . . . . .	29 »
» Golonog 5 . . . . .	0,75 »	» Golonog 5 . . . . .	0,40 »
Mittel . . . . .	54 »	Mittel . . . . .	61 »
» Golonog 6 . . . . .	0,75 »	» Golonog 6 . . . . .	0,87 »
Mittel . . . . .	50 »	Mittel . . . . .	30 »
» Golonog 7 . . . . .	0,70 »	» Golonog 7 . . . . .	0,92 »
Mittel . . . . .	63 »	Mittel . . . . .	15 »
» Golonog 8 . . . . .	1,20 »		
Mittel . . . . .	94 »		
» Golonog 9 . . . . .	0,95 »		
Mittel . . . . .	299 »		

Nach der galizischen Grenze nimmt die Ausdehnung der Randgruppe zu; außer kleineren Duckelschächten (z. B. Vera-schacht), die Flöze von 1,1 m, 0,8 m und 0,9 m Mächtigkeit bauen, sind die Flöze in zahlreichen Bohrlöchern bei Bobis-kupi, Podlesie, Pszen, Debowagora und Burki in Mäch-tigkeiten von 0,4—1,4 m nachgewiesen worden. Die Schichten, in denen wiederholt Fauna auftritt, fallen mit 15° nach SW. CZARNOCKI rechnet diese Flöze zur Flora-Gruppe, die auch in mehreren Flözen von 0,20—1,25 m im Grubenfeld Eudora in einem 417 m tiefen Bohrloch festgestellt wurde.

Ein tiefer Aufschluß liegt nordöstlich von Granica bei Garncarka vor. Hier wurden in dem bei 12 m Tiefe er-reichten Carbon angetroffen:

bei 22 m . . . . .	0,80 m Kohle
» 29 » . . . . .	0,60 » »
» 163 » . . . . .	1,00 » »
» 164 » . . . . .	0,30 » »
» 167 » . . . . .	0,40 » »
» 211 » . . . . .	0,40 » »
» 221 » . . . . .	0,40 » »
» 238 » . . . . .	0,30 » »
» 249 » . . . . .	0,30 » »
» 270 » . . . . .	0,70 » »
» 309 » . . . . .	0,25 » »
» 314 » . . . . .	0,50 » »
» 345 » . . . . .	0,45 » »
» 362 » . . . . .	0,60 » »
» 493 » . . . . .	0,50 » »

Bis 703 m wurden dann flözleere Schichten durchbohrt. Marine Fauna tritt in der ganzen Schichtenfolge auf. Partien von 50 m Mächtigkeit und darüber sind völlig mit marinen Resten erfüllt.

Auch im Westen hat eine bei Czedlaz niedergebrachte Bohrung im Steinkohlengebirge unter 96 m Trias bis 1197 m Tiefe folgende Flöze angetroffen:

von	123,90—124,20 m	. . . . .	0,30 m Kohle
»	172,45—172,85 »	. . . . .	0,40 » »
»	193,68—194,54 »	. . . . .	0,86 » »
»	214,20—216,34 »	. . . . .	2,14 » »
»	254,35—254,55 »	. . . . .	0,20 » »
»	267,00—268,05 »	. . . . .	1,05 » »
»	288,90—290,69 »	. . . . .	1,79 » »
»	295,30—295,90 »	. . . . .	0,60 » »
»	328,40—328,50 »	. . . . .	0,10 » »
»	468,20—468,40 »	. . . . .	0,20 » »
»	508,50—508,70 »	. . . . .	0,20 » »
»	548,25—548,90 »	. . . . .	0,65 » »
»	560,15—560,40 »	. . . . .	0,25 » »
»	686,75—687,95 »	. . . . .	1,20 » »
»	699,40—700,05 »	. . . . .	0,65 » »
»	752,70—753,10 »	. . . . .	0,40 » »
»	787,70—788,05 »	. . . . .	0,35 » »
»	846,55—846,80 »	. . . . .	0,25 » »
»	859,40—859,80 »	. . . . .	0,40 » »
»	894,70—894,95 »	. . . . .	0,25 » »
»	896,50—896,80 »	. . . . .	0,30 » »
»	937,25—938,03 »	. . . . .	0,78 » »
»	969,10—969,40 »	. . . . .	0,30 » »
»	1065,40—1065,50 »	. . . . .	0,10 » »
»	1085,50—1085,80 »	. . . . .	0,30 » »

Die einzelnen Golonoger Flöze sind schwierig wieder zu erkennen. Wesentlich ist aber die festgestellte Mächtigkeit der Randgruppe überhaupt.

Im Norden von der Golonoger Zone treten bei Stare, Psary und Strzyzowice kleine W-O streichende, nach W offene Sondermulden auf, in denen zwei Flöze gebaut werden. Ihre Schichten gehören einer tieferen Gruppe an. Auch in der Peripherie dieser Mulden sind die Flöze der Randgruppe unter

Permbedeckung noch gelegentlich, zumeist lediglich in Fundbohrlöchern festgestellt worden; bei Nowawies sind unter 300 m Trias noch zwei Flöze von 0,8 und 1 m erbohrt worden. Im Schacht Constantin, SW von Sonczow ist ein südlich unter 10<sup>0</sup> einfallendes 1 m Flöz (Kokskohle) nachgewiesen in 50 m Tiefe. Eine Bohrung vom Schacht aus hat noch bei 50,60 m 0,40, bei 68 m 0,28, bei 128 m 0,50 und bei 138 m 0,30 m Kohle angetroffen.

CZARNOCKI<sup>1)</sup> unterscheidet folgende Horizonte:

Horizont der Saturn-Grube,  
Horizont der Flora-Grube,  
Schichten unter dem Flora-Horizont.

Der 270—450 m mächtige Horizont der Saturngrube wird charakterisiert durch das 2 m starke Andreasflöz, feinkörnige Sandsteine, Sphaerosideritknollen (80—100 m unter Reden). Er ist am vollständigsten in der Grube Felix aufgeschlossen.

In dem 240 m mächtigen Horizont der Floragrube erreichen die Kohlenbänke nicht 2 m Stärke. Kohle wie Schieferen sind reich an Pyrit, die Flöze weisen im Hangenden Brandschiefer auf; unter den Flözen treten Sandsteine auf. Im östlichen Teile des Beckens von Dombrowa bildet dieser Horizont das tiefste Produktive Steinkohlengebirge; unter ihm folgen die flözleeren untercarbonischen schiefrigen Sandsteine aus den Eisenbahneinschnitten der Warschau-Wiener und Iwanogrod-Dombrowaer Bahn (mit der Fauna von Golonog) 500 m mächtig.

Im westlichen Teil gehören unter den Florahorizont die oben erwähnten Sondermulden von Strzyzowice. Mit dieser Gliederung steht das Auftreten der marinen Fauna in Einklang.

<sup>1)</sup> Vergl. oben S. 133.

### 10. Die Randgruppe in Westgalizien.

Die Schichten der Randgruppe sind durch Bergbau in dem kleinen Carbongebiet von Tenczynek aufgeschlossen<sup>1)</sup>. Die Schichten streichen von Nordwesten nach Südosten; in ihrer Nähe tritt bereits Kohlenkalk zutage<sup>2)</sup>. Der Christinastollen, welcher die unter 12° einfallenden Schichten auf 1500 m Länge durchquerte, gibt noch immer den besten Aufschluß. Es wurden durchfahren die Flöze:

Andreas	mit	1—1,60 m	Kohle
Christina I	»	0,80	» »
Christina II	»	0,75	» »
Adam	»	1,30	» »

Eine neuere Bohrung hat im Hangenden dieser Flöze noch mehrere schwächere Kohlenbänke nachgewiesen. Typische marine Fauna ist in Tenczynek noch nicht bekannt geworden. Von häufigeren Tierresten wird nur *Lingula squamiformis* genannt<sup>3)</sup>. WISNIOWSKI erwähnt von Bivalven *Anthracomya* cfr. *pulchra* HINDE, *Najadites* und die von A. SCHMIDT bestimmte *Carbonicola aquilina* SOW.<sup>4)</sup>.

Auch diese Tatsache weist der kleinen Kohlenpartie von Tenczynek noch eine gewisse Sonderstellung zu; sie ist eher den hangenderen Partien der Randgruppe zuzurechnen.

Die Frage der Begrenzung der Tenczyneker Schichten ist bereits oben behandelt. Südlich von Zalas sind die Schichten der Randgruppe in der Bohrung Przeginia unter jüngeren Schichten von 620—811 m durchbohrt worden, in Czulowek von 340 m ab, hier unterlagert von flözleeren Schichten. Süd-

<sup>1)</sup> Vergl. BARTONEC, Die Steinkohlenablagerung Westgaliziens. Oesterr. Zeitschr. f. Berg- und Hüttenwesen. 1901, S. 1 ff. Derselbe, Die Mineralkohlen Oesterreichs. Wien 1903, S. 452.

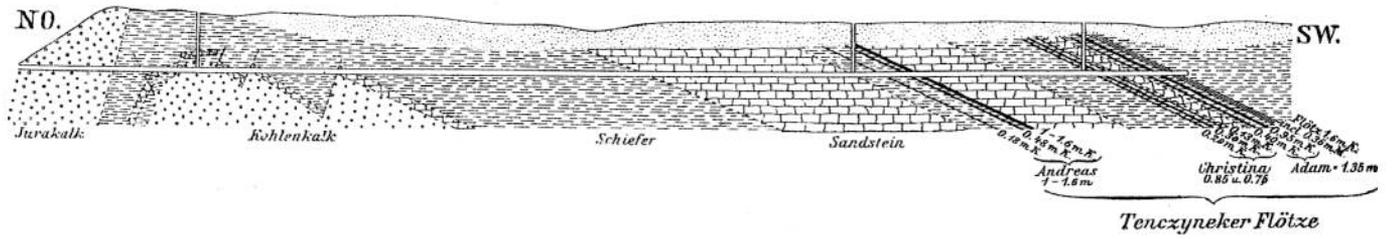
<sup>2)</sup> Vergl. MICHAEL, Über neuere Aufschlüsse untercarbonischer Schichten. Jahrb. d. geol. Landesanst. f. 1907, S. 186.

<sup>3)</sup> Vergl. SZAJNOCHA, Einige Worte über den geologischen Bau des Gebietes von Krakau. Führer zu den Exkursionen des internationalen Geologen-Kongresses. Wien 1903.

<sup>4)</sup> WISNIOWSKI, a. a. O. 1911, S. 613, SCHMIDT, Jahrb. d. k. k. geol. Reichsanstalt 1909.

Figur 17.

*Christina-Stollen*



lich der Weichsel sind die überall durch ihren Gesteinscharakter und die marinen Zwischenschichten gekennzeichneten Schichten von der Sola südlich von Oswiecim an durch mehrere Bohrungen in einer Längserstreckung von fast 35 km nach Osten verfolgt worden. Im Bohrloch Grojec von 604—874 m, Leky von 564—753 m, Polanka von 506—1044 m, Wlosienica von 900—1020 m, Przeciszow von 829—1258 m, in Bachowice von 548—919 m, Brzeznicza von 716—840 m Teufe. In fast allen Bohrungen ist ihre Auflagerung durch jüngere Schichten sichergestellt, deren Horizontierung andererseits durch den Nachweis der Randgruppe ermöglicht wird. Die Flözführung ist zumeist nur eine spärliche. Im nordwestlichen Teile Galiziens ist die Randgruppe in dem Bohrloch Dlugosczyzn festgestellt worden. Nördlich von Siersza treten mit gleichem Streichen wie in der Randgruppe im Bereich der Grube Vera in Czarne Bagno Schichten auf, die augenscheinlich zur Randgruppe zu stellen sind. Über das Auftreten der Randgruppe in dem östlichen Teile von Oesterreich-Schlesien liegen nur wenige Angaben vor. Bei Gollerschau sind zwischen 700 und 900 m Tiefe flözführende Carbon-schichten mit einer größeren Zahl von schwachen Flözen der Randgruppe erbohrt worden. Der Annahme einer zusammenhängenden Zone dieser Gruppe auch im südlichen Teile von Oesterreich-Schlesien, deren Existenz früher bezweifelt wurde, wird nichts mehr entgegengehalten werden können, nachdem die Schichten der Randgruppe auch in Bohrungen bei Schumbarg und Suchau, hier in erkennbarem Zusammenhange mit den jüngeren Schichten festgestellt worden sind.

## II. Die Sattelgruppe.

### 1. Allgemeines.

Wie oben bereits erwähnt, entfällt auf die Schichten der Sattelgruppe im Gesamtprofil des oberschlesischen Steinkohlengebirges nur ein verhältnismäßig geringer Teil. Nach ihrer wirtschaftlichen und praktischen Bedeutung aber steht diese in geologischem Sinne liegendste Partie der Muldengruppe an erster

Stelle. Sie ist ausgezeichnet durch die Zahl, Stärke und Güte ihrer Kohlenflöze. Die Sattelflöze, in ihrem ganzen Auftreten nur dem oberschlesischen Steinkohlenbezirk eigentümlich, bilden noch heute das Ziel aller Untersuchungen auch außerhalb ihres Hauptentwicklungsgebietes; ihr Vorhandensein in grösserer oder geringerer Teufe ist maßgebend für die Beurteilung eines jeden neuen Aufschlusses. Die Carbonschichten wurden in Oberschlesien von jeher von dem Gesichtspunkte aus betrachtet, ob sie über oder unter den Sattelflözen liegen. Deshalb muß, trotzdem es sich hier um eine geologisch nicht selbständige Abteilung handelt (die floristischen Eigentümlichkeiten können durch die dichte Aufeinanderfolge der Kohlenbänke erklärt werden) die Sattelgruppe wegen ihrer Bedeutung für den oberschlesischen Steinkohlenbergbau als selbständige Abteilung unterschieden und behandelt werden.

Der oberschlesische Hauptsattel, die sattelförmige Erhebung der Carbonschichten zwischen Zabrze, Königshütte und Myslowitz, welche durch flache Mulden und durch kupelförmige Erhebungen mit umlaufendem Streichen gekennzeichnet wird, zeigt die Sattelflöze, die nach ihrem Auftreten in dem Sattel ihre Bezeichnung als solche erhielten, in ihrer größten Vollständigkeit. Trotz der verhältnismäßig geringen Mächtigkeit der Sattelflözschichten, welche sich überdies nach Osten von 270 m auf 16 m verringert, werden die Sattelflöze noch heute auf den verschiedenen Gruben zum Teil mit verschiedenen Namen belegt. Eine einheitliche Bezeichnung kann nicht durchgeführt werden. Das Verhalten der Schichten und ihrer Flöze ist kein regelmäßiges. Die Mächtigkeit der Flöze und des Nebengesteins, die Zahl der Kohlenbänke und ihrer Bergemittel sind Schwankungen unterworfen, ebenso die petrographische Beschaffenheit des Nebengesteins und die physikalische und chemische Beschaffenheit der Kohle. Doch erfolgen diese Veränderungen in einer gewissen Gesetzmäßigkeit insofern, als die Sattelflöze von Westen nach Osten durch Verringerung ihrer Zwischenmittel sich einander nähern, scharen und schließlich zu einer einzigen Kohlenschicht vereinigen.

## 2. Flözberg bei Zabrze.

Der Zabrzeer Flözberg hat seinen Scheitelpunkt in der Nähe von Zabrze; er wird durch tektonische Linien begrenzt. Im Süden wird er durch den auf große Entfernung verfolgten Saarasprung abgeschnitten. Im Westen verläuft eine Störungszone mit steil aufgerichteten und zum Teil überschobenen Flözen, die im Felde der Concordiagrube aufgeschlossen ist. Nach Norden und Osten fallen die Schichten regelmäßig, und zwar nach Norden steiler wie nach Osten zu Mulden ein. Die nördliche, Beuthener Mulde genannt, hat an ihrem südwestlichen Ende südnördliches Streichen. Erst bei Wessoe erfolgt eine Umbiegung der Schichten in die nordöstliche, und dann weiterhin in die östliche Richtung. Die flache Rudaer Mulde im Osten trennt den Flözberg von Zabrze von dem Königshütter Flözberg. Ihre Muldenachse streicht nordsüdlich. Nur das Pochhammerflöz macht die kuppelförmige Erhebung der Schichten mit. Seine Ausbisslinie läßt sich vom Guidoschacht im Norden im Bereiche des Terrains der Donnersmarckhütte genau verfolgen. Die übrigen Sattelflöze legen sich, von kleineren Störungen abgesehen, im Osten, Westen und Norden konzentrisch um die Kuppe des Höhenrückens herum. Nach Süden, Südwesten und Westen sind die sonst nur schwachgeneigten Schichten (Ostabhang  $6-8^{\circ}$ , Nordabhang  $10^{\circ}$ ) steiler aufgerichtet. Im Felde der Guido-grube beträgt das Einfallen  $30-40^{\circ}$  nach Süden. An der südöstlichen Markscheide, wo das Streichen nach Südwest umbiegt, erfolgt eine allmähliche Steigerung des Fallwinkels auf  $16^{\circ}$ . Die südliche Grenze der Königin Luisegrube gegen die Guido-grube wird durch den großen Saarasprung bezeichnet, der unter  $75^{\circ}$  nach Süden einfällt. Im Südfelde der Königin Luisegrube beträgt die Sprunghöhe 120 m. Die Überschiebung, welche das Pochhammerflöz um 50 m verschiebt, hat ein Einfallen von etwa  $30^{\circ}$  nach Südwesten.

Am Südobhang des Zabrzeer Sattels beginnt südsüdwestliches Streichen, welches weiterhin auf große Erstreckung anhält.

Im Felde der Königin Luisegrube, nördlich vom Saarasprung

sind die Lagerungsverhältnisse regelmäßig. Kleine Sprünge verwerfen die immer flach einfallenden Schichten nur unwesentlich<sup>1)</sup>.

Am vollständigsten sind die Sattelflözschichten im Westen bei Zabrze entwickelt. Hier enthalten sie in einer etwa 200 m mächtigen Schichtenfolge sechs bauwürdige Flöze mit insgesamt 27,32 m Kohle, welche benannt werden:

Einsiedel	mit	3,55 m Kohle
Schuckmann	»	8,36 » »
Muldenflöz	»	1,26 » »
Heinitz	»	4,17 » »
Reden	»	4,60 » »
Pochhammer	»	6,35 » »

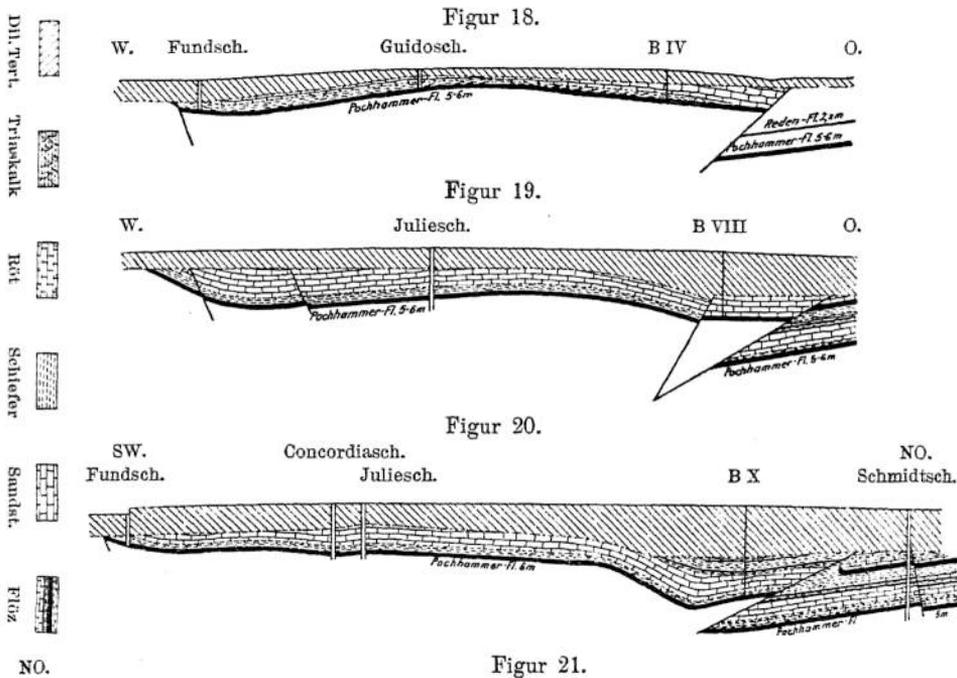
Doch sind die Flözmächtigkeiten und Zwischenmittel auch hier im Westen bereits einem raschen Wechsel unterworfen<sup>2)</sup>. So erscheint das oberste Flöz, das Einsiedelflöz, meist in zwei Bänken von 1,19 und 1,18 m Stärke oder 1,63 und 1,38 m oder 1,64 und 2,04 m. Das Mittel zwischen diesen beiden Bänken ist gleichfalls verschieden, es beträgt 0,98 m im Gotthelfschacht, 1,30 bis 3,67 m in Dorotka I.

Im Bohrloch Dorotka II ist das Mittel auf 22 m angewachsen. Weiter im Osten bei Morgenroth tritt das Einsiedelflöz sogar in sechs verschiedenen Bänken mit wechselnden Zwischenmitteln auf. Das mächtigste Schuckmannflöz ist mit einem schwachen Zwischenmittel von 0,03 bis 0,26 m bei Zabrze 8,40 bis 8,63 m mächtig. Weiter nach Süden schwillt es auf 10,76 m Stärke an. Nach Norden und Osten teilt es sich unter Zunahme des Zwischenmittels in zwei Bänke von 4,4 und 5,3 m Stärke. Das Heinitzflöz schwankt in dem Zabrzer Flözberge im Westen zwischen 4 und

<sup>1)</sup> TORNAU, Der Flözberg bei Zabrze. Jahrb. d. Königl. Geol. L.-A. für 1902 S. 368 ff.

<sup>2)</sup> Hinsichtlich der Mächtigkeitszahlen, die bei dem häufigen Wechsel der Mittel und Flözstärken sehr variieren und die jeder Autor unter Benutzung der gleichen Grubenbilder und Profile für sich verschieden angeben konnte, wird zumeist auf die rechnerischen Ermittlungen GAEBLERS in der Ministerialzeit-schrift und seine letzte zusammenfassende Darstellung: Das oberschlesische Steinkohlenbecken, Kattowitz 1909, Bezug genommen.

6,4 m Stärke. Die Flöze Reden und Pochhammer sind im Westen noch durch ein Mittel in zwei Bänke von 4,3 bzw. 6,3 m getrennt. Im Porembaschacht 2 sind die beiden Bänke unter Fortfall des 2 m starken Flözes zu einem Flöz von 10 m Stärke vereinigt.



Profile durch die nördliche Abdachung des Sattels von Zabrze.

Die Mächtigkeit des Pochhammerflözes, welches von reiner Beschaffenheit ist, schwankt im allgemeinen im Südfeld der Königin Luisegrube zwischen 3,6 und 5 m. Im West- und Ostfelde erreicht es bis 8,68 m Stärke, dann nach der Vereinigung mit dem

Redenflöz die obengenannte Stärke. Das Liegende ist Tonschiefer, dann sandiger Schiefer und Sandstein, das Hangende meist Schieferton.

Im nördlichen Teil des Zabrzer Flözberges sind die Sattelflöze auf der Concordiagrube aufgeschlossen. Die Überschiebung ist hier wiederholt, auch noch in den tieferen Schichten, zu beobachten (vergl. Fig. 16). Von den Sattelflözen sind nur Heinitz, Reden und Pochhammer aufgeschlossen. Die Mächtigkeit des Pochhammerflözes beträgt 5,55—6,25 m, diejenige des Redenflözes 1,67—3,21 m. Nach Westen gehen die Bänke des Redenflözes auseinander. Das Heinitzflöz ist mit 6,41 m im Schmidtschacht festgestellt, im größeren Teil des Grubenfeldes beträgt seine Mächtigkeit nur 4,5 m.

Diese Beispiele zeigen, wie rasch sich in kaum 1000 m horizontaler Erstreckung die Flöze im Flözberg von Zabrze ändern.

In der Rudaer Mulde, die eine sehr flache Lagerung der Schichten aufweist, streicht das Pochhammerflöz, welches hier bereits das vereinigte Reden und Pochhammerflöz darstellt, bei 2—5° südöstlichem Einfallen in der Richtung NNO. In der Paulus—Hohenzollerngrube erfolgt, dem Verlauf des Zabrzer Flözberges entsprechend, die Umbiegung des Westflügels der Rudaer Mulde nach Nordosten, dann nach Nordwesten. Der Ostflügel der Rudaer Mulde, der zunächst nordsüdlich streicht, biegt nach Osten um und lehnt sich mit westöstlichem Streichen an den Südabhang des Königshütter Sattels an.

### 3. Der Flözberg von Königshütte.

Der Flözberg von Königshütte wird zum größten Teil durch die Königsgrube aufgeschlossen, an seinen Abhängen bauen die Steinkohlenbergwerke Schlesien und vereinigte Mathilde, kons. Paulus-Hohenzollern-, Florentine- und Lauragrube. Auch hier zeigt sich nach der Kuppe des Sattels zu eine steilere Neigung der Schichten bis auf 25 Grad im Gegensatz zu der flacheren Lagerung, die an den Abhängen in einer weiteren Entfernung von

der Mitte des Flözberges eintritt. Der Flözberg wird von zahlreichen Verwerfungen durchsetzt, welche die Schichten in Schollen zerlegen. Von einer nordsüdlich streichenden Verwerfung westlich des Alexander- und Herrmannschachtes abgesehen, welche 80 m ins Liegende verwirft, hat die Mehrzahl ein südost-nordwestliches Streichen, bei Verwurfshöhen von 12—70 Grad abwechselnd ins Liegende oder Hangende. Die Verwerfungen werden von anderen, welche rechtwinklig dazu von Nordost nach Südwest verlaufen, abgeschnitten und gekreuzt. Nur eine größere Verwerfung in der nördlichen Abdachung reicht von Westsüdwest nach Ostnordost. Sie ist augenscheinlich mit einem in der Trias der Samuelsglückgrube nachgewiesenen Sprunge identisch. Durch die verschiedenen Sprünge, die scheinbar strahlenförmig auseinander gehen, aber doch keinen Mittelpunkt haben, sondern parallel zu größeren Sprüngen angeordnet sind, werden abgesunkene und gehobene Flözteile geschaffen, die Flöze gelegentlich zertrümmert und verdrückt, der Abbau dadurch erschwert. Die Sprünge sind z. T. älter, z. T. jünger als die Trias. Die Randgruppe ist auf Florentinegrube in einer Mächtigkeit von 300 m aufgeschlossen.

Das Pochhammerflöz wird im Königshütter-Flözberg als Sattelflöz-Niederbank bezeichnet, während das Heinitzflöz der westlichen Gruben die Bezeichnung Sattelflöz-Oberbank erhält; die gleiche Bezeichnung hat das Flöz auf der Vereinigten Mathilde-, Deutschland-, Cleophas-Königs- und Gräfin Lauragrube. Außerdem sind die Flöze Gerhard, Heinzmann und Pelagie aufgeschlossen. Im Felde der Schlesien- und Florentinegrube wird das Steinkohlengebirge durch ein größeres Sprungsystem in einer Reihe von einzelnen Schollen zerlegt, durch welche der regelmäßige Verlauf der Flöze beeinflusst wird. Die Sprünge, von denen vier in ostwestlicher, andere in südöstlicher Richtung verlaufen, bedingen ein treppenförmiges Ansteigen der Flöze gegen Norden.

Auf dem westlichen Abhang des Königshütter Flözberges hat die Sattelflöz-Niederbank bei einem allgemeinen, von Norden nach Süden gerichteten Streichen ein westliches Einfallen

unter  $5-9^{\circ}$ . Weiter nach Osten wendet sich das Streichen in die WNW-OSO-Richtung, welche dann bis zur Myslowitzgrube anhält. Auch im Felde der Königsgrube sind zahlreiche Sprünge vorhanden, die aber auf den Verlauf des Sattelflözes keinen wesentlichen Einfluß haben. Dagegen hat sich das Mittel zwischen Sattelflöz-Niederbank und Sattelflöz-Oberbank derart verschwächt, daß beide Bänke vom Bahnschacht aus als ein einziges Sattelflöz erscheinen.

Das Heinritzflöz ist im Zabrzer Flözberg mit einer Cannelkohlenbedeckung in einer Mächtigkeit von 4—6,4 m bekannt; letztere Stärke erreicht es im Felde der cons. Concordia- und Michaelgrube; im Felde von Ludwigsglück erscheint es noch als einheitliches Flöz. Weiter nach Norden zeigt das Profil eine 6—7 m starke Oberbank und einige durch Brandschiefer getrennte schwächere Kohlenbänke darunter.

Am Südadhang der Beuthener Mulde und im Königshütter Flözberg hat die Hohenzollerngrube das Heinritzflöz in der normalen Stärke von 4 m, die Florentinegrube etwas schwächer, 3,3—3,5 m, angetroffen; überall ist die Cannelkohlenbank vorhanden. Auf Florentine- und Heinritzgrube führt das Flöz übrigens den Namen Heinzmann.

Als Satteloberbank wird es dann, allmählich schwächer geworden, auf den Gruben Mathilde (3,29 m), Friedensgrube (2,28 m), Deutschland und Cleophas gebaut, hier nur noch 1,38 m mächtig. Östlich einer Linie Scharley-Königshütte vereinigt es sich mit der Sattelflöz-Niederbank zum Sattelflöz. Somit haben sich bis zum Westfelde der Königsgrube die drei Flöze des Zabrzer Sattels das Pochhammer-, Reden- und Heinritzflöz zu einem einzigen Flöze zusammengetan (vergl. Fig. 22).

#### 4. Der Flözberg von Laurahütte-Rosdzin.

Der Laurahütter-Rosdziner Flözberg stellt einen Sattel mit umlaufendem Schichtenstreichen dar, in dessen Kuppe infolge der Abtragung die jüngeren Schichten der Sattel- und Mulden-gruppe fehlen und die älteren Schichten der Randgruppe zu-

tage treten. Letztere wurden im Felde der Hohenlohegrube in einer Mächtigkeit von 300 m mit mehreren Kohlenbänken von geringer Mächtigkeit aufgeschlossen, von denen zwei 1,20 und 1,40 m Stärke besaßen. Das Einfallen, nach Süden und Osten gerichtet, beträgt zuerst 7—12°, weiterhin 22°, dagegen ist es nach Nordwest, Norden und Nordosten nur gering, höchstens 9°; am Bittkowschacht beträgt es nur 4°, dann liegen die Schichten fast horizontal. Sprünge durchsetzen die Schichten meist in querschlägiger Richtung mit wechselnder, meist geringer Sprunghöhe (bis 60 m) und schwankendem Einfallen (43 bis 83°). Durch das Scharen der Sprünge bilden sich Bruchzonen heraus. Ein SO-NW-Sprung, der durch Max- und Laurahüttegrube nordöstlich des Knoffschachtes und nördlich der Richterschächte durchsetzt, verwirft die Schichten um 60 m gegen SW. Zwei rechtwinklig von SW-NO streichende Sprünge, die auch die am Nordabhang des Flözberges vorhandene Trias mit geringerer Sprunghöhe durchsetzen, bewirken Grabenversenkungen einzelner Flözschollen. In den Spalten sind häufig Schwefelkieskonkretionen, auch Bleiglanz in Knollenform aufgefunden worden (vergl. Tafel 5).

Die Flöze zeigen das gleiche Verhalten wie im Königshütter Flözberg. Das Pochhammerflöz führt in der Max-Laurahütte- und Hohenlohegrube und im Steinkohlenbergwerk Eminenz nunmehr den Namen Caroline. Das gleiche ost-südöstliche Streichen bei südsüdwestlichem Einfallen durchschnittlich unter 10—11° ist auch in der Ferdinandgrube zu beobachten, wo gleichfalls mehrere Sprünge auftreten, von untergeordneter Bedeutung. Auf den anschließenden Gruben cons. Giesche- und Georggrube, welche die gleichen Lagerungsverhältnisse aufweisen, heißt das Carolineflöz wiederum Niederflöz, ebenso wie auf der Myslowitzgrube, wo das Streichen ein westöstliches und das Einfallen nach Süden unter 10° gerichtet ist.

Das 30 m starke Mittel zwischen dem Sattel- und dem Heinitzflöz hat sich von Zabrze bis zur Königgrube völlig reduziert. Der Abstand des nächsthöheren Sattelflöz, des sogen.

Heinzmannflöz, welches dem Schuckmannflöz des Westens entspricht, beträgt hier noch 50 m.

Das mächtige Schuckmannflöz ist im Zabrzer Sattel mit einem schwachen Zwischenmittel von 0,03 bis 0,26 m mit — 6,32 m, — 8,4 m, — 8,6 m Kohle aufgeschlossen. Nach Norden zur Beuthener Mulde teilt es sich durch Einschiebung eines immer stärker werdenden Zwischenmittels in zwei Bänke: im Ludwigsglückfelde von 4,40 und 5,30 m Kohle mit 8 m Mittel, in Mikultschütz von 5,4 und 6 m mit 35 m Mittel.

Auch vom östlichen Teil des Zabrzer Sattels läßt sich diese Spaltung bis nach dem mittleren Teile der Beuthener Mulde (Preußengrube) verfolgen. Von dort nach Südosten schwillt es wieder zu einem einzigen Flöz von 8,2—10,6 m Stärke an. Auf dem Westabhang des Königshütter Sattels wird das Flöz Heinzmann (3,12 m) benannt (Deutschland, Mathilde, Schlesiengrube). Auf dem Rosdziner Sattel (Ferdinand-, Eminenz-, Hohenlohe-, Laurahütte-, Fanny-, Chasseegrube) ist das Schuckmannflöz, hier als Glückflöz bezeichnet, noch 1,67—2,02 m mächtig; auf der nördlichen Abdachung des Flözberges in Russisch-Polen sind wieder noch zwei Bänke vorhanden.

Figur 22.



In dem ganzen Gebiet hat sich aber bereits das Einsiedel-(Fanny-)Flöz dem Schuckmann-(Glück-)Flöz erheblich genähert.

Auch dieses oberste Sattelflöz, dessen verschiedene Ausbildung bereits erwähnt wurde, hat in seiner Entwicklung nach Osten verschiedene Umwandlungen erfahren. Seine einzelnen Bänke vereinigen sich östlich des Meridians von Beuthen zu dem Gerhardflöz (Otto-Niederbank im Norden). Die Oberbank wird auf den Gruben Mathilde, König und Gräfin Laura, Blücherflöz genannt (1,80 m). Das Gerhardflöz erreicht in diesen Gruben 5,33—7,48 m Mächtigkeit. (Auf den Gruben Florentine und Heinitz wurde mit dem Gerhardflöz das Schuckmann-(Heinitzflöz) bezeichnet.) Auf der Gräfin Laura-, Laurahütte-, Hohenlohe-, Eminenz-, Waterloo- und Oheimgrube führt es dann den Namen Fannyflöz, mit über 8 m Kohlemächtigkeit.

Fanny- und Glückflöz (also Einsiedel und Pochhammer) sind dann östlich von Kattowitz, Sosnowice und Bendzin zu einem einheitlichen Oberflöz vereinigt. Ein 77 m starkes Mittel ist allmählich fortgefallen.

In der cons. Giesche- und Myslowitzgrube beträgt die Mächtigkeit des Oberflözes 4,85—6,14 m. Die Renardgrube baut es mit 4,5 m Stärke.

Noch beträgt das Zwischenmittel zwischen diesem Oberflöz und dem Niederflöz in der Ferdinand- und Gieschegrube 20 m.

Südlich vom Zabrzer Sattel schieben sich zwischen Einsiedel- und Schuckmannflöz neue Kohlenbänke ein.

Das sogen. Muldenflöz (1,20 m Kohle) läßt sich über die Friedens-Schlesien- und Florentinegrube bis in den Königshütter Sattel verfolgen, wo es z. T. unter dem Namen Pelagieflöz auftritt; auch in der Heinitz- und Radzionkaugrube ist es aufgeschlossen worden. Auf dem Laurahütte-Rosdziner Sattel entspricht ihm ein schwacher Kohlenschmitz, der überall da wo Ober- und Niederflöz noch getrennt auftreten, angetroffen wird.

Auf der Myslowitzgrube vereinigen sich auch Ober- und Niederflöz, zunächst noch durch einen dünnen Lettensteg voneinander geschieden. Damit haben sich die fünf Hauptflöze der Sattelgruppe zu einem einzigen Flöz zusammengetan, wie die umstehende Skizze erkennen läßt.

Die einzelnen Sattelflöze von W.—O.

	Zabrzer Flözberg	Königshütter Flözberg	Laurahütter, Rosdziner Flözberg	Östliche Mulde	Ostrand
Flöze	Einsiedel 3,5 m Schuckmann 8,6 m Mulden 1,2 m Heinitz 4,2 m Reden 4,2 m Pochhammer 6,5 m	Gerhard 5,9 m Heinzmann 3,12 m Pelagie 1,35 Sattel-Oberbank 2,12 m Sattel-Niederbank 2,9 m	Fanny 9,10 m Glück 2,2 m 0,10 m Kohle Karoline 5,35 m	Oberflöz 3,6 m Niederflöz	Redenflöz 12,03 m
Gesamt- Mächtigkeit	270 m	112 m	77 m	28 m	15 m

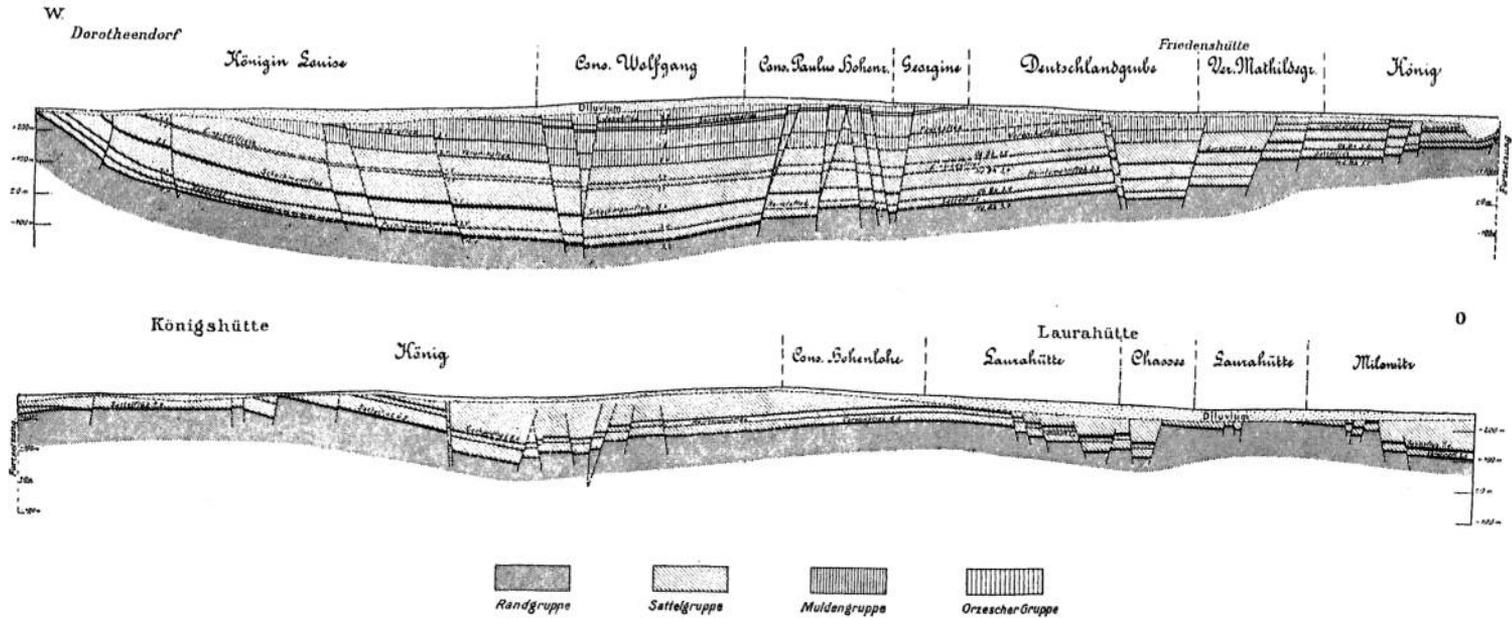
Trotzdem hier die Sattelgruppe nur durch eine einzige Kohlenschicht vertreten ist, bleibt der scharfe Gegensatz zwischen der hangenden Muldengruppe und der liegenden Randgruppe unverkennbar. Unter dem Sattelflöz folgen sofort die sandigen Schiefertone, marine Schichten mit Fauna und der typischen Randgruppenflora, von der nicht eine einzige Form in der wenige Meter darüber beginnenden Schichtenfolge der Muldengruppe gefunden wurde.

Eine besondere Erscheinung sei hier noch kurz erwähnt. In der Giesche-Grube, welche das Niederflöz mit 8 m, das 25 m darüber liegende Oberflöz mit 4 m baut, sind wiederholt Störungen in dem Oberflöz festgestellt worden. Das Niederflöz, ebenso ein im südlichen Teil der Grube noch über dem Oberflöz vorhandenes Flöz, das 2,5 m-Morgenrothflöz, sind regelmäßig abgelagert. Im Oberflöz sind große Auswaschungen auf mehrere hundert Meter Länge und Breite mit Sandstein erfüllt; an den Rändern der Auswaschung haben die Sandsteine glatte Wände, zeigen auch trichterförmige Auskesselungen, die mit Rinnen untereinander verbunden sind. Augenscheinlich liegen hier Erosionswirkungen durch Wasser vor, die auf Einschwemmungen in diesem Gebiete von Osten hinweisen. Die gleichen Störungen sind auch in den Steinkohlenfeldern Hohenlohe, Laurahütte und Max beobachtet, wo sie im Fannyflöz auftreten.

Die Längsprofile durch die südliche Abdachung des Hauptsattels und die Querprofile durch einzelne charakteristische Gebiete bedürfen keines weiteren Kommentars. Sie zeigen die ungewöhnliche Konzentrierung starker Kohlenbänke in einer verhältnismäßig wenig mächtigen Schichtenfolge, wie sie in derartiger Entwicklung nur Oberschlesien eigentümlich ist.

Im einzelnen sind über die Vereinigung der Flöze von West nach Ost verschiedene Auffassungen möglich und auch geäußert worden. Dies sind aber mehr Fragen lokaler Natur. Die auffällige Erscheinung der Zusammenziehung von starken

Figur 23.



Längsprofil am Südabhang des Hauptsattelzuges. (nach SKELIGER).

Kohlenbänken von W-O, oder richtiger umgekehrt, der Zersplitterung einer mächtigen Kohlschicht in verschiedene Bänke von O-W, ist unbestritten. KÜNTZEL, der über die Identifizierung der oberschlesischen Steinkohlenflöze sehr eingehende Studien gemacht hat<sup>1)</sup> hat z. B. seinerzeit nachgewiesen, daß das Gerhardflöz der Königsgrube nicht dem Schuckmann-Flöz sondern der Niederbank des Einsiedelflözes der westlichen Gruben entspricht. Seine Ausführungen, die sich leider bis jetzt nur auf kleinere Gebiete beschränkt haben, sind durchaus überzeugend, namentlich bezüglich der Identifizierung der jüngeren Flöze, die sich aus seinen Nachweisungen ergibt.

Sattelflöz- Schichten	Gesamtmächtigkeit (aufgeschlossen) m	Gesamter Kohlen- inhalt		Bauwürdi- ger Kohlen- inhalt		Durch- schnitts- Mächtigkeit		Prozent- sätze		
		Zahl der Kohlenbänke	Kohlen- Mächtigkeit m	Zahl der Flöze	Kohlen- Mächtigkeit m	der Kohlenbank des bauwür- digen Flözes	m	m	der Kohle überhaupt %	der bauwür- digen Kohle %
im W. bei Zabrze	270,24	13	28,88	6	27,32	2,22	4,55	10,7	10,1	
im O. bei Niemce	15,75	1	12,03	1	12,03	12,03	12,03	76,4	76,4	

### 5. Die Sattelflöze in der Beuthener Mulde.

Nördlich von dem Sattel von Zabrze-Myslowitz fallen, wie bereits erwähnt, die Sattelflöze nach Norden ein. Sie heben sich am Nordrande unter Bedeckung triadischer Schichten mit südlichem Einfallen heraus. Diese selbständige kleine Mulde wird als die Beuthener Steinkohlenmulde bezeichnet. Der Nordflügel ist durch die cons. Radzionkau-Grube, weiter im Westen durch die Preußen-Grube aufgeschlossen, der Südflügel und das Innere der Mulde durch die Castellengo-Preußen-, Heinitz-, Vereinigte Karsten-Centrum-, Andalusien-Grube, Max-Grube

<sup>1)</sup> KÜNTZEL, Beiträge zur Identifizierung der oberschlesischen Steinkohlenflöze. Zeitschrift des Oberschles. Berg- u. Hüttenmänn.-Vereins. April-Mai 1895.

und die Vereinigten Siemianowitzer Steinkohlengruben. Die Mulde setzt unter allmählicher Verbreiterung und gleichzeitig flacherer Lagerung der Schichten nach Südosten über die Landesgrenze nach Russisch-Polen fort. Der Südflügel ist in größerem Zusammenhang aufgeschlossen als der Nordflügel und das Muldentiefste. Die ersten Aufschlüsse zeigten allgemein nur flachere Lagerung, erst in neuerer Zeit ist die ältere Auffassung erheblich abgeändert worden. Heute ist die Identifizierung der Schichten im gesamten Verbreitungsgebiet der Beuthener Mulde durchgeführt. Sie zeigt eine sehr reiche Entwicklung von Kohlenflözen sowohl in der Sattel- wie in der Muldengruppe (vergl. Tafel 3 und Tafel 4).

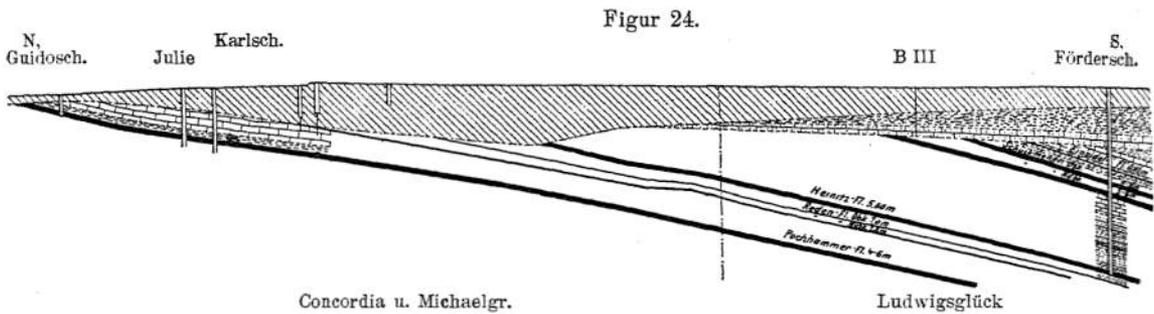
Die Mulde hat ihre besondere Tektonik. Bemerkenswert ist zunächst ihr westliches und nordwestliches Randgebiet. Das Streichen der Mulde ist im Anschluß an den Flözberg von Zabrze ein nordsüdliches. Der ganze Westrand von der Ludwigsglückgrube bis zur Donnersmarckhütte-Grube bei Mikultschütz ist eine Aufrichtungszone (vgl. Fig. 4). Die Sattelflöze, die liegenden Schichten und die unmittelbar im Hangenden befindlichen sind in gleicher Weise daran beteiligt. In der Ludwigsglückgrube ist außer der Steilstellung der Flöze auch eine Überschiebung im Heinitzflöz südöstlich vom Förderschacht festgestellt; mehrere kleinere Sprünge mit 7—30 m Verwurfshöhe sind vorhanden. In dem neuen Förderquerschlag der 282 m-Sohle des Adolf-Schachtes sind die Flöze der Sattelgruppe vollkommen senkrecht stehend aufgeschlossen. Das Heinitzflöz wurde mit 5,5 m, Redenflöz Oberbank mit 1,5 m, Redenflöz Niederbank mit 1 m und Pochhammerflöz in auffälliger Verdrückung nur mit 0,3 m Stärke durchörtert. Die beiden letzten Flöze erlangen dann im Einfallen gegen Osten bald ihre normale Mächtigkeit wieder. Der gleiche Querschlag hat nach Osten die übrigen Flöze der Sattelgruppe gleichfalls in normaler Entwicklung und mit immer flacherer Neigung angetroffen in folgender Gruppierung:

Pelagieflöz . . . . .	2,35
Schuckmann Niederbank . . . . .	6,30
» Oberbank . . . . .	4,80
Einsiedelflöz . . . . .	1,00

Die steile Aufrichtung wird dann nach den neuesten Aufschlüssen der Preußengrube im nordwestlichen Randgebiet zur Überkipfung; die Steilstellung hält auch noch im Bereiche der Radzionkaugrube an (vergl. Fig. 25). Sie ist z. B. in dem Schurfb Bohrloch schwarze Perle bei Rokittnitz gleichfalls bekannt geworden. Kleinere Sprünge sind auch im westlichen Teile der Mulde (z. B. in der Castellongo-Grube) angetroffen worden, die augenscheinlich nach Süden in den Hauptsattel fortsetzen.

Ein flaches, regelmäßiges Einmulden der Carbonschichten in der Beuthener Mulde ist nicht vorhanden. An den südlichen Muldenrändern wird überall eine steile Neigung der Schichten, in der Karsten-Centrum- und in der Heinitz-Grube bis zu  $50^{\circ}$ , beobachtet. Die steile Schichtenlagerung wird weiterhin noch tektonisch durch streichende Verwerfungen beeinflusst. Meist von geringer Sprunghöhe, bewirken sie doch ein rasches Absinken der Schichten im Muldeninnern (vgl. Tafel 4). In der Muldenmitte herrscht flache Lagerung vor. Auf diese Weise entsteht das Bild eines Muldengrabens mit randlichen Flexuren und Verwerfungen. Die Absenkung im Muldeninnern ist keine gleichmäßige; hier bringen querschlägige Sprünge einzelne Schollen in verschiedene Höhenlage. Weitere Unregelmäßigkeiten werden durch zwei Aufsattelungen im Muldentiefsten hervorgerufen und zwar im Westfelde der Karsten-Centrum-Grube und in der Heinitz-Grube. Auf diese Weise gliedert sich die Beuthener Mulde zunächst in drei Abschnitte. Der erste reicht vom Zabrzer Flözberg bis Karf; die Muldenachse streicht zunächst in nordsüdlicher, dann nordöstlicher und östlicher Richtung. Das Pochhammerflöz wird unmittelbar am Zabrzer Flözberg bei dem zunächst  $28^{\circ}$  betragenden Einfallen der Schichten im Süden bei 130 m erreicht (vgl. Fig. 24). Die Achse sinkt

aber rasch nach Norden, bei Wessola liegt das Pochhammerflöz bei — 800, steigt aber bereits in der Preußengrube wieder an, wie auch die Aufschlüsse der Paulus Hohenzollern-Grube erkennen lassen. Der zweite Abschnitt der Beuthener Steinkohlenmulde begreift das Gebiet der Karsten Centrum-Grube, eine Spezialmulde von 4000 m Breite und Länge mit ost-westlichem Streichen. In dieses Gebiet fällt die Karsten-Centrum-Grube vollständig, die Radzionkau-Grube auf dem Nordflügel, die Hohenzollerngrube auf dem Südflügel, die Heinitzgrube im westlichen Teile. Der dritte südöstliche Teil der nördlichen Randmulde wird durch einen östlich von Roß-



Die nördliche Abdachung des Zabrze Sattels zur Beuthener Mulde.

berg aufgeschlossenen Muldensattel von dem zweiten Gebiete getrennt. Die Muldenachse erhebt sich im östlichen Teil nach einer vorübergehenden Einsenkung nochmals heraus, um auf preußischem Gebiete abermals eine kleine Einsenkung zu erfahren und erst dann wieder allmählich anzusteigen.

Die Übereinstimmung dieser unregelmäßigen Aufwölbungen in der nördlichen Randmulde mit dem Bau des Hauptsattels ist auffällig. Die Aufwölbungen entsprechen ungefähr den Flözbergen in dem Hauptsattel. Das nördliche Randgebiet schließt sich bezüglich seiner Tektonik so dem westlichen an. Allerdings besteht in stratigraphischer Beziehung der Unterschied, daß die Schichten der Randgruppe

in der nördlichen Randmulde überall noch von den Schichten der Muldengruppe überlagert werden. Im westlichen Randgebiet ist diese Überlagerung nur nördlich von Rybnik und im nördlichen Teil der Beatensglückmulde nachgewiesen. Demnach würde der oberschlesische Hauptsattel der schwachen Aufsattlung entsprechen, welche das Ausgehende der Sattelflöze im südlichen Oberschlesien begleitet (vgl. S. 101). Das Ausgehende der Sattelflöze in der Orlauer Linie entspricht ihrem Ausgehenden auf dem Nordrande der Beuthener Mulde und zeigt überall die gleiche tektonische Beeinflussung.

Die Entwicklung der Sattelflöze in der Beuthener Mulde stimmt vielfach mit ihrem Verhalten im Hauptsattelzuge überein. Das Pochhammerflöz wurde im Bohrloch Mikultschütz am Vorwerk Wessola in einer Mächtigkeit von 5 m angetroffen. Nahezu gleich stark tritt es in der Castellengogrube (5,03) auf, in etwas geringerer Stärke (3,6 bis 4,86 m) in der Preußengrube. Das Redenflöz erscheint in den Aufschlüssen, durch ein 15—20 m mächtiges Schiefermittel getrennt, als ein 5—6,6 m mächtiges selbständiges Flöz. Das Heinitzflöz, welches in der Concordiagrube über 6 m stark aufgeschlossen ist, zerteilt sich durch Einschaltung von Mitteln in mehrere Bänke, von denen bald die Ober- bald die Niederbank die größere Stärke aufweist. In der Preußengrube schaltet sich ein Schiefermittel in die obere Partie des 5,95 m starken Flözes ein. Am Nordrand der Beuthener Mulde ist das Heinitzflöz bis auf ein schwaches Lettenmittel dem Pochhammerflöz genähert und wird dort durch die Oberbank des Liegenden Flözes vertreten. Das Pelagieflöz erscheint am Nordrand der Beuthener Mulde nur noch als schwache Kohlenbank von 1,3 m Stärke. Das Schuckmannflöz wird nach Norden, wie bereits erwähnt, durch ein Zwischenmittel in zwei starke Bänke geteilt. Im Guidoschacht der Ludwigsglück-Grube sind die beiden 8 m voneinander getrennten Bänke 4,4 bzw. 5,3 m stark; im Bohrloch Mikultschütz ist das Mittel auf 35 m angewachsen, während die Mäch-

tigkeit der beiden Flöze 5,4 und 6 m beträgt. In dem Querschlag der Donnersmarckhüttegrube sind die beiden Bänke 6,3 und 4,8 m stark, das Zwischenmittel 70 m. Die Spaltung in mehrere Bänke ist dann weiter in der Preußen-, Heinitz-, Karsten Centrum- und Radzionkaugrube nachgewiesen, wo die Flöze Grapow (3,71 m), und Serlo (7,13) diesem Flöz entsprechen. Das Einsiedelflöz ist in dem Bereich der Beuthener Mulde nicht überall mit Sicherheit zu erkennen. Seine Mächtigkeit schwankt erheblich. Sie beträgt z. B. in der Donnersmarckhüttegrube 1 m, in der Preußengrube 1,18, in der Karsten-Centrumgrube 4,20 m.

Im Muldentiefsten hat die Karsten-Centrumgrube in neuerer Zeit wichtige Aufschlüsse über die gesamte Schichtenfolge der der Beuthener Mulde geliefert. Zunächst durch die Tiefbohrung im Vüllers-Schacht, dann durch das weitere Abteufen des Schachtes wurden erheblich jüngere Schichten nachgewiesen, als man nach den früheren Aufschlüssen auf den Muldenrändern annahm. Die älteren Profildarstellungen hatten die Sattelflöze nach ihrem Einfallen vom südlichen Muldenflügel aus in wesentlich geringere Tiefen verlegt, je nach der Auffassung über die Stellung des zunächst in der Grube gebauten Flözes I und II. Man hatte die Sattelflöze in rund 500 m Tiefe erwartet. Die Auffassung mußte sich ändern, nachdem man auf dem Südflügel, sowohl in der Karsten-Centrum- wie in der Heinitzgrube steilere Neigung der Schichten angetroffen hatte und nachdem auch sonst die tektonische Sonderstellung der Beuthener Carbonpartie erkannt worden war<sup>1)</sup>. Gegen die allgemeinere Annahme der westlichen Fortsetzung der Beuthener Mulde sprachen die durch die Bohrungen und über das Wesen der Orlauer Störung gewonnenen tektonischen Auffassungen. Die Beuthener Mulde konnte über die Linie des Ausgehenden der Sattelflöze nicht hinausgehen. Genau wie im Sattel liegt auch hier im Westen das tektonisch beeinflusste Ausgehende der Sattelflöze in der Mulde vor. Die Schichten der

<sup>1)</sup> Vergl. MICHAEL, Die oberschlesischen Erzlagerstätten. Zeitschr. d. Deutsch. geol. Ges. 1904, S. 129.

Muldengruppe besitzen im Inneren der Beuthener Mulde tatsächlich größere Mächtigkeit; die Sattelflöze liegen im tiefsten Teil der Mulde erheblich tiefer. Andererseits ist aber dadurch der Beweis einer ganz erheblich größeren Kohlenmächtigkeit der Beuthener Partie erbracht worden, als man bisher vermutet hatte. Durch die Tiefbohrung wurde die untere Grenze der Sattelflöze bei 909,46 m erreicht; bei 917 wurde eine marine Schicht mit Fauna angetroffen, durch welche der Horizont der Randgruppe sichergestellt war. Insgesamt wurden unter der Tiefbausohle 40 Kohlenbänke erschlossen mit 65 m Steinkohle; davon sind 21 Flöze über 1 m und zwar 10 bis 2 m, 5 bis 2—3 m, 3 bis 4—5 m, 2 bis 5—6 m und das Reden-Pochhammerflöz 9,68 m stark. Die der Sattelgruppe wurden in folgender Entwicklung angetroffen:

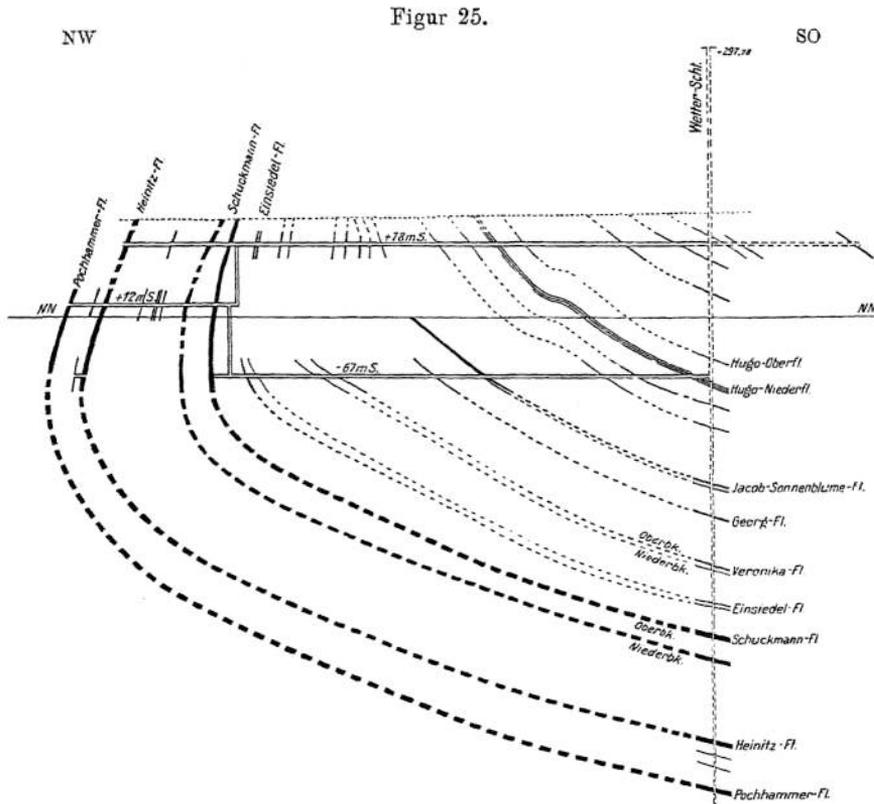
Einsiedelflöz	mit 4,20 m Kohle bei 765 m Teufe
Schuckmannflöz	» 2,70 » » » 813 » »
	» 4,50 » » » 823 » »
	» 1,00 » » » 628 » »
	» 0,15 » »
Maldenflöz	» 0,20 » » » 854 » »
	» 0,70 » »
Heinitzflöz	» 4,14 » » » 883 » »
Reden-Pochhammerflöz	» 9,68 » » » 909 » »

Die Lagerung der Schichten ist regelmäßig und flach; der Fallwinkel beträgt nur wenige Grade, was umso auffälliger ist, als auf dem Südflügel der Karsten-Centrumgrube eine Aufrichtung bis zu 50°, allerdings in den obersten Partien unmittelbar unter dem Deckgebirge beobachtet worden ist. Die tief eingesenkte Mulde zeigt, wie erwähnt, wesentlich von Karf eine Aufsattelung der Schichten. Auch nach Osten gegen die Heinitzgrube scheint die tiefste Partie der Mulde sich zu schließen. Die größere Absenkung ist, wie auch aus den Grubenbauen festgestellt wird, durch kleinere streichende Störungen veranlaßt. Im Nordflügel wird das Fallen allmählich wieder steiler. Von den 700 m mächtigen Carbonschichten entfallen etwa 20 m auf die Randgruppe, 150 m auf die Sattelgruppe und der Rest auf eine Muldengruppe, an welcher die Rudaer Schichten mit 300 m beteiligt sind.

Den gleichen Kohlenreichtum hat die Preußengrube nachgewiesen. Nach den ersten Bohrungen stellte sich die Sattelflözgruppe in folgender Entwicklung dar:

Einsiedel . . . . .	1,18 m Kohle
Schuckmann O. B. . . . .	4,03 » »
» N. B. . . . .	3,52 » »
Heinitz . . . . .	4,74 » »
Reden . . . . .	5,70 » »
Pochhammer . . . . .	4,97 » »

Die Nordbohrlöcher hatten z. T. senkrechte Stellung der Schichten nachgewiesen, sodaß bei der Voraussetzung einer Über-



Profil durch die Querschläge der Preußengrube nach dem Nordwestrande der Beuthener Mulde.

kipfung im Aufgehenden hier möglicherweise die gleichen Flöze zweimal durchbohrt sein konnten (vergl. das Profil Fig. 4).

Durch die Querschläge nach NW wurden dann derartige Überkipnungen nachgewiesen; die Sattelflöze sind mit Ausnahme ihrer ausgehenden Partien normal mit großer Kohlenmächtigkeit entwickelt. Ihre Schiefermittel weisen im Gegensatz zur Sattelgruppe im Hauptsattel auf die gleichen Verhältnisse südlich vom Hauptsattel (Knurow, Czuchow) hin.

Die Heinitzgrube, welche den Südflügel der Mulde aufgeschlossen hat, wird von zahlreichen Sprüngen meist in nord-südlicher Richtung durchsetzt. Einer derselben ist auch in der Trias in den Zinkbergwerken Rococco, Fiedlersglück und Wilhelmsglück nachgewiesen. Ein ostwestlicher Sprung entspricht den Sprüngen auf den Zinkerzbergwerken Ursula und Neu-Fortuna. Ein weiter Sprung, von SW nach NO streichend, verwirft die Schichten um 110 m nach NW und ist identisch mit Sprüngen in der Samuelsglück- und Kramersglückgrube.

Die Gruppierung der Sattelflöze ergibt sich aus dem Profil Tafel 4, welches sie in übereinstimmender Entwicklung mit den westlichen Nachbargruben zeigt. Wichtige Aufschlüsse sind in neuester Zeit in dem Bereich der Mulde selbst erfolgt:

Der Querschlag der 533 m Sohle nach Norden durchfuhr bei 185 m die Marie Valesca-Flözpartie, darauf bei 326 m einen 40 m Sprung ins Hangende. Das hinter demselben mit 3,5 m Mächtigkeit angetroffene Flöz ist das Flöz 15 der Heinitzgrube; nach einem zweiten Sprung von 50 m bei 729 m wurde das Gerhardflöz erreicht. Das Muldentiefste wurde durchfahren, das Streichen geht im Gerhardflöz von Nordwesten nach Südosten. Der Nordflügel fällt zunächst unter geringerer Neigung ein als der Südflügel. Durch die neuen Aufschlüsse, die gleichzeitig auch den tektonischen Bau der Beuthener Mulde dartun, wurde auch die Übereinstimmung mit der Flözfolge der Radzionkaugrube erreicht.

Die cons. Radzionka-Grube hat das Liegendste Sattelflöz, welches auf Karsten-Centrum-Grube in 910 m Teufe auftritt, bereits bei 147 m nachgewiesen. Seine Mächtigkeit beträgt 7,5

bis 12 m; häufig stellt sich ein schwaches Lettenmittel ein, auch eine Teilung der Flöze in drei Bänke. Die Flöze Serlo und Grapow, ersteres 5—9, im Durchschnitt 7 m, letzteres 4 m stark, vertreten das Schuckmann-Flöz (bezw. Gerhardflöz der Heinitzgrube). Das Serloflöz teilt sich nach Westen in eine Ober- und Niederbank. Das Grapowflöz hat Sandstein zum Hangenden; seine Mächtigkeit wechselt; die im Osten vorhandenen zwei Bänke vereinigen sich im Westen zu einem 4,3 m-Flöz, das zunächst mit 27° einfallend, dann hier steil aufgerichtet ist (bis 47°).

Die Sattelflöze zeigen jetzt volle Übereinstimmung mit denen des Hauptsattels. Es entsprechen sich:

Radzionkau-Grube	Heinitz-Grube
Otto Niederbank . . . .	Einsiedel
Grapow } . . . . .	Gerhard Schuckmann
Serlo } . . . . .	
Liegendes . . . . .	Pochhammer.

Das Ostfeld der Radzionkau-Grube wird von mehreren Sprüngen durchsetzt. Es sind drei Sprungzonen bekannt. Die erste, 500 m östlich vom Schacht, fällt mit 85—87° nach Südosten ein und verwirft die Flöze um 6 m ins Liegende. Die dritte, von Nordnordwest nach Südost streichend, 1300 m vom Hauptschacht entfernt, in der dritten Sohle aufgeschlossen, verwirft sämtliche Flöze um 180 m ins Liegende. Die zweite Verwerfung, 750 m vom Schacht entfernt, verwirft nicht ins Hangende, wie man ursprünglich annahm, sondern gleichfalls um 35 m ins Liegende. Ein Querschlag von der vierten Tiefbausohle nach Süden, der nach 600 m Länge das Louisflöz erreichte, durchfuhr zwei ostwestlich streichende Sprünge, welche die hangenden Flöze Louis, Ida, Otto und Edgar um 14 m ins Liegende verwarfen. Ein weiterer Querschlag von der Grundstrecke eines 1,10 m mächtigen Flözes, dem Hauptquerschlag parallel, hat die gleichen Sprünge angetroffen.

Im Ostfelde der Heinitz-Grube sowohl, wie im Felde Gottesglück, desgleichen in dem Steinkohlenbergwerk And-

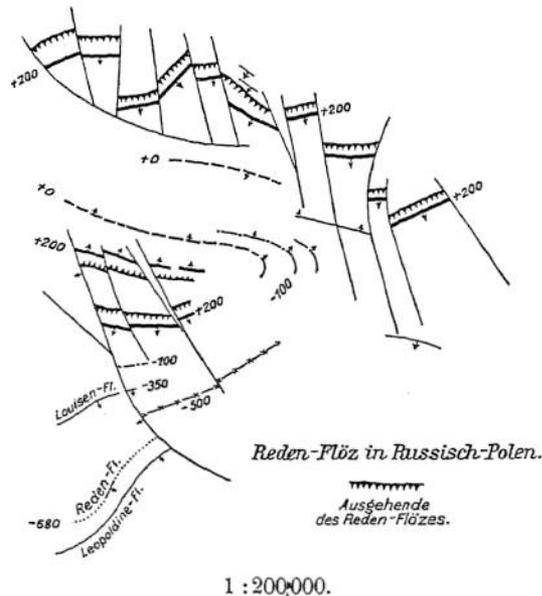
lusien und in dem Querschlage der Laurahütte-Grube sind die Sattelflöze in neuerer Zeit in regelmäßiger Lagerung angetroffen worden. Auch der östliche Teil der Beuthener Mulde ist dadurch geklärt; die Flöze liegen in verhältnismäßig geringer Teufe; nur gelegentliche kleinere Sprünge unterbrechen ihren Verlauf; die Mulde ist auch hier tektonisch beeinflusst (vergl. Tafel 3), obwohl die Absenkung nicht so tief erfolgte. Im Gott gebe Glückfelde, östlich von Beuthen, ist z. B. das Sattelflöz (unter zwei Gerhard-Bänken von 3,4 und 5,75 m Stärke und dem 1,90 m-Heinzmannflöz) mit 9,7 m Mächtigkeit bei 578 m Teufe durchbohrt worden.

#### 6. Die Sattelgruppe in Russisch-Polen.

Der Flözberg von Rosdzin und die nördliche Abdachung des Laurahütte-Flözberges setzen nach Russisch-Polen fort; ebenso liegt der südliche Abhang des Flözberges z. T. noch auf russischem Gebiete. Die im Westen aufgeschlossenen Sattelflöze finden sich in gleicher Weise auf russischem Gebiete am Nordabhang in den Gruben Saturn, Czedlaz und Milowice, südöstlich in Graf Renard und Klimontow. Auf dem Südabhang liegt die Niwkagrube, deren Schichten unter  $10-25^{\circ}$  nach Süden einfallen, während die Neigung der Schichten auf der nördlichen Abdachung der Flözberge von  $10-30^{\circ}$  schwankt. Auch die Beuthener Steinkohlenmulde findet hier ihre Fortsetzung; dementsprechend sind die Sattelflöze auch zwischen Sielce und Bendzin festgestellt worden. Sie heben sich gleichfalls am Nordrande nochmals heraus und werden hier durch die Grodziec-, Paris-, Mortimer- und Felixgrube abgebaut. Die Sattelgruppe, als Gruppe der Redenflöze oder des Redenflöztes, je nach der Flözentwicklung, bezeichnet, wird in der westlichen Partie von einer 40—120 m mächtigen Schichtenfolge von Sandstein mit Konglomeraten überlagert. Sie ist durch gelegentliche Kohlenvorkommen ausgezeichnet; die Kohlenbänke besitzen häufig infolge Erosionswirkung linsenförmige oder keilförmige Gestalt. Diese jüngeren

Schichten, welche als die Schichten über dem Redenflöz bezeichnet werden, schließen im Westen nur das Flöz Milowice in einer Mächtigkeit von 1,5—2,5 m ein. Sie erreichen auf der südlichen Abdachung des Sattels in der Niwkagrube eine Mächtigkeit von etwa 400 m. Auf den Gruben Saturn, Czedlacz, Milowice und Grodziec besteht die Redengruppe noch wie in Oberschlesien aus den drei Flözen Fanny, Glück und Caroline. Die Aufschlüsse westlich von Wojkowice-Komorone und die Bohrungen

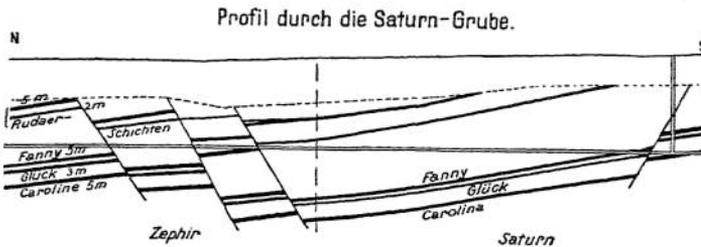
Figur 26.



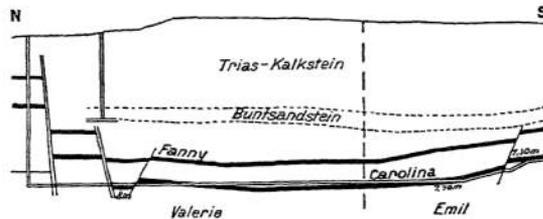
bei Bobrowniki vermitteln den Zusammenhang mit den Aufschlüssen auf der Radzionkau- und Andalusiengrube in Oberschlesien. Am Nordrande setzt hier eine bei Grodziec festgestellte Randverwerfung durch, welche auch die überlagernden Triasschichten in Mitleidenschaft gezogen hat (vergl. Fig. 28). Eine große Bedeutung kommt auch denjenigen Sprüngen zu, welche senkrecht zum Streichen der Flöze verlaufen (vergl. Fig. 26).

Sie durchsetzen in großer Zahl mit Sprunghöhen bis zu 350 m das Ausgehende der Sattelflöze und bilden, da in den Sprungzonen die Flözführung zurücktritt, natürliche Begrenzungen der einzelnen Grubenfelder. An dem durch die Grubenbaue der Grodziecer Gesellschaft angefahrenen Sprung, der bis Czedlacz heruntersetzt und auch auf Saturngrube bekannt ist, wird die westliche Flözpartie um 75 m in die Tiefe verworfen. 1200 m östlich verwirft ein zweiter Sprung die west-

Figur 27.



Figur 28.



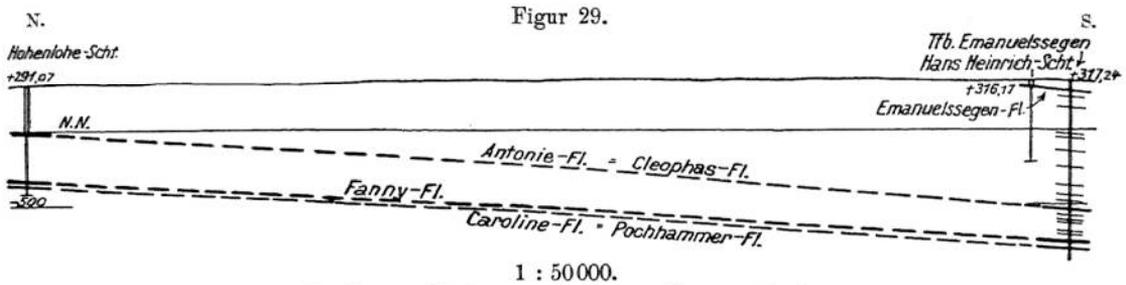
liche Partie um 150 m. Nur in den abgesunkenen Gebieten ist die Redengruppe vollständig erhalten. Die Carbonpartie der Grube Koszelew bildet einen Horst von 600 m Länge im Streichen. Hier ist ausnahmsweise auch die östliche Partie abgesunken, in welcher die Grube Paris baut. Auch diese wird durch einen Sprung begrenzt, an den sich die Grubenbaue der Huta Bankowa bei Dombrowa anschließen. Hier tritt das Redenflöz durch die Vereinigung der Flöze Fanny und Glück

einerseits und Glück und Caroline andererseits als ein einheitliches Flöz auf. Die Verringerung der Sattelgruppe nach Osten ist überall zu verfolgen. Im Bereich der Saturngrube beträgt ihre Mächtigkeit noch 38—95 m, in der Renard-Grube 20—25 m; im Ausgehenden des Redenflözes sind Mächtigkeiten von 14—18 m festgestellt. In der anschließenden Grube Reden schwenkt das Ausgehende des Sattelflözes nach Süden. Auch hier sind mehrere querschlägige Störungen, die um 200—400 m dislozieren, vorhanden. Die Flöze der Grube Mortimer sind durch einen Sprung begrenzt, der sie um 400 m in die Tiefe absinken läßt. Nach Osten hebt sich die Sattelgruppe in Absätzen wieder heraus. An Mortimer schließen die Grubenfelder Casimir, Felix I und Felix II an, die gleichfalls durch Sprünge von 300—400 m Sprunghöhe voneinander getrennt werden. Die Mächtigkeit des Redenflözes geht nach Osten von 14 bis auf 7 m zurück. Auf dem Rosdziner Sattel kennt man die Sattelflöze in zwei Bänken, welche als Ober- und Niederflöz bezeichnet werden. Als allgemeines Bild für den Osten ergibt sich die Ablagerung der Sattelflöze in einer Mulde, deren Ränder durch streichende Verwürfe von 150—400 m Sprunghöhe beeinflusst sind. Die Mulde schwenkt nach Süden um und setzt nach Oesterreich fort. Das Ausgehende am Nordostrand ist durch eine Reihe von Sprüngen, welche einzeln gegeneinander im Niveau bedeutend verschiedene Staffeln herauslösen, in auffälliger Weise disloziert.

#### 7. Die Sattelflöze am Südabhange des Hauptsattelzuges.

Die Sattelflöze fallen von dem Hauptsattelzuge nach Süden zur großen oberschlesischen Hauptmulde ein (vergl. die Profile Tafel 3). Sie sind deshalb bis jetzt nur durch einzelne größere Tiefbohrungen bekannt geworden. Auf ihrem Ergebnis beruht die Konstruktion der — 1000 m-Linie des Pochhammerflözes auf der Übersichtskarte der Flözgruppen Anlage VI. Sie zeigt im allgemeinen, daß das Einfallen nach der Tiefe im Westen ein bedeutenderes ist als im Osten. Dies entspricht auch

den Aufschlüssen der Grubenbaue. Im Osten ist die Tiefbohrung im Felde der Wandagrube, etwa 5 km südlich von den Schächten der Myslowitzgrube, der östlichste bekannt gewordene Aufschluß der Sattelflöze (vergl. Tafel 7). Hier wurde unter einem 35 m mächtigen Sandsteinmittel bei 958 m ein 9,4 m mächtiges Flöz erbohrt, welches von zwei Begleitflözen von 0,80 und 0,20 m Stärke in geringer Entfernung darüber überlagert wird. Das Flöz ist auch durch die darunter bei 1046 m Teufe festgestellte marine Fauna als das liegendste Flöz der Sattelgruppe sichergestellt. Das Niederflöz der Myslowitzgrube besitzt gleichfalls eine Mächtigkeit von 8,6—9,5 m.



1 : 50000.  
Profil von Oheim- nach Emanuelssegen-Grube.

Die Tiefbohrung Emanuelssegen südlich von Kattowitz hat das liegendste Flöz der Sattelgruppe mit 10 m Mächtigkeit in einer Tiefe von 1082—1092 m durchbohrt. Auch hier ist durch das Auftreten mariner Schichten im Liegenden das Flöz als solches gekennzeichnet. Die Sattelflözgruppe tritt in ähnlicher Entwicklung wie im Tiefbohrloch der Wandagrube auf, im wesentlichen also nur als ein einziges Flöz von großer Mächtigkeit und qualitativ sehr guter Beschaffenheit (vergl. Fig. 29).

Eine im Felde der Carlsegengrube niedergebrachte Bohrung hat die Sattelgruppe noch nicht erreicht.

Nach Westen erfolgt dann bereits wieder die Zerteilung der Flöze.

Die Sattelgruppe ist dann wieder in der Oheimgrube auf-

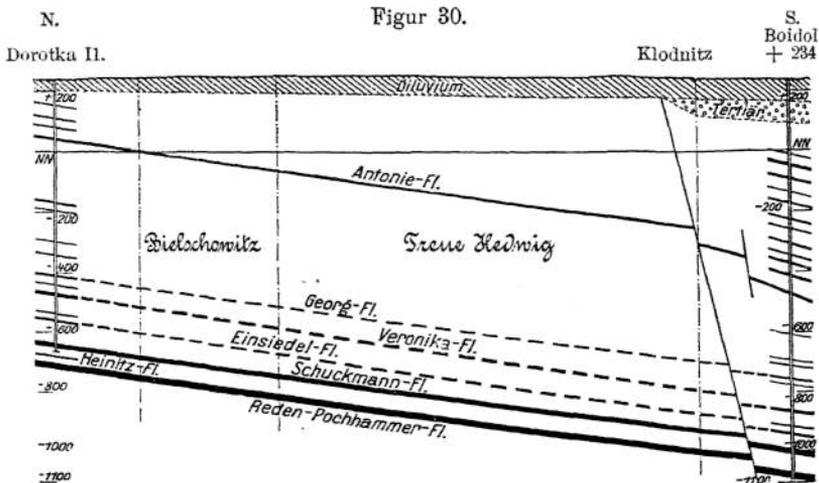
geschlossen; hier wird durch die Tiefbohrung, neuerdings durch Schachtaufschluß ihre Entwicklung angezeigt durch die drei Flöze:

Fanny . . . . .	8,80 m Kohle in 641 m Teufe
Glück . . . . .	2,40 » » » 647 » »
Caroline . . . . .	6,0 » » » 674 » »

Die Schichten fallen unter  $5-6^{\circ}$  nach Süden ein. Mehrere SW-NO streichende Sprünge verwerfen ins Liegende, ebenso eine NNW-SSO verlaufende Verwerfung, diese um 40 m. Die allmähliche Abnahme der Flöze und Flözmittel in östlicher Richtung ist hier nicht nur in der Sattelgruppe, sondern auch in den jüngeren Schichten wahrnehmbar.

In ähnlicher Ausbildung wie in der Oheimgrube sind dann die drei Sattelflöze Fanny, Glück und Caroline im Bohrloch Ellgoth bei Idaweiche festgestellt worden.

Über das Verhalten der Sattelflöze südlich von dem Zabrzer Sattel und der Rudaer Mulde haben sowohl die Grubenbaue der Delbrück-Schächte wie der v. Rheinbaben-Schächte und die Tiefbohrungen von Boidol und Althammer im Klodnitz-



1 : 25000.

tal wichtige Aufschlüsse geliefert. Während das Pochhammerflöz im Guido-Schacht der Königin Luise-Grube noch bei  $\pm 155$  m über NN. vorhanden ist, hat das gleiche Flöz mit 10 m Mächtigkeit im Bohrloch Dorotka I südlich von Liebsdorf bereits eine Tiefenlage von 675 m. Die Bohrung Dorotka II (vergl. Fig. 30) an der Nordwestecke des Steinkohlenbergwerkes Bielschowitz hat das Pochhammerflöz nicht mehr erreicht. Die Bohrung ist über das etwa 100 m über dem Pochhammerflöz voraussetzende Schuckmannflöz mit 8,33 m Kohle in einer Tiefe von 879 m nicht vorgedrungen. In dem Tiefbohrloch Boidol ist das liegendste Sattelflöz in einer Mächtigkeit von 11,34 m in einer Tiefe von 1303 m durchbohrt worden. Auch hier ist das Flöz durch die darunter erbohrten marinen Schichten sichergestellt. Zwischen 1100 und 1300 m wurden noch folgende Flöze angetroffen:

bei 1081 m	. . . . .	2,00 m Kohle	
» 1105 »	. . . . .	2,40 »	»
» 1153 »	. . . . .	1,55 »	» + 0,40
» 1175 »	. . . . .	1,99 »	» (mit Mitteln)
» 1232 »	. . . . .	7,12 »	»
» 1252 »	. . . . .	0,91 »	»

Auch die Beschaffenheit der Kohle ist bei den mächtigen Flözen eine ausgezeichnete. Unter dem Pochhammerflöz wurden hier gleichfalls Konglomerate festgestellt, welche auch in den übrigen Aufschlüssen des Westens in den hangenden Partien der Randgruppe nachgewiesen worden sind. Die Gruppierung der Flöze Einsiedel in zwei Bänken von 2,10 m und 2,40 m, Schuckmann 7,12 m und Pochhammerflöz 11,34 m läßt sich auch hier erkennen. In dem Gebiet bis zum Klodnitztale südlich von Bielschowitz sind daher die Sattelflöze zwischen 800 und 1000 m vorauszusetzen. Im Klodnitztale werden sie durch einen westöstlich streichenden Sprung, dessen Anzeichen auch in der oberen Partie des Bohrkernes in Boidol ermittelt wurden, um etwa 100 m disloziert, wie auf dem beigefügten Profil, Fig. 30 zum Ausdruck gebracht worden ist. Ebenso wichtig ist der Nachweis der Sattelflöze in dem südöstlich gelegenen Bohrloch

Althammer. Dieses Bohrloch hat das bei 1512 m mit 3,8 m Kohle erbohrte Sattelflöz nicht vollständig aufgeschlossen; es wurde in diesem Flöz eingestellt. Daß hier tatsächlich das tiefste Sattelflöz vorliegt, kann nur aus der annähernd entsprechenden Schichtenfolge geschlossen, aber nicht bewiesen werden. Bei 1304 m wurden 3,3, bei 1346 2,10, bei 1367 1,64, bei 1398 1,70, bei 1471 6,73 m Kohle durchbohrt, gleichfalls in der im Westen und in der entsprechenden Tiefenlage den Sattelflözen eigenartigen guten Beschaffenheit.

### 8. Die Sattelflöze südlich von Gleiwitz.

Zwischen Makoschau und Knurow im Süden von Zabrze ist das Pochhammerflöz überall entwickelt; es wird durch Sandsteine und Konglomeratbänke unterlagert. Ebenso ist das Schuckmannflöz in allen Aufschlüssen wieder zu erkennen, teils als ein einziges Flöz, teils in zwei Bänken. Die anderen Flöze der Sattelgruppe, namentlich das Reden- und das Heinitzflöz sind in den einzelnen Aufschlüssen nicht in der gleichen Weise ausgebildet. Im allgemeinen besitzt die Sattelflözgruppe in Makoschau einen größeren Flözreichtum als z. B. Knurow, obgleich auch hier bereits eine ungewöhnliche Kohlenmenge nachgewiesen worden ist. Jedenfalls kann man unter Berücksichtigung von Knurow und Makoschau und den zwischen beiden Orten gelegenen Bohrungen hier nicht von einer allmählichen Verjüngung der Flöze und ihrer Zwischenmittel in der Sattelgruppe reden.

Das Pochhammerflöz ist in Makoschau 4,7 m mächtig und wird durch Schieferton, dann durch eine 25 m mächtige Sandsteinbank von dem 4,5 m mächtigen Redenflöz getrennt. Die Sandsteinbank verschwindet nördlich von dem Saara-Sprung, so daß dort Redenflöz und Pochhammerflöz zusammenliegen. Das von einer 1—3 m mächtigen Brandschieferbank überlagerte Heinitzflöz tritt 10 m über dem Pochhammerflöz auf. Das mächtigste Flöz ist das Schuckmannflöz, welches von dem Heinitzflöz durch Sandstein und Schiefertonschichten mit zwei 1 m star-

ken Flözen getrennt wird. Im Querschlag 4 ist die Mächtigkeit auf der 400 m-Sohle mit 10,5 m ermittelt worden. Eine 50 m höher liegende Oberbank wurde mit 2,3 m Mächtigkeit festgestellt. Das Einsiedelflöz, 25 m oberhalb der Oberbank, ist in der 230- und 300 m-Sohle in drei Bänken aufgeschlossen, die sich nach dem Ausgehenden zu einer Bank zusammenziehen. Charakteristisch ist für das Makoschauer Gebiet, daß man zwischen den mächtigen Flözen hier von einer regelmäßigen Verteilung der sandigen oder schiefrigen Zwischenmittel nicht reden kann. Die einzelnen Mittel wechseln sowohl im Streichen wie im Fallen. Die Sattelgruppe ist insgesamt 225 m mächtig und enthält 29 m abbaubare Kohle, von Nebengestein 158 m als Sandstein, 88 m als Schiefertone. Die Schichten, welche hier in großer horizontaler Erstreckung mit östlichem Streichen durch die Grubenbaue aufgeschlossen sind, fallen ziemlich steil, unter Winkeln von 30—45° nach Süden ein.

Die steile Neigung hält auch nach Westen weiter an; auch Verwerfungen sind in den Bohrlöchern konstatiert worden, z. B. in dem Bohrloch Oehringen. Dieses Bohrloch hat von Flözen der Sattelgruppe mit 25° Einfallen

das Muldenflöz	mit 1,13 m Kohle
» Heinitzflöz	» 4,45 » »
» Redenflöz	» 2,18 » »
» Pochhammerflöz	» 3,57 » »

erbohrt.

Das südlich davon stehende Bohrloch Privilegium hat augenscheinlich mit seinen drei erbohrten Flözen gerade die Sattelgruppe erreicht. Im Bohrloch Prinzeß Luise wurde bei 421 m ein Flöz von 18,40 (unter 54° Einfallen) = 10,82 m Kohle durchteuft, welches dem Schuckmannflöz entspricht. Unter gleicher Neigung sind bei 546 m das Heinitzflöz mit 3,95, bei 635 das Redenflöz mit 4,08 und bei 719 das Pochhammerflöz mit 2,76 m Kohle durchbohrt worden.

Die Mächtigkeit der Sattelflözgruppe ist hier eine beträchtliche und stimmt mit den Normalprofilen absolut nicht überein. Auch im Bohrloch Oehringen beträgt die Schichten-

folge zwischen dem Heinitz- und Pochhammerflöz, welches in zwei Bänken auftritt, insgesamt nur 83 m. Dagegen ist eine ziemliche Übereinstimmung vorhanden mit dem benachbarten Bohrloch in Schönwald, bei welchem zwischen Schuckmann- und Pochhammerflöz eine 136 m mächtige Schichtenfolge durchbohrt wurde. Hier ist die Schichtenfolge aber auf 298 m angewachsen. Möglicherweise handelt es sich um eine Wiederholung der Schichtenfolgen infolge Überkippung am Ausgehenden. Denn auch in Zabrze beträgt das Mittel zwischen Schuckmann- und Pochhammerflöz nur etwa 120 m. Das Muldenflöz, welches in Oehringen 30 m über dem Heinitzflöz angetroffen wurde, wäre hier in den beiden mit 1,35 bzw. 1,18 m Mächtigkeit durchteuften schwächeren Flözen zu suchen, die 80 bis 90 m über dem Heinitzflöz liegen. Das Flöz bei 546 m Teufe könnte dem Flöz in 635 m Teufe entsprechen; dann würde in der Tat das 10,80 m-Flöz das Schuckmannflöz sein, während die ganze übrige Schichtenfolge doppelt durchbohrt worden wäre.

Wichtige Ergebnisse über die Entwicklung und das Verhalten der Sattelflöze sind durch die Bohrungen bei Schönwald gewonnen worden (vergl. Tafel 7 und Figur 8 S. 101). Ein älteres Bohrloch hatte nördlich von dem Dorfe bei 267 m 3,8 m, bei 273 m 1,10 m Kohle angetroffen. Das Deckgebirge betrug 350 m.

Eine andere ältere Bohrung, Schönwald 2 a, an der Straße von Gleiwitz nach Orzesche, hatte bei 379 m ein 7 m mächtiges Flöz durchbohrt, welches allerdings infolge der starken Neigung der Schichten auf etwa 5 m zu reduzieren ist. Das Flöz gehört zu einem der hangenden Flöze der Sattelgruppe<sup>1)</sup>.

Ein neueres Untersuchungsbohrloch, nach dem angenommenen nordöstlichen Streichen im Hangenden angesetzt, hat mit 330 m das Steinkohlengebirge, bis 343 m verfärbte und zersetzte Sandsteine und Schiefertone, und dann nach einer

---

<sup>1)</sup> MICHAEL, Die Lagerungsverhältnisse und Verbreitung der Carbonschichten im südlichen Teil des oberschlesischen Steinkohlenbeckens, Zeitschrift der Deutschen Geologischen Gesellschaft Bd. 60, 1908, Monatsbericht, Seite 9.

flözleeren Partie unter einem Fallwinkel von etwa  $45^{\circ}$  folgende Flöze festgestellt (vergl. Tafel 7):

Bei 407 m . . . .	8,70 m Kohle	} Schuckmann
» 422 » . . . .	8,12 » »	
» 467 » . . . .	2,74 » »	Heinitz
» 483 » . . . .	4,38 » »	Reden
» 489 » . . . .	1,10 » »	
» 539 » . . . .	0,55 » »	
» 543 » . . . .	3,35 » »	Pochhammer

Außerdem wurden noch mehrere schwächere Kohlenbänke durchbohrt. Die beiden oberen Flöze, welche in einem grauen, grobkörnigen Sandstein eingelagert waren, lieferten Bohrkerne. Sie entsprechen den beiden Bänken des Schuckmannflözes. Das 2,7 m mächtige Fettkohlenflöz ist das Heinitzflöz, das 3,35 m-Flöz bei 543 m das Pochhammerflöz.

Marine Fauna wurde nicht konstatiert. Die Bohrung wurde dann in schwefelkiesführenden, grobstückigen Konglomeraten bei 573 m Tiefe eingestellt, in den gleichen Schichten, welche in den Bohrungen bei Knurow im Liegenden der Sattelflöze angetroffen worden waren. Die in den oberen Partien ziemlich steil geneigten Schichten nehmen nach der Tiefe zu eine schwächere Neigung an, die aber noch  $25-30^{\circ}$  beträgt. Infolgedessen hat die an der Chaussee nach Giraltowitz 1,7 km südlich vom Dorfe Schönwald niedergebrachte Bohrung Schönwald III die Sattelflöze nicht mehr erreicht. Die Bohrung hat unter normalen Lagerungsverhältnissen mit durchschnittlich  $15^{\circ}$  Einfallen die Rudaer Schichten hauptsächlich als Schiefertone durchbohrt (vergl. Tafel 7 und Fig. 8 S. 101).

Das Liegende der Sattelflöze ist hier nach der Tiefenlage des Pochhammerflözes in der bereits genannten Bohrung Boidol in etwa 1100 m Tiefe zu erwarten.

Durch die Bohrungen bei Knurow sind seinerzeit die jetzt in großer Erstreckung durch Aufschlüsse bekannt gewordenen Lagerungsverhältnisse der Sattelflöze nach ihrem Ausgehenden zu richtig gedeutet worden.

Die älteste bei dem Dorfe Knurow niedergebrachte Tief-

bohrung Knurów I hatte die untere Grenze der Sattelflöze in 1172 m Teufe erreicht. Die Sattelflözschichten enthalten hier folgende Flöze:

2,20 m Kohle bei	978 m	. . .	Einsiedelflöz
10,50 »	»	»	1071 » . . . Schuckmannflöz
2,55 »	»	»	1093 » . . . Heinitzflöz
3,36 »	»	»	1171 » . . . Pochhammerflöz

Die Schichten fallen unter  $13^{\circ}$  ein. Mit der Möglichkeit, diese Flöze im westlichen Teile des Grubenfeldes für den Bergbau zu erschließen, hatte man bei der damals über das Wesen des Orlauer Verwurfs herrschenden Ansicht nicht gerechnet. Man wollte nur die hangenden Flözpartien aufschließen und brachte zu diesem Zwecke das Bohrloch Königin Luise VI nieder. Dieses ergab eine steile Lagerung der obersten Schichten, mehrere Verwürfe, zahlreiche, auch mächtige Flöze. Die Bohrung gelangte nicht zur Untersuchung. Die Bohrung Königin Luise VI, 1000 m nordwestlich von der ersten, erreichte das Steinkohlengebirge bei 283 m. Sie durchbohrte in den nach Osten einfallenden Schichten mehrere Flöze; ein bei 414 m erbohrtes 5 m starkes Flöz wurde für ein junges Muldengruppenflöz gehalten. Dieser Auffassung trat aber der geologische Befund der Kernuntersuchung entgegen, nach welchem weit ältere Schichten vorliegen mußten. Diese Auffassung wurde durch die nunmehr vorgenommene Fortsetzung der Bohrung bestätigt.

Die Sattelgruppe wurde bald erreicht und war mit 676 m Teufe durchbohrt. Folgende Flöze wurden nachgewiesen:

8,71 m Kohle bei	642 m
3,07 »	» » 663 »
1,35 »	» » 666 »
3,37 »	» » 676 »
0,88 »	» » 678 »

Damit stand es bei dem ermittelten östlichen Einfallen der Schichten fest, daß die Flöze der Sattelgruppe sich gegen Westen zur Oberfläche des Steinkohlengebirges heraus heben. Die Schichten der Randgruppe unter den Sattelflözen

wurden gleichfalls z. T. aufgeschlossen, doch mußte die Bohrung eingestellt werden, weil die konglomeratischen Zwischenlagen in den Sandsteinen den Bohrbetrieb erschwerten. Die Sandsteine entsprechen genau den gleichen Schichten, welche auch in dem Bohrloch Knurow I unter den mächtigen Sattelflözen auftraten. Zur weiteren Aufklärung der Lagerungsverhältnisse wurde westlich die Tiefbohrung Knurow V niedergebracht, etwa 600 m von der Bohrung Königin Luise VII entfernt. Diese Bohrung sollte gleichfalls die mächtigen Flöze in einer noch geringeren Teufe antreffen. Dies wurde nicht erreicht; die Bohrung hat aber einen weiteren Beweis für die Richtigkeit der gewonnenen Auffassung erbracht. Sie ist in eine mit Tertiär-Ablagerungen erfüllte Auswaschung der Oberfläche des Steinkohlengebirges geraten, welches nicht wie in den übrigen Bohrungen bei Knurow bei 300 m Tiefe, sondern erst bei 440 m erreicht wurde. Hier setzte sofort die Schichtenfolge der grobkörnigen Sandsteine mit konglomeratischen Zwischenlagen ein, die aus dem Liegenden der Sattelflöze in diesem Gebiet mehrfach, wie erwähnt, bekannt geworden waren. Da auch sonst die stratigraphische Stellung der durchbohrten Schichtenfolge feststand, konnte die Bohrung eingestellt werden. Nach Einstellung der Bohrung wurde mit dem letzten Kernrohr von 580—594 m Teufe noch Schieferthon erbohrt, der zahlreiche marine Fauna enthielt, so daß damit noch ein weiterer Beweis für die Richtigkeit der ermittelten Altersstellung gewonnen wurde. Darauf wurde in der Mitte zwischen den Bohrungen Königin Luise VII und Knurow V die Bohrung Knurow VI niedergebracht, welche in Übereinstimmung mit dem einmal gewonnenen Bilde der Lagerungsverhältnisse das Steinkohlengebirge bei 366 m Tiefe erreicht und bei 534 m die mächtigen Sattelflöze in der gleichen Gruppierung wie im Bohrloch Knurow I und Königin Luise VII durchteuft hat. Sie besteht hier aus folgenden Flözen:

8,13 m Kohle bei 492 m
3,57 » » » 505 »
3,66 » » » 534 »

Das Einfallen der Schichten beträgt etwa  $25^{\circ}$ . Dann wurden wiederum Sandsteine erbohrt, die bei 553 m Teufe grobkönige Sandsteine mit konglomeratischen Zwischenlagen führten, so daß also auch in dieser Bohrung die sichere Basis festgestellt werden konnte.

Im Nebengestein zwischen den einzelnen mächtigen Flözen überwiegt der Schiefer im Gegensatz zu den Sandsteinmitteln im Hauptsattel.

Südwestlich von Knurow sind dann die Sattelflöze wiederum in der 858 m tiefen Bohrung Kriewald nachgewiesen worden. Trotz der geringen Entfernung von Knurow zeigen sich aber doch erhebliche Abweichungen in der Entwicklung der Flöze, die gleichfalls nach Osten einfallen.

Ob das bei 765 m Teufe angetroffene 5,00 m mächtige Flöz das liegendste der Sattelflözgruppe ist oder nicht, kann nicht mit Sicherheit behauptet werden; es ist aber bei der annähernden Übereinstimmung des Kriewalder Profiles mit demjenigen von Czuchow wahrscheinlich. Zur Sattelgruppe sind folgende Flöze zu rechnen:

7,30 m Kohle bei 773 m Teufe
2,00 » » » 816 » »
5,00 » » » 850 » »

Wichtige Aufschlüsse hat dann das Bohrloch Czuchow II geliefert, welches mit 2239,72 m das tiefste Bohrloch der Welt ist (vergl. Tafel 7). Hier wurden die Sattelflöze in einer Tiefe von 1766 m durchbohrt. Die tieferen Sattelflöze sind folgende:

2,01 m Kohle bei 1641 m Teufe
6,42 » » » 1641 » »
1,01 » » » 1743 » »
3,50 » » » 1766 » »

Das Bestreben, auch in der Gegend von Czuchow die Sattelflöze in ihrem Ausgehenden, also in flacherer Teufe zu fassen, ist bisher erfolglos geblieben. Die beiden in weiterer Entfernung im Westen angesetzten Bohrlöcher Ober-Wilcza und Kniiczenitz trafen nur Schichten der Randgruppe an, letztere,

dem Ausgehenden näher benachbarte Bohrung, in steiler Auf- richtung. Die zwischen beiden angesetzte tiefe Bohrung Czuchow III ist noch zu weit nach Osten gekommen. Aus der gesamten Flözfolge muß geschlossen werden, daß ein bei 1078 m angetroffenes 7,28 m-Flöz dem in Czuchow II nach- gewiesenen 8,21 m-Flöz bei 989 m Teufe entspricht. Die flache Lagerung der Schichten unterstützt diesen Vergleich. Unter dieser Annahme müßte das Liegende der Sattelflöze in Czuchow III rund 100 m tiefer als in Czuchow II, d. h. bei 1800 m erreicht werden. Aus dem vorliegenden Ergebnis kann man aber nicht schließen, daß die Sattelflöze hier etwa ständig nach Westen einfallen müssen. Eine große Verwerfung zwischen Knieczenitz und Czuchow III ist nicht anzunehmen.

In Czuchow III ist ein westliches Einfallen der Sattel- flöze konstatiert worden. Die unerheblich größere Tiefenlage kann durch kleinere Sprünge bedingt sein. In ähnlicher Weise ist dies westlich vom Neuschacht in Neu-Lazy im Karwiner Revier beobachtet worden (vgl. Fig. 7 S. 97). Nach dem Ausgehenden der Sattelflöze vollzieht sich hier der Übergang der nahezu hori- zontalen Lagerung in die völlige Steilstellung in einer Längs- erstreckung von nur 200 m. Die Entfernung der beiden Bohr- löcher Czuchow III und Knieczenitz beträgt aber über 1000 m; bei dieser Entfernung kann noch jede Änderung der Lagerungs- verhältnisse in ähnlichem Sinne wie in Orlau ohne weiteres erwartet werden. In der Bohrung Sczyglowitz VIII liegt das- selbe mächtige Flöz bereits 300 m höher. Das nächstsüdliche bekannte Profil zeigt wiederum das Ansteigen der Sattelflöze von O nach W in deutlicher Weise.

In dem 2003 m tiefen Bohrloch Paruschowitz V wurden die Sattelflöze zwischen 985 und 1180 m Teufe in folgender Gruppierung durchbohrt:

3,12 m Kohle in 0,00 m Teufe . . . . .	Einsiedel
1,02 » »	
3,30 » » » » . . . . .	Schuckmann
9,76 » » » » . . . . .	Heinitz
3,40 » » » » . . . . .	Pochhammer

Zwei im Westen gelegene Bohrlöcher Paruschowitz XII und IV haben die gleichen Sattelflöze in erheblich geringerer Tiefe angetroffen. Die Schichten beider Bohrlöcher galten bis jetzt als Randgruppe, lediglich auf Grund von Angaben über das Vorhandensein von marinen Tier- und einigen Pflanzenresten. Flözföhrung und petrographische Zusammensetzung der Schichten weisen aber mit Bestimmtheit auf jüngerer Alter der oberen Partie der durchteuften Schichten hin. Die tieferen Schichten gehören zur Randgruppe.

Die eventuelle Zugehörigkeit der in Paruschowitz IV angetroffenen Flöze

4,48 m	440 m
(einschl. versch. Mittel)	
1,30 m	461 m
5,56 »	497 »

zur Sattelgruppe hat EBERT<sup>1)</sup> bereits behauptet. Die in Paruschowitz XII erbohrten oberen Schichten wurden bereits früher zur Sattelflözgruppe<sup>2)</sup> gestellt.

Diese Auffassung ist jetzt durch die paläobotanische völlig unabhängig erfolgte Untersuchung GOTHAN's bestätigt worden. Paruschowitz IV und XII enthalten in ihren oberen Schichten dieselben Pflanzentypen, die im Bohrloch Jeykowitz über den mächtigen Flözen auftreten, zweifellose Typen der Muldengruppe. Deren Zurechnung zu den Sattelflözen bzw. den Flözen der Beatensglückgrube steht fest. Wie und wo die Verbindung zwischen der Hauptmulde und der Mulde der Beatensglückgrube verläuft, kann nur durch weitere Bohrungen festgestellt werden. Soviel steht aber bereits jetzt fest, daß hier wesentlich andere Lagerungsverhältnisse vorliegen, als man bisher annahm; wahrscheinlich spielen hier westöstliche Störungen und grabenartige Einsenkungen eine Rolle.

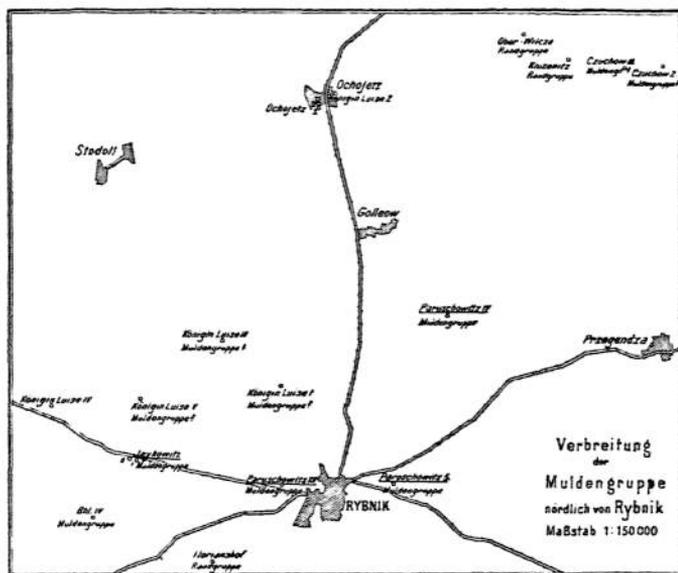
Leider läßt sich die bei Paruschowitz XII und IV erfolgreich vorgenommene Nachprüfung für die Bohrlöcher Königin Luise I, III—V nicht mehr durchführen. Zweifelhaft bleiben

<sup>1)</sup> EBERT, l. c. p. 19.

<sup>2)</sup> MICHAEL, Zeitschr. der Deutsch. Geol. Ges., 1908, S. 11.

nur die allerobersten Partien; die Zugehörigkeit des größten Teiles der Schichtenfolge zur Randgruppe bleibt unbestritten. Auffällig ist z. B. auch das im Bohrloch Königin Luise IV erbohrte Flözbündel von 1,66, 4,10 und 2,29 m Stärke (vergl. Tafel 7).

Figur 31.



### 9. Die Beatensglückflöze.

Die Stellung der Beatensglückflöze hat im Laufe der Jahre zu vielen Erörterungen Veranlassung gegeben (vgl. Fig. 15 S. 153). Die Eigenart der mächtigen Flöze ließ bald ihre Übereinstimmung mit den Sattelflözen vermuten, die zuerst von GAEBLER und EBERT ausgesprochen wurde. Mit ihrem Vorkommen dort und andererseits mit ihrer Erbohrung im Bohrloch Paruschowitz V in großer Tiefe wurde von GAEBLER das Vorhandensein des Orlauer Sprunges von so beträchtlicher Sprunghöhe vornehmlich begründet. Die Bedenken gegen das Vorhandensein einer Störung veranlaßten andere Erklärungsversuche, u. a. die Annahme eines selbständigen Bezirkes, in

welchem die Beatensglückflöze zeitlich gleichaltrig mit den oberschlesischen Sattelflözen zur Ablagerung gekommen seien. Die nahen Beziehungen beider Flözgruppen zueinander standen zweifellos fest; sie sind durch die neueren paläobotanischen Untersuchungen GOTHAN's endgültig bestätigt worden.

In der Beatensglückgrube sind mehrere mächtige Flöze aufgeschlossen, welche scheinbar regelmäßig den jüngsten Flözen der Randgruppe in der Rybniker Mulde auflagern. Die vier Flöze:

Olga-Flöz . . . .	mit 2,00 m
Beate-Flöz . . . .	» 5,00 »
Gellhorn . . . . .	» 4,00 »
Vincent . . . . .	» 1,45 »

bilden eine im Süden geschlossene Mulde, welche durch ost-westlich streichende Störungen beeinflusst wird; das Ausgehende der Flöze ist im Süden und Westen bekannt, im Osten dagegen infolge der Verwerfungen nicht klargelegt. Durch die Sprünge, welche westnordwest-ostsüdost verlaufen, werden die Flöze zunächst um 10, durch einen weiteren Sprung um 45 m gehoben. An weiteren Verwerfungen sind die Flöze wiederum ins Liegende abgesunken und in ihrer Ablagerung auch durch größere, mit Tertiär erfüllte Auswaschungen gestört.

Das Bohrloch V im Felde der Wiengrube hat wiederum das Beateflöz mit 4,70 m Kohle, Gellhorn mit 3,60 und Vincent mit 1,30 m angetroffen. Ebenso das Bohrloch IV der Wiengrube, hier allerdings in größerer Tiefe, die durch westöstliche Sprünge bedingt wird. Aus der Tatsache, daß weiter im Norden in dem Bohrloch Jeykowitz gleichfalls unter 240 m Deckgebirge die mächtigen Flöze und über ihnen typische Schichten der Muldengruppe angetroffen worden sind, wird auf eine verhältnismäßig flache Lagerung der Beateflöze nach Norden geschlossen. Jedenfalls sind auch hier die Lagerungsverhältnisse von dem Einfluß westöstlicher Störungen in erheblich höherem Grade abhängig, als von nordsüdlichen Störungen, die man mit der früheren Annahme des Orlauer Verwerfes hier vermutet hatte.

Die Sattelgruppe ist auch in dem Bohrloch der Donnersmarckgrube in Chwallowitz erbohrt worden. Hier tritt sie in folgender Gruppierung auf:

3,0 m Kohle in 1155 m Teufe
1,0 » » » 1180 » »
1,3 » » » 1220 » »
2,3 » » » 1230 » »
3,0 » » » 1310 » »
1,5 » » » 1330 » »
3,2 » » » 1334 » »
4,1 » » » 1340 » »

Die Schichten der Donnersmarckgrube haben eine Mulde mit nordsüdlichem Schichtenstreichen und zunächst flachem, östlichen Einfallen der Schichten aufgeschlossen. Der östliche Flügel der Mulde, welcher eine flözreiche Partie erschloß, ist steiler geneigt; die Flöze fallen hier zwischen 15 und 30° nach Westen ein. Der Hauptquerschlag nach Westen und ein Parallelquerschlag haben in einer Entfernung von 993 bis 1114 m eine gestörte Zone durchfahren, hinter welcher sich die Flöze bis zu 20° aufrichten. Diese Aufrichtung geht in einem kleineren Flöz bis zur Überkipfung über. In einem Querschlag der 320 m-Sohle sind bei 750 m Querschlagslänge ähnliche Beobachtungen gemacht worden<sup>1)</sup>. Hinter dem Flöz folgt ein dickbankiger Sandstein, der von Störungen begleitet ist und nach der Auffassung von BRANDENBERG den tieferen Ostrauer Schichten angehört; demnach hätte der Querschlag hier die Orlauer Störung als Überschiebung durchfahren. Dieselbe fällt nach Westen unter einem Winkel von 17—20° ein. Die Verhältnisse werden durch einen jüngeren Sprung kompliziert, welcher die Überschiebung verwirft. Südlich von dem Sprunge wurden wiederum Schichten der Muldengruppe angetroffen. Die Aufschlüsse werden zurzeit nicht weiter vorgetrieben. Daher läßt sich die Frage nicht endgültig klären,

<sup>1)</sup> Vergl. BRANDENBERG, Mitteilungen aus dem Markscheiderwesen. Jahrg. 1911, S. 77 und MICHAEL, Zur Frage der Orlauer Störung usw. Geol. Rundschau 1912, S. 400.

zumal Beweise für das tiefe Alter der liegenden Sandsteine nicht vorhanden sind. Sie werden nur nach den Aufschlüssen des Querschlages der Johann Jakob-Grube als Randgruppe angesprochen. Die vor Ort anstehenden Schichten können noch solche über den Sattelflözen sein. Diese Flöze sind in der steilgestellten Zone zu erwarten, die noch nicht aufgeschlossen ist. Nach den korrespondierenden Aufschlüssen bei Orlau und auf der Preußengrube haben sie aber vollkommen in dem bisher nicht durchörterten Zwischenraum zwischen den im übrigen nicht in der gleichen Richtung verlaufenden Querschlägen Platz.

### 10. Der Sattel von Jastrzemb.

Eine Aufsattelung der älteren Schichten des Steinkohlengebirges bei Jastrzemb ist 1877 in einer als Manuskript erschienenen Flözkarte von GAEBLER dargestellt worden. Das Herausheben der Schichten erfolgt in der Richtung WNW-OSO. Orographisch macht sich der Sattel nicht bemerkbar. Am Südabhange sind Diamant-Bohrlöcher niedergebracht worden. Das Bohrloch Ludwig Hermann östlich von Moschczenitz hat im Steinkohlengebirge von 90 m abwärts bis 600 m elf Flöze erbohrt mit 9 m Kohle; in der Schichtenfolge ist eine bei 545 m angetroffene Konglomeratbank mit einem 1,20 m starken Flöz darunter wahrscheinlich schon den Sattelflözschichten zuzurechnen. Das Einfallen der Schichten beträgt etwa  $20^{\circ}$ ; die im Bohrkern nachgewiesenen Verwerfungen können in ihrer Bedeutung nicht beurteilt werden. Das alte nahegelegene Fundbohrloch Germania hat bei 279 m angeblich 9 m Kohle durchfahren. Auch die im Bohrloch Austria angetroffenen 2,35 und 2,10 m mächtigen Flöze sind wohl nur auf Steilstellung der Schichten zurückzuführen. Sicherer lassen sich die Verhältnisse am Nordabhang des Sattels deuten. Hier hat das 1205 m tiefe Bohrloch Adolf Wilhelm, südöstlich von Pohlom die Sattelflöze in folgender Gruppierung angetroffen (vergl. Fig. 32):

in 959 m Teufe	4,35 m Kohle	. . . .	Einsiedel
» 1001 » »	1,95 » »	. . . .	Schuckmann
» 1058 » »	4,70 » »	. . . .	Heinitz
» 1120 » »	1,64 » »	. . . .	Pochhammer

Ihre Zugehörigkeit ist durch die unter dem letztgenannten Flöz erbohrte marine Fauna sichergestellt.

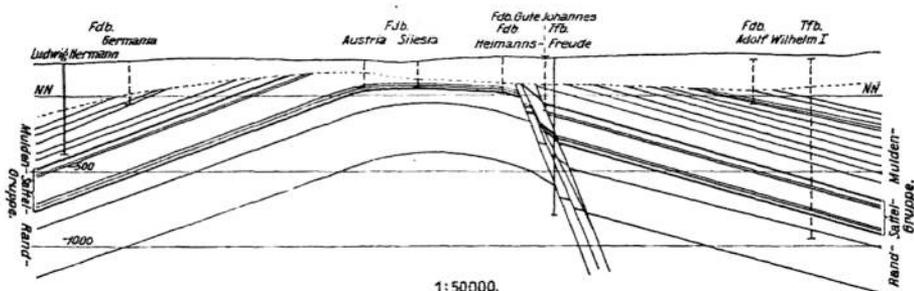
Näher zur Sattelachse steht die neuere Tiefbohrung Heimannsfreude, 1045 m tief, nördlich von Jastrzemb; sie hat die Sattelgruppe unter einer Konglomeratzone zwischen 324 und 525 m Teufe aufgeschlossen mit den Flözen:

in 352 m Teufe	3,19 m Kohle	}	. . . .	Einsiedel
» 358 » »	1,82 » »			
» 502 » »	5,88 » »			Schuckmann
» 510 » »	2,89 » »			Heinitz
» 525 » »	1,58 » »			Pochhammer

Durch das steile Einfallen (17°, in der durch die Flözpartie durchsetzenden Störungszone 45°) wird die Flözmächtigkeit entsprechend reduziert.

Figur 32.

## Profil durch den Sattel von Jastrzemb.



In den hangenden Schichten ist nur ein bauwürdiges Flöz mit 1,42 m erschlossen worden, ebenso in der Randgruppe bei 853 m mit 2,43 m Kohle, letzteres in einer klüftigen Partie, in der auch Steinsalz durchbohrt wurde. Marine Fauna wurde zwischen 547—575, 594—612 und 1025—1039 m Teufe angetroffen.

Die in den alten Fundbohrlöchern am Nordabhange, z. B. im gleichnamigen Fundbohrloch Heimannsfreude mit 2,20 m Kohle bei 193 m Teufe, 4,47 m Kohle bei 226 m Teufe und 2,30 m Kohle bei 240 m Teufe durchsunkenen Flöze, entsprechen, wie nunmehr feststeht, gleichfalls den Sattelflözen. In nördlicher Richtung sind die Schichten abgesunken, so daß das Bohrloch Gute Johannes die Muldengruppe erreichte (vgl. Fig. 32). Das gleiche gilt von den beiden Fundbohrlöchern Silesia und Adolf Wilhelm. Wichtige Ergebnisse brachten die drei Kontrollbohrlöcher A, B und C. Das Bohrloch A der cons. Grube Germania, deren Fundbohrlöcher angeblich Flöze von 1,41 und 9,49 m erbohrt hatten, stellte im Steinkohlengebirge unter 128 m Überlagerung bis 350 m folgende Sattelflöze fest, die meist durch Sandsteinmittel getrennt werden:

in 180 m Teufe	1,45 m Kohle	. . . .	Einsiedel
» 234 »	» 3,46 »	»	} . . . . Schuckmann
» 240 »	» 1,35 »	»	
» 271 »	» 1,60 »	»	} . . . . Heinitz
» 294 »	» 2,90 »	»	
» 296 »	» 1,10 »	»	
» 310 »	» 1,30 »	. . . .	Pochhammer.

Der Fallwinkel beträgt in den oberen Teufen 16—20° und geht dann auf 10° zurück.

Die Bohrlöcher B und C, etwa 2 km westlich vom Bade Jastrzemb haben unter gleichen Lagerungsverhältnissen und Nebengesteinen stärkere Flöze angetroffen und zwar B unter südöstlichem Einfallen mit 13—21°:

bei 114,10 m Teufe	. . . . .	1,20 m Kohle
» 133,25 »	» . . . . .	1,30 » »
» 191,20 »	» . . . . .	0,60 » »
» 239,10 »	» . . . . .	3,10 » »
» 250,70 »	» . . . . .	1,55 » »
» 259,10 »	» . . . . .	0,40 » »
» 286,30 »	» . . . . .	1,18 » »
» 298,65 »	» . . . . .	2,35 » »

Im Bohrloch C wurden:

bei 144,68 m Teufe	. . . . .	2,75 m Kohle
» 167,98 »	» . . . . .	1,05 » »

bei 197,10 m Teufe . . . . .	0,65 m Kohle
» 214,38 » » . . . . .	0,95 » »
» 226,18 » » . . . . .	3,40 » »
» 233,68 » » . . . . .	0,60 » »
» 241,48 » » . . . . .	0,70 » »

durchbohrt. Ob alle diese Flöze zur Sattelgruppe gehören, ist schwer zu entscheiden.

Überhaupt haben die Sattelflöze im Jastrzember Sattel eine von der des Hauptsattels abweichende Gruppierung und Mächtigkeit. Bei der verschiedenartigen Ausbildung, in der bereits bei Knurów und Czuchów die gleiche Flözpartie auftrat, ist dies nicht weiter auffällig. Im allgemeinen treten in einer sandigen Schichtenfolge, durch ein grobkörnigeres Mittel getrennt, zwei Flözgruppen auf. Ostwestliche Störungen spielen auch hier eine Rolle; sie bewirken ein rascheres Absinken des Sattels nach Süden und Norden.

Die nordöstlich gelegenen beiden Bohrlöcher bei Timmendorf haben bei etwa 1020 m Teufe die Sattelgruppe erreicht, sie aber nur zum Teil aufgeschlossen. Auch hier zeigt sich die erhebliche Verschiedenheit in den Gesteinsmitteln und Flözen von S nach N.

Der südlichste Aufschluß der Sattelflöze in Oberschlesien erfolgte durch das 1225 m tiefe Bohrloch bei Golkowitz; hier wurden:

bei 1047 m Teufe . . . . .	1,21 m Kohle
» 1080 » » . . . . .	4,25 » »
» 1109 » « . . . . .	1,44 » »
» 1158 » » . . . . .	4,38 » »
» 1185 » » . . . . .	2,47 » »

erbohrt.

### 11. Die Sattelflöze in Westgalizien.

Nach den Aufschlüssen in Russisch-Polen wurde früher von GAEBLER und BARTONEC in Westgalizien überall in einem gewissen Abstand von dem angenommenen Beckenrande das Sattelflöz erwartet. Ein Nachweis gelang zunächst nirgends. Die Bohrung Długoczyń hat nach Durchbohrung der Mulden-  
gruppe ohne Sattelflöze Schichten der Randgruppe aufge-

schlossen. Zur Erklärung dieser Tatsache schien die Annahme einer durchsetzenden Störung ausreichend. Die neueren Bohrungen im Weichselgebiet haben nun die Frage einer Klärung erheblich näher gebracht. Der Gedanke lag zuerst nahe, in den außerordentlich mächtigen Flözen der Ryczower Gegend die Sattelflöze zu sehen; doch sprachen die geologischen Funde für eine höhere Stellung dieser Kohlenbänke innerhalb der oberschlesischen Muldengruppe. Dagegen wurde durch den Nachweis der Randgruppe die Stellung einer gelegentlich 200 bis 250 m mächtigen Schichtenfolge klar, die zweifellos über die Randgruppe und unter den Ryczower Horizont einzureihen ist. Die Flözföhrung dieser Partie ist ungleich; in der Bohrung Przeginia treten drei Flöze mit 4 m, 7,20 m und 2,90 m Kohlenmächtigkeit auf; im Bohrloch Spytkowice und Bohrloch Bachowice sind gleichfalls stärkere Kohlenbänke entwickelt; an anderen Stellen tritt die Flözföhrung zurück. Die Flöze weichen in ihrer Beschaffenheit und Gruppierung von den oberschlesischen Sattelflözen zweifellos erheblich ab. Dagegen entsprechen die unmittelbar über ihnen liegenden Schichten und ihre Unterlage den normalen Profilen im Hangenden und Liegenden der oberschlesischen Sattelflöze. Dies gilt z. B. von der Toneisensteinföhrung und von der Flora, die allerdings bei dem überwiegend sandigen Charakter der Schiefertone keine reichhaltige ist. Immerhin wurden aber die gleichen charakteristischen Horizonte beobachtet, z. B. der *Neuropteris*-Schiefer, durch welchen die Beziehungen der hangenden Schichten zu den Rudaer Schichten Oberschlesiens ersichtlich werden. Diese Ergebnisse rechtfertigen die Zurechnung dieser nach oben und unten begrenzten Schichtenfolge zu den Sattelflözen. Die abweichende Ausbildung kann zunächst kein Wunder nehmen, da es sich um ein Gebiet handelt, welches weder nach Norden noch nach Westen in einem direkten Zusammenhange mit den Partien steht, in welchen die Sattelflöze bis jetzt aufgeschlossen worden sind.

## 12. Die Sattelflöze im südlichen Randgebiet.

Da die Sattelflöze bei ihrer stratigraphischen Stellung an der scharf ausgeprägten Grenze zweier völlig verschiedener Schichtensysteme am sichersten durch den Nachweis der unteren Schichtengruppe erkannt werden, liegen über ihr Vorhandensein im südlichen Steinkohlenrevier, welches noch im Aufschluß begriffen ist, nur unsichere Angaben vor. Wahrscheinlich steht die Bohrung bei Bestwina, welche zwischen 734 und 832 m acht bauwürdige Flöze von insgesamt 11,35 m Kohle nachgewiesen hat, bereits in Schichten unmittelbar über den oberschlesischen Sattelflözen. Flöze, die der Sattelgruppe zuzurechnen sind, wurden neuerdings in den Bohrungen von Ellgoth, Pogwisdau und Groß- und Klein-Kuntschütz angetroffen. Der Nachweis der Schichten der Randgruppe weiter im Süden läßt naturgemäß das Durchstreichen der Sattelflöze, sofern nicht der Zusammenhang der Carbonschichten durch die mächtigen Auswaschungen unterbrochen ist, in westöstlicher Richtung vermuten. Die Konstruktion der Flözkarte trägt dieser Auffassung Rechnung. Im Bohrloch bei Nieder-Suchau, südlich von Karwin, sind die Sattelflöze bereits durch Bohrung, ebenso die Randgruppe, nachgewiesen. In dem Grenzgebiet zwischen Orlau und Dombrau wurden sie neuerdings in der Zone ihres Ausgehenden, den Erwartungen gemäß, durch die bergbauartigen Aufschlüsse bekannt. Ihre Gruppierung entspricht hier derjenigen am Nordabhang des Jastrzember Sattels.

An der Grenze zwischen Mulden- und Randgruppe sind also im gesamten oberschlesischen Revier mächtige Flöze verbreitet, wenngleich dieselben auch nirgends die Stärke erreichen, die sie im nördlichen Hauptsattel der nördlichen Beuthener Steinkohlenmulde und dem südwestlich an den Hauptsattel anschließenden Gebiet von Makoschau, Schönwald, Knurów besitzen.

### III. Die Muldengruppe.

#### 1. Allgemeines.

Die Schichten der Muldengruppe erfüllen von dem Südflügel des Hauptsattels nach Süden, von dem Ausgehenden der Sattelflöze im westlichen Gebiete nach Südosten und Osten einfallend, das ausgedehnte Gebiet der oberschlesischen Hauptmulde. Im Süden sind sie nach Norden geneigt. Die Ausdehnung der Mulde beträgt in nordwestlicher Richtung nahezu 80 km, in nordsüdlicher 45 km. Ihre Ablagerungen reichen nördlich von dem oberschlesischen Hauptsattel in die Beuthener Randmulde hinein, die sich in südöstlicher Richtung nach Russisch-Polen fortsetzt. Zwischen Niemce und Myslowitz steht sie wiederum in Verbindung mit dem Teil der oberschlesischen Hauptmulde, welchem das westgalizische Gebiet angehört. Im Südosten ist eine durchgehende randliche Begrenzung der Hauptmulde noch nicht festzulegen. Die äußersten fündigen Bohrungen haben noch Schichten der Muldengruppe ergeben, allerdings in einer völlig von der normalen abweichenden, flözleeren Entwicklung. Auch im Süden wird die randliche Begrenzung durch neuere Bohrungen, die Sattelflöze nachwiesen, angedeutet.

Die Muldengruppe ist in ihren einzelnen stratigraphischen Niveaus durch verschiedene getrennte Bergbaubezirke bekannt geworden. Der Entwicklung des oberschlesischen Bergbaus im Hauptsattelzuge entsprechend wurden zunächst die Flöze, welche unmittelbar über den Sattelflözen auftreten und namentlich im östlichen Bereich des Hauptsattelzuges zutage ausgehen, bekannt. Diese älteren Schichten, zuerst in dem Gebiet von Ruda abgebaut, werden als die Rudaer Schichten bezeichnet. Ein weiteres selbständiges Bergbaugesamt entwickelte sich in der Gegend zwischen Orzesche und Nikolai; hier wurden gleichfalls vom Ausgehenden aus Flöze der Muldengruppe einer hangenderen Zone gebaut. Später stellte es sich heraus, daß hier in dem kleinen Steinkohlenbezirk von Lazisk die

jüngsten Flözpartien der Mulde überhaupt entwickelt sind. In dem Gebiet anstehender Carbonschichten zwischen Emanuels-  
segen und Birkental sind gleichfalls jüngere Flöze gebaut  
worden, welche ungefähr denen des Nikolaier Gebietes ent-  
sprechen. Daher bürgerte sich für diese Schichten die Bezeich-  
nung Nicolaier- und Lazisker Schichten ein. Die gleichen  
Schichten setzen in das westgalizische Gebiet fort, wo sie in  
den Bergbaubezirken von Jaworzno und Siersza bekannt ge-  
worden sind. Im südlichen Teile von Westgalizien, ebenso wie  
in der Gegend von Berun und Lendzin sind noch Schichten ent-  
wickelt, welche etwas jünger sind als die eigentlichen Lazisker  
Schichten GAEBLER's. Sie gehören aber nicht, wie fälschlich  
vermutet wurde, dem Rotliegenden an, sondern noch der zone  
supérieure ZEILLER's. Die oberschlesische Muldengruppe  
schließt nach oben mit den Schichten ab, welche zweifellos  
noch älter sind als die Ottweiler Stufe. Außer in diesen Ge-  
bieten werden die Flöze der Muldengruppe dann noch in der  
Nähe des Ausgehenden der Sattelflöze im Westen gebaut, wo  
bei Knurów, Czerwionka, Rybnik, im Karwiner Gebiet und  
dann bei Dziedzic größere Aufschlüsse vorhanden sind. Zwei  
weitere Gebiete bergbaulicher Aufschlüsse sind bei Libiaz und  
Jawiszowice zu nennen. Außer diesen Bergbaubezirken beruht  
die Kenntnis der Flözföhrung der Muldengruppe auf einer  
großen Zahl von Tiefbohrungen, welche im Bereich der Haupt-  
mulde verteilt sind. Das Auftreten von Schichten der Mulden-  
gruppe nördlich von Rybnik, innerhalb eines bisher ausschließ-  
lich der Randgruppe zugesprochenen Gebietes, ist bereits oben  
erwähnt worden (vgl. Fig. 31 S. 221). Naturgemäß begegnet in-  
folge der Ungleichartigkeit der Aufschlüsse die stratigraphische  
Anordnung aller in den Schichten der Muldengruppe bekannt ge-  
wordenen Flöze zu einer einheitlichen Schichtenfolge gewissen  
Schwierigkeiten. Trotz der Vollständigkeit der Aufschlüsse in  
den einzelnen Gebieten selbst ist immer ihre Sonderstellung zu  
berücksichtigen. Sie lassen sich häufig nur gezwungen überein-  
ander anordnen. Die Kombinationen aus den Ergebnissen der

Bohrlöcher vermögen nicht überall die Identifizierung der Gebiete zu bewirken. Man muß mit erheblichen faciellen Verschiedenheiten rechnen, die sich auch in der ungleichartigen Flözentwicklung äußert. Diese Verschiedenheiten bestehen z. B. zwischen der Muldengruppe in der nördlichen Randmulde (Beuthe-ner Steinkohlenmulde) mit der Hauptmulde. In dieser selbst lassen sich auch erhebliche Unterschiede zwischen der Entwicklung im Westen und derjenigen im Osten, namentlich im westgalizischen Gebiete, festlegen, die nicht durch die Annahme einer allmählichen Schichtenverjüngung von West nach Ost ihre Erklärung finden. Die petrographische und mit ihr im Zusammenhang die Flöz-Entwicklung ist am gleichmäßigsten in der tiefsten Partie der Muldengruppe über den Sattelflözen. Diese Partie ist auch durch eine abweichende Ausbildung der Schiefertone und Sandsteine ausgezeichnet, wie oben bereits erwähnt wurde. Der etwas sandige Charakter herrscht in den stets glimmerigen Schiefen vor, die dunkelfarbiges, häufig auch bräunliches Aussehen besitzen. Sie unterscheiden sich fast gar nicht von denjenigen der Sattelgruppe. Infolgedessen kann man, da auch hier die Flözentwicklung eine sehr viel reichere ist als in der nächst hangenden Partie, diese untere Partie der Muldengruppe häufig von den Sattelflözen schwer trennen. Die gegenwärtigen Erfahrungen reichen aber noch nicht aus, diese Trennung generell für die Gliederung des gesamten oberschlesischen Steinkohlengebietes anzuwenden. Der erhebliche Unterschied zwischen dem Osten und Westen zeigt sich auch in der Beschaffenheit der Kohle, welche allgemein von Südwesten nach Nordosten in ihren Eigenschaften zurückgeht und namentlich im östlichen Gebiete nur mittlere Qualitäten besitzt. Der Kohlenreichtum der Muldengruppe ist noch ein sehr beträchtlicher, namentlich in der unteren und dann wieder auf oberschlesischem und westgalizischem Gebiet in der obersten Partie. Am besten ist ein gewisser Überblick über die Muldengruppe durch eine charakteristische Flözpartie, diejenige des Antonieflözes, zu gewinnen. Dieses im weitesten

Umfange gebaute Flöz wurde allenthalben in einem ziemlich konstanten vertikalen Abstand von dem tiefsten Sattelflöz aufgeschlossen oder erbohrt. Der Verlauf des Antonieflözes (vgl. die Übersichtskarte Anlagekarte 6 der Flözgruppen) gibt ein Spiegelbild des Aufbaues der Mulde im großen. Es zeigt sich auch hier wiederum der Parallelismus in der räumlichen Anordnung der einzelnen stratigraphischen Horizonte des Carbons, von den äußeren Gebieten nach dem Innern zu. Das Antonieflöz folgt in seinem Verlauf dem Pochhammerflöz und leitet die jüngere Ausfüllung des inneren Beckens des oberschlesischen Steinkohlengebirges ein, welches dem älteren obercarbonischen Areal der unteren Rudaer Schichten und mit ihnen dem der Randgruppe eingezwängt ist.

## 2. Die Rudaer Schichten.

### a) Die Hauptflözgruppen im nördlichen Gebiet.

Über die einzelnen Gruppen ist folgendes zu sagen: Die Flözpartie unmittelbar über den Sattelflözen, welche gleichfalls durch großen Kohlenreichtum ausgezeichnet sind, hat nach den markscheiderischen Ermittlungen GAEBLER's eine Mächtigkeit von etwa 600 m. Ihre untere Grenze gegen die Sattelflöze ist eine willkürliche. Sie wird mit dem Veronikaflöz angenommen, einem durch seine große Reinheit charakteristischen Flöz, welches auch durch seine Bedeckung durch grobe Sandsteine sich als brauchbares Leitflöz erweist. Auch dieses Flöz zeigt z. B. in dem Sattel von Zabrze ähnliche Entwicklung wie die Sattelflöze. Tendenz zur Zersplitterung, namentlich nach den inneren Teilen der Mulde und Neigung zum Zusammenziehen nach den Sätteln wechseln miteinander ab. Im Felde der Königin Luise-Grube noch 1,7 m mächtig, tritt es bereits in der Wolfganggrube der Rudaer Mulde 2 und 3 bänkgig, im Norden in der cons. Paulus Hohenzollern-Grube in fünffacher Zersplitterung auf, während es nach Süden sich wiederum zusammenzieht. Die beiden Bänke des Flözes, welche meist gebaut werden, werden als Franz und Marie bezeichnet. Die tiefere Bank nähert sich im Bereich der Heinitzgrube dem

obersten Sattelflöz, dem Valeskaflöz, derart, daß die Partie als Marie-Valeska-Flöz bezeichnet wird. Die Flöze der Rudaer Schichten lassen sich bei ihrer häufigen Zersplitterung und Scharung am besten in einigen charakteristischen Flözpartien betrachten, die sich in der ähnlichen Gruppierung immer wieder finden. Wie die Grubenaufschlüsse häufig erkennen lassen, entwickeln sich aus einzelnen kaum bauwürdigen Flözen rasch bauwürdige Bänke und Flözbündel und umgekehrt. Naturgemäß wird durch dieses Verhalten der Flözbündel die Identifizierung eines einzelnen Flözes auf weite Erstreckung hin eine unsichere. Man muß sich dann durch die Bezeichnung der Flöze als Ober- oder Niederbank und Begleitflöz eines bekannten Flözes helfen. Derartige Flözgruppen sind in den Rudaer Schichten

Gottesseggen	}	obere Stufe
Hugo		
Antonie		
Catharina	}	untere Stufe
Georg		
Falva		
Veronica		

Die Gottes Segenflöze bestehen aus den Flözen Anhang, Fundgrubenflöz und Nanette. Die Flöze werden auf der Gottes Segengrube mit 1,15, 1,35 und 1,70 m gebaut, verändern sich aber in ihrer Mächtigkeit und in ihren Zwischenmitteln auf kurze Erstreckung vielfach. So geht das Fundgrubenflöz z. B. durch Zwischenmittel in eine Reihe von Kohlenbänken über, die zunächst als Henriette-Ober- und Niederflöz bezeichnet werden. Die gleiche Flözgruppe ist sowohl im östlichen Gebiet des Hauptindustriebezirkes, in der Myslowitzgrube (Flöz IX und VIII), wie in Russisch-Polen (Mortimerflöz), wie auch dann im Innern der Beuthener Mulde angetroffen worden. Ein weiteres Flözpaar, das Hugo-Oberflöz und das Hugo-Mittelflöz ist von geringerer Bedeutung. Von Wichtigkeit dagegen ist die Gruppe des Antonieflözes. Dieses Flöz wird am Südabhange des Zabrzer Sattels und in der Rudaer Mulde in großer Ausdehnung

gebaut; neben seiner großen Verbreitung ist es auch das wertvollste Flöz. Sein Verhalten wechselt im einzelnen auf kurze Entfernung ganz erheblich, namentlich durch Verringerung und Anwachsen des Zwischenmittels zwischen seinen einzelnen Bänken, die sich auch noch bezüglich ihrer Bauwürdigkeit erheblich verschieden verhalten. Außer mehreren Begleitflözen lassen sich meist zwei Flözbänke des Antonieflözes unterscheiden, die als Ober- und Niederbank bezeichnet werden.

Das Mittel zwischen Ober- und Niederbank besteht häufig aus einem grobkörnigen z. T. konglomeratischen Sandstein und bildet so ein brauchbares Erkennungszeichen für das Antonieflöz, das durch seine gelegentliche Stärke von 5—7 m sich als das mächtigste Flöz der ganzen Muldengruppe erweist.

Im Edlerschacht bei Antonienhütte ist das 7,05 m starke Antonieflöz durch ein 0,30 m starkes Mittel unterbrochen. Dieses schwillt nach Nordwesten an und ist bereits im Bohrloch Dorotka III 40 m mächtig. Die bauwürdige Niederbank dieses Flözes ist dann in den Grubenbauen der Rheinbaben-Schächte bei Bielschowitz auf 3 km im Streichen und über 1 km im Einfallen (unter 10—12° nach S) aufgeschlossen. Im Osten als eine Bank von 3,5 m Kohle entwickelt, schaltet sich nach Westen ein zunächst schwacher Lettenstreifen zwischen zwei 1,2—3,10 m starke Bänke ein. Er nimmt an Mächtigkeit allmählich bis auf 25 m zu. Während die Unterbank trotz gelegentlicher Schwächung mit 3—2,5 m Kohle bauwürdig bleibt, erfährt die Oberbank eine weitergehende Zersplitterung. Eine gleiche Teilung der im Bereich Dorotka III mit 4,2 m erbohrten Niederbank des Antonieflözes vollzieht sich in nördlicher Richtung bis zu dem Ausgehenden des Flözes am Tonbergsschacht.

Auch weiterhin ist die Antonieflözgruppe in den Rudaer Schichten als charakteristischer Horizont überall entwickelt; sie läßt sich durch Ermittlung ihres Abstandes von dem tiefsten Sattelflöz wenigstens in großen Zügen stets wiedererkennen.

Im Norden, d. h. am Südabhang des Zabrzer Flözberges

beträgt dieser Abstand rund 700 m, nach Osten verringert er sich erheblich, nach Süden in der Rybniker Gegend um etwa 150 m.

Durch die bereits erwähnten Bohrungen und Grubenaufschlüsse bei Knurow, Schönwald II und III, Kriewald, Czuchow II und III ist die Antonieflözgruppe in der hier allgemein mächtig entwickelten Schichtenfolge der Rudaer Schichten, die überwiegend schiefrig ausgebildet und reich an Toneisensteinen sind, gleichfalls ermittelt worden.

Sie besteht in Schönwald aus zwei Bänken, einer geteilten Niederbank von 4,56 m, einer Oberbank von 1,96 m Stärke, in Knurow gleichfalls aus zwei 4,69 und 2,87 m starken Flözen mit einem Zwischenmittel von 15 m. Hier ist das Antonieflöz auch in dem Hauptquerschlag der 450 m-Sohle auf dem östlichen Flügel des nordsüdlich streichenden Sattels mit 6,1 m Mächtigkeit aufgeschlossen worden. Die Tiefbohrungen Paruschowitz V, Czerwionka, Chwallowitz II, Adolf Wilhelm und Timmendorf haben sämtlich je zwei durch ein bis etwa 30 m mächtiges Mittel getrennte Kohlenbänke von 2,50—3,50 m Stärke nachgewiesen. In Czuchow II wurde das Antonieflöz (Unterbank) mit 8,21 m, in Czuchow III mit 9,00 m Stärke erbohrt.

In etwa gleicher Mächtigkeit (7,4 m) tritt es im Bohrloch Mainka im Klodnitztal auf; in Althammer wurde es mit 4,38 m, in Smilowitz mit 3,20 m, in Boidol mit 2,25 m festgestellt.

Östlich von Antonienhütte wird das Antonieflöz schwächer und geht allmählich bis zur Grenze der Bauwürdigkeit zurück. In der cons. Kleophasgrube entspricht ihm das noch 3,63 m mächtige Hugo-Morgenrothflöz, welches dann in der Oheimgrube mit 5 m Stärke aufgeschlossen ist, in der Ferdinandgrube des Flöz II mit 1,50 m Stärke, welches aber bereits nicht mehr gebaut wurde. In Russisch-Polen erscheint es nochmals in der Niwkagrube (Flöz VI) und bei Zagorze in bauwürdiger Mächtigkeit. Der Abstand von dem tiefsten Sattel-

flöz verringert sich immer mehr; es wird schwierig in den schwachen Flözen im Hangenden hier die Flözgruppe wiederzuerkennen.

Dagegen läßt sie sich im Bereich der Beuthener Steinkohlenmulde, in welcher die Schichten der Muldengruppe beträchtlichere Mächtigkeiten erreichen, wieder ermitteln. Im Innern der Mulde wurde das Antonieflöz in 527 m Teufe mit 5,15 m Stärke festgestellt; auch die Heinitz-, Preußen- und Donnersmarckhüttegrube haben das Flöz in wechselnder Mächtigkeit aufgeschlossen.

Die regelmäßige Verbreitung und Entwicklung gibt dem Antonieflöz den Charakter eines Leitflözes mit der oben erwähnten Einschränkung; deshalb wurde sein Verlauf bei  $\pm 0$  und  $-1000$  auf der Übersichtskarte der Flözgruppen dargestellt.

Eine weitere charakteristische Flözgruppe der oberen Rudaer Schichten bilden von dem Xaverflöz unmittelbar unter der Antonieflözgruppe abgesehen, die von GAEBLER als Katharinaflözgruppe bezeichneten Flöze: Jakob, Sonnenblume und Georgine. Mit diesen Flözen, welche alle Entwicklungsstadien der Scharung und Zersplitterung in gleicher Weise wiederholen, schließen die oberen Rudaer Schichten nach unten ab. Mehrfach wurden zwischen den einzelnen Flözen Schichten mit Süßwasserfauna festgestellt. Die Häufung von Kohleneisenstein in dem Jakobflöz bildet ein brauchbares Kennzeichen für die Identifizierung der auf den einzelnen Gruben mit verschiedenen Namen belegten Flöze. In der Rudaer Mulde hört nach den Ermittlungen GAEBLER's mit der Katharina-Gruppe das massenhafte Vorkommen von Toneisensteinen auf. Das Georgineflöz bildet die untere Grenze der linsen- und lagenförmigen Toneisensteine, welche für die oberen Rudaer Schichten im allgemeinen durch diese Art des Vorkommens charakteristisch sind. Für die gesamten Rudaer Schichten ist aber eine derartige Verteilung des Toneisensteinvorkommens nicht gültig. Toneisensteine reichen bis in die Sattelgruppe hin-

ein, wenngleich auch nicht in denselben Mengen wie in den oberen Rudaer Schichten. Auch die für die Rudaer Mulde charakteristische Verteilung des Nebengesteins mit überwiegendem Schiefer in den oberen Rudaer und vorherrschenden Sandsteinen in den unteren Rudaer Schichten ist gleichfalls nicht im ganzen Steinkohlenbezirk festgestellt. Das umgekehrte Verhältnis tritt vielfach gleichfalls ein. Die Flöze Jakob, Sonnenblume, Georgine im Westen mit 2,35, 3,90 und 1,60 m Kohle, weisen in ihrer Stärke auch im einzelnen beträchtliche Schwankungen auf. Die gesamte Flözgruppe erfährt nach Osten durch Einschiebung von Mitteln zunächst eine Verstärkung, dann aber eine fortgesetzte Abschwächung; dagegen nimmt sie von der Rudaer Mulde aus nach Süden durch Anwachsen der Mittel und Einschiebung neuer Kohlenbänke erheblich an Mächtigkeit zu.

Die Schwierigkeit, die einzelnen Flöze bei ihrer verschiedenartigen Benennung richtig zu verfolgen, geht aus nachstehenden Angaben hervor. Jakob-, Sonnenblume- und Georgineflöz werden auf der Königin Luisegrube als E-Flöz und D-Flöz und als Georgine bezeichnet; das Sonnenblumeflöz gleichfalls als Georgine und das darüber liegende Xaverflöz entweder als H-Flöz (Jakob) oder F-Flöz (Sonnenblume). Weiter im Osten führt das Jakobflöz den Namen Maximiliane, bei Myslowitz Moritz.

Auf der Katharinagrube wurden die verschiedenen Bänke des Jakobflözes mit Katharina-Ober- und Mittelbank, das Sonnenblumeflöz mit Katharina-Niederbank bezeichnet; im Osten auf der Ferdinandsgrube entsprechen die Flöze 5, 6, 7, 8 dem Jakobflöz, den beiden Bänken von Sonnenblume und dem Georgineflöz. Auf der Friedensgrube wird das Sonnenblumeflöz Klarflöz, in der Gottes Segen-Grube das Jakobflöz = 2,7 m-Flöz, das Sonnenblumeflöz = 3 m-Flöz benannt.

In der Beuthener Mulde wird die Katharinagrube in der Heinitzgrube durch die Flöze 10, 11, 12 vertreten. In der Karsten-Centrum-Grube ist die Katharinagrube zwischen 600

und 630 m Tiefe durch Flöze von 2,15, 3,50, 1,32 und 2 m Kohle aufgeschlossen. Die Castellengogrube baut das Jakobflöz; in der Preußengrube entsprechen ihr zwei Bänke von 3,5 und 1,27 m, in der Donnersmarckhüttegrube erreicht das vereinigte Sonnenblume- und Jakobflöz 4,05 m.

Am Nordflügel der Beuthener Mulde werden die Flöze der Katharinagruppe Ida und Paul benannt. Bei Sielce ist das Jakobflöz unter dem Namen Richard, das Georgineflöz als Euphemia bekannt. Zur Katharinagruppe werden dann noch die Flöze 4 und 5a der Karlgrube gestellt.

Im Gegensatz zu den oberen Rudaer Schichten enthält die untere Abteilung nur wenige Flöze; sie sind häufig in Sandstein eingebettet. Das hangendste Georgflöz ist nach GAEBLER unter dem Namen Brandenburgflöz in der Rudaer Mulde das älteste seinerzeit durch Tagebau in Oberschlesien überhaupt gebaute Flöz. Auch dieses Flöz zeigt die typische Zerschlagung in mehrere Bänke in südlicher Richtung und die allgemeine Tendenz der Verschwächung nach Osten. Das 1,45 m Blücherflöz der cons. Cleophasgrube und das Flöz 10 der Ferdinandgrube sind die östlichsten Aufschlüsse des Georgflözes in Oberschlesien. Die Übereinstimmung des Flözes ist allerdings hier nicht ganz sicher gestellt. In den östlichen Gruben sind auch noch mehrere Flöze in bauwürdiger Stärke bekannt, die aber bisher nicht abgebaut worden sind. Eine auffällige Verstärkung tritt in Russisch-Polen in Milowice ein; das Georgflöz wird hier in einem Abstand von etwa 120 m über den Sattelflözen mit 5 m gebaut. In der Beuthener Mulde ist es im östlichen Teile nirgends, dagegen im westlichen Teil mit der Preußengrube mit 2 m, in der Castellengogrube in zwei Bänken mit 2,9 m bauwürdig; in dem Querschlag der Donnersmarckhüttegrube ist es mit 1,75 m angetroffen worden.

Das nächst tiefere Flöz der unteren Rudaer Schichten ist von GAEBLER als Falvaflöz bezeichnet worden. Dieses Flöz wechselt in seiner Bauwürdigkeit; in der Friedensgrube ist es 1,3 m stark, in der Mathildegrube als Silesiaflöz 1,5 m, in der

Tabelle der benannten und bauwürdigen Flöze in den Rudaer Schichten.

Laufende Nr.		Bau- würdige Kohle	Mittel mit Kohlen- bänken	Summe
		m	m	m
I. Im Westen bei Czerwionka und Knurów.				
1	10. bauwürdiges Flöz = Anhang-Flöz . Mittel . . . . .	2,44	30,18	2,44 32,62
2	11. bauwürdiges Flöz = Fundgruben-Flöz Mittel . . . . .	1,98	0,16 18,15	34,76 52,91
3	12. bauwürdiges Flöz = Nanette-Flöz . Mittel . . . . .	1,20	4,80	54,11 58,91
4	13. bauwürdiges Flöz . . . . . Mittel . . . . .	2,08	0,41 1,39	61,40 62,79
5	14. bauwürdiges Flöz = Hugo-Oberflöz Mittel . . . . .	1,52	35,01	64,31 99,32
6	15. bauwürdiges Flöz = Hugo-Mittelflöz Mittel . . . . .	1,00	52,55	100,32 152,87
7	16. bauwürdiges Flöz } Mittel . . . . .	2,10	24,78	154,97 179,75
8	17. bauwürdiges Flöz } = Antonie-Flöz { Mittel . . . . .			
9	18. bauwürdiges Flöz = Xaver-Flöz . . Mittel . . . . .	2,41	0,28 7,72	258,07 265,79
10	19. bauwürdiges Flöz . . . . . Mittel . . . . .	1,08	27,59	266,87 294,46
11	20. bauwürdiges Flöz . . . . . Mittel . . . . .	1,91	12,02	296,37 308,39
12	21. bauwürdiges Flöz = Jakob-Flöz . . Mittel . . . . .	3,23	1,59 18,65	313,21 331,86
13	22. bauwürdiges Flöz = Sonnenblume- Oberbank . . . . . Mittel . . . . .	3,46	0,40 10,36	335,72 346,08
14	23. bauwürdiges Flöz = Sonnenblume- Niederbank . . . . . Mittel . . . . .	1,40	35,94	347,48 383,42
15	24. bauwürdiges Flöz = Georgine-Flöz . Mittel . . . . .	1,58	62,49	385,00 447,49
16	25. bauwürdiges Flöz } Mittel . . . . .	1,12	23,87	448,61 472,48
17	26. bauwürdiges Flöz } = Georg-Flöz { Mittel . . . . .			
18	27. bauwürdiges Flöz } Mittel . . . . .	1,80	13,47	503,38 516,85
19	28. bauwürdiges Flöz } = Falva-Flöz { Mittel . . . . .			
20	Bank Nr. 56 in Knurów I = Veronika-Flöz Mittel . . . . .	1,77	65,29	583,50 585,27
		37,98 6,5 v. H.	547,29 93,5 v. H.	
II. Im Osten bei Birkental.				
1	Mittel mit Anhang-Flöz . . . . . Bänke Nr. 34, 35 = Fundgrubenflöz . . Mittel . . . . .	1,59	1,49 0,20 59,92	1,49 3,28 63,20
2	Bank Nr. 35 = Hugo-Flöz . . . . . Mittel . . . . .	1,09	189,38	64,29 253,67
3	Bank Nr. 50 = Veronika-Flöz . . . . . Mittel . . . . .	1,62		255,29
		4,30 1,7 v. H.	250,99 98,3 v. H.	

Florentinegrube als Florentineflöz 3 m mächtig. Dazwischen wird es durch Zersplitterung unbauwürdig. Dagegen erreicht es in der Fortsetzung der Beuthener Steinkohlenmulde nach Russisch-Polen als Oskarflöz bei Niwka wieder bauwürdige Mächtigkeit, ebenso in der Beuthener Steinkohlenmulde selbst als Florentineflöz in der Heinitzgrube 2,3 m und in der Karsten-Centrum-Grube mit 2,5 m. In den westlichen Aufschlüssen ist es als bauwürdig nicht mehr bekannt.

Auch das unterste Flöz der Rudaer Schichten, das Veronikaflöz, wechselt, wie bereits erwähnt, in seiner Entwicklung fortgesetzt von 3 m Stärke auf der cons. Wolfganggrube bis 1,4 m auf der cons. Brandenburggrube; weiter im Osten ist es in mehrere Bänke zersplittert, die am Nordabhang des Königshütter Sattels als Hoffnungsflöz oder als Franz- und Marieflöz und im nördlichen Randgebiet der Beuthener Mulde als Edgar- und Ottoflöz mit 1,15 und 2,77 m Stärke bekannt sind.

Eine Übersicht über die Flözfolge der Rudaer Schichten gibt GAEBLER in der folgenden Zusammenstellung (S. 240).

b) Die Rudaer Schichten im westlichen Teil  
der Hauptmulde.

Gestaltet sich schon die Verfolgung der einzelnen Flöze der Rudaer Schichten in dem Hauptbergbaubezirk infolge des vielfachen Wechsels der Flözführung schwierig, so erhöht sich diese Schwierigkeit naturgemäß in dem nur durch Bohrungen aufgeschlossenen Teil der Hauptmulde. Man ist, wie bereits bei der Erwähnung des Antonieflözes ausgeführt wurde, auf die Zusammenfassung größerer Gruppen angewiesen und genötigt, nach einem bestimmten Leitflöz die Schichtenfolgen auseinanderzuhalten.

In allen Aufschlüssen werden in der 600—700 m mächtigen Schichtenfolge der Rudaer Schichten über der Sattelflözgruppe zahlreiche Kohlenbänke angetroffen. Ihre Aufzählung im einzelnen würde zu weit führen. Unter Hinweis auf die

beigefügten Profile (vergl. Tafel 7) sei die Flözfolge aus einigen neueren Bohrungen angegeben. Im Bohrloch Boidol wurden in den Rudaer Schichten erbohrt:

In	508 m	Teufe	. . . . .	1,10 m	Kohle	
»	547	»	»	1,31	»	»
»	587	»	»	1,50	»	»
»	614	»	»	3,03	»	»
»	647	»	»	1,15	»	»
»	661	»	»	1,20	»	»
»	685	»	»	1,05	»	»
»	716	»	»	2,05	»	» Antonieflöz
»	839	»	»	0,95	»	»
»	875	»	»	1,25	»	»
»	881	»	»	1,15	»	»
»	930	»	»	1,25	»	»
»	942	»	»	1,35	»	»
»	948	»	»	2,15	»	»
»	996	»	»	3,00	»	»
»	1014	»	»	0,78	»	»
»	1105	»	»	2,40	»	» Veronikaflöz

Im Bohrloch Mainka, welches nur den oberen Teil der Rudaer Schichten erschlossen hat

In	740 m	Teufe	. . . . .	1,43 m	Kohle
»	802	»	»	1,15	»
»	829	»	»	1,17	»
»	862	»	»	1,04	»
»	923	»	»	7,39	»
»	1007	»	»	2,76	»
»	1031	»	»	2,35	»
»	1037	»	»	1,70	»
»	1153	»	»	1,35	»
»	1171	»	»	1,00	»
»	1186	»	»	1,65	»

Durch die Grubenbaue der Delbrückschachtanlage sind die Rudaer Schichten über den Sattelflözen bis in das Hangende vom Antonieflöz durchquert worden. Das Bohrloch Schönwald 3 hat sie in größerer Mächtigkeit mit zahlreichen Flözen ange-  
troffen, im einzelnen:

Bei 394,92 m Tiefe	. . . . .	1,24 m Steinkohle
» 421,45 »	» . . . . .	2,50 » »
» 450,21 »	» . . . . .	4,76 » »
» 463,80 »	» . . . . .	1,23 » »
» 474,10 »	» . . . . .	1,04 » »
» 488,02 »	» . . . . .	1,77 » »
» 536,80 »	» . . . . .	2,20 » »
» 541,10 »	» . . . . .	1,59 » »
» 565,05 »	» . . . . .	2,40 » »
» 598,13 »	» . . . . .	4,97 » »
» 599,65 »	» . . . . .	1,09 » »
» 631,30 »	» . . . . .	1,44 » »
» 652,70 »	» . . . . .	1,17 » »
» 731,16 »	» . . . . .	2,00 » »
» 772,46 »	» . . . . .	1,79 » »
» 779,97 »	» . . . . .	1,53 » »
» 781,95 »	» . . . . .	1,18 » »
» 817,03 »	» . . . . .	2,30 » »
» 842,72 »	» . . . . .	1,00 » »
» 850,95 »	» . . . . .	1,23 » »
» 888,47 »	» . . . . .	1,07 » »
» 926,38 »	» . . . . .	1,58 » »

Das 4,97 m-Flöz bei 598 m Tiefe ist das Antonieflöz.

c) Die Rudaer Schichten im südlichen Teil  
der Hauptmulde.

Die Aufschlüsse in Knurow haben die Rudaer Schichten nur in ihrem unteren Teil erschlossen. Bezüglich der weiteren Flözentwicklung im Süden in den unteren Rudaer Schichten sei auf die Profile der Bohrlöcher Kriewald, Czuchow II und Chwallowitz hingewiesen. Die Gruppierung ist hier eine ganz ähnliche wie in den älteren Bohrungen Paruschowitz V, Knurow I und Dubensko. Die Tiefbohrung Czuchow III hat eine der im Bohrloch Czuchow II erbohrten wesentlich gleichartige Flözfolge erschlossen.

Reiche Flözführung weisen die Rudaer Schichten mit qualitativ sehr guten Kohlenbänken in den beiden Bohrlöchern von Timmendorf auf. Die Flöze in Timmendorf II erreichen

Stärken von 1,10 m, 10,3 m, 3,05 m, 1,83 m, 1,45 m, 2,37 m, 5,2 m, 1,85 m, 2,55 m, 1,90 m, 1,70 m, 2,70 m und 3,13 m Kohle.

Die Rudaer Schichten sind ferner in den Bohrlöchern Adolf Wilhelm bei Pohlom, Mschanna, Heimannsfreude und Golkowitz mit starken Flözen durchbohrt worden. Von Makoschau aus in südwestlicher Richtung und weiterhin nach Süden wird auch die Beschaffenheit der Rudaer Flöze eine bessere als im westlichen Teile des Hauptbergbaubezirkes.

Die Flöze werden durch die im Aufschluß befindlichen Gruben bei Knurów und die Donnersmarckgrube bei Rybnik in größerem Umfange erschlossen werden. Die Aufsattelung der Schichten, welche in nordsüdlicher Richtung das Ausgehende der Sattelflöze begleitet, bringt noch einmal die tieferen Schichten in den Abbaubereich der angelegten Sohlen (vergl. S. 101).

Die Rudaer Schichten sind seit längerer Zeit durch den Bergbau im Karwiner Bezirk bekannt geworden. Hier wurden sie in neuerer Zeit durch die Aufschlüsse im Neuschacht in Lazy und in den Bohrlöchern und dem Kaiser Franz Josef-Schacht in Suchau und durch Querschläge vom Sofienschacht aus zugleich mit den Sattelflözen angetroffen. Die Schichtenfolge beider Gruppen besitzt eine Mächtigkeit von ungefähr 650 m und führt folgende Flöze:

#### A. Rudaer Schichten.

Albrechtflöz . . . . .	1,15 m Kohle
Johann-Flöz . . . . .	1,0 » »
Karl-Flöz . . . . .	1,0 » »
Roman-Flöz . . . . .	0,85 » »
Ludwig-Flöz . . . . .	1,60 » »
Eduard-Flöz . . . . .	1,50 » »
Felix-Flöz . . . . .	1,0 » »
Gabriel-Flöz . . . . .	1,10 » »
Hubert-Flöz . . . . .	1,20 » »
Igor-Flöz . . . . .	0,80 » »
Jaroslav-Flöz . . . . .	2,50 » »
Kasimir-Flöz I. . . . .	1,40 » »
» II. . . . .	2,70 » »
» III. . . . .	1,0 » »

Leopold-Flöz . . . . .	1,10 m Kohle
Milan-Flöz . . . . .	3,30 » »
N-Flöz . . . . .	1,70 » »

## B. Sattelflöze.

Nr. 32. . . . .	mit 2,10 m Kohle
» 31 . . . . .	» 3,0 » »
» 30 . . . . .	» 5,5 » »
» 29 . . . . .	» 4,9 » »
» 28 . . . . .	» 1,3 » »
Prokop-Flöz . . . . .	» 5,0 » »

Von den Rudaer Flözen erreichen gelegentlich stärkere Mächtigkeiten das Hubertflöz bis zu 4 m und das Igorflöz bis 3 m. Die Sattelflöze und die tiefsten Flöze der Rudaer Schichten stehen in vollkommen steiler Lagerung.

Die Bohrungen in Karwin und Nieder-Schau haben die Flöze in ähnlicher Gruppierung angetroffen, namentlich sind in dem Bohrloch Karwin (Austriaschacht) in dem Horizont der unteren Rudaer Schichten starke Flöze erbohrt worden, darunter 3 mit 2,5 m, 4 mit 2,3 m, 5 mit 1,6 m, 6 mit 3,8 m, 8 mit 3,3 m Kohle. Ein Vergleich der Schichtenfolge mit den Rudaer Schichten des Zentralrevieres kann natürlich nur in großen Zügen versucht werden. Die Flöze bis zum Romanflöz könnten der Gottes Segen-Gruppe entsprechen, demnach müßte etwa in dem Eduardflöz das Antonieflöz gesucht werden. Die Katharinagruppe ist augenscheinlich durch das Jaroslaw-, Kasimir- und Leopoldflöz vertreten.

## d) Die Rudaer Schichten in Westgalizien.

Die Rudaer Schichten werden in Westgalizien durch den Ryczower Horizont vertreten, welcher durch ungewöhnlichen Reichtum an mächtigen Flözen ausgezeichnet ist. Die charakteristische Toneisensteinführung, dolomitische Sandsteine, das Auftreten von Kalamiten- und Neuropteris-Schiefer, die Flora und die Auflagerung auf den Schichten der Randgruppe bzw. auf Schichten, welche den oberschlesischen Sattelflözen entsprechen, beweisen die Zugehörigkeit. Der Horizont enthält

in seiner flözreichsten Entwicklung im Bohrloch Ryczow III in 230 m Schichtenfolge 23 m abbaubare Kohle, ein Verhältnis, das kaum irgendwo im oberschlesischen Steinkohlenrevier erreicht wird. Weiter nach Norden wie nach Süden wird die Flözführung eine etwas geringere, bleibt aber immer noch beträchtlich. In dem Bohrloch bei Rozkochow wurden zwischen 700 und 900 m 4 Flöze mit 15,5 m abbaubarer Kohle erbohrt. Südlich von Ryczow enthält der Horizont 4 Flöze mit 15,5 m Kohle, bei Spytkowice gleichfalls in vier Flözen 14,35 m Kohle. Eine Identifizierung einzelner Flöze ist naturgemäß noch nicht möglich.

### 3. Die Orzescher Schichten.

a) im nördlichen Teil der Hauptmulde.

Die früher für die gesamte Schichtenfolge über den Sattelflözen gewählte Bezeichnung als Orzescher Schichten nach WEISS wurde von GAEBLER nur auf einen Teil der Nicolaier Schichten angewendet. Während GAEBLER früher noch die Zalenzer Gruppe ausschied, stellt er jetzt in den Orzescher Schichten eine Schichtenfolge von 1700 m Mächtigkeit zusammen. Freilich ist diese Mächtigkeit nirgends aufgeschlossen, sondern nur rechnerisch ermittelt. GAEBLER gibt die nachstehende Übersicht der bauwürdigen Flöze (S. 247).

Die Schichten sind durch die Abnahme der Flöze an Zahl, Mächtigkeit und Beschaffenheit charakterisiert. Das Nebengestein besteht überwiegend aus Schiefer, welcher häufig Toneisenstein enthält. Trotz ihrer Mächtigkeit bietet die Schichtenfolge wenig bemerkenswertes. Sie ist durch Grubenbaue zunächst in der Gegend von Orzesche aufgeschlossen. Das Leopoldflöz ist ein besonders charakteristisches Leitflöz. Die Flöze Anton und Glück in Orzesche entsprechen dem gleichen Flöz, welches bei 1,75 m Stärke sich hier durch gelegentliche Backfähigkeit der Kohle auszeichnet. In großer Ausdehnung ist das Leopoldflöz dann als Emanuelssegenflöz bekannt.

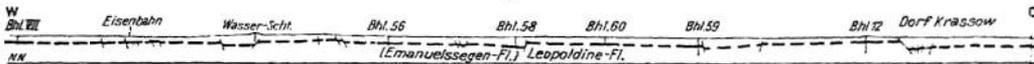
Tabelle der benannten und bauwürdigen Flöze  
in den Orzescher Schichten.

Laufende Nr.		Bau- würdige Kohle	Mittel mit Kohlen- bänken	Summe
		m	m	m
I. Im Westen bei Orzesche.				
	Josephine-Niederflöz-Liegendes . . . . .			
	Mittel mit Oberflöz, Friedrich-Ober- flöz und Friedrich-Niederflöz . . . . .		115,30	115,30
1.	Leopold-Flöz (backend) . . . . .	2,68	0,21	118,19
	Mittel mit POŁEMBSKI'S Wunsch-Flöz		65,87	184,06
2.	Helene-Fundflöz . . . . .	1,02		185,08
	Mittel mit Helene-Flöz; davon un- bekannt 111,29 m . . . . .		211,00	396,08
3.	Marianne-Flöz (backend) . . . . .	1,25	0,15	397,48
	Mittel mit Harmonia-Flöz . . . . .		29,41	426,89
4.	Emanuel-Flöz . . . . .	1,02	0,13	428,04
	Mittel . . . . .		6,87	434,91
5.	Flora-Flöz . . . . .	1,20		436,11
	Mittel . . . . .		209,56	645,67
6.	Leszczyn VI-Flöz Nr. 7 . . . . .	1,38		647,05
	Mittel . . . . .		28,81	675,86
7.	Leszczyn VI-Flöz Nr. 10 . . . . .	2,28		678,14
	Mittel . . . . .		13,40	691,54
8.	Leszczyn VI-Flöz Nr. 11—12 . . . . .	1,78	0,78	694,10
	Mittel mit Dubensko-Flöz . . . . .		143,34	837,44
9.	Ludwine Flöz, 1. bauwürdiges Flöz der Grube Dubensko . . . . .	1,17	0,58	839,19
	Mittel . . . . .		123,99	963,18
10.	2. bauwürdiges Flöz . . . . .	1,02		964,20
	Mittel . . . . .		174,70	1138,90
11.	3. bauwürdiges Flöz . . . . .	1,84	0,68	1141,42
	Mittel . . . . .		234,65	1376,07
12.	4. bauwürdiges Flöz . . . . .	1,44	0,85	1378,36
	Mittel . . . . .		101,63	1479,99
	Übertrag			

Laufende Nr.		Bau- würdige Kohle m	Mittel mit Kohlen- bänken m	Summe m
	Übertrag			
13.	5. bauwürdiges Flöz . . . . .	1,02		1481,01
	Mittel . . . . .		70,98	1551,99
14.	6. bauwürdiges Flöz . . . . .	1,03		1553,02
	Mittel . . . . .		16,54	1569,56
15.	7. bauwürdiges Flöz . . . . .	1,15		1570,71
	Mittel . . . . .		60,43	1631,14
16.	8. bauwürdiges Flöz . . . . .	1,88		1633,02
	Mittel . . . . .		38,92	1671,94
17.	9. bauwürdiges Flöz . . . . .	1,83		1673,77
	Mittel . . . . .		26,01	1699,78
		24,99	1674,79	
		1,5%	98,5%	
	Bei Abrechnung der nicht erschlossenen Schichtenpartien . . . . .	1,7%		
	II. Im Osten bei Birkental.			
	Josepha-Flöz-Liegendes . . . . .			
	Mittel . . . . .		82,30	82,30
1.	Leopoldine-Flöz . . . . .	3,24	0,08	85,62
	Mittel mit Bartelmuß- und Einigkeit- Flöz . . . . .		131,92	217,54
2.	Louise-Flöz . . . . .	2,24	2,42	222,20
	Mittel mit Grundmann-, Eisenbahn- Fund-, Lonicer-, Agathe-, Sigmund- und Gute Erwartung-Flöz . . . . .		442,16	664,36
3.	Flöz Nr. 28—29, Victor-Flöze . . . . .	2,29	0,89	667,54
	Mittel mit Cleophas-Fund- u. Adam- Flöz . . . . .		48,28	715,82
		7,77	708,05	
		1,1%	98,9%	

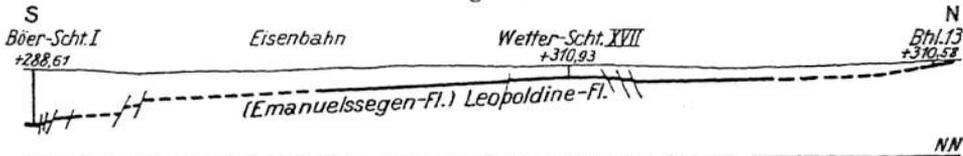
Von den Bohrschächten aus ist das Flöz durch die Emanuelssegengrube durch Bergbau und Bohrungen nach Osten verfolgt worden. Im Osten entspricht ihm das Karlssegenflöz und weiterhin die Unterbank des Przemaflözes. Das westöstliche Streichen und schwache, im Westen 2—4°, im Osten 5—7° südliche Einfallen erleidet nur durch nordsüdliche Verwerfungen unerhebliche Ablenkungen. Im Westen tritt das Flöz stets in drei Bänken auf, einer 0,98—3,20 m starken Oberbank, einer 1,45—2,20 m mächtigen Mittelbank und einer Unterbank von 0,3—0,76 m Stärke. Im östlichen Felde der Emanuelssegengrube liegen die drei Bänke übereinander; auch das Karlssegen-

Figur 33.



1 : 80000.

Figur 34.



1 : 25000.

#### Das Emanuelssegenflöz zwischen Boerschacht und Emanuelssegengrube.

und Przemaflöz sind durch schwache Zwischenmittel unterbrochen. Ihre Gesamtmächtigkeit beträgt 2,24 bzw. 3,60 m. Das Leopoldineflöz im Osten bildet die Fortsetzung, so daß dieses so verschieden benannte Leitflöz der Orzescher Schichten auf über 30 km durch Grubenaufschluß bekannt geworden ist. Die unter dem Emanuelssegen (Leopoldflöz) bei Orzesche durch ältere Gruben abgebauten Flöze Poremskis Wunsch, Helene und Marianne sind von untergeordneter Bedeutung trotz ihrer verhältnismäßig beträchtlichen Mächtigkeit. An der oesterreichischen Landesgrenze sind augenscheinlich die Flöze der Mariannegruppe zu dem 1,15 m mächtigen Einigkeitsflöz und

die Kohlenbänke Harmonia, Emanuel und Flora zu dem 4,3 m starken Luiseflöz zusammengegangen, welches auf der Neu-Przemsagrube gebaut wird.

Das gleiche Flöz ist im Tiefbohrloch Emanuelssegen und im Bohrloch des Hans Heinrich-Schachtes etwa 170 m unter dem Emanuelssegenflöz nachgewiesen worden (vgl. Fig. 29 S. 209).

Allgemein zeigt sich also auch hier eine Tendenz der Flöze, nach Westen auseinanderzugehen. Lokal stellen sich über dem Emanuelssegenflöz namentlich da, wo es durch Verwerfungen abgesunken ist, konglomeratische Sandsteine ein.

GAEBLER hält die bei Niedzieliska und Dombrowa in Westgalizien vorhandenen Flöze für ident:

Stanislaus	2,52 m	=	Fortuna	1,57 m
Niedzieliska I	3,35 »	=	Hangendes	2,54 »
»	II 1,88 »	=	Liegendes	3,65 »
»	III 1,88 »	=	Cockerill	2,13 »

und beide für die Vertreter der Luisengruppe.

#### b) Die Orzescher Schichten im westlichen und südlichen Teil der Hauptmulde.

Die Flözentwicklung der Orzescher Schichten in der Hauptmulde unter den genannten Flözen ist zunächst eine spärliche.

Im Felde der vereinigten Friedrich- und Orzeschegrube wurden vier Bohrungen niedergebracht (vgl. Tafel 7), welche 745, 564, 529 und 500 m Tiefe erreichten. Sämtliche Bohrungen haben eine größere Zahl schwächerer Flöze, die nur zum kleineren Teil bauwürdig sind, durchsunken.

In Orzesche I wurden 62 Flöze durchbohrt, das mächtigste mit 2,5 m Kohle bei 386 m Teufe. Darunter folgen Flöze von 1, 1,39 und 1,3 m Stärke. Orzesche II hat 54 Flöze durchbohrt, darunter 1,26 m bei 62,80 m, 2,62 m bei 85,58 m, 1,37 m bei 504,06 m.

Im Bohrloch Orzesche III ist das mächtigste der angetroffenen 64 Flöze bei 462 m nur 1,23 m stark. Von den 37 Flözen des Bohrloches Orzesche IV sind zwei Flöze bei 59 m 1 m, bei 371 m 2,96 m mächtig.

Durch Zwischenschaltung einiger im Bohrloch Leszczin VI erschlossenen Flöze und die Einreihung der im Dubensko-Bohrloch nachgewiesenen Flöze (s. Tabelle) unter diese Flöze wird von GAEBLER die Orzescher Schichtenfolge berechnet.

Die Dubenskogrube bei Czerwionka hat durch die Jung-hannschächte, das alte Tiefbohrloch und durch Querschläge nach Nordwesten und Südosten die Orzescher Schichten in größerem Umfange mit starker Flözführung erschlossen. Die größte Mächtigkeit der Kohlenbänke, welche Nordost-Südwest streichen und unter  $25^{\circ}$  nach Südosten einfallen, beträgt 2,5 m. Im Süden werden die Flöze durch einen Sprung ins Liegende abgeschnitten. Möglicherweise handelt es sich um den gleichen Sprung, der südlich von Belk bekannt geworden ist. Das Bohrloch Dubensko (jetzt Schacht II) hat mit 1513 m Tiefe die Rudaer Schichten bis zu dem Falvaflöz aufgeschlossen.

Orzescher Schichten sind dann noch durch mehrere Tiefbohrungen bei Sohrau, Baronowitz, Rogoisna, Oschin, Pallo-witz und Woszczyczt erschlossen worden. Diamantkernbohrungen bei Sohrau selbst (Max, Elsa, Paul, Carl und Moritz) haben in geringen Tiefen mehrere Flöze nachgewiesen, z. T. unter beträchtlicher Neigung der Schichten ( $26-40^{\circ}$ ); das Bohrloch Renner traf folgende Flöze an:

1,26 m Kohle bei 180 m
0,94 » » » 180 »
1,73 » » » 199 »
3,77 » » » 207 »
1,88 » » » 226 »

Sie sind die hangendsten der Sohrauer Gegend. Die Bohrung Woszczyczt hat z. T. noch jüngere Flöze nachgewiesen. Südlich und westlich von Sohrau nähert man sich bereits wieder dem Muldenrand eines jüngeren Beckens.

Störungen sind mehrfach angetroffen worden. Sie hängen augenscheinlich mit der allgemeinen Aufsattelung der Schichten zusammen, welche südlich von Sohrau vorauszu-

setzen ist und die älteren Schichten in ein höheres Niveau bringt.

Eine bemerkenswerte Flözgruppe der Orzescher Schichten bilden nur die Charlotte-(Victor-) Flöze, die namentlich im östlichen Teil des Hauptreviers südlich von Myslowitz, dann in Russisch-Polen und im Jaworznoer Gebiet in Westgalizien auftreten; auch im Innern der Beuthener Mulde, auf Karsten Centrum- und Preußengrube sind die Charlotteflöze mit 5,94 m bzw. 2,15 m Mächtigkeit nachgewiesen worden.

Sonst sind die Orzescher (bzw. unteren und mittleren Nicolaier Schichten) einförmig entwickelt; ihr Verbreitungsgebiet fügt sich, wie bereits erwähnt, genau dem Schema ein. Seine Grenzen verlaufen in einem gewissen Abstände denen der älteren Schichten parallel.

#### 4. Die Lazisker Schichten

##### a) in Oberschlesien.

Unter dieser Bezeichnung führt GAEBLER die 675 m mächtige hangendste Schichtenfolge der Orzescher Schichten auf. Sie ist z. B. in der Gegend von Nicolai in einem Bergbauggebiet erschlossen, welches durch die Bradegrube, cons. Trautscholdssegengrube und die alte und neue Heinrichsglückgrube bekannt geworden ist (vergl. die Profile Tafel 6). In der 300 m mächtig aufgeschlossenen Schichtenfolge wird das Carbon von Sandstein und Schiefertone zusammengesetzt. Oberflächlich herrschen in den zutage als randliche Begrenzung der großen Hauptmulde heraustretenden Carbonpartien die Sandsteine vor, da sie der Zerstörung leichter entgangen sind als der Schiefertone. Konglomeratische Lagen treten mehrfach auf. Für die Schiefertone charakteristisch sind zahlreiche Toneisensteine in Linsen und Nieren, auch in dicht aneinandergereihten Lagen; sie wurden bei Lazisk und Mokrau früher gewonnen und verschmolzen. Die Flöze der sogenannten Lazisker Mulde (z. T. auch der Orzescher Schichten), welche nebenstehend nach einer von QUITZOW aufgestellten Tabelle aufgeführt sind,

## Hauptflöze der Lazisker Mulde (nach QUITZOW).

Hauptflöze	Zusammensetzung der Hauptflöze	Gegenseitiger Abstand der Flöze	Abstand der Flöze vom	
Gottmituns, Bonaparte, Versöhnung, Martha-Valeska, Gotthilf				
1. Friederike- Flöz . . .	1,10 m Kohle		Gott- mituns- Flöz	= Friederike-Traut- scholdssegen
2. Gottmituns- Flöz . . .	0,85 m Kohle 0,05 » Mittel 0,25 » Kohle 0,02 » Mittel 0,58 » Kohle 0,15 » Mittel 0,60 » Kohle	73		= { Neue Hoffnung Augustensfreude Louise
3. Max-Flöz . .	0,90 m Kohle	40	40	
4. Emma-Flöz .	0,75 m Kohle 0,07 » Mittel 0,94 » Kohle	23	63	= { Brade-Oberflöz Therese Martha-Oberflöz
5. Martha-Nie- derflöz . .	1,70 m Kohle			= { Gustav + Heinrich Brade-Niederflöz Burghard
Geteilt in 5a. Gustav-Flöz	0,50 m Kohle, unrein 0,50 m Schiefer 0,80 » Kohle	10	73	= Brade-Niederflöz- Oberbank
5b. Heinrich- Flöz . . .	0,90 m Kohle	14	87	= Brade-Niederflöz- Niederbank
6. Adalbert-Flöz	1,25 m Kohle	100	187	

## Bradegrube.

Hauptflöze	Zusammensetzung der Hauptflöze	Gegenseitiger Ab- stand d. Hauptflöze	Abstand vom Augustensfreudflöz	Identisch mit
1. Augustens- freude-Flöz .	1,0 m Kohle 0,5—0,6 m Mittel (unreine Kohle) 0,8 m Kohle			= { Gottmituns Neue Hoffnung Louise
2. Max-Flöz. .	0,40 m Kohle	50	50	
3. Brade-Ober- flöz. . . .	0,90 m Oberbank 1,3—1,7 m Mittel 0,90 m Niederbank	13	63	= { Emma Therese Martha-Oberflöz
4. Brade-Nieder- flöz. . . .	Ungeteilt: 2,0 m Kohle Geteilt: 1,0 m Oberbank 0,3—0,7 m Mittel 0,8 m Niederbank	30	93	= { Gustav + Heinrich Burghard Martha-Niederflöz
5. Adalbert-Flöz	1,10 m Kohle	105	198	
6. Orzescher- Flöz . . . .	0,65 m Kohle, rein 1,35 » » , unrein 0,50 » » , rein 0,30 » Schiefer m. Kohle 0,75 » Kohle, unrein 1,85 » Schiefer m. Kohle 0,45 » Kohle, rein	158	356	= Leopold-Flöz
7. Unbenanntes Flöz . . . .	0,75 m Kohle, rein 0,06 » Schiefer m. Kohle 0,97 » Kohle, rein	53	409	

## Cons. Trautscholdssegen-Grube.

Hauptflöze	Zusammensetzung der Hauptflöze	Gegenseitiger Abstand der Flöze	Abstand vom Gottmituns-Flöz	Identisch mit
1. Friederike-Flöz	1,17 m Kohle			= Friederike (Martha-Valeska)
2. Gottmituns-Flöz . . .	0,80—0,90 m Oberbank 0,04 m Mittel 1,20 » Kohle Mittelbank 0,08 m Mittel 0,60 » Unterbank	72		= { Neue Hoffnung Augustensfreude Louise
3. Max-Flöz . .	0,80 m Kohle	35	35	
4. Emma-Flöz .	1,0 m Oberbank 0,08 » Mittel 0,92 » Niederbank	25	60	= { Brade-Oberflöz Therese Martha-Oberflöz
5. Gustav-Flöz .	0,70 m Oberbank 0,50 » Mittel 0,90 » Niederbank	14	74	= Brade-Niederflöz-Oberbank
6. Heinrich-Flöz	0,95 m Kohle	8	82	= Brade-Niederflöz-Niederbank
7. Adalbert-Flöz	1,07 m Kohle	104	186	
8. Leopold-Flöz	3,35 m Kohle 0,35 » Schiefer 1,20 » Kohle 0,25 » Schiefer 0,45 » Kohle	154	340	= Orzescher Flöz
9. Unbenanntes Flöz . . .	0,75 m Kohle 0,10 » Mittel 0,18 » Kohle 0,37 » Mittel 1,90 » Kohle	60	400	

## Alte und Neue Heinrichsglückgrube.

Hauptflöze	Zusammensetzung der Hauptflöze	Gegenseitiger Abstand der Flöze	Abstand vom Louise-Flöz	Identisch mit
1. Louise-Flöz	0,80 m Kohle 0,35 » Mittel 0,65 » Kohle 0,24 » Mittel 0,58 » Kohle		Louise-Flöz	= { Gottmituns Neue Hoffnung Augustensfreude
2. Therese-Flöz	0,75 m Kohle 0,12 » Mittel 0,31 » Kohle 0,03 » Mittel 0,20 » Kohle	38	38	= { Emma Brade-Oberflöz Martha-Oberflöz
3. Nieder-Flöz	1,65 m Kohle	40	73	
4. Adalbert-Flöz	1,05 m Kohle	88	166	

führen meist Mattkohle mit schwachen Glanzkohlenbänken, untergeordnet auch Faserkohle. Die Qualität der Kohle ist in der Tiefe besser als in höheren Partien. Die Mächtigkeiten der Flöze und ihrer Zwischenmittel weisen in den benachbarten und nach ihren Aufschlüssen auch übereinstimmenden Gruben nur geringe Abweichung auf; die Verschwächung der Mittel nach Osten ist sehr mäßig. Die Identifizierung der Flöze wird nach QUITZOW durch die Konstanz zweier Sandsteinbänke von 50—60 m Mächtigkeit erleichtert. Die obere tritt regelmäßig unter dem hangenden Leitflöz Augustens Freude bezw. Gott mit uns, Luise, auf. Die untere, welche durch Konglomeratzonen besonders gekennzeichnet wird, findet sich 30 m tiefer unter dem Bradeniederflöz als durchgehende Schicht. In tektonischer Hinsicht besteht ein Unterschied zwischen der nordöstlichen Carbonpartie bei Kostuchna und dem Gebiet von Nicolai. In den Boerschächten streichen die Schichten von Osten nach Westen. Das Einfallen ist nach Süden

gerichtet; die nord-südlich verlaufenden Quersprünge sind von geringem Einfluß auf die Lagerungsverhältnisse. In der Gegend von Nicolai ist nach den Untersuchungen von QUITZOW das allgemeine Streichen der Schichten durch eine weitere Einmündung unterbrochen, deren Tiefstes bei Mittel-Lazisk zu suchen ist. Zahlreiche Sprünge stören die Lagerungsverhältnisse, sie verwerfen die Schichten beträchtlich. Die beiden Sprungrichtungen verlaufen in h 10 und h 3. Ein Sprung mit 130 m Verwurfshöhe streicht von der Martha Valescagrube in nordwestlicher Richtung durch die Lazisker Mulde bis in die Bradegrube. Durch einen zweiten h 3 streichenden Hauptsprung mit 100 m Verwurfshöhe zwischen der alten und neuen

Figur 35.



Heinrichs Glückgrube wird der zwischen diesen beiden Sprüngen liegende nordöstliche Muldentheil zu einem Horst, an dem nach Südosten und Südwesten die Schichten abgesunken sind. Ein dritter Sprung im Felde der Trautscholdssegengrube verwirft die Schichten um 80 m und umgrenzt mit einem parallelen Sprung und einem weiteren in h 10 streichenden mächtigen Sprung gleichfalls einen Horst, an dem die Schichten nach Nordwesten, Nordosten und Südosten in die Tiefe verworfen sind. Allgemein zeigt sich unter dem Einfluß weiterer Verwerfungen ein staffelförmiges Absinken der Schichten, und zwar der h 3 streichenden nach Südosten, der in h 10 streichenden nach Südwesten. Am tiefsten sind die Schichten zwischen der Trautscholdssegen- und Martha Valescagrube abge-

sunken. Hier ist das hangende Friederikeflöz noch erhalten geblieben, während das Martha Valescaflöz erst in — 221 m auftritt. Die Schichten der Bradegrube streichen nordöstlich und fallen flach nach Südosten ein. Nur im nordöstlichen Feldesteil wird das Streichen durch Verwerfungen abgelenkt, so daß die Schichten nach Nordosten geneigt sind. Die Schichten bilden den nordwestlichen Flügel einer Mulde, an welchem von Nordwesten nach Südosten die Flöze einzeln zutage ausgehen (vergl. die Profile Tafel 6).

In der Heinrichsfreudegrube bei Lenzin sind die hangendsten Flöze der Lazisker Schichten aufgeschlossen. Im Mathildeschacht wird das Heinrichsfreudeflöz Nr. II gebaut, welches 3,9 m mächtig, bei nordöstlichem Streichen durchschnittlich mit  $3^0$  gegen Südosten einfällt. Das Steinkohlengebirge geht unter geringer Bedeckung durch Triasschichten zutage aus.

Aus verschiedenen Bohrlöchern ergibt sich folgende Schichtenfolge:

Heinrichsglückflöz Nr. 1 . . . . .	2,0 m Kohle
darunter 30 m Mittel,	
Heinrichsglückflöz Nr. 2 . . . . .	3,9 » »
dann bei 76 m Teufe	
Heinrichsglückflöz Nr. 3 . . . . .	1,7 » »
und in 172 m Teufe	
Heinrichsglückflöz Nr. 4 . . . . .	5,0 » »
» » 5 . . . . .	1,5 » »

Die mächtigeren Heinrichsglückflöze sind auch in den Bohrungen in Anhalt und Smarsowitz erreicht worden.

#### b) In Westgalizien.

Bisher sind die in Jaworzno in Westgalizien nachgewiesenen Flöze mit den genannten der Lazisker Schichten in Übereinstimmung gebracht worden.

Der Horizont der Jaworznoer- und Sierszaer Flöze ist eine etwa 300 m mächtige, hauptsächlich durch das Vorwiegen der Sandsteinmittel charakterisierte Schichtengruppe mit mehreren stärkeren Flözen, in dem Gebiet von Jaworzno:

- |                                    |              |
|------------------------------------|--------------|
| 1. Sacher Flöz . . . . .           | 2 05 m Kohle |
| 2. Friedrich August-Flöz . . . . . | 4,00 » »     |
| 3. Franziska-Flöz . . . . .        | 4,50 » »     |
| 4. Jacek-Flöz . . . . .            | 5,00 » »     |
| 5. Hruzik-Flöz . . . . .           | 2,00 » »     |
| 6. Johann-Flöz . . . . .           | 2,50 » »     |

Figur 36.



Skizze der Muldengruppe in Westgalizien. 1:200 000.

Bei Jaworzno hat sich das an der preußischen Landesgrenze festgestellte südöstliche Einfallen der Schichten bereits in ein östliches gewendet (vergl. Fig. 36).

Demzufolge hat auch eine Kernbohrung bei Byczyna nordwestlich von Chrzanow die Jaworznoer Flözgruppe in größerer Tiefe erreicht, und das Friedrich August-, Franziska- und Jacek-Flöz mit 4,5 m, 2,5 m und 5,00 m erst zwischen 500 bis 600 m Tiefe nachgewiesen.

Nördlich von Jaworzno muß abermals ein scharfes Umbiegen im Streichen der Schichten erfolgen, da die in den Sierszaer Gruben gebauten Flöze in südöstlicher Richtung streichen und nach SW einfallen. In Siersza sind bisher nur die Flöze:

- |                     |              |
|---------------------|--------------|
| Elisabeth . . . . . | 1,80 m Kohle |
| Isabella . . . . .  | 5,50 » »     |
| Adam . . . . .      | 5,50 » »     |
| Arthur . . . . .    | 6,50 » »     |

nachgewiesen, die den Jaworznoer Flözen entsprechen.

Südlich von Siersza muß man dann wiederum eine Wendung des Streichens in eine mehr östliche Richtung annehmen. Der Jaworznoer Horizont ist in Tiefbohrungen bei Mloszowa und Dulowa aufgeschlossen worden; er läßt sich bis an die Weichsel verfolgen.

Der Jaworznoer Horizont ist aber älter als die Lazisker Schichten, allerdings in einer von der GAEBLER'schen abweichenden Auffassung. Dies wird durch die Aufschlüsse in der Gegend von Libiaz bestätigt.

### 5. Die Chelmer Schichten.

Die Bohrungen von Libiaz haben den innersten Teil der westgalizischen Steinkohlenmulde erschlossen, in welcher, wie im entsprechenden Gebiet des großen oberschlesischen Hauptbeckens besondere Verhältnisse obwalten.

Die Facies der Steinkohlengebirgsschichten ist hier eine andere wie in den mehr nach dem Rande zu gelegenen Gebieten; statt der Schiefertone treten eingeschwemmte Sandsteine in großer Mächtigkeit auf. Mit dem Zurücktreten der Schiefertone verändern und verlieren sich naturgemäß auch die Kohlenbänke.

Im Bohrloch 5 beginnt der Horizont der Jaworznoer Flöze erst mit dem bei 831 m auftretenden Flöz. Die Schichtenfolge darüber von 300—500 m gehört dem Horizont der Heinrichsfreudeflöze an.

Die bis 300 m Tiefe vorhandenen Schichten müssen dann einer hangenden Flözfolge des Produktiven Carbons entsprechen<sup>1)</sup>, deren Vertreter neuerdings durch GOTHAN bei Chelm bekannt geworden sind.

GOTHAN hat deshalb für diesen Horizont den Namen Chelmer Schichten eingeführt.

Er hat sowohl bei Kl.-Chelm wie in der Grube Janina

<sup>1)</sup> MICHAEL, Die Entwicklung der Steinkohlenformation im westgalizischen Weichselgebiet usw. Jahrbuch d. Königl. Preuß. Geol. Landesanst. 1912, S. 209.

GOTHAN, Oberschlesische Carbonflora. Abhandl., N. F., Heft 75, S. 232. Monatsber. der Deutsch. Geol. Ges. 1913, Nr. 6.

bei Libiaz Pflanzen gefunden, die einer höheren Zone als die der Brade-Grube angehören. Sie entsprechen der Zone supérieure des französischen Beckens, z. T. den Piesberg-Ibbenbürener Schichten. Jedenfalls sind die Chelmer Schichten noch zur Muldengruppe zu rechnen; sie sind älter als die im oberschlesischen Reviere nicht entwickelten Ottweiler Schichten (Stephanien). Flözführendes Rotliegendes ist nicht nachzuweisen.

### C. Kohleführung und Kohlenvorrat.

Der ungewöhnliche Reichtum des oberschlesischen Steinkohlenreviers, nicht sowohl an Kohlenbänken überhaupt, wie an abbaubaren Flözen ist bereits erwähnt worden.

Die einzelnen Abteilungen, deren Mächtigkeitsverhältnisse nach der GAEBLER'schen Auffassung in der Übersichtstabelle angeführt sind, verhalten sich hinsichtlich ihrer Kohleführung ziemlich verschieden.

Die Schichten der Randgruppe, deren Gesamtmächtigkeit im Gebiete ihrer vollständigsten Entwicklung im westlichen Randgebiet mit 3500 m berechnet wurde, enthalten nach GAEBLER's Berechnungen von den 477 überhaupt bekannten Kohlenflözen = 221 mit 79 m Kohle. Davon sind 66 mit 52 m Kohle bauwürdig = 2,8 v. H. Es entfallen auf die unteren Ostrauer Schichten = 9 bauwürdige Flöze mit 7,10 m Kohle, die mittleren Ostrauer Schichten = 27 bauwürdige Flöze mit 18,44 m Kohle, die oberen Ostrauer Schichten = 30 bauwürdige Flöze mit 26,43 m Kohle.

Ebenso geht die Flözführung der Randgruppe im nördlichen und nordöstlichen Randgebiet erheblich zurück; hier handelt es sich um geologisch ältere Schichten, um flözarmer und flözleere Ablagerungen. Die Zahl der abbaubaren Kohlenbänke beträgt 10 mit rund 10 m Kohle.

Über die Flözführung der Randgruppe im Innern der oberschlesischen Hauptmulde ist wenig bekannt; man muß neuerdings mit Recht zweifeln, ob hier überhaupt eine Schichtenentwicklung vorliegt, die einigermaßen derjenigen der Randgebiete entspricht.

Unteres produktives Steinkohlengebirge = Schichten unter den Sattelflözen nach GAEBLER	Gesamte Mächtigkeit m	Aufgeschlossene Mächtigkeit m	Unaufgeschlossene Mächtigkeit m	Gesamter Kohleninhalt		Bauwürdiger Kohleninhalt		Durchschnitts- mächtigkeit		Prozentsätze	
				Zahl der Kohlenbänke	Kohlen- mächtigkeit m	Zahl der Flöze	Kohlen- mächtigkeit m	der Kohlenbank	des bauwürdigen Flözes m	der Kohle überhaupt %	der bauwürdigen Kohle %
Im Westen.											
Birtultauer Schichten bei Birtultau und Hruschau	1043,40	1043,40	—	77	33,39	30	26,43	0,43	0,88	3,2	2,5
Hruschauer Schichten bei Hruschau . . . . .	1283,02	1283,02	—	116	36,27	27	18,44	0,31	0,68	2,8	1,4
Petrzkowitzer Schichten bei Petrkowitz . . . . .	1203,87	466,87	437,00	28	9,63	9	7,10	0,34	0,79	2,1	1,5
zusammen	3530,29	2793,29	737,00	221	79,29	66	51,97	0,36	0,79	2,8	1,9
Im Osten.											
Birtultauer Schichten bei Dombrowa . . . . .	80,10	80,10	—	0	0,00	0	0,00	0,00	0,00	0,0	0,0
Hruschauer Schichten bei Golonog . . . . .	428,30	428,30	—	18	10,90	6	6,05	0,60	1,01	2,5	1,4
Petrzkowitzer Schichten bei Golonog . . . . .	396,13	115,13	281,00	2	2,15	2	2,15	1,07	1,07	1,9	1,9
zusammen	904,53	623,53	281,00	20	13,05	8	8,20	0,65	1,00	2,1	1,3
Durchschnittswerte des Unteren produktiven Stein- kohlengebirges . . . . .	2217,41	1708,41	—	120	46,12	37	30,09	0,39	0,81	2,7	1,7

Die Schichten der Sattelgruppe sind am vollständigsten im Westen bei Zabrze bekannt; man rechnet zu ihnen eine 270 m starke Schichtenfolge mit 6 bauwürdigen Flözen und 27,32 m Kohle.

Sattelflöz- Schichten	Gesamtmächtigkeit (aufgeschlossenen) m	Gesamter Kohleninhalt		Bauwürdiger Kohleninhalt		Durchschnitts- mächtigkeit		Prozentsätze	
		Zahl der Kohlenbänke	Kohlen- mächtigkeit m	Zahl der Flöze	Kohlen- mächtigkeit m	der Kohlenbank	des bauwürdigen Flözes	der Kohle überhaupt %	der bauwürdigen Kohle %
im W. bei Zabrze	270,24	13	28,88	6	27,32	2,22	4,55	10,7	10,1
im O. bei Niemece	15,75	1	12,03	1	12,03	12,03	12,03	76,4	76,4
im Durchschnitt	143,00	7	20,45	4	19,68	2,92	4,92	14,3	13,8

Die Kohleführung innerhalb der Schichten der Mulden-  
gruppe ist erheblichen Schwankungen unterworfen. Den re-  
lativ größten Kohlenreichtum weisen die tiefsten Partien die-  
ser Gruppe, die Rudaer Schichten, auf; sie enthalten bis  
38 m bauwürdige Kohle und sind in ihrer flözreichsten Ent-  
wicklung, insbesondere im Westen und Südwesten bis in die  
Gegend von Czerwionka und Knurow aufgeschlossen.

Die nächst jüngeren Orzescher Schichten haben nach  
den Feststellungen GAEBLER's eine erheblich größere Mäch-  
tigkeit (1600 m), führen in diesem Schichtenkomplex aber nur  
25 m abbaubare Kohle.

Günstiger gestaltet sich das Verhältnis wieder in den  
jüngsten Schichten der Mulden-  
gruppe, den Lazisker Schich-  
ten, welche mit 675 m von GAEBLER angenommener Mäch-  
tigkeit 29 m bauwürdige Kohle in 14 Flözen führen. Das durch-  
schnittliche Verhältnis der bauwürdigen Kohlen für die Mulden-  
gruppe ist etwa 3 v. H., gegenüber 5 v. H. Kohleführung über-  
haupt. Die Gesamtzahl der Kohlenbänke der Mulden-  
gruppe

Flözführende Gebirgsmasse über den Sattelflöz-Schichten nach GAEBLER	Gesamte Mächtigkeit m	Aufgeschlossene Mächtigkeit m	Nicht aufgeschlossene Mächtigkeit m	Gesamter Kohleninhalt		Bauwürdiger Kohleninhalt		Durchschnitts- Mächtigkeit		Prozent- sätze	
				Zahl der Kohlenbänke	Kohlen- Mächtigkeit m	Zahl der Flöze	Kohlen- Mächtigkeit m	der Kohlenbank m	des bauwür- digen Flözes m	der Kohle überhaupt %	der bauwür- digen Kohle %
Im Westen:											
bei Groß-Chelm . . . . .	117,70	117,70	—	2	1,70	1	1,44	0,85	1,44	1,4	1,2
Oberes produktives Steinkohlengebirge											
Lazisker Schichten bei Berun und Lazisk (Pleß)	675,01	648,71	26,30	32	35,51	14	28,60	1,11	2,04	5,5	4,4
Orzescher Schichten bei Orzesche . . . . .	1699,78	1490,93	208,85	146	71,53	17	24,99	0,49	1,47	4,8	1,7
Rudaer Schichten bei Czerwionka und Knurow	585,27	585,27	—	63	55,69	20	37,98	0,88	1,90	9,5	6,5
zusammen	3077,76	2842,61	235,15	243	164,43	52	93,01	0,68	1,79	5,8	3,3
Im Osten:											
bei Groß-Chelm . . . . .	117,70	117,70	—	2	1,70	1	1,44	0,85	1,44	1,4	1,2
Oberes produktives Steinkohlengebirge											
Lazisker Schichten bei Berun und Lazisk (Pleß)	675,01	648,71	26,30	32	35,51	14	28,60	1,11	2,04	5,5	4,4
Orzescher Schichten bei Birkental . . . . .	715,82	715,82	—	32	26,26	3	7,77	0,82	2,59	3,7	1,1
Rudaer Schichten bei Birkental . . . . .	255,29	255,29	—	18	11,59	3	4,30	0,63	1,43	4,5	1,7
zusammen	1763,82	1737,52	26,30	84	75,06	21	42,11	0,89	2,00	4,3	2,4
Durchschnittswerte der flözführenden Gebirgsmasse über den Sattelflöz-Schichten . . . . .	2420,79	2290,06	—	163	119,74	36	67,56	0,78	1,89	5,2	2,9

Gesamtheit der flözführenden Schichten des oberschlesischen Steinkohlenbeckens nach GAEBLER	Gesamte Mächtigkeit	Aufgeschlossene Mächtigkeit	Unaufgeschlossene Mächtigkeit	Gesamter Kohleninhalt		Bauwürdiger Kohleninhalt		Durchschnitts- mächtigkeit		Prozentsätze	
				Zahl der Kohlenbänke	Kohlen- mächtigkeit	Zahl der Flöze	Kohlen- mächtigkeit	der Kohlenbank	des bauwürdigen Flözes	der Kohle überhaupt	der bauwürdigen Kohle
Im Westen.											
Unter-Rotliegendes bei Groß-Chelm . . . . .	117,70	117,70	—	2	1,70	1	1,44	0,85	1,44	1,4	1,2
Oberes produktives Carbon bei Berun und Knurów . . .	2960,06	2724,91	235,15	241	162,73	51	91,57	0,67	1,80	6,0	3,4
Sattelflöz-Schichten bei Zabrze . . . . .	270,24	270,24	—	13	28,88	6	27,32	2,22	4,55	10,7	10,1
Unteres produktives Carbon bei Birtultau und Petrkowitz	3530,29	2793,29	737,00	221	79,29	66	51,97	0,34	0,79	2,8	1,9
zusammen	6878,29	5906,14	972,15	477	272,60	124	172,30	0,57	1,39	4,6	2,9
Im Osten.											
Unter-Rotliegendes beim Groß-Chelm . . . . .	117,70	117,70	—	2	1,70	1	1,44	0,85	1,44	1,4	1,2
Oberes produktives Carbon bei Berun und Birkental . .	1646,12	1619,82	26,30	82	73,36	20	40,67	0,89	2,03	4,5	2,5
Sattelflöz-Schichten bei Niemce . . . . .	15,75	15,75	—	1	12,73	1	12,03	12,03	12,03	76,4	76,4
Unteres produktives Carbon bei Dombrowa und Golonog .	904,53	623,53	—	20	13,05	8	8,20	0,65	1,02	2,1	1,3
zusammen	2684,10	2376,80	—	105	100,14	30	62,34	0,95	2,07	4,2	2,6
Im Mittel.											
Unter-Rotliegendes . . . . .	117,70	117,70	—	2	1,70	1	1,44	0,85	1,44	1,4	1,2
Oberes produktives Steinkohlengebirge . . . . .	2303,09	2172,36	—	161	118,04	35	66,12	0,73	1,89	5,4	3,0
Sattelflöz-Schichten . . . . .	143,00	143,00	—	7	20,45	4	19,68	2,92	4,92	14,3	13,8
Unteres produktives Steinkohlengebirge . . . . .	2217,41	1708,41	—	120	46,12	37	30,09	0,39	0,81	2,7	2,8
zusammen	4781,20	4141,47	—	290	186,31	77	117,33	0,64	1,52	4,5	2,8

beträgt im Westen 243 mit 164 m Kohle, von denen 52 mit 93 m Kohle bauwürdig sind. Im Osten, wo die Mächtigkeit der Schichten sich fast bis zur Hälfte verringert, enthalten die Schichten noch 84 Kohlenbänke mit 75 m Kohle, von denen 21 mit 42,11 m bauwürdig sind.

Bei diesen Berechnungen ist aber dem Vorhandensein faciel-ler Verschiedenheiten weniger Rechnung getragen. Dies läßt aber die Kohleführung noch günstiger erscheinen, als nach früheren Annahmen möglich war. Doch ergeben auch diese Berechnungen, daß die Verjüngung der Schichten von Südwesten nach Nordosten nicht die gleiche Verringerung der Flöze, weder an Zahl noch an Kohlemächtigkeit zur Folge hatte, wie eigentlich die Voraussetzung einer Schichtenverjüngung aller Abteilungen fordern müßte.

Frühere Ermittlungen der Kohleführung nach einem durchschnittlichen Prozentsatz der abbaubaren Kohle für das gesamte flözführende Carbon schlossen erhebliche Fehlerquellen ein.

Die Verarbeitung des Tatsachenmaterials für jedes engere Gebiet führt bei Berücksichtigung aller geologischen Momente zu einem besseren Ergebnis. Die zusammenhängenden Grubenaufschlüsse und die zahlreichen Diamantbohrungen der unmittelbaren Umgebung gestatten für den Hauptindustriebezirk eine annähernd sichere Berechnung der Vorratsmengen.

Das gleiche gilt von der Zone, welche südwestlich von Zabrze und dann in einem schmaleren Streifen ostwärts bis in die Gegend von Nikolai sich erstreckt, ebenso für einen Teil des Rybniker Bezirkes.

Alle übrigen Gebiete gestatten eine eingehende Schätzung, die einer ziffernmäßigen Berechnung sehr nahe kommt.

Die neueren Ermittlungen wurden für einzelne Flächen meßtischblattweise vorgenommen, wobei alle möglichen Fehlerquellen ausgeschaltet wurden. Andererseits wurden als reduzierende Faktoren: Fallwinkel der Schichten, Störungen, Verluste durch Sicherheitspfeiler, Auswaschungen usw. ausgiebig

berücksichtigt. Die gewonnenen Zahlen stellen bei ihrer vorsichtigen Ermittlung nur Minimal- oder Durchschnittswerte dar. Die Ermittlung hat namentlich auch faciiellen Verschiedenheiten gebührend Rechnung getragen, durch welche die Schichtenmächtigkeit einzelner Gruppen den früheren Konstruktionen gegenüber vermindert erscheint. Die Aufstellung der Ziffern ist auch nach der Verbreitung der einzelnen Unterabteilungen erfolgt; die Schichten der Randgruppe ohne Überlagerung durch die Schichten der Muldengruppe nehmen ein Areal von rund 900 qkm ein.

Dagegen ist die versuchte Trennung der Kohlenmengen in backende und nicht backende Kohlen nur auf dem Wege der Schätzung gewonnen worden. Hier lassen sich bei der eigenartigen Beschaffenheit der oberschlesischen Kohlen bestimmte Berechnungen nicht aufstellen. Im allgemeinen nimmt die Backfähigkeit der Flöze von dem Liegenden nach dem Hangenden des Produktiven Steinkohlengebirges ab. In der Randgruppe bei Ostrau und Rybnik ist nahezu die Hälfte der Flöze backfähig, doch wechselt auch hier die Backfähigkeit ein und desselben Flözes häufig auf ganz geringe Erstreckung in erheblichem Maße. Vielfach wird deshalb auch eine Mischung verschiedener Flöze zur Koksgewinnung erforderlich. Im allgemeinen ist die Backfähigkeit im Südwesten eine bessere als in den nördlichen Gebieten der westlichen Randmulde.

Die erwähnte Backfähigkeit ist aber nur den Flözen der Randgruppe in der westlichen Randmulde eigen. Im Nordosten des oberschlesischen Steinkohlenreviers hört sie auch bei den Flözen dieser Gruppe, bis auf gelegentlich behauptete Ausnahmen, völlig auf. Die Flöze der Sattelgruppe verändern sich gleichfalls in ihrer Backfähigkeit von Westen nach Osten beträchtlich. Eine durchgehende Backfähigkeit im Norden ist eigentlich nur vom Pochhammerflöz bei Zabrze bekannt; aber auch diese Eigenschaft besitzt das Flöz schon östlich von der Rudaer Mulde nicht mehr. Die Backfähigkeit der Sattelflöze steigert sich aber nach Südwesten. Andererseits zeigen sich

die Flöze der Muldengruppe bis jetzt im allgemeinen nur im Süden, im Karwiner Revier zu etwa 25 v. H. backfähig. Südwestlich vom Zabrzer Sattel beginnen aber auch schon hangende Flöze vereinzelt backfähig zu werden. Man hat die gleiche Eigenschaft in den gleichaltrigen Flözen in mehreren Bohrungen im südlichen Oberschlesien feststellen können, und kann annehmen, daß die Flöze der Muldengruppe im südlichen Hauptbecken bis zu einer gewissen Entfernung von ihrem westlichen und südlichen Ausgehenden, etwa bis in die Mitte der Hauptmulde, diese Eigenschaft besitzen werden. Unter diesem Gesichtspunkte ist eine ungefähre Scheidung der Vorratsmengen in backfähige und nicht backende Kohle zur Durchführung gelangt, die naturgemäß nicht den gleichen Anspruch auf Genauigkeit machen kann. Alles übrige ergibt sich aus der nachstehenden Zusammenstellung.

Der Kohlenvorrat des preußischen Anteils am oberschlesischen Steinkohlenrevier im weiteren Sinne beträgt bei Berücksichtigung aller Kohlenbänke von 30 cm aufwärts 166 Milliarden Tonnen. Von diesen sind 68 v. H. abbauwürdig = 114 Milliarden Tonnen.

In die erste Teufenstufe von 0 bis 1000 m fallen = 86 bzw. 60 Milliarden Tonnen.

Unter Berücksichtigung der bisher abgebauten Kohlen ergibt dies, um lediglich den gebräuchlichen Vergleichen Rechnung zu tragen, bei Zugrundelegung einer Jahresproduktion von 50 Millionen Tonnen eine Lebensdauer von rund 1200 Jahren. Bei einer Vermehrung der gegenwärtigen Jahresförderung auf 75 Millionen Tonnen würden noch für mindestens 800 Jahre ausreichende Kohlenmengen vorliegen.

Die Aufschließung der nach den geologischen Verhältnissen erreichbaren nächsten und der dritten Teufenstufe von 1000 bis 1200 m verlängert die Lebensdauer bei der oben für die Zukunft angenommenen jährlichen Durchschnittsförderung um weitere 300 bzw. 200 Jahre. Eine gleichgroße Erhöhung der Lebensdauer tritt noch einmal mit der Aufschließung der Teu-

A. Gesamtvorrat (Flöze bis 30 cm Mächtigkeit) in Millionen Tonnen.

Teufenstufe	Stratigr. Stellung		Summe	Kohlenart		Flözmächtigkeit					
	Mulden- und Sattel- gruppe	Rand- gruppe		backend	nicht backend	0,3—0,5	0,5—0,7	0,7—1,0	1—2	2—4	4 +
0—1000	70 245	16 000	86 245	8 000	78 245	7 866	9 714	14 661	22 857	21 348	9 799
1000—1200	17 997	2 500	20 497	2 000	18 497	1 943	2 547	3 974	5 370	4 343	2 320
1200—1500	18 085	4 500	22 585	3 300	19 285	2 158	2 718	4 102	5 762	4 480	3 365
1500—2000	30 660	6 000	36 660	4 900	31 760	4 148	5 560	6 673	8 049	6 665	5 565
Summe	136 987	29 000	165 987	18 200	147 787	16 115	20 339	29 410	42 038	36 836	21 049

B. Abbauwürdige Kohle (in Millionen Tonnen)  
für Randgruppe-Flöze von 0,50 m, für Muldegruppe-Flöze von 1 m und darüber.

Teufenstufe	Stratigr. Stellung		Summe	Kohlenart		Flözmächtigkeit				
	Mulden- und Sattel- gruppe	Rand- gruppe		backend	nicht backend	0,5—0,7	0,7—1,0	1—2	2—4	4 +
0—1000	50 365	10 000	60 365	7 000	53 365	1 077	5 584	22 557	21 348	9 799
1000—1200	12 460	2 000	14 460	1 800	12 660	520	1 907	5 370	4 343	2 320
1200—1500	12 567	3 000	15 567	3 000	12 567	400	1 560	5 762	4 480	3 365
1500—2000	19 603	4 000	23 603	4 500	19 103	465	2 879	8 029	6 665	5 565
Summe	104 995	19 000	113 995	16 300	97 695	2 462	11 930	41 718	36 836	21 049

fenstufe bis 1500 m ein, so daß die oberschlesischen Kohlen bei 50 Millionen Jahresförderung insgesamt = 1600 Jahre, bei 75 Mill. Jahresförderung insgesamt = 1200 Jahre reichen müßten.

Von einer Berücksichtigung der letzten Teufenstufe, die noch mindestens weitere 23 Milliarden Tonnen abbaubare Kohlen führt, kann nach diesen Ziffern für Oberschlesien abgesehen werden.

### Das Deckgebirge der Steinkohlenformation.

Das vielgestaltige Relief der Oberfläche des Steinkohlengebirges, welches auf kurze Entfernung oft beträchtliche Höhenunterschiede aufweist, wird äußerlich durch die Auflagerung jüngerer Schichten fast völlig verhüllt und ausgeglichen.

An diesem Deckgebirge sind vornehmlich die Schichten der Perm-, Trias-, Jura- und Tertiärformation beteiligt.

Durch besondere geologische Entwicklung und die davon abhängigen Erzlagerstätten sind die Triaspartien von Beuthen und Tarnowitz bedeutsam. Die Tertiärschichten erfüllen das große Gebiet der oberschlesischen Hauptmulde und der westlichen Randmulde; nur gelegentlich werden sie noch von Triasschollen unterlagert. Auf der geologischen Übersichtskarte ist das Tertiär, seiner großen unterirdischen Verbreitung entsprechend, durch eine horizontale Reißung überall da im Untergrunde dargestellt, wo es mindestens 50 m Mächtigkeit besitzt; Trias wurde im Farbenton dort angegeben, wo ihre Schichten direkt an der Tagesoberfläche oder unter geringerer Bedeckung durch diluviale oder tertiäre Schichten im Untergrunde erscheinen. Die Permformation ist auf den Nordosten und Osten des Steinkohlenbezirkes beschränkt.

#### Perm.

Die Permschichten sind im eigentlichen Oberschlesien erst kürzlich nachgewiesen worden; in Galizien und Russisch-Polen stand ihr Auftreten bereits seit längerer Zeit fest. ROEMER<sup>1)</sup> und

<sup>1)</sup> F. ROEMER, Über das Vorkommen des Rotliegenden in der Gegend von Krzeszowice im Gebiete von Krakau. Zeitschr. d. Deutsch. geol. Ges. 1864, S. 333.

HOHENEGGER hatten zuerst die groben Kalkkonglomerate, mürben Sandsteine und Sande, die Porphyrtuffe und die Quarzporphyre und Melaphyre aus der Gegend von Krzeszowice in Westgalizien als Rotliegendes erkannt. Die Konglomerate, deren Material zum großen Teil aus Kohlenkalken besteht, sind in Westgalizien und auch Russisch-Polen weiter verbreitet. In Westgalizien finden sie unter dem Namen Myslachowicer Schotter wegen der geeigneten Größe und Festigkeit der Kohlenkalkgerölle als Chausseeschotter vielfach Verwendung. Mit den Konglomeraten treten Sandsteine auf, die namentlich in den tieferen Partien größere Mächtigkeit erreichen; sie sind durch verkieselte Hölzer (zu *Araucarites* gehörend) gekennzeichnet.

GÜRICH<sup>1)</sup> hat die Schichten als Schichten von Karniowice zusammengefaßt. Zu ihnen gehören auch die Porphyrtuffe, die Quarzporphyre und Melaphyre, welche südlich von Tenczynek in Alvernia und Miekinia auftreten, ferner die weißen kristallinen Quellenkalke von Karniowice mit ihrer permocarbonischen Flora. Das Verbreitungsgebiet der Schichten in Galizien ist auffälligerweise auf die Gegend nördlich der Weichsel beschränkt. Südlich vom Weichseltal sind ihre Schichten weder anstehend noch aus Bohrungen bekannt. In der Gegend von Libiaz und Kwaczala übersteigt ihre Mächtigkeit nirgends 200 m; weiter östlich bei Mirow beträgt dieselbe 300 m; südöstlich bzw. südlich von Chrzanow 250—300 m; sie schwillt dagegen in dem Graben von Chrzanow und Trzebinia, in welchem Carbon, Perm, Trias und Jura abgesunken sind, auf mehrere hundert Meter an, so z. B. hat die Bohrung Regulice unter Diluvium und Jura (bis 145 m) Trias (306 m) noch 408 m Perm durchsunken; in Pila wurde gleichfalls unter Jura und Trias von 198—626 m Teufe = 428 m Perm durchbohrt. In der Bohrung von Wola Filipowska konnte die Formation mit 450 m Teufe nicht durchbohrt werden, in Trzebinia ist sie gleichfalls noch bis zu einer Teufe von 470 m entwickelt. In Mloszowa und Dulowa liegt die Unter-

<sup>1)</sup> GÜRICH, Erläuterungen zur geologischen Übersichtskarte von Schlesien. Breslau 1890, S. 97.

kante der Permformation in 470 bzw. 525 m Teufe. Östlich von dem Meridian von Krzeszowice sind die Permschichten bisher in Bohrungen nur vereinzelt aufgefunden worden.

Von Interesse ist der von WOJCIK<sup>1)</sup> gemachte Fund von Permkonglomeraten im Osten und ebenso die Erbohrung von roten Letten und Sanden in Kurdwanow, welche GRZYBOWSKI<sup>2)</sup> erwähnt. Ein charakteristisches Glied in der Schichtenfolge der zutage anstehenden permischen Schichten bilden die verschieden gedeuteten Eruptivgesteine. Sie sind auf die östlichste Partie beschränkt.

Die Plagioklasgesteine von Tenczynek, Rudno und Alwernia werden von ROEMER und ZUBER als Melaphyre bzw. Melaphyrmandelsteine aufgefaßt. TSCHERMAK bezeichnete sie als Porphyrite und WEBSKY als Olivine. Die Orthoklasgesteine von Zalas, Sanka und Frywald sind nach ROEMER Porphyre, nach TSCHERMAK Orthoklasporphyre bzw. Trachyte, nach HUSSAK Trachyte und nach ZUBER Syenitporphyre. Die Eruptivgesteine und ihre Tuffe liegen zum Teil diskordant dem Carbon auf, zum Teil überlagern sie die permischen Sandsteine mit Pflanzenresten.

Eine 400 m tiefe Bohrung bei Brodla durchteufte bis 43 m Jura, dann Rotliegendes, zuoberst Schichten mit zwischengelagerten Porphyrdecken und Tuffen, von 200 m abwärts dann lockere, rötliche Sandsteine, zuoberst tonig, dann von 388 m abwärts von größerem Korn. Bei 240 und 290 m waren nochmals tuffige Zwischenlagen angetroffen worden. Die Porphyrzwischenlagen wurden (z. T. als Kerne) in 90, 101, 118, 124, 126, 170 und 177 m Teufe durchbohrt; Porphyrbreccien und Tuffe zwischen roten Konglomeraten und gefleckten Tongesteinen fanden sich namentlich zwischen 120—124 m Tiefe. In den übrigen Bohrungen, welche die permische Schichtenfolge durchteuften, sind leider keine Kerne gewonnen worden.

<sup>1)</sup> WOJCIK, *Flyschexotica* bei Przemsyl, *Jahrb. d. physiograph. Kommission d. Akad. d. Wissensch. in Krakau* 1907, polnisch.

<sup>2)</sup> GRZYBOWSKI, *Die östliche Grenze des Krakauer Kohlenbeckens und das mittelgalizische Becken*, *Montanistische Rundschau* 1912, S. 3.

Der Porphyr von Miekinia ist ein Felsitporphyr, der in gegenwärtig sehr erweiterten Steinbrüchen gewonnen wird. Er überlagert steil aufgerichtete untercarbonische Schiefer und wird von Sandsteinen und Konglomeraten bedeckt, welche mit den Myslachowicer Schottern im Zusammenhang stehen. Die gesamte, z. T. von Rötdolomiten überlagerte Schichtenfolge ist nicht immer übereinstimmend aufgefaßt worden; ausschließlich für Rotliegendes sind ROEMER<sup>1)</sup>, ALTH, OLSZEWSKI und ZUBER eingetreten. Auch ZEUSCHNER stellt das permische Alter der Schichtenfolge in Abrede. Von anderen, FALLAUX<sup>2)</sup> und TIETZE<sup>3)</sup>, dagegen wird die Hauptmasse der Schichten dem Unteren Buntsandstein zugewiesen.

TIETZE läßt nur teilweise eine Vertretung des Perm mit inbegriffen sein und bezeichnet später die Schichtenfolge des Karniowicer Kalkes als Permobuntsandsteininformation<sup>4)</sup>.

Die neueren galizischen Spezialaufnahmen ZARECZNY's betonen wiederum das permische Alter der gesamten Schichtenfolge. Insbesondere sind die Auffassungen über die stratigraphische Stellung der Karniowicer Kalke von ihm richtig gestellt worden; sie liegen zu unterst und werden von Konglomeraten und diese wiederum von Tuffen und Porphyren bedeckt.

Die oben genannte Wechsellagerung der Porphyre und Porphyrtuffe mit Konglomeraten in der oberen Partie der im Bohrloch Brodla durchbohrten Schichtenfolge über 200 m mächtigen Sandsteinen beweist mehr wie alle anderen Erörterungen die Richtigkeit der ursprünglichen Ansicht F. ROEMER's. Die diskordante Auflagerung der permischen Sandsteine im Höhenzug zwischen Alwernia bis Chelmek auf dem Produktiven Carbon wird von ZARECZNY<sup>5)</sup> noch besonders hervorgehoben.

<sup>1)</sup> ROEMER, Geologie von Oberschlesien usw. S. 103 ff.

<sup>2)</sup> FALLAUX, Geognostische Karte des ehemaligen Gebietes von Krakau mit dem südlich angrenzenden Teile von Galizien. Wien 1866.

<sup>3)</sup> TIETZE, Geologische Verhältnisse der Gegend von Krakau. Wien 1888, S. 18.

<sup>4)</sup> TIETZE, Beiträge zur Geologie von Galizien. Jahrb. d. K. K. Geol. Reichsanst., Wien 1891, S. 11.

<sup>5)</sup> ZARECZNY, Über die Stratigraphie des Karniowicer Kalkes. Jahrb. d. K. K. Geol. Reichsanst. 1892, Wien 1893, S. 179 ff.

In Russisch-Polen treten östlich von Golonog Porphyre auf. Kalkkonglomerate finden sich in ihrer Nähe. Im übrigen haben die älteren Karten von ROEMER, DEGENHARDT und LEMPICKY die Schichtenfolgen meist als Unteren Buntsandstein ausgeschieden.

Auf das Auftreten von Schichten des Rotliegenden in Oberschlesien hat EBERT vor längeren Jahren (in einem nicht veröffentlichten Bericht) aufmerksam gemacht. Für die Altersbestimmung sei das Vorkommen ähnlicher Schichten in größerer Verbreitung in Westgalizien und Russisch-Polen ausschlaggebend. Die Ablagerungen an der Basis der kalkigen Triasschichten erinnern in mancher Beziehung an Buntsandstein, in anderer Hinsicht wieder an Rotliegendes. Nirgends sind Profile dieser Schichten in der ganzen Reihenfolge aufgeschlossen; man ist vielmehr stets auf Kombinationen angewiesen. In der Entwicklung der Schichten zeigten sich auch insofern Verschiedenheiten, als nördlich einer Linie Trzebinia-Krzeszowice und westlich der Gegend von Jaworzno die Eruptivgesteine, die sich sonst unter den bunten Tonen, Sandsteinen und Konglomeraten vorfinden, zurücktreten, während sie in den anderen Gebieten begleitet von Tuffen vorherrschen. EBERT hat unter den bei Bibiella zwischen 180 und 368 m Tiefe durchbohrten tuffartigen roten Sandsteinen mit kalkig tonigem Bindemittel Porphyrtuffe und Porphyrbrocken erkannt. Letztere bestehen aus einer rötlichen Grundmasse mit zersetzten Feldspaten und deutlichen Quarzkrystallen. Die darunter erbohrten Kalksteine gehören zu einem ähnlichen Kalkkonglomerat des Rotliegenden wie dasjenige, welches neben Porphyrtuffen bei Golonog in Russisch-Polen und Filipowice in Galizien bekannt war. Die Kalksteine waren als Devon oder Kohlenkalk angesprochen worden. Die in Friedrichshütte bei Tarnowitz erbohrten Sandsteine mit kalkigem Bindemittel — 300 m Teufe gehören nach EBERT entweder dem Buntsandstein oder dem Perm an. Zu letzterem werden die tieferen konglomeratischen Schichten aus 310—340 m gestellt. Daß die Grenze zwischen Perm und Bunt-

sandstein nicht scharf zu ziehen sei, hat EBERT gleichfalls bereits richtig erkannt.

Die damals von EBERT ausgesprochenen Ansichten haben nun durch neuere Bohrungen eine Bestätigung erfahren, über deren Ergebnisse bereits früher berichtet worden ist<sup>1)</sup>.

Schichten des Rotliegenden wurden in größerer Ausdehnung in den Bohrungen, Zyglin I = 513 m, Zyglin II = 225 m, Georgenberg I = 490 m, Georgenberg II = 607 m, Georgenberg III = 504 m, Bibiella II = 404 m und Friedrichshütte II = 657 m angetroffen. Bei den Zygliner Bohrungen wurden Kerne gezogen; auch von der fiskalischen Bohrung Friedrichshütte II lagen längere Kernreihen vor.

Das ältere, 1893 im Hüttenteich in Friedrichshütte für Wasserversorgungszwecke niedergebrachte Tiefbohrloch hat bis 46 m Diluvium und Tertiär, bis 63 m Oberen Muschelkalk, bis 76 m Mittleren Muschelkalk und dann von 76—261 m wechsellagernde Kalksteinschichten von bläulicher, blaugrauer und gelblicher Färbung durchbohrt.

Unter diesen Schichten folgen von 261—264 m rote sandige Letten und grauer Mergel des Röt, dann von 264—340 m, also 76 m, rote lettige Sande, graugestreifte, milde Sandsteine und schließlich rote Sandsteine mit Konglomeraten.

Die ältere Bohrung bei Bibiella (an der Oberförsterei), 388 m tief, hat von 0—44 m Sand, Kurzawka und feste Letten, von 44—82 m rote Letten mit Sandsteinzwischenlagen, von 82—371 m roten Sandstein und von 371—388 m an carbonische und devonische Kalksteine führende Konglomerate des Rotliegenden durchbohrt.

Bibiella II, an der Aufdecke, 402 m tief, ergab bis 10 m Diluvium, von 10—21 m tertiäre Letten, von 21—32 m Dolomit, von 32—138 m Muschelkalk und von 138—402 m Rotliegendes in folgender Zusammensetzung:

<sup>1)</sup> MICHAEL, Zur Geologie der Gegend nördlich von Tarnowitz. Jahrb. d. Königl. Preuß. Geol. Landesanst. u. Bergakad. 1904, Bd. 25, S. 782. — Neuere geologische Aufschlüsse in Oberschlesien. Zeitschr. d. Deutsch. Geol. Ges. 1904, S. 114.

- 138—168 m rote Letten.  
 168—195 » Konglomerate und Sandstein mit Lettenzwischenlagen.  
 195—292 » roter Sandstein.  
 292—402 » rote Konglomerate, Sandsteine usw.

Bohrloch Zyglin I erschloß bis 19 m Diluvium und Tertiär, von 19—86 m Muschelkalk und von 86—513 m Rotliegendes:

- 86—104 m rote Letten.  
 104—225 » » Sandsteine.  
 225—298 » » » mit Lettenschichten.  
 298—342 » » »  
 342—431 » » » mit Lettenschichten.  
 431—513 » » » , Konglomerate usw.

Bohrloch Zyglin II im Jagen 24 des Forstreviers Neudeck ergab bis 2 m Diluvium, von 2—55 m Muschelkalk und von 55—225 m Rotliegendes, und zwar:

- 55— 68 m Letten.  
 68—197 » Sandsteine.  
 197—225 » » mit Lettenschichten.

Bohrloch Georgenberg I: bis 39,18 m Diluvium und Tertiär, von 39,18—77,48 m Kalkstein, von 77,48—138,53 m mergeligen Kalkstein und von 138,53—490 m Rotliegendes.

Georgenberg II: (700 m östlich vom Bahnhof Georgenberg) bis 17,5 m Diluvium, von 17,5—22 m Tertiär, von 22—95,5 m fester Kalkstein, von 94,5—138,5 m milder Kalkstein und von 138,5—481,6 m Rotliegendes.

Georgenberg II (Jasiowa Gora 800 m südlich vom Bahnhof Georgenberg), bis 17,3 m Diluvium, von 17,3—143 m Kalkstein und von 143—504 m Rotliegendes.

Die in der Nähe des ersten Bohrloches 1908 abgeschlossene zweite fiskalische Bohrung bei Friedrichshütte hat das Profil nach unten vervollständigt. Muschelkalk wurde bei 38 m Tiefe erbohrt und bis 227 m Tiefe verfolgt, im einzelnen wurden dann nachgewiesen:

- von 227 —229,60 m grauer, blauer und rötlicher Schieferton,  
 » 229,60—230,30 » hellgrauer, rötlicher Sandstein,  
 » 230,30—248,32 » toniger Buntsandstein,  
 » 248,32—264 » rötlicher und weißer Sand,  
 » 264 —275 » Kies und Sand,

- von 275—341 m Sandstein und Konglomerat,
- » 341—347 » grober und rötlicher Sand,
- » 347—657 » rötlicher und grauer Sandstein, Schiefer-ton und Konglomerat.

Nach den Bohrproben einer älteren Bohrung von Lassowitz bei Tarnowitz sind die von 180 m Teufe durchbohrten Schichten gleichfalls zum Rotliegenden zu rechnen. Sie bestehen vorwiegend aus einem roten fein- und grobkörnigen Quarzkonglomerat. Dasselbe wird von 20 m rotem Letten und 14 m Sandstein überlagert. ALTHANS<sup>1)</sup>, welcher das Profil von Lassowitz veröffentlichte, hat bereits die Zugehörigkeit dieser Schichten zum Rotliegenden als möglich dahingestellt. Neuerdings sind, wie bereits oben erwähnt, die gleichen Schichten nochmals in der Bohrung nördlich von Tarnowitz bei Ostrosnitza angetroffen worden. Hier wurde im Liegenden das Carbon erbohrt.

Ähnliche Mächtigkeiten, wie in dem Hauptverbreitungsgebiet der Schichten des Rotliegenden sind auch in Russisch-Polen festgestellt worden; auch hier sind in dem Randgebiete der zu Tage tretenden älteren Carbonschichten die roten Sandsteine gelegentlich durchbohrt worden. Dagegen ist eine Durchbohrung der mächtigen Konglomerate noch nirgends gelungen; die Bohrungen sind sämtlich infolge der Schwierigkeiten, die sich sowohl für die Meißel wie für die Diamantkronen ergaben, eingestellt worden. Die technischen Schwierigkeiten beruhten hauptsächlich darin, daß die Konglomeratgerölle von verschiedener, meist aber sehr großer Härte, die aus verschiedenen Quarziten, Grauwacken, paläozoischen Kalken, Porphyren und Melaphyren bestehen, nur durch ein wenig festes, tuffartiges Bindemittel verbunden sind. In diesem Bindemittel sind gefleckte rote Tone und deutlich auskristallisierte Quarze enthalten.

Aus dem Vergleich der Schichtenfolge in Galizien und dem nördlichen Oberschlesien ergeben sich nahe Beziehungen der beiden Schichtensysteme. Die Konglomerate aus den Bohrungen im nördlichen Oberschlesien stimmen völlig mit denen bekannter

<sup>1)</sup> ALTHANS, Die Erzformation des Muschelkalkes in Oberschlesien, Jahrb. d. Königl. Geol. Landesanst. 1891, S. 61.

Permgebiete überein. Über ihre Zugehörigkeit zum Rotliegenden und über die Zurechnung der unter ihnen in Westgalizien entwickelten Sandsteine kann ein Zweifel nicht obwalten. Auch die über den Konglomeraten in Oberschlesien in den Bohrungen festgestellten roten Sandsteine und Tone sind von der Unterabteilung nicht zu trennen. Sie unterscheiden sich lediglich durch die Korngröße. Beiden gemeinsam ist der tuffige Charakter des Bindemittels, der bis in die obersten Partien der Schichtenfolge hinaufgreift. Zweifel können nur über die Zugehörigkeit der allerobersten roten lettigen und sandigen Schichten entstehen, welche im Bereich der Beuthener Carbonpartie unmittelbar auf dem Steinkohlengebirge auflagernd wenig mächtige Zwischenschichten zwischen dem Carbon einerseits und der kalkigen, beziehungsweise dolomitischen Facies der Trias andererseits bilden. Diese letzteren Schichten sind früher allgemein als die Äquivalente des Mittleren und Unteren Buntsandsteins aufgefaßt worden. Die sicheren Feststellungen über das permische Alter der zwischen Trias und Carbon in Westgalizien auftretenden Ablagerungen haben diese Deutung ins Wanken gebracht. Es war auch kaum angängig, in einer etwa 20 m mächtigen Schichtenfolge die Vertreter von Schichtensystemen zu sehen, welche in den übrigen Gebieten ihrer Entwicklung Mächtigkeiten von vielen 100 m erreichen. Auf Grund der zweifellosen Feststellung von permischen Schichten in den Bohrungen nördlich von Tarnowitz sind zunächst die gesamten Schichten zum Rotliegenden gestellt worden. Diese Auffassung stützte sich auch auf die häufig als unrichtig erkannte Deutung älterer Angaben in den Bohrprofilen. Im weiteren Umfang ist eine häufig sehr intensive Rotfärbung der obersten Schichten des Steinkohlengebirges nachgewiesen worden. Sie geht stellenweise bis auf 100 m Tiefe herunter. Ihre Südgrenze, die bis in die Gegend von Rybnik greift, fällt ungefähr mit der Linie zusammen, bis zu welcher unterirdisch auch die Triasschichten in einzelnen Schollen nachgewiesen werden konnten. In den Bohrungen bei Leszczyn ist z. B. die Rotfärbung bis über 60 m Tiefe in einem ziemlich ausgedehnten Verbreitungsgebiet

ermittelt worden. Ein Teil der früher wegen der roten Farbe als Buntsandstein angesprochenen Schichten ist also zweifellos Carbon. Andere Ablagerungen erwiesen sich als tertiär. In manchen Aufschlüssen lassen sich Beziehungen zu der kalkigen, beziehungsweise dolomitischen Facies der Trias, welche noch zum Röt zu stellen ist, nicht verkennen. Gewisse Schwierigkeiten ergeben sich auch durch die verschiedene Mächtigkeit der durch Tagesaufschlüsse und der durch Bohrungen nachgewiesenen beiderseitigen Schichtenfolgen. In den Bohrungen sind überall größere Mächtigkeiten festgestellt worden, in den Tagesaufschlüssen beträgt ihre Stärke kaum 15 m. Die Grenze zwischen den zutage anstehenden geringen mächtigen roten Schichten verläuft in ausgesprochener Nordwest-Südost-Richtung. Sie läßt sich von Friedrichshütte über Tarnowitz verfolgen und trifft in ihrer Verlängerung die westgalizischen Gebiete von Karniowice und Alwernia. Die mächtige durch die Bohrungen nachgewiesene Entwicklung setzt also augenscheinlich an einer großen Dislokation in hercynischer Richtung ein. Das zusammenhängende Verbreitungsgebiet der permischen Schichten hat dann durch Dislokationen im Norden eine weitgehende Zerstückelung in einzelne Bezirke erfahren. Das gleiche Bild hat sich später nach Ablagerung der Triasschichten nochmals wiederholt. Die älteren jung-paläozoischen und die jüngeren mesozoischen Einwirkungen haben für die Erhaltung der permischen und der Triasschichten in benachbarten Gebieten ähnliche Existenzbedingungen geschaffen. In Westgalizien decken sich die Verbreitungsbezirke beider Formationen; im nördlichen Oberschlesien liegt das Absenkungsgebiet der permischen Schichten nördlich von demjenigen der Trias. Es reicht, wie durch die große Mächtigkeit des Perms in der Bohrung Friedrichshütte wahrscheinlich gemacht wird, nordwestlich über Tarnowitz weit hinaus, wo es dann augenscheinlich wiederum mit der Einsenkung zusammenfällt, welche hier den oberschlesischen Muschelkalkzug durchsetzt. Infolgedessen sind die Ablagerungen, welche südlich von Neudeck die ältesten Schichten der Kohlenformation bedecken, von den zweifellos permischen Ablagerungen nicht zu trennen,

Sie werden von rötlichen Sanden mit ausgezeichneter Schrägschichtung zusammengesetzt und sind bei Neudeck und Koslowagora in einer Mächtigkeit von etwa 10 m aufgeschlossen. Sie bestehen hauptsächlich aus Quarzkörnern und Quarzgeröllen mit Kieselschiefern, auch abgerollten Feldspäten; häufig sind kleine Geoden, deren Schale aus Achat besteht und deren innerer Hohlraum mit Quarzkristallen besetzt ist. Die 8—10 m mächtige untere Partie der Sande erinnert in ihrer Zusammensetzung, von der deutlichen Schrägschichtung abgesehen, an die permischen Sandsteine von Kwaczala. In den oberen Lagen finden sich dezimeterstarke Einlagerungen von rotem Letten. Steht nun die Zugehörigkeit dieses Sandes zum Perm fest, so bleibt nur noch die Stellung der oberen Schichten zu erörtern, die aus rotem Letten mit gelegentlichen Sandeinlagerungen bestehen. Wahrscheinlich sind sie auch der gleichen Formation zuzurechnen. Die früher geäußerte Auffassung, daß das oberschlesische Steinkohlenegebirge unter Einsetzen immer jüngerer Schichten direkt ins Rotliegende übergeht und daß das Rotliegende zum Teil noch flözförend entwickelt sei, hat sich nicht bestätigt. Die diesbezüglichen Schlußfolgerungen von GAEBLER<sup>1)</sup> und WOJCIK<sup>2)</sup> sind endgültig neuerdings auch durch die floristischen Untersuchungen GOTHAN's widerlegt<sup>3)</sup>.

Das gelegentlich festgestellte Auftreten von Kohlenbänken in rotem Sandstein im westgalizischen Gebiete ist auf die oben genannte Rotfärbung der Schichten zurückzuführen. Da die Sandsteine lediglich mit Meißel durchbohrt wurden, war eine sichere Beurteilung der Schichtenfolge nicht möglich.

Zwischen Carbon und Perm ist eine deutliche Diskordanz vorhanden; im Westen bedecken die permischen Schichten die

<sup>1)</sup> GAEBLER, Das oberschlesische Steinkohlenbecken, Kattowitz 1909, S. 20 ff.

<sup>2)</sup> WOJCIK, Monographie des Krakauer Kohlenbassins, Krakau 1909.

<sup>3)</sup> MICHAEL, Die Entwicklung der Steinkohlenformation im westgalizischen Weichselgebiete, Jahrb. der Königl. Geol. Landesanst., Berlin 1912, S. 206, und LOZINSKI, Zur Bildungsweise der Konglomerate des Rotliegenden, Jahrb. der K. K. Geol. Reichsanst. 1912, S. 210. — GOTHAN, Über das sogenannte flözförende Rotliegende in Oberschlesien, Zeitschr. d. Deutsch. Geol. Ges., Monatsber. für Juni 1913 und MICHAEL ebenda.

Ablagerungen der Randgruppe im südlichen Oberschlesien und in Galizien verschiedene Horizonte der Muldengruppe. Im nördlichen Steinkohlenbezirk liegt das Rotliegende ebenso wie im äußersten Osten auf den tiefsten flözleeren oder untercarbonischen Schichten. Im nordwestlichen Oberschlesien ist das Rotliegende wiederum durch die Tiefbohrung bei Oppeln nachgewiesen worden. Hier wurden<sup>1)</sup> unter der mächtig entwickelten Trias über dem Culm von 510—636 m Tiefe folgende Schichten nachgewiesen:

- 510,85—815,50 m rote und graue Letten,
- 515,50—538,40 » roter glimmeriger Sandstein,
- 538,40—554,90 » roter Sandstein,
- 554,90—601,10 » roter toniger Sandstein,
- 601,10—631,50 » Konglomerate,
- 631,50—636,50 » rote Letten.

Die Konglomerate gleichen denen des östlichen Gebietes durchaus; Rotliegendes ist auch in der Gegend von Breslau durch die Bohrung von Kraika nachgewiesen wurde. Hier tritt auch Zechstein auf, der in Oberschlesien nicht bekannt geworden ist. Das nächste Zechsteinvorkommen im Osten liegt bei dem Dorfe Kajetanow im polnischen Mittelgebirge. Der Buntsandstein ist hier wieder mit allen Merkmalen seiner deutschen Entwicklung ausgebildet, auch in der gleichen Mächtigkeit, also völlig abweichend von denjenigen Schichten, die man in Oberschlesien vor dem sicheren Nachweis des Rotliegenden noch als Mittleren und Unteren Buntsandstein aufgefaßt hat.

## Trias.

### I. Verbreitung, Gliederung.

Die Schichten der Triasformation treten im nördlichen Oberschlesien und in den angrenzenden Gebieten Westgaliziens und Russisch-Polens in großen Flächen zu Tage. Bei dem Abteufen von Schächten in das Steinkohlengebirge ist ihre Schichtenfolge auch in den Gebieten ihrer unterirdischen Verbreitung ziemlich genau zu ermitteln.

<sup>1)</sup> MICHAEL, Zeitschr. d. Deutsch. Geol. Ges., 1904 und MICHAEL und QURZOW, Geologie von Proskau, Berlin 1912, S. 35.

Infolge ihrer bemerkenswerten Erzführung ist die obere Abteilung des Unteren Muschelkalkes durch Bergbau in weitestem Maße bekannt geworden. Auch durch ihre Wasserführung haben die tieferen Triasschichten eine größere Bedeutung erlangt. Nächst denjenigen des Steinkohlenegebirges nehmen die Triasablagerungen daher ein größeres allgemeines Interesse für sich in Anspruch.

Die Schichten des Muschelkalkes werden in ausgedehnten Steinbruchsbetrieben nicht nur zum Kalkbrennen, sondern namentlich auch als Zuschlag für den Hüttenprozeß gewonnen. Als Bausteine finden sowohl Muschelkalk- wie Röt kalkbänke Verwendung.

Auch in geologischer Beziehung ist die oberschlesische Trias durch ihre Beziehung zu den Triasablagerungen Deutschlands einerseits und denen des alpinen Gebietes andererseits bedeutsam. Der Ablagerungsraum der oberschlesischen Trias war das verbindende Glied der beiden durch ihre petrographische und faunistische Entwicklung verschiedenen Provinzen des Triasmeeres. Die Beziehungen zur Trias der Alpen überwiegen in dem unteren Teile ihrer Schichtenfolge. Gewisse schiefrig-tonige und sandige Bildungen im Röt Oberschlesiens, in denen durch gelegentliche Aufschlüsse (Bohrungen Althammer und Oppeln) auch Gipsführung festgestellt ist, erinnern an die Werfener Schiefer der alpinen Trias. In den Röt kalken, in dem gesamten Unteren Muschelkalk, insbesondere aber in seiner oberen Abteilung (Schaumkalk) finden sich zahlreiche Andeutungen, die auf eine nahe Verwandtschaft der Fauna beider Gebiete hinweisen. Der neuerdings erbrachte Nachweis gleichartiger Faunen alpiner Entwicklung auch in der unteren Partie der in Niederschlesien entwickelten Triasablagerungen<sup>1)</sup> verleiht dieser schon durch LEOPOLD VON BUCH bekannt gewordenen eigenartigen Stellung der oberschlesischen Trias eine erhöhte Bedeutung.

Die erste speziellere Gliederung der oberschlesischen Trias, insbesondere des Muschelkalkes und des Keupers, ist von ECK gegeben worden<sup>2)</sup>. ECK hat auch die ältere Literatur vollständig

<sup>1)</sup> RASMUS, Zeitschr. der Deutsch. Geol. Ges., Monatsber. 1913.

<sup>2)</sup> ECK, Über die Formation des Buntsandsteines und des Muschelkalkes in Oberschlesien und ihre Verbreitung, Berlin 1865.

zusammengestellt, aus welcher die Schriften von BUCH's, dann die von W. SCHULTZ, KARSTEN, THÜRNAGEL, VON CARNALL und von MEYER bemerkenswert sind. Die ECK'schen Ausführungen stützen sich auf umfangreiche geologische Untersuchungen im Gelände; der größte Teil der auf preußischem Gebiet gelegenen Partien der Trias für die unter F. ROEMER's Leitung hergestellte geologische Karte von Oberschlesien wurde von ECK aufgenommen. Die stratigraphischen Ergebnisse wurden durch eingehende Berücksichtigung der in den einzelnen Horizonten beobachteten Versteinerungen belegt. ECK erkannte bereits, daß gewisse mergelige Dolomite mit *Myophoria costata* zum Oberen Buntsandstein gehören, zu welchem ECK auch noch rote Letten rechnete, welche diese Dolomite gelegentlich unterlagern. Andere meist rote Sandsteine und rote Letten, welche zwischen dem Steinkohlengebirge und den Kalksteinen eingeschaltet sind, bezog ECK auf den Mittleren und Unteren Buntsandstein. Der Muschelkalk wurde seiner Entwicklung in Deutschland entsprechend in drei Hauptabteilungen von ungleicher Mächtigkeit unterschieden. Die untere und obere werden wegen ihrer paläontologischen Einschlüsse, die mittlere wegen ihrer Versteinerungslosigkeit und ihrer petrographischen Beschaffenheit als Äquivalente des Unteren, Mittleren und Oberen deutschen Muschelkalkes aufgefaßt. Für den Unteren Muschelkalk gab ECK eine Mächtigkeit von 535 Fuß, für den Mittleren von 50—50 Fuß und für den Oberen von 12—40 Fuß an. Im Unteren Muschelkalk wurden dann als Äquivalente des fast 300 Fuß mächtigen Unteren Wellenkalkes zu unterst die kavernösen Kalksteine und die Schichten von Chorzow und Michalkowitz, ausgeschieden. Der Wellenkalk führt außer *Encrinurus gracilis* keine alpinen Formen.

Die übrigen einzelnen Horizonte, deren gemeinsame Eigentümlichkeit der Einschluß alpiner Triasversteinerungen und das Vorkommen charakteristischer Schaumkalkpetrefakten ist, werden von ECK zu einer oberen Abteilung zusammengefaßt, die durchschnittlich 250 Fuß mächtig ist. In dieser Schaumkalkabteilung werden unterschieden von unten nach oben:

Der blaue Sohlenstein, der Kalk von Gorasdze, die Encriniten- und Terebratelschichten, die Schichten von Mikultschütz, der Himmelwitzer Dolomit.

Infolge ihrer paläontologischen Beziehungen wurden die im östlichen Teile des Triasgebietes auftretenden Dolomite den Gorasdzer, Terebratel-, Encriniten- und Mikultschützer Schichten gleichgestellt. Der Mittlere und Obere Muschelkalk wird von ECK nicht weiter gegliedert. Zum Mittleren Muschelkalk werden hellfarbige mergelige Dolomite, beziehungsweise Dolomitmergel in der Gegend westlich von Tarnowitz gerechnet, welche gelegentlich die älteren Dolomite überlagern. Als Oberen Muschelkalk scheidet ECK unter dem Namen Rybnaer Kalk die früheren Opatowitzer Kalksteine im Bergbaugebiete des alten fiskalischen Bleierzbergwerkes Friedrich aus; diese versteinierungführenden Kalke erlangen im westlichen Gebiete eine größere Verbreitung. Ihnen entsprechen in der Beuthener Partie gleichfalls mergelige Dolomite. Auf die wichtige Frage der Entstehung der erzführenden Dolomite hat sich ECK nicht näher eingelassen, ebenso wie auch die Erzführung der Dolomite nur ziemlich kurz behandelt worden ist. ECK macht nur auf den unvermittelten Übergang aufmerksam, der sich in der Entwicklung der Schaumkalkgruppen östlich und westlich einer von Sowitz bei Tarnowitz über Ptakowitz nach Biskupitz gezogenen Linie einstellt. Der Schaumkalk ist westlich dieser Linie kalkig, östlich derselben dolomitisch entwickelt.

#### Gliederung des oberschlesischen Buntsandsteins und Muschelkalkes nach ECK.

Oberer	}	(Schichten mit <i>Ammonites nodosus</i> ) Rybnaer Kalk,				
Muschelkalk		(Schichten mit <i>Encrinus lilijformis</i> ) fehlt.				
Mittlerer	}	Dolomitmergel.				
Muschelkalk						
Unterer	}	Himmelwitzer Dolomit mit <i>Cylindrum annulatum</i> (obere				
Muschelkalk		Dolomitschichten von Tarnowitz und Beuthen), Schichten mit <i>Spirifer Mentzeli</i> .				
Mikultschützer Kalk.	}	Untere Dolomitschichten von	}	Schichten von Chorzow.		
Encriniten- und Terebratelschichten.					Tarnowitz und Beuthen.	Brauner, spätiger, kavernöser Kalk.
Kalke von Gorasdze						
Blauer Sohlenkalk.						

Bunter Sandstein	{	(Röt.) Gelblicher Dolomit mit <i>Myophoria costata</i> . Roter Letten.
		(Mittlerer) } Sandsteine und Sande.
		(Unterer) } Roter Letten.

Diese von ECK aufgestellte Gliederung (s. Tabelle) ist bis zu den neueren Begehungen im Verbreitungsgebiete der Trias maßgebend geblieben. In ROEMER'S Geologie von Oberschlesien beruhen die Darstellungen über den Buntsandstein und Muschelkalk im wesentlichen auf den Ausführungen ECK'S. Für die Behandlung der Trias in den russisch-polnischen und galizischen Gebieten sind dann die Untersuchungen DEGENHARDT'S maßgebend gewesen. Die Arbeiten F. ROEMER'S galten hauptsächlich der Erforschung der im Norden in großen Flächenräumen entwickelten Keuperformation.

Einen Überblick über die Trias gab KOSMANN<sup>1)</sup> 1882. KOSMANN<sup>2)</sup> hatte bereits früher verschiedenfarbige Kalksteine mit Röt-fossilien in dem Schichtenprofil der Maxgrube beschrieben, in welchem kavernöse Kalke fehlen. KOSMANN gliedert abweichend den Muschelkalk (Sohlenkalkstein) in den Chorzower Kalkstein und in den blauen Sohlenkalk. Er weist mit Recht darauf hin, daß für den oberschlesischen Bergmann der Begriff Sohlenkalk ein weiterer sei und auf die ganze Schichtenfolge unter den erzführenden Dolomiten angewendet werde. Die Schichten des Chorzower Kalkes sind im Osten 50—60 m, im Dramatal westlich von Tarnowitz 150 m mächtig. Bei der Gliederung der Schichtenfolge über dem blauen Sohlenstein schließt sich KOSMANN den ECK'Schen Darstellungen an.

GÜRICH<sup>3)</sup> gibt z. T. im Anschluß an die ECK'Sche Gliederung folgende Gruppierung der Muschelkalkhorizonte:

<sup>1)</sup> KOSMANN, Oberschlesien, sein Land und seine Industrie. 1882.

<sup>2)</sup> KOSMANN, Das Schichtenprofil des Röt auf der Maxgrube bei Michalkowitz, Oberschlesien. Zeitschrift der Deutschen Geologischen Gesellschaft, Bd. 35. Berlin 1883.

<sup>3)</sup> GÜRICH, Erläuterungen zu der geologischen Übersichtskarte von Schlesien. Breslau 1890.

	Krappitz bis kurz westlich vor Tarnowitz	Östlicher Teil des Gebietes	Mächtigkeit
Oberer Muschelkalk		Rybnaer Kalk	bis 10 m
Mittlerer »		Mittlerer Muschelkalk	bis 16 m
		Nulliporendolomit	
Schaumkalk	Mikulschützer Kalk	} erzführender Dolomit	} bis 160 m
	Terebratel- u. Encrin- nitenschichten		
	Gorasdzter Kalk		
Wellenkalk		Blauer Sohlenstein	
		Chorzower Kalk	
		Unterste Bank: Kavernöser Kalk	

Die für die *Lethaea geognostica*<sup>1)</sup> von WYSOGORSKI gegebene Gliederung identifiziert den kavernösen Kalk ECK's mit dem Nieschwitzer Grenzkalk in Niederschlesien und bezeichnet die Äquivalente des typischen Wellenkalkes als die Zone des *Dadocrinus gracilis* (Chorzower Schichten). Der hangendste Horizont wird als die Zone der *Diplopora annulata* bezeichnet; für die Goraszder Schichten wird der Name Styolithenkalk vorgeschlagen. Der blaue Sohlenstein gehört zum Teil in dieses Niveau, sein Vorkommen ist auf das östliche Oberschlesien beschränkt. WYSOGORSKI erwähnt, daß in den mittleren Partien des typischen Wellenkalkes sich bereits dünne dolomitische Bänke einschieben. Eine derartige Beobachtung ist bei den späteren Spezialaufnahmen im östlichen Oberschlesien nirgends gemacht worden. Die hauptsächlich durch das Vorkommen von sulfidischen Erzen ausgezeichneten unteren Dolomitbänke von Tarnowitz und Beuthen entsprechen nach WYSOGORSKI den Terebratel- und Encriniten-Schichten. Die inzwischen wiederholt gemachten Funde von *Ceratites nodosus (compressus PHIL.)* rechtfertigen die Zuweisung der Rybnaer Schichten zu der unteren Zone des deutschen *Nodosuskalkes*. Im Oberen Muschelkalk sind dann noch von GÜRICH<sup>2)</sup> die Boruschowitzer Mergelschiefer ausgeschieden worden, während von MICHAEL Kalke bei

<sup>1)</sup> Stuttgart 1903.

<sup>2)</sup> GÜRICH, Jahresbericht der schlesischen Gesellschaft für vaterländische Kultur. 1887, S. 137.

Groß-Strehlitz und Groß-Stein als Äquivalente des Trochitenkalkes aufgefaßt werden<sup>1)</sup>. Die Trias im Krakauer Gebiet wird von TIETZE<sup>2)</sup> gleichfalls im ECK'schen Sinne gegliedert. Er scheidet die Schichten unter dem erzführenden Dolomit, der hier ähnlich wie in Tarnowitz entwickelt ist, als unteren Wellenkalk aus, der von dem kavernösen Kalk unterlagert wird. Die Schichten über den erzführenden Dolomiten werden als Nulliporendolomit bezeichnet. TIETZE betont die Schwierigkeiten, die weiteren von ECK im Unteren Muschelkalk ausgeschiedenen Horizonte im einzelnen in Westgalizien nachzuweisen.

Weitere Ergebnisse für die Auffassung und Gliederung in der oberschlesischen Trias brachten die neueren in der Beuthener- und Tarnowitzer Partie von BEYSLAG und MICHAEL für die Zwecke der oberschlesischen Wasserversorgung ausgeführten Untersuchungen. Die Triasschichten haben durch die Wasserführung der Dolomite und Kalksteine des Muschelkalkes und des Röts eine große Wichtigkeit erlangt. Die erzführenden Dolomite sind nicht die normalen Repräsentanten einer bestimmten Muschelkalkstufe, sondern die nachträglich durch zirkulierende Tiefenwasser dolomitisierten Schaumkalkschichten.

An diese Dolomitisierung der Muschelkalkschichten, die auf besondere tektonisch beeinflusste Gebiete beschränkt ist, hat sich dann als eine weitere Gesteinsumbildung die erste Zuführung von Erzen in Form von geschwefelten Metallverbindungen angeschlossen<sup>3)</sup>.

MICHAEL gab 1903 auf Grund der örtlichen Untersuchungen nachstehende Gliederung der oberschlesischen Trias:

---

<sup>1)</sup> Vergleiche Gliederungs-Tabelle in der Lethaea, Seite 55.

<sup>2)</sup> TIETZE, Geognostische Verhältnisse der Umgebung von Krakau, Jahrbuch der k. k. geologischen Reichsanstalt für 1887, Wien, Seite 19.

<sup>3)</sup> BEYSLAG, Vortrag über die Erzlagerstätten im oberschlesischen Muschelkalk. Zeitschrift der Deutschen Geologischen Gesellschaft Bd. 54, 1902, S. 9 und Zeitschrift für praktische Geologie, 1902, S. 143. MICHAEL, Die oberschlesischen Erzlagerstätten, Kohle und Erz, 1904 und Zeitschrift der Deutschen Geologischen Gesellschaft 1904, S. 134.

Oberer Muschel- kalk	} normal	} Ceratiten-Kalke Trochiten-Kalke mit <i>Encr. liliiiformis</i>	} in der Beuthener Erzmulde: mergelige Dolomite
Mittlerer Muschelkalk			
Unterer Muschelkalk	} normal	} Diploporen-Dolomit Spiriferinen- u. Cidariten-Kalke	} östlich der Orlauer Störung Eisenschüssige Dolomite mit <i>Diplopora</i>
Schaumkalkgr.			
Unterer Muschel- kalk	} Dadocrinuskalke:	} Im Westen: Saurierkalke, kavernöse Kalke Im Osten: Plattige Kalke, Rhizocorallien-Kalke (Werkstein-Bänke, <i>Pecten</i> -Kalke, kavernöse Kalke)	
Wellen- kalkgr.			}

Durch die späteren Aufnahmearbeiten wurde nachgewiesen, daß neben den Rötdolomiten im oberschlesischen Triasprofil auch Rötikalke eine größere Rolle spielen<sup>1)</sup>. Die fossilführenden Rötikalke sind derartig mit den kavernösen Kalken ECK's verquickt, daß die untere Grenze des Muschelkalks wesentlich höher gelegt werden mußte. Die kavernösen Kalke stellen nach den gewonnenen Auffassungen keinen durchgehenden stratigraphischen Horizont dar. Sie sind z. B. auch in Tiefbohrungen nirgends bekannt geworden. Sie sind lediglich die durch Atmosphärien gelegentlich bewirkten Umbildungen von mergeligen Schichten, an oder in der unmittelbaren Nähe der Tagesoberfläche, oder in der Umgebung von Spalten, in denen Oberflächenwasser den Weg nach abwärts fand. Die kavernösen Kalke gehören wegen des Auftretens von *Myophoria costata* in den unveränderten Rötalken nicht mehr zum Unteren Muschelkalk, sondern bereits zum Röt.

In dem eigentlichen Unteren Muschelkalke (in den Chorzower Schichten im älteren Sinne) wurden zwei Horizonte unterschieden: ein unterer Horizont mit plattigen kristallinen Kalken, in denen stellenweise zahlreiche Exemplare von *Pecten discites* sich finden

<sup>1)</sup> MICHAEL, Über die Ergebnisse der Aufnahmen auf Blatt Tarnowitz 1903 und 1904, Jahrbuch der Kgl. geologischen Landesanstalt 1904, S. 782.

(neben *Dadocrinus gracilis*) und ein Oberer Horizont, der aus plattigen Kalken mit Werksteinbänken besteht. Zwischen diese (die als Nakloer Werksteinbänke bezeichnet wurden) schalten sich in der oberen Partie häufiger Wellenkalkschichten ein. Zu dieser letzteren Abteilung gehört auch der früher der Schaumkalkabteilung zugerechnete blaue Sohlenstein. Auch dieser ist kein selbständiges Glied, sondern nur die jeweilig an der Sohle der erzführenden Dolomite auftretende oberste Partie der Chorzower Schichten im älteren Sinne. Die von Spaltenzügen ausgehende Dolomitisierung hat in erster Linie die porösen leicht löslichen Mikultschützer- und Karchowitzer Schaumkalkbänke umgewandelt (mit welchem Namen die oberen Schaumkalkhorizonte im Dramatal bezeichnet wurden). Die Chorzower Schichten haben einer solchen Umwandlung in Dolomite infolge ihrer tonigen Zwischenlagen in den oberen Partien so gut wie völlig widerstanden. Bei der späteren geologischen Spezialkartierung wurden dann nach dieser Einteilung die Triaskalksteine unterschieden in: 1. Kalksteine des Röt (kavernöse Kalke), 2. Pectenkalke, 3. Nakloer Werksteinbänke mit Wellenkalken zu oberst.

Bei seinen Untersuchungen über die Triasschollen im südlichen Oberschlesien, die nach Osten dann in die zusammenhängenderen westgalizischen Triasgebiete übergehen, hat AHLBURG<sup>1)</sup> den Muschelkalk im Anschluß an die Gliederung der Schichten im nördlichen Oberschlesien noch weiter gegliedert. Kavernöse Kalke werden gleichfalls zum Röt gerechnet. Darüber werden *Lingula*- und *Dadocrinus*-Schichten ausgeschieden und im weiteren zwei Zellenkalkhorizonte, die durch einen Mergelkalkhorizont getrennt und durch Sohlenkalk überlagert werden. Den Oberen Wellenkalk teilt AHLBERG in den Unteren erzführenden und den Oberen Nulliporen-Dolomit. Während der letztere als Äquivalent der Terebratel- und Encrinenschichten des Mikultschützer Kalkes sowie des Himmelwitzer Dolomites aufgefaßt wird, soll der Untere Dolomit den Gorasder Schichten entsprechen.

<sup>1)</sup> AHLBURG, Die Trias im südlichen Oberschlesien, Abhandlungen der Kgl. geologischen Landesanstalt, Neue Folge, Heft 50, 1906.

Neuerdings hat BOGDANOWITSCH<sup>1)</sup> die Trias des russisch-polnischen Gebietes behandelt. Er zieht die kavernösen Kalke wiederum zum Wellenkalk, da sie nach seiner Auffassung kein selbständiger Horizont seien. In der dolomitischen Schichtenfolge unterscheidet er außer dem erzführenden Dolomit und dem Oberen Dolomit mit *Diplopora* noch Dolomite von Krze als einen jüngeren Horizont.

Bei der späteren geologischen Spezialkartierung, die mit Blatt Tarnowitz begann, dann auf Blatt Beuthen und Laurahütte und später auf Zabrze und Broslawitz ausgedehnt wurde, hat ASSMANN<sup>2)</sup> weitere Beiträge zur Gliederung der Schichten geliefert. Er wies z. B. nach, daß die beiden Abteilungen des Unteren Wellenkalkes durch eine Zellenkalkbank getrennt sind, die sich namentlich auf Blatt Beuthen verfolgen ließ und deshalb eine brauchbare stratigraphische Grenze darstellt. Wenngleich diese Zellenkalkbank im Muschelkalkgebiet des Blattes Tarnowitz weniger deutlich ersichtlich ist, lassen sich doch ihre Anzeichen überall erkennen. Sie wurden deshalb auf der geologischen Spezialkarte überall ausgeschieden.

ASSMANN erkannte ferner, daß kristalline Kalkbänke mit Kalkgeröllen, welche in der oberen Abteilung der Unteren Muschelkalke häufiger beobachtet wurden, eine größere stratigraphische Verbreitung besitzen. Diese Schichten wurden deshalb bei der Kartierung als Horizont der Konglomeratbänke ausgeschieden. Die Kalkbänke enthalten neben den Geröllen zahlreiche kleinere und größere Bruchstücke von Muscheln. Auch diese Bänke haben ihre charakteristische Entwicklung im wesentlichen aber nur in der Beuthener Gegend; sie sind nach ASSMANN auch dadurch bemerkenswert, daß hier bereits alpine Formen auftreten.

Die Frage der Unteren Triasgrenze ist stellenweise noch eine strittige. Die früher nach dem Vorgang ECK's allge-

<sup>1)</sup> BOGDANOWITSCH: Materialien zur Kenntnis des Muschelkalkes im Becken von Dombrowa. Mémoires du comité géologique, St. Petersburg 1907.

<sup>2)</sup> ASSMANN, Beitrag zur Kenntnis der Stratigraphie des oberschlesischen Muschelkalkes, Jahrbuch der Kgl. geologischen Landesanstalt 1913 S. 159/1.

mein als die Vertreter des Mittleren und Unteren Buntsandsteins aufgefaßt, nur wenige Meter mächtigen roten Sand- und Lettenschichten gehören zum Teil auch anderen Formationen an. Sie sind z. B. zersetztes Carbon oder Reste der ehemaligen permischen Überlagerung. Andererseits aber sind einige Bänke von roten Letten und kalkigen Sandsteinen in ihrer Basis von den Röt kalken nicht zu trennen. Mit Kalken, Dolomiten und schiefrigen Mergeln setzt dann die marine Facies der Trias ein. Die bis 50 m mächtigen Rötschichten unterscheiden sich nur durch das Auftreten von Dolomiten, dolomitischen Mergeln und die Hornsteinführung ihrer Kalke, zu denen die charakteristischen kavernösen Kalke gehören, ferner durch ihre Fauna (*Myophoria costata* und *Lingula tenuissima*) von der kalkigen Schichtenfolge des Unteren Muschelkalkes. Die Rötschichten sind am weitesten verbreitet.

Die Wellenkalkgruppe des Unteren Muschelkalkes erreicht die gleiche Stärke wie der Röt und ließ sich in eine Reihe von charakteristischen Schichten gliedern, welche große Horizontbeständigkeit besitzen. Über den Kalksteinen mit toniger Zwischenlage, welche den Chorzower Schichten im älteren Sinne entsprechen, lagern Schichten, die in zweifacher Weise ausgebildet sind, in dem westlichen Gebiete als verschiedenartige Kalksteine, im Osten als gleichaltrige aber sekundär durch Umwandlung entstandene Dolomite. Die Grenze gegen die jüngsten Triasschichten, die dem Keuper entsprechen, ist nicht überall scharf zu ziehen. Sie wird durch schiefriges Gestein mit dolomitischen Zwischenlagen vermittelt, welche noch ein Leitfossil des Oberen Muschelkalkes *Ceratites compressus* führen. Petrographisch entsprechen sie bereits den Keuperschichten, die dann in ihrer Gesamtheit sowohl mit den Schichten der Lettenkohlengruppe, sowie den Mittleren Keuperlagerungen (roten Mergeln) und den mannigfaltig gestalteten Schichten des Räts ausschließlich Süßwasserabsätze sind.

Die Schichten der oberschlesischen Trias haben ein durchaus selbständiges, d. h. von der Verbreitung der älteren Formation unabhängiges Verbreitungsgebiet. Ihr Absatz erfolgte auf einer

Unterlage, die in der Zeit des obersten Obercarbons, des Rotliegenden zum Teil und des Zechsteins die Landoberfläche gebildet hatte. Das Hauptverbreitungsgebiet zusammenhängender Triasschichten ist der als oberschlesischer Muschelkalk bezeichnete Zug, welcher, 10–20 km breit und über 80 km lang, im nördlichen Teile von Westen nach Osten hinzieht. An der Tagesoberfläche erscheint er am linken Oderufer bei Krappitz. Von der Oder durchbrochen setzt er über Gogolin, Leschnitz, Groß-Strehlitz, Tost, Tarnowitz bis in die Gegend von Olkusz in Russisch-Polen fort. Hier biegt er nach Süden um und läßt sich, allmählich seinen Zusammenhang verlierend, über die oesterreichische Landesgrenze bis in die Gegend von Czerna verfolgen.

Östlich von den Culmklippen bei Tost erfährt der Triaszug eine auffällige Unterbrechung durch eine breite Zone, eine Depression mit oberflächlicher Entwicklung von diluvialen Schichten. Doch ist die Unterbrechung nur eine scheinbare. Die Trias findet sich überall in geringer Tiefe unter der Oberfläche wieder, allerdings ist sie, wie aus den Ergebnissen von kleinen, ausschließlich für geologische Untersuchungen vorgenommenen Kernbohrungen hervorgeht, um nahezu 200 m abgesunken. Die jüngsten Triasschichten stoßen hier direkt an Culm an. Weiter im Süden liegen nur zwei isolierte Vorkommen in Petersdorf nördlich von Gleiwitz, wo die älteren Wellenkalke zeitweilig aufgeschlossen waren, dann bei Laband nordwestlich von Gleiwitz. Hier treten die jüngeren Dolomite und die Schaumkalke des Oberen Wellenkalkes auf, während die tiefere Schichtenfolge in neuerer Zeit durch Bohrlöcher festgestellt worden ist, welche im Interesse der Wasserversorgung der Stadt Gleiwitz niedergebracht wurden.

In dem östlichen Teile der bei Tost beginnenden Absenkungszone tritt unvermittelt ein Wechsel in der Gesteinszusammensetzung der oberen Abteilung des Unteren Muschelkalkes ein. Mit nord-südlichem Streichen zweigt sich hier von dem Hauptzuge die 20 km breite Tarnowitzer Triaspartie ab. Die umgewandelten Dolomite der Schaumkalkzone treten jetzt in großer Verbreitung an die Tagesoberfläche. Zwischen Mikultschütz, Miechowitz und

Dombrowa wendet sich die zunächst nur im Osten von älteren Muschelkalkschichten begleitete Dolomitpartie mit südöstlichem, dann ostwestlichem Streichen zur Beuthener Dolomitpartie um. Hier werden die Dolomite auch im Süden von älteren Kalksteinen umrandet. Infolge von Störungen sind die Triasschichten grabenartig eingesenkt. Die älteren Dolomite werden von jüngeren, diese von dolomitischen Mergeln des Mittleren und Oberen Muschelkalkes bedeckt. In der Beuthener und Tarnowitzer Triaspartie ist der Muschelkalk in seiner vollständigen Entwicklung erhalten. Die Beuthener Triaspartie setzt mit südöstlichem Streichen in einer Breite von 7 km über die Landesgrenze nach Czeladz und Bendzin in Polen fort. Bei Dlugoszczyń und Szczakowa beginnt auf galizischem Gebiete der Triasgraben von Chrzanow und Trzebinia, in welchem die Triasschichtenfolge zum Teil noch vollständiger entwickelt ist als in der Beuthener Partie, deren tektonische Fortsetzung dieser Graben bildet. Hier sind noch Keuperschichten erhalten, außerdem sind Juraschichten an der Absenkung beteiligt. Westlich von Chrzanow greift eine gleichfalls von Verwerfungen begrenzte und an ihnen abgesunkene Triaspartie über die oesterreichische Landesgrenze nach Dzieckowitz, Imielin und Chelm in Oberschlesien über. Sie verliert aber bald ihren Zusammenhang und erscheint nur in einzelnen Schollen und kleineren Fetzen zwischen Lendzin, Beran und Rybnik in dem Verbreitungsgebiete der carbonischen Schichten. Nur im Bereich des Klodnitztales erlangen Triasschollen bei Petrowitz, Mokrau und Groß-Paniow eine größere, zum Teil nur unterirdisch festgestellte Verbreitung. Die West- und Südgrenze der Triasverbreitung ist auf der Übersichtskarte dargestellt. Die Röttschichten greifen am weitesten nach Süden; die kleineren bei Rybnik, Knurów, Lassoki und Smilowitz erbohrten Triasschollen sind Rötikalke und Rötmergel. Bei Zawada südlich von Orzesche wurden diese Schichten erst in 793 m Teufe angetroffen. In großer Mächtigkeit und zusammenhängender Verbreitung sowie vollständiger Entwicklung sind Triasschichten unterirdisch unter Diluvial- und Tertiärbedeckung westlich der Linie Tarnowitz—Beuthen zwischen dem Drama-

und Klodnitztale einerseits und dem unteren Birawkatale westlich von Kieferstädtl andererseits bis in das Gebiet der Oder zu verfolgen. In der Bohrung Klein-Althammer ist die Trias noch in einer Mächtigkeit von 114 m nachgewiesen (vgl. Tafel 8). Die größte normale Mächtigkeit beträgt etwa 150 m. Auch westlich von Krapitz ist Trias in regelmäßiger Lagerung durch Tiefbohrungen bei Proskau, Oppeln und Schurgast bekannt geworden. Zahlreiche Bohrungen, welche den Keuper nördlich der Malapane angetroffen haben, beweisen ebenso wie die Tiefbohrung in Groß-Zöllnig, welche auch den Muschelkalk erschloß, daß die oberschlesische Triastafel eine außerordentlich große Ausdehnung besitzt. Im Westen wird die Mächtigkeit der Schichten eine größere. Ihre Entwicklung entspricht hier mehr der normalen germanischen Trias (bei Oppeln 262 m, bei Groß-Zöllnig 768 m, nicht durchbohrt). Die Gliederung der oberschlesischen Trias ist folgende:

Keuper	{	Oberer = sandige Kalkmergel, Konglomerate, Sandsteine, bunte Mergel, tonstreifige Sandsteine und Tone des Räts mit Toneisensteinen (Hellewalder Estherenschichten und Wilmsdorfer Schichten F. ROEMER'S) = 60 m, Mittlerer = graue, rote Mergel und Tone mit Einlagerungen von Kalken, Sandsteinen und Gips ca. 100 m, Unterer = graue Tone, Steinmergel, Dolomite usw. (Lettenkohlen- gruppe) ca. 50 m.
Stufe des <i>Ceratites compressus</i> :		
Oberer Muschelkalk	{	4. Borschowitzer Mergelschiefer . . . 8—10 m mächtig 3. Georgendorfer Schichten . . . . . 5 » » 2. Groß-Wilkowitzer Konglomerat- schichten . . . . . 5 » » 1. Alt-Tarnowitzer Schichten . . . 12—13 » »
Mittlerer Muschelkalk, mergelige Dolomite (gipsführend 15 m).		
Oberer Wellenkalk (Schaumkalk im äl- teren Sinne)	{	4. Diploporendolomit 3. Karchowitzer Schichten 2. Terebratelschichten 1. Gorasdzter Schichten
		} = erzführende Dolomite ca. 75 m.
Unterer eigentlicher Wellenkalk (Chorzower Schich- ten im älteren Sinne)	{	7. Wellenkalkhorizont (blauer Sohlenstein z. T.) 6. Mergelkalkhorizont 5. Zweiter Wellenkalkhorizont 4. Konglomeratbänke 3. Zellenkalkhorizont 2. Erster Wellenkalkhorizont 1. <i>Pecten-</i> und <i>Dadocrinus-</i> Kalke
		} = ca. 45 m

Röt (Buntsandstein)	}	mergelige Dolomite	} des Röts	
		kavernöse Kalke, kristalline Kalke, sandig		} ca. 55 m
		glimmrige Schiefer		
		Rote Letten und Sande (eventl. Perm) ca. 10 m.		

Über die einzelnen Horizonte ist noch Folgendes zu bemerken:

## II. Stratigraphie.

### 1. Röt.

Wie oben erwähnt, besitzen die Rötschichten die weiteste Verbreitung. Sämtliche im Untergrunde auf dem Steinkohlengebirge gelegentlich erbohrten Triasschollen gehören zu dieser Abteilung des Buntsandsteins. Bezüglich des Buntsandsteins im allgemeinen ist im Laufe der letzten Jahre eine Änderung der bisherigen Auffassung erforderlich geworden. ECK beschreibt den eigentlichen Buntsandstein als eine Schichtenfolge aus losen weißen Sanden, mürben Sandsteinen, braunroten Tonen mit mergeligen weißen Dolomiten. Ihre Maximalmächtigkeit wurde auf 60 m angegeben. In den zahlreichen Bohrlöchern in der Beuthener Triaspartie wurde die zwischen dem Carbon und der kalkigen Trias ermittelte Schichtenfolge in den von ECK angegebenen Bohrlöchern in einer meist wesentlich geringeren Mächtigkeit von 12–25 m festgestellt.

ECK sowohl wie ROEMER haben bereits hervorgehoben, daß durch das Fehlen von festen Sandsteinbänken und das Auftreten von losen Sanden und ihre geringe Mächtigkeit die oberschlesischen Buntsandsteine von der typischen Entwicklung des Buntsandsteins im mittleren und südlichen Deutschland abweichen. Sie gliederten den Buntsandstein in eine untere Schichtenfolge (braunrote Letten, mürbe Sandsteine, lockere Sande), die als Äquivalent des Mittleren und Unteren Buntsandsteines aufgefaßt wurde und eine obere.

Die obere Schichtenfolge, das Röt, bilden dann braunrote Letten oder weiße dolomitische Mergel. Nur aus letzterer ist die *Myophoria costata* bekannt geworden. Die untere Stufe des bunten Sandsteins war nach der früheren Auffassung ein Hauptwasserhorizont, in welchem die am Ausgehenden einer großen Bunt-

sandsteinmulde einsickernden Wasser sich sammelten und im Innern der Mulde beim Anschlagen von Sandschichten mit artesischem Auftrieb austraten. Die Ränder dieser Triasmulde wurden dem Ausstrich der tonigen und sandigen Schichten entsprechend zwischen den Orten Chechlau, Koslawagora und Deutsch-Piekar im Osten, Chorzow und Bobrek im Süden, Plawniowitz und Schirot im Westen angenommen.

KOSMANN <sup>1)</sup> hat zuerst über das Vorkommen von graublauen und hellgelben, auch weißlich blauen Kalksteinen und dolomitischen Kalken, ferner von grauen und weißen dolomitischen Mergel- und Lettenschichten mit den typischen Rötffossilien geschrieben. Die Gesteine dieser Schichten wurden in den alten Bohrproben durchweg als Muschelkalk bezeichnet, den man bis auf den roten Letten gehen lasse.

Die erweiterte Schichtenfolge des Röt wird mit 15—25 m Mächtigkeit angegeben.

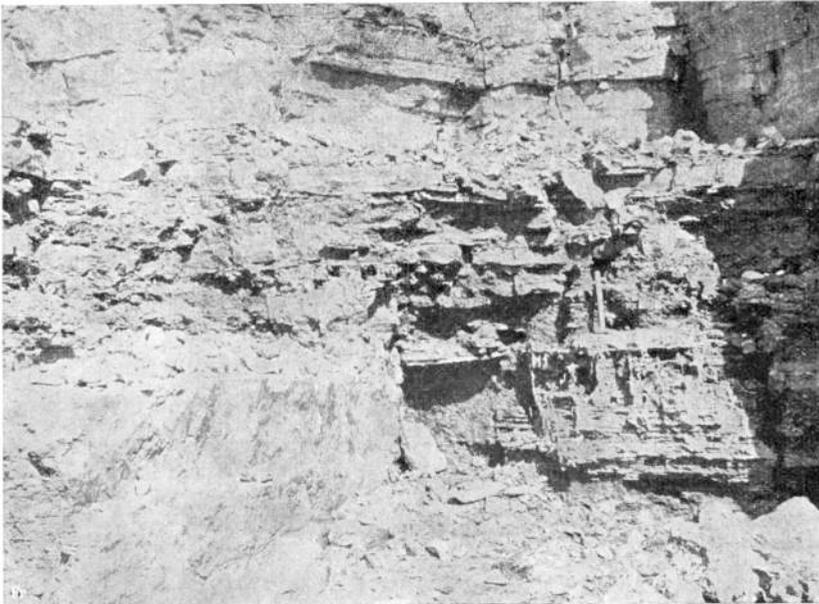
TIETZE <sup>2)</sup> rechnet zum Buntsandstein, allerdings unter dem Vorbehalt, daß dabei teilweise eine Vertretung des Perm inbegriffen sein kann, alle Sandsteine, Tone, Konglomerate, den Karniowicer Kalk und gewisse Porphyrtuffe, die unter der kalkigen Trias entwickelt sind, außerdem die Rötdolomite. Dafür spräche die regelmäßige Überlagerung der roten Schichtenfolge durch die Dolomite und die diskordante Auflagerung aller dieser Bildungen auf dem Carbon. Die von ECK noch zum Röt gestellten braunroten Tone fehlen in dem westgalizischen Gebiet.

Die Verschiedenheit zwischen der kalkigen und dolomitischen Schichtenfolge des Muschelkalkes und Röt einerseits und den sandigen Schichten darunter andererseits weist auf die zweckmäßige Verlegung der Grenze zwischen Buntsandstein und Muschelkalk an die untere Grenze des Röt hin. Wie oben bereits erwähnt, gehört aber diese Schichtenfolge dem Perm an.

<sup>1)</sup> KOSMANN, Das Schichtenprofil des Röt auf der Maxgrube bei Michalkowitz O.-S., Zeitschr. d. Deutsch. Geol. Ges. Bd. 35, Berlin 1883 S. 860.

<sup>2)</sup> TIETZE, Geologische Verhältnisse der Umgegend von Krakau. Wien 1888, S. 15.

Figur 37.



Kavernöser  
Kalkstein.

Mergliger Rötldolomit.

PHOT. MICHAEL.

**Bildung von kavernösem Kalkstein aus Rötmergeln.**  
Steinbruch Miedzinski in Radzionkau.

Figur 38.



PHOT. MICHAEL.

**Kavernöse und merglige Rötcalke.**  
Steinbruch Miedzinski in Radzionkau.

Die Verquickung und gelegentliche Wechsellagerung der dolomitischen Rötmergel mit Röt kalken und den kavernösen Kalken, die früher zum Unteren Muschelkalk gerechnet werden mußten, führte zu einer abermaligen Erweiterung der Schichtenfolge des Röt. Die ersten Aufnahmen ergaben bereits, daß ein durchgehender Horizont mit kavernösen Kalken im Bereich der oberschlesischen Trias nicht vorhanden war. Diese eigenartigen zelligen Kalke stellen vielmehr eine gelegentliche Umbildung von merge-

Figur 39.



### Rötkalke.

Steinbruch Miedzinski in Radzionkau.

ligen Röt kalken und Dolomiten dar, die nur da zu beobachten ist, wo die Kalke unter der direkten Einwirkung der Atmosphaerilien am oder in der Nähe ihres Ausgehenden oder an durchsetzenden wasserführenden Klüften standen. Wichtige Aufschlüsse zu dieser Beurteilung der kavernösen Kalke, welche auch das Fehlen der sogenannten kavernösen Kalke in Tiefbohrlöchern und Schachtaufschlüssen erklärte, sind in den Steinbrüchen am Bahnhof Radzionkau vorhanden (vgl. Fig. 37, 38, 39). Die Zurechnung der kavernösen Kalke zum Röt war durch den Nachweis von *Myophoria costata* ge-

boten<sup>1)</sup>. Auch im südlichen Gebiet, wo die kavernösen Kalke gleichfalls, wenn auch in geringerer Mächtigkeit vorhanden sind (bis 4 m), bestätigt AHLBURG das Auftreten von *Myophoria costata*. Die hier unter den Rötalken und Rötdolomiten auftretenden losen roten Sande weist AHLBURG<sup>2)</sup> zum Rotliegenden. Die Rötdolomite stehen auch im schärfsten petrographischen Gegensatz zu den unterlagernden groben Arkose-Sandsteinen und sind nicht durch allmähliche Übergänge mit diesen verbunden. Der Rötdolomit zeigt hier allenthalben deutliche Transgressionserscheinungen.

Die Grenzschichten zwischen den Triaskalken und den Schichten des Steinkohlengebirges sind bei ihrer wechselnden, aber stets geringen Mächtigkeit auch sehr verschiedenartig ausgebildet. Ihre Zugehörigkeit zu einer einheitlichen Formation ist schon aus diesem Grunde häufig zweifelhaft. In vielen Fällen haben sich die als Buntsandstein in den älteren Bohrtabellen angegebenen Schichten als Carbon erwiesen.

Die Rotfärbung der obersten Schichten des Steinkohlengebirges ist nördlich von der auf der Karte angegebenen unterirdischen Trias-Grenze eine ziemlich allgemeine. Wiederholt sind in den Bohrprofilen oder Schachtaufschlüssen die obersten 20 bis 50 m des Steinkohlengebirges intensiv rot gefärbt. Derartige verfärbte Schichten sind, wenn sie als Sandstein entwickelt sind, ausnahmslos, als verfärbte Schiefertone gleichfalls bei Meißelbohrungen als Buntsandstein ohne nähere Prüfung bezeichnet worden.

Eine weitere Schwierigkeit ergab sich durch den Nachweis von zweifellosem Rotliegenden, mit dem die bisher als Mittlerer und Unterer Buntsandstein aufgefaßten sandigen Schichten gleichartige petrographische Zusammensetzung aufweisen.

Eine Trennung ist in Bohrprofilen, namentlich wo keine Kerne gewonnen werden, so gut wie undurchführbar und kann nur willkürlich erfolgen. In der Beuthener Triaspartie ist die Mächtigkeit der roten Sande meist weniger wie 10 m, sie nimmt nach Norden zu.

<sup>1)</sup> Vergl. MICHAEL, Die oberschlesischen Erzlagerstätten, Zeitschr. d. Deutsch. Geol. Ges. 1904, S. 123 u. f.

<sup>2)</sup> AHLBURG, Die Trias im südlichen Oberschlesien, Abhandl. d. Königl. Geol. Landesanst., N. F., Heft 50, S. 50.

In den Bohrungen bei Lassowitz, Georgenberg und Zyglin erreichen die roten Schichten eine Mächtigkeit von mehreren 100 m. Es ist völlig ausgeschlossen, hier eine scharfe Grenze zu ziehen. Die obersten unter den Kalken und Rötmergeln auftretenden sandigen Schichten weisen einen mitunter erheblichen Kalkgehalt auf, der auch sekundär aus den oberen Schichten hinzugekommen sein kann. Aber auch die zweifelsfrei zum Rotliegenden zu stellenden oberen Sande haben ein kalkiges Bindemittel. In dem Kalkgehalt kann man also kein Kriterium für die Unterscheidung bzw. für die Zurechnung der Schichtenfolge zum Buntsandstein erblicken. Die Schichten bestehen auch nicht durchgehend aus rotem Ton in der oberen, bzw. Sandstein in einer unteren Partie, vielmehr wechseln, wie neuere Schachtaufschlüsse, bei denen der Schichtenfolge entsprechende Aufmerksamkeit gewidmet wurde, zeigen, auch Sande und Tone in mehrfacher Wechsellagerung mit einander. Z. B. wurden im Schacht des kons. Steinkohlenbergwerkes Andalusien östlich von Beuthen die Schichten in folgender Reihenfolge durchteuft:

0,75 m	blauer Ton
0,50 »	roter Letten
2,12 »	Sand mit Lettenzwischenlagen
0,49 »	roter Letten
0,39 »	Sand
0,75 »	roter Letten
0,12 »	Sand
0,37 »	roter Letten
0,45 »	Sand
0,81 »	roter Letten
0,88 »	Sand
0,52 »	roter Letten
1,04 »	Sand
0,65 »	roter Letten
4,20 »	Sand mit wasserführenden Klüften
1,92 »	roter und blauer Letten
1,02 »	Sand
0,35 »	roter Letten
0,60 »	Sand
0,36 »	roter Letten
1,22 »	Sand

Die gesamte Mächtigkeit dieser in fast gleicher Zusammensetzung in drei Aufschlüssen nachgewiesenen Schichtenfolge betrug 20 m. Die Schichten wurden völlig trocken angetroffen; sie sind aber sehr wasseraufnahmefähig und fallen dann einer raschen Auflösung anheim. Durch derartige Aufschlüsse ist die ältere Auffassung einer ursprünglichen Wasserführung in diesen Buntsandsteinschichten widerlegt.

Von einer Zuweisung der sandigen Schichten zu dem Mittleren und Unteren Buntsandstein ist bei der geringen Mächtigkeit der Schichtenfolge, der ungleichen Entwicklung und ihrer Übereinstimmung mit den permischen Schichten in Westgalizien, Russisch-Polen und Oberschlesien abgesehen worden. Wahrscheinlich ist eine Zuweisung der ganzen Schichtenfolge zum Rotliegenden angebracht. Andererseits aber ist gelegentlich eine innige Verquickung der überlagernden kavernösen Kalksteinbänke mit roten Letten festgestellt worden. Die kavernösen Kalksteinbänke sind infolge der zwischengelagerten Kalke mit *Myophoria costata* bzw. mergeligen dolomitischen Partien, aus denen sie durch Umsetzung hervorgegangen sind, zweifellos Röt. Die roten Letten stehen aber wiederum mit geringmächtigen Sanden im Zusammenhang. Dadurch ist die Zurechnung einiger dieser Schichten noch zum Röt gerechtfertigt.

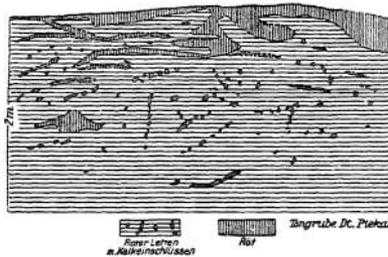
Für die Kartierungszwecke mußte aber eine bestimmte Grenze gezogen werden; sie wurde einige Meter tiefer unter die kavernösen Kalke dargelegt, wo Letten im Zusammenhang mit diesen und mit Sanden unmittelbar aufgeschlossen waren. Die tieferen Sande wurden als Rotliegendes aufgefaßt. Die Berechtigung für eine derartige Trennung ergab sich aus den Aufschlüssen, welche z. T. gemeinsam mit QUITZOW am Nordwestabhang des Kalvarienberges in Deutsch-Piekar festgestellt worden waren. Dort werden die roten Letten, welche als Besatzletten für Schußlöcher im Bergbaubetriebe gesucht sind, an mehreren Stellen gegraben. Die häufig wechselnden Aufschlüsse ergaben folgendes Profil, welches auf unsere Veranlassung durch eine größere Aufgrabung nach unten vervollständigt wurde:

0,15 m	grünlich grauer sandiger Letten
0,20 »	fester roter Letten
0,30 »	Sandstein manganhaltig
0,60 »	roter Letten
0,40 »	lockerer Sandstein mit Lettenzwischenlagen
0,80 »	grünlicher und roter Letten
0,40 »	lockerer Sandstein
0,75 »	sandige Letten und Sandstein in Wechsellagen
0,5 »	rote Letten
0,6 »	» » » und Sande
0,9 »	» » » .

Im westlichen Teile der gleichen Tongruben von Sobczyk wurde folgendes Profil festgestellt:

0,15 m	kavernöser Kalk
3,00 »	roter Letten
0,75 »	rote Letten mit blauen schiefrigen Letten
0,30 »	Sandstein
0,50 »	roter Letten
1,00 »	Sand und Letten
0,60 »	rote Letten
	Darunter Sand.

Figur 40.



#### Röt-Letten mit Kalksteineinschlüssen.

Der 3 m mächtige feste Letten zu oberst ist regellos von Spalten und Schichtfugen durchsetzt, welche von kavernösem Kalk ausgekleidet werden. Die gleichen Kalke finden sich auch in kleinen und großen Brocken bis zur Faustgröße nahezu regellos in den roten Letten verstreut. Auch in den Sandsteinlagen, die als Zwischenlagen in den roten Letten auftreten, wurde ein beträchtlicher Kalkgehalt festgestellt. Vereinzelt Kalktrümmer wurden auch noch in den tieferen Letten gefunden.

Man hat den Eindruck, daß es sich hier um die verschiedensten Zersetzungsstadien der kavernösen Kalke handelt (vergl. Fig. 40). Jedenfalls sind die roten Letten von den kavernösen Kalken nicht zu trennen, sondern aus diesen hervorgegangen. Auch die Kalke selbst machen den Eindruck von umgesetzten Bildungen. Sie sind völlig versteinierungsfrei und nicht etwa Zwischenlagen in diesen roten Letten. Auch ist eine Infiltration von oben her bei der Verteilung und Art des Auftretens der Kalke in diesen Schichten wohl ausgeschlossen. Dieser Aufschluß war bestimmend, diese roten Schichten noch wegen ihrer Verzahnung mit den kavernösen Kalken zum Röt zu stellen.

Wegen der Schwierigkeit, die untere Grenze dieser Schichtenfolge festzulegen, lassen sich auch bestimmte Angaben über ihre Mächtigkeit nicht machen. Jedenfalls bilden aber die roten Letten ein überall wiederkehrendes Schichtenglied, sowohl in den einzelnen Triasschollen im südlichen Oberschlesien, wie in der Beuthener und Tarnowitzer Muschelkalkpartie. Im Osten und in Westgalizien sowohl wie in Russisch-Polen ist eine Trennung von dem typischen Rotliegenden nicht möglich. Nur aus diesen Gebieten stammen die Angaben über größere Mächtigkeiten der Schichten bis zu 30 m. Die Schichten liegen diskordant auf dem Steinkohlengebirge. Die roten und sandigen Schichten bei Lenzin, Chelm und Berun, welche von den typischen Rötdolomiten überlagert werden, erweisen ihre unverkennbare Zugehörigkeit zum Rotliegenden. Versteinerungen sind in diesem Horizont nicht aufgefunden worden. ROEMER erwähnt, allerdings nicht aus Oberschlesien, das Vorkommen von *Myophoria costata* in einem glimmerigen Sandstein. Man könnte vielleicht die Frage aufwerfen, ob die mächtigen, in den Bohrungen bei Tarnowitz und Georgenberg angetroffenen Sande, Sandsteine und Konglomerate nicht in ihrer Gesamtheit Vertreter des Buntsandsteins sein könnten. Hiergegen spricht aber die petrographische Ausbildung und oben erörterte Verquickung dieser Schichten mit den Eruptivgesteinen, über deren Alter ein Zweifel nicht obwalten kann.

Die Schichtenfolge des Röt gliedert sich auf diese Weise in mergelige Kalke zu oberst, dann kavernöse Kalke, kristalline Kalke, dann in Rötdolomite und sandig glimmerige Schiefer; darunter folgen rote Letten und Sande bzw. mürbe Sandsteine, bei denen allerdings die ev. Zugehörigkeit zum Perm auch bei den nur in geringer Stärke entwickelten Schichtenfolgen offen bleiben muß. AHLBURG hat im südlichen Oberschlesien im Rötdolomit, der bereits von ECK als besonders versteinerungsreich erkannt worden war, eine reichhaltige Fauna nachgewiesen, welche durch die neueren Aufsammlungen von ASSMANN in den gleichen Horizonten in Oberschlesien noch ergänzt werden konnte. ASSMANN scheidet bei seiner Gliederung an der Grenze von Röt und Muschelkalk Lingulabänke aus. AHLBURG rechnet die Lingulabänke bereits zum Unteren Muschelkalk. In dem gesamten Verbreitungsgebiet der kalkigen und dolomitischen Facies des Röt, welcher nahezu 50 m Mächtigkeit erreicht, fallen die im frischen Zustand blaugrauen, bei der Verwitterung gelblichen Schichten durch das gelegentlich massenhaft auftretende *Myophoria costata* sofort in die Augen. Die allerdings bis jetzt nur in vereinzelt Aufschlüssen bekannt gewordenen glimmerigen Tonschiefer, zwischen denen in Bohrungen im Westen die dolomitischen Kalke dünne Zwischenschichten bilden, sind im allgemeinen versteinerungsleer. Gelegentlich finden sich aber in ihnen Anhäufungen von kleinen Schuppen, Zähnen und Saurierresten, durch welche diese dünnen Zwischenschichten den Charakter eines Bonebeds erhalten.

Durch die Aufschlüsse der Preußengrube sind Rötschichten in 56 m Mächtigkeit bekannt geworden. Sie bestehen (zwischen 137—193 m Tiefe) aus wechselnden Bänken von Rötdolomiten (137, 154, 159, 160—166 m), dolomitischen und reinen Kalksteinen (138, 156 m), feingeschichteten Kalksteinen, spätigen Kalken (153 m), grauen, plattigen Mergeln (158 m) und grünem Mergel (168 m). In allen Schichten findet sich *Myophoria costata*. Von 167 m ab treten glimmerige, dünngeschichtete Kalke mit Fischschuppen, dann mergelige Kalkkonglomerate auf, in 174 m Teufe glimmerführende grünliche Mergel. Dann folgen bunte, rote und grüne Letten mit Sand wechselnd bis zum Carbon (190 m).

Die kalkige und dolomitische Schichtenfolge, welche des Vorkommens von *Myophoria costata* wegen zum Röt gestellt werden müßte, ist dagegen eine viel versteinierungsreichere. Die Fauna der Rötdolomite ist von ECK, dann von AHLBURG bearbeitet worden.

Eine neuere Zusammenstellung des bei den geologischen Aufnahmearbeiten aufgesammelten Materiales wird von ASSMANN gegeben. Von charakteristischen Formen werden angeführt:

(Die mit Sternchen versehenen kommen nach AHLBURG im südlichen Oberschlesien vor).

- Lingula tenuissima* BR.
- Lima striata* GOLDF.\*
- Lima* nov. spec.
- Velopecten Albertii* GOLDF.\*
- Pecten dicites* BR.\*
- Hürnesia socialis* v. SCHLOTH.\*
- Gervilleia costata* QUENST.\*
- » *mytiloides* v. SCHLOTH.\*
- Mytilus eduliformis* BR.\*
- Modiola cristata* v. SEEB.\*
- » *triquetra* v. SEEB.\*
- Lithodomus priscus* GIEB. sp.
- Macrodon impressum* MÜNST.\*
- Nucula Goldfussi* v. ALB.
- Myophoria costata* ZENK.
- » *vulgaris* BR.
- » *elongata* GIEB.
- » *laevigata* v. SCHLOTH.
- » *elegans* DUNK.\*
- » *ovata* BR.
- Myoconcha Thielani* v. STROMB.
- » *Roemeri* ECK sp.
- » *gastrochaena* DUNK.
- Pseudocorbula incrassata* MÜNST.
- Pleuromya musculoides* v. SCHLOTH.
- cf. *Pleuromya Ecki* E. PHILL.\*
- Pleuromya rugosa* AHLB.
- Beneckeia tenuis* v. SEEB.
- Worthenia Fritschi* E. PIC.\*
- » *Michaeli* AHLB.\*
- » *silesiaca* AHLB.
- » *globosa* AHLB.\*
- » *ex aff. Worthenia Hausmanni* GOLF.

- Neritaria lendzinensis* AHLB.\*  
 > *grandis* AHLB.\*  
 > cf. *sphaeroidica* E. PIC.  
 > *oolithica* GEIN.

*Naticella* spec.

cf. *Omphaloptycha gracilior* v. SCHAUR.

*Coelostylina* cf. *gregaria* v. SCHLOTH.

cf. *Ptychostoma Sanctae Crucis* LAUB.\*

*Ampullina silesiaca* AHLB.

Schuppen und Zähne von *Gyroleipsis* und *Acerodus*

Knochen von *Cymatosaurus* sp.

Die Rötkalke sind in faunistischer Beziehung von den Röt-dolomiten wenig verschieden. *Myophoria costata* wurde seltener gefunden als in diesen tieferen Schichten, die nur gelegentlich aufgeschlossen sind, z. B. in einigen Steinbrüchen bei Naklo und bei Radzionkau, wo sie als Bausteine genommen werden. Die in der oberen Partie auftretenden dünnen Bänke mit *Lingula tenuissima* wurden noch zum Röt gerechnet.

Die bekanntesten Schichten, welche im Bereiche der gesamten Triasverbreitung ein charakteristisches Glied darstellen, sind die kavernösen Kalksteine, welche zuerst von ECK beschrieben wurden. Daß diese Gesteine als sekundäre Umwandlungsprodukte aus mergeligen Dolomiten erkannt wurden, ist bereits oben erwähnt worden. Der kavernöse Kalk bildet keinen bestimmten stratigraphischen Horizont an der Basis des Muschelkalkes. Er umfaßt nur aus der Schichtenfolge des Röt die zur Umbildung besonders geeigneten Schichten<sup>1)</sup>.

Die Rötkalke und Dolomite bilden ein sehr bezeichnendes und weitverbreitetes Glied innerhalb der Triasschichten. Im Osten, der geringen Gesamtmächtigkeit der Trias entsprechend in geringerer Stärke entwickelt, erlangen sie eine größere Verbreitung und ihre normale Mächtigkeit von 50 m in dem Triasgraben von Chrzanow, Beuthen und Tarnowitz. Sie sind weiterhin als charakteristischer Horizont von Schierot über Kotlischowitz und Leschnitz am Fuße des Muschelkalkrückens des Annaberges bis in die

<sup>1)</sup> AHLBURG, Die Trias im südlichen Oberschlesien a. a. O. S. 38 u. f.; NEMINAS, Über die Entstehung der Zellenkalke; CZERMAK, Mineralogische Mitteilungen im Jahrbuch der k. k. Geologischen Reichsanstalt S. 251, Wien 1875.

Gegend von Krappitz zu verfolgen. Im äußersten Westen des Gebietes treten sie in der gleichen Beschaffenheit und Zusammensetzung auf wie im Osten. Von Interesse ist ihre gelegentliche Erzführung, die sich z. B. in den Schächten der Andalusiengrube, dann im Wetterschacht der Radzionkaugrube nachweisen ließ.

In der oben bereits erwähnten Schichtenfolge, die aus einem Wechsel von losen und gebackenen Sanden mit roten und blauen Lettenschichten bestand, wurden in dem Sandstein zunächst zahlreiche Schwefelkiesknollen vorgefunden und in einer diese Schichtenfolge überlagernden Breccie und in Klüften und Höhlungen Bleiglanz, Zinkblende und Schwefelkies.

Die gleiche Erzführung findet sich noch in den Dolomiten, die von 148—152 m durchbohrt wurden. Wo in der weiteren Schichtenfolge klüftigere dolomitische Kalke durchteuft wurden, waren diese von Bleiglanz, Zinkblende und Schwefelkies durchsetzt.

In den oberen Partien wechsellagern nach zahlreichen Analysen reine Kalke mit den dolomitischen Kalken und Dolomiten. Der Gehalt an CaO schwankt in dieser Schichtenfolge des Röt von 26,5—51,3 %, der an MgO von 0,2—19,9 %.

## 2. Muschelkalk.

### a) Unterer Muschelkalk.

Wellenkalkabteilung. (Unterer Wellenkalk.)

Nachdem sich die Abtrennung der kavernösen Kalke von dem Unteren Muschelkalk als notwendig herausgestellt hatte, ließen sich bei der Kartierung 2 Horizonte im Felde auseinanderhalten. Ein unterer Horizont in kristallinischen pectenführenden Kalksteinplatten, und ein oberer Horizont aus plattigen Kalken mit Merensteinbänken abwechselnd, zwischen welchen in den oberen Partien Wellenkalkschichten häufiger eingeschaltet sind. Zu dieser oberen Abteilung wurde auch der blaue Sohlenstein gezogen, der kein selbständiges Glied ist, sondern nur die jeweilig an der Sohle der erzführenden Dolomite auftretenden Bänke der oberen Abteilung.

Im allgemeinen charakterisiert sich die 45 m mächtige

Schichtenfolge des Unteren Wellenkalkes als gelbe, graue und rötliche Kalksteinplatten, und kristalline, teilweise schaumige auch glaukonitische Kalksteinbänke, tonige Kalksteine, Tonplatten, Mergel, Kalke mit verschiedenen Lagen von Wellenkalken im Wechsel.

Bei der Kartierung der Muschelkalkaufschlüsse des Blattes Beuthen stellte ASSMANN zwischen diesen beiden ausgeschiedenen Horizonten das Vorhandensein von zelligen gelben Kalken fest, welche die Auseinanderhaltung der beiden Partien erleichterten, und deshalb auf den geologischen Spezialkarten ausgeschieden wurden (vergl. Fig. 41). Im nördlichen Teil des Triasgebietes treten diese Zwischenlagen allerdings erheblich zurück. Immerhin ist aber eine etwas eisenschüssigere Bank in jedem Profil an der Grenze der oberen und unteren ausgeschiedenen Abteilung zu verfolgen.

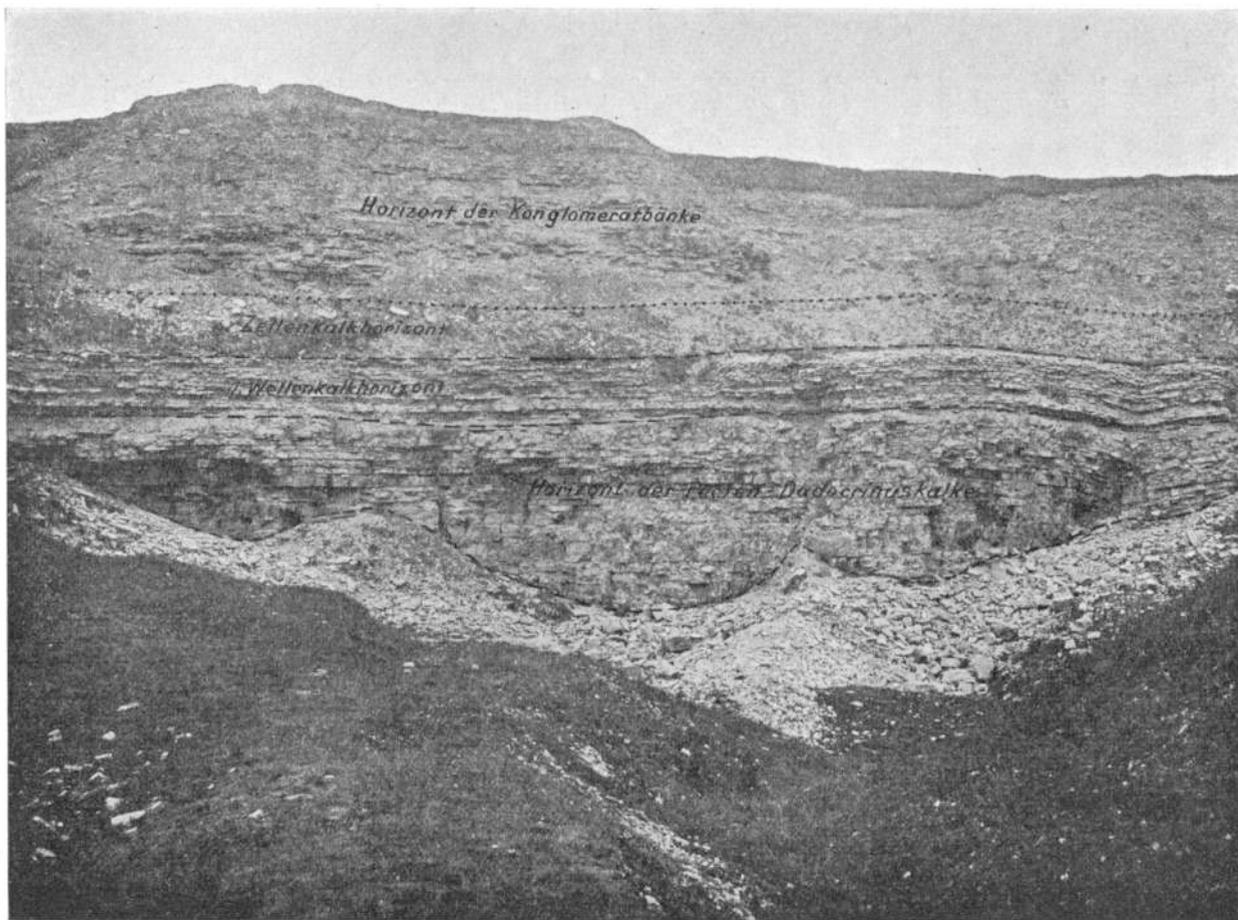
Die untere Abteilung wird jetzt in drei Horizonte gegliedert, die obere in vier. ASSMANN hat an anderer Stelle die einzelnen Horizonte in ihrer Verbreitung, Zusammensetzung und Fossilführung näher beschrieben.

Die Gliederung des Unteren Wellenkalkes ist folgende:

Unterer	}	7. Dritter Wellenkalkhorizont	} ca. 45 m
(eigentlicher)		(blauer Sohlenstein) z. T. 7 m	
Wellenkalk.		6. Mergelkalkhorizont 6—7 m	
		5. Zweiter Wellenkalkhorizont 1—2 m	
		4. Konglomeratbänke 15 m	
(Chorzower Schichten		3. Zellenkalkhorizont 1—2 m	
im älteren Sinne		2. Erster Wellenkalkhorizont 2—2,5 m	
z. T.)	1. Pecten- und Dadocrinuskalke 8—10 m		

Der Untere Muschelkalk ist, worauf schon die älteren Autoren stets hingewiesen haben, in erster Linie charakteristisch durch das Vorkommen von *Dadocrinus gracilis*. Die Stielglieder sind in einzelnen Bänken in derartigen Massen vorhanden, daß sie gesteinsbildend werden. Man kann mehrere Crinoidenbänke auseinander halten, die auf lange Erstreckung horizontbeständig bleiben, und die Detailgliederung erleichtern.

<sup>1)</sup> Vergl. ASSMANN, Beitrag zur Kenntnis der Stratigraphie des oberchlesischen Muschelkalkes, Jahrb. d. Königl. Geol. Landesanst. 1913, S. 268 u. f.



des oberschlesischen Steinkohlenbezirkes.

Figur 41.

Aufschluß des Unteren Wellenkalkes in Chorzwow.

Vor mehreren Jahren hat ZIMMERMANN in den ausgedehnten Steinbrüchen von Gogolin in dem Unteren Wellenkalk 5 derartiger Bänke ausscheiden können. In der Beuthener Muschelkalkpartie sind die Crinoidenbänke gelegentlich noch zahlreicher. Einzelne größere Bänke lösen sich durch Zwischenschichten von kristallinem Kalk oder Wellenkalk in mehrere, nur einige Zentimeter starke Bänke auf, um sich dann wieder zu einer einzigen Bank zusammenzutun.

Die Häufigkeit des Auftretens von *Dadocrinus gracilis* und die Beschränkung dieser Form auf den Unteren Wellenkalkhorizont haben s. Zt. veranlaßt, für den Unteren Wellenkalk die Bezeichnung *Dadocrinus-Kalke* vorzuschlagen.

Die erste Crinoidenbank liegt unmittelbar über den von ASSMANN noch zu den Rötalken gerechneten Lingulaschichten. AHLBURG stellt diese zum Unteren Wellenkalk, doch ist die ASSMANN'sche Auffassung die richtigere. Zwischen den Rötalken und den Untersten Muschelkalken, deren Grenzschichten sämtlich in den Steinbrüchen am Bahnhof Radzionkau zu beobachten sind, macht sich ein deutlicher petrographischer Gegensatz geltend.

Der Horizont der Rötkalke über den kavernösen Kalken und den dolomitischen Mergeln ist durch seine Hornsteinführung charakterisiert, die noch in den oberen Bänken eine durchgehende Lage bilden. Die Bänke sind kompakt, bis  $\frac{1}{2}$  m stark, während die Schichten des Unteren Wellenkalkes keinen Hornstein führen, aus einer großen Zahl von Bänken, auch solchen von ganz geringer Stärke bestehen, und sofort Lettenzwischenlagen oder flasrige Kalke und dünne Wellenkalkschichten enthalten.

Der oberste Horizont der *Pecten-Dadocrinus-Kalke* besteht aus Kalkbänken von grauweißer, gelblicher und grau-violetter Farbe, die in Stärken von wenigen Zentimetern bis zu 50 m mächtig werden. Als charakteristisches Profil sei dasjenige im Steinbruch am Straßenbahndepot in Süd-Lagiewnik angeführt. Nach ASSMANN wurden hier festgestellt:

## Horizont der Pecten-Dadocrinuskalke.

- 0,05 m Lettenschicht  
 0,05 » rötlicher, kristalliner Kalkstein mit zahlreichen Dadocrinusstielgliedern  
 0,20 » Wellenkalk  
 0,30 » rötlicher, kristalliner Kalkstein mit zahlreichen Dadocrinusstielgliedern  
 0,30 » Wellenkalk  
 0,20 » feinkristalliner Kalkstein mit zahlreichen Dadocrinusstielgliedern  
 1,00 » dünne, kristalline Kalksteinbänke in Wechsellagerung mit dünnen Lettenschichten  
 0,25 » rötlicher, feinkristalliner Kalkstein, vereinzelte Einschlüsse abgerollter Kalksteinbrocken, sowie zahlreiche Dadocrinusstielglieder führend  
 0,04 » Lettenschicht  
 0,25 » kristalliner Kalkstein mit zahlreichen Dadocrinusstielgliedern  
 0,03 » dünn-schichtiger Mergelkalk  
 0,12 » gelblicher feinkristalliner Kalkstein  
 0,08 » Mergelkalk  
 0,35 » gelblicher, feinkristalliner Kalkstein, vereinzelte Einschlüsse abgerollter Kalksteinbrocken, sowie zahlreiche Dadocrinusstielglieder führend  
 0,12 » kristalliner Kalkstein  
 0,10 » grünliche Lettenschicht  
 0,63 » dünnbankiger, dichter und feinkristalliner Kalkstein  
 0,01 » Lettenschicht  
 0,20 » dünnbankige, dichte Kalke mit Lettenschichten  
 0,01 » Lettenschicht  
 0,45 » feinkristalliner Kalkstein mit zahlreichen Dadocrinusstielgliedern  
 0,08 » bräunlicher, dichter Kalkstein  
 0,20 » gelblicher, dichter Kalkstein  
 0,35 » kristalliner Kalkstein mit Stylolithen  
 0,03 » bräunlicher, dichter, wellig gelagerter Kalkstein  
 0,75 » dünnbankiger, kristalliner Kalkstein mit zahlreichen Dadocrinusstielgliedern  
 0,10 » Wellenkalk  
 0,30 » kristalliner Kalkstein  
 0,10 » feinkristalliner Kalkstein mit zahlreichen Dadocrinusstielgliedern  
 0,01 » Lettenschicht  
 0,08 » dichter Kalkstein  
 0,30 » feinkristalliner, wellig gelagerter Kalkstein mit zahlreichen Dadocrinusstielgliedern  
 0,48 » feinkristalliner Kalkstein, zahlreiche Dadocrinusstielglieder führend  
 0,40 » grobflaseriger Wellenkalk  
 0,40 » gelblicher, feinkristalliner Kalkstein mit einzelnen Einschlüssen abgerollter Kalkbrocken, zahlreichen Dadocrinusstielgliedern und Stylolithen  
 0,04 » glaukonitische Mergelkalke mit Dadocrinusstielgliedern.

Charakteristisch für den Horizont ist der Glaukonitgehalt, welcher sich namentlich in den Nacloer Steinbrüchen vorfindet. Durch ihre Verwitterung entstehen Schaumkalke, die im Gegensatz zu den übrigen Gebieten des deutschen Muschelkalkes im oberschlesischen Gebiet geradezu charakteristische Einlagerungen sind. In den Steinbrüchen bei Georgenberg finden sich rote Zwischenletten. Auch erscheinen die Kalke selbst rötlich gefärbt. Der Gehalt an kohlensaurem Kalk beträgt mindestens 92% und steigt bis auf 97%. In einzelnen Bänken dieses Horizontes, namentlich in rötlichen und gelblichen Kalken findet sich sowohl in Einzelexemplaren, wie in größerer Zahl angehäuften *Pecten discites*. Aus diesem Horizont stammen auch die Saurierreste, welche in früheren Jahren in den jetzt verschütteten Steinbrüchen von Bobrek, dann bei Königshütte in größerer Zahl vorkamen, und durch die Bearbeitung von MEYER dem Oberschlesischen Muschelkalk vor vielen Jahrzehnten seinen Ruf verschafft haben. Sie gehören den Nothosauriden und zwar *Eurysaurus*, *Cymathosaurus*, *Dactylosaurus*, *Proneusticosaurus* an, die sowohl im oberschlesischen Gebiet, wie in der Muschelkalkpartie von Krappitz und Gogolin gefunden worden sind. Aus den letzteren Brüchen stammt auch der große *Capitosaurus Silesiacus*. Aus dem Vorkommen dieser Saurier geht bereits hervor, daß die Ablagerungen in nicht zu großer Entfernung von der Festlandsküste erfolgten. Dies wird auch durch die Reste der Konifere *Voltzia Krappitzensis* von KUNISCH und die verkieselten Baumfarnreste bewiesen, welche s. Zt. als *Knorria Mariana* beschrieben wurden<sup>1)</sup>. Die Form wurde später von POTONIÉ zu *Knorripteris* gestellt.

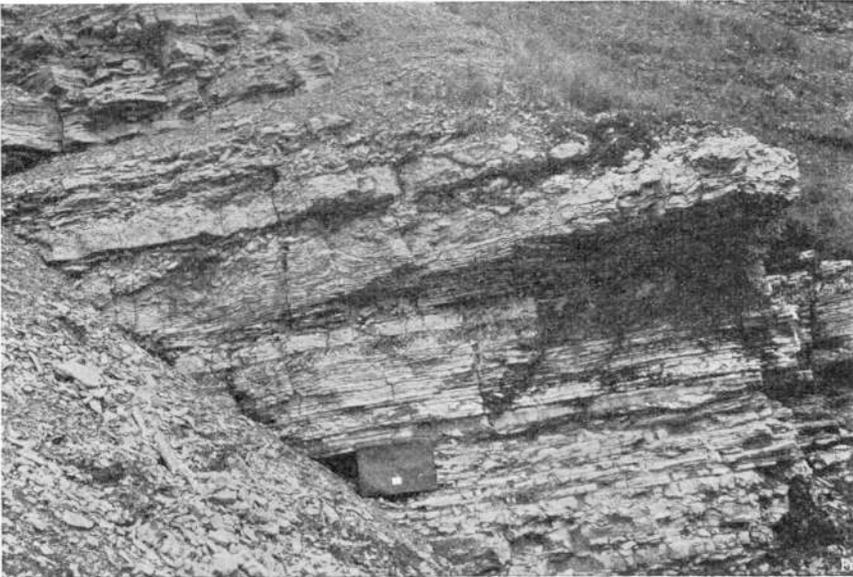
In der oberen Partie der *Pecten*-Kalke häufen sich die Mergelkalkschichten, um schließlich in einer 2—2,5 m mächtigen Schicht völlig zu überwiegen.

Bei Chelm im südlichen Oberschlesien hat ASSMANN an der Grenze der *Pecten*-Kalke gegen diesen ersten Wellenkalkhorizont eine Zellenkalkbank beobachtet, die sich auch bei Gogolin findet.

<sup>1)</sup> MICHAEL, Über zwei neue Pflanzenreste aus dem oberschlesischen Muschelkalk, Naturwissenschaftl. Wochenschr. 1895.

Die im frischen Aufschluß kompakten Wellenkalken enthalten nur wenige schwache kristalline Kalkbänke und solche von dichter Beschaffenheit, von denen nur die ersteren einige Versteinerungen führen. Die Wellenkalken zerfallen in kleine Brocken.

Figur 42.



**Flasrige Wellenkalk-Bänke im Unteren Muschelkalk. Chorzow.**

Bei dem von ASSMANN ausgeschiedenen dritten Wellenkalkhorizont, der im Bereich seiner stärksten Entwicklung 1—2 m erreicht, tritt der Gehalt an kohlensaurem Kalk auf Kosten der Kieselsäure zurück. Versteinerungen sind nur spärlich, doch finden sich Stielglieder von *Dadocrinus* auch in diesem Horizont noch häufiger. Die obere Abteilung des Unteren Wellenkalkes wird durch das Auftreten von Kalkbänken mit Kalkgeröllen charakterisiert. Der Horizont erreicht 15 m Mächtigkeit und enthält Konglomeratbänke, die hier die stratigraphische Bedeutung der Crinoidenbänke des unteren Horizontes erlangen.

In der Beuthener Gegend hat ASSMANN die einzelnen Kou-

glomeratbänke durch ihre petrographische Beschaffenheit und ihre Geröllführung von Kalkbrocken in mehr oder weniger vollkommener Abrollung durch abgerollte Versteinerungen und flachgerundete Kalkbrocken und die den Konglomeratbänken zwischengelagerten dünn-schichtigen Mergelkalke und Lettenschichten auseinanderhalten können.

In der Tarnowitzer Gegend ist auch dieser Horizont abweichend ausgebildet. Hier werden namentlich die lettigen Zwischenschichten mächtiger. Die grauen tonigen Mergelkalke überwiegen an Zahl und Stärke die kristallinen Bänke. Wichtig ist die Feststellung ASSMANN's, daß in diesem Horizont bereits Formen des alpinen Triasmeeres auftreten und zwar *Spiriferina Mentzeli*, *Athyris trigonella*, *Radiolus subnodosus*, *Dadocrinus Kunischi*, *Dadocrinus gracilis*. In diesem Horizonte sind von GRUNDEY große Platten mit Kelchen von *Dadocrinus* gefunden worden und zwar in einer Kalkbank unter den Zellenkalken bei Lagiewnik. In der gleichen Schicht sind die *Dadocrinus*-Kronen bei Gogolin un-Krappitz gefunden worden.

Über dem Horizont der Konglomeratbänke folgen dann wieder Wellenkalken, die als besonderer Horizont ausgeschieden werden und konglomeratisch ausgebildete Kalkbänke mit *Lima subpunctata* erhalten.

Eine ziemlich gleichmäßige Entwicklung besitzt in dem ganzen Triasgebiet der Mergelkalkhorizont, welcher 6—7 m mächtige fossilere Mergelkalke begreift, mit vereinzelt kristallinen Kalksteinen, die besonders durch Brachiopoden, dann durch *Dentalium laeve* charakterisiert werden. Auch Crinoidenkalkbänke finden sich gelegentlich, doch wird *Dadocrinus gracilis* seltener.

Der dritte oder oberste Wellenkalkhorizont ist 7 m mächtig, besteht überwiegend aus Wellenkalken, denen nur untergeordnet kristalline und dichte Kalke zwischengelagert sind. In dieser Schichtenfolge ist zum Teil der blaue Sohlenstein im älteren Sinne zu suchen. Die Fauna weist bereits Anklänge an den Oberen Wellenkalk auf. Brachiopoden herrschen vor. Die Crinoiden-Stielglieder gehören *Encrinus Carnalli* oder *Encrinus spinosus* an.

Die Fauna des Unteren Wellenkalkes ergibt sich aus folgender Zusammenstellung von ASSMANN<sup>1)</sup>:

Fauna der unteren Abteilung des Unteren  
Wellenkalks:

- Rhizocorallium commune* SCHMID  
*Encrinus aculeatus* MEYER  
*Pentacrinus dubius* BEYR.  
*Dadocrinus gracilis* v. BUCH  
 » *Kunichi* W. u. V. SPRING  
*Placunopsis ostracina* v. SCHLOTH.  
*Terquemia complicata* GOLDF. sp.  
 » *decemcostata* GOLDF. sp.  
*Pecten discites* BRONN  
 » *laevigatus* v. SCHLOTH.  
*Prospodylus comtus* GIEBEL sp.  
*Lima striata* GOLDF.  
 » *lineata* GOLDF.  
*Velopecten Albertii* GOLDF. sp.  
*Cassianella Ecki* J. BÖHM  
*Hörnasia socialis* v. SCHLOTH. sp.  
*Gervilleia costata* QUENST. sp.  
 » *mytiloides* v. SCHLOTH. sp.  
*Mytilus eduliformis* BRONN  
*Myophoria vulgaris* v. SCHLOTH.  
 » *laevigata* v. ALBERTI  
*Myoconcha gastrochaena* GIEBEL  
 » *Roemeri* ECK  
 » sp.  
*Nucula Goldfussi* v. ALBERTI  
*Pseudocorbula gregaria* MÜNSTER sp.  
*Unicardium Schmidii* GEINITZ sp.  
 » *rectangulare* AHLBURG  
*Pleuromya musculoides* v. SCHLOTH.  
*Thracia mactroides* v. SCHLOTH. sp.  
*Anoplophora* sp.  
*Rhabdoconcha Fritschi* E. PICARD  
*Coelostylina gregaria* v. SCHLOTH. sp.  
 » *Kneri* GIEBEL sp.  
*Omphaloptycha turris* GIEBEL sp.  
 » (?) *parvula* DUNKER sp.  
*Serpula valvata* GOLDF.  
*Ceratodus serratus* AG.

<sup>1)</sup> l. c. S. 295.

- Acrodus lateralis* AG.  
 » *immarginatus* MEYER  
 cf. *Acrodus substriatus* SCHMID  
*Palaeobates angustissimus* AG.  
*Hybodus plicatilis* AG.  
 » *major* AG.  
*Colobodus Chorzowensis* MEYER  
 » *Gogolinensis* KUNISCH  
 » *varius* GIEBEL  
*Eupleurodus sulcatus* GÜRICH  
*Hybodus tenuis* AG.  
*Hemilopas Mentzeli* MEYER  
*Saurichthys apicalis* AG.  
 » *latifrons* FRECH  
 » *lepidosteoides* FRECH  
*Charitodon procerus* ECK  
*Pleurolepis silesiacus* MEYER  
*Gyrolepis tenuirostris* AG.  
 » *Albertii* AG.  
 » *maximus* AG.  
 cf. *Cladyodon crenatus* PLIEN.  
*Placodus* sp.  
*Pistosaurus*  
*Lamprosaurus Göpperti* MEYER  
*Nothosaurus silesiacus* SCHRAMMEN  
 » *gracilis* SCHRAMMEN  
 « *latissimus* GÜRICH  
*Cymatosaurus latifrons* GÜRICH  
*Proneusticosaurus Magdelungi* VOLZ  
 » *silesiacus* VOLZ  
*Dactylosaurus gracilis* GÜRICH  
*Capitosaurus silesiacus* KUNISCH.

Fauna der oberen Abteilung des Unteren  
Wellenkalks:

- Rhizocorallium commune* SCHMID  
*Encrinus aculeatus* v. MEYER  
 » cf. *Carnalli* BEYR.  
*Pentacrinus dubius* BEYR.  
*Dadocrinus gracilis* v. BUCH  
 » *Kunichi* W. u. V. SPRING  
 » *Grundeyi* JAEKEL  
*Aspidura scutellata* BLUM  
 » *similis* ECK  
*Ophioderma Hauecornei* ECK

- Radiofus Wächteri* MÜNSTER  
 » *subnodosus* v. MEYER  
*Cidaris grandaeva* GOLDF.  
 » *transversa* v. MEYER  
 cf. *Cidaris subnobilis* MÜNSTER  
*Discina discoides* v. SCHLOTH. sp.  
*Retzia trigonella* v. SCHLOTH. sp.  
*Spiriferina fragilis* v. SCHLOTH. sp.  
 » *Mentzeli* DUNKER sp.  
*Terebratula (Coenothyris) vulgaris* v. SCHLOTH. sp.  
 » *(Waldheimia) angusta* v. SCHLOTH. sp.  
*Placunopsis ostracina* v. SCHLOTH. sp.  
*Terquemia complicata* GOLDF. sp.  
 » *decemcostata* GOLDF. sp.  
*Pecten discites* BRONN  
*Prospodylus contus* GIEBEL sp.  
*Lima aff. subpunctata* d'ORB.  
 » *striata* GOLDF.  
 » *lineata* GOLDF.  
 » *costata* GOLDF.  
*Velopecten Albertii* GOLDF. sp.  
*Cassianella Ecki* JOH. BÖHM  
*Hörnusia socialis* v. SCHLOTH. sp.  
 » *subglobosa* CREDNER sp.  
*Gervilleia costata* QUENST.  
 » *mytiloides* v. SCHLOTH.  
*Mytilus eduliformis* BRONN  
*Macrodon impressum* MÜNSTER  
*Myoconcha gastrochaena* GIEBEL  
*Myophoria laevigata* v. ALBERTI  
 » *vulgaris* v. SCHLOTH.  
 » *cardissoides* v. ALBERTI  
 » *curvirostris* v. SCHLOTH.  
 » *elegans* DUNKER  
*Cypricardia Escheri* GIEBEL sp.  
*Unicardium Schmidii* GEINITZ sp.  
 » *rectangulare* AHLBURG  
*Pleuromya musculooides* v. SCHLOTH. sp.  
*Nucula Goldfussi* v. ALBERTI  
*Dentalium laeve* v. SCHLOTH. sp.  
 » *torquatum* v. SCHLOTH. sp.  
*Undularia* cf. *scalata* v. SCHLOTH. sp.  
*Loxonema obsoletum* ZIETEN sp.  
*Rhabdoconcha Fritschi* E. PICARD  
*Euomphalus exiguus* PHIL.  
 » *arietinus* v. SCHLOTH. sp.

- Omphaloptycha* cf. *gracilior* v. SCHAUR. sp.  
 »            (?) *parvula* DUNKER sp.  
*Worthenia* (= *Pleurotomaria Albertiania* bei ECK)  
*Coelostylina gregaria* v. SCHLOTH. sp.  
*Turritella similis* MÜNSTER  
*Nautilus bidorsatus* v. SCHLOTH.  
*Ceratites (Hungarites) Strombecki* GRIEF  
*Beneckeia Buchi* v. ALBERTI sp.  
*Balatonites Ottonis* v. BUCH sp.  
*Serpula valvata* GOLDF.  
*Palaeobates angustissimus* AG.  
*Gyrolepis Albertii* AG.  
*Saurichthys* sp.  
*Placodus*.

Die Besonderheiten der einzelnen Horizonte wurden bereits oben erwähnt. In den tieferen Schichten überwiegen die Gastropoden, Crinoiden und Wirbeltierreste, in dem oberen erlangen die Brachiopoden die Oberhand. Die Ergebnisse ASSMANN's bestätigen die Schlußfolgerungen, welche bereits AHLBURG auf Grund der Fauna gezogen hatte. Die Verbreitung ergibt sich aus der geologischen Übersichtskarte, in welcher die sämtlichen Horizonte als mu 1 zusammengefaßt sind. Besonders große Aufschlüsse sind in dem westlichen Gebiet von Krappitz und Gogolin, in Oleschka am Fuße des Annaberges und Schierot, dann aber namentlich in der Georgenberger Gegend bei Zyglin und Naklo und in den beiderseitigen Randgebieten der Beuthener Triaspartie vorhanden. Hier zieht sich in dem östlichen Randgebiet der Tarnowitzer Triaspartie eine fast ununterbrochene Reihe von Aufschlüssen über Naklo, Rudy Piekar, Radzionkau, Scharley, ebenso im südlichen Gebiet von Chropaczow, Hohenlinde, Chorzow, Michalkowitz bis Laurahütte hin. Auch in Westgalizien sind die gleichen Schichten in einer Reihe von kleineren Aufschlüssen bekannt geworden. Für Steinbruchsbetrieb im großen werden die Kalke der unteren Abteilung und der Nakloer Werksteinbänke des Unteren Wellenkalkes gewonnen. Die oberen, mehr tonigen Schichten werden bei Naklo jetzt zur Zementfabrikation ausgebeutet werden. In gleicher Weise werden sie bereits bei Grodjiec in Polen verwendet.

## Schaumkalkabteilung (oberer Wellenkalk).

Der Obere Wellenkalk wurde folgendermaßen gegliedert:

Im Westen:	Im Osten:
Diploporendolomit oder Himmelwitzer Dolomit . . . 12—14 m mächtig	Diploporendolomit 14—25 m mächtig
Obere Karchowitzer Schichten, an der Basis eine Bank mit zahlreichen Stacheln von <i>Cidaris transversa</i> 12—13 m mächtig	
Untere Karchowitzer Schichten 13 m mächtig	Erzführender Dolomit 25—55 m mächtig
Terebratelschichten . . 5 m mächtig	
Gorasdzer Schichten . . 25 m mächtig	

Wie bereits oben erwähnt, werden zwei Gebiete verschiedener Ausbildung unterschieden. Im westlichen Gebiete, welches noch bis in die Gegend nordwestlich von Tarnowitz sich erstreckt und dann durch eine Linie begrenzt wird, welche über Wieschowa nach Mikultschütz verläuft, treten verschiedenartige Kalke, im Osten davon statt dieser Dolomite auf. Die im Westen entwickelten Schichten sind von ECK von oben nach unten als

Himmelwitzer Dolomit,  
Mikultschützer Kalk,  
Encriniten- und Terebratelschichten,  
Gorasdzer Kalk und  
blauer Sohlenstein

bezeichnet worden, denen im Osten Himmelwitzer Dolomit, erzführender Dolomit, blauer Sohlenstein entsprachen.

Der blaue Sohlenstein wurde noch zur unteren Wellenkalkgruppe gezogen. Für die Mikultschützer Kalke wurde die Bezeichnung Karchowitzer Kalke eingeführt, die dann von ASSMANN noch in die oberen Karchowitzer Schichten mit den bereits nachgewiesenen Cidaritenbänken und in die unteren Karchowitzer Schichten geschieden werden konnten.

Die Gorasdzer Schichten, bis 25 m mächtig, bestehen aus mächtigen weißen, gelblichen oder rötlich kristallinen Schaumkalken mit feinen kristallinen Kalken von Wellenkalkstruktur, ohne tonige Zwischenlagen. WYSOGORSKI hat für diese Kalke den Namen Styolithenkalk vorgeschlagen, wegen der zahlreichen

Stylolithen, die sich im westlichen Gebiet gerade in diesem Horizont vorfinden. Doch zeigen sich die gleichen Erscheinungen in dem östlichen Gebiet auch in den schaumigen Kalkbänken der unteren Wellenkalkgruppe ebenso häufig, so daß der von ECK ursprünglich vorgeschlagene Name nicht aufgegeben zu werden braucht.

Charakteristisch sind die zahlreichen Hornsteineinlagerungen, die sich jetzt wieder einstellen und die im Unteren Wellenkalk fast vollständig fehlen. Bemerkenswert ist das erste Auftreten von Diploporen. Die darüber folgenden Terebratelschichten werden von grauen dichten und kristallinen Kalken mit Wellenkalkzwischenlagen zusammengesetzt. *Coenothyris vulgaris* tritt bankbildend auf, in Verbindung mit Kalkbänken, in denen Austern (*Terequemia* und *Placunopsis*) häufig sind. Auch hier wurden Encrinitenbänke gefunden mit Stielgliedern eines größeren *Encrinus*, *Encrinus aculeatus* oder *E. spinosus*.

Die besten Aufschlüsse dieser Schichtenfolge sind im Kuhlal bei Zyrowa am Annaberge, dann im Dramatal bei Boniowitz und Kamienitz vorhanden. Die ehemals berühmten Mikultschützer Kalksteinbrüche sind z. T. verschüttet.

Die Karchowitzer Kalke sind im Dramatal bei Karchowitz in mehreren Steinbrüchen aufgeschlossene dickbankige rötlich gefärbte oder aus hellgrauer, rötlich gefleckter Grundmasse bestehende dichte Kalke. Sie sind in vielfach zerklüfteten Bänken abgesetzt. Ihr Aussehen im unverwitterten Zustande weicht erheblich von demjenigen unmittelbar an der Oberfläche ab. Die weißlich gelbe Farbe und die Schaumkalkstruktur herrschen ausschließlich vor. Die Kalke finden als Zuschlag für Hüttenzwecke weitgehende Verwendung. Von diesen unteren Karchowitzer Schichten unterscheiden sich die oberen nur wenig, im wesentlichen nur durch das Auftreten von kavernösen dunkelbraunen Kalken, dann durch das Vorhandensein einer 2 m mächtigen Bank mit *Cidaris transversa*, die eine gut verfolgbare Leitschicht darstellt.

Die reiche Fauna des oberschlesischen Muschelkalkes der oberen Abteilung stammt zumeist aus den oberen Karchowitzer Schichten, und zwar aus den Aufschlüssen in dem sogen. Böhm'schen

Steinbruch nordwestlich von Tarnowitz, dann von Mikultschütz und von Groß Stein. ASSMANN stellt folgende Liste auf:

- \**Sphaerococcites Blandowskianus* GÖPF.  
 \**Scyphia Roemeri* ECK  
*Monticallia triasina* DUNKER  
*Thamnastraea silesiaca* BEYR.  
*Diplopora annulata* SCHAFFH.  
*Encrinus aculeatus* v. MEYER  
 » *spinus* MICHAEL  
 » *Carnalli* BEYR.  
*Entrochus silesiacus* BEYR.  
 ?*Dadoerinus gracilis* v. BUCH sp.  
*Pentacrinus dubius* BEYR.  
*Cidaris grandaeva* GOLDF.  
 » *transversa* v. MEYER  
 \**Radiolus subnodosus* v. MEYER  
 \**Cidaris* cf. *subnobilis* MÜNSTER  
*Discina discoides* v. SCHLOTH. sp.  
*Retzia trigonella* v. SCHLOTH. sp.  
*Spiriferina fragilis* v. SCHLOTH. sp.  
 » *Mentzeli* DUNKER sp.  
*Terebratula (Waldheimia) angusta* v. SCHLOTH. sp.  
 » *(Coenothyris) vulgaris* v. SCHLOTH. sp.  
*Placunopsis ostracina* v. SCHLOTH. sp.  
*Terquemia complicata* GOLDF. sp.  
 » *decemcostata* GOLDF. sp.  
 » *spondyloides* GOLDF. sp.  
*Pecten discites* BRONN  
 » *laevigatus* v. SCHLOTH.  
 » *reticulatus* v. SCHLOTH.  
*Prospendylus comtus* GOLDF. sp.  
*Lima* off. *subpunctata* D'ORB.  
 » *striata* GOLDF.  
 » *costata* GOLDF.  
*Hörnasia socialis* v. SCHLOTH. sp.  
 » *subglobosa* CREDNER sp.  
*Gervilleia costata* QUENST.  
*Mytilus eduiiformis* BRONN  
*Macrodon impressum* MÜNSTER sp.  
*Myophoria elegans* DUNKER  
 » *curvirostris* v. SCHLOTH.  
 » *cardissoides* v. ALBERTI  
*Gonodon planum* MÜNSTER sp.  
*Cypricardia Escheri* GIEBEL sp.  
*Myoconcha Mülleri* GIEBEL sp.

- Myoconcha Goldfussi* ECK  
 » *gastrochaena* GIEBEL  
*Unicardium Schmidii* GEINITZ sp.  
 cf. *Rhabdoconcha Fritschi* E. PICARD  
*Loxonema rectecostatum* E. PICARD  
*Promathildia Bolina* MÜNSTER sp.  
*Worthenia Hausmanni* GOLDF. sp.  
 » sp.  
*Delphinula infrastrinata* v. STROMB.  
*Euomphalus arietinus* v. SCHLOTH. sp.  
 » *Lottneri* ECK  
*Dentalium torquatum* v. SCHLOTH. sp.  
*Nautilus bidorsatus* v. SCHLOTH.  
*Ceratites* sp.  
*Pemphix Sueurii* DESM.  
*Lissocardia silesiaca* v. MEYER  
 » *ornata* v. MEYER  
*Acrodus lateralis* AG.  
 » *Gaillardoti* AG.  
 » *Braunii* AG.  
*Palaeobates angustissimus* AG.  
*Gyrolepis Albertii* AG.  
*Hybodus plicatilis* AG.

#### Der erzführende Dolomit.

Die erzführenden Dolomite sind im frischen Zustande graue, feinkristalline, und dichte Gesteine, die in deutlichen Bänken sich absondern. Durch Oxydation ihres Eisengehaltes werden sie gelblich bis rostbraun; sie sind ungemein zerklüftet und führen zahlreiche Hornsteine. Die Absonderung in größeren Bänken, die Hornsteinführung, sowie der ganze allgemeine Eindruck weisen auf den ersten Blick auf die nahezu völlige Übereinstimmung der Dolomite mit den vorgenannten Horizonten des Oberen Wellenkalkes hin. Die Dolomite enthalten durchschnittlich 3—4 v. H. Eisen; ihre Erzführung wird besonders betrachtet werden. Die Mächtigkeit ist gewissen Schwankungen unterworfen, beträgt aber durchschnittlich nur 50 m; in der Tarnowitzer Gegend wird dieselbe beträchtlicher, bis 60 m, während sie im östlichen Teil der Beuthener Dolomitpartie, z. B. in der Andalusien- und Rosaliengrube und in Russisch-Polen, auf 30 m zurückgeht. Versteinerungen sind in den Dolomiten selbst nicht vorhanden. Bei ihrer

Umwandlung wurden dieselben in weitgehendstem Maße zerstört; dennoch aber ist aus dem Horizont eine reiche Fauna erhalten geblieben. ECK hatte aber bereits darauf aufmerksam gemacht, daß die in den erzführenden Dolomiten auftretenden Feuersteine, namentlich die in Verwitterung begriffenen, zahlreiche Versteinerungen, zum Teil in ausgezeichneter Erhaltung erkennen lassen. Die kennzeichnenden Fundorte waren die Eisenerz-Förderungen nördlich von

Figur 43.



Erzführender Dolomit. Maczeikowitz.

Beuthen im Segethwalde südlich von Tarnowitz. Auch die übrigen kleinen Eisenerz-Duckel in der Umgegend von Tarnowitz liefern in ihrem jahrzehntelang der Verwitterung preisgegebenen Haldenmaterial noch heute eine ganz erhebliche Ausbeute von wohl erhaltenen Fossilien, die nach der neuesten Zusammenstellung von ASSMANN folgenden Formen angehören:

- Diplopora* sp.
- Thamnastraea silesiaca* BEYR.
- Montlivaltia triasina* DUNKER
- Cidaris transversa* v. MEYER
- Dadocrinus gracilis* v. BUCH
- Encrinus spinosus* MICHAEL
- » *Carnalli* BEYR.

- Entrochus silesiacus* BEYR.  
 » sp.  
 » *dubius* BEYR.  
*Encrinus aculeatus* v. MEYER  
*Terebratula vulgaris* v. SCHLOTH.  
 cf. *Terebratula angusta* v. SCHLOTH.  
*Spirigera trigonella* v. SCHLOTH.  
*Spiriferina fragilis* v. SCHLOTH.  
 » *hirsuta* v. ALBERTI  
 » *Mentzeli* DUNKER  
*Rhynchonella Mentzeli* v. BUCH  
 » *decurtata* GIR.  
*Terquemia complicata* GOLDF.  
 » *decemcostata* GOLDF.  
 » *difformis* GOLDF.  
*Placunopsis ostracina* v. SCHLOTH.  
*Lima lineata* GOLDF.  
 » *striata* GOLDF.  
 » *costata* GOLDF.  
 » *subpunctata* D'ORB.  
*Velopecten Alberti* GOLDF.  
*Pecten discites* BROM  
 » *reticulatus* v. SCHLOTH.  
 » *Schmiederi* GIEBEL  
*Prospodylus comptus* GIEBEL  
*Hörnesia socialis* v. SCHLOTH.  
*Gervilleia costata* JÜNST  
*Mysidioptera fassaensis* SAL.  
 » sp.  
*Modiola triquetra* v. SEEBACH  
*Myoconcha gastrochaena* DUNKER  
 » *Brunneri* v. HAUER  
 » *Thielai* v. STROMB.  
 » sp.  
*Mytilus eduliformis* BROM  
*Unicardium Schmidii* GEINITZ  
*Gonodon planum* MÜNSTER  
*Myophoria elegans* DUNKER  
 » *laevigata* v. ALBERTI  
 » *curvirostris* v. SCHLOTH.  
*Macrodon impressum* MÜNSTER  
*Nucula Goldfussi* v. ALBERTI  
*Pseudocorbula incrassata* v. SCHAUR  
*Pleuromya musculoides* v. SCHLOTH.  
*Patella* sp.  
*Worthenia* sp.

*Euomphalus arietinus* v. SCHLOTH.  
*Promathildia Bolina* MÜNSTER  
*Loxenema rectecostatum* E. PICARD  
*Protorcula lissotropis* E. PICARD  
*Cassianella Ecki* JOH. BÖHM  
 cf. *Turbonitella distincta* KITTL  
*Trypanostylus cylindricus* E. PICARD  
*Orthostylus hastilis* JOH. BÖHM  
*Eustylus aequalis* JOH. BÖHM  
*Dentalium torquatum* v. SCHLOTH. sp.  
*Nautilus bidorsatus* v. SCHLOTH.

#### Der Diploporendolomit.

Unter diesem Namen werden die von ECK mit dem Lokalnamen Himmelwitzer Dolomit bezeichneten gelblich-grauen Dolomite aufgefaßt, welche durch die außerordentliche Häufigkeit der Nulliporenester kenntlich sind. Die Dolomite unterscheiden sich von den erzführenden Dolomiten durch ihre im allgemeinen mehr sandige Beschaffenheit, das Zurücktreten der Feuersteinknollen, an deren Stelle kieselige Ausscheidungen als Spaltenausfüllungen erscheinen. Ihre Mächtigkeit beträgt 10—25 m. Die größere Mächtigkeit der Schichten ist im östlichen Teile der Beuthener Dolomitpartie festgestellt, wo gleichzeitig die Mächtigkeit der erzführenden Dolomite entsprechend abnimmt. Hier, wo auch allgemein die Erzführung nach Osten nachläßt, beginnen die Unterschiede zwischen den beiden Schichten erheblich zurückzutreten; eine scharfe Grenze zwischen den beiden Dolomiten ist nicht immer zu ziehen. Dennoch handelt es sich aber um zwei verschiedene Horizonte, welche allein schon ihrer Verbreitung wegen auseinandergehalten werden müssen. Denn die Diploporendolomite sind nicht nur im Hangenden der erzführenden Dolomite vorhanden; sie bedecken auch im Westen bis in die Gegend nördlich von Gogolin als jüngstes Glied des Oberen Wellenkalkes in weitester Ausdehnung die jüngsten Schichten dieser Gruppe, welche andererseits mit den erzführenden Dolomiten zu vereinigen sind. Die Zusammensetzung der Dolomite ist nach zwei neuen von MIKSCH von den Diploporendolomiten in Laband ausgeführten Analysen folgende:

SiO <sub>2</sub> . . . . .	0,86 ‰	1,43 ‰
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> . . . . .	0,05 »	0,31 »
CaCO <sub>3</sub> . . . . .	71,52 »	67,77 »
MgCO <sub>3</sub> . . . . .	27,56 »	30,46 »
	<hr/>	<hr/>
	99,99 ‰	99,97 ‰

Die Verbreitung des Diploporendolomites ist eine größere als diejenige der erzführenden Dolomite und erstreckt sich namentlich sehr weit nach Russisch-Polen und Galizien hinein. In Westgalizien sind in der Gegend von Chrzanow große Steinbrüche angelegt; die Dolomite liefern ihrer mächtigen Bänke und Härte wegen einen sehr geschätzten Baustein; infolge der Zerklüftung ist die Gewinnung leicht. In ähnlicher Weise verhalten sich die Dolomite in den von AHLBURG beschriebenen Partien im südlichen Oberschlesien bei Lendzin und Jmielin<sup>1)</sup>.

Die Fauna der Diploporendolomite zeigt diesen Horizont als die paläontologisch interessanteste Stufe des Muschelkalkes. In der Gesellschaft der *Diplopora annulata*, welche das Gestein fast völlig erfüllt, treten Gastropoden, Crinoiden und Korallen auf. Namentlich zeigen die Gastropoden der von AHLBURG neuerdings beschriebenen Fauna der Diploporendolomite aus dem südlichen Oberschlesien die nahe Verwandtschaft zu den Formen des alpinen Triasmeeres. Auf Grund der Eck'schen und AHLBURG'schen Listen und den in der Beuthener Partie aufgefundenen Formen gibt ASSMANN folgende Übersicht der bisher bekannt gewordenen Formen:

- Peronella caminesis* BEYR.
- Montlivaltia triasina* DUNKER
- Thamnastraea silesiaca* BEYR.
- Diplopora annulata* SCHAFFH.
- » *Rauffii* AHLBURG
- Encrinus aculeatus* v. MEYER
- » cf. *granulosus* WISSM.
- » cf. *Carnalli* BEYR.
- Entrochus dubius* BEYR.
- » *silesiacus* BEYR.
- Cidaris transversa* v. MEYER
- Radiolus subnodosus* v. MEYER

<sup>1)</sup> l. c. S. 73.

- Discina discoides* v. SCHLOTH.  
*Spirigera trigonella* v. SCHLOTH.  
*Spiriferina fragilis* v. SCHLOTH.  
 » *Mentzel* DUNKER  
*Rhynchonella decurtata* GIR.  
*Terebratula vulgaris* v. SCHLOTH.  
*Placunopsis ostracina* v. SCHLOTH.  
*Terquemia complicata* GOLDF.  
 » *difformis* GOLDF.  
*Pecten discites* BRONN  
 » *laevigatus* v. SCHLOTH.  
 » *reticulatus* v. SCHLOTH.  
*Prospodylus comptus* GIEBEL  
*Lima striata* GOLDF.  
 » *costata* GOLDF.  
*Velopecten Albertii* GOLDF.  
*Cassianella tenuistria* MÜNSTER  
*Hörnasia socialis* v. SCHLOTH.  
 » *subglobosa* CREDNER  
*Gervilleia costata* QUENST.  
*Mytilus eduliformis* BRONN  
*Macrodon impressum* MÜNSTER  
*Myophoria vulgaris* v. SCHLOTH.  
 » *orbicularis* BRONN  
 » *laevigata* GOLDF.  
 » *ovata* BRONN  
 » *elegans* DUNKER  
*Myoconcha Thielai* v. STROMB.  
*Gonodon planum* MÜNSTER  
*Cypricardia Escheri* GIEBEL  
*Unicardium Schmidii* GEINITZ  
*Pleuromya musculoides* v. SCHLOTH.  
 » *subundata* SCHAUR  
*Dentalium regulare* AHLBURG  
 cf. *Patella crateriformis* KITTL  
*Worthenia canalifera* MÜNSTER  
 » *cyclostoma* AHLBURG  
 cf. *Worthenia Hausmanni* GOLDF.  
 cf. » *elatior* E. PICARD  
*Worthenia Brancoi* AHLBURG  
*Euomphalus arietinus* v. SCHLOTH.  
 cf. *Euomphalus lineatus* KLIPST.  
*Delphinula infrastrata* v. STROMB.  
*Coclocentrus silesiacus* AHLBURG  
*Trachynnerita quadrata* var. *silesiaca* AHLBURG  
 » » var. *canaliculata* AHLBURG

- Cryptonerita elliptica* KITTL  
*Fossariopsis plana* AHLBURG  
 cf. *Naticopsis (Marmolatella) planoconvexa* KITTL  
 cf. » *cassiana* MÜNSTER  
 cf. *Ampullina pullula* var. *alsatica* KOKEN  
*Loxonema granietziense* AHLBURG  
 cf. *Chemnitzia Hehlii* ZIET.  
*Undularia scalata* v. SCHLOTH.  
 cf. *Undularia dux* E. PICARD  
*Coelostylina gregaria* v. SCHLOTH.  
 » » var. *extensa* E. PICARD  
 » » var. *lata* E. PICARD  
 » *turris* GIEBEL  
 » *conica* MÜNSTER  
 cf. *Coelostylina rhenana* KOKEN  
 cf. *Omphaloptycha Kokeni* KITTL  
 cf. » *porrecta* JOH. BÖHM  
 cf. » *pyramidata* KOKEN  
 cf. » *gracillina* KOKEN  
 cf. » *infrastrata* KITTL  
 cf. *Eustylus Konincki* MÜNSTER  
*Eustylus minor* KOKEN  
 cf. *Coelochrysalis Ammoni* JOH. BÖHM  
 cf. *Promathildia piliformis* JOH. BÖHM  
*Moerkia praefecta* KITTL  
*Treptospira fusiformis* AHLBURG  
*Acrodus lateralis* AG.

Wegen der verschiedenen Mächtigkeit sieht AHLBURG in den Diploporendolomiten im südlichen Oberschlesien Vertreter der Himmelwitzer Dolomite, der Karchowitzer- und Terebratel-Schichten des westlichen Gebietes. Die erzführenden Dolomite seien nur ein Äquivalent der Kalke von Gorasdze. ASSMANN machte hiergegen geltend, daß die Dolomite sich paläontologisch durch das Auftreten einiger Formen, die den älteren Horizonten fast völlig fehlen, auszeichnen und daß andererseits Formen auftreten, die noch den obersten Karchowitzer Schichten entsprechen. Die Diploporendolomite sind in den östlichen Gebieten nur mächtiger als in den westlichen entwickelt; die übrigen dolomitisierten Schaumkalkhorizonte nehmen nach Osten in ihrer Mächtigkeit entweder ab oder keilen ganz aus.

Jedenfalls zeigt sich auch in diesem Übergangsgebiet die von

TIETZE bereits betonte Schwierigkeit, die einzelnen ECK'schen Horizonte ohne Weiteres auf das östliche Gebiet zu übertragen. Bei Chrzanow sind nach TIETZE Vertreter der Encriniten- und Terebratel-Schichten, ebenso der Schichten von Mikultschütz wenigstens angedeutet. Diese Beobachtungen von TIETZE werden aber nach den dortigen Aufschlüssen nicht bestätigt. Allerdings ist eine scharfe Abtrennung der oberen und unteren Dolomite mit gewissen Schwierigkeiten verbunden. Bei der von den oberschlesischen normalen Profilen abweichenden Mächtigkeit ist die AHLBURG'sche Auffassung für das südliche Gebiet sehr wohl anzunehmen. BOGDANOWITSCH teilt die in Russisch-Polen entwickelten Dolomite in drei verschiedene Horizonte, in den unteren erzführenden Dolomit, den Diploporendolomit und einen darüber liegenden Dolomit mit Gastropoden. Daß im Hangenden der Diploporendolomite sich noch weitere besondere Bänke, namentlich solche, die durch einzelne große Crinoidenstielglieder charakterisiert werden, auscheiden lassen, ist wahrscheinlich. Bei Chrzanow treten derartige Gesteine mehrfach auf. Im allgemeinen verhalten sich beide Dolomite derart, daß im Gebiete der größten Mächtigkeit der erzführenden Dolomite die Diploporendolomite entweder fehlen oder nur geringe Stärke besitzen, und daß umgekehrt mit dem Verschwächen der erzführenden Dolomite nach Südosten die Mächtigkeit der Diploporendolomite in beträchtlicher Weise zunimmt.

In dem äußersten östlichen Muschelkalk-Vorkommen in Galizien in der Gegend von Czerna ist ebensowohl ein erzführender Dolomit wie ein Diploporendolomit von normaler Beschaffenheit vorhanden. Beide Horizonte sind aber nur in einer sehr geringfügigen Mächtigkeit ausgebildet<sup>1)</sup>.

#### b) Mittlerer Muschelkalk.

Zum Mittleren Muschelkalk gehören 15—18 m mächtige Schichten, welche sich durch das völlige Fehlen von Versteine-

<sup>1)</sup> Vergl. BARTONEC, Die Triasablagerungen Westgaliziens. Oesterreichische Berg- und Hüttenmännische Zeitschrift für 1911.

rungen kennzeichnen. Auch Hornstein-Einschlüsse konnten nicht nachgewiesen werden. Charakteristisch ist eine Bank mit Geröllen von Dolomiten, welche sich ziemlich konstant an der oberen Grenze der Himmelwitzer Dolomite einstellt und deshalb als leitende Schicht aufgefaßt werden kann. Ein bereits von ECK beschriebener Steinbruch in der Kolonie Bergfreiheit westlich von Tarnowitz an der Chaussee ist noch heute aufgeschlossen; er gibt das beste Profil dieser Schichten. Die Schichten des Mittleren Muschelkalkes zeigen bei ihrer kümmerlichen Ausbildung nichts charakteristisches. Sie sind auch weiter im Westen in Oppeln, wo die Keuperschichten in einer bedeutsamen Entwicklung einsetzen, gleichfalls nur in einer Mächtigkeit von 20 m angetroffen worden. Erst in der Breslauer Gegend sind in dem Bohrprofil von Groß-Zöllnig ihre Schichten in einer größeren Mächtigkeit und in einer Ausbildung entwickelt, welche derjenigen der germanischen Trias wiederum nahe kommt.

#### c) Oberer Muschelkalk.

Unter dem Namen Rybnaer Kalk hat ECK Schichten bezeichnet, die früher als Opatowitzer Kalksteine bekannt, sich durch Fisch- und Saurier-Reste auszeichnen und eine ziemliche Verbreitung, wenn auch stets nur geringe Mächtigkeit besitzen. Die Schichten sind in der Gegend zwischen Broschwitz und Georgendorf entwickelt. ASSMANN, der sie bei den Kartierungsarbeiten näher untersucht hat, zerlegt sie in Unterabteilungen, die mit folgenden Lokalnamen bezeichnet werden:

4. Boruschowitzer Mergelschiefer . . . . .	8—10 m
3. Georgendorfer Schichten . . . . .	5 m
2. Groß-Wilkowitzer Konglomeratschichten	5 »
1. Alt-Tarnowitzer Schichten . . . . .	12 »

4., 3., 2. sind die Vertreter der Ceratitenschichten, 1. die Äquivalente des Trochitenkalkes.

Diese Gliederung in Lokalnamen ist zunächst nur eine vorläufige. Die Untersuchung der weiteren Gebiete, in denen die jüngeren Trias-Schichten größere Verbreitung besitzen, muß zeigen, wie weit hier etwa die gleichen Horizonte in verschiedener Facies

auftreten. Die Alt-Tarnowitzer Schichten bestehen aus grauen, dichten Kalken mit mergeligen Dolomitbänken. Die unterste Bank ist reich an Wirbeltierresten. Durch Analysen der einzelnen Bänke ist festgestellt worden, daß der Gehalt an MgO in den Schichten von unten nach oben allmählich abnimmt. Das Auftreten der Wirbeltierreste deutet auf die Landnähe hin. Von organischen Resten werden von ASSMANN genannt:

- Spiriferina fragilis* v. SCHLOTH. sp.  
*Terebratula (Coenothyris) vulgaris* v. SCHLOTH. sp.  
 » (*Schlotheimia*) *angusta* v. SCHLOTH. sp.  
*Terquemia complicata* GOLDF. sp.  
*Hörnesia socialis* v. SCHLOTH. sp.  
*Velopecten Alberti* GOLDF. sp.  
*Pecten discites* BRONN.  
*Pseudocorbula incrassata* MÜNSTER sp.  
*Acrodus pulvinatus* SCHMID sp.  
*Hybodus plicatilis* AG.  
*Hybodus Mougeoti* AG.  
*Gyrolepis tenuistriatus* MÜNSTER.  
 Vereinzelte Reste von *Nothosaurus*.

Die Kalke bei Groß-Stein und Groß-Strehlitz mit größeren Crinoidenstielgliedern wurden als Aequivalente des Trochiten-Kalkes erkannt; ihnen entsprechen die Alt-Tarnowitzer Schichten. Die Groß-Wilkowitzer Konglomerat-Schichten werden ausschließlich aus blaugrauen, dickbänkigen Kalken mit abgerollten Kalkblöcken zusammengesetzt und zeichnen sich durch eine größere Anzahl von Versteinerungen aus, unter denen sich *Ceratites compressus* bemerkbar macht. Sie werden ihrer Härte und Mächtigkeit wegen in kleinen Steinbrüchen ausgebeutet. Die Georgendorfer Schichten sind nur 5 m mächtige gelbe Kalke und Dolomite, die mit einer 20 cm mächtigen Dolomitbank abschließen und sich durch ihre Fauna von den übrigen unterscheiden<sup>1)</sup>. Die von GÜRICH nachgewiesenen Boruschowitzer Schichten sind nur in Schachtaufschlüssen und Bohrungen bekannt geworden<sup>2)</sup>. Die

<sup>1)</sup> Vergl. ASSMANN l. c. S. 338.

<sup>2)</sup> Vergl. GÜRICH, Über den Boruschowitzer Mergelschiefer, Jahresberichte der schlesischen Gesellschaft für vaterländische Kultur für 1886, S. 137.

Schichten müssen wegen des Auftretens von *Ceratites compressus* noch zum Oberen Muschelkalk gestellt werden, obgleich ihre petrographische Ausbildung erheblich abweicht und durchaus den Gesteinen des Unteren Keupers gleicht. GÜRICH erwähnt in den Schichten auch das Auftreten zahlreicher kleinerer Krebse, die an Muschelkalkformen erinnern und gleichfalls daher für die selbständige Stellung dieser Horizonte sprechen.

Die gleichen Schichten sind in Bohrungen bei Jasten unter Keuper durchbohrt worden.

TORNAU hat bei Tarnowitz kavernöse Gesteine, die aus gelblichen Mergeln hervorgehen, beobachtet.

### 3. Keuper.

Die Schichten des Keupers sind in der näheren Umgebung des Industriereviers nur in dem Graben von Jaworzno und Trzebinia und westlich von Chrzanow entwickelt. Sie werden hier durch verschiedenfarbige Tone vertreten, deren stratigraphische Stellung nur durch ihre Auflagerung auf den Schichten des Oberen Muschelkalkes und ihre Überlagerung durch den braunen Jura erkannt wird. Ähnliche Tone treten in der JUST'schen Ziegelei östlich von Beuthen auf; hier sind sie in geringfügiger Ausdehnung in Spalten, welche die Oberfläche der jüngeren Dolomite durchsetzen, erhalten. Zum Teil sind sie hier mit tertiären Tonen verknüpft. Vereinzelte Reste von Keupergesteinen sind dann in der Gegend von Georgenberg bei Tarnowitz vorhanden. Das Hauptverbreitungsgebiet der Keuperschichten liegt nordwestlich von Tarnowitz und in Russisch-Polen. Der polnische Jurazug von Krakau nach Czenstochau bildet nach Osten die Grenze der oberflächlichen Verbreitung der Keuperschichten, die aber im Untergrunde noch bis in die Gegend von Kielce verfolgt worden sind. Nach Süden und Westen wird der Keuper im allgemeinen durch die Erhebung der älteren Muschelkalkschichten begrenzt. In den Bereich der geologischen Übersichtskarte fällt nur die Keuperpartie nordwestlich von Tarnowitz, in welcher tiefere Aufschlüsse nicht vorhanden sind. Die Schichtenfolge wird hier durch

graue Tone, Steinmergel und Dolomite vertreten, welche sämtlich noch der unteren Stufe des Keupers, der Lettenkohlengruppe angehören. Die gesamte Mächtigkeit beträgt etwa 50 m. Die Grenze gegen den Oberen Muschelkalk ist nicht immer deutlich. Der Horizont der bereits erwähnten Boruschowitzer Mergelschiefer vermittelt den Übergang. In den Dolomitbänken, welche zwischen den schwarzen und grauen, manchmal glimmerigen Schiefertönen auftreten, finden sich häufig in klüftigen Partien Erzspuren, meistens nur Kristall-Aggregate von Bleiglanz, Zinkblende und Schwefelkies. Die mittlere Abteilung des Keupers, welche durch mächtige, meist rötliche Mergel und Tone mit Einlagerungen von Kalken, Sandsteinen und Gips (100 m) gebildet werden, hat ihre Hauptverbreitung in den Kreisen Rosenberg und Kreuzburg. Sie läßt sich aber auch durch Bohraufschlüsse bis in die Gegend von Breslau verfolgen<sup>1)</sup>. Die Obere Stufe des Keupers ist mannigfaltig zusammengesetzt: sie besteht aus sandigen Kalkmergeln, Konglomeraten, Sandsteinen, bunten Mergeln. Die mittlere und obere Stufe führen Eisenerze, namentlich in den Wilmsdorfer- und Hellewalder Estherien-Schichten ROEMER's, welche früher Gegenstand eines lebhaften Abbaus gewesen sind. Gegenwärtig ist das Vorkommen von Toneisenstein nicht sowohl erschöpft, als vielmehr infolge der veränderten Transport- und anderen Verhältnisse (Holzkohlenpreise, Bezug hochprozentiger Erze aus dem Auslande) nicht mehr Gegenstand des Betriebes. Daher sind auch die Aufschlüsse, welche früher für die Gliederung maßgebend waren, im Laufe der letzten Jahrzehnte verfallen oder in Vergessenheit geraten. Neuere gelegentliche Bohrungen zeigen eine mannigfaltige Entwicklung, namentlich in der Schichtenfolge des Oberen Keupers. Die Tiefbohrungen von Groß-Zöllnig und Oppeln zeigen eine wesentlich mächtigere Entwicklung der Schichten, als diese im nördlichen Oberschlesien bisher bekannt geworden ist. In Oppeln

---

<sup>1)</sup> Vergl. MICHAEL, Über die Verbreitung des Keupers im nördlichen Schlesien, Jahrbuch der Königl. Geologischen Landesanstalt für 1907, S. 202 und Beiträge zur Kenntnis des Keupers im nördlichen Oberschlesien, ebenda 1912, S. 73 ff.

wurde der Keuper von 68—248 m, also in einer Stärke von 180 m durchbohrt, von denen 62 auf den Rätkeuper, 88 auf den Mittleren Gipskeuper und 30 auf den Unteren Kohlenkeuper entfallen. In der Bohrung Groß-Zöllnig wurde der Keuper nach den Feststellungen ZIMMERMANN's in einer Mächtigkeit von 403 m durchbohrt; der Rät wurde mit 372 m, der Mittlere Keuper mit 128 und der Untere Keuper mit 52 m Mächtigkeit festgestellt.

### III. Wasserführung der Trias.

Die Kalksteine der Trias haben insofern für Oberschlesien eine besondere wirtschaftliche Bedeutung erlangt, als sowohl in den Dolomiten und den Kalksteinen des Unteren Muschelkalkes wie in den noch darunter folgenden Kalksteinen des Rötts erhebliche Wasserzuflüsse vorhanden sind<sup>1)</sup>. Die weit verzweigte und starke Wasserzirkulation erfolgt auf Spaltensystemen, die in verschiedenen Horizonten auftreten. Die Beschaffenheit der Spalten ist von den Gebirgsgliedern abhängig, welche von ihnen durchsetzt werden. Die Spaltenausdehnung schwankt zwischen einem Netzwerk feinverastelter Risse und Sprünge, die in den Erzgruben der Beuthener Gegend nachträglich von Erzen erfüllt wurden, und Spalten, die in Mannesbreite klaffen (Donnermarckhüttegrube, Mathildegrube in Galizien usw.). Häufig in den jüngeren Schaumkalken, lokal auch im sogenannten Sohlenkalk, finden sich große Hohlräume und Auswaschungen, in denen Bäche ihren unterirdischen Lauf haben (Gegend von Gr.-Strehlitz).

Die einzelnen Gesteinsbänke als solche verhalten sich hinsichtlich der Wasserführung durchaus verschieden und wechseln von vollkommener Porosität bis zur absoluten Wasserundurchlässigkeit. Durchsetzende Klüfte und Spalten ermöglichen eine Kommunikation auch wasserundurchlässiger Schichten; tonige Ausfüllung von Spalten (z. B. in den obersten Partien der Kalksteine) leistet naturgemäß einer Wasserverbindung größeren Widerstand

<sup>1)</sup> Vergl. MICHAEL, Die geologische Position der Wasserwerke im Oberschlesischen Industriebezirk, Jahrbuch der Königl. Preuß. Geol. Landesanstalt für 1912, S. 77 ff.

als Anhäufungen von Gesteinstrümmern in denselben. In diesem Sinne gibt es gewisse abdichtende Gesteinskomplexe auch innerhalb der Triasschichten.

Das Auftreten der Wasser in Spalten ist durch die neueren Feststellungen erwiesen; diese Abhängigkeit erklärt auch die Tatsache, daß scheinbar unerwartet zwischen Gesteinskomplexen mit starker Wasserführung wasserleere Schichten durchteuft werden können, die, wie die Erfahrung gezeigt hat, zunächst keine Verbindung mit wasserführenden Klüften haben.

Die in den Kalksteinen aufgestapelten, auf größeren Spaltensystemen zirkulierenden Wasser dringen in die seitlich benachbarten Gebiete eben nur so weit ein und speisen diese, wie eine Fortbewegung von Wasser überhaupt möglich ist; Verbindungen derartiger Zirkulationsgebiete und damit Änderungen im Verlaufe der Wasserbewegung sind aber jederzeit leicht möglich; sie werden durch Freilaufen von teilweise mit Gesteinsmaterial erfüllten oder verlehmtten Spalten bewirkt.

Vielfach hat man bei Bohrungen beobachtet, daß das Spülwasser im Gestein sich verliert; zunächst zog man daraus den ja naheliegenden Schluß, daß hier wasserleere Schichten vorlagen, in deren Gesteinsfugen oder Spalten das eingelassene Wasser verschwindet. Gerade aber bezüglich dieses Punktes mußte sich die Auffassung ändern; beim späteren Schachtabteufen (z. B. im Adolfschacht der Donnersmarckhütte-Grube) wurde beobachtet, daß genau den Stellen, an denen die Spülwasser bei der Bohrung verschwunden waren, starke wasserführende Spalten entsprachen. Aus dem Verschwinden von Spülwasser muß man den entgegengesetzten Schluß ziehen und in diesem Vorgang den Hinweis auf das Vorhandensein von wasserführenden Klüften, welche das Spülwasser mit sich fortführen, sehen.

Die Herkunft der Spaltenwasser hängt von der Längserstreckung und Ausdehnung der von den Spalten durchsetzten Gebirgslieder ab.

Die geographische Verbreitung der Trias ist von dem heutigen Relief der Erdoberfläche unabhängig.

Für das Zuflußgebiet der oberschlesischen Wasserwerke, welches im allgemeinen durch die gesamte kalkige Facies der unteren Trias gebildet wird, werden also, was für die Beurteilung der Sachlage für wichtig zu halten ist, eine ganze Reihe von Spalten in den Niederschlagsbereich gezogen, die nach den heutigen Abflußbedingungen nicht in dasselbe hineingehören. Daher werden sehr große Gebiete ausgenutzt, deren Wasservorrat sich ständig erneuert. Die Spalten hängen untereinander zusammen und korrespondieren irgendwo, wenn auch in großer Entfernung, mit den atmosphärischen Niederschlägen; sie unterliegen damit den Gesetzen des Wasserkreislaufes.

Gegen die Verallgemeinerung der lokal hier und da vielleicht richtigen Vorstellung, daß das im tieferen Untergrunde in Spalten oder Hohlräumen aufgespeicherte Wasser sich im Zustande völliger Bewegungslosigkeit befindet, muß allein schon die bekannte niedrige Temperatur des Tiefenwassers sprechen.

Die heutigen Wasserläufe sind nur zum kleinsten Teile für die Beurteilung der Wassermassen der größeren Tiefe maßgebend. Auch spielt die Höhenlage der einzelnen Gebirgsglieder keine wesentliche Rolle, weil die sonst wirksamen Niveauunterschiede und Lagerungsverhältnisse hier durch das Vorhandensein von Spalten aufgehoben werden.

Die Wassermengen sind von der Länge und Breite, dann von der Größe des Spaltengebietes abhängig, welches man in seiner ganzen, jedenfalls beträchtlichen Ausdehnung noch nicht kennt.

Bis jetzt hat sich stets mit jedem neuen und tieferen Aufschluß eine Zunahme der Wasserzuflüsse in ihrer Gesamtmenge herausgestellt.

Zu einer annähernden Schätzung boten die von den Gruben der Spaltengebiete der Beuthener Gegend gehobenen Wassermengen einige Anhaltspunkte.

Der wiederholt durchgeführte Vergleich dieser Mengen ergab einmal die Unabhängigkeit der tieferen Spaltenwasser von den atmosphärischen Niederschlägen, andererseits eine gehobene Menge, welche um das 3—5fache die nach den Niederschlägen zu erwartende

übertraf; allein die dort gehobene Menge beträgt 150 cbm in der Minute.

Das Einzugsgebiet der Wasserwerke ist mindestens 5 mal so groß als die in die Rechnung gezogene Fläche der Beuthener Mulde.

Auch rechnerisch läßt sich daher der Nachweis eines außerordentlich großen Wasserreichtums der Trias erbringen.

Buntsandsteinschichten sind in der Regel wasserleer; sie führen, wie beim Schachtabteufen der letzten Jahre mehrfach festgestellt wurde, nur da Wasser, wo Klüfte aus den Rötalken herunter- und durchsetzen oder sonstwie eine ständige Verbindung mit den überlagernden kalkigen Schichten geschaffen wird. Sowohl die sandigen wie auch die tonigen Glieder dieser Zwischenschichten nehmen dann sehr viel Wasser in sich auf und werden in verhältnismäßig kurzer Zeit aufgelöst.

Wo die tiefsten Triaskalksteine über ihrer wasserundurchlässigen Unterlage aufgeschlossen sind, entspringen starke Quellen; man trifft diese sowohl am Fuße des Annaberges bei Groß-Strehlitz, wie bei Tost, Schierot, Deutsch-Piekar, Orzech, Chechlau, in Russisch-Polen, bei Ciekowiece, bei Czerna und südlich von Chrzanow in Galizien.

Da die Verlehmung der Spalten in den durch tonige Zwischenschichten charakterisierten oberen Schichten des Unteren Muschelkalkes den Wasserdurchgang erschwert (namentlich sind im Erzgebiet die Grenzschichten zwischen den zerklüfteten Dolomiten und den Kalksteinen lettig ausgebildet), so lassen sich im allgemeinen in den gesamten wasserführenden Triasschichten zwei Hauptwasserstockwerke unterscheiden.

1. Ein oberes: in der oberen Abteilung des Unteren Muschelkalkes, den Dolomiten im östlichen, den Schaumkalken im westlichen Teile: in hydrologischer Eigenschaft gleichen sich beide Gesteine durchaus.
2. Ein unteres: in der unteren Abteilung des Unteren Muschelkalkes und zwar in den tiefsten Zonen der sogenannten Chorzower Schichten und in den dolomitischen Kalksteinen des Röts.

In der oberen Zone liegt die Hauptwasserführung in der Nähe der unteren Dolomitgrenze; in der tieferen ist die Höhenlage der stets unter starkem Druck stehenden Wasser je nach dem Verlauf der Hauptspaltsysteme und der die Wasser in die Spalten hochtreibenden Druckhöhe eine verschiedene.

Die Beschaffenheit der Wasser ist die gleiche; beide sind charakteristische Kalksteinwasser von erheblicher Härte und gleichbleibender niedriger Temperatur (10°).

Von großem Interesse ist die beträchtliche Radioaktivität, die sowohl bei dem Kalksteinwasser der Donnersmarckhütte-Grube wie bei dem des bergfiskalischen Adolf-Schacht-Wassers festgestellt wurde (2,5—3,64 Macheeinheiten).

Die obere Zone kann natürlich, namentlich in Gebieten, in denen der allgemeine Wasserspiegel durch Grubenbau künstlich gesenkt worden ist, und wo wasserabsperrende jüngere Schichten fehlen, Zutritt von Oberflächenwasser haben; die Regel ist es nicht. Ihr gehören die Dolomitwasser sämtlicher Erzgruben an. Am Adolfschacht bei Tarnowitz werden die aus den alten Bauen des Bleierzbergwerks Friedrich zuziehenden Wasser durch den Friedrichsstollen zur Drama abgeleitet. Im Adolfschacht der Donnersmarckhüttegrube werden die Dolomitwasser z. T. gehoben; das Wasserwerk der Rosalie-Grube nutzte bis vor einiger Zeit nur diese Wasser aus.

Ein Versickern der Flußwasser (Brenitza oder Drama) in ihren Untergrund findet nicht statt; durch die natürliche Abdichtung der Flußbettsohlen erscheint ein Wasserverlust ausgeschlossen. Außerdem stehen dieser älteren Auffassung die Beobachtungen über die ständig geführten Wassermengen der Flüsse entgegen. Ebenso spricht hiergegen, daß mehrere Quellen gerade im Dramatal am Talgehänge entspringen. Die Oberkante des Wasserstockwerkes der benachbarten Kalke oder Dolomite folgt dem Niveau des Talbodens, bezw. der Fluß schneidet den auf kilometerweite Ausdehnung konstanten Grundwasserspiegel der Kalksteine gerade an.

Schließlich ließen auch die Färbeversuche an verschiedenen

Stellen deutlich erkennen, daß kein Zusammenhang zwischen den Oberflächenwassern und den Tiefwassern bestand.

Tafel Nr. 8 zeigt die Lage der einzelnen Wasserwerke des oberschlesischen Industriebezirkes zu den Schichten des tieferen Untergrundes.

Die kalkigen Triasschichten sind je nach ihrer Mächtigkeit zusammengefaßt und in verschiedenen Farbentönen dargestellt. Die Wasserwerke liegen in den Gebieten der größten Kalkstein-Mächtigkeiten.

Die Versorgung des oberschlesischen Industriebezirkes mit Trink- und Gebrauchswasser wird zurzeit im wesentlichen durch vier Wasserwerke bewirkt: die staatlichen Wasserversorgungsanlagen Zawada bei Peiskretscham, Adolfschacht bei Tarnowitz, das Wasserwerk der Kattowitzer Kreiswasserleitung Rosalie-Grube und die Wasserentnahmestelle im Adolfschacht bei Mikultschütz. Neben diesen Wasserwerken, welche minutlich etwa 45 cbm Wasser liefern, sind andere Entnahmestellen, z. B. Karsten-Zentrum-Grube bei Beuthen, Radzionkau-Grube bei Scharley, Heinitzgrube bei Beuthen, Köhlerschacht bei Tarnowitz, Andalusiengrube bei Kamin noch mit kleineren Beträgen beteiligt. Ein größeres zentrales Wasserwerk wird im nördlichen Malapane-Gebiet errichtet werden, in welchem die gleichen geologischen Verhältnisse im Untergrunde vorliegen, wie in den Triasgebieten des engeren Industriegebietes.

#### IV. Erzführung <sup>1)</sup>.

Die bekannten Erzlagerstätten Oberschlesiens sind auf den Unteren Muschelkalk beschränkt. Sie treten auch in diesem nur

##### <sup>1)</sup> Literatur:

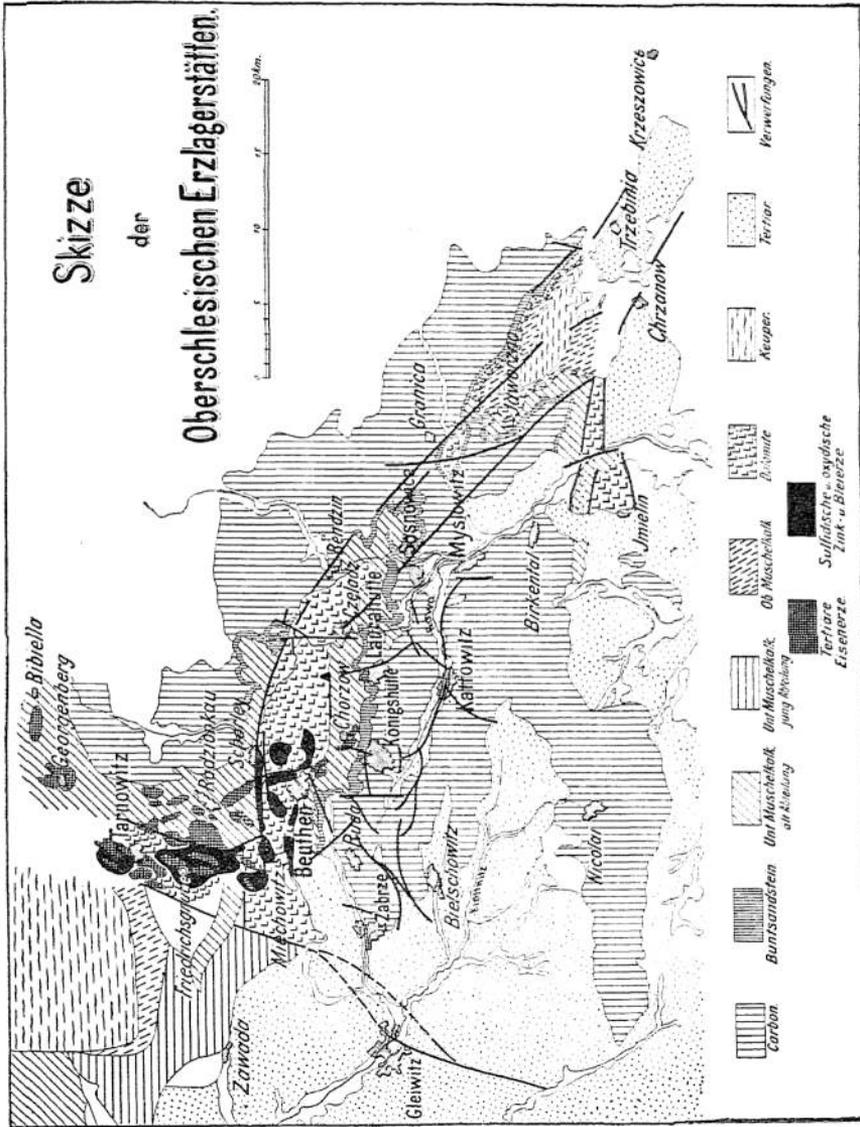
- SCHULZ, Bemerkungen über das Vorkommen des Bleyglanzes, Brauneisensteins und Gallmeyes bei und um Tarnowitz in O/Schl. Hameln 1813.
- KARSTEN, Über das erzführende Kalksteingebirge in der Gegend von Tarnowitz. Abhandl. Akad. d. Wissensch. Berlin 1827.
- V. CARNALL, Entwurf eines geognostischen Bildes von Ober-Schlesien. Bergmännisches Taschenbuch. Tarnowitz 1844, S. 100.
- V. KRUG, Über die Erzlagerstätten des oberschlesischen Muschelkalkes. Zeitschr. d. Deutsch. Geol. Ges. 1850, S. 207.
- V. CARNALL, Über Eisensteinlagerstätten im Muschelkalk Oberschlesiens. Zeitschr. d. Deutsch. Geol. Ges. 1850, S. 177.

in bestimmten Gesteinen, den umgewandelten sogenannten erzführenden Dolomiten, auf. Ihr Vorkommen in diesem Schichtenkomplex ist weiterhin ein örtlich begrenztes.

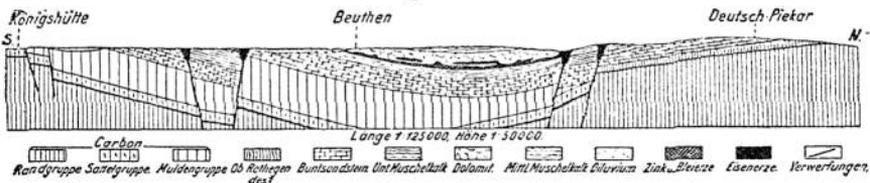
Die Erzmassen der Lagerstätten bestehen hauptsächlich aus Bleiglanz, Zinkblende und Markasit.

- WEBSKY, Die Bildung der Galmeilagerstätten. Zeitschr. d. Deutsch. Geol. Ges. 1857, Bd. 9, S. 7.
- TANTSCHER, Über den Charakter der Galmeilagerstätte in Oberschlesien und speziell über das Galmeivorkommen am nördlichen und südlichen Rande der Bentheuer Dolomitmulde. 40. Jahresbericht der schlesischen Gesellschaft 1863, S. 28.
- BISCHOF, Lehrbuch der chemischen und physikalischen Geologie. 3 Bde., 2. Aufl., 1863, 1864.
- ECK, Über die Formationen des bunten Sandsteins und des Muschelkalks in Oberschlesien. 1865.
- ROEMER, F., Geologie von Oberschlesien. 1870.
- PIETSCH, Über das Vorkommen der Zinkblende im Felde der Galmeigrube Cäcilie in Oberschlesien. Zeitschr. f. d. Berg-, Hütt.- u. Sal.-W. i. Preuß. St. 1873, 21. Bd., S. 292.
- CAPPELL, Über die Erzführung der oberschlesischen Trias nördlich von Tarnowitz. Dasselbst 1887, Bd. 35, S. 99.
- KOSMANN, Oberschlesien, sein Land und seine Industrie. Gleiwitz 1888, S. 95 ff.
- BERNHARDI, FR., Über die Bildung der Erzlagerstätten im oberschlesischen Muschelkalk. Zeitschr. d. oberschlesischen Berg- u. Hüttenmännischen Vereins, XXXVIII, 1889.
- KOSMANN, Die Verbreitung der Blei- und Zinkerzformation des Muschelkalkes in Oberschlesien. 66. Jahresber. d. Schles. Ges. 1889, 103—114.
- ALTHANS, R., Die Erzformation des Muschelkalks in Oberschlesien, Jahrbuch d. Königl. preuß. Geol. Landesanst. 1891, Bd. XII, S. 37.
- HÖFER, H., Oesterr. Zeitschr. f. Berg- u. Hüttenwes. 1893, Nr. 6 u. 7.
- BEYSLAG, F., Über die Erzlagerstätten des oberschlesischen Muschelkalkes. Zeitschr. f. prakt. Geologie 1902, S. 143.
- GÜRICH, G., Über die Entstehungsweise oberschlesischer Erzlagerstätten. Jahresber. d. schles. Gesellsch. f. vaterländische Kultur 1902. — Zur Genese der oberschlesischen Erzlagerstätten. Zeitschr. f. prakt. Geologie 1903, S. 202. — Der Stand der Erörterungen über die oberschlesischen Erzlagerstätten. Kohle und Erz 1904.
- SACHS, A., Die Bildung der oberschlesischen Erzlagerstätten. Zentralbl. f. Mineralogie usw. Stuttgart 1904, S. 40.
- Derselbe, Die Bodenschätze Schlesiens 1906. Ausführliche Literatur.
- MICHAEL, R., Die oberschlesischen Erzlagerstätten. Kohle und Erz 1904 und Zeitschr. d. Deutsch. Geol. Gesellsch. LVI. 1904, S. 127.
- BARTONEC, FR., Über die erzführenden Triasschichten Westgaliziens. Oesterr. Zeitschr. f. Berg- u. Hüttenwesen 1906.

Figur 44.



Figur 45.



Profilskizze der Beuthener Erzpartie.

Die Verbreitung der gleichen Erze in den gleichaltrigen Dolomiten ist dagegen eine allgemeine, auch in den Gebieten, in welchen es nicht zur Anhäufung abbaubarer Lagerstätten gekommen ist. Eine Erzführung überhaupt, wenn auch in wechselnder Zusammensetzung ist in der oberschlesischen Trias nicht nur auf den Horizont der erzführenden Muschelkalkdolomite beschränkt. Sie wurde in neuerer Zeit wiederholt auch in den übrigen Triasschichten festgestellt, sowohl in Horizonten über, wie in solchen unter ihrer Hauptverbreitung in den erzführenden Dolomiten. [So finden sich z. B. in den Randgebieten der Dolomitpartie auch noch abbaubare Erzlager im Bereiche der älteren Kalksteine des Muschelkalkes in den charakteristischen, trichterartigen Vertiefungen ihrer Oberfläche.

Im Gebiet der Malapane nördlich von Tarnowitz geht die Erzführung, wie durch mehrere gelegentliche Funde und durch Kernbohrungen in den jüngeren Triasschichten festgestellt wurde, bis in die Keuperdolomite hinauf. Bleiglanz, Zinkblende und Schwefelkiespartikelchen erfüllen die feinen Haarrisse, kleinen Spalten und Sprungklüfte der kalkigen beziehungsweise dolomitischen Gesteine. In größeren Hohlräumen häufen sie sich zu Klümpchen an. Die relative Menge der Erzbestandteile nimmt von unten nach oben ab.

Auch die Dolomite und dolomitischen Kalke des Röt haben sich als erzführend erwiesen. In den Schächten der Andalusiengrube und auch sonst im Bereich der Beuthener Triaspartie (z. B. Radzionkaugrube) treten Bleierze und ein merklicher Zinkgehalt in den Gesteinen auf. Die genannten Erze finden sich mit Schwefelkies zum Teil in deutlichen Lagen in den Schichtfugen oder als Ausfüllung der vielfach verzweigten kleineren Spalten. In erheblicher Anreicherung treten sie in breccienartigen Schichten an der unteren Triasgrenze auf; sie finden sich auch hier in den sandigen Schichten des Röt, der vielfach von Bleierzgrauen durchsetzt wird.

Auch das Steinkohlengebirge ist als erzführend bekannt. Von den oben erwähnten Eisenerzen abgesehen, finden sich namentlich

in den klüftigen Partien der Sandsteine in der Nähe dolomitischer Bänke Bleiglanz und Schwefelkies recht häufig. Auch die Kohlenbänke selbst weisen häufiger in der Nähe von Sprüngen einen merklichen Metallgehalt auf. Größere Bleierzmassen sind vielfach in der Nähe von Sprüngen gefunden worden. Eine andere Erklärung für diese Erzvorkommen als diejenige, daß sie aus größerer Tiefe stammen, gibt es nicht. Ein direkter Zusammenhang der carbonischen Erzvorkommen mit denjenigen der Trias ist bisher allerdings noch nirgends beobachtet worden, muß aber als wahrscheinlich angenommen werden. Denn eine geringe Erzführung ist auch in Klüften des Unteren Muschelkalks (im blauen Sohlenstein) beobachtet worden. Die Erzvorkommen im Steinkohlengebirge sind gelegentlich von Schwerspat begleitet (Hohenzollerngrube) und haben gangartigen Charakter.

Störungen der Lagerungsverhältnisse durch Verwerfungen werden in der Trias weniger häufiger beobachtet wie in dem Steinkohlengebirge selbst. Ein großer Teil der Carbonsprünge setzt in die Trias fort. Aber auch dann ist das Ausmaß der Verwerfung in dem Deckgebirge selbst ein erheblich geringeres als im Steinkohlengebirge.

Die Verwerfungen sind allerdings im Steinkohlengebirge sehr viel leichter zu erkennen als in der Trias. Bergbauliche Aufschlüsse sind naturgemäß innerhalb der Trias nur in den erzführenden Dolomiten beziehungsweise in den Kalksteinen unmittelbar an ihrer Basis zur Ausrichtung der Erzlagerstätten gemacht worden.

Bei der Beschaffenheit der erzführenden Dolomite, welche zur Zerklüftung an und für sich sehr neigen, lassen sich Verwerfungen deutlich nur da erkennen, wo gleichzeitig die Kalksteine mit betroffen werden. Aber auch die Gleichartigkeit der obersten Kalksteinhorizonte, insbesondere in ihrer Ausbildung als Wellenkalk läßt die Verwerfungen nicht immer deutlich hervortreten. Über Tage, wo die stratigraphische Feststellung auch schwächerer Bänke durch ihre Fossilienführung sich ermöglichen läßt, sind allerdings Verwerfungen von meist sehr geringer Sprunghöhe häufiger zu

beobachten. Die ganze Erscheinung weist auf eine weitgehende Zertrümmerung der einzelnen Triasschollen hin. Bei genauer Beobachtung kann man auch unter Tage im Sohlenstein zahlreiche derartige Risse und Sprünge erkennen. Neben den Randspalten, welche dem nordsüdlichen beziehungsweise ostwestlichen Streichen der Dolomitpartien folgen, sind Querverwerfungen beobachtet worden. Diese reichen stets bis in das Steinkohlengebirge hinunter; die Grubenaufschlüsse in den über einander liegenden Grubenbauen der Steinkohlengruben und der Erzgruben ermöglichen diese Feststellung in wiederholten Fällen (Heinitz- und Radzionkau- beziehungsweise Roccoco- und Fiedlersglück-Grube).

Diese Querverwerfungen zeigen auch bestimmte Einwirkungen auf die oben erwähnte Verteilung und Entwicklung der Erzlagerstätten selbst. Die Erzlagerstätten erreichen in der Nähe derartiger Nordsüd-Sprünge ihre größte Mächtigkeit; die Anreicherungen treten in den Gebieten zurück, welche nicht von Verwerfungen durchsetzt werden. Der Zusammenhang zwischen reichhaltigen Lagerstätten und Verwerfungen steht außer Frage. Die Erzlagerstätten sind in den Dolomitpartien örtlich auf die Gebiete beschränkt, welche noch eine besondere tektonische Beeinflussung erfahren haben. Eine solche Einwirkung wurde auf die Dolomite der Beuthener Triaspartie insbesondere östlich und westlich der Stadt Beuthen ausgeübt. Hier ist der grabenartige Charakter der Triaspartie am deutlichsten ausgeprägt, hier finden sich die Erzmassen in ihrer charakteristischen Entwicklung als Bleiglanz, Zinkblende und Markasit. Außerhalb des Beuthener Muldengrabens und seines unmittelbaren Randgebietes ist in der Tarnowitzer Dolomitpartie der Typus der Erzentwicklung bereits ein abweichender. Die Zinkerze treten wesentlich zurück, die Eisenerze dafür mehr in den Vordergrund. Noch anders verhalten sich die isoliert gelegenen Erzpartien von Georgenberg und die von Bibiella nördlich von Georgenberg, in welchen sich unvermittelt eine regellose Anreicherung aller in der Beuthener Erzpartie auftretenden Erze wieder vorfindet.

Die erzführenden Dolomite sind auch in Russisch-Polen weit

verbreitet. Von den unmittelbaren Grenzbezirken der Beuthener Dolomitpartie abgesehen, kennt man hier aber nirgends Lagerstätten vom oberschlesischen Typus. Die Erzführung geht bereits in dem östlichen Teil des Beuthener Gebietes merklich zurück. In dem Graben von Chrzanow-Trzebinia, dessen tektonisches Verhalten dem Beuthener Gebiet entspricht, sind die beiderseitigen Randgebiete wiederum durch das häufige Vorkommen von Bleierzen und durch das gelegentliche Auftreten von Galmei gekennzeichnet. Zur Ausbildung mächtiger Erzlagerstätten ist es aber auch hier nicht gekommen. Eine Ausnahme bildet die Mathildegrube westlich von Chrzanow; hier durchsetzen aber erhebliche Störungen die Trias. Dagegen ist in Russisch-Polen das Triasgebiet zwischen Slawkow, Boleslaw und Olkusz durch weit verbreitete Erzführung bekannt. Hier handelt es sich aber im wesentlichen nur um eine weitgehende Imprägnation der zertrümmerten Dolomite mit zinkischen Erzen. Der Galmei-Dolomit (Zinkblende und Bleiglanz sind seltener) wird in größerem Umfange im Tagebau gebrochen. Die einzelnen Triasschollen im südlichen Oberschlesien enthalten keine Erzlagerstätten mehr; nur nahe an der galizischen Grenze ist allerdings noch im nördlichen Randgebiete eines kleinen Grabens Erzführung vorhanden.

Auch diese Tatsachen beweisen den Zusammenhang von Erzlagerstätten mit dem allgemeinen tektonischen Verhalten der Trias.

Aber auch Zusammensetzung und Tektonik des tieferen Untergrundes spielen eine Rolle. Wo sich zwischen Trias und flözführendem Carbon mächtigere Schichten des Rotliegenden einschalten, tritt die Erzführung zurück. Ebenso wenig ist bisher eine Erzführung in denjenigen Triasschichten festgestellt worden, deren carbonischer Untergrund durch flözleeres Untercarbon gebildet wird. In dem Triaszug südlich von Siewierz, wo die Trias von mächtigen permischen Schichten, dann von flözleeren Carbon-schichten unterlagert wird, sind Erzlagerstätten nicht bekannt. Ebenso wenig sind sie beobachtet worden in dem inneren Teil der westgalizischen Grabeneinsenkung, wo gleichfalls permische Schichten eine mächtiges Zwischenglied zwischen Carbon und

Trias bilden. Sie finden sich aber z. B. in der Gegend südlich von Chrzanow in den Partien, in denen unter der Trias bald das Steinkohlengebirge erreicht wird.

Die oberschlesischen Erzlagerstätten sind auf diejenigen Gebiete beschränkt, in welchen flözführendes, von Sprüngen durchsetztes Steinkohlengebirge mit mächtigeren Kohlenflözen die unmittelbare Unterlage der Trias bildet. Die Abweichung der Erz-ausbildung in der Tarnowitzer Dolomitpartie wird auf diese Weise durch das Zurücktreten der Störungen und der Flözführung im Norden verständlich. Eine Ausnahme ist die Erzanhäufung von Bibiella, für deren Entstehung Umlagerungen angenommen werden müssen; im Untergrunde treten hier mächtige Schichten des Rotliegenden und kein Carbon auf.

Bei den reichen Erzlagerstätten in der Beuthener Partie beschränkt sich das Erzvorkommen nicht auf ein einziges Niveau in den erzführenden Dolomiten. Ein Hauptniveau liegt nahezu an der Basis der Dolomite. Erze treten in verschiedenen Abständen übereinander auf. Sie stehen in der gesamten Partie der erzführenden Dolomite in vertikaler Verbindung mit einander. Die merklichste Ausdehnung des Erzvorkommens in vertikaler Richtung fällt gleichfalls mit den nordsüdlich durchsetzenden Störungen zusammen. Ein kausaler Zusammenhang von Verwerfungen und Erzanreicherungen ist damit erwiesen.

Der gleiche Zusammenhang besteht auch zwischen der Erzführung und den Verwerfungen. Die Verwerfungsspalten sind die Zuführungskanäle für die von unten aufsteigenden Erzlösungen gewesen.

Ein ähnliches Verhältnis läßt sich auch zwischen der Verbreitung, Lagerung und Entstehung der Dolomite und der Tektonik der betreffenden Gebiete erkennen. Den älteren Autoren war stets die scharfe Grenzlinie zwischen der Verbreitung der Dolomite und der Kalksteine zwischen Tarnowitz und Gleiwitz aufgefallen. Die erzführenden Dolomite haben die Grenze ihrer westlichen Verbreitung in dem bereits erwähnten Einbruchgebiet der Trias zwischen Tost und Tarnowitz. Sie bleiben

auf die östliche Partie dieses Gebietes beschränkt. Wie oben erwähnt, sind die Dolomite nicht ursprüngliche Ablagerungen, sondern durch sekundäre Umbildungen aus den Muschelkalkschichten des Schaumkalkhorizontes hervorgegangen. Die Umbildung hat von den Spaltenzügen der Störungszonen ihren Ausgang genommen. Sie ist durch eine intensive Grundwasserzirkulation bewirkt worden. Die gleiche Grundwasserbewegung, die sich noch heute in den Gesteinen vollzieht, hat auch in früherer Zeit in hervorragendem Maße bei der Umwandlung der Kalksteine in die Dolomite mitgewirkt. Diese Dolomitisierung beruhte in der Fortführung von kohlen-saurem Kalk und in einer Anreicherung von kohlen-saurer Magnesia, die in den unteren Partien der Dolomite intensiver als in den oberen ist. Diese Veränderung der Gesteine erfolgte nur unter gewissen Vorbedingungen. Nicht jeder Kalkstein ist in gleicher Weise zur Umbildung geeignet. Der Horizont der Unteren Muschelkalke mit den häufig tonigen Zwischenlagen setzt einer Umbildung naturgemäß größere Schwierigkeiten entgegen. Dennoch aber sind in der Nähe von Spalten gelegentlich (Mathildegrube bei Chrzanow) Ansätze zu einer solchen beobachtet worden. Gesteine von typischer Wellenkalkstruktur zeigen da eine etwas größere Anreicherung des Gehaltes an kohlen-saurer Magnesia. Sehr geeignet erwiesen sich für eine derartige Umwandlung die Schaumkalkhorizonte. Sie sind in der östlichen Partie in ihrer Gesamtheit in Dolomite umgewandelt worden. Nördlich von Tarnowitz ist ihre Umwandlung nicht vollständig erfolgt. Hier treten dolomitische Kalke mit Schaumkalkpetrefakten auf, die alle Spuren einer intensiven Wasserwirkung und Umbildungserscheinungen, sowie Übergänge in Dolomite erkennen lassen. Zu einer völligen Umbildung der Schaumkalksteine in Dolomite ist es hier nur in kleineren Schollen gekommen, die stets von Verwerfungen begleitet werden. Die Diploporendolomite gehören einem weiter verbreiteten jüngeren Horizont an. Ihr Gegensatz zu den unteren erzführenden Dolomiten tritt in den Gebieten der Erzlagerstätten-Verbreitung besonders scharf hervor. Die tektonischen Störungen waren also auch die Ursache für die

Dolomitisierung und sie wurden es in gleicher Weise für die Vererzung der Gesteine. Die noch heute in den Spaltensystemen der Trias wirksame Grundwasserzirkulation hat in früheren Zeiten bei diesen beiden Umbildungen des ursprünglichen Gesteines mitgewirkt. Grundwasserzirkulation, Dolomitisierung und Vererzung sind untrennbare Begriffe. Die Einwirkung der Grundwasserzirkulation zeigte sich ferner bei der weiteren Verteilung, Ablagerung und Umlagerung der den Dolomiten aus der Tiefe zugeführten Erze.

Durch die Zusammenwirkung dieser verschiedenartigsten Faktoren ist das heutige, scheinbar regellose Bild der oberschlesischen Erzlagerstätten entstanden, deren Entwicklung aber im allgemeinen eine einfache gewesen ist.

An die erste Umbildung der Gesteine, an die Dolomitisierung, hat sich als zweite und weitere Umbildung die erste oder primäre Erzführung ursprünglich geschwefelter Metallverbindungen angeschlossen.

Die Kenntnis der in den oberschlesischen Erzlagerstätten abgebauten primären Sulfide: Zinkblende, Bleiglanz und Markasit ist erst eine Errungenschaft verhältnismäßig neuerer Zeit. Die Ausgangspunkte des oberschlesischen Erzbergbaus lagen in Gebieten, in denen verschiedentliche Umbildungen und Umlagerungen die Erkennung der tatsächlichen Verhältnisse erschwerten. Hier überwogen die sekundären Oxyde: Galmei, Weißbleierz und Brauneisenstein. Die oxydischen Lagerstätten, über deren sekundären Charakter von jeher bei allen Autoren übereinstimmende Auffassung herrschte — nur A. SACHS<sup>1)</sup> nimmt eine Ausnahmestellung ein —, sind nur zum Teil in ihrer gegenwärtigen Verbreitung von den primären abhängig. Der älteste Abbau galt den Bleierzen, die bereits im 12. und 13. Jahrhundert, dann besonders intensiv seit dem 16. Jahrhundert gefördert wurden. Zunächst wurden natürlich die von der Oberfläche am leichtesten erreichbaren Vorkommen in der Tarnowitzer Gegend ausgebeutet.

<sup>1)</sup> Vergl. SACHS: Die Bildung der oberschlesischen Erzlagerstätten etc. und SACHS: Die Bodenschätze Schlesiens, Leipzig 1906, S. 137.

In der zweiten Hälfte des vorigen Jahrhunderts erschloß man die tieferen Bleierzvorkommen der Bleischarley-Grube östlich von Beuthen.

Mit ihnen wurden die Zinkblendelagerstätten bekannt. Bis dahin hatte sich der seit Anfang des 18. Jahrhunderts in größerem Umfange betriebene Zinkerzbergbau ausschließlich auf die Gewinnung von Galmei aus den oberen Dolomitpartien und den benachbarten Kalksteingebieten beschränkt.

Erst durch diesen neueren Bergbau erreichte man die Teufen, in denen der ursprüngliche sulfidische Charakter der Lagerstätte noch am meisten erhalten war.

Eine regelmäßige Ausscheidung der Erze in der Reihenfolge: Markasit, Zinkblende und Bleiglanz, läßt sich in Oberschlesien nicht als gesetzmäßige und überall gültige erkennen. In dem russisch-polnischen Gebiete hat BOGDANOWITSCH<sup>1)</sup> diese Aufeinanderfolge beobachtet. SCHULZ<sup>2)</sup> will nach einigen ihm zugegangenen Handstücken, welche die gleiche Anordnung zeigen, diese für alle oberschlesischen Erzlagerstätten in Anspruch nehmen.

In den mächtigen Lagerstätten treten die drei genannten Erze aber tatsächlich in ganz verschiedenem, häufig wechselndem Verhältnis zueinander auf. Je nach dem Sättigungsgrad der aufsteigenden und abscheidenden Erzlösungen herrscht bald Zink vor, häufig tritt Blei oder Eisen auf Kosten der anderen Hauptbestandteile in den Vordergrund, sowohl in den größeren Partien wie in einzelnen kleinen Stücken.

Allgemein überwiegt im Tarnowitzer Gebiet der bleiische Charakter der Lagerstätte; in der Beuthener Gegend herrscht zinkische Ausbildung vor. Die Erze sind in irgend einer Form stets mit Dolomit verwachsen, auch wo die Lagerstätte ihre größte Mächtigkeit, die bis 20 m beträgt, erreicht. In der schmalen Beu-

<sup>1)</sup> BOGDANOWITSCH: Materialien zur Kenntnis des Muschelkalkes im Becken von Dombrowa. Mémoires du Comité géologique, St. Petersburg 1907, S. 97.

<sup>2)</sup> SCHULZ: Die Altersfolge der primär ausgeschiedenen sulfidischen Mineralien in den oberschlesischen Zink- und Bleierzlagerstätten und die Deutung der Altersfolge der primär ausgeschiedenen Mineralien der Erzlagerstätten überhaupt. Geol. Rundschau Bd. IV, Leipzig 1913, S. 126.

thener Triaspartie kann man von einer durchgehenden Verbreitung einer Erzlagerstätte, wenn auch in verschiedener Ausbildung reden. Diese große horizontale Ausbreitung wird durch die zahlreichen Querverwerfungen bedingt, welche die eingesunkene Dolomitpartie durchsetzen. Die Lagerstätte macht deshalb hier den Eindruck einer flözartigen. In der wesentlich breiteren Tarnowitzer Dolomitpartie ist die Erzanreicherung eine einseitige und auf den Ost- bzw. Südrand des Muldengrabens beschränkt. Eine von Verwerfungen begleitete Aufsattelung des älteren Muschelkalkes teilt die Tarnowitzer Dolomitpartie in zwei Sondermulden. Die Erzführung bleibt gleichfalls auf die Ränder beschränkt, nach dem Innern der Mulde verliert sie sich vollständig.

Auch in der Fortsetzung der Beuthener Dolomitpartie nach Russisch-Polen kommen nur in den randlichen Gebieten die Erze vor, das gleiche gilt von der Gegend von Trzebinia in Westgalizien.

Am Ausgehenden der Beuthener Dolomitpartie tritt infolge von Oxydations-Metamorphose eine wesentliche Veränderung der Lagerstätte, verbunden mit einer erheblichen Anreicherung ein.

Der Markasit wird zunächst angegriffen; er wird in Eisenvitriol und Schwefelsäure umgewandelt. Letztere wirkt weiter zersetzend auf die übrigen Erze; aus dem Eisenvitriol entsteht als Oxydationsprodukt Brauneisen.

Der Bleiglanz zersetzt sich in Bleisulfat, dann unter Einwirkung kohlen-sauren Wassers in Weißbleierz (Bleicarbonat) oder Bleierde. Die Dolomite und Kalke werden durch die Schwefelsäure in Calciumsulfat (Gips) und schwefelsaure Magnesia umgewandelt.

Die Zinkblende geht in Zinkvitriol, bei größerem Eisengehalt gleichzeitig in Eisenvitriol über; durch Berührung mit kohlen-sauren Gesteinen entsteht dann der Galmei.

Im Dolomitbereich erscheint die Zinkblende als roter Galmei, als ein eisenschüssiger, poröser Dolomit mit wechselndem Zinkgehalt.

Aus dem Markasit und dem ursprünglichen Eisengehalt der

Zinkblende ist in den Randgebieten und in der Oxydationszone überhaupt ein eiserner Hut von beträchtlicher Mächtigkeit und Ausdehnung hervorgegangen.

Genau wie die ursprünglichen sulfidischen Erze kein gesetzmäßiges Mengenverhältnis zueinander und keine bestimmte Reihenfolge ihrer Ausscheidung erkennen lassen, sind die Erze in der Oxydationszone regellos durcheinander gemengt. Jedes Eisenerz führt hier Zink und Blei, jedes Zinkerz mehr oder weniger Eisen. Die Verwendung der Erze ist z. T. sogar je nach Konjunktur als Eisen- oder Zinkerze eine verschiedene. Eine scharfe Begrenzung ist häufig unmöglich. Diese Schwierigkeiten einer Trennung haben sich wiederholt geltend gemacht, wo der Grundeigentümer-Bergbau auf Eisenerze und der Zinkerzbergbau im verliehenen Felde aufeinanderstießen.

In den veränderten Randgebieten macht sich die räumliche Unabhängigkeit der oxydischen von den primären sulfidischen Erzen geltend. Die sekundären Erze greifen über die abgesunkenen Dolomitpartien hinaus und auf die unregelmäßigen Vertiefungen und Spalten der benachbarten, in ihren oberen Partien z. T. tonigen Kalksteine des Unteren Muschelkalkes über (vergl. das Profil Taf. 9).

Lokal werden auch kleinere Dolomitschollen außerhalb des eigentlichen Muldengrabens beobachtet.

Außerhalb des Dolomitbereiches findet sich neben dem kohlen-sauren Galmei auch kieselsaurer Galmei, hervorgegangen durch die Berührung von schwefelsauren Zinklösungen mit Silikaten. Das umgelagerte Zinkerz erscheint im Kalksteingebiet als weißer Galmei. Dem roten Galmei entsprechend ist er allgemein als ein mit Zinklösungen durchtränkter Sohlenkalkstein aufzufassen.

Der Eisengehalt entspricht dem beiderseitigen Ursprungsgestein der Dolomite und Kalksteine; im weißen Galmei sind demnach höchstens Spuren von Eisen nachzuweisen; meist ist er völlig eisenfrei.

Das durch die Auflösung der Kalksteine entstandene lettige Produkt wird von dem Zinkcarbonat, Zinksilikat und Zinkoxyd in Körnern, Schnüren, Lagen und größeren Klumpen durchsetzt.

Die gleiche Oxydation der ursprünglichen Lagerstätten wie an ihrem Ausgehenden an den Rändern der Muldengräben, läßt sich auch in vertikaler Richtung von dem Hangenden zum Liegenden der erzführenden Dolomite verfolgen.

Der gegenwärtige oder frühere Grundwasserspiegel bezeichnet die untere Grenze dieser Umbildung, die noch heute in frisch aufgeschlossenen, sulfidischen Lagerstätten unter der Einwirkung des zutretenden Luftsauerstoffes rasche Oxydationsprozesse veranlaßt.

Alle die oben erwähnten Umwandlungsprodukte sind in den Aufschlüssen der Gruben zu beobachten.

Gleichartige Umbildungen erfolgen bei Zutritt von Atmosphärlinien in zerklüfteten, von Verwerfungen oder Spalten durchsetzten Gesteinspartien. Sie reichen gelegentlich in sulfidische Erzpartien hinein, auch unter dieselben hinunter und erwecken den Anschein einer primären Entstehung der oxydischen Erze.

Der Anreicherung der Erze in den Randgebieten, von denen der Erzbergbau auch seinen Ausgang nahm, entspricht die Anordnung der Erzgruben zu beiden Seiten des Beuthener Grabens.

Am Südrande liegen die Gruben Johanna Maria, Apfel, Theresia, Roccoco, Fiedlersglück, Jenny Otto, Samuelsglück, Kramersglück und Bleischarley.

Am Nordrande: Neue Viktoria, Neuhof, Rudolf, Wilhelmsglück, Wilhelmine, Scharley, Neue Helene, Brzozowitz und Cäcilie.

Überall ist eine große Mächtigkeit der Lagerstätte am Ausgehenden zu beobachten. Zumeist beginnt sie mit einem schwach zinkischen eisernen Hut, der von tertiären oder diluvialen Schichten bedeckt ist. Durch Zunahme des Zinkgehaltes geht dieser kaum sichtlich in weiterem Abstände vom Ausgehenden unter Dolomitbedeckung in roten Galmei über, in welchem bereits Bleierze in unregelmäßiger Menge und Stärke auftreten.

In noch größerem Abstände folgt das ursprüngliche Lager der geschwefelten Erze: Zinkblende, Bleiglanz und Markasit.

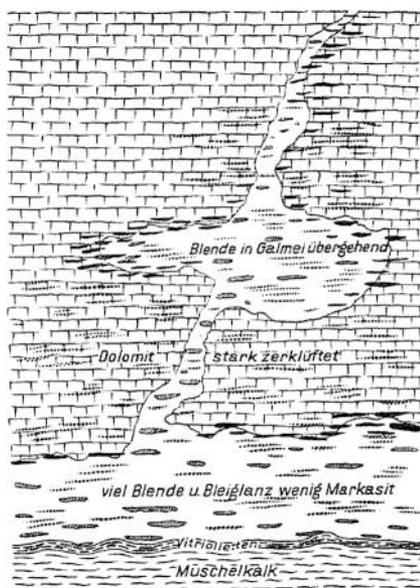
Allmählich sind die meisten Gruben, die noch in den Rand-

gebieten im Betriebe sind, von der Galmeiförderung zur Zinkblendegewinnung übergegangen, wodurch erhebliche Veränderungen der Aufbereitungsanlagen erforderlich wurden.

Der erzführende Dolomit wird in seiner ganzen Mächtigkeit von Erzen durchschwärmt; sie folgen den Schichtflächen, den Klüften, Spalten und feinsten Haarrissen; sie erfüllen fast jeden größeren oder kleineren Hohlraum. Der unvermittelte Wechsel in ihrer Stärke ist eine charakteristische Erscheinung. Eine Verwachsung von Erz mit Dolomit bzw. eine Imprägnation liegt nirgends vor; immer ist die scharfe Trennung beider durchzuführen; Erz bleibt stets an Spalten gebunden.

Die nicht von Spalten durchsetzten festen, klingenden Dolomitklötze haben eine blaugraue Farbe. Je mehr die Dolomite zertrümmert erscheinen, desto beträchtlicher wird ihre Durchwachsung mit Erz, namentlich Bleiglanz, der dann häufig im Stoß dem Dolomit an Masse gleichkommt (vgl. Taf. 11, 12).

Figur 46.



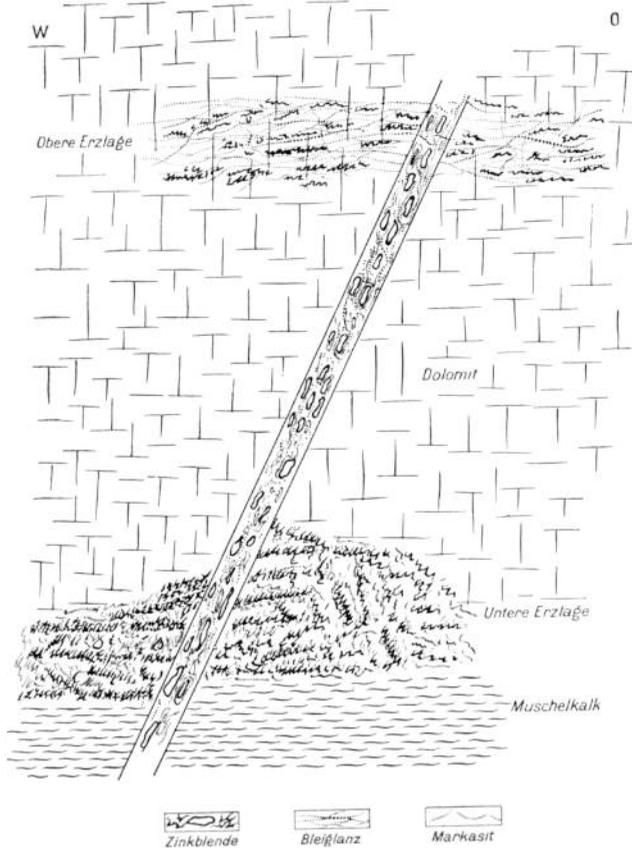
Erz-anreicherung im östlichen Teil der Roccoco-Grube (Erzstock).

1 : 150.

Im Gegensatz zu solchen reichen Partien werden die lediglich von erzführenden Spalten durchsetzten Dolomite häufig als taube Dolomite bezeichnet.

Man bezeichnet die Zonen auffälliger Erzanreicherung als Erzlager und unterscheidet im allgemeinen 2 derartige Horizonte, eine untere, die sogen. Haupterzlage und eine obere. Tatsächlich treten aber erzreichere Zonen in dem allenthalben erzführenden Dolomit in größerer Zahl auf. Sie sind alle untereinander durch Spalten und Klüfte, auch durch unregelmäßig geformte Kanäle

Figur 47.



Profil durch den Sprung im Felde der cons. Maria-Grube.

verbunden, die sämtlich die gleichen Erze führen wie die erzeicheren Zonen darunter und darüber (vgl. Fig. 46 u. 47).

Eine Niveaubeständigkeit der sogen. oberen Erzlage existiert nicht; sie ist lediglich eine an Sprünge gebundene Gelegenheitserscheinung. Eine solche erzerfüllte Verwerfung leitet z. B. auf Mariagrube von der unteren zur oberen Erzlage hinauf. (Vgl. Fig. 47.)

Die obere Erzlage besitzt auch keine große seitliche Erstreckung; die Anreicherung bleibt auf die Nähe der Sprünge beschränkt. Auch im Felde der Jenny Otto-Grube finden sich mehrere, durch erzärmere Dolomite getrennte Erzanreicherungs-zonen in geringem vertikalen Abstände übereinander.

Auch die obere in ganz verschiedener Höhe vorhandene Erzlage der cons. Victoriagrube steht durch erzerfüllte Verwerfungsspalten mit der unteren Erzzone in direktem Zusammenhange.

Die obersten Zonen reichhaltiger Erze fallen häufig schon in die Oxydationszone.

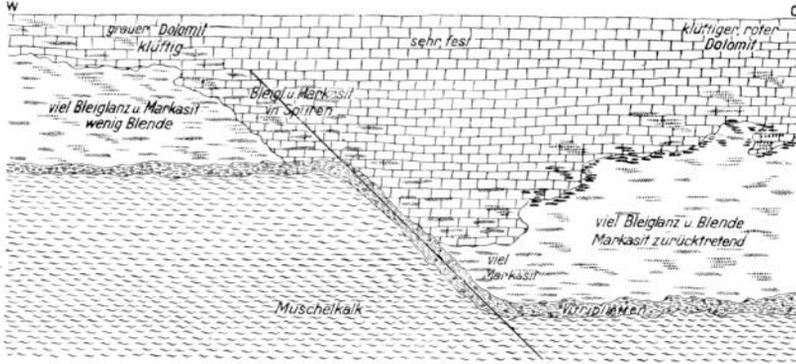
Nach dem Ausgehenden zu erscheinen die Dolomite nicht nur zonenweise, sondern in ihrer ganzen Mächtigkeit vererzt. Hier verschwindet jede Möglichkeit, eine obere und untere Erzlage zu trennen. Die älteren Profile, auf die man heute fast ausschließlich angewiesen ist, veranschaulichen dann stets eine Vereinigung der beiden Erzlagen zu einer einzigen. Die Mächtigkeit dieser Zone oxydischer Erze erreicht bis 20 m. In dieser Stärke ist sie in den Gruben Wilhelmine, Scharley und Cäcilie abgebaut worden.

Gleiche Erscheinungen, wie in diesen von Randverwerfungen durchsetzten Randgebieten, beobachtet man aber auch in der Nähe von Querverwerfungen.

Hier sind die an und für sich reichhaltigen Erzvorkommen zu den reichsten Lagerstätten konzentriert.

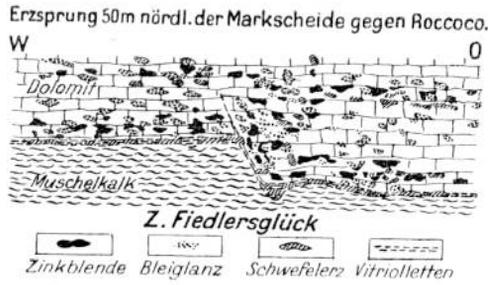
Der nordsüdlich streichende Sprung in den Feldern von Rococo und Fiedlersglück (der einer Verwerfung im Grubengebäude der darunter liegenden Heinitzgrube entspricht) ist hierfür ein bekanntes Beispiel (vergl. Fig. 48, 49, 50). Der Sprung ist auf nahezu 2000 m Länge bekannt.

Figur 48.



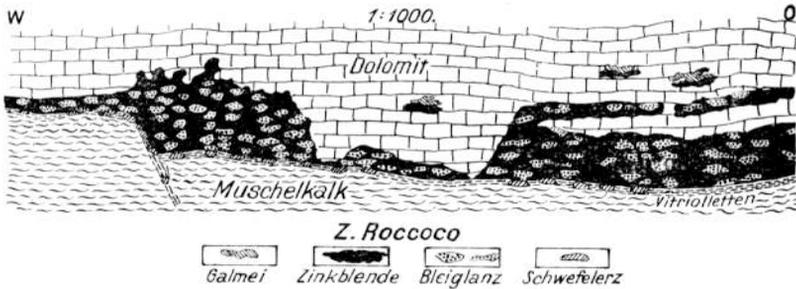
Profil durch die Sprungpartie der Roccoco-Grube.  
1:250.

Figur 49.



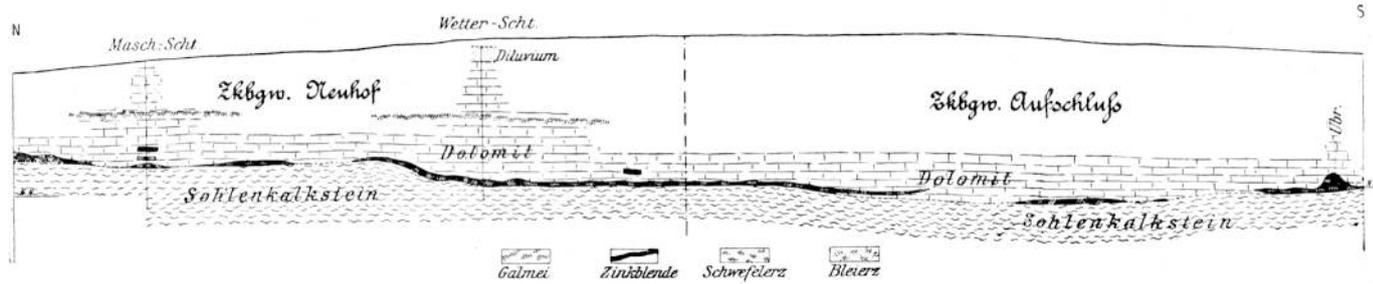
1:10000.

Figur 50.



Profil durch die Sprungpartie der Roccoco-Grube südlich vom Udoschacht.

Figur 51.



Profil durch Aufschluß- u. Neuhof-Grube.

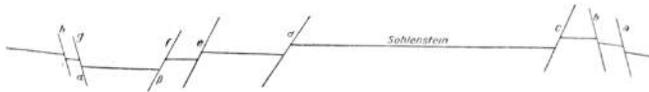
L 1:10000. H 1:5000.

Im Sohlenstein ist die Sprungkluft (vergl. Tafel 13) mit Letten erfüllt, in welchem wiederholt Erze gefunden wurden. Zahlreicher sind die Erze aber in mehreren dem Hauptsprung parallelen, aber auch miteinander verbundenen Klüften von 0,3—1,4 m Breite, die überwiegend von Markasit, gelegentlich mit Letteneinschlüssen, eingenommen werden. Hier findet sich Bleiglanz und Blende in größerer Menge.

Ein Bild des an dem Hauptsprunge zertrümmerten Dolomites mit Markasit-Stalaktiten, Blendekrusten und Bleiglanzkrystallen gibt Tafel 17.

Die Verbindung der unteren mit der oberen Erzlage wird hier durch die erwähnten Klüfte bewirkt. Strecken vom Gerhard- nach dem Gotthelf-Schacht zeigten im Sohlenstein vielfache nach W. verlaufende Zerreißen und Störungen im Kleinen (vergl. Fig. 52) mit 30 cm breiten Klüften; im Dolomit führten diese Klüfte 2—3 cm starke Bleiglanzkrusten.

Figur 52.



Skizze der Störungen im Sohlenstein zwischen Gerhard- und Gotthelfschacht der Fiedlersglückgrube.

1 : 6000.

In diesen Sprungzonen zeigte die untere Erzpartie die gleiche unvermittelte Anreicherung wie an dem Nordsüdsprung, es finden sich auch Erzanreicherungen noch über der unteren Zone. Die zwischen den einzelnen Sprüngen befindlichen Dolomitklötze sind fest und nur von erzführenden Spalten durchsetzt. Anreicherungen der Erzvorkommen an nordsüdlichen Störungszonen finden sich sowohl westlich wie östlich von der Fiedlersglück-Grube, im Felde von Jenny Otto und Neuhof, sowie von Cäcilie.

Auch an der auf 2800 m Länge durch die Baue von Samuelsglück und Blei-Scharley-Ostfeld aufgeschlossenen Verwerfung ist ein erhebliches Anschwellen der Erzführung erwiesen.

Diesem Sprung, der im W. 15 m ins Liegende verwirft,

parallel sind weitere Sprünge 500 und 800 m südlich im Felde der Samuels- und Kramersglück-Grube bekannt. Der erste verwirft die Schichten um 25 m ins Liegende, der zweite läßt die Schichten wieder ansteigen. Ein im Felde des Bleierzbergwerkes Fortuna beobachteter Sprung zeigt gleichfalls Anschwellen der bleiischen Erzlage.

Die Zahl der Sprünge ist eine sehr viel größere, als sie bisher zur Feststellung gelangte; sie wurden in den gleichartigen Gesteinen schwerer erkannt. Sie zeigen, meist ohne die Schichten erheblich zu verwerfen, nur das Maß der Zertrümmerung an, welche die Triasscholle in ihrem Absenkungsgebiet erlitten und sie für die Zufuhr der metallischen Lösungen vorbereitet hat.

Gegenüber dieser unregelmäßigen Erzanreicherung und Erzführung der oberen Zonen in dem Dolomit ist die sog. untere Erzlage im allgemeinen regelmäßiger ausgebildet.

Das primäre Haupterzlager tritt teils unmittelbar an der unteren Dolomitgrenze, teils in den zértrümmerten unteren Dolomitbänken auf. Man spricht gelegentlich von einem flözartigen Charakter dieser Erzzone. Doch ist diese Bezeichnung nicht zutreffend. Es handelt sich nicht um eine gleichmäßige, durchgehends verbreitete Schicht, die sich immer in einer bestimmten Höhe über einer gleichen Basis vorfindet.

Die Vorkommen wechseln zwischen Gebieten starker Anreicherung, solchen mit geringer Erzführung und völlig tauben Partien. Die Erzlage ist stellenweise völlig unterbrochen.

An der Zusammensetzung sind vornehmlich Zinkerze beteiligt, die mit Bleiglanz und Markasit verwachsen sind. Die Unterlage bildet meistens (aber nicht immer) eine Markasit- und Bleiglanzführende z. T. bituminöse Lettenschicht (Vitriolletten). Die Mächtigkeit wechselt zwischen einem Lettenbesteg von wenigen cm bis 3 m (vergl. Tafel 10).

Wo die Erzpartie dem Letten nicht direkt auflagert, schaltet sich eine taube Dolomitbank dazwischen. Die Erzzone besteht vorwiegend aus Zinkblende, untergeordnet aus Bleiglanz und Markasit.

In zertrümmertem Dolomit ist das Profil häufig folgendes:

Über dem Vitriolletten folgt eine von Tonpartikelchen durchsetzte mulmige Zinkblende (Erdblende), welche aus losen Kristall-Aggregaten besteht. Sie kann beträchtliche Mächtigkeit erreichen. Bleiglanz in körniger Beschaffenheit findet sich in größerer Menge; auch Dolomitbrocken sind noch in der Erdblende vorhanden.

Die Erdblende ist sekundär aus der über ihr lagernden mit dem Dolomit (Blendedolomit) innigst verwachsenen dichten und feinkörnigen Zinkblende entstanden (vergl. Tafel 11).

Diese grau bis graubraune, bei höherem Eisengehalt geschwärzte, auch gelegentlich rötlich schimmernde Blende mit kleinen Kristalldrusen kann, von Bleiglanz durchsetzt, bis 15 m Mächtigkeit erreichen.

Neben der kristallinen und stenglig-faserigen Zinkblende erscheint reine Blende auch in konzentrisch schaliger Form, in traubenartigen oder stengligen Körpern als Schalenblende.

Im Durchschnitt enthält die Blende:

Zn = 25,1	— 48,3 %
S = 12,6	— 30,4 »
Fe = 7,4	— 10,1 »
Sb = 4,04	»
Cd = 0,001—	0,2 »
As = 0,001—	0,2 »

Bleiglanz und Blende allein oder mit Markasit abwechselnd bilden häufig krustenförmige Umkleidungen der in zerklüfteten Partien zu Breccien zertrümmerten Dolomite. Schalenblende tritt häufig als Stalaktit wechsellagernd mit Bleiglanz und Markasit auf. Der Markasit bildet neben Stalaktiten und Knollen gelegentlich auch Lager von einigen Metern Mächtigkeit oder auch dicke Krusten um Blende und Bleiglanz. Eine größere Mächtigkeit desselben beeinträchtigt naturgemäß den Wert der Lagerstätte, kann auch deren Bauwürdigkeit völlig in Frage stellen. In neuerer Zeit wird Markasit zur Schwefelsäure-Gewinnung abgebaut.

In dem fast zinkblendefreien Tarnowitzer Erzrevier ist auch Markasit nur selten vorhanden. Dagegen finden sich Markasit und auch Pyrit in der Lagerstätte von Bibiella.

Der Bleiglanz tritt fast immer kristallinisch, nur ausnahmsweise dicht auf; meist durchzieht er in zusammenhängenden Lagen

und Schnüren die Lagerstätte nach den verschiedensten Richtungen Ausgebildete Kristalle sind selten, sie finden sich auf Zinkblende und Markasit aufgewachsen nur in Dolomitklüften. Seine durchschnittliche Zusammensetzung ist etwa:

Pb =	74,06	—	79,35	%
Ag =	0,0064	—	0,025	»
Zn =	3,64	—	4,88	»
S =	10,18	—	15,35	»
Fe =	1	—	2	»
As =	0,0	—	0,1	»

Vereinzelte finden sich Bleiglanzkristalle in Rückstandsletten. Im Tarnowitzer Revier erscheint der Bleiglanz zunächst in innigem Verbande mit dem Dolomit. Die ursprüngliche Form der Lagerstätte zeigt Bleiglanz-Körnchen und -Schnüre, die alle Schichtfugen und sonstigen Spalten der Dolomite durchdringen. In erweiterten Räumen bildeten sich feste Bleiglanzlagen, die bis  $\frac{1}{2}$  m Stärke erreichten, in Ausnahmefällen noch mehr. Aus dieser Form hat sich dann die sogenannte milde Bleierzlage entwickelt, bei welcher die erweiterten Schicht- und Spaltenfugen durch Rückstandsletten der zersetzten Dolomite ausgefüllt werden. Dieser Letten wird dann in mehr oder weniger reichem Maße von unregelmäßig geformten Bleierzkörpern durchsetzt.

Der Bleiglanz ist in den verschiedenen Teufen nicht von gleichmäßiger Beschaffenheit. In der Zone der Oxydations-Metamorphose ist der Umsetzungsprozeß des Schwefelzinks und des Schwefeleisens rascher und vollständiger vor sich gegangen als beim Bleiglanz. Deshalb findet sich häufig dort noch Bleiglanz neben Markasit und Brauneisen. Doch ist dieser Bleiglanz angegriffen; er zeigt angefressene Formen und ist an seiner Oberfläche mit Kristallen von Weißbleierz bedeckt. Der Bleiglanz der oberen Teufen besitzt dann vor allem einen größeren Silbergehalt als derjenige der Blendelager. Diese Anreicherung des Silbers beruht auf der Zuwanderung des Silbergehaltes der Blende und des Markasits bei deren Umwandlung im Carbonate oder Oxyde an den Bleiglanz. Der Bleiglanz der Zinkblendelager enthält in der Beuthener Erzpartie 0,0043—0,0092 %/0. In der Oxydationszone ist der Silbergehalt bis auf 0,17 %/0 konzentriert. In dieser Zusammen-

setzung ist der Bleiglanz auf den Gruben Bleischarley, Samuelsglück, Neuhoft, Rudolf und Neue Victoria bekannt geworden.

Die vorstehend geschilderte Entwicklung der Lagerstätten gibt nur ein allgemeines, fast schematisches Bild ihres Auftretens. Tatsächlich ist der rasche Wechsel in ihrer Zusammensetzung, in ihrem Verhältnis zum Nebengestein, das Vorherrschen bald des einen bald des anderen Erzes eigentlich die Regel. In der Tarnowitzer Dolomitpartie fehlen z. B. die Zinkerze fast vollständig, die im Beuthener Gebiet vorherrschen. Hier wird dann allgemein die unterste Erzzone durch das Vorwiegen der Zinkblende, die höhere durch dasjenige des Bleiglanzes bezeichnet. Die Unterscheidung einer unteren Blende- und oberen 10—30 m höher gelegenen Bleierz- (oder auch Galmeilage) ist darum gebräuchlich. Wenn man die gegenseitigen Beziehungen beider Horizonte, ihre stete Verbindung mit einander im Auge behält, ist sie auch tatsächlich anwendbar.

Man kann aber in der Beuthener Erzpartie niemals reine Bleierz- oder reine Blendelager von einander trennen. Auch im Tarnowitz-Trockenberger Revier, wo dem allgemeinen höheren Niveau entsprechend überwiegend Bleierze vorhanden sind (nur im Norden findet sich auch Zinkblende), ist der Bleiglanz mit Markasit vergesellschaftet. Reine Bleierze finden sich nur in kleineren Partien; im Süden der Friedrich-Grube treten sie nur mit Galmei und Markasit auf. Im Miechowitzer Revier sind mehrere Bleierzhorizonte von wechselnder Bauwürdigkeit auseinander zu halten. Im Bereich der Muldenränder kommt Bleiglanz häufiger mit Schwerspat vor. Die obere Bleierzlage im Beuthener Revier ist stellenweise von Zinkblendekristallen erfüllt. Die Blendelage ist auch, wo sie besonders reichhaltig entwickelt ist, durch hohen Bleiglanzgehalt ausgezeichnet, namentlich im nördlichen Randgebiet des Beuthener Muldengrabens.

Im südlichen Randgebiet schaltet sich dafür häufiger Markasit ein.

Bei ihrem raschen Wechsel der gelegentlichen Absätzigkeit und großen Anreicherung an anderen Stellen sind die Erzlager-

stätten in den einzelnen Gruben naturgemäß sehr verschieden. Die reichsten Erzmittel sind in den Gruben Fiedlersglück, Jenny Otto, Caecilie, Neue Helene und Bleischarley vorhanden.

Alle Erzgruben am Nordrand des Beuthener Muldengrabens zeigen den Übergang zwischen der oxydischen und sulfidischen Zone, die relativ geringe Mächtigkeit der tieferen primären Erze gegen die großen Anreicherungen im Ausgehenden der Lagerstätten.

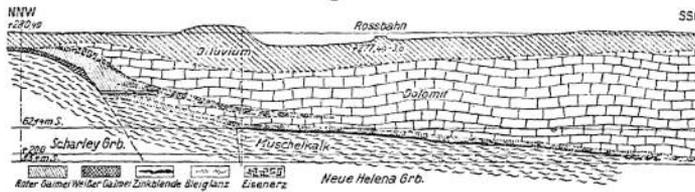
Das Erzvorkommen in der cons. Victoria-Grube ist relativ arm; die untere vielfach durch taube Partien unterbrochene Blendelage wird bis 2 m stark. Ein oberes Galmeilager tritt unregelmäßig auf, ist aber stets durch stärkere Erzführung der Dolomite mit dem unteren verbunden. Ein flözartiger Charakter ist nicht vorhanden; die Lagerstätte greift in den hangenden Dolomit und wo Dolomit noch das Liegende bildet, in diesen unregelmäßig hinein. Die Lagerstätte ist nach GERKE eine metallreiche Region des dolomitischen Nebengesteins, ohne bestimmte Abgrenzung gegen die Dolomite. Kleineren Staffelbrüchen im Sohlenstein entspricht stets eine Anreicherung der Erzführung. Häufig sind größere Auswaschungen. Die größte, die oberflächlich als Karfer Schlucht bekannt war<sup>1)</sup>, ist jetzt durchfahren; ihr Ausfüllungsmaterial sind Dolomitblöcke, Dolomitgrus und Rückstandstone. Die rege Zirkulation von Tiefenwassern hat diese und die andern häufig beobachteten Hohlräume geschaffen und gleichzeitig einen großen Einfluß auf die Herausbildung der heutigen Form der Lagerstätte ausgeübt.

In der Neuhof-Grube wird eine durchschnittlich nicht stärker als 2 m entwickelte Blendelage (mit Bleiglanz und Markasit) gebaut. Nur lokal findet sich über derselben eine schwache Galmeilage in einem größeren Abstände von ca. 20 m. Die Blendelage setzt, gelegentlich in ihrer Mächtigkeit verringert, nach der Wilhelmglück-Grube fort. Im westlichen Teil ist ein höheres Erz-niveau nicht beobachtet worden. Im Ostfeld dagegen erscheint über der an einem Nordsüdsprunge erheblich angereicherten unteren

<sup>1)</sup> Vergl. die KÜNTZEL'sche Karte der Beuthener Erzmulde 1892.

Bleiglanz-Blendelage eine 4 m mächtige Erzpartie mit Bleiglanz und Markasit. Die gesamte Sprungzone ist erzführend, so daß eine Abgrenzung der oberen und unteren Erzpartie nicht möglich ist. Die nördlich gelegene Rudolf-Grube baute ein schwaches Galmeilager, welches nach Süden in Blende übergeht; im Norden tritt in Sohlensteintrichtern bereits weißer Galmei auf.

Figur 53.



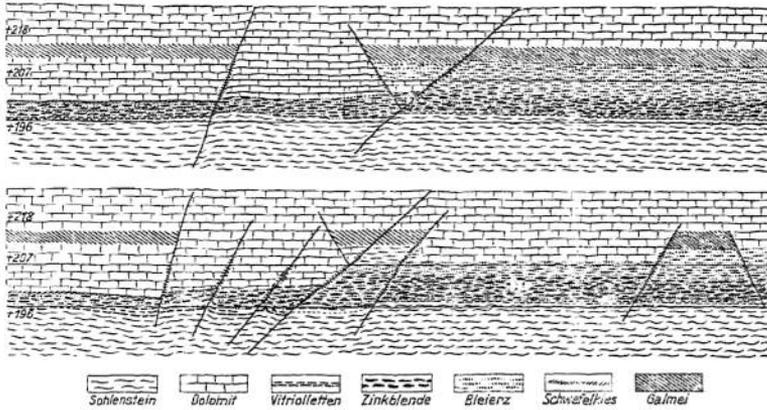
Profil von Scharley- nach Neue Helene-Grube.

L. 1 : 10000. H. 1 : 5000.

Im Felde der Neuen Helene- und Brzozowitz-Grube beginnt die außerordentlich mächtige Randzone der Erzlagerstätten, die jetzt abgebaut, in früheren Zeiten Galmei und Bleierzgewinnung in großem Umfange ermöglichte. In den Feldern Wilhelmine und Scharley (vergl. Fig. 53) erreichten die Erzmassen bis 20 m Mächtigkeit. Unter der diluvialen Decke liegt zunächst ein eiserner Hut, ein mächtiger Brauneisenerzstock. Das starke rote Galmeilager (mit Bleiglanz) verschwächt und teilt sich nach Süden. In größerem Abstände und in größerer Tiefe geht es in bleiglanzführende Blende über, deren durchschnittliche Mächtigkeit 3—5 m beträgt; aber auch hier schalten sich taube, andererseits mächtigere und edlere Partien in die Erzzone ein. Östlich einer Linie Cäcilien Wäsche, Brzozowitz Anlage, Klotilde Schacht, ist nur vereinzelt Erz angetroffen worden, im allgemeinen setzt die Lagerstätte hier völlig aus. Westlich davon sind aber beträchtliche Mächtigkeiten bis zu 8 und 10 m, bis zu dem Querschlag vom Fürst Hugo Schacht nach Süden festgestellt. Dicht vor diesem Querschlag nimmt die Mächtigkeit wieder ab und beträgt im Querschlag nur 2—3 m. Von da erfolgt gegen Fiedlersglück wieder ein allmähliches Anwachsen bis auf 4—5 m. Durch Erzanreicherung

im Dolomit zwischen den zwei Hauptzonen wird der Erzgehalt so bedeutend, daß eine einzige Erzlage von 12–17 m Mächtigkeit entsteht. Am Ausgehenden ist eine solche Zunahme die Regel.

Figur 54.



Profil durch den nördlichen Teil der Caecilie-Grube zwischen  
Matthias- und Scotti-Schacht.

1 : 20 000.

Besonders reichhaltig ist das Erzvorkommen auf Caecilie Grube bei Brzozowitz entwickelt. In der Umgebung des Scottischachtes bildet es eine bis 16 m mächtige Erzmasse aus Bleiglanz, Blende und Schwefelkies. Nach dem Innern des Muldengrabens lassen sich eine untere bleiglanzreiche Blendelage in 3–4 m und eine obere Erzlage darüber mit 3 m Mächtigkeit auseinander halten. Letztere ist aber unbeständig im Streichen und in ihrer Stärke; sie wird noch von sulfidischen vorwiegend bleiischen Erzen gebildet. (Vergl. Fig. 54.)

Im Norden schwillt das oxydische Galmeilager bis auf 20 m Mächtigkeit an.

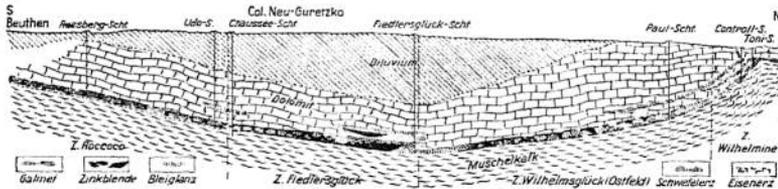
Weiter nach Osten ist über den Charakter der Erzlagerstätte wenig bekannt, da bergbauliche Aufschlüsse nicht vorliegen. Die Erzführung ist, wie Bohrungen bis nach Russisch-Polen hinein erweisen, noch eine konstante, allgemein aber eine schwächere.

Die Caecilie- und Neue Helene Grube entfernen sich mit ihren Bauen bereits erheblich von der nördlichen Randpartie.

Gleichfalls im inneren Teil des Beuthener Grabens liegen die Gruben Fiedlersglück, Jenny Otto und Roccoco.

Die normale Mächtigkeit der unteren Erzlage in der Jenny Otto und Fiedlersglückgrube beträgt 2—3 m; Zinkblende mit Bleiglanz ist vorherrschend. Nach Westen und Osten nimmt die Mächtigkeit ab, um an nord-südlich streichenden Störungszonen wieder anzuschwellen. An dem oben erwähnten Nordsüdsprung wird die vertikale Ausdehnung der Lagerstätte eine bedeutende. In der obersten Partie, die ca. 3—4 m östlich und westlich vom Sprunge erscheint, herrscht Bleiglanz neben Markasit vor, Blende tritt zurück (vergl. Tafel 13).

Figur 55.



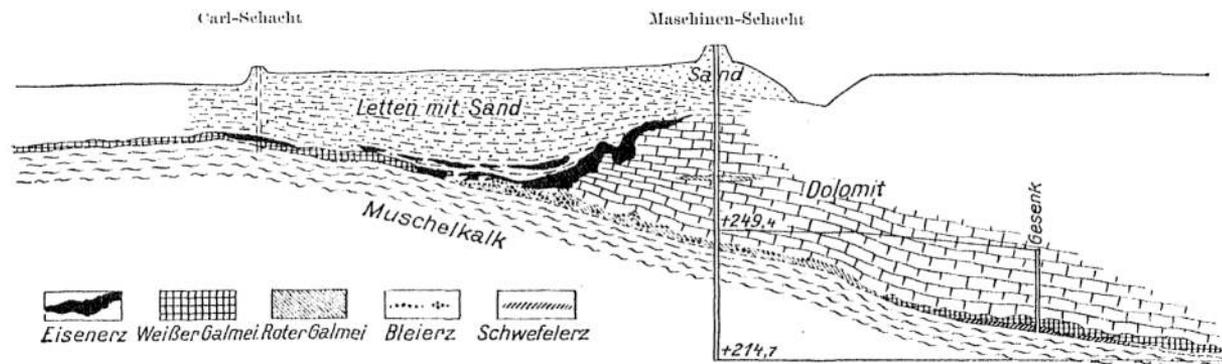
Profil von Roccoco nach Fiedlersglückgrube.

L 1:25000. H 1:6250.

Die südlich an Fiedlersglück anstoßende Roccoco Grube berührt bereits den südlichen Rand der Dolomitpartie. Sie weist besonders reichhaltige und charakteristische Bleiglanzvorkommen auf (vergl. Tafel 15 und 16 Fig. 48, 50, 55 u. 56).

Eine obere teilweise oxydische Galmeipartie mit Bleiglanz aber auch Blende kommt gelegentlich vor. Die untere Erzpartie ist normal 1—3 m mächtig und besteht aus Blende, Bleiglanz und Markasit. Nach Norden, namentlich an dem Sprunge, der auch das Fiedlersglück Feld durchsetzt, ist der Bleiglanz mächtig entwickelt. Die Mächtigkeit der Lagerstätte beträgt am Sprunge bis 6 m. Westlich vom Sprunge wird die Lagerstätte durch das Überwiegen des Markasits allmählich unbauwürdig.

Figur 56.



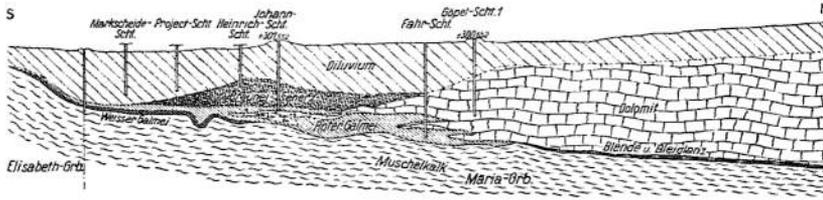
Eiserner Hut am Südrande des Beuthener Mulden grabens  
(Roccoco Grube Westfeld).

1:2000.

In größerer Entfernung westlich von Beuthen wurde in dem Erzbergwerk Apfel ein Blendelager mit Bleiglanz von 2—4 m Stärke aufgeschlossen. In den oberen Teufen geht es im Dolomit in roten, nach dem Ausgehenden im Süden in weißen Galmei über, der hier ebenso wie im Felde der Theresia Grube bis 5 m mächtig die Schloten und Trichter des Sohlensteins erfüllt.

Die neue cons. Elisabeth Zinkerzgrube und die Maria Grube westlich von Karf weisen analoge Verhältnisse auf. In der ersteren Grube sind ausschließlich weiße Galmeivorkommen mit eisernen Hutbildungen aufgeschlossen. Die Mariagrube zeigt sowohl die sulfidische, wie die oxydische Lagerstätte, letztere ihrer geologischen Position im Randgebiet der Dolomitpartie entsprechend

Figur 57.



Profil von Elisabeth- nach Mariagrube.

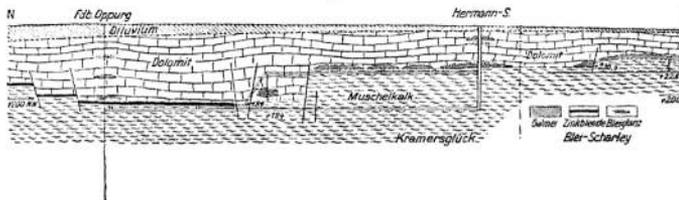
1 : 4800.

im Süden. Die untere sulfidische Erzzone ist unregelmäßig und nicht über 2 m stark; nur nach dem Ausgehenden schwillt sie etwas an, erreicht aber niemals die Mächtigkeit des bleiglanzreichen Galmeilagers; in Schloten steigt diese bis auf 30 m. Über dem roten Galmei ist ein 16 m mächtiger Brauneisenerzstock bekannt geworden. Von Interesse ist ein nordsüdlicher Sprung, dessen Hauptkluft ebenso wie die begleitenden Spalten neben Dolomittrümmern und Letten mit stalaktitischem Markasit, aber auch mit Zinkblende und Bleiglanz erfüllt sind. An ihm zieht sich die Erzführung aufwärts und reichert sich zu einer sogenannten oberen, sehr bleireichen Erzlage von 3 m Stärke an, deren Zinkblende besonders reine Beschaffenheit besitzt (— 62% Zn) (vgl. Fig. 57 u. 47).

Östlich von Beuthen ist die Erzlagerstätte in den Gruben

Samuelsglück, Kramersglück und Bleischarley aufgeschlossen. Wie oben erwähnt, wird die Randpartie von streichenden Sprüngen durchsetzt, an denen die Lagerstätte angereichert ist. In der Samuelsglück Grube sind drei nach Süden einfallende Sprünge bekannt, an denen der südliche Feldesteil abgesunken ist. Hier tritt das Blendevorkommen in einer Mächtigkeit von 2—6 m auf; allgemein nimmt die Mächtigkeit von Norden nach Süden ab. Im östlichen Teil des Grubenfeldes ist im wesentlichen nur Galmei vorhanden. Bemerkenswert ist die zunehmende Verbreitung und Mächtigkeit des Markasits, welcher die edle Erzlage oft vollständig verdrängt. Der Galmei ist mit silberhaltigem Bleiglanz durchsetzt und geht in ein schwefelreiches Brauneisenerz über. Auch die

Figur 58.



Profil von Blei-Scharley nach Kramersglückgrube.

1 : 9600.

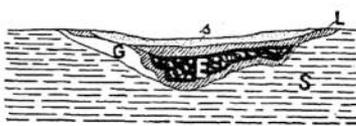
Lagerungsverhältnisse der östlich angrenzenden Kramersglück Grube werden durch die Störungen am Südrande des Dolomitgrabens beeinflußt; hier überwiegt in dem südlichen abgesunkenen Teile die 1—2 m mächtige Zinkblende, deren Markasitgehalt geringer ist als derjenige auf Samuelsglück Grube. Im nördlichen Teil herrscht bis 4 m mächtiger Galmei mit einer nur untergeordneten Bleierzführung vor, vgl. Fig. 58.

Die Bleischarleygrube hat die Erzlagerstätte der Beuthener Dolomitpartie in großer Ausdehnung aufgeschlossen; die Grube erstreckt sich von Roßberg bei Beuthen über Birkenhain und Groß-Dombrowka in einer Länge von über 6 und einer Breite von 1,5 km bis an die russische Grenze. Die Erzzone liegt entweder auf Dolomit oder auf den Letten des Unteren Muschel-

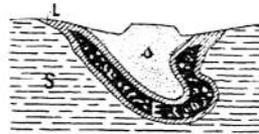
kalkes; sie wird von Dolomitklötzen durchzogen. Hauptsächlich besteht sie aus Blende von 3 m Durchschnittmächtigkeit. Mit dem namentlich bei Birkenhain über dem Blendelager auftretenden Galmei erreicht sie Mächtigkeiten von über 20 m. Im oberen Teil durchsetzen sie Bleiglanzschnüre, namentlich in den dolomitreicheren Teilen. Die Erzlage selbst wechselt von völliger Reinheit der Erzmasse bis zu einer lediglichen Verkittung von Dolomittrümmern durch Erz; gänzliche Vertaubung wurde selten beobachtet. Die Erzführung zieht sich meist in den überlagernden Dolomit in Schnüren und gelegentlichen Nestern unter Überwiegen des Bleiglanzes hinauf. Die Erzführung ist bis 50 m in vertikalem Abstände über dem Sohlenstein beobachtet worden. Im östlichen Teile wurden Anreicherungen oxydischer Erze von geringer Ausdehnung festgestellt. Die Erzansammlungen sind an erzführende Klüfte gebunden. Die größte Mächtigkeit der Lagerstätte ist zwischen Rowley- und Bethlenschacht in einer Erstreckung von 2 qkm festgestellt: die dolomitische Blende erreichte 11 m und das bleiglanzreiche Galmeilager darüber 13 m Stärke. Hier sind auch die Zinkerze reich und die Bleiglanzeinlagerungen häufig, während Markasit zurücktritt. Südwestlich von dieser reichen Partie, die augenscheinlich auch mit nordsüdlichen Verwerfungen im Zusammenhang steht, geht die Mächtigkeit bis auf durchschnittlich 3 m zurück; Markasit tritt wieder in den Vordergrund. Nach Osten nehmen Mächtigkeit und Erzgehalt erheblich ab; nahezu vertaubte Stellen werden hier gleichfalls beobachtet. Doch schaltet sich nochmals im Ostfelde wahrscheinlich wiederum in einer nordsüdlichen Zone eine reichere 8 m mächtige Partie von Zinkerzen mit Bleiglanz ein. Zahlreiche Klüfte und Verwerfungen von geringer Höhe durchsetzen die Lagerstätte, welche außerdem von mehreren kleineren Aufsattlungen der Unterlage beeinflusst wird. Außerdem sind zahlreiche Auswaschungen jüngeren Alters auch in den reicheren Lagerstätten festgestellt worden. Die Klüfte sind häufig mit Markasit erfüllt, von denen einige in einem gelben zerklüfteten Dolomit von Blende und Bleiglanz eingehüllten Jordanit führen. Das Jordanitvorkommen ist aber keine primäre

Kluftausfüllung, wie SACHS annimmt, sondern, nach den örtlichen Feststellungen von DAHMS, lediglich eine lokale Konzentration des über die ganze Lagerstätte verteilten Arsengehaltes. Auch durch das Vorhandensein von sekundärem mulmigem Bleierz wird diese Auffassung wahrscheinlich.

Figur 59.

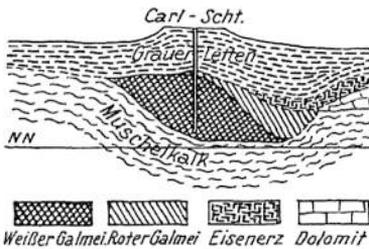


Figur 60.



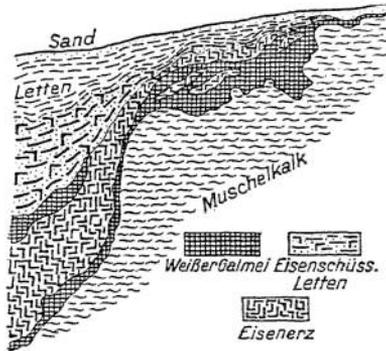
Weißer Galmei (G), Eisenerz (E) in Sohlenkalkstein (S).

Figur 61.



Profil durch die Schoris-Grube.

Figur 62.



Profil durch die Eva-Grube bei Danieletz.

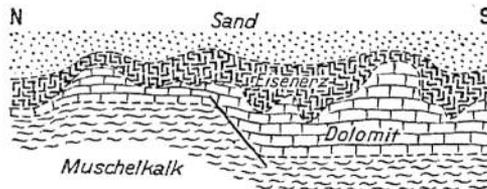
1 : 2000

Die zahlreichen Umlagerungen und Umbildungen in der Blendelage beweisen die leichte Beweglichkeit des Zinks. In den Randgebieten erlangt deshalb Galmei, wie bereits erwähnt, weite Verbreitung auch im Bereich der Kalksteine und des Muschelkalkes, an denen die Dolomite abgesunken sind. Die zahllosen Trichter und Schotten und sonstigen Vertiefungen der Kalksteinoberfläche sind alle mit weißem Galmei (bis 45 v. H. Zink) erfüllt. Die ungewein häufigen, oft erheblich mächtigen Vorkommen, welche namentlich in der Gegend von Radzionkau auftreten, sind heute

meist abgebaut. Sie erstreckten sich in den Kalksteingebieten zwischen der Tarnowitzer- und Beuthener Mulde südöstlich bis Scharley, in nordwestlicher Richtung bis in die Gegend von Stollarzowitz. Überall zeigte sich das gleiche Bild. Die Vertiefung im Muschelkalk wird von Letten mit Galmei ausgekleidet und von Brauneisenerz überdeckt (vergl. Fig. 59—62). Bleiglanz findet sich nur selten. In der Grube Redlichkeit sind neben einer eisenreichen Blende auch sporadisch Bleierze gefunden worden. Hier sowohl wie in der Unschuld-Grube reicht das Galmei-Vorkommen bis in die Rötschichten hinunter. Die Mächtigkeiten der Galmei-Vorkommen sind nach der unregelmäßigen Form der Lagerstätten naturgemäß beträchtlichen Schwankungen unterworfen.

Noch größere räumliche Verbreitung als die Zinkerze haben die Brauneisenerze.

Figur 63.



Profil durch die Eisenerzvorkommen bei Naklo.

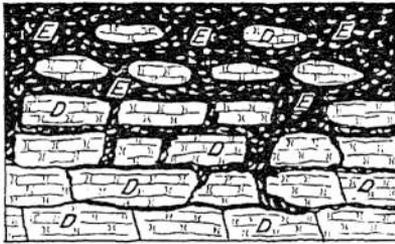
1: 1000

Die oberschlesischen Brauneisenerzlagerstätten stellen zum Teil den eisernen Hut der primären sulfidischen Erzlagerstätten dar. Sie entstanden aus der eisenreichen Zinkblende und dem Markasit. Diese noch an ihrer ursprünglichen Bildungsstätte befindlichen Brauneisenerze sind trotz ihrer weiten Verbreitung namentlich am Nordrande der Dolomitpartie wegen ihrer verhältnismäßig geringen Mächtigkeit, dann aber namentlich wegen ihres immer noch beträchtlichen Zinkgehaltes wenig oder meist nicht als Eisen-, sondern als Zinkerze gewonnen worden.

Außerdem treten aber Brauneisenerzlagerstätten am Ausgehenden der Dolomite auf; gerade hier erlangen sie größere Mächtigkeit

und Verbreitung. Sie erstrecken sich weit über die Gebiete der dolomitisierten Gesteine hinaus auf die benachbarte Oberfläche der älteren kalkigen Muschelkalkschichten (vergl. Tafel 9). Der Gehalt an Oxyden der übrigen Metalle tritt erheblich zurück und verschwindet teilweise völlig. Wo noch Residuen von Dolomiten vorhanden sind, zeigt sich ein größerer Eisengehalt. Das Gefüge der Dolomite ist dann gelockert. Das Gestein verschwindet auch ganz, und man trifft nur Brauneisenerz und seine charakteristischen Sand- und Lettenbegleiter an. (Vgl. Fig. 63—65.)

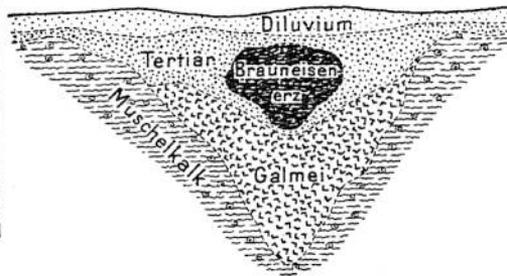
Figur 64.

*E-Eisenerz D-Dolomit*

Brauneisenerz in Schichtfugen und Spalten von Dolomit und zwischen abgerundeten Dolomitklötzen.

1:300

Figur 65.



Erztasche in Muschelkalk mit weißem Galmey und Brauneisenerz in tertiären Sanden.

1:300

Diese Vorkommnisse lediglich als Zersetzungsprodukte ursprünglich am selben Ort vorhandener sulfidischer Erze anzusehen, ist bei der Beschaffenheit der Erze und deren räumlicher Verteilung nicht möglich. Bei dem häufigen Zusammenhange mit den Dolomiten und deren z. T. merklichen Eisengehalt (bis 5 v. H.) könnte man die Eisenerze als Konzentrationsprodukte des primären Eisengehaltes der Dolomite auffassen. Dies trifft auch für einen Teil der Lagerstätten zu.

Bei den meisten Vorkommen liegt aber neben einer Zersetzung noch eine Umlagerung vor. Sie erfolgten sowohl durch chemische Vorgänge, Aufnahme der leicht löslichen Eisenverbindungen durch zirkulierende Wasser und Wiederabsatz derselben,

als auch durch rein mechanische Transporte von Markasitbruchstücken oder sonstiger eisenhaltiger Mineralien durch fließendes Wasser. Die Dolomite (vergl. Fig. 66) weisen vielfach Spalten-erweiterungen, Erosionswirkungen an den Wänden der Spalten auf, die mit Brauneisenerz erfüllt sind. Vor allem deuten die Sand- und Lettenzwischenlagen zwischen Dolomit und Erz, die vielfach vorhanden sind, zwingend auf die mechanischen Umlagerungen hin.

Fig. 66.



phot. MICHAEL.

**Dolomit mit durch Wasserwirkung erweiterten und beeinflussten Spalten bei Tarnowitz.**

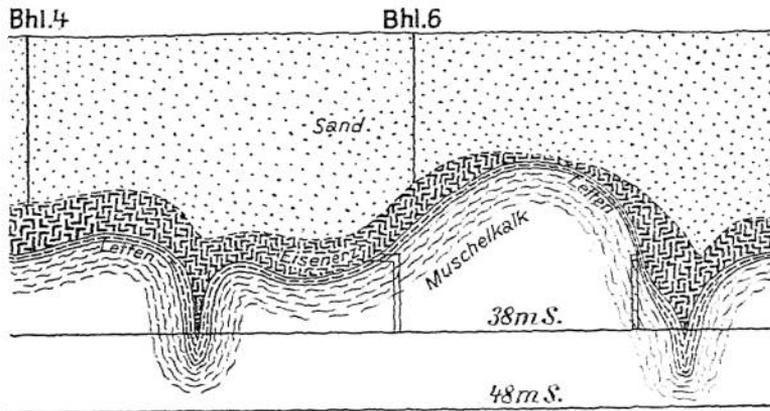
Bei den Brauneisenerzen in den Trichtern der Kalksteine, die stets vom Galmei scharf getrennt sind, ist diese Umlagerung durch mechanischen Transport erwiesen.

Bei den Brauneisenerzlagern des Tarnowitzer Gebietes spielen diese Umlagerungen, verbunden mit Umsetzungen durch chemische Vorgänge, gleichfalls eine entscheidende Rolle. Sie er-

folgten gleichzeitig mit Schichtenzerstörungen in größerem Maße zur Tertiärzeit. Sie sind im wesentlichen auf die Tätigkeit von Flüssen zurückzuführen, die sich durch die Gebirgslandschaft der Triaskalke in weitverzweigten Schluchten und Rinnsalen ihren Weg zum Tertiärmeere suchten. Diese heute vielfach zusammenhangslosen Rinnen sind generell in Nord-Süd-Richtung angeordnet.

Die Eisenerzbegleiter fluviatiler Entstehung, (vergl. Fig. 68—71) die fast stets die Wände der Taschen auskleiden, die Brauneisenerze häufig unterlagern und regelmäßig bedecken, bestehen aus obermiocänen Tonen von lebhafter Färbung (grau, violett, rot, geflammt) aus Sanden, eisenschüssigen Sandsteinen, lockeren Quarzgeröllen oder festen durch eisenschüssige Bindemittel verkitteten Konglomeraten. Schichten diluvialen Alters treten nur als Deckschichten auf. In den Brauneisenerzen sowohl wie in den begleitenden Sanden kommen abgerollte Stücke von Dolomit vor.

Figur 67.



Profil am Julius-Schacht bei Georgenberg.

Die chemischen Einwirkungen haben einmal eine Anreicherung, gelegentlich auch eine Verarmung der Lagerstätten herbeigeführt, indem sie den Eisengehalt der vorhandenen Erze erhöhten oder verminderten. Die Calcium- und Magnesiumverbindungen des Dolomits sind z. T. ausgelaugt und durch oxydische

Eisenverbindungen ersetzt worden. Der ursprüngliche Dolomit wurde z. T. in lettiges Brauneisenerz verwandelt. Scharfe Grenzen lassen sich zwischen den einzelnen Vorkommen nicht ziehen.

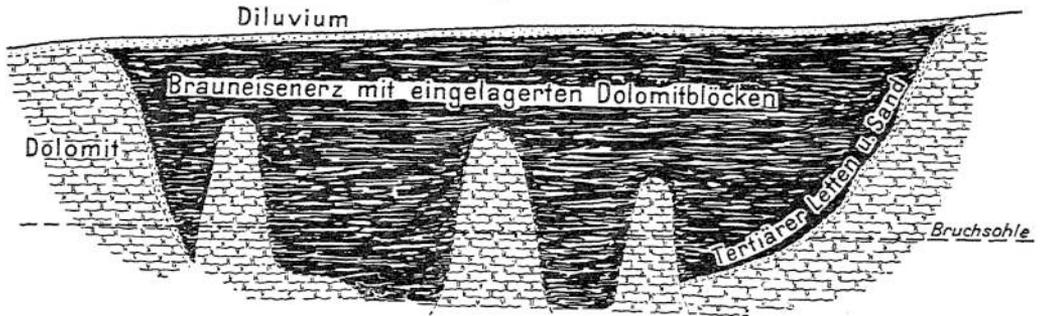
Typische Eisenerzvorkommen liegen bei Zyglin und Georgenberg im Kalkstein, ferner im Dolomit südlich von Georgenberg, bei Tarnowitz, Rudy-Piekar, Trockenberg und Neurepten. Im Osten breiten sie sich über den Kalksteinen zwischen Naklo und Radzionkau aus, hier allerdings z. T. über Galmeilagern. (Vgl. Fig. 67.)

Überall sind entweder einzelne Trichter und Taschen (im Kalkstein) oder mehrere aneinander gereihte zu beobachten (im Dolomit). Sie enden nach unten in einem schlauchartigen Kanal, der sich bis in den unterlagernden Kalkstein hinzieht und das Vorhandensein einer Verwerfung andeutet. Ihre Ausdehnung und Größe schwankt von wenigen Zentimetern bis zu 50 m Durchmesser und 40 m Tiefe. Die Wände zeigen die Einwirkung fließender Wasser; im Kalkgebiet finden sich auch Taschen, die nur mit Tertiär und Diluvium ohne Brauneisenerze erfüllt sind, während Taschen der unmittelbaren Nachbarschaft Erz führen. Im Dolomit besteht zwischen den einzelnen Taschen fast stets eine sichtbare Verbindung durch schmale erzführende Klüfte und Spalten. Die Beschaffenheit der Brauneisenerze schwankt je nach der Entstehung der Lagerstätte. (Vgl. Fig. 68—71.)

Die Erze des Eisernen Hutes sind fest, hochprozentig, die der Taschen meist lettig, mulmig mit Einschlüssen von festen Glasköpfen. Die allgemein geringerprozentigen Dolomiterze haben ebenso wie die besseren Kalksteinerze bisweilen beträchtlichen Mangangehalt. Bei durchschnittlich 23—25 v. H. Eisen beträgt der Wassergehalt 30—33 v. H.; die Kalksteinerze enthalten (ungetrocknet) bis 31 v. H. Eisen bei 4 v. H. Mangan. Die Dolomiterze haben vielfach bis 2 v. H. Zink oder Blei, manchmal noch beträchtlichere Verunreinigungen.

Bei allen Erörterungen über die Entstehung der oberschlesischen Erzlagerstätten stand zunächst die Frage im Vordergrund, ob sich die Erze gleichzeitig mit den Dolomiten, in denen sie auftreten, gebildet haben oder nachträglich in das Nebengestein

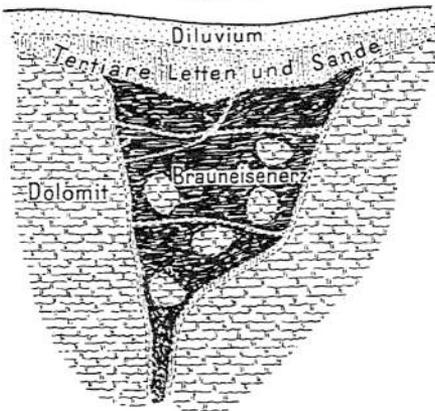
Figur 68.



Zusammenhängende Brauneisenerztafchen im Dolomit.

1 : 500.

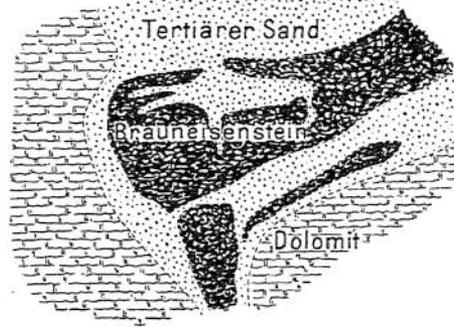
Figur 69.



Tasche mit Brauneisenerz und abgerollten Dolomitstücken.

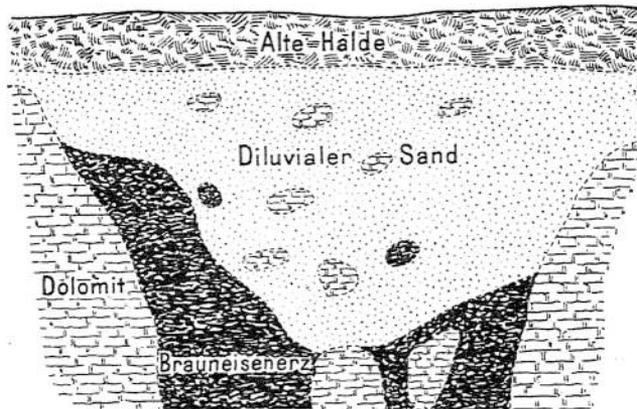
1 : 300.

Figur 70.



Tasche mit Sandzwischenlagen im Erz.

Figur 71.



Abgerollte Dolomitklötze in Brauneisenerz und diluvialen Sanden.

hereingebracht worden sind. Die erste Ansicht hat nur wenige Vertreter. Nach TANTSCHER haben sich die Erze als Sulfosalze in den Schieferschichten unter den untersten Lagen des Dolomit in ähnlicher Weise verstreut vorgefunden wie die Bleierze in den Schichten des bunten Sandstein von Commern, die man damals gleichfalls für syngenetisch hielt.

Eine ähnliche Anschauung wird in der Zeitschrift des Berg- und Hüttenmännischen Vereins 1883 von einem ungenannten Autor vertreten: Mit der allmählichen Auflösung der Dolomite durch die in Klüften wirksamen Atmosphärenteilchen wurde auch die Blende aufgelöst; der Bleiglanz erhielt sich besser als die Blende, welche zu kohlsaurem Zinkoxyd umgebildet wurde. Nach BERNHARDI sind die Metallsalze im Triasmeer vorhanden gewesen und haben sich gleichzeitig mit den Dolomiten als geschichtete Lagerstätten abgesetzt. Die Niederschläge wurden durch die Kohlen- und Schwefelwasserstoffgase, welche aus den damals noch sehr jungen Kohlenflözen der Steinkohlenformation nach oben entwichen, veranlaßt. Unter reichen Erzlagern sind, wie BERNHARDI aus seiner Theorie folgerte, auch reiche Steinkohlenvorkommen zu erwarten und umgekehrt. GÜRICH ist gleichfalls wiederholt für die syngenetische Entstehung der oberschlesischen Erzlagerstätten mit den Dolomiten eingetreten. Dolomit- und Erzbildung sei in abgeschlossenen Meeresbecken mit besonderen Niederschlagsverhältnissen vor sich gegangen. Aus der Zersetzung der organischen Substanzen des damaligen Meeresbodens stammten die Reduktionsmittel. Nur in der Peripherie sei das Vorhandensein meta- und epigenetischer Prozesse möglich, die in jüngerer Zeit erfolgten. Ebenso wäre der Reichtum der Erzföhrung durch die Klüfte beeinflußt. Die Hauptausscheidung der Sulfide sei ausschließlich während der Schaumkalkzeit erfolgt.

Die Auffassungen über die gesonderte (epigenetische) Entstehung von Nebengestein und Erzen und über die nachträgliche Zuföhrung der Erze in das Gestein sind zu trennen je nach den Ansichten über die Herkunft der metallischen Lösungen. VON CARNALL vertrat die Ansicht, daß die Erze als Carbonate durch

den ganzen Dolomit fein verteilt gewesen seien. Bei einer Auflösung des Dolomits von oben her sind sie in wässriger Lösung nach abwärts geführt und in den tieferen Schichten durch den kohlensauren Kalk wiederum als Carbonate ausgefällt worden. Eine ähnliche Konzentrierung der Erze durch Sickerwasser nach unten nehmen auch WEBSKY, RUNGE und ALTHANS an. Die Eisenerzhäufungen an den Rändern des Dolomites erklären VON CARNALL und KRUG VON NIDDA als Absätze von Quellen, welche das als Bicarbonat gelöste Eisenoxydul infolge des Verlustes der überschüssigen Kohlensäure und des oxydierenden Einflusses der Luft als Eisenoxydhydrat ausschieden. ALTHANS schließt sich im wesentlichen dieser Auffassung an. Nach seiner Meinung haben außer dem Dolomit der Obere Muschelkalk, der Keuper und der Jura, in denen Erze weit verbreitet war, die Erzlösungen geliefert. Durch die Zerstörung der jüngeren Schichten seien bereits Anreicherungen vor sich gegangen. Die Erzlösungen seien dann von einer höher gelegenen Karstlandschaft aus den tiefer gelegenen Rändern der Beuthener Erzmulde zugeführt worden. Das Tarnowitzer Gebiet habe bei seiner relativ hohen Lage nur einen Teil der Erzlaugenzuflüsse erhalten, daher die Verschiedenheit in der Entwicklung. Der Wiederabsatz der aus den jüngeren Schichten stammenden Erze auf ihren jetzigen Lagerstätten ist durch die Zerklüftung des Dolomites und durch die Undurchlässigkeit des Sohlensteins beeinflusst worden. Die Reduktion der Sulfate zu Sulfiden wurde durch den Bitumengehalt des Sohlensteins bewirkt, weitere Umwandlungen durch Oxydation.

KRUG v. NIDDA betrachtete dagegen die oberschlesischen Erze als jünger wie die Dolomite selbst und als Absätze von Mineralquellen<sup>1)</sup>. Die mit Metallsalzen beladenen Quellen flossen der mit Dolomit gefüllten flachen Mulde zu und drangen durch die Klüfte des Gesteins bis an den Sohlenstein. Unter der reduzierenden Wirkung der bituminösen unteren Dolomitschichten bildeten sich Bleiglanz, Schwefelkies und Zinkblende. Auch BISCHOF schließt

---

<sup>1)</sup> l. c. S. 206.

sich diesen Auffassungen an. Er geht insofern weiter, als er nicht nur die Erzlager für Auslaugungsprodukte aus dem Dolomit hält, sondern auch den Dolomit nicht als primär als Dolomit entstandenes Gestein anerkennt. Auch SACHS sieht die Entstehung der Erze auf dem Wege einer Konzentration eines ursprünglich fein verteilten Erzgehaltes durch herabrinnendes Sickerwasser auf der undurchlässigen Basis des Dolomits. Auch in den oxydischen Erzen erblickt er Erze primärer Entstehung.

Die Frage einer syngenetischen oder epigenetischen Entstehung der ursprünglichen Erze läßt er offen. Die Bildung der Erzlagerstätten sei durch gleichzeitige Konzentration der Erze in sulfidischer und oxydischer Form nach unten erfolgt. Für die Anreicherung der Erze in Klüften wird von ihm die BERNHARDI'sche Reduktionstheorie herangezogen.

Mit Bestimmtheit hat sich KOSMANN bereits für die Annahme ausgesprochen, daß die Erzlösungen auf Spalten aus der Tiefe aufgestiegen sind und sich dann in den durchlässigen Gesteinen des Muschelkalkes, den Spaltenklüften und Haarrissen folgend, seitlich verbreitet haben. Die oberschlesische Erzlage ist nach KOSMANN das Produkt Metallsalze führender Quellen, welche durch das Steinkohlengebirge hindurch in die Schichtenregionen der Muschelkalkdolomite emporgedrungen sind.

Für die Erzzuführung in das Nebengestein durch aus der Tiefe aufsteigende Lösungen sind in neuerer Zeit auf Grund der besonderen Spezialuntersuchungen BEYSLAG und MICHAEL eingetreten. Wie oben bereits erwähnt, sind der Dolomitierungsprozeß der Kalksteine und die Erzzufuhr aus der Tiefe nahezu gleichzeitig erfolgt, während dann die Entstehung der Erzlagerstätten auf verschiedenartigem Wege teils durch rein mechanischen Absatz teils durch metasomatische Prozesse vor sich gegangen ist. Ursprünglich gelangten nur Sulfide zum Absatz, die oxydischen Erze sind ausschließlich Umwandlungen. Weitgehende Umbildungen haben dann aus den ersten Ablagerungen das heutige Bild der Lagerstätten geschaffen. Die gegen die Annahme eines nachträglichen Emporsteigens von Erzlösungen aus der Tiefe

früher gemachten Einwendungen sind durch neuere Beobachtungen widerlegt. Die bereits erwähnten Funde von dolomitischen Gesteinen, von Blei- und Zinkerzen im Steinkohlengebirge, das Auftreten von Erzen im Röt und in dem Sohlenstein weisen auf derartige Zuführungswege hin. Auch durch das Antreffen von Erzen in den jüngsten Triasdolomiten wird der besondere Zusammenhang zwischen Verwerfungen und Erzführung, im allgemeinen die Bewegung der Erzlösungen von unten nach oben bewiesen. Die Erze gelangten in besonders günstigen Zwischenmitteln noch unterhalb des früheren Grundwasserhorizontes zur Ausscheidung. Hierbei erwiesen sich die gleichfalls durch Thermen umgewandelten Dolomite als besonders geeignet, da ihre Verbreitung beziehungsweise Entstehung in den gleichen Gebieten erfolgte, die durch ihre tektonischen Verhältnisse mit dem von Verwerfungen durchsetzten Steinkohlengebirge in enger Beziehung standen.

### Jura.

Die Juraformation tritt in größerer Verbreitung nur in Westgalizien und Russisch-Polen auf. Ein breiter Höhenzug läßt sich von Krakau aus in nördlicher Richtung bis in die Gegend von Czenstochau und Wielun in Polen verfolgen. Er berührt oberschlesisches Gebiet nicht. Ein westliches Juragebiet parallel zur Keuperzone gehört noch der Ebene an; ein östliches bricht gegen das erstere in scharf hervortretenden Steilgehängen ab. Die westliche Stufe besteht aus Tonen und mürben Sandsteinen des Bajocien, Bathonien, Callovien und Oxfordien. Die Höhenstufe wird durch die Felsenkalke des weißen Jura (Sequanien und Kimmeridgien) vertreten<sup>1)</sup>.

Die sandigen und tonigen Ablagerungen des braunen Jura im westlichen Juragebiet erstrecken sich weiter im Norden westwärts über die Grenze. Die bei Botzanowitz und Landsberg früher betriebenen Eisenerzgewinnungen sind jetzt vollkommen aufgelassen.

<sup>1)</sup> WOJCIK, Bathonien, Callovien und Oxfordien im Gebiete von Krakau. Stratigraphie. Polnisch. Abhandlungen der Akademie der Wissenschaften zu Krakau, Bd. 50, Teil B, S. 409—511. Mit einer Tafel. Krakau 1911.

In Russisch-Polen findet noch Bergbau auf die in den Tonen des braunen Jura vorkommenden Toneisensteine statt<sup>1)</sup>. Die haupterzführende Zone gehört dem Horizont der *Parkinsonia Parkinsoni* an, eine zweite tritt im Horizont der *Oppelia fusca* auf. Über die Geologie dieser Gegend haben neuerdings BOGDANOWITSCH und REHBINDER<sup>2)</sup> berichtet. Der im Bereich der Übersichtskarte dargestellte Jura in Westgalizien ist vielfach aufgeschlossen; WOJCIK behandelt in seiner Monographie insbesondere die Aufschlüsse von Bolecin und Koscielec in der Gegend von Chrzanow, von Filipowice, Trzebionka und Balin in der Gegend von Trzebinia, von Baczyn, Zalas, Gluchowski, Grojec und Rudno in der Gegend von Tenczynek, von Laczki, Radwanowice, Debnik, Paczoltowice, Raclawice, Czatkowice und Czerna in der Gegend von Debnik und von Pomorzany in der Gegend von Olkusz.

Die in den meisten Aufschlüssen übereinstimmende Schichtenfolge läßt von oben nach unten fünf petrographische Haupttypen unterscheiden, die WOJCIK folgendermaßen charakterisiert:

5. dünngeschichteter weicher, weißer, manchmal glaukonithaltiger Mergel.
4. gelblicher und roter Mergel mit dunklen Toneinlagerungen, glaukonitreich mit Phosphorit-Konkretionen.
3. Oolithe und lichte, gelblich rötliche oder grünlich gefleckte Oolithmergel.
2. gelblicher oolithischer Mergelkalk und eisenschüssiger Mergel.
1. Schotter, Konglomerate, Sande und Sandsteine, untergeordnet Kalke.

Sie gehören folgenden Zonen an:

*Oppelia fusca*,  
*Oppelia aspidoides*,  
*Macrocephalites macrocephalus*,

<sup>1)</sup> Vergl. MICHAEL und DAHMS, Die Eisenerzlagerstätten in Oberschlesien in »Die Eisenerzvorräte des Deutschen Reiches«, herausgegeben von der Königl. Preußischen Geologischen Landesanstalt, S. 547 und MICHAEL, Beiträge zur Kenntnis des Keupers im nördlichen Oberschlesien, Jahrb. der Königl. Preuß. Geol. Landesanstalt für 1912, S. 75.

<sup>2)</sup> BOGDANOWITSCH, Die Eisenerze Rußlands, Stockholm 1910, S. 134. — REHBINDER, Untersuchungen im braunen Jura in der Umgebung von Czenstochau, Zeitschr. d. D. G. Ges. 1903, Über den sogenannten Glaukonitmergel des Callovien im südwestlichen Polen, ebenda 1904, Argiles Medio-Jurassiques à Minéral de fer le long du côté Sud-Ouest des Hauteurs entre Cracovie et Wielun, Mémoires du Comité Géologique 74, St. Petersburg 1912 und Zeitschr. d. D. G. Ges. 1913.

*Reineckia anceps,*  
*Quenstedticeras Lamberti,*  
*Peltoceras athleta,*  
*Cardioceras cordatum.*

In dem klassischen Fundort Balin liegen die Fossilien auf sekundärer Lagerstätte. 5 und 4 sind die Cordaten Schichten, 2 und 1 die Makrocephalen Schichten. Sonst gehören die Sande und Sandsteine dem ganzen Bathonien, Callovien und unteren Oxfordien an. Letzteres umfaßt die Zone des *Quenstedticeras Lamberti*, das obere Oxfordien die Zone des *Cardioceras cordatum*.

### Kreide.

Die Geologische Übersichtskarte unterscheidet die Schichten der Kreideformation in verschiedener Entwicklung. Von geologischem Interesse sind die kleinen Kreideschollen im nordwestlichen Teile des Gebietes. Sie gehören den gleichen Ablagerungen des Cenomans, Turons und Senons an, welche die Oppelner Kreidescholle zusammensetzen. Das Turon beansprucht wegen seiner Zementkalksteine besondere Erwähnung. Diese Kreidescholle, deren gesamte Mächtigkeit in den Bohrungen bei Oppeln mit etwa 70 m festgestellt wurde, erreicht südlich bei Proskau eine solche von 193 m und nordwestlich von Oppeln bei Schurgast von 246 m. Die frühere Ausdehnung namentlich nach Süden muß eine beträchtliche gewesen sein. Einzelne Schollen, z. B. in der Gegend von Leobschütz (Nieder-Paulowitz und Matzdorf), Hohendorf, reichen bis an den Rand des Gebirges heran. In Lorenzdorf bei Moschen sind in einer Tiefe von 490—500 m hellgelbe tonige Mergel des Senons erbohrt worden. In Polnisch-Neukirch südlich von Cosel wurden von 139—174 m Teufe die turonen Zementkalksteine von Oppeln durchbohrt, von einer gering mächtigen glaukonitischen Sandsteinschicht des Cenomans unterlagert. Nördlich der Oder ist ein kleines, aber bemerkenswertes Vorkommen von Kreideschichten auf dem Annaberger bei Leschnitz bekannt geworden<sup>1)</sup>. In Spalten des Muschelkalkes nahe am Basalttuff des

<sup>1)</sup> Volz, Cenoman und Turon am Annaberger, Zeitschr. d. Deutsch. Geol. Gesellsch. 1901, Bd. 53, S. 42.

Annaberges sind Bruchstücke von cenomanen Sand- und turonen Kalksteinen eingeklemmt. Dieses Vorkommen ist zuerst von PENCK und PARTSCH beobachtet und dann von VOLZ näher beschrieben worden. Wegen seiner Höhendifferenzen gegen die Oppelner Aufschlüsse, die rund 350 m betragen, nimmt FRECH eine größere Verwerfung bei Oppeln an, durch welche auch das Aufhören der oberflächlichen Verbreitung der Triasschichten erklärt werde. Doch lassen sich die Niveau-Differenzen ebenso durch die Annahme eines regelmäßigen Einfallens von den Randpartien der Kreidescholle her erklären, deren Ausdehnung, allerdings nicht in ununterbrochenem Zusammenhange, ein Gebiet von 4000 Quadratkilometern bedeckt. Die Höhenlage der Kreidevorkommen in der Leobschützer Gegend beträgt 233 m.

Auch die Ablagerungen der Russisch-polnischen Kreide treten noch in zwei Partien in dem Bereich der Karte auf. In der Nordostecke in der Gegend östlich von Pilica, dann in der Krakauer Gegend bei Radwanowice, Nowojowa und Rudawa. In diesen außerkarpatischen Kreidevorkommen sind gleichfalls Cenoman, Turon und Senon vertreten. Die Entwicklung ist in beiden Gebieten übereinstimmend und läßt nahe Beziehungen zu der Oppelner Kreide hervortreten. Doch sind Aufschlüsse, welche eine Verbindung der Oppelner Kreidescholle mit dem Krakauer Kreidegebiet beweisen, bis jetzt nicht bekannt geworden. Möglicherweise wird diese noch im südlichen Teile Oberschlesiens aufgefunden werden. Beide Kreidegebiete, insbesondere dasjenige von Oppeln, haben zu der Böhmischo-Glatzer Kreide wenig, dagegen nähere Beziehungen zu derjenigen der baltischen Gebiete.

Diese Oberkreidevorkommen liegen sämtlich im Verbreitungsbereich untercarbonischer Schichten. Mit dem Steinkohlengebirge tritt nur die Kreide in ihrer karpatischen Ausbildung in Berührung, und zwar auch nur untergeordnet, bezw. indirekt. Hierbei kommen nur diejenigen Partien der karpatischen Kreide in Betracht, welche auf die Schichten des Alttertiärs überschoben sind, die ihrerseits dann das Steinkohlengebirge überlagern. Auf der Übersichtskarte ist die Karpatenkreide nur mit einem einheitlichen Farbenton dargestellt. Ihre spezielle Gliederung ist bisher

nur in großen Zügen durchgeführt. Die Kreideschichten der Beskiden gehören der Unteren und der Oberen Kreide an. Zur ersteren werden<sup>1)</sup> die durch die Teschener Kalke getrennten Abteilungen der Unteren und Oberen Teschener Schiefer gerechnet, meist schwärzlich bitumenreiche Mergelschiefer, in ihrer oberen Partie mit kalk- und eisenreichen Sandsteinschiefern und Tonerdensteinflözen. Über diesen folgen die Grodischter Schichten, welche aus hellen massig-konglomeratischen Sandsteinen, dunklerem Schiefer und Kalkmergeln zusammengesetzt werden. Die Wernsdorfer Schichten, welche normal auflagern, bestehen dann aus bituminösen Schiefen, die Ellgothor Schichten über diesen wiederum aus schwarzem Schiefer, kieseligen Sandsteinen und Konglomeraten. Den Schluß der normalen Schichtenfolge der Mittleren Kreide bilden die Godula-Sandsteine, ein außerordentlich mächtiger, einförmiger Komplex von plattigen und massigen grünlichen Sandsteinen. Die Oberkreide im Bereich der hohen Beskiden besteht aus hellen, meist mürben Sandsteinen und Konglomeraten, die Istebner Schichten aus schwärzlichen Schiefen mit Eisenerzen und rotbraun verwitternden Sandsteinen darüber. Am Nordfuß der Beskiden wird die Oberkreide von den Friedecker Mergeln und den Baschker Sandsteinen zusammengesetzt. Diese beiden Serien der Oberkreide verhalten sich transgredierend. Baschker- und Friedecker Schichten, die namentlich im Westen in der Gegend von Neutitschein und Friedeck entwickelt sind, entsprechen dem Senon. Eine sichere Abtrennung dieser Gruppen gegen die Untere Kreide einerseits ist bis jetzt nicht überall möglich geworden, ebenso wenig wie eine solche gegen die alttertiären Schichten. Auch ein Teil der Godula-Sandsteine ist nach BECK noch zur Unteren Kreide zu rechnen. Die Schichten sind in eine Anzahl nach Norden überkippter Falten gelegt. Ihre Grenze

---

<sup>1)</sup> Vergl. UHLIG, Bau und Bild der Karpaten in: Bau und Bild Oesterreichs, Wien 1903, S. 651 ff. und UHLIG-LIEBUS, Über einige Fossilien aus der karpatischen Kreide, Beiträge zur Paläontologie und Geologie Oesterreichs-Ungarns, usw. Wien 1902, S. 122; BECK, Die tektonischen Verhältnisse der Beskidischen Oberkreide im nordöstlichen Mähren, Jahrb. d. K. K. Geol. Reichsanst., Wien 1911, S. 711 ff.

gegen das Hangende und Liegende ist tektonischer Natur. Sie sind auf die Godula-Sandsteine aufgeschoben und werden von den Magura-Sandsteinen mit allen Anzeichen einer Überschiebung überlagert.

In Oesterreichisch-Schlesien sind die Kreideschichten dann in einer bis 20 km breiten Zone auf den alttertiären Karpatenflysch überschoben. Die einzelnen bisher bekannten Aufschlußpunkte sind weiter unten erwähnt. In Westgalizien ist eine derartige Überschiebung bis jetzt noch nicht zur Beobachtung gelangt. Die Täler zeigen daher in weiter Verbreitung die alttertiären Schichten unter der Kreide aufgeschlossen.

Die Gliederung der Schichten der Kreideformation im Bereich der Beskiden ergibt sich aus folgender Übersicht:

#### Alttertiär.

Istebner Schichten	}	(= Senon).
Baschker und Friedecker Schichten		
Godula Sandstein (= Gault bis Turon)		
Ellgothor Sandstein	}	(= Aptien)
Ellgothor Schiefer		
Wernsdorfer Schichten (= Barremien)		
Grodischer Schichten (= Hauterivien)		
Obere Teschener Schiefer (= Valanginien)		
Teschener Kalk (= Berriassien)		
Untere Teschener Schiefer		
Stramberger Kalk (= Tithon).		

#### Tertiär.

Als Überlagerung des oberschlesischen Steinkohlengebirges erreichen die Schichten der Tertiärformation die größte Verbreitung und Mächtigkeit. Trotz der verhältnismäßig zahlreichen Aufschlüsse in den Tälern des Hügellandes von Loslau und Rybnik im südlichen Oberschlesien ist die Gliederung und Entwicklung ihrer Schichtenfolge erst durch die zahlreichen Tiefbohrungen der neueren Zeit bekannt geworden. Im allgemeinen sind die Ablagerungen des Alttertiärs (Paläogen) von denen des Jungtertiärs (Neogen) zu unterscheiden. Erstere gehören zum Oligocän, letztere zum Miocän. Bis auf die jüngsten Schichten des Miocäns sind ausschließlich marine Schichten entwickelt.

1) **Alttertiär.**

Das Hauptverbreitungsgebiet der hierzu gehörigen Schichten liegt im Vorland und am Nordrand der Karpaten. Sie treten dort mehrfach zutage, zum Teil in steiler Lagerung, weil das Alttertiär noch an der Gebirgsbildung teilnimmt. In ihrer Zusammensetzung entsprechen sie den gleichaltrigen Ablagerungen des Oligocänmeeres, welche als Flysch dem Nordrand der jungen Kettengebirge der Alpen und Karpaten auflagern. In Mähren und Oesterreichisch-Schlesien, zum Teil auch in Westgalizien, wird die alttertiäre Schichtenfolge in einer breiten Zone von älteren Kreideschichten bedeckt. Diese Überschiebung ist in neuerer Zeit durch zahlreiche Aufschlüsse als sicher feststehende Tatsache erkannt worden. EDUARD SUESS, der die Bildung der Karpaten einem nach Norden wirkenden einseitigen Schub zuschreibt, hat zuerst die dadurch bedingte Auflagerung der Sudeten auf den Karpaten ausgesprochen. UHLIG<sup>1)</sup> unterscheidet im nördlichen Randgebiet der Karpaten eine beskidische und eine subbeskidische Decke. Letztere umfaßt den alttertiären Flysch, erstere die Unterkreide, den Godula-Sandstein und die Obere Kreide. Am Außenrande der Karpaten liegt die subbeskidische Decke zum Teil auf dem Miocän. An anderen Stellen bedeckt aber, worauf PETRASCHECK<sup>2)</sup> hinwies, das Miocän das karpatische Alttertiär.

Das subbeskidische Tertiär zeigt überall eine südliche Einfallrichtung. Es nimmt die tiefsten Partien des Geländes ein und greift in den größeren Flußtäälern weit in das Gebirge hinein, zwischen den Höhen, die aus der Kreideformation bestehen. In der Gegend von Braunsberg ist die Überlagerung des Alttertiärs durch Neocom seinerzeit durch BECK im Aufschluß auf über 500 m Länge nachgewiesen worden.

<sup>1)</sup> UHLIG, Über die Tektonik der Karpaten, Sitzungsber. d. Kaiserl. Akademie d. Wissensch., mathemat.-naturwissenschaftl. Klasse, Bd. 116, 1907, S. 871 u. f.; derselbe, Die Karpatische Sandsteinzone und ihr Verhältnis zum südetischen Carbongebiet, Mitteilung. d. Geolog. Gesellsch. Wien, Bd. 1, S. 36 u. f.

<sup>2)</sup> PETRASCHECK, Das Verhältnis der Sudeten zu den Mährisch-schlesischen Karpaten, Der Kohleninteressent Tepitz-Schönau 1908, No. 18, 19.

Den ersten Nachweis dieser Überschiebung in einer Tiefbohrung hatte die Bohrung Batzdorf bei Bielitz erbracht<sup>1)</sup>.

PETRASCHECK gibt jetzt<sup>2)</sup> folgende Bohrungen an: Alt-Bielitz, Kowali, Kurzwald, Skotschau, Woikowitz, Metillowitz, Bludowitz, Grodischt, Staritsch, Frankstadt. Hierzu kommt noch die Bohrung Baumgarten bei Teschen<sup>3)</sup>. Andere Bohrungen haben das Alttertiär durchbohrt, ohne Kreide durchteuft zu haben, so z. B. die Bohrungen Paskau, Rzepitscht, Rattimau, Sedlisch, Schumbarg, Pogwisdau, Bestwina. Tagesaufschlüsse sind selten. PETRASCHECK erwähnt einen solchen zwischen Paskau und Rattimau.

Die Schichten des Alttertiärs bestehen aus sandigen Mergeln und mergeligen Sandsteinen, die zum Teil in stärkeren Bänken, häufig aber nur in dünnen Zwischenschichten miteinander wechselagern.

Die Sandsteine sind glimmerreich und enthalten pflanzliche Reste, auch Tongallen. Im frischen Zustande ist ihre Farbe bläulich-grünlich und geht bei der Verwitterung in eine schmutziggelbe Verfärbung über. Außerdem treten Steinmergelbänke auf. Konglomerate an ihrer Basis, bunte Tone und Mergel in ihren oberen Partien, dunkle glimmerige Mergelschiefer mit Fischschuppen, Alaunschiefer mit einer weitgehenden Spaltbarkeit (Papierschiefer) bilden charakteristische Zwischenlagen in diesen sonst einförmigen Flyschgesteinen.

In den Sandsteinen finden sich nach PETRASCHECK häufig grüne Körner als Detritus von grünen Schiefen. Dünne Schmitze von Glanzkohlen sind häufig und haben schon wiederholt zu unerfüllbaren Hoffnungen auf Kohlenfunde Veranlassung gegeben<sup>4)</sup>, z. B. südlich von Krakau bei Radziszow und in der Gegend

<sup>1)</sup> MICHAEL: Die Lagerungsverhältnisse und Verbreitung der Carbonschichten im südlichen Teile des oberschlesischen Steinkohlenbeckens. Zeitschr. d. deutsch. geol. Ges. 1908. S. 2.

<sup>2)</sup> PETRASCHECK, Die alttertiären Schichten im Liegenden der Kreide des Teschener Hügellandes. Verhandlungen der K. K. geol. Reichsanstalt, Wien 1912, S. 4.

<sup>3)</sup> MICHAEL, Zeitschrift der Deutschen Geologischen Gesellschaft, Band 60, S. 280.

<sup>4)</sup> Vgl. MICHAEL, Jahrbuch der Geologischen Landesanstalt für 1907, S. 200.

von Ryczow. PETRASCHECK<sup>1)</sup> erwähnt einen lichtgrauen Tuffit in den Tertiärmergeln von Skotschau. Das kalkfreie tonige Gestein enthält neben kleinen Quarzkörnchen kleine frische Plagioklassplitter und kleine sechsseitige Biotitblättchen. Die Basal-Konglomerate besitzen nach PETRASCHECK ein vorwiegend toniges Bindemittel und können zu einem geröllführenden Komplex von 300 m Mächtigkeit anschwellen. Die Geröllführung ist eine sehr mannigfaltige. Vorherrschend sind Kulmgesteine, aber auch Gneise, grüne Schiefer, Granite, auch devonische Kalke. PETRASCHECK zieht aus dieser Geröllführung den Schluß, daß diese Gesteine einem im Süden unter den Karpaten befindlichen Grundgebirge angehören müssen. Das karpatische Alttertiär transgrediert<sup>2)</sup> in weiter Erstreckung vom Karpatenrande nach Norden. Hier wurden seine Schichten zuerst in der 40 km vom Nordrand der Karpaten entfernten Tiefbohrung von Zawada festgestellt. Das Oligocän beginnt hier erst in einer Tiefe von 587 m mit 6 m roten Mergel, dann 3 m rötlich gelben Mergeln und 3 m roten Tonen. Darunter folgen noch weitere 9 m buntfarbige, meist grünliche Mergel. Bei 608 m Tiefe wurde ein weißer Kalkstein mit *Pecten nov. spec.* gefunden.

Die übrige oligocäne Schichtenfolge, die bis 792 m Tiefe reicht, besteht aus merglig sandigen Melettaschiefern mit Zwischenlagen von Alaunschiefer. Sie ist dann weiter noch in mehreren Kernbohrungen in der Gegend nördlich von Sohrau bekannt geworden, insbesondere in den Bohrungen bei Pallowitz. Im Bohrloch Pallowitz 7 ist das Oligocän 41 m, im Bohrloch Pallowitz 8 bis 110 m, im Bohrloch Pallowitz 9 bis 73 m, im Bohrloch Pallowitz 10 bis 64 m mächtig. In allen diesen Bohrungen ist die Schichtenfolge die gleiche. An der unteren Grenze der miocänen Tegel treten sandige Schichten, Kalksandsteine, zum Teil mit größeren Geröllen auf.

Unter diesen folgen Mergel von roter Farbe, dann geflammt Mergel und glaukonitische Mergelsandsteine. Erst unter diesen

<sup>1)</sup> PETRASCHECK, Jahrbuch der k. k. geol. Reichsanstalt 1912, S. 80.

<sup>2)</sup> MICHAEL, Zeitschrift der Deutschen Geologischen Gesellschaft 1904, S. 143.

Sandsteinen treten dann deutlich geschichtete, leicht spaltende, schmutzig gelbe, merglige, schiefrige Sandsteine auf, welche sehr zahlreiche Melettaschuppen führen. Zwischen den Melettaschiefern finden sich Schiefer von außerordentlich weitgehender Spaltbarkeit, die sich in millimeterdicke Scheiben zerlegen lassen, deren Schichtflächen Alaunüberzüge enthalten. In den hellgrauen, gelegentlich grün gefleckten Tonmergeln in den oberen Partien der Melettaschiefer findet sich ein großer glatter *Pecten*, der von JOHANNES BÖHM<sup>1)</sup> beschrieben worden ist.

Die alttertiäre Schichtenfolge enthält bituminöse Zwischenlagen, gelegentlich auch etwas Gips. Bis jetzt ist es aber noch nicht gelungen, Anzeichen von Petroleum anzutreffen.

Über die Altersfrage dieser alttertiären Schichten im Vorlande der Karpaten ist in letzter Zeit vorübergehend ein Meinungsaustausch erfolgt. PETRASCHECK und FUCHS haben auf Grund des von ersterem gesammelten Materiales, welches nur eine kleine Zahl von bestimmbar Objekten umfaßt, die Ansicht ausgesprochen, daß ein Teil der von UHLIG als subbeskidisches Alttertiär zusammengefaßten Region ins Miocän gehören müßte. FUCHS hatte diese Auffassung im wesentlichen auf Grund der Pteropoden, namentlich der Vaginellen und stratigraphischer Vergleiche mit den Niemtschützer Schichten Mährens gewonnen. Gegen diese Auffassung<sup>2)</sup> haben OPPENHEIM<sup>3)</sup>, A. RZEHA<sup>4)</sup> und MICHAEL<sup>5)</sup> Einspruch erhoben. Da die oberschlesischen Mergel mit *Pecten* und die bunten Tone, welche unter der vollständigen Schichtenfolge des Miocäns auftreten, den jüngsten Horizonten des Alttertiärs entsprechen, muß die Auffassung des oligocänen Alters auch für

<sup>1)</sup> BÖHM, Zeitschrift der Deutschen Geologischen Gesellschaft für 1913, Monatsberichte, Juli.

<sup>2)</sup> Vgl. PETRASCHECK, Die tertiären Schichten im Liegenden der Kreide usw., a. a. O. S. 86 u. f.

<sup>3)</sup> OPPENHEIM, Zur Altersfrage des bei Teschen im Karpatenlande überschoenen Tertiärs, Zentralblatt für Mineralogie 1913, S. 85 u. f.

<sup>4)</sup> A. RZEHA, Das Alter des subbeskidischen Tertiärs, Zeitschrift des Mährischen Landesmuseums, Brünn 1913, S. 235.

<sup>5)</sup> MICHAEL, Über die Altersfrage des Tertiärs im Vorlande der Karpaten, Zeitschrift der Deutschen Geologischen Gesellschaft, Monatsber., Mai 1913. S. 238.

die tiefere und somit für die gesamte Schichtenfolge des subbeskischen Alttertiärs bestehen bleiben. Die für das miocäne Alter angeführten paläontologischen Gründe sind als nicht stichhaltig erkannt worden.

Die Nordgrenze der Verbreitung des Oligocäns, auf der Übersichtskarte durch eine Linie verzeichnet, fällt mit der großen Störungszone zusammen, an welcher die Oberfläche des Steinkohlengebirges mit mehr als 800 m abgesunken ist. Auffällig ist das örtliche Zusammenfallen der Hauptverbreitung oligocäner Schichten mit der bisher bekannt gewordenen Ausdehnung des oberschlesischen Steinsalzlagers. Doch ist die Grenze zwischen dem Oligocän und dem Miocän in petrographischer Hinsicht außerordentlich scharf ausgebildet, und in dem Gebiete, wo das Steinsalzlager auftritt, trennen noch mehr wie 100 m mächtige miocäne Tegel das Salzlager von der Schichtenfolge des oligocänen Alttertiärs.

## 2. Miocän.

Ebenso wie das oligocäne hat auch das miocäne Meer von Südwesten bzw. Südosten aus dem südlichen Teil Oberschlesiens mit seinen Ablagerungen bedeckt. Sie lassen sich auf der linken Oderseite nordwärts bis in die Gegend von Neiße und Krappitz verfolgen. Auf der rechten Oderseite bildet der oberschlesische Muschelkalkrücken des Annaberges bei Leschnitz und seine östliche Fortsetzung bis Tost, weiterhin das Triasgebiet der Gegend von Tarnowitz und Beuthen die Grenze ihrer nördlichen Verbreitung.

Die Mächtigkeit des Miocäns ist allerdings in diesem nördlichen Gebiet eine sehr viel geringere als im Süden. Auch treten die Schichten hier nicht zusammenhängend auf; sie sind stellenweise nur als Ausfüllung von Schlotten oder Spalten in den Triaskalksteinen erhalten.

In der Kontaktzone zwischen dem Muschelkalk und dem Basalt des Annaberges bei Leschnitz in der Nähe der in Spalten erhalten gebliebenen Schollen der Kreideformation sind auch tertiäre Sande aufgefunden worden. Südöstlich von Tost wurden durch die geologischen Untersuchungsbohrlöcher von Pniow namentlich

Sandsteine, Kalke und Kalksandsteine über dem dortigen Muschelkalk in einer Mächtigkeit von 10–20 m durchbohrt. Größere Stärke erreichen tertiäre Sande in einer Bohrung bei Patschin, in welcher gleichfalls auch tertiäre Tone mit Fauna angetroffen worden sind. In der Gegend von Beuthen sind 2 Vorkommen bekannt geworden, eines in der Ziegelei von Just, wo Kalksandstein und Tegel nachgewiesen wurden, und ein zweites südlich von Beuthen in den Spalten des Muschelkalkes bei Chropaczow. Auch hier sind typische Strandbildungen des Miocänmeeres entwickelt. Im allgemeinen dürfte die Transgression des Miocänmeeres nur zeitweilig über die sattelförmige Aufwölbung der Carbonschichten zwischen Zabrze und Myslowitz hinaus gereicht haben. Erst südlich von dieser beginnt dann das Miocän unter den diluvialen Schichten von wechselnder Mächtigkeit in seiner charakteristischen Entwicklung. Von kleineren Partien des auflagernden Carbons und einzelnen Triasschollen abgesehen, bildet es in zusammenhängenden Flächen das Deckgebirge des mit seiner Oberfläche nach Süden geneigten Steinkohlengebirges. Ebenso wie südwärts von dem oberschlesischen Hauptsattel, nimmt die Mächtigkeit der miocänen Ablagerungen auch in westlicher Richtung von Gleiwitz nach dem Odertale bedeutend zu. Hier erlangen aber jüngere Horizonte des Miocäns verhältnismäßig größere Mächtigkeit, die brackischen oder Süßwasser-Ablagerungen angehören.

Der marine Horizont, welcher die Stufen des Mittelmiocäns bzw. Untermiocäns vertritt, ist hier weniger mächtig entwickelt. So wurden z. B. in der Bohrung Klein-Althammer die Schichten des oberen Horizontes in einer Mächtigkeit von 109 m angetroffen, während die Schichten des marinen Mittelmiocäns gleichfalls 109 m mächtig werden. Noch weiter im Westen hat die beim Vorwerk Lorendorf in der Nähe von Kujau niedergebrachte Tiefbohrung den oberen Horizont in einer Mächtigkeit von 180 m aufgeschlossen, während die marinen Schichten allerdings mit 216 m Mächtigkeit noch nicht durchbohrt worden sind. In der Bohrung von Polnisch-Neukirch beträgt der obere Horizont 100 m, das marine Mittelmiocän, welches hier auf der Kreide auflagert, dagegen nur 14 m.

Im Bereich des oberschlesischen Steinkohlenreviers im weiteren Sinne sind über 200 Tiefbohrungen bekannt, welche zum größten Teil als Diamantbohrungen das marine Miocän durchsunken haben. Deshalb ist es möglich gewesen, eine genaue Gliederung dieser Schichten durchzuführen. Die Mächtigkeit des Miocäns steht im allgemeinen, da die Tagesoberfläche nur unbedeutende topographische Verschiedenheiten aufweist, im direkten Verhältnis zur Tiefenlage der Carbonoberfläche. Die Carbonoberfläche war bei der Ingression des miocänen Meeres ein durch Quer- und Längstäler gegliedertes Plateau mit einzelnen auflagernden Höhenzügen. Gleiche Täler wiesen vorher auch dem Meer der Oligocänzeit seinen Weg.

Durch die tertiären Ablagerungen wurden die vorhandenen Höhenunterschiede beinahe völlig ausgeglichen. Der rasche Wechsel in der Mächtigkeit der Schichten ist also durch die Gestaltung der prätertiären Oberfläche der alten Steinkohlegebirgslandschaft bedingt. Kaum unter 50 m, häufiger 100 m und darüber mächtig zeigen die normalen Profile Mächtigkeiten des Miocäns von 250 bis 300 m, die dann in den tektonisch tief angelegten Carbontälern z. T. mit unterlagerndem Oligocän Mächtigkeiten bis 600 m und darüber erreichen. So besitzt z. B. das Miocän südlich von Głuchwitz bei Schönwald wiederholt Mächtigkeiten von 330 m, bei Nieborowitz 554 m, dann namentlich im Bereich des mittleren heutigen Birawkatales und dem südlich anstoßenden Gebiete

in der Bohrung Leszczyn 9	527 m
» Zawada 1	782 »
» Pallowitz 1	250 »
» » 2	468 »
» » 7	412 »
» » 8	478 »
» » 9	500 »
» » 10	404 »

Die lange Dauer der miocänen Meeresbedeckung unmittelbar an einer steilen Küste des Steinkohlegebirges wird durch Schollen von Steinkohlegebirge im Tegel bewiesen, welche z. B. in Pallowitz und Leszczyn 9 noch von nahezu 200 m Miocän-schichten unterlagert von dem Uferrand in das Miocänmeer herabgestürzt sind. Die Mächtigkeit des marinen Miocäns und des

unterlagernden Oligocäns wird im südlichsten Teile Oberschlesiens im Weichselgebiet außerordentlich groß. Hier ist die Oberfläche des Steinkohlengebirges infolge größerer Verwerfungen, die den Nordrand der beskidischen Karpaten begleiten, erheblich abgesunken. Die mächtigen Tertiärschichten beginnen bereits im Süden von der Aufwölbung carbonischer Schichten zwischen Mschanna und Jastrzemb. In Goldmannsdorf wurden 450 m Tertiär durchbohrt, in Golassowitz 800 m, in Golkowitz 800 m. Andere Ablagerungen in Ruptau und namentlich auf oesterreichischem Gebiete haben Mächtigkeiten von 1000 m und darüber erreicht, zum Teil ohne die Unterlage erschlossen zu haben. Westlich von der schmalen Zone zwischen Mährisch-Ostrau, Weißkirchen und Prerau, welche die Verbindung mit den Ablagerungsgebieten des miocänen Meeres in Mähren und in der Wiener Gegend darstellt, sind im Bereiche der Culmschichten miocäne Vorkommen wiederholt, in letzter Zeit zum Teil in beträchtlicher Meereshöhe bis nahe an 500 m hinaufreichend, beobachtet worden. In der Gegend von Hohndorf bei Leobschütz sind gleichfalls Strandbildungen, sandige Kalke und Kalkmergel festgestellt worden. Auf dem linken Oderufer sind bei Dirschel und Katscher, ebenso wie in der Gegend westlich von Rybnik bei Czernitz und Pschow gipsführende Schichten aufgeschlossen.

Eine ähnlich schmale Verbindungszone wie im Südwesten vereinigt die oberschlesischen Tertiärbildungen mit denjenigen des Weichseltales oberhalb von Krakau und daran anschließend mit den weiteren Verbreitungsgebieten der galizischen und polnischen Miocängebiete. In Westgalizien sind die miocänen Schichten in größerer Mächtigkeit im allgemeinen nur südlich von der Weichsel festgestellt worden. Ein Bohrloch südlich von Oswiecim hat 453 m Miocän erbohrt. Der größere Anteil an dem durch die weiter östlich niedergebrachten Bohrungen ermittelten Tertiär (östlich Ryczow 640 m, Nowawies 745 m, Tluczan 803 m, Wocznicki 719 m), entfällt aber auf die oligocänen Flyschschichten der Karpaten. Leider liegen aus der tertiären Überlagerung der westgalizischen Bohrungen nur wenig Bohrproben vor, und auch nur

vermittels Meißel gewonnene, so daß eine sichere Unterscheidung der miocänen und oligocänen Schichten hier erheblich erschwert, wenn nicht unmöglich wird. Eine gewisse Gesetzmäßigkeit in der Verbreitung ließ sich allerdings erkennen. In denjenigen Bohrungen, in welchen Trias, Jura, oder Permschichten angetroffen werden, d. h. im wesentlichen in den Bohrungen nördlich der Weichsel, oder unmittelbar im heutigen Weichseltal, ist Miocän entwickelt und kein Oligocän. Nur die Bohrungen südlich der Weichsel zeigen entweder ausschließlich oder überwiegend oligocäne Schichten.

Wo die miocänen Profile in Oberschlesien am vollständigsten entwickelt sind, läßt sich ein oberer brackischer oder Süßwasserhorizont von einem unteren bzw. marinen Horizont unterscheiden. Die gesamte Schichtenfolge des Tertiärs gliedert sich folgendermaßen:

	Flammentone der schlesischen Braunkohlenformation	
	= Schichten von Kieferstädl . . . . .	Ober-Miocän
100—150 m	Bunte Letten und Sande als Eisenerzbegleiter in den Taschen der Trias-Dolomite und Kalksteine = Landschneckenmergel bei Oppeln . . . . .	»
100 »	Obere marine Tegel mit sandigen Zwischenlagen . . . . .	Mittel-Miocän
50—100 »	Gips-, Kalk und Schwefel-führende Schichten, Steinsalz- und Solquellenhorizont . . . . .	»
100—200 »	Untere marine Tegel . . . . .	Unter-Miocän
50—200 »	Tonmergel und bunte Tone von Pallowitz und Zawada	Oligocän
	Meletta-Schichten . . . . .	»

Der mächtige marine Horizont, welcher die Stufe des Mittel- bzw. Untermiocäns vertritt, läßt sich weiterhin in drei Abteilungen gliedern, einen unteren und einen oberen marinen Tegel, die durch eine Zwischenstufe mit charakteristischen Einlagerungen von technischer Bedeutung getrennt werden. EBERT<sup>1)</sup> konnte bereits nach stratigraphischen Gesichtspunkten und auf Grund der petrographischen Beschaffenheit diese Gliederung durchführen. Er unterschied in dem marinen Komplex eine Schichtenfolge von etwa 100 m kalkigem Ton mit mariner Fauna, darunter eine gleich starke Schichtenfolge, die durch Führung von Gips, Kalk, Schwefel und

<sup>1)</sup> EBERT, Über die stratigraphischen Ergebnisse der Tiefbohrungen in Oberschlesien etc. l. c. S. 121.

Steinsalz ausgezeichnet ist. Unter diesen folgen dann nochmals etwa 300 m mächtige Tegel des marinen Miocäns mit reicherer Fauna.

Von der paläontologischen Bedeutung der Fauna sollte es lediglich abhängen, zu entscheiden, ob die Fauna der Tegel über den salzführenden Schichten verschieden ist von derjenigen unter denselben. Inzwischen haben sich durch systematische Untersuchungsarbeiten<sup>1)</sup> unsere Kenntnisse bezüglich dieses gips- und steinsalzführenden Horizontes erheblich vermehrt. Ein Ergebnis dieser neueren Untersuchungen war die Auffindung eines Steinsalzlagers in abbaubarer Stärke von erheblicher Ausdehnung (vergl. die Skizze Fig. 72 u. Tafel 18).

Das marine Miocän wird hauptsächlich von einem hellfarbigen, grünlich grauen, zähen, kalkigen Tongestein gebildet, welches unter dem Namen Tegel (Schlier zum Teil) bekannt ist. Der Tegel unterscheidet sich durch seine Farbe deutlich von den Tongesteinen der oligocänen Schichten. Der Gips- und Salzhorizont, welcher, wie jetzt durch zahlreiche Bohrungen feststeht, eine Mächtigkeit von 50—100 m erreicht, hebt sich sofort von dem hellgrauen marinen Tegeln, zwischen denen er auftritt, durch das Vorwalten der Schichten mit einer mehr oder weniger deutlichen Schichtung, sowie durch die dunklere, ins schmutzig gelbe übergehende Farbe hervor.

Ferner treten harte Zwischenschichten mit beträchtlichem Kalkgehalt auf, die stark bituminös sind (Stinkkalke). Gelegentlich finden sich auch sandige Zwischenlagen, aber nur als feste, deutlich geschichtete Sandsteine. Besonders charakteristisch ist das Auftreten von Gips und Anhydrit, zunächst in dünnen Lagen, dann in kompakten Massen. Gipsmächtigkeiten von reinem Gips bis zu einer Stärke von 30 m wurden mehrfach festgestellt.

Genau wie der Gips verhält sich das Steinsalz, welches sowohl in dünnen Lagen, zwischen Salz, Ton und Gips wie in derben verunreinigten oder auch in massigen, durchaus reinen Partien vorhanden sein kann.

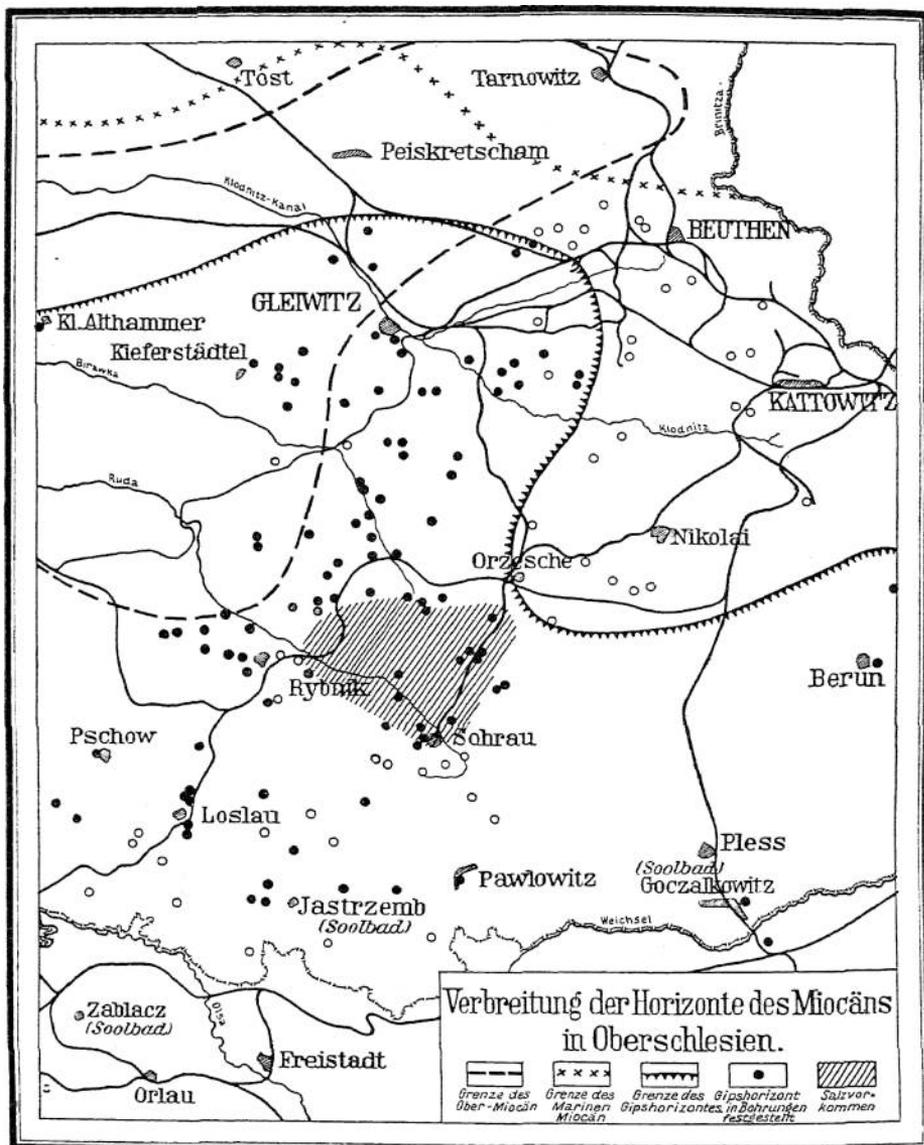
<sup>1)</sup> MICHAEL, Über Steinsalz und Sole in Oberschlesien, Jahrbuch der Königl. Geolog. Landesanstalt für 1913. S. 431.

Ebenso wie die Gipsführung des Tegels allmählich immer stärker wird und über dem Steinsalz reiner Gips in größerer Mächtigkeit auftritt, verschwindet nach der Tiefe unter dem Steinsalzlager allmählich die Gipsführung, bis sich wiederum die durch Struktur und Farbe und normalen Kalkgehalt deutlich unterscheidbaren marinen Tegel mit ihren charakteristischen Versteinerungen einstellen. Der Gips- und Salzhorizont ist nahezu im gesamten Verbreitungsgebiet des oberschlesischen Miocäns angetroffen worden. Das Auftreten von Steinsalz selbst ist, von den gelegentlichen Funden abgesehen, auf die Gegend zwischen Sohrau, Rybnik und Orzesche beschränkt. Die Nordgrenze der Verbreitung des Miocäns ist auf der Karte angegeben, diejenige des Gips-horizontes auf der umstehenden Übersichtsskizze, des Salzlagers auf Taf. 18.

Der Gips- und Salzhorizont liegt im Randgebiete des Miocäns, z. B. in der Gegend bei Gleiwitz auf dem hier der Tagesoberfläche nahen Steinkohlengebirge direkt. Der untere Tegel fehlt hier. Gips bis 20 m Mächtigkeit wurde wiederholt durchbohrt.

Weiter im Süden wurde der Gipshorizont erst in Tiefen von 2—300 m angetroffen. Auffällig ist dann die Tiefenlage in der Gegend von Orzesche. In denjenigen Bohrungen, welche das Steinkohlengebirge zunächst in einer Tiefe von 100 m erreichten, findet er sich in etwa 50 m Tiefe. In den Bohrungen im Bereich des abgesunkenen Steinkohlengebirges wurde der Gipshorizont zugleich mit dem Steinsalzlager erst in Tiefen zwischen 200 und 300 m erreicht. Die größte Tiefenlage besitzt er in der Bohrung Zawada, wo er mit dem 32 m mächtigen Steinsalzlager zwischen 250 und 400 m durchbohrt wurde. Südlich von Knurów liegen die gipsführenden Tegel in flacher Tiefe westlich von Knurów zwischen 200 und 300 m. Westlich von Rybnik kommt der Gipshorizont in weiter Erstreckung wieder unmittelbar in die Nähe der Tagesoberfläche. In Pschow und Kokoschütz ist der Horizont durch seine Kalk- und Schwefelführung ausgezeichnet, die wiederholt Gegenstand der Bearbeitung und gelegentlicher Abbauversuche gewesen ist.

Figur 72.



Das Schwefelvorkommen, auf welchem auch die Schwefelquellen von Kokoschütz beruhen, besteht aus abwechselnden Lagen von Gips- und Mergelschichten, die erdigen Schwefel oder nierenförmige Knollen von derbem Schwefel enthalten, oder Schwefelschnüre im Kalkstein.

Innerhalb des Verbreitungsgebietes des Gipshorizontes ist an zahlreichen Stellen Sole festgestellt worden. Zwar sind die meisten zur Verleihung gelangten Solquellen in klüftigen Sandsteinen des Steinkohlengebirges angetroffen worden. Sie finden sich meist da, wo dieses von mächtigen Tegeln überlagert wird, allerdings auch in solchen Carbongebieten, in denen die Überlagerung heute nicht mehr vorhanden ist. Die Sole ist hier aus größerer Entfernung eingewandert.

Die beiden oberschlesischen Solbäder Jastrzemb und Goczalkowitz danken ihre Entstehung gelegentlichen Solfunden, die bei Versuchsbohrungen auf Steinkohlen gemacht wurden. Die Sole von Jastrzemb wurde zuerst im Miocän, dann nochmals in einem Sandstein des Steinkohlengebirges angetroffen. Die Oberflächenverhältnisse des Steinkohlengebirges machen die seitliche Einwanderung der Sole in diese Sandsteine ersichtlich. Bei Jastrzemb bildet das Carbon einen Sattel, der bis auf 120 m der Tagesoberfläche nahe kommt. Nach Süden fällt die Oberfläche rasch ab, bis auf 700 bzw. 820 m Tiefe.

Die aus dem Steinsalzhorizont des Miocäns stammenden Salzwasser sind hier von Süden in das im gleichen Niveau liegende Steinkohlengebirge eingedrungen und haben die durchlässigen Sandsteine durchtränkt, in deren Klüften sie weiter wanderten.

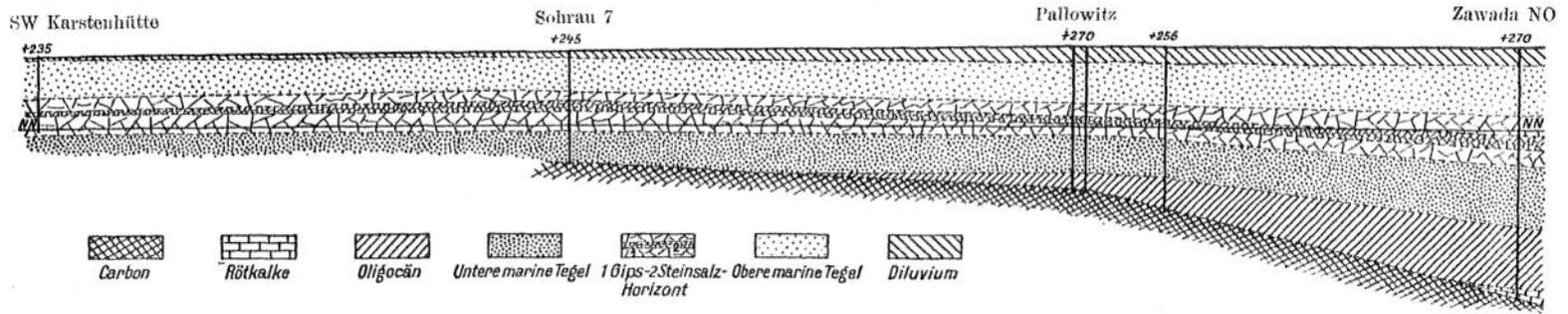
Das Solbad Goczalkowitz hat gleichfalls Sole, zunächst im miocänen Tegel und dann später in den Sandsteinen des Steinkohlengebirges angetroffen. Hier wie in dem Solbad Zablacz in Oesterreich-Schlesien waren beim Anschlagen der Sole heftige Gasausbrüche erfolgt, welche auch sonst in den miocänen und oligocänen Schichten häufiger auftreten.

Die Auffindung von Steinsalzlagerstätten in abbauwürdiger Stärke ist erst das Ergebnis neuerer Untersuchungen und systematischer Feststellungen. Diese wurden gleichfalls durch Zufallsfunde bei

Steinkohlenbohrungen veranlaßt. Damit gelangten die zahlreichen Versuche zu einem erfolgreichen Abschlusse, welche namentlich in der ersten Hälfte des vorigen Jahrhunderts in Oberschlesien ohne Erfolg vorgenommen und dann als hoffnungslos aufgegeben worden waren. Sowie durch die bisherigen Angaben und Befunde bei Untersuchung der Bohrlöcher auf ein zusammenhängendes Vorkommen geschlossen werden könnte, wurde dessen Begrenzung und nähere Feststellung durch systematisch angesetzte Salzbohrlöcher veranlaßt. Die in der Gegend zwischen Rybnik und Sohrau, in welcher das Steinsalzlager auftritt, vorhandenen zahlreichen Bohrungen gestatten eine Begrenzung mit ziemlicher Genauigkeit. Zur Zeit beträgt die Ausdehnung der verliehenen Steinsalzbergwerke, welche sich nicht räumlich genau, aber ihrer Größe nach ungefähr mit der Ausdehnung des Salzvorkommens decken, über 92 qkm. Sie umfassen das Gebiet zwischen Sohrau, Neudorf, Karstenhütte, Stanowitz, Pallowitz und Zawada (vergl. Taf. 18). Die durchschnittliche Mächtigkeit beträgt etwa 30 m. Das Steinsalzlager, welches gelegentlich allerdings durch Salztone verunreinigt ist, senkt sich von Süden nach Norden allmählich ein, um dann an der großen Verwerfung südlich von der Chaussee Stanowitz-Belk plötzlich abzuschneiden (vergl. Fig. 73). In dem südlichen Teile des Gebietes liegt es in einer durchschnittlichen Tiefe von 105—140 m, im nördlichen Teile zwischen 250 und 300 m. Nach den zahlreichen Analysen liegt ein bei geeigneter Behandlung zu jedem Zwecke verwendbares Salz vor. Bemerkenswert ist ferner der starke Gasgehalt, der diesem Horizonte eigentümlich ist. Überhaupt sind im Bereich der tertiären Schichten Gase ziemlich häufig verbreitet, am häufigsten in der Gegend südlich vom Weichseltale speziell im Ostrau-Karwiner Revier und seiner östlichen Fortsetzung. Die bisher bekannten Gaseruptionen lassen sich in zwei Gruppen teilen<sup>1)</sup>. Die eine gehört dem mittel- bis untermiocänen Gips-, Salz- und Schwefelhorizont an. Das ober-schlesische Steinsalz gleicht in dieser Beziehung wegen seiner Gaseinschlüsse dem gasreichen

<sup>1)</sup> Vergl. MICHAEL, Über den Gasausbruch im Tiefbohrloch Baumgarten bei Teschen in Oesterreich-Schlesien, Zeitschrift der Deutschen geologischen Gesellschaft, Band 60, Berlin 1908, S. 286.

Figur 73.



Profil durch das Steinsalzlager.

Knistersalz von Wieliczka. Dem gleichen Horizont gehören die in Oberschlesien festgestellten Gasausbrüche von Zabkow, Golkowitz, Jastrzemb, Goczalkowitz und diejenigen von Dzieditz an. Die mit dem Ausfluß von bromhaltiger Sole verbundenen Gasausbrüche von Zablacz treten gleichfalls im Miocän auf; hier wurde auch das Vorkommen von Petroleum festgestellt. Eine zweite Gruppe von Gaseruptionen gehört dem Alttertiär an. Dieser Gruppe sind die meisten bekannt gewordenen Gasausbrüche zuzurechnen. PETRASCHECK<sup>1)</sup> gibt eine neuere Zusammenstellung. Dem Horizont gehören an: Batzdorf bei Bielitz, Kurzwald, Baumgarten, Wojkowitz, Braunsberg, Chorin, Ernsdorf. Zu diesen kommen aus Oberschlesien neu hinzu: Pallowitz, Friedrichstal, Golkowitz und Zawada, aus Westgalizien Bulowice, Bestwina und Giralowice. Im allgemeinen sind in Westgalizien auch in dem mächtig entwickelten Alttertiär Gase seltener nachgewiesen. Sie treten überall da auf, wo das überlagernde Miocän entweder aus einem zähen undurchlässigen Tegel besteht oder wo die alttertiären Schichten durch überlagernde Kreideschichten bedeckt werden. Zu diesen beiden Gashorizonten kommt noch als dritter das flözführende Carbon hinzu, welches sich in seiner Zusammensetzung der Gase von denen der beiden erstgenannten Horizonte nicht unterscheidet. Besonders zahlreiche Gasausströmungen sind im Bereich der Hultschiner Steinkohlengruben bei Koblau bekannt geworden, dann in dem Schachte der Dzieditzer Steinkohlengrube. Die in den alttertiären Sandsteinen über dem Steinkohlengebirge aufgespeicherten Gase stehen bei ihrem Abschluß durch dichtende Schichten meist unter starkem Druck; sie werden z. T. als Entgasungsprodukte des Steinkohlengebirges aufgefaßt. Die Gase des Steinsalzhorizontes können wahrscheinlich nicht auf denselben Ursprung zurückgeführt werden.

PETRASCHECK hat auf den Zusammenhang zwischen den alttertiären Erdgasen mit Petroleum hingewiesen, auf den mehrere

---

<sup>1)</sup> PETRASCHECK, Das Vorkommen von Erdgasen in der Umgebung des Ostrau-Karwiner Steinkohlenreviers, Verhandlungen der K. K. geologischen Reichsanstalt, Wien 1908, S. 307.



mächtigen Schichtenfolge der gleichartigen Tone unterlagert. Der Salzhorizont steht also an der unteren Grenze des Mittelmioocäns.

Diese stratigraphischen Feststellungen werden, wie bereits erwähnt, durch die paläontologischen Ergebnisse bestätigt. Eine wegen ihrer sicher festgestellten Lage über dem Kalk- und Gips-horizont aus der Gegend von Altgleiwitz aus den oberen marinen Tegeln von QUITZOW <sup>1)</sup> bearbeitete Fauna ist mittelmioocän. Die Fauna umfaßt zwar nur verhältnismäßig wenige Arten, ist aber sonst sehr reich. Das Hauptelement bilden Zweischaler (*Pecten*, *Nucula*, *Leda*, *Cardium*, *Isocardia*, *Thracia* u. a.), während die Gastropoden, *Turritella*, *Buccinum*, *Murex*, *Monodonta*, *Trochus*, an Zahl stark zurücktreten. Daneben finden sich einige wenige Korallen, Bryozoen, Foraminiferen und vereinzelte Hai-fischzähne. Die Mehrzahl der Formen deutet auf Helvetien und Tortonien, die des ersteren überwiegen. Formen, die dem Burdigalien ausschließlich eigen sind, fehlen. Starke Ähnlichkeit besteht mit galizischen und mährischen Vorkommen, auch die Beziehungen zu den Formen des Wiener Beckens sind unverkennbar, aber nicht so eng wie zu der Fauna der unmittelbar benachbarten Meeres-teile.

Die von OPPENHEIM, FRIEDBERG und RZEHAK gezogenen paläontologischen Schlüsse stehen mit diesem Ergebnis durchaus im Einklang. Sie beweisen, daß der kalk-, gips- und salzführende Horizont Oberschlesiens dem unteren Mittelmioocän zuzurechnen ist. Daraus ergeben sich naturgemäß weitere Schlußfolgerungen für den unteren marinen Tegel. Er ist faunistisch mit dem Salz-horizont verbunden. Seine Fauna enthält, wie QUITZOW mitteilte, soweit die Aufsammlungen ein Urteil zulassen, zweifellos noch Formen des Helvetiens. Auf der anderen Seite beweist aber das Auftreten von sicheren oligocänen Schichten an der Basis des Tegels, daß in seiner Schichtenfolge auch das Untere Mioocän vertreten sein muß. Die Altersstellung des unteren Tegels von Mährisch-Ostrau gibt dieser Auffassung eine weitere Stütze. Die Bewegründe FRIEDBERG's, welcher unter Hinweis auf seine pa-

<sup>1)</sup> Vergl. QUITZOW, Jahrb. d. Königl. Geol. Landesanst. Berlin 1913. S. 396.

läontologischen Untersuchungen des galizischen Miocäns das Vorhandensein untermiocäner Ablagerungen für Oberschlesien bestreitet, können nicht als zutreffend bezeichnet werden. Selbst wenn ein umfangreicheres Fossilmaterial zur Verfügung stehen sollte als jetzt, muß bei den mannigfachen faciellen Verschiedenheiten bei der Erörterung dieser Frage der stratigraphische Befund stets den Ausschlag geben.

#### Obermiocän.

Der oberste Horizont des Miocäns geht in der Gegend von Gleiwitz allmählich in brackische und Süßwasserschichten über. Sie bestehen aus dunkel gefärbten oder bunt geflammtten Tonen mit Einlagerungen von glimmerig tonigen oder grauen Quarzsanden, die häufig in wenig starken Bänken mit einander wechselagern. Den allmählichen Übergang zu diesen namentlich westlich von Gleiwitz nachgewiesenen Schichten bilden die zahlreichen sandigen Zwischenlagen, welche in der oberen Partie der Tegel liegen. Diese überlagern ihrerseits die zweifellos marinen Tegel mit mittelmiocäner Fauna. Die sandigen Zwischenlagen enthalten bereits zahlreiche Reste von Lignit (Knurow und Laband). Gelegentlich ist in den tertiären Sanden auch Bernstein gefunden worden. Die obermiocänen Tone von Kieferstädtl enthalten in den geflammtten Tonen Toneisensteine, welche in früheren Jahren Gegenstand eines zeitweiligen Abbaues gewesen sind. In den Eisenerzgruben sind auch Wirbeltierreste gefunden worden. GÜRICH hat diese Schichten bereits zum Obermiocän gestellt. Ihr stratigraphisches Verhältnis zu den braunkohlenführenden Süßwasserschichten des mittleren Odertales, die weiter im Westen auch größere Braunkohlenvorkommen einschließen, stand damals noch nicht fest. Erst die zahlreichen Bohrprofile ermöglichten den Nachweis, daß diese Schichten von Kieferstädtl in die eigentlichen braunkohlenführenden Tone des Odertales übergehen<sup>1)</sup>. Die schlesische Braunkohlenformation gehört daher dem Obermiocän an; die Schichten von Kieferstädtl sind eine braunkohlenarme

<sup>1)</sup> Vgl. MICHAEL, Über das Alter der subsudetischen Braunkohlenformation, Zeitschr. d. Deutsch. geol. Ges., 1905, S. 224 und Über die Altersfrage der oberschlesischen Tertiärablagerungen, ebenda 1907, S. 23.

Facies der gleichen Ablagerung. Schwache Braunkohlenschmitze kommen in dem gleichen Horizont in der Bohrung Chorinskowitz vor; sie wurden auch in den gleichen Schichten bei Laband gefunden und in einem kleinen Vorkommen von der Zinkerzgrube Theresia nördlich von Beuthen in der älteren Literatur erwähnt. Die übrigen gelegentlich in den älteren Bohrtabellen angegebenen Braunkohlenflöze (z. B. Paruschowitz 4 und Goczalkowitz) gehören tatsächlich der Steinkohlenformation an. Die Flöze haben nur eine durch Wasserwirkung veränderte Beschaffenheit angenommen. In der Bohrung von Polnisch-Neukirch liegen über 100 m mächtige Quarzsande, Tone, Glimmersande, Flammentone, Braunkohlentone mit Braunkohle in mehrfachem Wechsel ihrer Schichtenfolge über dem durch seine Fauna zweifellos erkennbaren marinen Mittelmiozän, welches zwischen 114 und 128 m Tiefe angetroffen wurde. In der Tiefbohrung Lorenzdorf bei Moschen reicht die durch Quarzsande, Flammentone und Braunkohlentone mit Braunkohle charakterisierte Schichtenfolge bis 200 m Tiefe und überlagert bis 490 m marine Tegel mit Fauna, die wahrscheinlich von Kreide unterlagert wird. Das von QUAAS behauptete sarmatische Alter dieser Fauna trifft nicht zu; nach den übereinstimmenden Ergebnissen anderer Feststellungen liegen hier gleichfalls die Vertreter des Mittelmiozäns vor.

Teschenit. In der geologischen Übersichtskarte sind auch die zahlreichen Teschenit-Vorkommen angegeben, welche in dem Verbreitungsgebiet der Kreideschichten im nördlichen Bereich der Beskiden auftreten. Das Verbreitungsgebiet der Teschenite reicht von Weißkirchen in Mähren bis Wieliczka in Galizien. Ihr Hauptentwicklungsgebiet liegt bei Neutitschein und Teschen. Deshalb sind diese zuerst als Grünsteine, Diorite, Diabase oder als Syenite und Hypersthenite bezeichneten Gesteine von Hohenegger mit ihrem Namen belegt worden<sup>1)</sup>. Als Eigentümlichkeit der Teschenite führt ROHRBACH<sup>2)</sup> ihre große Basicität, die Kombination meist zahlreicher Plagioklase mit Augit und Hornblende, das regelmäßige

<sup>1)</sup> URLIG, Bau und Bild der Karpaten, Wien 1903, S. 896.

<sup>2)</sup> ROHRBACH, Über die Eruptivgesteine im Gebiete der schlesisch-mährischen Kreideformation, Wien 1885, S. 60.

Auftreten von Analcim als Umwandlungsprodukt der Plagioklase, die große Neigung der Bisilikate zur Pseudomorphosenbildung und ihr postneocomes Alter<sup>5</sup> an. TSCHERMAK unterschied außer den Tescheniten die olivinreichen Pikrite, ROSENBUSCH rechnete die analcimreichen Massen zu den Theralithen. Mit diesen kommen hornblendefreie, diabasartige Gesteine vor. Nach UHLIG's Auffassung stammen die verschiedenen Typen aus demselben Magma-becken und sind durch Spaltungen des Magmas in Gängen oder in größerer Tiefe bei gleichartigen Nachschüben erfolgt. Die Teschenite treten als intrusive Gesteine in Lagergängen gleichsinnig zwischen den Schieferen, seltener als saigere Gänge auf. Sie werden teils als tertiären, teils als cretaceischen Alters angesprochen. Die letztere Auffassung ist, nachdem in neuerer Zeit der Zusammenhang der Teschenite mit der Überschiebungsdecke der Kreide auf dem Karpatenflysch erkannt ist, die richtigere.

Basalt. Das Vorkommen von Basalten im Verbreitungsbereich der Teschenite ist ein untergeordnetes. Basaltähnliche Gesteine treten bei Neutitschein auf. Dagegen finden sich Basalte sehr viel häufiger im Mährisch-Ostrauer Gebiete, wo sie zum Teil lediglich durch unterirdische Aufschlüsse in den Grubenbauen festgestellt worden sind. Sie stehen am Jaklowetz in Mährisch-Ostrau in großem Umfange zu Tage an; JAHN hat das Vorkommen beschrieben und ebenso wie bezüglich der zahlreichen Basaltvorkommen des mährischen Gesenkes die Auffassung ihres diluvialen Alters vertreten. Dieser Auffassung pflichtet auch in neuester Zeit LUCERNA bei. Ihr steht allerdings noch die Beobachtung von ROEMER über das Auftreten von Basaltgeröllen in den Mio-cäntonen von Mährisch-Ostrau und Dirschel entgegen. Einige kleinere Basaltvorkommen finden sich am Annaberg bei Leschnitz. Die Kuppe des Berges wird von einem jetzt durch tiefe Steinbrüche erschlossenen Basalt gebildet. Südwestlich in der Gegend von Zyrowa bei Oleschka und südöstlich von Gogolin sind weitere kleine Vorkommen zu beobachten. Die Häufung von großen Basaltblöcken in dem ganzen Gebiet deutet auch noch auf das Vorhandensein von anderen anstehenden Partien hin. Der olivinreiche Basalt des Annaberges, welcher den Muschelkalk durchbricht, ist

insofern bemerkenswert, als in Spalten seines Tuffmantels, in welchem besonders weiße Quarzite als fremdes Gestein auftreten, außer den in der unmittelbaren Nachbarschaft anstehenden Triasgesteinen auch Kreideschichten und tertiäre Schichten eingeklemmt vorgefunden worden sind. Das häufige Auftreten von Basaltgeröllen im oberschlesischen Diluvium läßt gleichfalls eine größere Verbreitung von Basaltdurchbrüchen möglich erscheinen, als bis jetzt festgestellt worden ist.

### Diluvium.

Das oberschlesische Diluvium, dessen Ablagerungen in großer Ausdehnung die unmittelbare Tagesoberfläche bilden, ist mannigfaltig entwickelt. Hier berühren sich die Absätze der aus den Gebirgen herauskommenden Flüsse mit den Ablagerungen des nordischen Inlandeises. Die südliche Ausdehnung des letzteren ist auf der Übersichtskarte dargestellt. Das Inlandeis reichte bis an den Rand der Sudeten und Karpaten, in tieferen Tälern auch weit in das Gebirge hinein. Größere erratische Blöcke sind zum Teil bis 450 m Höhe im Gebirge von den Eismassen abgesetzt worden. In den West-Beskiden reichen sie bis 449 m Meereshöhe, bei Scotschau bis 350 m, bei Alt-Bielitz und Heinzendorf bis 360 m. Das nordische Inlandeis ist auch in das Saybuscher Becken hineingegangen<sup>1)</sup>. Im Krakauer Gebiet hat das Inlandeis nach den Untersuchungen von LOZINSKI<sup>2)</sup> 60—70 m Mächtigkeit erreicht, während es im polnischen Mittelgebirge noch 200 m Stärke besaß. In dem sudetischen und karpatischen Randgebiete herrschen Schotter vor. Die Kiese und Schotter lassen sich nach ihrer Geröllführung in einheimische (aus den Sudeten und Karpaten) oder in nordische (mit Geröllen aus dem nordischen Diluvium und den im Norden anstehenden Formationen) oder in Mischschotter, in denen karpatische Gerölle mit den nordischen und einheimischen

<sup>1)</sup> Vergl. HANSLICK, Die Eiszeit in den schlesischen Beskidern, Jahresbericht der Geogr. Ges. Wien. 1909, S. 316.

<sup>2)</sup> LOZINSKI, Glazialerscheinungen am Rande der nordischen Vereisung in den Karpaten und Sudeten, Jahrb. der physiographischen Kommission der Akademie der Wissenschaften, Bd. 43, Krakau 1908, S. 3 (Polnisch), und Beiträge zur Oberflächengeologie des Krakauer Gebietes, Jahrb. d. K. K. Geol. Reichsanst. 1912, Bd. 62, S. 71 ff.

mischen zusammen gefunden werden, unterscheiden. Die Mischschotter mit karpatischen Geröllen sind bei den geologischen Aufnahmemarbeiten im Rybniker Gebiet und südlich von Gleiwitz vielfach festgestellt worden.

KUZNIAR und SMOLENSKI<sup>1)</sup> erwähnen solche Funde südlich von Gleiwitz bei Nieborowitz, Wilcza, Michalkowitz und Schwirklan; sie schließen daraus, daß die karpatischen Flüsse über die damals noch nicht bestehende Weichsel-Oder-Wasserscheide nach Norden abgeflossen sein müssen und nehmen auch für die Deutung der heutigen Oberflächen-Verhältnisse junge Niveau-Verschiebungen an. Auf die Bedeutung der Mischschotter und das junge Alter der heutigen Niederungen und Täler hatte bereits GOETZINGER<sup>2)</sup> hingewiesen. In dem Berührungsgebiet der nordischen Vereisung mit dem Gebirgsdiluvium sind die einzelnen Ablagerungen in weitgehendem Maße durch die Schmelzwasserwirkungen umgelagert worden. Im allgemeinen herrschen gröbere Sande vor. Ihre Wasseraufnahmefähigkeit erleichtert Rutschungen und Massenverschiebungen auf der tonig-quelligen Unterlage der Miocänschichten. Die tonigen Bestandteile der umgelagerten Grundmoränen sind als Beckentone in Staubecken niedergesetzt worden. Derartige Tonmergel und feinsandige Tone sind nicht nur im südlichen Oberschlesien, auch in anderen tieferen Tälern des nördlichen Gebietes, z. B. im Rawatal bei Kattowitz und im Klodnitztale festgestellt worden. Als jüngstes Glied tritt in gleichmäßiger, wenn auch in seinen Mächtigkeiten recht verschiedener Decke im südlichen Oberschlesien über den Schottern, groben Sanden und der Grundmoräne der Löß auf.

---

<sup>1)</sup> KUZNIAR und SMOLENSKI, Zur Geschichte der Weichsel-Oder-Wasserscheide, Bulletin de l'Académie des Sciences de Crakowie, Krakau 1913, S. 88 u. ff.

<sup>2)</sup> GOETZINGER, Weitere geologische Beobachtungen im Tertiär und Quartär des subbeskidischen Vorlandes in Oberschlesien, Verhandlungen der K. K. geol. Reichsanst. Wien, 1910, S. 69—89. Vergl. auch GOETZINGER, Geologische Studien im subbeskidischen Vorlande auf Blatt Freistadt in Schlesien, Jahrb. der K. K. geol. Reichsanst., 1909, Verhandlungen der K. K. geol. Reichsanst., 1912, S. 46, und Zur Geschichte der Weichsel-Oder-Wasserscheide, ebenda Verhandlungen, 1913, S. 152.

Im Gegensatz zu Mittelschlesien sind in Oberschlesien Anzeichen für ein mehrmaliges Vordringen des nordischen Inlandeis vorhanden. Durch die geologischen Aufnahmen von TIETZE ist das mittelschlesische Diluvium in der Umgegend von Breslau als zur älteren Diluvialzeit gehörig erkannt worden. TIETZE nimmt an, daß das Breslauer Gebiet<sup>1)</sup> zweimal vereist war, daß aber von der letzten Vereisung nur die dieser zeitlich entsprechende Lößdecke übrig geblieben sei.

In Oberschlesien sind aber die diluvialen Schichten zum Teil in erheblich größerer Mächtigkeit entwickelt. Allerdings ist diese Mächtigkeit eine recht verschiedene. Diese Tatsache ist durch die Eigenart des Untergrundes bedingt, welchen das vorrückende Inlandeis auf dem oberschlesischen Boden vorfand. Im Norden waren z. B. ausgedehnte Depressionen von weichen Keuperschichten vorhanden, die von Höhenzügen aus festen Keupersandsteinen oder Keuper- und Jurakalken begrenzt waren. Auch der oberschlesische Muschelkalk setzte dem vordringenden Inlandeis ein Hindernis entgegen. Das Eis wurde in die Depressionen abgelenkt, die auch weiter im Süden in den älteren tiefen Tälern der Steinkohlen-Gebirgsoberfläche vorlagen und zur Tertiärzeit nicht völlig mit jüngeren Ablagerungen ausgefüllt worden waren. Eine weite, ebene Landschaft, in welcher das Inlandeis seine Ablagerung in der gleichen Gesetzmäßigkeit und Regelmäßigkeit hinterlegen konnte, wie in anderen vereisten Gebieten des nördlichen Deutschlands, war nicht vorhanden. Daher fehlen in Oberschlesien die Formen, welche sonst den Gebieten der jüngsten Vergletscherung eigentümlich sind. Der wechselnde Untergrund bedingte, daß das Inlandeis sich dem vorhandenen Relief des Untergrundes in weitgehendem Maße anschmiegen mußte. Auf diese Weise erscheint das oberschlesische Diluvium stets in den Tälern mächtiger entwickelt als auf den Höhen. Nach den bisher durchgeführten einzelnen Beobachtungen sind in Oberschlesien allgemein zwei durch Sand und Beckentonbildungen getrennte Grundmoränen vorhanden.

<sup>1)</sup> TIETZE, Die geologischen Verhältnisse der Umgebung von Breslau, Jahrbuch der Geologischen Landesanstalt, 1910, S. 218.

Auf diese Tatsache hat BERNHARDI<sup>1)</sup> zuerst hingewiesen nach Beobachtungen in Grubenaufschlüssen im Tale von Rosdzin und Zalenze. Durch die geologischen Spezialaufnahmen ist das Vorhandensein von zwei Grundmoränen überall bekannt geworden, auch da, wo die Mächtigkeit des Diluviums an und für sich eine geringere ist. Für die obere der beiden Grundmoränen ist die auffällig starke Beimengung von Triaskalksteinen charakteristisch. In der unteren herrschen dagegen die nordischen Gesteine entschieden vor.

Die obere Grundmoräne ist meist nur in geringer Mächtigkeit vorhanden. Sie ist häufig von sandiger Beschaffenheit, manchmal bis 4 m Tiefe, durchschnittlich bis 3 m Tiefe in den Senken, bis 1,5 m an den Gehängen und auf den Höhen kalkfrei. Auch durch die zahlreichen Bohrungen sind in den meisten Profilen zwei durch Sand getrennte Grundmoränen festgestellt worden, bei einer Mächtigkeit des Diluviums zwischen 20 und 50 m. Mehrere Bohrungen im Talbereich der heutigen Birawka haben dagegen aber Mächtigkeiten des Diluviums ergeben, wie sie sonst in Oberschlesien bisher nicht bekannt geworden sind. So wurden in drei Bohrungen bei Leszczin das Diluvium mit mehreren Geschiebemergelbänken in 65 und 80 m Stärke durchbohrt. In dem Bohrloch Sczygłowitz 2 wird das Diluvium 135 m, in Nieborowitz 118 m und in Kriewald 144 m mächtig. In dem erstgenannten Bohrloch wird ein 30 m mächtiger Geschiebemergel durch eine tonig-sandige Zwischenfolge von 20 m Stärke von einem 26 m starken zweiten Geschiebemergelkomplex geschieden<sup>2)</sup>. Tonstreifige Sande von 13 m und Tonmergel von 31 m Stärke trennen diesen zweiten Geschiebemergel von einem dritten, der von 129—135 m Tiefe reicht. Auch in Nieborowitz ist der erste Geschiebemergel 35 m, der

<sup>1)</sup> BERNHARDI, Die Tiefbauschächte der Cleophasgrube bei Zalenze, Kap. 3. — Die Diluvialformation im Tal von Rosdzin, Kattowitz, Zalenze. Zeitschr. d. oberchl. Berg- u. Hüttenmänn. Vereins 1866, S. 299, 1892, in der Festschrift der Bergwerksgesellschaft Georg von Giesches Erben und in Fr. BERNHARDI's gesammelten Schriften, Kattowitz 1908.

<sup>2)</sup> Vergl. MICHAEL, Zur Kenntnis des oberschlesischen Diluviums. Jahrbuch der Kgl. Geol. Landesanst. für 1913, S. 382.

zweite 12 m, der dritte 23 m mächtig; die trennenden Sandschichten erreichen Stärken von 21 und 15 m; in Kriewald wird ein 43 m mächtiger Geschiebemergel durch eine mannigfaltige Schichtenfolge von Tonmergel, groben Sanden, Kiesen und feineren Sanden von 46 m von einem 10 m mächtigen Geschiebemergel getrennt. Eine 25 m starke, gleichfalls aus feinen und groben Sanden in Wechsellagerung bestehende Schichtenfolge trennt diesen zweiten von einem dritten in 124 m Teufe erbohrten Geschiebemergel von 14 m, unter dem noch 6 m Kies und Sand mit nordischem Material angetroffen worden ist. Diese nur durch Bohrungen zufällig nachgewiesene Zone mächtiger diluvialer Ablagerungen ist noch insofern bemerkenswert, als der in Kriewald erbohrte Geschiebemergel auf weite Erstreckungen hin die Oberfläche bildet. Unter dem gleichen obersten Geschiebemergel ist bei Gleiwitz eine reiche Proboscidier Fauna aufgefunden worden, welche VOLZ und LEONHARD<sup>1)</sup> beschrieben haben. Diese Fauna entspricht aber der von Rixdorf bei Berlin bekannten, und demgemäß steht das Ergebnis auch mit dem auf stratigraphischem Wege gewonnenen in Einklang. Ein Versuch, die nur in den Depressionen vor der späteren Zerstörung erhaltenen Profile mit den normalen Profilen zu vergleichen, führt daher zu dem Ergebnis, daß nicht nur die Ablagerungen einer Eiszeit in Oberschlesien vorhanden sind. Man muß die beiden oberen Geschiebemergel als Vertreter der letzten und vorletzten Eiszeit betrachten, der tiefste gehört der ältesten Eiszeit an. Die zweite Vereisung hat die ganze oberschlesische Platte bedeckt und griff vom Vorland des Gebirges aus weit in einzelne Gebirgstäler herein. Der Vorstoß der jüngeren Vereisung erfolgte südwärts von den Muschelkalk- und Carbonerhebungen, bis zu denen ihre Erstreckung eine allgemeine war, nur zungenförmig in tieferen Depressionen. Wie weit die älteste Vereisung sich auf oberschlesischem Gebiete erstreckt, läßt sich nicht angeben.

---

<sup>1)</sup> VOLZ und LEONHARD, Über einen reichen Fund von Elefantenresten usw., Zeitschr. der Deutsch. Geol. Ges. 1896.

Der grundsätzliche Unterschied in der Entwicklung des Diluviums im mittelschlesischen Odergebiet und in Oberschlesien läßt sich nur durch die Annahme von nicht unbedeutlichen Niveauverschiebungen erklären, die noch während der Diluvialzeit erfolgten und die nur mit der Karpatenfaltung in Zusammenhang gebracht werden können.



## Inhalts-Übersicht.

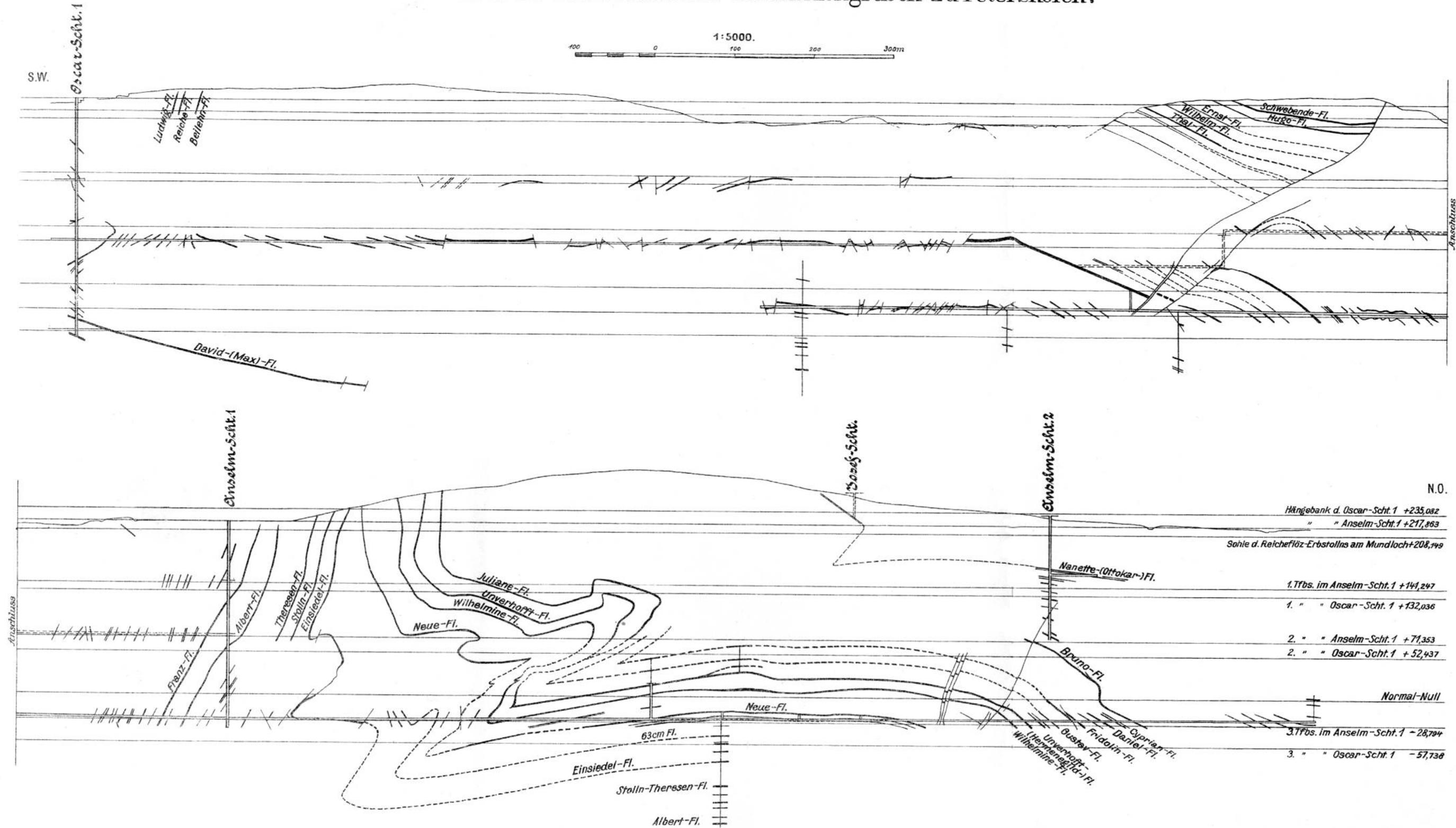
	Seite
Einleitung . . . . .	1
Ältere Literatur . . . . .	1
Die geologische Übersichtskarte . . . . .	9
Lage und Oberflächengestaltung . . . . .	14
Übersicht der geologischen Formationen . . . . .	16
<b>Die älteren Formationen.</b>	
Devon . . . . .	19
Untercarbon und Kohlenkalk . . . . .	25
Untercarbon, Culm und flözleere Schichten . . . . .	30
Grenze zwischen Unter- und Obercarbon . . . . .	39
<b>Das Produktive Steinkohlengebirge.</b>	
A. Allgemeines . . . . .	44
1. Begrenzung . . . . .	51
2. Gliederung . . . . .	68
3. Verteilung der Hauptgruppen . . . . .	75
4. Petrographie . . . . .	80
5. Tektonik . . . . .	90
6. Flora . . . . .	103
7. Fauna . . . . .	111
B. Die einzelnen Gruppen . . . . .	138
I. Die Randgruppe . . . . .	139
1. Das Hultschin-Ostrauer Revier . . . . .	139
2. Die Kraskowitzer Mulde . . . . .	149
3. Das Loslauer Gebiet . . . . .	151
4. Das Rybniker Revier . . . . .	152
5. Das Gebiet zwischen Rybnik und Gleiwitz . . . . .	162
6. Die nördliche Randmulde . . . . .	166
7. Die Randgruppe im Hauptsattel . . . . .	172
8. Die Randgruppe in der Hauptmulde . . . . .	174
9. Die Randgruppe in Russisch-Polen . . . . .	174
10. Die Randgruppe in Westgalizien . . . . .	178
II. Die Sattelgruppe . . . . .	181
1. Allgemeines . . . . .	181
2. Der Flözberg von Zabrze . . . . .	183
3. Der Flözberg von Königshütte . . . . .	186
4. Der Flözberg von Laurahütte-Rosdzin . . . . .	188
5. Die Sattelflöze in der Beuthener Mulde . . . . .	195
6. Die Sattelflöze in Russisch-Polen . . . . .	205
7. Die Sattelflöze am Südabhange des Hauptsattelzuges . . . . .	208
8. Die Sattelflöze südlich von Gleiwitz . . . . .	212
9. Die Beatensglückflöze . . . . .	221
10. Der Sattel von Jastrzeb . . . . .	224

	Seite
11. Die Sattelflöze in Westgalizien . . . . .	227
12. Die Sattelflöze im südlichen Randgebiet . . . . .	229
III. Die Muldengruppe . . . . .	230
1. Allgemeines . . . . .	230
2. Die Rudaer Schichten . . . . .	233
a) Die Hauptflözgruppen im nördlichen Gebiet . . . . .	233
b) Die Hauptflözgruppen im westlichen Teil der Hauptmulde . . . . .	241
c) Die Hauptflözgruppen im südlichen Teil der Hauptmulde . . . . .	243
d) Die Hauptflözgruppen in Westgalizien . . . . .	245
3. Die Orzescher Schichten . . . . .	246
a) im nördlichen Teil der Hauptmulde . . . . .	246
b) im westlichen und südlichen Teil der Hauptmulde . . . . .	250
4. Die Lazisker Schichten . . . . .	222
a) in Oberschlesien . . . . .	252
b) in Westgalizien . . . . .	258
5. Die Chelmer Schichten . . . . .	260
C. Kohleführung und Kohlenvorrat . . . . .	261

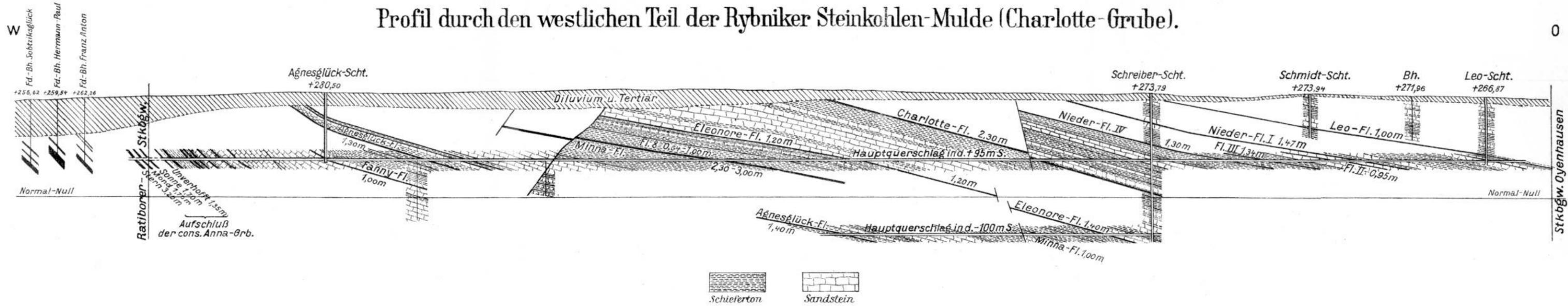
#### Das Deckgebirge der Steinkohlenformation.

Perm . . . . .	270
Trias . . . . .	281
I. Verbreitung, Gliederung . . . . .	281
II. Stratigraphie . . . . .	295
1. Röt . . . . .	295
2. Muschelkalk . . . . .	307
a) Unterer Muschelkalk . . . . .	307
Wellenkalk . . . . .	307
Schaumkalk . . . . .	319
Erzführender Dolomit . . . . .	322
Diploporen-Dolomit . . . . .	325
b) Mittlerer Muschelkalk . . . . .	329
c) Oberer Muschelkalk . . . . .	330
3. Keuper . . . . .	332
III. Wasserführung . . . . .	334
IV. Erzführung . . . . .	339
Jura " . . . . .	381
Kreide . . . . .	383
Tertiär . . . . .	386
1. Alttertiär . . . . .	387
2. Miocän . . . . .	391
Teschenit . . . . .	406
Basalt . . . . .	407
Diluvium . . . . .	408

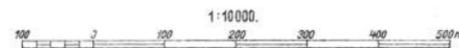
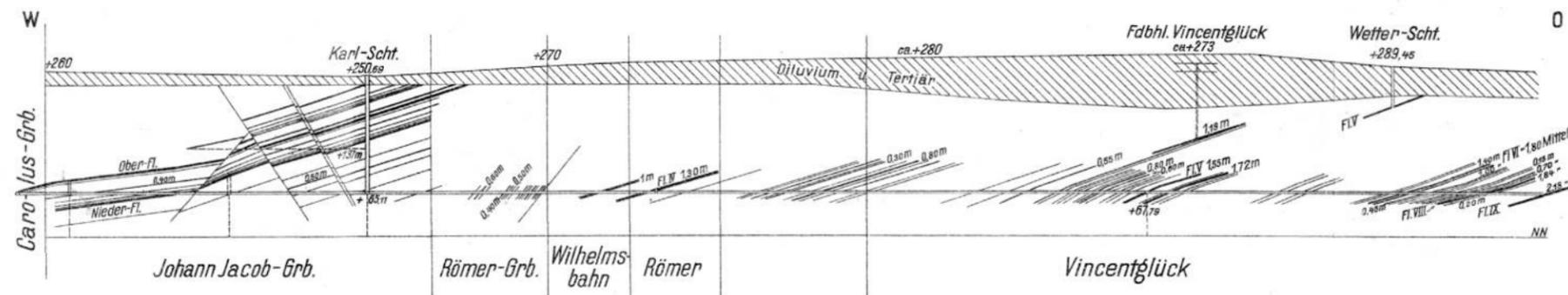
# Profil durch die Cons. Hultschiner Steinkohlengruben zu Petershofen.



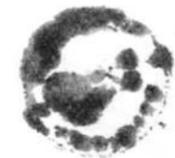
### Profil durch den westlichen Teil der Rybniker Steinkohlen-Mulde (Charlotte-Grube).



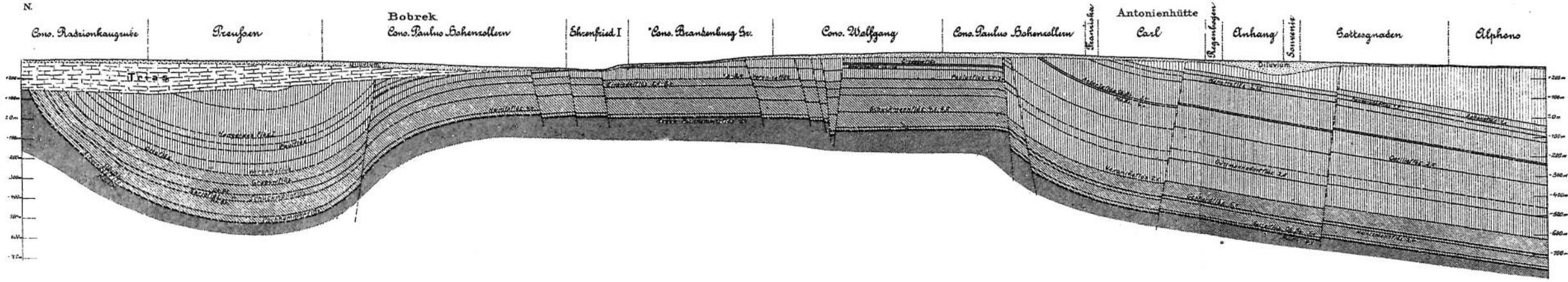
### Profil durch den östlichen Teil der Rybniker Steinkohlen-Mulde (Johann Jacob-Grube).



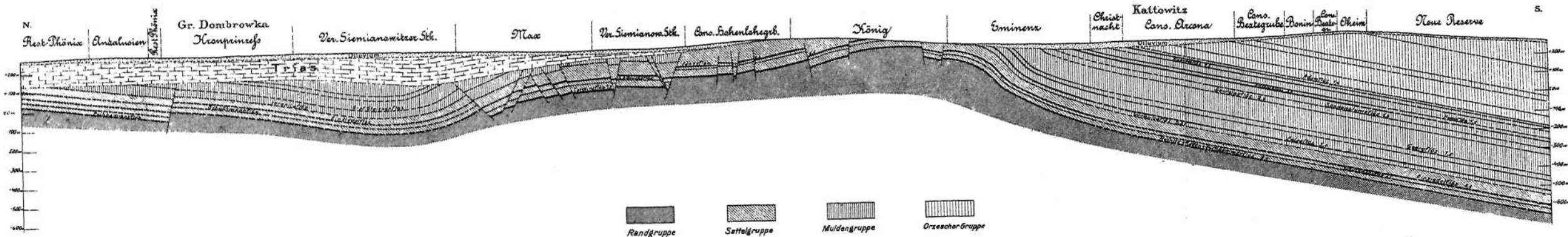
Photolith. u. Druck Leop. Kraatz, Berlin.



### Profil durch den westlichen Teil des Hauptsattelzuges. (nach Seelißer)



### Profil durch den östlichen Teil des Hauptsattelzuges. (nach Seelißer)

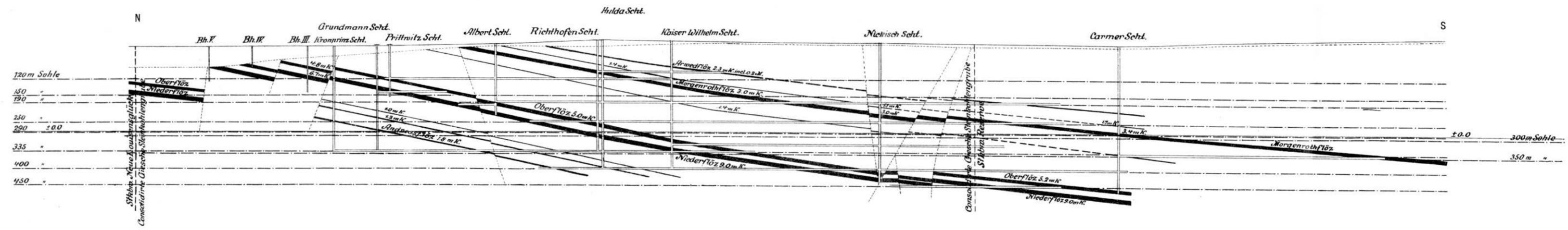


Randgruppe  
 Sattelgruppe  
 Muldengruppe  
 Orzescher Gruppe

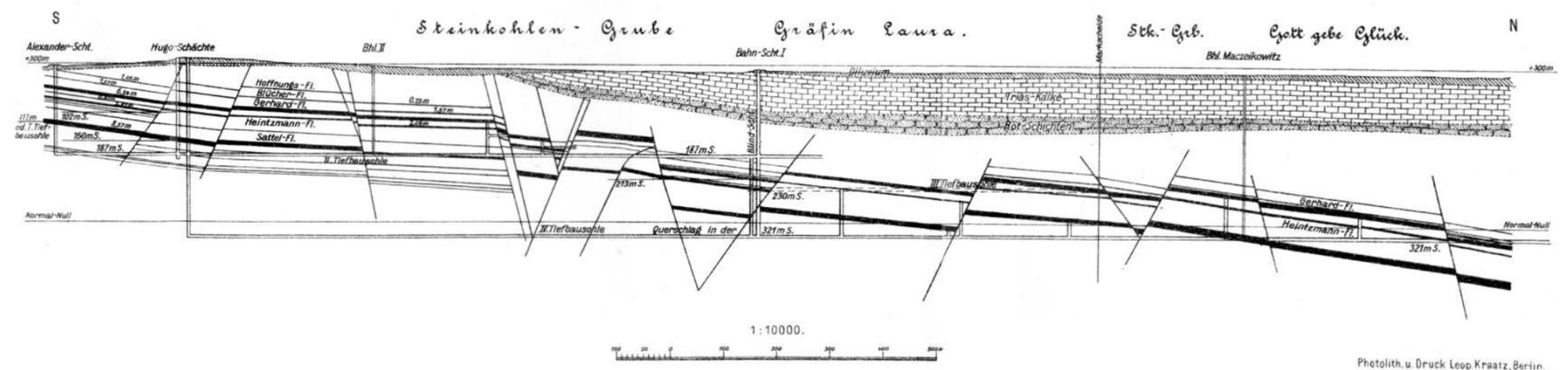
Maßstab für die Längen 1:50000, für die Höhen 1:25000.



# Profil durch die Steinkohlenbergwerke „cons. Giesche“ und „Reserve.“

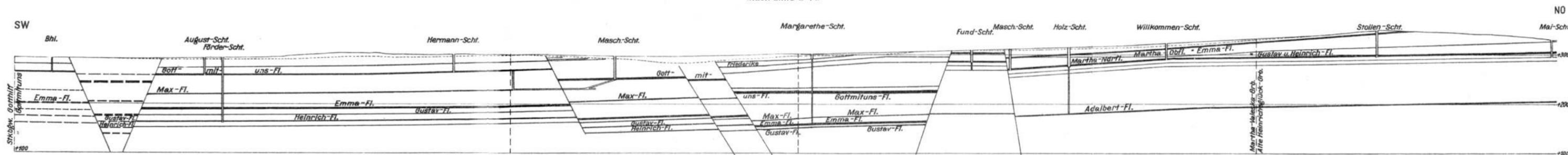


## Profil durch den Nordabhang des Laurahütter Flözberges (Querschlag d. 321m Sohle des Hugo-Schachtes d. Gräfin Laura Grube.)

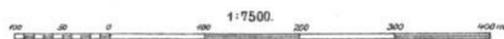
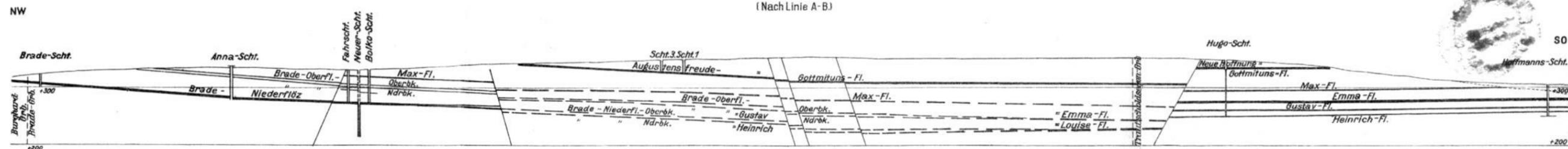


Photolith. u. Druck Leop. Kraatz, Berlin.

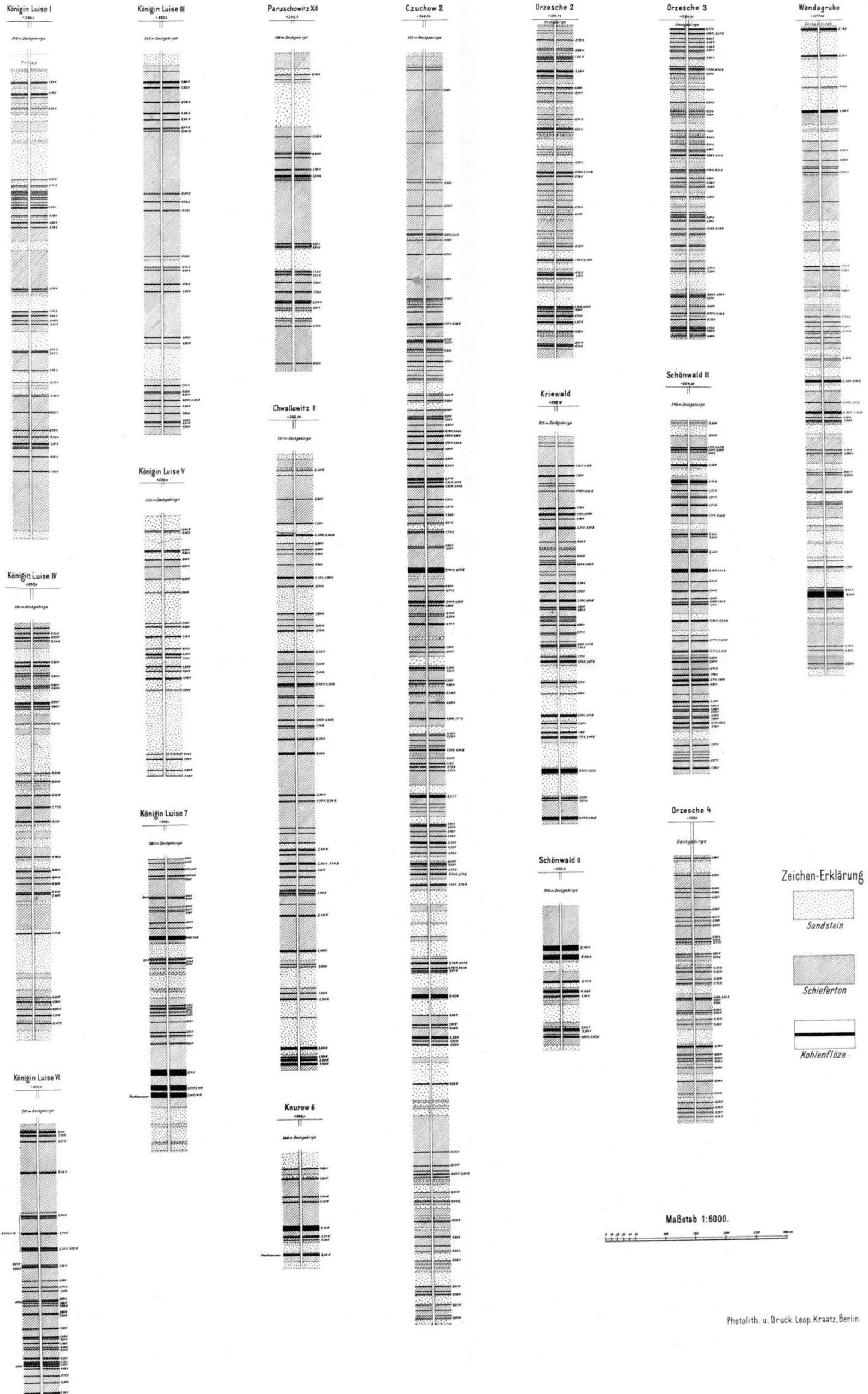
### Profil durch die Gottmituns- und Heinrichsglück-Grube. (Nach Linie E-F.)



### Profil durch die Brade- und Trautscholdsegen-Grube. (Nach Linie A-B.)

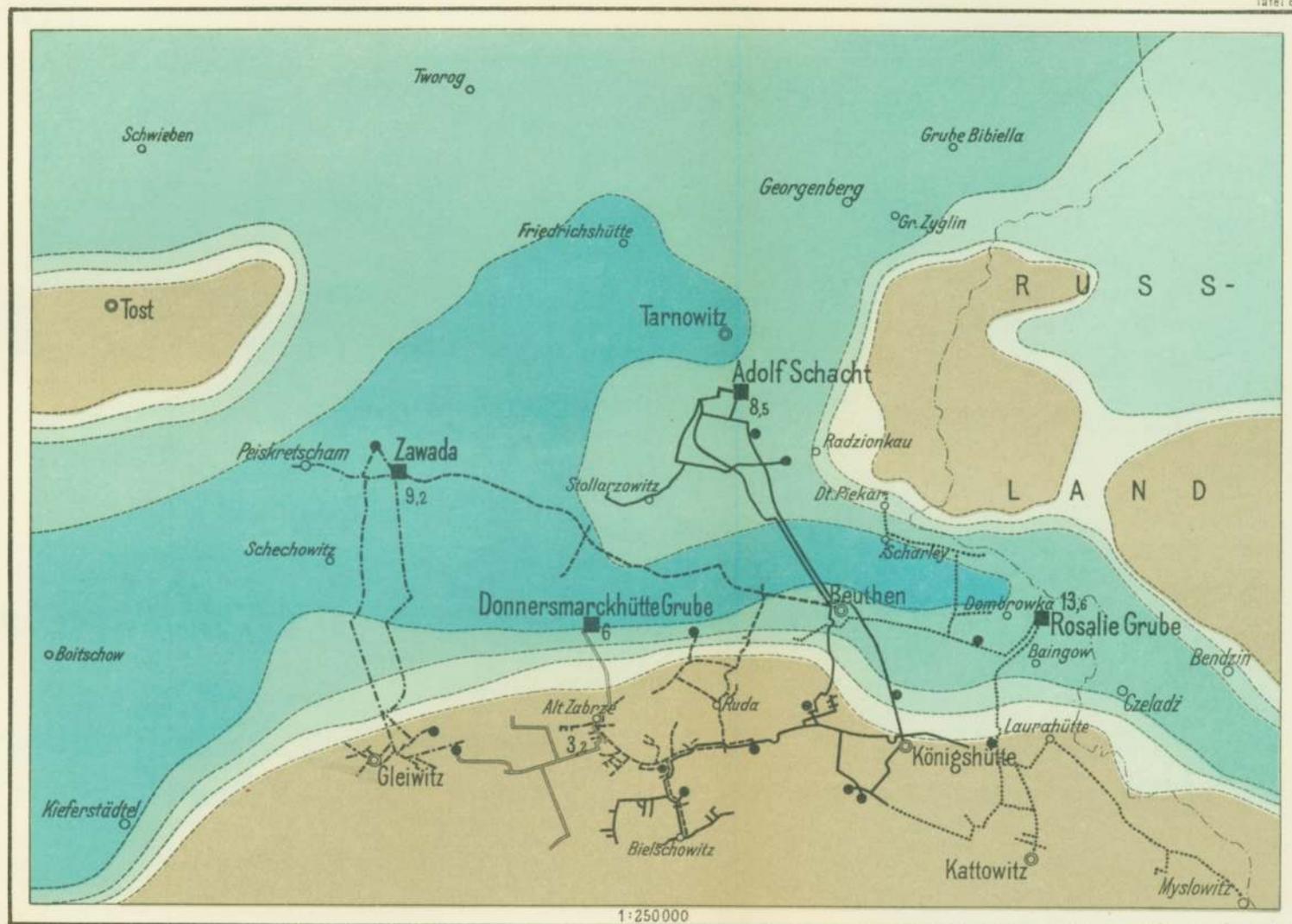


# Profile neuerer Bohrungen.



# Verbreitung und Mächtigkeit der wasserführenden Triaskalksteine in Oberschlesien

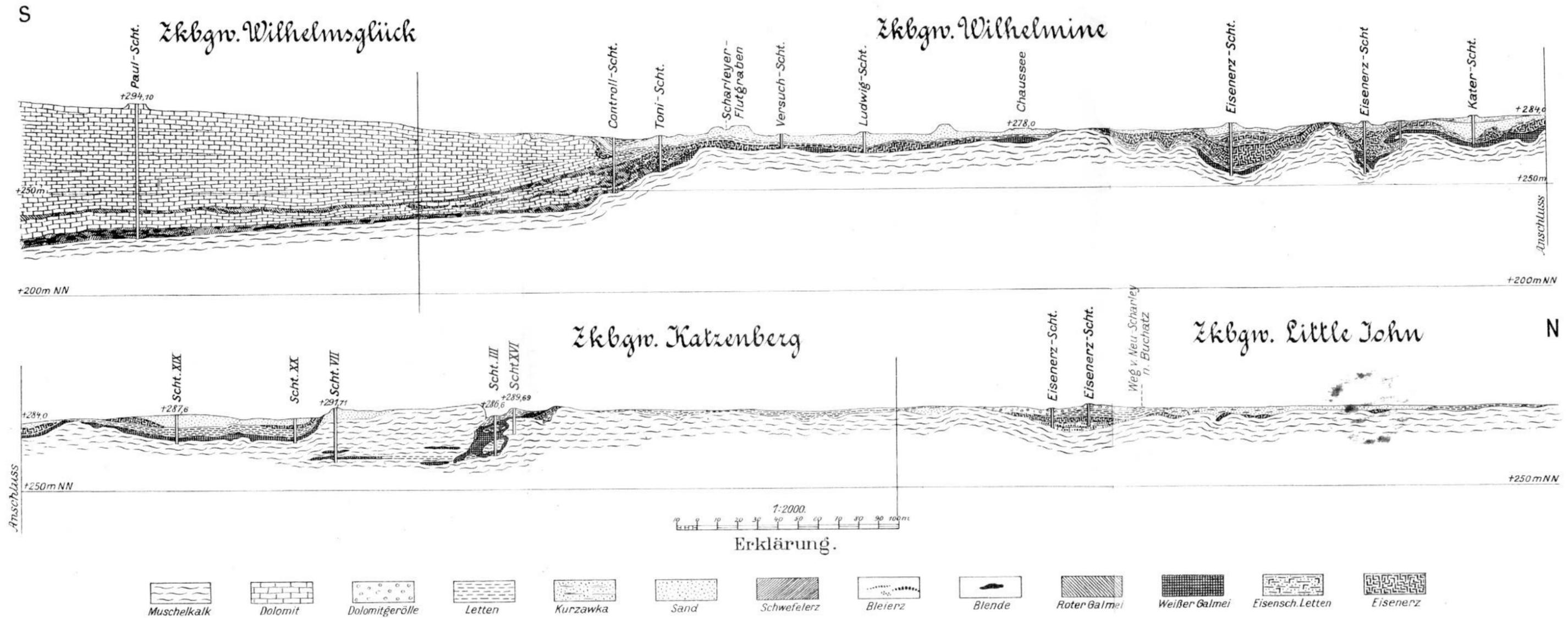
Tafel 8



Photolith. u. Druck Leop. Kraatz, Berlin



# Profil durch das nördliche Randgebiet der Beuthener Erzpartie.



Lichtdruck von Albert Frisch, Berlin W.



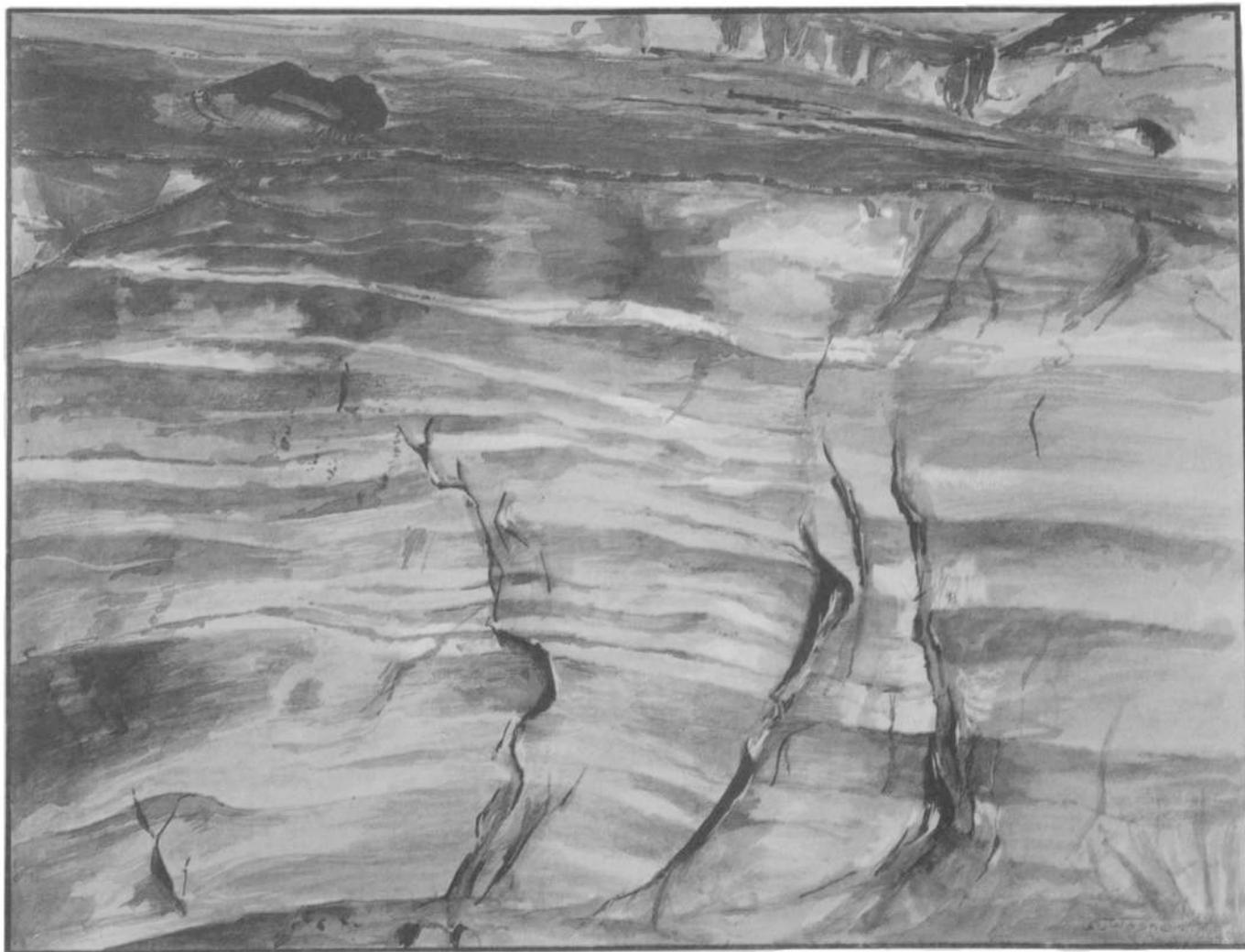
Bleiglanz und Blende

Dolomit mit reicher Blende- u.  
Bleiglanzführung

Vitriolletten

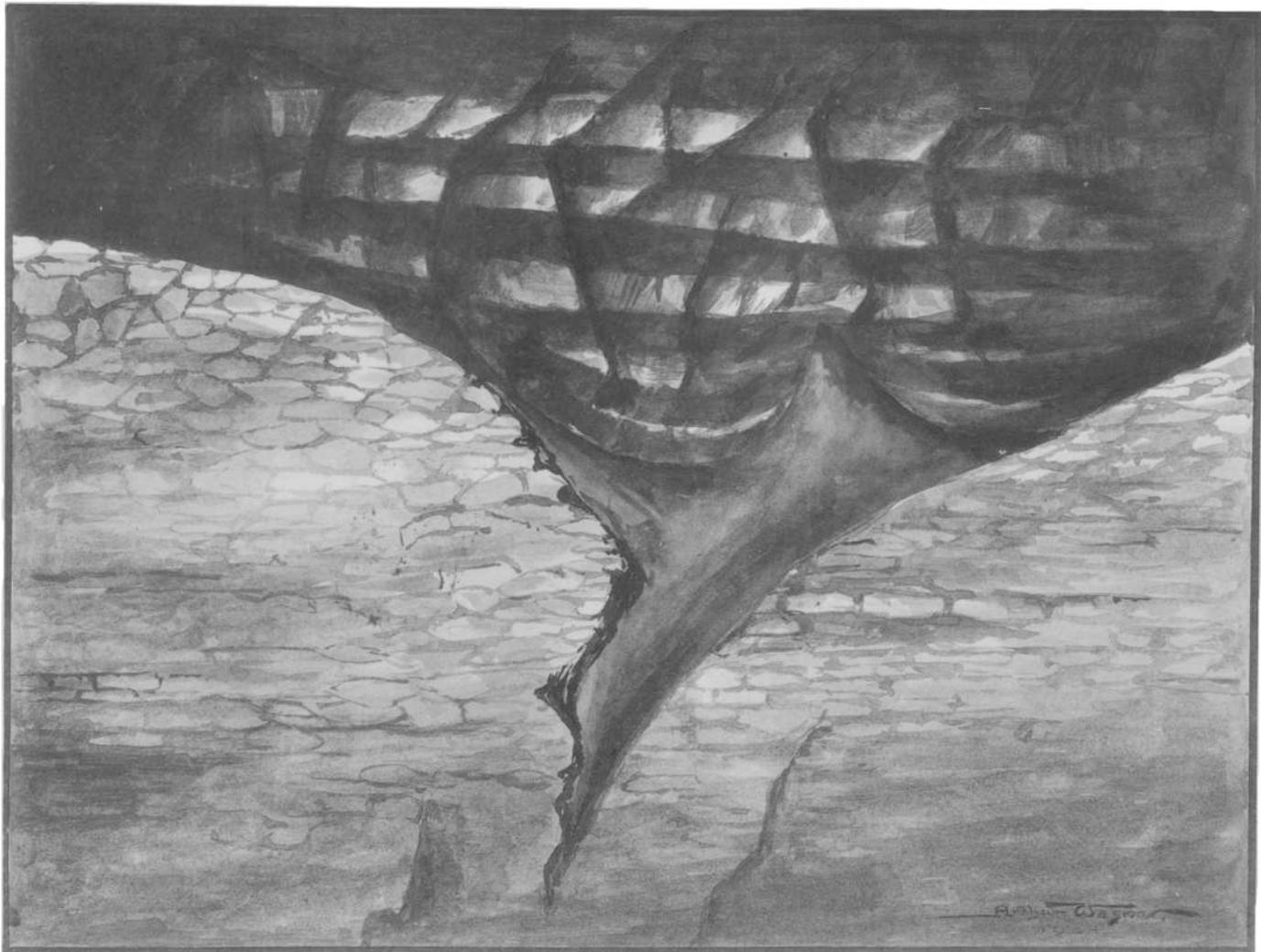
Sohlenstein

**Sohlenstein, Vitriolletten und Dolomit.  
Fiedlersglück-Grube bei Beuthen.**

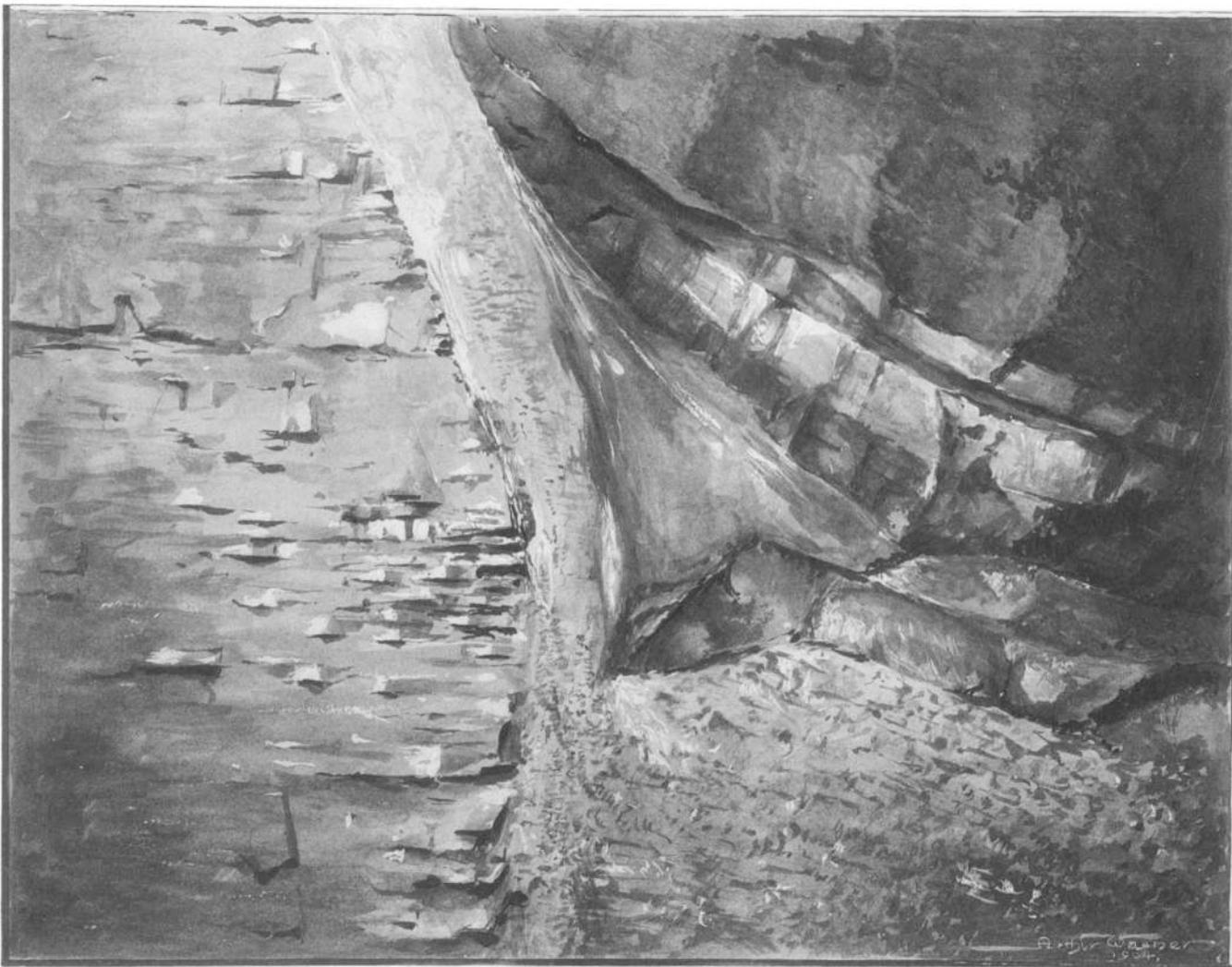


Dolomit

Reines Blende-Vorkommen (untere Haupterzlage).  
Jenny-Otto-Grube bei Beuthen.



**Lettentrichter im Sohlenstein, nach unten in eine Spalte verlaufend.  
Fiedlersglück-Grube bei Beuthen.**



Sohlenstein

Dolomit mit Blende  
und Bleiglanz

Blende und Bleiglanz

Sohlenstein

Lithdruck von Albert Frisch, Berlin W.

**Sprung im Felde der Fiedlersglück-Grube  
(unter der Beuthen-Scharleyer Chaussee).**



Dolomit

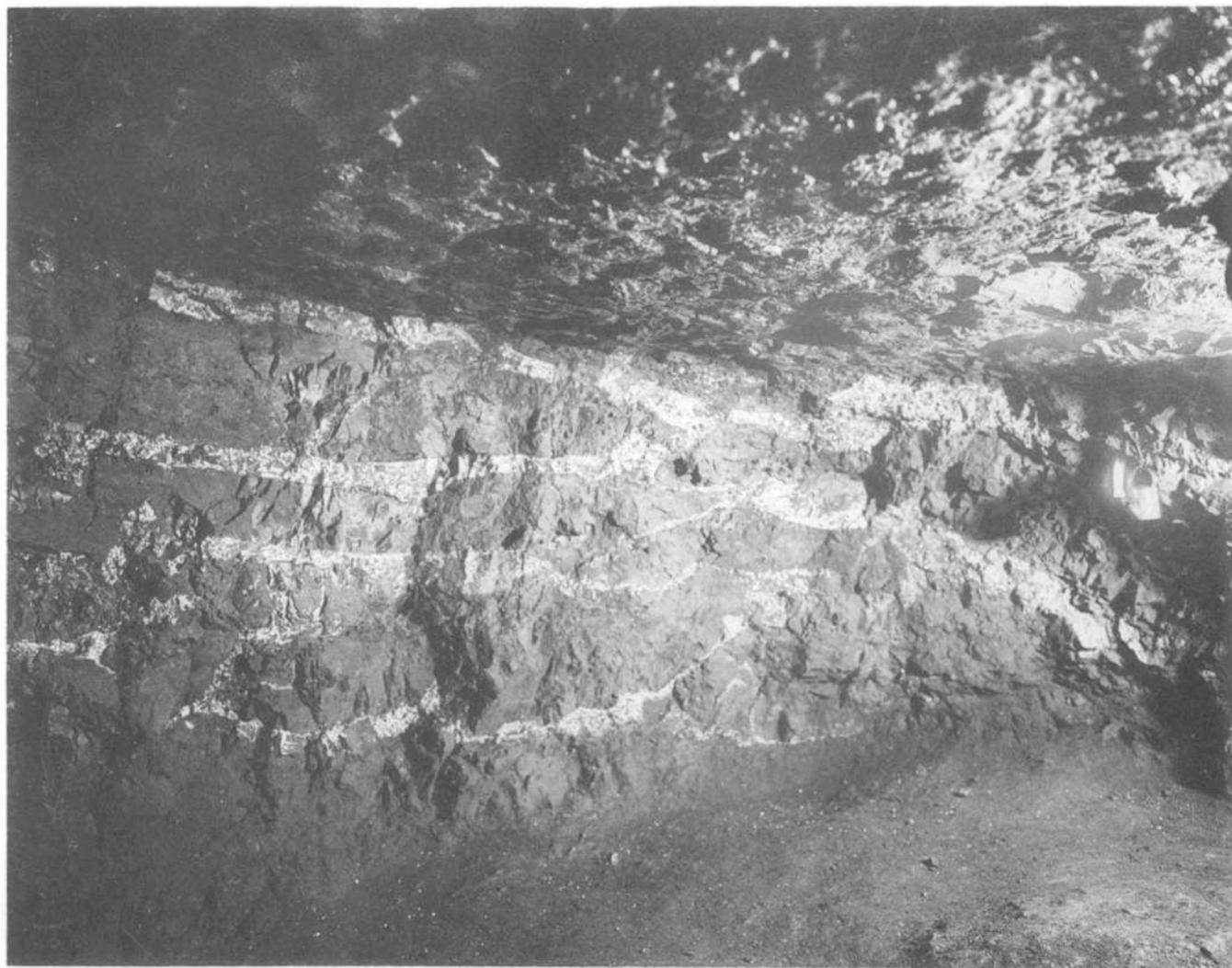
Bleiglanz

**Reines Bleiglanz-Vorkommen im Felde der Jenny-Otto-Grube bei Beuthen  
(untere Haupterzlage).**

Dolomit

Bleiglanz

Lichtdruck von Albert Frisch, Berlin W.



Haufwerk

Reiches Bleiglanz-Vorkommen in der Roccoco-Grube bei Beuthen.



Dolomit

Bleiglanz

Lichtdruck von Albert Frisch, Berlin W.

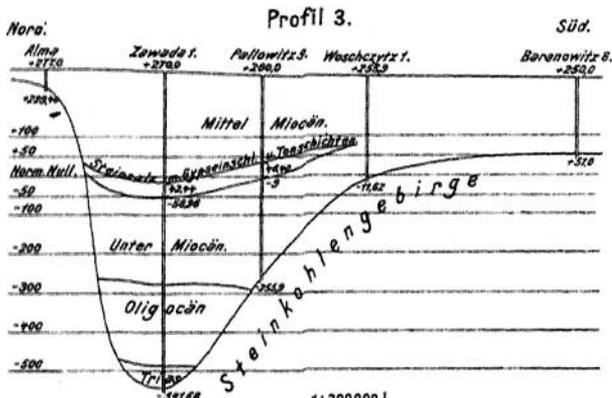
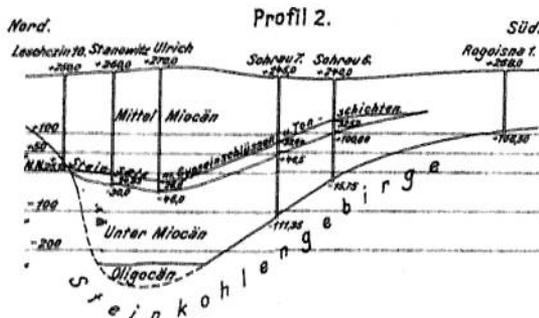
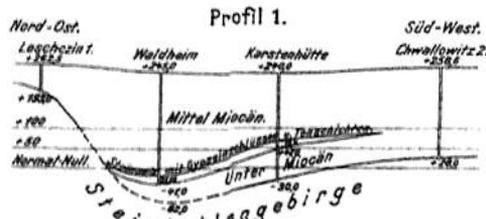
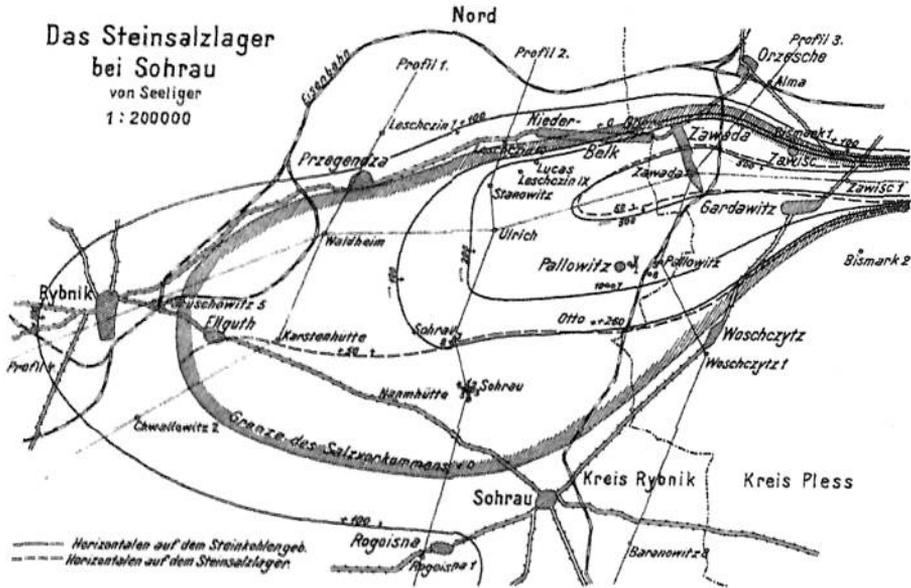
Reiches Bleiglanz-Vorkommen in der Roccoco-Grube bei Beuthen.



Lithdruck von Albert Frisch, Berlin W.

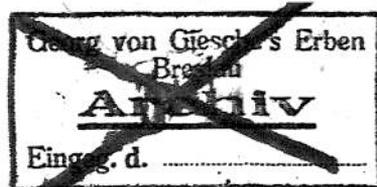
**Störungszone am Sprunge im Felde der Fiedlersglück-Grube bei Beuthen.  
Dolomittrümmer mit Markasit-Stalaktiten und Kristallen.**

Das Steinsalzlager  
bei Sohrau  
von Seeliger  
1: 200000



1: 200000 L.  
1: 200000 H.

D.I. 29



## Verzeichnis

der von der

**Königlich Preußischen Geologischen  
Landesanstalt zu Berlin**

veröffentlichten

**geologischen Karten und Abhandlungen  
über Schlesien.**



Den Teilnehmern  
des XII. Allgemeinen Deutschen Bergmannstages  
zu Breslau 1913 überreicht.

**A) Geologische Karte von Preußen  
und den benachbarten Bundesstaaten 1:25 000.**

**Veröffentlicht und im geognost. Aufgedruck vollendet:**

Gr.-Abt. 59. Lieferung 148. 1908.

- Bl. 29. Senftenberg. Geognost. u. agronom. bearb. durch K. Keilhack u. Th.  
Schmierer 1903 u. 1904. Mit Flözkarte.  
Erläuterungen von denselben 1909.

Gr.-Abt. 62 (s. a. Gr.-Abt. 76). Lieferung 179. 1912.

- » 58. Schmolz. Geognost. u. agronom. bearb. durch O. Barsch u. O. Tietze  
1908 u. 1909.  
Erläuterungen von O. Tietze 1911.
- » 59. Kattern. Geognost. u. agronom. bearb. durch O. Barsch u. O. Tietze  
1908, R. Michael, F. Schlunk, O. Schneider, F. Soenderop  
u. F. Tornau 1905 u. 1906.  
Erläuterungen von O. Barsch u. O. Tietze 1911.
- » 60. Gr.-Nädlitz. Geognost. u. agronom. bearb. durch P. Assmann, O.  
Barsch, R. Cramer, W. Quitzow, F. Soenderop u. O. Tietze  
1907—1911.  
Erläuterungen von O. Barsch u. O. Tietze 1911.

Gr.-Abt. 75. Lieferung 145. 1910.

- Bl. 12. Freiburg. Geognost. bearb. durch G. Berg, E. Dathe u. E. Zim-  
mermann 1906.  
Erläuterungen von E. Dathe u. E. Zimmermann 1912.
- » 18. Waldenburg. Geognost. bearb. durch G. Berg u. E. Dathe 1890—1904.  
Erläuterungen von denselben 1910.
- » 23. Schömberg. Geognost. bearb. durch G. Berg u. E. Dathe 1905—1906.  
Erläuterungen von G. Berg 1909.
- » 24. Friedland. Geognost. bearb. durch G. Berg, E. Dathe u. E. Zim-  
mermann.  
Erläuterungen von denselben 1910.

Gr.-Abt. 75. Lieferung 193. 1913.

- Bl. 10. Kupferberg. Geognost. bearb. durch G. Berg 1910—1911.  
Erläuterungen von demselben 1912.
- » 16. Schmiedeberg. Geognost. bearb. durch G. Berg u. E. Dathe 1908—1910.  
Erläuterungen von G. Berg 1912.

- Bl. 17. Landeshut. Geognost. bearb. durch G. Berg u. E. Dathe 1891—1907.  
Erläuterungen von G. Berg 1912.
- » 22. Tschöpsdorf. Geognost. bearb. durch G. Berg u. E. Dathe 1908—1910.  
Erläuterungen von G. Berg 1912.
- Gr.-Abt. 76. Lieferung 115. 1904.
- Bl. 19. Rudolfswaldau. Geognost. bearb. durch E. Dathe 1885, 1889, 1900.  
Erläuterungen von demselben 1904.
- » 20. Langenbielau. Geognost. bearb. durch E. Dathe 1882, 1886—1887.  
Erläuterungen von demselben 1904.
- » 25. Wünschelburg. Geognost. bearb. durch E. Dathe 1895—1896.  
Erläuterungen von demselben 1904.
- » 26. Neurode. Geognost. bearb. durch E. Dathe 1883, 1897, 1899.  
Erläuterungen von demselben 1904.
- Lieferung 179. 1912.
- Bl. 4. Koberwitz. Geognost. u. agronom. bearb. durch O. Tietze 1908 u. 1909.  
Erläuterungen von demselben 1911.
- » 5. Rothsürben. Geognost. u. agronom. bearb. durch J. Behr u. O. Tietze  
1908—1909.  
Erläuterungen von demselben 1911.
- » 6. Ohlau. Geognost. u. agronom. bearb. durch P. Aßmann, O. Barsch,  
J. Behr, R. Cramer, W. Quitzow und O. Tietze 1907—1909.  
Erläuterungen von O. Barsch u. O. Tietze 1911.
- Gr.-Abt. 78. Lieferung 173. 1913.
- Bl. 33. Broslawitz. Geognost. bearb. durch P. Aßmann 1911—1913.  
Erläuterungen von demselben 1913.
- » 34. Tarnowitz. Geognost. bearb. durch P. Aßmann, R. Michael u.  
F. Tornau 1904—1907.  
Erläuterungen von R. Michael 1913.
- » 35. Brinitz. Geognost. bearb. durch Dahms 1904—1907.  
Erläuterungen von R. Michael 1913.
- » 39. Zabrze. Geognost. bearb. durch P. Aßmann, R. Michael u.  
F. Tornau 1903—1910.  
Erläuterungen von P. Aßmann 1913.
- » 40. Beuthen. Geognost. bearb. durch P. Aßmann, R. Michael, F. Tornau  
u. W. Quitzow 1907—1910.  
Erläuterungen von R. Michael u. W. Quitzow 1913.
- » 41. Laurahütte. Geognost. bearb. durch P. Aßmann, R. Michael,  
F. Tornau u. W. Quitzow 1907—1910.  
Erläuterungen von R. Michael u. W. Quitzow 1913.
- » 45. Gleiwitz. Geognost. bearb. durch R. Michael, W. Quitzow, P. Range  
u. F. Tornau 1902—1911.  
Erläuterungen von W. Quitzow 1913.
- » 46. Schwientochlowitz. Geognost. bearb. durch P. Aßmann, R. Michael,  
W. Quitzow u. P. Range 1903—1911.  
Erläuterungen von W. Quitzow 1923.

- Bl. 47. Kattowitz. Geognost. bearb. durch W. Quitzow 1910—1911.  
Erläuterungen von W. Quitzow 1913.  
» 48. Birkental. Geognost. bearb. durch W. Quitzow 1910—1911.  
Erläuterungen von W. Quitzow 1913.

**Im Druck befindlich:**

- Gr.-Abt. 76. Lieferung 189. Bl. 10. Jordansmühl.  
» 11. Waldchen.  
» 12. Wansen.

**Fertig geognostisch kartiert:**

- Gr.-Abt. 61. Lieferung 202. Bl. 51. Gröditzberg.  
» 52. Goldberg.  
» 57. Lähn.  
» 58. Schönau.  
» 60. Jauer.  
Gr.-Abt. 75. Bl. 11. Ruhbank.  
» 15. Krummhübel.  
Gr.-Abt. 76. Bl. 9. Zobten.  
» 16. Nimptsch.

**In geognostischer Kartierung stehend:**

- Gr.-Abt. 61. Bl. 48. Kunitz.  
» 54. Wahlstadt.  
» 56. Liebenthal.  
Gr.-Abt. 62. Bl. 52. Deutsch-Lissa.  
» 53. Breslau.  
» 55. Kuhnern.  
Gr.-Abt. 75. Bl. 5. Bolkenhain.  
» 6. Hohenfriedeberg.  
» 9. Warmbrunn.  
» 14. Schnee grubenbaude.  
Gr.-Abt. 76. Bl. 1. Striegau.  
» 7. Schweidnitz.  
» 8. Weizenrodau.  
» 13. Charlottenbrunn.  
» 14. Reichenbach.  
» 15. Lauterbach.  
» 17. Strehlen.  
» 18. Marienau.  
» 23. Münsterberg.  
» 29. Lindenau.  
» 31. Reinerz.  
» 32. Glatz.  
Gr.-Abt. 77. Bl. 9. Alt-Poppelau.  
» 16. Gr. Döbern.

Gr.-Abt. 77.	Bl. 22. Oppeln.
	» 28. Proskau.
	» 30. Gr. Strehlitz.
	» 35. Gogolin.
	» 41. Cosel.
	» 42. Kandrzin.
	» 48. Birawa.
Gr.-Abt. 78.	Bl. 28. Ludwigsthal.
	» 51. Orzesche.
	» 52. Nikolai.

**Mit Vorarbeiten versehene Blätter:**

Gr.-Abt. 60.	Bl. 25. Spremberg.
	» 45. Niesky.
	» 46. Horka.
	» 47. Penzig.
	» 52. Görlitz.
	» 53. Lichtenberg.
Gr.-Abt. 61.	Bl. 26. Sprottau.
	» 50. Löwenberg.
	» 53. Kroitsch.
	» 55. Greifenberg.
Gr.-Abt. 62.	Bl. 41. Trebnitz.
	» 47. Wiese.
	» 48. Perschütz.
Gr.-Abt. 74.	Bl. 6. Wigandsthal.
Gr.-Abt. 75.	» 1. Friedeberg.
	» 4. Kauffung.
	» 8. Schreiberhau.
Gr.-Abt. 76.	Bl. 27. Frankenstein.
Gr.-Abt. 77.	» 26. Tillowitz.
	» 54. Nendza.
Gr.-Abt. 78.	Bl. 19. Vossowska.
	» 38. Peiskretscham.
	» 44. Kieferstädtel.
	» 50. Golleow.
	» 53. Lendzin.

**B) Einzelkarten.**

(Siehe auch die in den unter C) genannten Einzelschriften enthaltenen Karten.)

Geologisch-agronomische Karten der Umgebungen von Winterschulen (als Lehrfelder für die landwirtschaftlichen Schulen und Institute bearb.) nebst zugehörigen Bohrkarten u. Erläuterungen.

Brieg. Bearb. durch O. Schneider 1909. 1:25000. 1910.

Sprottau. Bearb. durch A. Klautzsch 1908. 1:25000. 1908.

Proskau. Bearb. durch W. Quitzow 1911. 1:10000. 1912.

- Die Roteisensteingänge von Willmannsdorf bei Jauer in Schlesien. 1:25000.  
(In Archiv für Lagerstätten-Forsch. Heft 1; Fig. 93.)
- Das Eisenerzvorkommen Oberschlesiens. 1:1000000. Bearb. von R. Michael.  
(In: Archiv für Lagerstätten-Forsch. Heft 1; Taf. 15.)
- Übersichtskarte über die Verbreitung der Eisenerze in Niederschlesien 1:1500000.  
(In: Archiv für Lagerstätten-Forsch. Heft 1; Fig. 89.)
- Das Magneteisenerzvorkommen von Schmiedeberg. 1:25000.  
(In: Archiv für Lagerstätten-Forsch. Heft 1; Fig. 90.)
- Karte der nutzbaren Lagerstätten Deutschlands. Lig. 5, Bl. Glogau. Bearb.  
von C. Hoffmann 1910.
- Übersichtskarte der Braunkohlenvorkommen Ostdeutschlands (Oberbergamtsbezirk  
Breslau) 1:500000. Bearb. von C. Hoffmann. (In: Abh., N. F., Heft 72.)
- Geologische Übersichtskarte des niederschlesisch-böhmischen Beckens 1:100000  
mit einer Profilkarte 1:50000. Von E. Dathe u. W. Petraschek. (In:  
Abh., N. F., Heft 74.)
- Geologische Übersichtskarte des ober-schlesischen Steinkohlenrevieres und seiner  
Nachbargebiete 1:200000. Von R. Michael. (In: Abh., N. F., Heft 74.)
- Das nordostdeutsche Tertiär u. sein Untergrund 1:1600000. Von A. Jentzsch.  
(In: Abh., N. F., Heft 72.)
- Übersichtskarte der Flözgruppen im ober-schlesischen Steinkohlenbezirk, 1:100000,  
von K. Flegel u. W. Quitzow. (In: Abh., N. F., Heft 71.)

### C) Einzelschriften.

- (Aus dem Jahrbuch und den Abhandlungen, nach Autoren alphabetisch geordnet.)
- Ahlburg, J. Die Trias im südlichen Oberschlesien. 1906. (Abhandl., N. F.,  
Heft 50.)
- Althans, R. Die Erzformation des Muschelkalks in Oberschlesien. Mit 5 Taf.  
(In: Jahrbuch Jahrg. 1891.)
- Althans, R. Riegelbildungen im Waldenburger Steinkohlengebirge. Mit 3 Taf.  
(In: Jahrbuch Jahrg. 1891.)
- Althans, E. Gletscherschrammen am Rummelsberg, Kreis Strehlen. (In: Jahr-  
buch Jahrg. 1893.)
- Alßmann, P. Beitrag zur Kenntnis der Stratigraphie des ober-schlesischen  
Muschelkalks. Mit 1 Taf. (In: Jahrbuch Jahrg. 1913, Teil I, Heft 2.)
- Behr, J. Über Glazialerscheinungen am Rummelsberg in Schlesien. Mit 1 Taf.  
(In: Jahrbuch Jahrg. 1911, Teil 1, Heft 2.)
- Berendt, G. Geognostische Skizze der Gegend von Glogau und das Tiefbohr-  
loch in der dortigen Kriegsschule. (In: Jahrbuch Jahrg. 1885.)
- Berendt, G. Spuren einer Vergletscherung des Riesengebirges. Mit 3 Taf.  
(In: Jahrbuch Jahrg. 1891.)
- Berg, G. Die Magneteisenerzlager von Schmiedeberg im Riesengebirge. Mit  
1 Taf. (In: Jahrbuch Jahrg. 1902, Heft 2.)
- Berg, G. Zur Geologie der weiteren Umgebung von Schömburg in Schlesien.  
Bericht über die Aufnahme der Blätter Schömburg und Landeshut i. Schl.  
im Jahre 1905. (In: Jahrbuch Jahrg. 1905, Heft 4.)

- Berg, G. Vergleichende Studien an den rotliegenden Eruptivgesteinen im Westteil der mittelsudetischen Mulde. (In: Jahrbuch Jahrg. 1907, Heft 2.)
- Berg, G. Mittel- und Oberrotliegendes im Nordteile der mittelsudetischen Mulde. Bericht über die Aufnahmen auf Blatt Landeshut in den Jahren 1906—1907. (In: Jahrbuch Jahrg. 1907, Heft 4.)
- Berg, G. Das Gebiet der krystallinen Schiefer auf den Blättern Schmiedeberg und Tschöpsdorf. Bericht über die Aufnahmen im Jahre 1908. (In: Jahrbuch Jahrg. 1908, Teil 2, Heft 3.)
- Berg, G. Die Bildung des Schlesierteales bei Charlottenbrunn. Mit 1 Taf. (In: Jahrbuch Jahrg. 1909, Teil 1, Heft 3.)
- Berg, G. Geologische Beobachtungen aus dem östlichen Riesengebirge. Bericht über die Aufnahmen auf den Blättern Schmiedeberg und Kupferberg in den Jahren 1909 und 1910. (In: Jahrbuch Jahrg. 1910, Teil 2, Heft 3.)
- Berg, G. Die krystallinen Schiefer des östlichen Riesengebirges. 1912. (Abhandl., N. F., Heft 68.)
- Berg, G. Die Erzlagerstätten der nördlichen Sudeten. Mit 1 Taf. 1913. (In: Abhandl. N. F., Heft 74.)
- Beyschlag, F. Das Salzvorkommen von Hohensalza. (In: Jahrbuch Jahrg. 1913.)
- Beyschlag, F., und Krusch, P. Die Erzlagerstätten von Frankenstein und Reichenstein in Schlesien. (Abhandl., N. F., Heft 73.)
- Cramer, R. Die Fauna von Golonog. Ein Beitrag zur Feststellung des Alters der Grauwackensandsteinschichten von Golonog und der entsprechenden Ablagerungen in Oberschlesien. Mit 1 Taf. (In: Jahrb. Jahrg. 1910, Teil 2, Heft 1.)
- Cramer, R. Die Untercarbonfauna von Gaablau in Nieder-Schlesien. Mit 1 Taf. (In: Jahrbuch Jahrg. 1912, Teil 1, Heft 1.)
- Dathe, E. Die Variolit-führenden Culm-Conglomerate bei Hausdorf in Schlesien. Mit 1 Taf. (In: Jahrbuch Jahrg. 1882.)
- Dathe, E. Über Aufnahmen an der Westseite der Hohen Eule. (In: Jahrbuch Jahrg. 1884.)
- Dathe, E. Kersantit im Culm von Wüstewaltersdorf in Schlesien. (In: Jahrbuch Jahrg. 1884.)
- Dathe, E. Über Aufnahmen am Ostabfall des Eulengebirges (Section Langenbielau). (In: Jahrbuch Jahrg. 1885.)
- Dathe, E. Über die Gneisformation am Ostabfall des Eulengebirges zwischen Langenbielau und Lampersdorf. (In: Jahrbuch Jahrg. 1886.)
- Dathe, E. Quarzangit-Diorit von Lampersdorf in Schlesien. (In: Jahrbuch Jahrg. 1886.)
- Dathe, E. Über Aufnahmen in den Blättern Neurode, Langenbielau u. Rudolfswaldau. (In: Jahrbuch Jahrg. 1887.)
- Dathe, E. Über Aufnahmen des Blattes Reichenbach u. d. Eule. (In: Jahrbuch Jahrg. 1888.)
- Dathe, E. Olivinfels, Amphibolit und Biotitgneiss von Habendorf in Schlesien. (In: Jahrbuch Jahrg. 1888.)
- Dathe, E. Über die geologischen Aufnahmen der Blätter Rudolfswaldau, Friedland und Reichenbach. (In: Jahrbuch Jahrg. 1889.)
- Dathe, E. Über Aufnahmen auf den Blättern Waldenburg, Freiburg und Landeshut. (In: Jahrbuch Jahrg. 1890.)

- Dathe, E. Über Eruptivgesteine aus der Umgebung von Landeck in Schlesien. (In: Jahrbuch Jahrg. 1890.)
- Dathe, E. Die Strahlsteinschiefer des Eulengebirges. (In: Jahrbuch Jahrg. 1891.)
- Dathe, E. Geologische Beschreibung der Umgebung von Salzbrunn. Mit einer geologischen Spezialkarte der Umgebung von Salzbrunn. 1892. (Abhandl., N. F., Heft 13.)
- Dathe, E. Das nordische Diluvium in der Grafschaft Glatz. Mit 2 Taf. (In: Jahrbuch Jahrg. 1894.)
- Dathe, E. Das schlesisch-sudetische Erdbeben vom 11. Juni 1895. Mit 1 Karte. 1897. (Abhandl., N. F., Heft 22.)
- Dathe, E. Bericht über die geologischen Aufnahmen auf den Blättern Neurode und Glatz im Jahre 1899. (In: Jahrbuch Jahrg. 1899.)
- Dathe, E. Zur Kenntnis des Diluviums in der Grafschaft Glatz. (I). Mit 1 Karte. (In: Jahrbuch Jahrg. 1899.)
- Dathe, E. Die Lagerungsverhältnisse des Oberdevon und Culm am Kalkberge bei Ebersdorf in Schlesien. (In: Jahrbuch Jahrg. 1900.)
- Dathe, E. Gliederung und spezielle Entwicklung der Cuseler Schichten zwischen Waldenburg und Friedland und bei Abendorf (Blatt Schömburg) in Schlesien. Bericht über die Aufnahme der Blätter Schömburg, Waldenburg und Friedland im Jahre 1905. (In: Jahrbuch Jahrg. 1905, Heft 4.)
- Ebert, Th. Die stratigraphischen Ergebnisse der neueren Tiefbohrungen im oberschlesischen Steinkohlengebirge. Mit 1 Atlas mit Übersichtskarte und 7 Taf. 1895. (Abhandl., N. F., Heft 19.)
- Gothan, W. Die Flora des oberschlesischen Steinkohlenreviers. 1913. (Abhandl. N. F., Heft 75.)
- Gürich, G. Bericht über die geologischen Aufschlüsse an der Bahnlinie Siegersdorf-Lorenzdorf bei Bunzlau in Schlesien. (In: Jahrbuch Jahrg. 1901, Heft 3.)
- Gürich, G. Der Schneckenmergel von Ingramsdorf und andere Quartärfunde in Schlesien. Mit 2 Fig. (In: Jahrbuch Jahrg. 1905, Heft 1.)
- Gürich, G. Untersilur bei Jauer in Schlesien. Mit 8 Textfig. (In: Jahrbuch Jahrg. 1906, Heft 3.)
- Gürich, G. Miocäne Pflanzen von Cranz und Diluvium von Saarau. Bericht über die Ergebnisse der Aufnahmearbeit in der Gegend von Jauer und Striegau im Jahre 1907. (In: Jahrbuch Jahrg. 1907, Heft 4.)
- Gürich, G. Clymenienkalk von der Conrad-Mühle in Polsnitz bei Freiburg in Schlesien. Mit 2 Fig. (In: Jahrbuch Jahrg. 1909, Teil 2, Heft 2.)
- Gürich, G. Bericht über die Aufnahme auf Blatt Striegau im Jahre 1909. (In: Jahrbuch Jahrg. 1910, Teil 2, Heft 3.)
- Jentzsch, A. Der vortertiäre Untergrund des nordostdeutschen Flachlandes. Mit 1 Karte. 1913. (Abhandl. N. F., Heft 72.)
- Jentzsch, A. Das Tertiär des nordöstlichen Deutschlands. 1913. (Abhandl. N. F., Heft 72.)
- Keilhack, K. Ergebnisse von Bohrungen.  
IV. Gr.-Abt. 51—64. (In: Jahrbuch Jahrg. 1906, Heft 4.)  
V. Gr.-Abt. 1—83. (In: Jahrbuch Jahrg. 1907, Heft 4.)
- Krusch, P. Beitrag zur Kenntnis der Basalte zwischen der Lausitzer Neiße und dem Queiß. Mit 6 Taf. (In: Jahrbuch Jahrg. 1894.)

- Leppla, A. Über geologische Untersuchungen im Vorlande des Riesengebirges. (In: Jahrbuch Jahrg. 1898.)
- Leppla, A. Geologisch-hydrographische Beschreibung des Niederschlags-Gebietes der Glatzer Neiße (oberhalb der Steinemündung). Mit 7 Taf., Abb. und einer geologischen Übersichtskarte 1:50000. 1900. (Abhandl., N. F., Heft 32.)
- Michael, R. Die Gliederung der oberschlesischen Steinkohlenformation. (In: Jahrbuch Jahrg. 1901, Heft 3.)
- Michael, R. Über das Vorkommen einer tertiären Landschneckenfauna im Bereich der jüngsten Schichten der Kreidenscholle von Oppeln. (In: Jahrbuch Jahrg. 1901, Heft 3.)
- Michael, R. Zur Geologie nördlich der Gegend von Tarnowitz. Bericht über die Aufnahme des Blattes Tarnowitz in den Jahren 1903 und 1904. (In: Jahrbuch Jahrg. 1904, Heft 4.)
- Michael, R. Über die Ergebnisse der Aufnahmen auf Bl. Beuthen i. J. 1904. (In: Jahrbuch Jahrg. 1905, Heft 4.)
- Michael, R. Über das Alter der in den Tiefbohrungen von Lorendorf in Schlesien und Przeciszow in Galizien aufgeschlossenen Tertiärschichten. (In: Jahrbuch Jahrg. 1907, Heft 2.)
- Michael, R. Über neuere Aufschlüsse untercarbonischer Schichten am Ostrande des oberschlesischen Steinkohlenbeckens. (In: Jahrbuch Jahrg. 1907, Heft 2.)
- Michael, R. Über die Verbreitung des Keupers im nördlichen Schlesien. (In: Jahrbuch Jahrg. 1907, Heft 2.)
- Michael, R. Beiträge zur Kenntnis des Keupers im nördlichen Oberschlesien. Mit 2 Fig. (In: Jahrbuch Jahrg. 1912, Teil 1, Heft 1.)
- Michael, R. Die Entwicklung der Steinkohlenformation im westgalizischen Weichselgebiet des oberschlesischen Steinkohlenbezirkes. Mit 1 Taf. (In: Jahrbuch Jahrg. 1912, Teil 1, Heft 2.)
- Michael, R. Die geologische Position der Wasserwerke im oberschlesischen Industriebezirk. (In: Jahrbuch Jahrg. 1912, Teil 2, Heft 1.)
- Michael, R. Steinsalz und Sole in Oberschlesien. Mit 1 Tafel u. 5 Fig. (In: Jahrbuch Jahrg. 1913, Teil 1, Heft 2.)
- Michael, R. Zur Kenntnis des oberschlesischen Diluviums. (In: Jahrbuch Jahrg. 1913, Teil 1, Heft 2.)
- Michael, R. Die Geologie des oberschlesischen Steinkohlenbezirkes. 1913. Abhandl. N. F., Heft 71.)
- Michael, R., und Dahms, A. Die Eisenerze Schlesiens. (In: Einecke und Koehler, Die Eisenerzvorräte Deutschlands. Archiv für Lagerstättenforschung, Heft 1, 1910, S. 540—588.)
- Michael, R., und Quitzow, W. Die Temperaturmessungen im Tiefbohrloch Czuchow in Oberschlesien. Mit 4 Fig. (In: Jahrbuch Jahrg. 1910, Teil 2, Heft 1.)
- Michael, R., und Quitzow, W. Die Geologie von Proskau. Mit 2 Karten 1:10000. Berlin 1912.
- Michael, R., und Quitzow, W. Die geologische Literatur der Provinz Schlesien. Berlin 1913.
- Quaas, A. Über eine obermiocäne Fauna aus der Tiefbohrung Lorendorf bei Kujau (Oberschlesien) und über die Frage des geologischen Alters der »sub-sudetischen« Braunkohlenformation in Oberschlesien und über eine ober-

- miocäne Fauna aus der Tiefbohrung von Przecziszow, östlich Oswiecim (Westgalizien). (In: Jahrbuch Jahrg. 1906, Heft 2.)
- Quitow, W. Über neue Aufschlüsse im ober-schlesischen Tertiär. (In: Jahrbuch Jahrg. 1910, Teil 2, Heft 3.)
- Quitow, W. Die Fauna des marinen Miocäns von Alt-Gleitwitz. (In: Jahrbuch Jahrgang 1913.)
- Renz, C. Neue Arten von Clymenienkalk von Ebersdorf in Schlesien. Mit 1 Taf. (In: Jahrbuch Jahrg. 1913, Teil 1, Heft 1.)
- Rimann, E. Der geologische Bau des Isergebirges und seines nördlichen Vorlandes. Mit 1 Textfig., 1 geologischen Übersichtskarte und 1 Taf. (In: Jahrbuch Jahrg. 1910, Teil 1, Heft 3.)
- Rosenberg-Lipinsky, v. Die Verbreitung der Braunkohlenformation im nördlichen Teile der Provinz Schlesien. Mit 2 Taf. (In: Jahrbuch Jahrg. 1891.)
- Rothpletz, A. Über *Sphaerocodium Zimmermanni* n. sp., eine Kalkalge aus dem Oberdevon Schlesiens. Hierzu 2 Taf. (In: Jahrbuch Jahrg. 1911, Teil 2, Heft 1.)
- Schoendorf, Fr. Über einige Ophiuren aus der Trias von Oberschlesien und Thüringen. Mit 4 Fig. (In: Jahrbuch Jahrg. 1912, Teil 2, Heft 2.)
- Schütze, A. Geognostische Darstellung des niederschlesisch-böhmischen Steinkohlenbeckens. Mit 1 Übersichtskarte, 4 Taf. usw. 1882. (Abhandl., Bd. 3, Heft 4.)
- Schütze, A. Über Aufnahmen in der Umgegend von Waldenburg. (In: Jahrbuch Jahrg. 1886.)
- Schütze, A. Über Aufnahmen in der Umgegend von Waldenburg und Landeshut. (In: Jahrbuch Jahrg. 1887.)
- Stahl, A. Die Verbreitung der Kaolinlagerstätten in Deutschland. (Archiv für Lagerstättenforschung. Heft 12. 1912.)
- Stapff, F. M. Alluvial- und Diluvialbildungen im Schlesischen Eulengebirge. (In: Jahrbuch Jahrg. 1883.)
- Stapff, F. M. Aus dem Gneißgebiet des Eulengebirges. (In: Jahrbuch Jahrg. 1883.)
- Stapff, F. M. Über Aufnahmen auf Section Charlottenbrunn. (In: Jahrbuch Jahrg. 1884.)
- Stapff, F. M. Geologische Beobachtungen im Gebiete des Meißischblattes Charlottenbrunn (Eulengebirge). (In: Jahrbuch Jahrg. 1886.)
- Stapff, F. M. Über Aufnahmen auf Section Charlottenbrunn. (In: Jahrbuch Jahrg. 1887.)
- Stapff, F. M. Über Niveauschwankungen zur Eiszeit nebst Versuch einer Gliederung des Eulengebirgischen Gebirgsdiluviums. (In: Jahrbuch Jahrg. 1888.)
- Sturm, F. Der Sandstein von Kieslingswalde in der Grafschaft Glatz und seine Fauna. Mit 10 Taf. (In: Jahrbuch Jahrg. 1900.)
- Tornau, F. Der Flötzberg bei Zabrze. Ein Beitrag zur Stratigraphie und Tektonik des ober-schlesischen Steinkohlenbeckens. Mit einer geologischen Karte, Profilen, Skizzen und Bohrtabellen. Mit 5 Taf. (In: Jahrbuch Jahrg. 1902, Heft 3.)
- Tietze, O. Über ein Os südlich Breslau. Mit 4 Textfig. (In: Jahrbuch Jahrg. 1909, Teil 1, Heft 1.)

- Tietze, O. Die geologischen Verhältnisse der Umgegend von Breslau. Hierzu 3 Taf. (In: Jahrbuch Jahrg. 1910, Teil 1, Heft 2.)
- Tietze, O. Über das Alter der diluvialen Vergletscherung in den Provinzen Posen und Schlesien. (In: Jahrbuch Jahrg. 1910, Teil 2, Heft 1.)
- Tietze, O. Die Endmoränen zwischen Oder und Neiße und der Os von Kalke. Mit 1 Taf. (In: Jahrbuch Jahrg. 1911, Teil 2, Heft 1.)
- Tietze, O. Über einen neuen Fundpunkt von Buntsandstein bei Breslau. Mit 2 Fig. (In: Jahrbuch Jahrg. 1911, Teil 2, Heft 2.)
- Weiss, Ch. E. Beiträge zur fossilen Flora. Teil 2: Die Flora des Rotliegenden von Wünschendorf bei Lauban in Schlesien. Mit 3 Taf. 1879. (Abhandl., Bd. 3, Heft 1.)
- Weiss, Ch. E. Gerölle in und auf der Kohle von Steinkohlenflötzen, besonders in Oberschlesien. Nebst Nachtrag. (In: Jahrbuch Jahrg. 1885.)
- Weiss, Ch. E. Untersuchungen im Rybniker Steinkohlengebiete Oberschlesiens. (In: Jahrbuch Jahrg. 1885.)
- Williger, G. Die Löwenberger Kreidemulde, mit besonderer Berücksichtigung ihrer Fortsetzung in der preußischen Ober-Lausitz. Mit 2 Taf. (In: Jahrbuch Jahrg. 1881.)
- Zimmermann, E., und Berg, G. Die geologischen Verhältnisse der Umgegend von Friedland bei Waldenburg in Schlesien. Kurzer Bericht über die Aufnahme der Blätter Friedland und Waldenburg in den Jahren 1903 und 1904. (In: Jahrbuch Jahrg. 1904, Heft 4.)

---

Sämtliche Karten, Jahrbücher und Abhandlungen, Einzelschriften seit d. J. 1901 und Schriften sind durch die Vertriebsstelle der Königlich Preussischen Geologischen Landesanstalt, Berlin N. 4, Invalidenstraße 44, gegen Nachnahme oder auch durch jede Buchhandlung zu beziehen.

Die Karten erscheinen in Lieferungen, jedoch ist auch jedes Blatt mit dem dazugehörigen Erläuterungsheft einzeln käuflich und kostet mit diesem zusammen 2 Mark. Für Verpackung (feste Papprolle, die 1—5 Karten faßt) werden 25 Pf. berechnet.

Bei Bestellungen sind die Namen der Blätter und die Nummern der Lieferungen anzugeben.

Die Kartenblätter werden nur unaufgezogen, sämtliche Schriften nur broschiert abgegeben.

#### **Preisermäßigungen.**

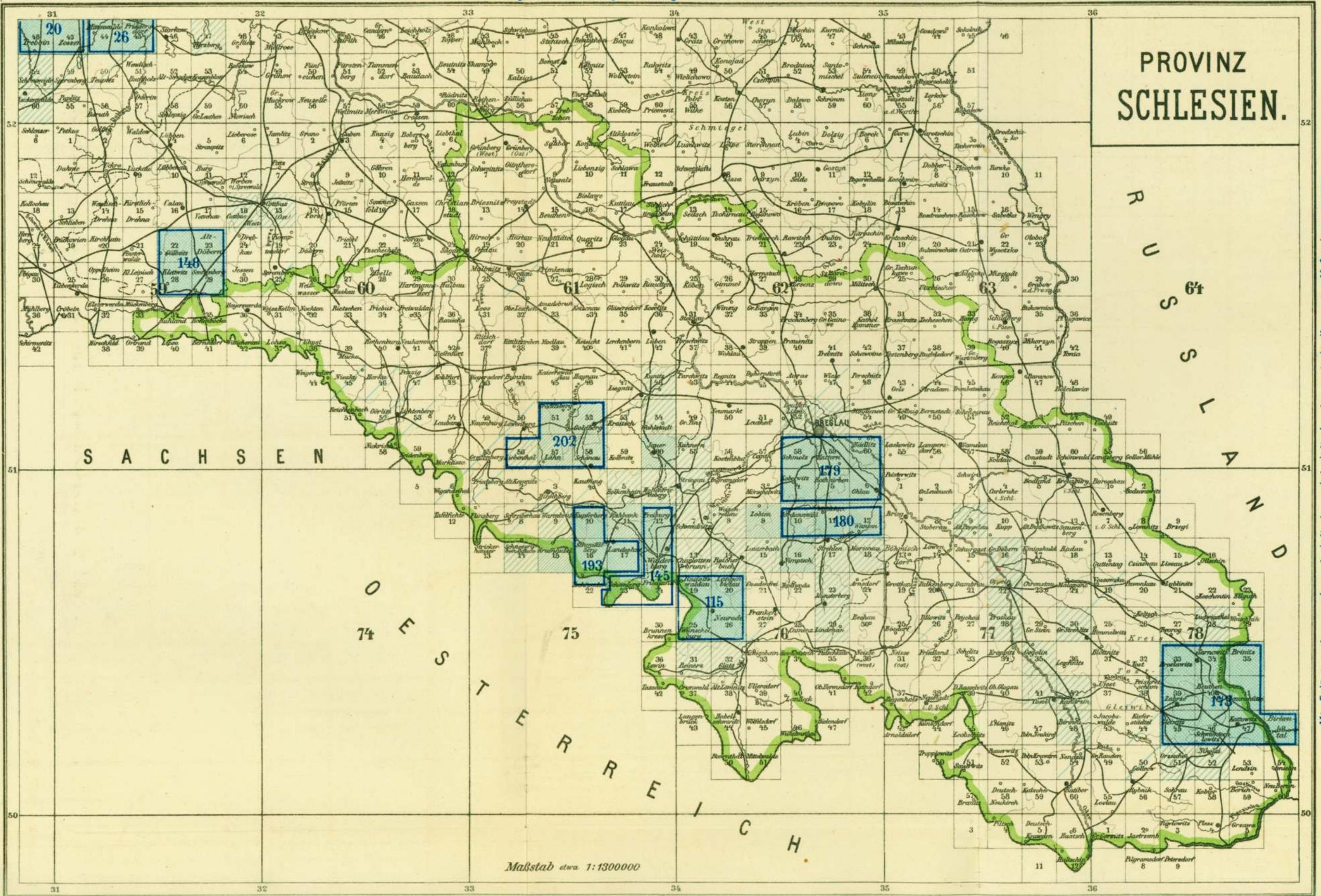
1. Buchhändler des In- und Auslandes erhalten 20 % Rabatt.
2. Ist der Bestellung von Karten und Büchern eine **amtliche** Bescheinigung beigelegt, daß die gewünschten Karten usw. nur zu dienstlichen Zwecken bzw. zum Schulunterricht bestimmt sind, so werden 50 % Preisermäßigung gewährt
  - a) auf alle Veröffentlichungen an Preussische Universitäten und Technische Hochschulen;

- b) auf geologisch-agronomische Karten, 1:25000, an staatlich-landwirtschaftliche Behörden, sowie an Behörden aller anderen Staatsverwaltungszweige Preußens.
- c) auf geologisch-agronomische und auf geologische Karten 1:25000.
  - a) den Preuß. Höheren Lehranstalten, Lehrerseminaren, Mittelschulen, Landwirtschaftlichen und sonstigen Fachschulen, Preuß. Elementarschulen sowie
  - β) den Geschäftsführern der für die Naturdenkmalspflege in Preußen gebildeten Provinzial-Bezirks- und Landschaftskomitees, innerhalb ihres Tätigkeitsbereiches.

Diese Preisermäßigungen von 50 Prozent können jedoch nur beim direkten Bezuge bewilligt werden.



# Veröffentlichungen der Königl. Geologischen Landesanstalt zu Berlin.



PROVINZ  
SCHLESIEN.

SACHSEN

OBER-  
SIL-  
SACHSEN

Maßstab etwa 1:1300000

Lith Anst.v. Leop. Kraatz, Berlin

- Veröffentlicht und in geognost. Aufgedruck vollendet.
- Im Druck befindlich.
- Fertig geognost. kartirt.
- In geognostischer Kartirung stehend.
- Mit Vorarbeiten versehene Blätter.

Die blauen Zahlen geben die Nummern der Lieferungen an.

Mit Erläuterungen versehene geologische und geologisch-agronomische Karten im Maßstabe 1:25000.  
 Preis für jede Karte mit Erläuterungen 2,00 Mark; für Freud. Schulen, Behörden u. s. w. ermäßigter Preis, siehe unser Verzeichnis der Veröffentlichungen.  
 Zu beziehen von der Vertriebsstelle der Königl. Geologischen Landesanstalt, Berlin N. 4, Invalidenstr. 44.

wenden



DI 2<sup>a</sup>

# Anlage I.

Untergrundskarte von Nordostdeutschland.

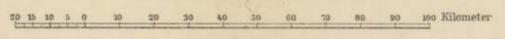




# Das nordostdeutsche Tertiär und sein Untergrund

Entworfen von Dr. Alfred Jentsch.

Maßstab 1:1 600 000.



## Farbenerklärung.

Miocän		Marines Oligocän	
mutmaßlich	nachgewiesen	in Resten über Oligocän	als Decke über Oligocän
Oligocän		Tertiär über Rhat-Lias Trias	
in Resten über Oberer Kreide	in zusammenhängender Decke über Oberer Kreide	über Oberer Jura	mit nach-mächtig gewiesen
Untere Kreide	Oberer u. Mittlerer Jura	Rhat-Lias Trias	Zechstein
mit nach-mächtig gewiesen	unter Tertiär	(In Schichten über Muschel- und Brackwasserstein u. Zechstein.)	(In Formellen nördl. Südgrenze des zu Memel über Devon / gemessen (nach Lindberg))



BIBLIOTEKA GŁÓWNA

34803241