



ILLUSTRIERTE WOCHENSCHRIFT ÜBER DIE FORTSCHRITTE
IN GEWERBE, INDUSTRIE UND WISSENSCHAFT

Durch alle Buchhand-
lungen und Postanstalten
zu beziehen.

herausgegeben von
DR. OTTO N. WITT.

Erscheint wöchentlich einmal.
Preis vierteljährlich
4 Mark.

Verlag von Rudolf Mückenberger, Berlin.
Dörnbergstrasse 7.

N^o 934. Jahrg. XVIII. 50. Jeder Nachdruck aus dieser Zeitschrift ist verboten.

11. September 1907.

**Die Entwicklung
der Hamburg-Amerika-Linie.**

In einem früheren Rundschau-Artikel *) haben wir Gelegenheit genommen, anlässlich des fünfzigjährigen Bestehens des Norddeutschen Lloyd am 20. Februar dieses Jahres, der Geschichte dieses Schiffahrtsunternehmens zu gedenken. Gleichfalls in diesem Jahre nun konnte die andere grosse Schiffahrtsgesellschaft Deutschlands, die Hamburg-Amerikanische Paketfahrt-Aktien-Gesellschaft (H. A. P. A. G.) oder wie sie in gebräuchlicher Abkürzung jetzt genannt wird, die Hamburg-Amerika-Linie, einen wichtigen Gedenktag begehen, — die sechzigste Wiederkehr ihres Gründungstages. Am 27. Mai 1847 trat dieses Unternehmen ins Leben. Wir halten es daher für angezeigt, über dasselbe ebenfalls hier eine kurze, geschichtliche Darstellung seiner Entwicklung zu geben, dabei aber uns an Hand der von der Gesellschaft herausgegebenen Festschrift **)

*) *Prometheus*, XVIII. Jahrgang, S. 365.

**) *Die Hamburg-Amerika-Linie im sechsten Jahrzehnt ihrer Entwicklung, 1847 bis 1907*. Von Kurt Himer, Hamburg. Buchschmuck nach Prof. Emil Orlik, Berlin. Ecksteins Biographischer Verlag, Berlin.

hauptsächlich mit der beispiellosen Entwicklung dieser Grossreederei im letzten Jahrzehnt und ihrem jetzigen Stande zu beschäftigen.

Die Geschichte der beiden grossen deutschen Schiffahrtsgesellschaften ist die Geschichte der deutschen transatlantischen Schiffahrt, als deren eigentliche Begründerin die älteste der beiden Linien, die Hamburg-Amerika-Linie, angesehen werden kann.

Zu einer Zeit, als die britische Flotte den Handelsverkehr zur See nahezu beherrschte und die Engländer eifrig bemüht waren, ihre Überlegenheit zu wahren und immer weiter zu fördern, unternahm es eine Anzahl tatkräftiger Hamburger Bürger mit heute recht gering erscheinenden Geldmitteln, in den Wettbewerb um die Vorteile dieses Verkehrs einzutreten. Mit einem Kapital von 450 000 Mark wurde am 27. Mai 1847 die Hamburg-Amerikanische Paketfahrt-Aktien-Gesellschaft zwecks Einrichtung einer direkten Segelschiffahrt für die Passagier-, Post- und Frachtgutbeförderung zwischen Hamburg und New York gegründet. Das Haupt der Gründung war der Reeder und Chef des berühmten Welthauses Adolph Godeffroy, ein Mann, der lange Jahre hindurch die Geschicke des Unternehmens mit kluger Hand und weitem Blick geleitet hat.

Die Fahrten wurden sofort mit einem dreimastigen Segelschiff, der *Deutschland*, aufgenommen. Der Segler war 717 t gross und bot Unterkunft für 20 Kajütenpassagiere. Er legte die Strecke von Hamburg nach New York in ungefähr 25 Tagen zurück. Bald zählte die Stammflotte einige weitere schnellsegelnde, kupferbodene Paketschiffe, *Donau*, *Oder*, *Elbe* u. a., deren grösstes etwa 200 Reisende aufzunehmen vermochte.

Als aber der sich rapid vergrössernde Warenaustausch zwischen der alten und der neuen Welt und die stetig zunehmende Auswanderung nach Nordamerika die vorhandenen Beförderungsmittel als ungenügend erscheinen liessen, beschloss die Verwaltung, Dampfschiffe in ihren Dienst einzureihen. Im Jahre 1854 wurden die ersten beiden Dampfer bei der Werft von Caird & Co. in Greenock in Auftrag gegeben.

Ein lehrreiches Bild von der Vervollkommnung der Dampfer der Gesellschaft seit dieser Zeit liefert ein Vergleich der Bauvorschriften für ihre damaligen ersten Seedampfer mit solchen Vorschriften von heute. Während nämlich bei den letzteren die nur den maschinellen Teil umschliessende, gedruckte Bauvorschrift schon für sich einen kleinen Band von etwa 50 Seiten bildet, wozu noch ein zweiter, die Bauregeln für den Schiffskörper enthaltender Band von fast 100 Druckseiten tritt, ist der älteste Bauvertrag nebst Bauvorschrift für Schiff und Maschine, welchen die Herren Adolph Godeffroy, Ferdinand Laeisz, C. Woermann und W. Amsinck in Hamburg als Vertreter der H. A. P. A. G. mit der Firma Caird & Co. am 4. August 1854 über ihre ersten Dampfer *Borussia* und *Hammonia* abschlossen, auf sieben Bogenseiten geschrieben.

In der Mitte des Jahres 1856 konnten die beiden Dampfer ihre planmässigen Reisen von Hamburg nach New York aufnehmen. Es waren Schraubenschiffe von 2026 Brutto-Registertonnen Raumgehalt. Die Bauart ähnelte noch in vieler Beziehung derjenigen von Segelschiffen; weil man die Kraft des Windes nicht ganz entbehren wollte, waren sie als Barkschiffe getakelt. Die Maschinen indizierten 1400 PS und verliehen den Schiffen eine Geschwindigkeit von 12 bis 12,5 Knoten. So vermochten die Dampfer die Reise nach New York in 16, die Rückreise in 14 Tagen zurückzulegen. Dabei beförderte die *Borussia* auf einer Reise 54 Passagiere in der ersten Kajüte, 136 in der zweiten, 310 Fahrgäste im Zwischendeck und etwa 80 Mann Besatzung.

Die Hamburg-Amerika-Linie tat mit Energie den folgenschweren Schritt in die neue Zeit des Dampfes. Bereits nach einem

Jahr erhöhte sie, ermutigt durch die bisherigen Resultate, ihr Kapital um 3 Millionen Mark zum Bau weiterer Schiffe. Durch Aufwendung dieser Summe ward der Bestand ihrer Flotte auf vier Dampfer und acht Segelschiffe gebracht, ein Resultat, welches damals so bedeutend erschien, dass die derzeitige Direktion in einer Generalversammlung ausdrücklich hervorhob: „Bei diesem grossartigen Umfange dürfte eine weitere Ausdehnung des Betriebes nicht in Aussicht zu stellen sein.“ Aber immer gewaltiger schwoll der Strom des Personenverkehrs, wuchs die Menge der zu befördernden Güter, die Gelegenheit zum weiteren Ausbau der Gesellschaft durfte nicht unbenutzt vorübergehen. Bereits im Jahre 1860 hatte die letztere mit ihrer Flotte einen vierzehntägigen Dienst nach New York eingerichtet.

Ein stattlicher Dampfer der Hamburg-Amerika-Linie in den sechziger Jahren war u. a. die *Germania*. Ihre Länge über Deck betrug 321 Fuss engl., die Breite 40 Fuss, der Tiefgang 17 Fuss. Die Kohlenbunker fassten 1000 t. Die Maschine indizierte 600 PS und verbrauchte täglich etwa 50 t Kohlen. Ausser einer bedeutenden Güterladung konnte die *Germania* 725 Passagiere befördern, von denen die erste Kajüte 80, die zweite 120, das Zwischendeck 525 aufnahm.

Die in die Mitte der sechziger Jahre fallende Handelskrisis wurde von der Gesellschaft siegreich überwunden, und es folgte dieser Periode wieder eine solche stetigen Ausbaues, in welcher das Unternehmen das Feld seiner Wirksamkeit immer mehr erweiterte. Mussten zeitweilig auch schwere Opfer für die Bildung und Lebensfähigkeit der neuengerichteten Linien gebracht werden, so half die Zähigkeit, mit welcher die Gesellschaft ihr Ziel verfolgte, doch stets über alle Schwierigkeiten hinweg.

Nachdem bis dahin nur die Linie Hamburg-New York das Feld für die Tätigkeit der Gesellschaft geboten hatte, zog letztere um die siebziger Jahre das ganze nördliche Amerika, einschliesslich Canada, in das Bereich ihres Verkehrs. Auch nach Westindien wurden Dampferverbindungen eingerichtet. Die Zeit der Gründerjahre bedrohte die Entwicklung des Unternehmens jedoch besonders hart, und ein heftiger Konkurrenzkampf brachte dasselbe fast an den Rand des Ruins. Als zu Anfang der achtziger Jahre die Verhältnisse für die Gesellschaft sich eben günstiger zu gestalten begannen, schied der bisherige Leiter, Godeffroy, der seit der Gründung der Hamburg-Amerika-Linie an ihrer Spitze gestanden hatte, aus der Direktion aus. Und noch einmal musste bald darauf das Unternehmen in

schweren Konkurrenzkämpfen um seine Existenz ringen, ehe es von der Mitte der achtziger Jahre an bis jetzt sich in einem sicheren, von äusseren Stürmen nicht mehr in diesem Masse bedrohten Tempo entwickeln konnte.

Ende der achtziger Jahre trat auch die Hamburg-Amerika-Linie mit einem Schnelldampfer auf den Plan. Damit begann die Zeit des grössten Aufschwunges für die Gesellschaft. Der Bau der *Auguste Victoria*, wie ihr erster Schnelldampfer hiess, wurde nicht, wie dies bislang mit den grösseren deutschen Dampfern geschehen war, einer englischen Werft übertragen, sondern dank der besonderen Verwendung des derzeitigen Chefs der Admiralität, des Admirals von Stosch, die Vulkan-Werft in Stettin mit der Ausführung desselben betraut. Die Dimensionen dieses Dampfers waren: Länge in der Wasserlinie 140,2 m, Breite 17 m, Tiefgang 6,95 m, Displacement 9500 t. Die Maschinenleistung betrug 14000 IPS. Am 10. Mai 1889 trat dieser erste deutsche Zweischrauben-Schnelldampfer seine erste Reise über den Ozean an. Der Erfolg bewies, dass die Hamburg-Amerika-Linie keinen schlechten Griff getan hatte, als sie das Doppelschraubensystem, das damals nur auf einzelnen Schnelldampfern angewendet wurde, aufnahm. Mit seinen beiden Maschinen durchquerte das Schiff den Ozean mit 18 Knoten Geschwindigkeit.

Der *Auguste Victoria* schloss sich, neben anderen grösseren Schnelldampfern der Gesellschaft (*Columbia* und *Normannia*), als bemerkenswerterer Schnelldampfer 1891 der *Fürst Bismarck* an. Bei diesem, gleichfalls auf deutscher Werft erbauten Schiff waren die Dimensionen bereits gewachsen auf: Länge 153,2 m, Breite 17,5 m, Tiefgang 7 m, Displacement 10500 t. Die beiden Maschinen indizierten zusammen 16400 PS. Auf seiner ersten Ausreise schlug dieser Dampfer gleich alle Mitbewerber, indem er zur Überfahrt von Southampton nach New York nur 6 Tage 14 Stunden 7 Minuten brauchte, was bei einer Entfernung von 3086 Seemeilen durchschnittlich 19,5 Knoten in der Stunde, also nicht erheblich weniger als bei der Probefahrt, bei welcher 20,7 Knoten erzielt wurden, ausmacht. Bald darauf verbesserte der *Fürst Bismarck* diesen Rekord auf 6 Tage 11 Stunden 44 Minuten und 5 Jahre später noch einmal um 2 Stunden. *Fürst Bismarck* war jahrelang der grösste und schönste deutsche Schnelldampfer. Während der folgenden, dem ruhigen, aber beständigen Ausbau der Verkehrslinien gewidmeten Jahre hatte die Gesellschaft keine Gelegenheit, ihm einen in dieser Beziehung überlegenen Schiffsneubau an die Seite zu stellen.

1897 konnte die Hamburg-Amerika-Linie auf ihr fünfzigjähriges Bestehen zurückblicken. Die Ozeanflotte, welche die Flagge der Gesellschaft trug, bestand um diese Zeit aus 69 Dampfern von 291 507 Brutto-Registertonnen Raumgehalt und 53 Millionen Mark Buchwert. Ihr gehörten 13 Doppelschraubendampfer an. Dazu gesellte sich eine Hilfsflotte von 51 Flussschiffen, Schleppern, Leichtern usw. von zusammen rund 12000 Tonnen. Vier Schnelldampfer der Gesellschaft zählten zu den schnellsten Ozeanrennern ihrer Zeit. Der riesige Doppelschraubendampfer *Pennsylvania* mit 13333 Brutto-Registertonnen Raumgehalt übertraf in diesem Umfange die Frachtdampfer aller Nationen. Er vermag eine Last zu tragen, welche im Landverkehr auf 1400 Eisenbahnwaggons verladen werden müsste. Umfangreich waren auch die Landanlagen, die Werkstätten usw. Der Lösch- und Ladebetrieb der „Hapag“-Schiffe wurde am Petersen-Kai, welchen die Gesellschaft vom hamburgischen Staate in einer Länge von 1 km gepachtet hatte, abgewickelt. Ein weit ausgespanntes Liniennetz überseeischer Dampferlinien hatte hier seinen Ausgangspunkt. Allein im Jahre 1897 wurden auf diesem Liniennetz 73089 Personen und 2,3 Millionen cbm Güter befördert. Das Aktienkapital der Hamburg-Amerika-Linie betrug 45 Millionen, die Prioritätsschuld 13,8 Millionen Mark.

So gross und bedeutend dieser Stand des Schiffahrtsunternehmens und seine bisherige Entwicklung damals erscheinen mochte, die nun folgenden zehn Jahre sollten der Gesellschaft eine Entwicklung bringen, gegen welche die vorhergegangene gering erscheinen muss. Der heutige Stand der Linie stellt denjenigen vor zehn Jahren weit in den Schatten. Werfen wir einen Blick auf die bemerkenswertesten Phasen, welche sie in diesem für sie so bedeutsamen Zeitraum durchlaufen hat.

Es ist allerdings zu berücksichtigen, dass die Erfolge des Unternehmens sich aufbauten auf der Grundlage der Entwicklung der allgemeinen Wirtschafts- und Verkehrsverhältnisse, dass sie nur dann möglich waren, wenn hinreichende Produktion, Handel und Kaufkraft des Heimatlandes, politische und wirtschaftliche Beziehungen desselben zum Auslande und ein entsprechender Reiseverkehr der Reederei Gelegenheit boten, nachdem mit sicherem Blick die Bedürfnisse der Zeit erfasst waren, sich denselben anzupassen und sie auszunutzen. Da letzteres seitens der Leitung der Reederei geschah, wurde auch der Aufschwung des Wirtschaftslebens Deutschlands und der der befreundeten Handelsnationen von grösstem Einfluss auf die wei-

tere Entwicklung der Hamburg-Amerika-Linie.

Der deutsche Überseehandel verschaffte der anwachsenden Industrie, wie der durch gute Ernten gestärkten Landwirtschaft in den ersten Jahren des Jahrzehntes im Auslande einen stetig zunehmenden Absatz und erschloss der deutschen Reederei ein grosses Arbeitsfeld. Die Nachfrage nach Schiffsraum war zeitweise dem verfügbaren Schiffsmaterial mehrfach überlegen, was in der Hauptsache wieder durch die häufigen grossen Ernten überseeischer Länder, ferner auch durch den gewaltigen deutschen Zuckerexport in der ersten Hälfte des Jahres 1897 bedingt war. Zwei ihrer teuersten Schnelldampfer, die *Columbia* und die *Normannia*, konnte die Hamburg-Amerika-Linie 1898, während des spanisch-amerikanischen Krieges, als Hilfskreuzer an Spanien verkaufen.*) In diesem Jahre richtete die Gesellschaft auch eine Schiffsverbindung von Hamburg nach Vorder- und Hinterindien, China und Japan, sowie von New York nach den beiden letztgenannten Ländern ein, da die Aufschliessung Ostasiens in dieser Zeit einen neuen kräftigen Aufschwung erhielt. Dabei erfuhr das Dampfermaterial auf der Haupttroute Hamburg-New York fortgesetzt bedeutende Verbesserungen, wie auch der Verkehr auf der europäischen Seite durch Hineinziehen verschiedener grösserer Hafenorte in die bestehenden Linien als Abfahrtschiffe, teils als Anlaufplätze, weitere Ausdehnung. Der Schnelldampfer *Deutschland* wurde in Auftrag gegeben und mehrere riesige Dampfer für den gleichzeitigen Transport von Fracht und Passagieren fertiggestellt.

Im Jahre 1900 nannte die Gesellschaft 70 Ozeandampfer von bereits 336 143 Tonnen ihr eigen, während noch 25 Dampfer von 179 485 Registertonnen im Bau begriffen waren. Dieses Jahr bedeutete für die Reederei einen Höhepunkt. Die Pariser Weltausstellung wirkte lebhaft auf den Reiseverkehr ein; Ostasien erforderte grosse Truppen- und Kriegstransporte; die Auswanderung über Hamburg und mit den Schiffen der Hamburg-Amerika-Linie nahm einen starken Aufschwung. Der südamerikanische Kontinent wurde in die Verkehrslinien hineingezogen. Die Betriebsanlagen in Hamburg erfuhren dabei eine beträchtliche Erweiterung.

Dann brachten jedoch die Jahre 1901 und 1902 den allgemeinen wirtschaftlichen Nieder-

*) Die *Columbia* wurde 1899 seitens der Hamburg-Amerika-Linie wieder von Spanien zurückgekauft, versah dann mehrere Jahre neben der *Auguste Victoria* und dem *Fürst Bismarck*, sowie der 1900 eingestellten *Deutschland* den wöchentlichen Schnelldampferdienst, bis sie 1904 als Hilfskreuzer in russischen Dienst übergang.

gang, der auch das Reedereigeschäft in seinen Bereich zog. Die bis dahin so reichliche Ladung nahm unversehens ab, der vorhandene Schiffsraum wurde nur noch zu einem Teil ausgenutzt und drückte die Frachten herab. Die Schiffstonnage wuchs den Reedern über den Kopf; die grossen Schiffe, die während der ostasiatischen Unruhen als Truppen- und Kriegstransporter gedient hatten, wurden frei; die Neubauten, die während der günstigen Konjunktur in Auftrag gegeben waren, waren jetzt fertiggestellt und harrten der Benutzung. Ein reger Passagierverkehr und die Auswandererbewegung mussten Ersatz bieten. Es konnten trotz der ungünstigen Lage kleinere Linien neu eingerichtet werden, während die Dampferflotte sich fortlaufend vergrösserte.

Am 5. Juli 1900 hatte auch die *Deutschland* ihre erste Ausreise nach New York angetreten und war somit in den Wettbewerb um den Ozeanrekord eingetreten, den sie mit einer Fahrtgeschwindigkeit von 23,51 Knoten in der Stunde gegenüber dem von *Kaiser Wilhelm der Grosse* des Norddeutschen Lloyd aufgestellten neu aufstellte. Die kürzeste Überfahrt zwischen Europa und Amerika gelang der *Deutschland* in 5 Tagen 7 Stunden 38 Minuten. Die Baukosten des Schiffes beliefen sich auf 12½ Millionen Mark, während die vier älteren Schnelldampfer zusammen nur annähernd 24 Millionen Mark Kosten verursacht hatten. Dieser Schnelldampfer bedeutete einen Triumph für die Hamburg-Amerika-Linie, einen gewaltigen Fortschritt gegenüber der ersten *Deutschland*, dem kleinen Segler, mit welchem die Reederei bei ihrer Gründung ihre Fahrten nach New York eröffnet hatte.

Mit dem Jahre 1903 beginnt die Geschäftslage sich allmählich wieder zu bessern; Ein- und Ausfuhr nehmen wieder zu, und die folgenden Jahre setzten die Aufwärtsbewegung in Industrie, Handel und Schifffahrt fort. Die Hamburg-Amerika-Linie zog namentlich aus der Vielgestaltigkeit ihres ausgedehnten Betriebes grossen Nutzen. Wohl hatte sie im Jahre 1904 einen heftigen Konkurrenzkampf mit der englischen Cunard-Linie um den wichtigen ungarischen Auswandererverkehr zu bestehen, wie er bis dahin noch nicht erlebt worden war. Die Auswanderer wurden zeitweilig nahezu unentgeltlich nach Amerika befördert. Gegen Ende des Jahres wurde jedoch Friede geschlossen. Während des russisch-japanischen Krieges konnte die Gesellschaft neben der schon erwähnten *Columbia* die *Auguste Victoria* und den *Fürst Bismarck* als Hilfskreuzer an Russland verkaufen, während sie ferner jetzt wieder zu Truppen- und sonstigen Transporten herangezogen wurde.

Die Jahre 1905 und 1906 übertrafen das vorhergehende an Erfolgen noch um ein Bedeutendes. Namentlich zeigte sich dieses auch in der Verbesserung der Verkehrsmittel. In früheren Jahren hatte die Tonnage der reinen Frachtdampfer in der Ozeanflotte das Übergewicht, jetzt war letzteres der Fall für die Tonnage der kombinierten Passagier- und Frachtdampfer. Riesendampfer, wie *Amerika* und *Kaiserin Auguste Victoria* von 22250 bzw. 25000 Brutto-Tonnengehalt, mit einer bis dahin nicht gekannten Geräumigkeit und vollkommener Ausstattung, wurden in den Verkehr eingestellt; schnelle und prachtvoll ausgestattete Schiffe von 7000 bis 10000 Tonnen traten in die Verkehrslinien nach überseeischen Ländern ein, welche bis dahin derartige Verkehrsmittel nicht aufzuweisen hatten. Der Bau der beiden Dampfer vom *Amerika*-Typ bedeutete eine Abkehr von der einseitigen Bevorzugung der Schnelldampfer, im übrigen aber eine nie geahnte Vervollkommnung in der Unterbringung der Passagiere gegen diejenige vor 10 Jahren. Das Aktienkapital der Gesellschaft musste verschiedentlich erhöht werden, sodass es sich im Mai 1907 bereits auf 125 Millionen Mark belief.

Die Flotte der Hamburg-Amerika-Linie, einschliesslich der im Bau befindlichen Dampfer, besteht heute aus 371 Fahrzeugen von zusammen 957216 Brutto-Registertonnen Raumgehalt; letzterer beträgt mithin das Dreifache wie im Jahre 1897. Der Buchwert der schwimmenden Ozeandampferflotte, die allein 166 Dampfer zählt, stieg seit diesem Jahre von 53 auf 165 Millionen Mark. Befördert wurden im Jahre 1906 insgesamt 6,2 Millionen cbm Fracht und 431955 Passagiere; für letztere bedeutet die Zahl das Sechsfache gegenüber der Beförderung von 1897. 456 überseeischen Rundreisen des Jahres 1897 stehen 1266 Rundreisen im Jahre 1906 gegenüber; auch hier hat also eine Verdreifachung der Leistungen stattgefunden.

Noch in diesem Jahre (1907) werden in die Flotte zwei neue, gewaltige Dampfer vom *Amerika*-Typ eingestellt werden, *Präsident Lincoln* und *Präsident Grant*, Schiffe von je 18120 t, die an Einrichtung und Ausstattung hinter ihren Vorgängern nicht zurückstehen werden. Während diese Dampfer in die New York-Linie eintreten, wurden und werden die Linien nach Westindien, Mexiko, Zentralamerika, Venezuela und Columbien, Südamerika und Ostasien und anderen Ländern gleichfalls mit immer vollkommeneren Fahrzeugen ausgestattet. Ein besonderes Feld eroberte die Hamburg-Amerika-Linie sich mit ihren Touristen-, Gesellschafts- und Saisonfahrten, in deren Dienst seit dem 1. Januar

1905 ein eigenes Reisebureau tätig ist. Ein besonderer Seebäderdienst in der Nordsee besteht ebenfalls seit dieser Zeit, dem auch der erste deutsche Turbinen-Schnelldampfer *Kaiser* angehört.

Es dürfte am Platze sein, jetzt auch noch einen kurzen Blick auf die an Land befindlichen, zur Aufrechterhaltung des Schiffsverkehrs dienenden Anlagen zu werfen. Vor 10 Jahren diente dem Betriebe des Ladens und Löschens im Hamburger Hafen noch der Petersen-Kai, auf welchem vier grosse Lager-schuppen von je 30 m Tiefe und zusammen 30750 qm Lagerfläche, sowie 52 Krane vorhanden waren. Etwa 500 Kaiarbeiter, 60 Vorarbeiter und 33 Beamte besorgten hier den Kai-betrieb. In dem zugehörigen Trockendock, den Werkstätten, dem Magazin, den Büreaus wurden täglich etwa 1400 Beamte, Handwerker und Arbeiter im Aussenbetriebe beschäftigt.

Die Anlagen genügten bei der rapiden Entwicklung der Gesellschaft bald nicht mehr den Ansprüchen: So wurden denn am Kuhwärder zwei grosse Hafenbecken von je 535000 qm Wasserfläche und 10 m Tiefe gebaut und im Jahre 1903 in Betrieb genommen. Als Liegeplätze für die Dampfer dienen jetzt vier Kais von zusammen 3,1 km Länge. Zu ihnen gehören 22 km Eisenbahngeleise, 119 fahrbare elektrische Krane von je 3000 kg Tragkraft, 18 elektrische Wandkrane von je 2560 kg und 3 elektrische Riesenkrane von 75000, 20000 und 10000 kg Tragfähigkeit. Ferner sind hier sieben grosse Doppelhallen als Lagerschuppen errichtet. Die Fläche der Schuppen beträgt 137500 qm und umfasst ein Drittel des gesamten überdachten Lagerraumes des ganzen Hamburger Hafens. An Stelle der alten Anlagen am Petersen-Kai wurden jetzt hier neue Werkstätten und Büreaus errichtet. Aber schon jetzt erweisen sich diese Anlagen als zu klein, sodass im Laufe der nächsten Jahre neue Häfen für die Zwecke der Gesellschaft in Betrieb genommen werden müssen. Das im Hafen- und Werkstättenbetrieb heute ständig tätige Personal, einschliesslich der Handwerker, Kaiarbeiter und Schauerleute, ist auf über 6000 gewachsen. Während 1897 zusammen 51 Hilfsfahrzeuge zur Bedienung der Ozeandampfer vorhanden waren, beträgt die Zahl jener jetzt 125. Bemerkenswert ist das Unterkunftsheim, das die Hamburg-Amerika-Linie auf hamburgischem Gebiet für die Auswanderer geschaffen hat. Es umfasst jetzt eine Fläche von über 50000 qm und macht mit seinen Empfangshallen, Logier- und Restaurationsräumen, Verkaufsläden, Kirchen, Gartenanlagen u. dgl. den Eindruck eines kleinen Gemeinwesens mit Strassen und Plätzen. Der Versuch, in Cuxhaven einen besonderen

Hafen für den Schnelldampferverkehr anzulegen, missglückte wegen der ungünstigen Wasser- und Bodenverhältnisse dortselbst, weshalb auch der Plan, in der Nähe dieses Ortes Bauten für die Angestellten und Arbeiter der Gesellschaft zu errichten, von letzterer wieder aufgegeben wurde.

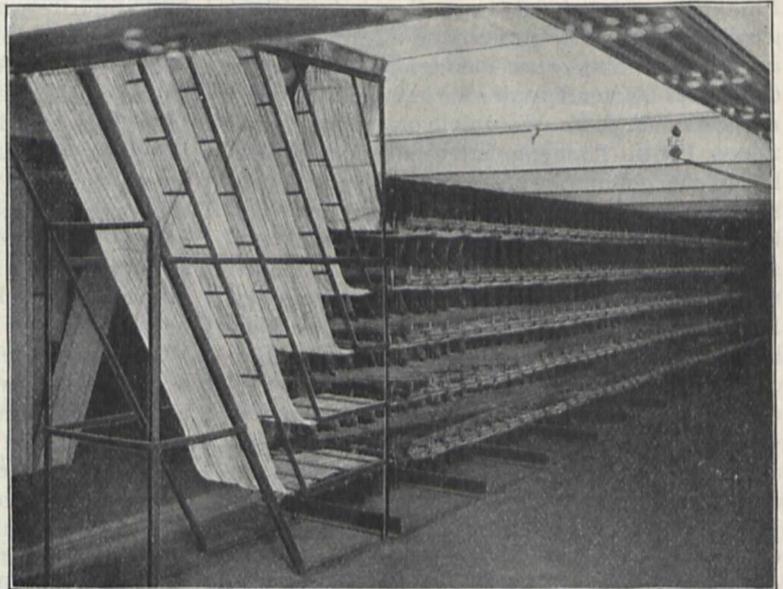
Die Hafenanlagen für die Schiffe der Hamburg-Amerika-Linie in Hoboken bestehen aus drei Kais von je 244 m Länge und einer Gesamtfläche des Landungsplatzes von 41095 qm. In allen Häfen, nach welchen die Reederei Verbindungen unterhält, sind besondere Landeplätze für die Dampfer derselben vorhanden.

Das gesamte Personal der Hamburg-Amerika-Linie beläuft sich heute auf 19000 Personen, von denen 12000 an Bord der Schiffe, 7000 an Land beschäftigt sind.

1897 betrug die Zahl der an Bord beschäftigten Personen erst 4000. Die Organisation des ganzen Betriebes ist eine so vielfach ge-

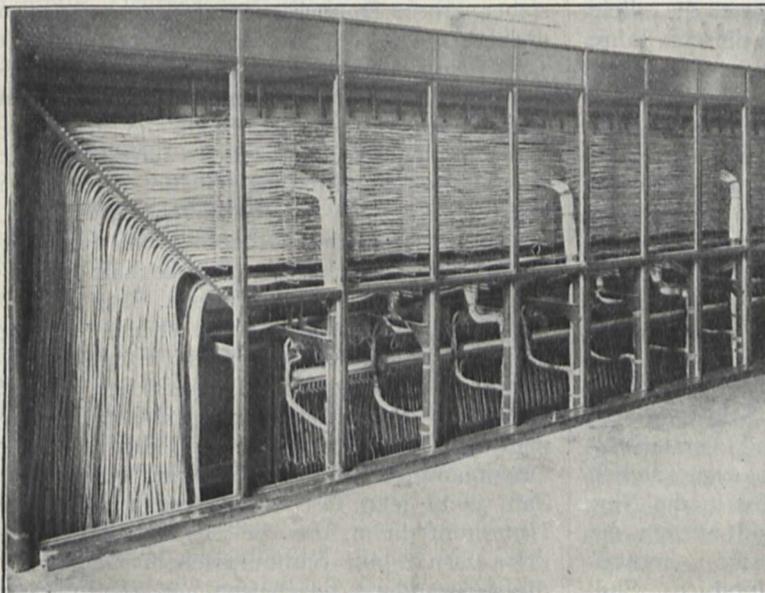
bewusst und mit weitem Blick arbeiten muss vor allem die Leitung des Unternehmens, die sich jetzt seit vielen Jahren in den bewährten

Abb. 520.



Hauptverteiler. Rückseite.

Abb. 521.



Kabelführung in den Schränken.

gliederte, dass es zu weit führen würde, hier alle einzelnen Glieder aufzuführen, die tätig sind, damit das Unternehmen ohne Stockungen und im ständigen Fortschritt arbeitet. Ziel-

Händen des Generaldirektors Ballin befindet, um alle Klippen und Fährlichkeiten zu umschiffen, die der Entwicklung des Betriebes hemmend entgegenstehen. —

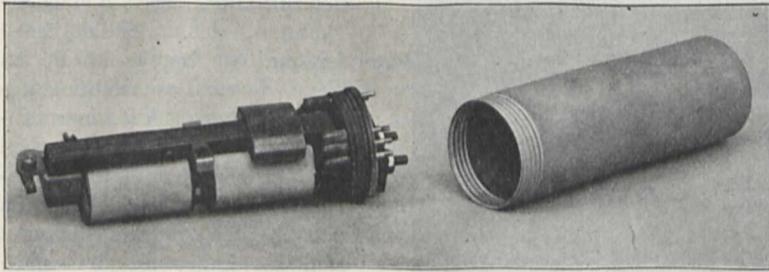
Die vorstehenden Ausführungen haben dem Leser einen kleinen Einblick in die Entwicklung dieser deutschen Grossreederei gegeben. Wir glauben, unsere Betrachtungen nicht besser schliessen zu können, als mit folgenden Worten der eingangs erwähnten Festschrift über die Bedeutung des geschilderten Unternehmens für unser Wirtschaftsleben: „Der technische Betrieb des Reedereiunternehmens enthält zu gleicher Zeit viel Lehrreiches und Anziehendes im Umkreis hundertfältiger Menschenkünste, Gewerbe und Fertigkeiten. — Aber alle Betrachtungen bleiben zurück hinter der Wertung der Gesellschaft als einer volkswirtschaftlichen Macht.

Was die Hamburg-Amerika-Linie nicht für sich selber, sondern für andere ist, nicht was sie als Erwerbsgesellschaft, sondern was sie als Dienerin der Produktion, des

Handels, des Verkehrs, der gesamten Kultur gilt, das macht ihre Geschichte vor allem allgemein interessant. Es gilt, die grosse Er-

In Abb. 521 sehen wir diese Zimmerleitungskabel von unten her heraufsteigen und hinter der Klinkenwand in horizontalen Schichten diese entlang gehen. Dabei schicken sie aus jeder Leitung eine Hin- und Rückleitung zu den zugehörigen Klinkenkontakten an jeder Tafel und gelangen schliesslich an das Relais, über das hinaus sie an die Batterie geführt sind.

Abb. 522.

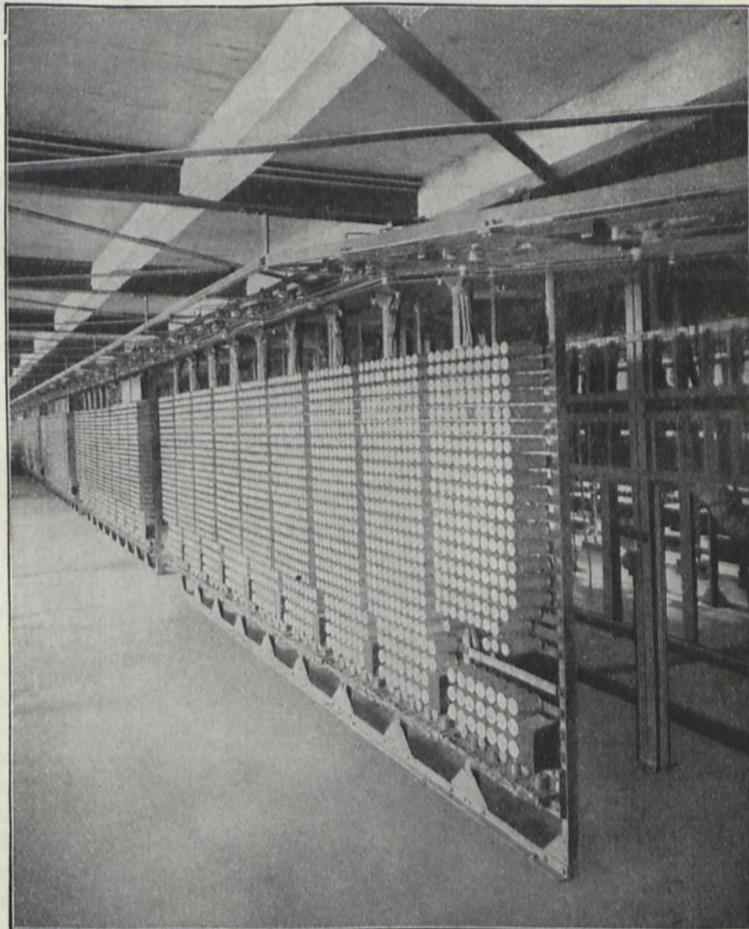


Anrufrelais.

nährerin weiter Volkskreise einzuschätzen, die auf ihren Schiffen und im Hafen, in ihren Werkstätten und Kontoren ein Heer von Angestellten der verschiedensten Berufsklassen besoldet; die ansehnliche Auftraggeberin und Kundin für ungezählte wichtige Industrien und die Landwirtschaft; die Vermittlerin und Bahnbrecherin überseeischer Ausfuhr und Einfuhr, auf deren umfassender und zuverlässiger Organisation unmittelbar und mittelbar das Gedeihen unseres Handels und unserer Produktion, der Wohlstand und die materielle Kultur unserer Nation beruhen; die Vermittlerin des Weltreisetums, an deren Leistungen ein gutes Stück geistiger Kultur unseres Volkes, Unternehmungslust, Weltkenntnis und Lebensfreude hängen!" KARL RADUNZ. [10624]

Die Klinkenfelder bilden die Vorderwände langer schrankartiger Stände, wie die Abb. 524 zeigt. Der Raum hinter diesen Feldern bildet den passendsten Platz für die Lagerung der Leitungskabel. Da zu jedem Teilnehmeranschluss und so

Abb. 523.



Relaisgestell.

Die neuen Fernsprechämter von Siemens & Halske.

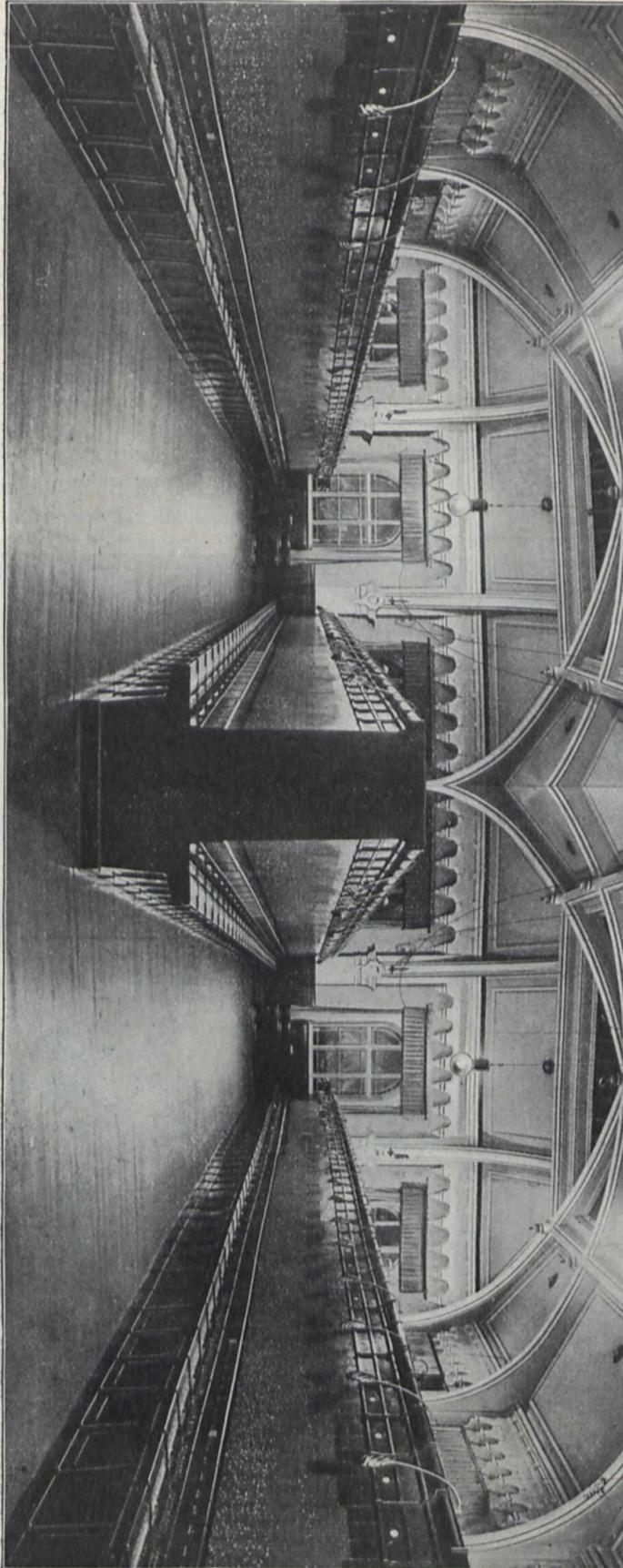
Von ARTHUR WILKE.

II.

(Schluss von Seite 772.)

Nachdem wir nun Aussen- und Innenleitung verbunden haben, lassen wir unseren Etappenweg in der anfangs eingeschlagenen Richtung weitergehen, und somit ist jetzt das Zimmerleitungskabel die nächste Etappe von aussen her zum Fernsprechschanter. Von den letzten Lötösen abgehend, fügen sich die Leitungen also zu Kabeln zusammen und steigen nun zum Vielfachschalter auf, was uns Abb. 520 (links oben) veranschaulicht.

auch zu jeder Leitung nach den anderen Ämtern ein Relais gehört, so galt es, diese Relais in zweckmässiger Weise aufzustellen. Hier entsteht für die Konstruktion die wichtige Forde-



Das neue Fernsprechamt Charlottenburg.

rung, dass das Relais in seiner Form die nötige Raumersparnis zeigt und sich leicht an- und abmontieren lässt.

Unsere Abb. 522 lässt die Konstruktion dieses Relais erkennen, dessen Schaltungs-schemata wir bereits im ersten Teile dieser Beschreibung gebracht haben. Auf einer runden Grundplatte aus Hartgummi sitzt der gerade Elektromagnetkern der zwei Spulen. Zwischen den beiden Spulen befindet sich das Lager für den stabförmigen Anker, der, wie schon früher beschrieben, eine Wagebalkenbewegung hat.

Am freien Ende des Magnetkernes sind die Kontaktfedern befestigt, auf die der Anker bei entsprechender Bewegung gemäss dem früher beschriebenen Schaltungs-schemata drückt. Durch die Grundplatte sind für die Verbindung sechs Lötösen (beim Schlussrelais genügen fünf Anschlüsse) geführt, an die einerseits die Relaisleitungen, andererseits die zum Relais führenden Leitungen gehen. Die beiden Schrauben, die wir aussen auf die Grundplatte gesetzt sehen, dienen für die Befestigung des Relais am Gestell.

Abb. 524.

Die Schutzkappe ist ein auf der einen Seite durch einen Boden verschlossener Zylinder aus Zinklech, der in Massenfabrication aus einer Zinkscheibe gezogen wird und dann ein grobes Gewinde am offenen Ende eingedrückt erhält. Mit letzterem wird er auf die Bodenplatte aufgeschraubt.

Man beachte, wie die ganze Relaiskonstruktion sowohl auf Massenfabrication, wie auch auf Raumersparnis zugeschnitten ist.

Damit der Leser einen Massstab hat, geben wir noch an, dass die ganze Länge des Relais 15 cm beträgt.

Wie nun unsere Abb. 523 zeigt, ist die Relaisbatterie auf einem senkrechten Gestell aus U-Eisen untergebracht, das in Form und Aufstellung

dem Verteilergestell ähnelt. Die Ständer der Gestelle sind durch parallele Flacheisen miteinander verbunden, an denen die Sockel der Relais befestigt sind. Der Raum hinter diesem Gestell dient dann für die Führung der Kabel und für die Einzelleitungen an die zugehörigen Relais.

Das in der Abbildung dargestellte Relaisgestell, das in Amt VI, Berlin, steht, enthält in dem abgebildeten Teile 10000 Relais und hat hierfür bei einer Höhe von ca. 2 m eine Länge von ca. 25 m. Die vor dem Gestell liegenden Leitungen sind die Stromzuführung.

Das Äussere des neuen Vielschalters lässt Abb. 524 erkennen, die das neue Fernsprechamt Charlottenburg darstellt.

Was die Vorteile des neuen Systems für den Teilnehmer angeht, so ergeben sie sich aus den im ersten Aufsatz geschilderten Vorgängen. Der Teilnehmer ist der Verrichtung für den Anruf enthoben. Denn indem er sein Telephon vom Haken nimmt, bringt er auch seine Anruf-lampe auf dem Amte zum Leuchten und ruft damit die Beamtin herbei. Er hat auch weiter keinen Anruf zu bewirken, weder beim zweiten verlangten Amte noch beim angerufenen Teilnehmer. Er hat endlich auch nach Beendigung des Gespräches nicht abzurufen, sondern das Schlusszeichen — das Aufleuchten der Schlusszeichenlampe — tritt selbsttätig ein, sobald er das Telephon an den Haken hängt.

Indes ist diese Vereinfachung in der Handhabung des Fernsprechers im Beginn als ein gewisser Nachteil empfunden worden. Die Teilnehmer haben sich mit dem alten System zusammengelebt, und hierbei war die Kurbel des Induktors sozusagen der Blitzableiter der Ungeduld. Wenn auch nicht technisch und betriebsmässig, war die Kurbel doch psychologisch ein Mittel des Ausdruckes der Verständigung mit dem Amte. Dieser nicht immer erfreuliche Verkehr ist dem Teilnehmer entzogen worden. Er muss untätig warten, bis sich nach seinem Anrufe das Amt und später der angerufene Teilnehmer meldet. In der Zwischenzeit steht er da ohne die Möglichkeit, seinem Wunsche oder seinem Gefühle Ausdruck zu geben. Da nun bekanntlich in der Wartezeit am Telephon die Sekunde eine ganze Minute lang ist und sich bei erregbaren Gemütern sogar zur subjektiven Masshöhe einer halben Stunde vergrössert, so kommt es häufig vor, dass der anrufende Teilnehmer in seiner Ungeduld das Telephon kurz vor dem Augenblicke zurückhängt, in dem ihn das Amt nach seinen Wünschen fragen will. Gleich darauf nimmt er es wieder ab, und das Spiel wiederholt sich zur grossen Unlust des eiligen Mannes.

Wie der Betrieb einmal ist, gehört also etwas Geduld zu der neuen Einrichtung, und an diese

kleine Aufwendung muss sich das Publikum erst gewöhnen, muss erst erkennen lernen, dass die neue Betriebsart ausserordentlich viel besser als die alte ist. Ohne Zweifel ist das Publikum die entscheidende Instanz für die Beurteilung des Systems, soweit dieses sich auf die Handhabung durch den Teilnehmer erstreckt. Aber ebenso zweifellos ist, dass das Urteil des Publikums erst die stets unerquickliche Phase der Neuerung durchschreiten muss, ehe es seinen Wert gewinnt.

Nach den gewonnenen Erfahrungen darf man nun annehmen, dass das Publikum, wenn es sich erst an das Neue gewöhnt hat, der neuen Betriebsart beifällt. Denn unsere Reichspost verwendet das neue System, das sich bisher ausgezeichnet bewährt hat, in steigendem Masse, wie aus der nachstehenden Aufstellung hervorgeht.

Es sind seit dem Jahre 1903 nachstehende Ämter nach dem neuen System von Siemens & Halske eingerichtet worden:

| Nr. | Jahr der Inbetriebnahme | Bezeichnung der Ämter | Kapazität: Anschlüsse |
|-----|-------------------------|-----------------------|-----------------------|
| 1 | 1903 | Neustadt a. H. | 5000 |
| 2 | 1904 | Braunschweig | 6800 |
| 3 | 1904 | Bremen | 10000 |
| 4 | 1904 | Stettin | 10000 |
| 5 | 1904 | Trinidad | 5000 |
| 6 | 1905 | Nürnberg | 20000 |
| 7 | 1905 | Fürth | 5000 |
| 8 | 1905 | Landau | 5000 |
| 9 | 1905 | Crefeld | 10000 |
| 10 | 1905 | Breslau | 20000 |
| 11 | 1906 | Wiesbaden | 10000 |
| 12 | 1906 | Plauen | 10000 |
| 13 | 1906 | Erfurt | 10000 |
| 14 | 1906 | Nordhausen | 10000 |
| 15 | 1906 | Leipzig | 20000 |
| 16 | 1906 | Charlottenburg | 20000 |
| 17 | 1906 | Berlin VI | 24000 |
| 18 | 1907 | Berlin II | 20000 |
| 19 | im Bau | Berlin I | 20000 |
| 20 | im Bau | Berlin III | 20000 |
| 21 | im Bau | Berlin IV | 20000 |

[10474]

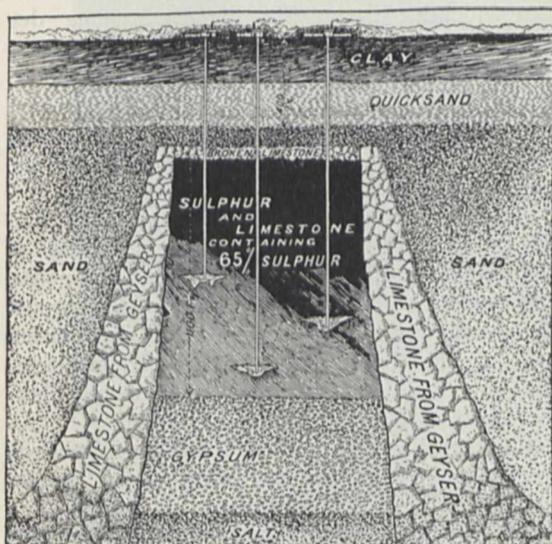
Die Schwefelminen in Louisiana.

Mit vier Abbildungen.

Amerika ist das Land der reichen Bodenschätze; in teilweise gewaltiger Fülle bietet die Erde der Industrie dieses Landes fast alles, was sie an Rohstoffen braucht, und auf diesen günstigen Umstand dürfte wohl zu einem guten Teil die glänzende Entwicklung der amerikanischen Industrie zurückzuführen sein. Nur Schwefel gab der amerikanische Boden bis vor einigen Jahren noch nicht her. Zwar hatte man schon gegen Ende der sechziger Jahre des vergangenen Jahrhunderts durch Zufall, allerdings nur an einer einzigen Stelle, ein Schwefellager gefunden, doch

waren die Ablagerungen so ungünstig im Boden eingebettet, dass der Abbau nicht gelingen

Abb. 525.



Das Schwefellager in Louisiana. Schematische Darstellung.

wollte und man die diesbezüglichen Versuche bald als aussichtslos aufgeben musste. Erst gegen Ende des vergangenen Jahrhunderts wurden diese Versuche wieder aufgenommen, und damals noch sah sich, angesichts der ungünstigen Lagerungsverhältnisse, die fortgeschrittene moderne Bergbautechnik noch vor eine Aufgabe gestellt, zu deren endgültiger glücklicher Lösung es neben ganz erheblichen Geldmitteln eines Zeitraumes von mehr als zehn Jahren bedurfte. Im *Prometheus* ist mehrfach auf die schwierige, gänzlich neuartige Methode der Gewinnung des amerikanischen Schwefels hingewiesen worden.*) Dieses Gebiet moderner bergmännischer Tätigkeit bietet aber so viel des Neuen und Interessanten, sowohl in bezug auf die geologische Formation der Schwefelablagerung als auch in Hinsicht auf die merkwürdige, technisch ganz neue Art des Abbaues, dass ein nochmaliges Eingehen darauf an Hand einiger dem *Scientific American* entnommenen Abbildungen nicht unwillkommen sein dürfte.

Als man in der Nachbarschaft der Erdöldistrikte in Texas, an der Grenze zwischen Texas und Louisiana, im Jahre 1868 nach Petroleum bohrte, traf der Bohrer auf Schwefel, und durch weitere Untersuchungen wurde bald das Vorhandensein eines ausgedehnten, sehr wohl abbauwürdigen Schwefellagers festgestellt. Als bald versuchte man auch die Ausbeutung dieses überaus kostbaren Fundes, aber das Schwefellager liegt in einer Tiefe von

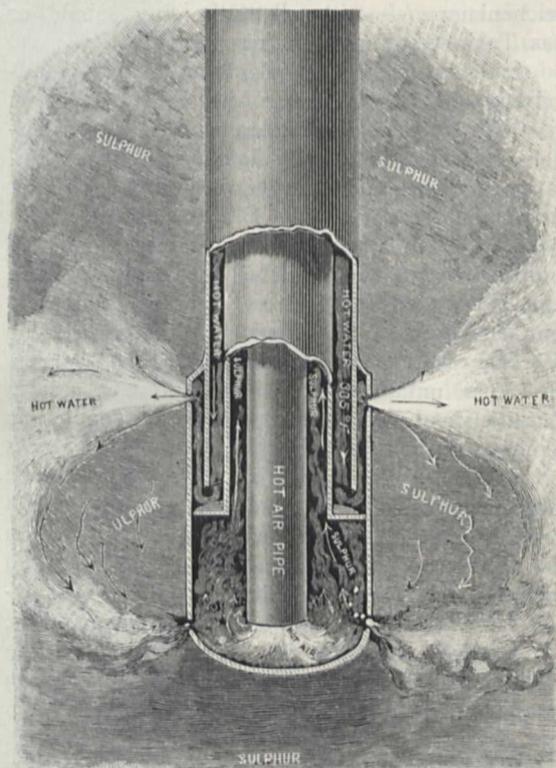
*) Vgl. *Prometheus*, Jahrg. XVI, Seite 815 und Jahrg. XVIII, Seite 543.

150 bis 200 m und ist, wie die schematische Abb. 525 erkennen lässt, von einer etwa 70 m starken Schicht wasserführenden Sandes überlagert, und die Bewältigung dieser Schicht war nach dem damaligen Stande der Technik schlechterdings unmöglich, sodass der Schatz ungehoben bleiben musste.

Das Schwefelvorkommen in Louisiana war schon fast in Vergessenheit geraten, als im Jahre 1891 der Deutschamerikaner Hermann Frasch ein Patent auf ein neues Verfahren der Schwefelgewinnung erhielt. Er wollte den Schwefel im Erdinnern zum Schmelzen bringen und ihn dann im flüssigen Zustande zutage fördern. Es mag auf den ersten Blick diese Idee kaum ausführbar erscheinen, der Erfinder aber hat seine Pläne verwirklicht, und zwar mit einem durchschlagenden Erfolge. Die anfänglichen Schwierigkeiten waren allerdings sehr gross. Im Jahre 1895 begannen die Bohrungen und Versuche, und erst sieben Jahre später war das Verfahren so weit ausgebildet, dass die neue Methode des Schwefelabbaues lohnend zu werden anfang.

Nach der heutigen, im Laufe der Jahre durch zahlreiche Bohrungen erweiterten Kenntnis von dem Charakter der Ablagerung bietet sie das in Abb. 525 schematisch dargestellte

Abb. 526.



Schnitt durch das untere Ende des Bohrrohres.

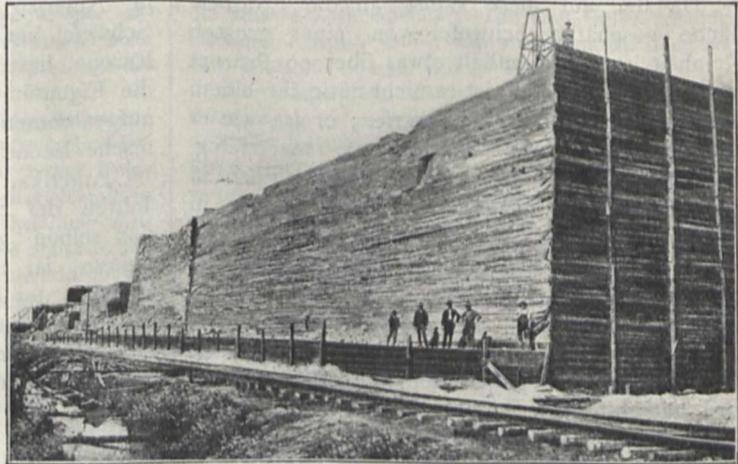
Bild. Die Schwefelmassen haben sich, anscheinend in der Tertiärzeit, in einem schon zu da-

maliger Zeit erloschenen Geysir aus Kalkstein abgelagert, der einen kegeltumpfförmigen Berg mit ungefähr ovaler Grundfläche darstellt. Über dem eigentlichen Schwefellager, im Innern dieses Berges, lagert wieder eine Schicht Kalkstein; unter dem Schwefel finden sich noch Gips und Salz. Der Kalksteinberg steht ganz in tiefem Sande, und über dem Ganzen liegen noch starke Schichten von wasserführendem Sande und Lehm, welcher letzterer bis zur Erdoberfläche reicht. Das Schwefelflöz steht in verschiedener Stärke bis zu 350 m Mächtigkeit an und besteht aus 65 Prozent reinem Schwefel, in welchen 35 Prozent Kalkstein eingesprengt sind. Der Gesamtgehalt an reinem Schwefel soll etwa 40 Mill. t betragen.

Der Abbau des Schwefels geht nun in folgender Weise vor sich. Zunächst wird, ähnlich wie beim Bohren auf Petroleum, ein Bohrloch bis auf das Schwefellager niedergebracht. In dieses Bohrloch wird ein System von ineinandergesteckten Röhren eingeführt, deren Enden wie in Abb. 526 ausgebildet sind. Das äussere Rohr hat einen Durchmesser von etwa 250 mm,

dieses System von Bohrröhren mit seinem unteren Ende in den Schwefel hineingetrieben ist, so wird hoch überhitztes Wasser von etwa 170°C unter hohem Druck durch den äusseren Ringquerschnitt nach unten geführt und tritt

Abb. 527.



Erstarrter Schwefelblock nach Entfernung der Holzverschalung.

Abb. 528.



Brechen der erstarrten Schwefelmasse. Rechts eine Öffnung, durch die noch flüssiger Schwefel aus dem Innern austritt.

das nächstfolgende ist 150 mm weit und enthält ein drittes Rohr von 75 mm Durchmesser, durch welches wiederum ein viertes Rohr von 25 mm Durchmesser bis nahezu auf den Boden des äusseren Rohres hinuntergeführt ist. Wenn

durch eine Reihe von Bohrungen, die etwa 1 m über dem Boden des äusseren Rohres liegen, aus. Die hohe Temperatur dieses Wassers bringt naturgemäss den Schwefel, dessen Schmelzpunkt bei 109° liegt, zum Schmelzen, und da das Wasser unter hohem Drucke austritt, so kann es auch in alle Risse und Spalten des Kalksteines eindringen und muss diesen sozusagen von Schwefel reinwaschen. Der geschmolzene Schwefel sinkt, infolge seines höheren spezifischen Gewichtes, nach unten und tritt durch eine Anzahl von Öffnungen in der Nähe des Bodens des äusseren Rohres in den mittleren Ringquerschnitt ein und beginnt in diesem aufzusteigen. Da nun aber das spezifische Gewicht des Schwefels etwa doppelt so gross ist wie das des Wassers, so würde der Druck der Wassersäule im äusseren Ringquerschnitt nicht ausreichen, um den Schwefel bis zur Oberfläche hinaufzutreiben. Deshalb wird durch das innere Rohr stark komprimierte Luft bis auf den

Boden des äusseren Rohres geführt, wo sie sich mit dem flüssigen Schwefel mischt. Die eingeführte Luftmenge ist dabei so gross, dass dadurch das spezifische Gewicht des entstehenden Gemisches aus Schwefel und Luft um soviel verringert wird,

dass es ohne Schwierigkeit bis zur Erdoberfläche emporsteigen und dort in einem ununterbrochenen Ströme ausfliessen kann. Um den Schwefel in dem langen Rohre nicht allzusehr abzukühlen, wodurch leicht Verstopfungen entstehen könnten, wird die Pressluft vor der Einführung in das Rohr möglichst hoch erhitzt.

Da der auf diese Weise an die Erdoberfläche geschaffte Schwefel von einer grossen Reinheit ist — er enthält etwas über 99 Prozent reinen Schwefel —, so ist es nicht nötig, ihn einem Reinigungsprozess zu unterwerfen; er ist, wie er aus den Bohrröhren herausfliesst, marktfähig. Er wird deshalb direkt von den Bohrtürmen in grosse, aus Holz gezimmerte Kasten geleitet, in denen er mit der Zeit zu gewaltigen, oft 12 bis 15 m hohen und ebenso starken Schwefelmauern erstarrt, wie Abb. 527 zeigt. Nach dem Erstarren wird die Holzverschalung entfernt, um dann an anderer Stelle wieder von neuem aufgerichtet zu werden, und der Schwefel wird mit Hilfe von Spitzhacke und Schaufel gebrochen und verladen. Die Abb. 528 zeigt eine solche erstarrte Schwefelmasse von grosser Ausdehnung, die eben gebrochen und fortgeschafft wird.

Naturgemäss ist der Wirkungskreis des heissen Wassers unter der Erde bezw. eines Bohrloches in der Hauptsache von der Temperatur des Wassers und seinem Druck abhängig; je länger das Wasser eine Temperatur behält, die über dem Schmelzpunkte des Schwefels liegt, und je weiter es vermöge seines Druckes in die Spalten und Risse des Gesteins eindringen kann, desto grösser wird natürlich der Wirkungskreis eines Bohrloches sein. Im allgemeinen kann man ein Loch 50 bis 100 m vom nächsten entfernt bohren und ein ziemlich vollkommenes „Auswaschen“ des Schwefels erzielen. Das Vorschieben der Bohrlöcher erfolgt dabei ganz systematisch, sodass das ganze Feld allmählich fortschreitend abgebohrt wird. Ein einzelnes dieser Bohrlöcher gibt häufig 400 bis 500 t Schwefel pro Tag, und da ein Loch oft Wochen lang fliesst, so sind Ausbeuten bis zu 60000 t aus einem einzigen Loche keine Seltenheit. Wenn aller im Wirkungskreise eines Bohrloches liegende Schwefel geschmolzen und ausgepumpt ist, so versiegt die Quelle, und das Loch wird verlassen. Die an Stelle des Schwefels in das Erdinnere hineingepumpten gewaltigen Wassermassen verbleiben dort, da sie aber zum Teil versickern, so müssen sich recht grosse Hohlräume bilden, die schon sehr erhebliche Bodensenkungen zur Folge gehabt haben; auf grosse Strecken ist der Boden schon um 10 m und mehr gesunken, und viele Eisenbahnzüge voll Schutt mussten schon zur Auffüllung hergeschafft werden. Trotz der dadurch verursachten hohen Nebenkosten, trotz des, infolge

der vielen Bohrlöcher und der gewaltigen Mengen heissen Wassers ziemlich teuren Betriebes ist das Unternehmen, bei dem grossen Reichtum der Ablagerung und der hohen Reinheit des Produktes, ein sehr lohnendes. Der Schwefel kann zu Preisen an den amerikanischen Markt gebracht werden, die unter den Preisen für den in Amerika früher eingeführten sizilianischen Schwefel bleiben, und selbst den Export nach Europa hat die Union Sulphur Company, die Eigentümerin des ganzen Feldes, mit Erfolg aufgenommen, nachdem der gesamte amerikanische Bedarf gedeckt ist.

Amerika, ein Land, dem bis vor wenigen Jahren der Schwefel noch vollkommen fehlte, das seinen ganzen grossen Bedarf importieren musste, ist auf dem besten Wege, mit Hilfe eines in der Kühnheit des Gedankens einzig dastehenden Verfahrens eine führende Stellung auf dem Weltmarkte für Schwefel zu erobern, und zeigt auch auf diesem Gebiete wieder, dass es wirklich das „Land der unbegrenzten Möglichkeiten“ ist.

O. B. [10602]

RUNDSCHAU.

(Nachdruck verboten.)

Schon frühe hat man gesucht, auch für die niederen Lebewesen bestimmte Merkmale zu finden, denen zufolge Tiere und Pflanzen getrennt zu werden vermögen. Aber je grösser unsere Kenntnis derselben wird, umso mehr erkennen wir, dass alle Unterscheidungsmerkmale durchaus nicht stichhaltig sind. Deshalb hat man für die niedersten Lebewesen, die pflanzliche und tierische Merkmale in sich vereinigen, die zusammenfassende Gruppe der Protisten geschaffen und sie so unter dem neutralen Namen: Die zuerst Geschaffenen vereinigt.

Schon der Umstand, dass Tiere und Pflanzen in ihren niedrigsten Zuständen nicht voneinander getrennt zu werden vermögen, beweist aufs deutlichste, dass beide einen gemeinsamen Ursprung haben und ursprünglich aus demselben lebenden Eiweisskörper von uns vorläufig noch unbekannter Zusammensetzung, den wir Protoplasma, d. h. das zuerst Geschaffene nennen, zusammengesetzt waren. Erst mit der Zeit haben sich die verschiedenen Protoplasmaarten der verschiedenen Lebewesen auseinander differenziert und bestimmte, ihren Lebensbedingungen entsprechende Eigenschaften angenommen. Wie Matschie sich hier ausdrückt, ist jedes Tier — und dazu können wir hinzufügen: auch jede Pflanze — eine Funktion seiner Heimat.

Alle Lebewesen verbrauchen zur Unterhaltung ihres mit einer Verbrennung zu vergleichenden Lebensprozesses den Sauerstoff der Luft und scheiden Oxydationsprodukte in das sie umgebende Medium, sei es nun Luft oder Wasser, aus. Um nun Stoff zum Verbrennen zu haben, mussten die ersten auf unserem Planeten entstandenen Lebewesen auch die Fähigkeit der Desoxydation besitzen. Diese Fähigkeit bezeichnet man gewöhnlich als Assimilation und versteht darunter das Vermögen, die in der Lufthülle und auch in der vom Wasser absorbierten Luft enthaltene, von den vulkanischen Emanationen gelieferte

Kohlensäure in sich aufzunehmen, ihr den Kohlenstoff zu entreissen und diesen in die den lebenden Körper aufbauende organische Substanz überzuführen. Bei diesem Prozesse erfährt, wie ja allgemein bekannt ist, die Kohlensäure eine Abspaltung eines Teiles ihres Sauerstoffes. Während der verbleibende Rest zum Aufbau der Leibsubstanz und vor allem zur Bildung von Kohlehydraten Verwendung findet und in dem lebenden Körper aufgespeichert wird, wird der abgespaltene Sauerstoff nach aussen abgegeben oder bei den Oxydationsprozessen im Körper selbst verbraucht.

Wenn nun bei den ersten Lebewesen Oxydation und Desoxydation gleichzeitig und harmonisch ineinander greifend vorhanden waren, so hat sich in der Folge aus reinem Zweckmässigkeitsbestreben, das überall in der Natur sich geltend macht, eine Arbeitsteilung vollzogen, indem ein Teil der Lebewesen die animalischen Oxydationsprozesse weiter ausbildete und der andere sich mehr der Desoxydation widmete. Letzterer bildete so die Pflanzen und ersterer die Tiere. Indem die Tiere auf Kosten der Pflanzen zu leben begannen, verloren sie fast in der ganzen Linie ihrer Entwicklung die Fähigkeit der Assimilation.

So hat man bis jetzt mit Recht die Unterscheidung von Tier und Pflanze in der Weise definiert, dass man sagte: bei der Pflanze überwiegt die Desoxydation, die Synthese, d. h. der Aufbau von Leibsubstanz, beim Tiere dagegen die Oxydation, die Analyse, d. h. der Abbau der Leibsubstanz. Die Pflanze produziert Eiweisskörper, Kohlehydrate, Fette, die das Tier konsumiert, sie reduziert unter Sauerstoffabgabe Kohlensäure, Wasser und Nitrate, während das Tier unter Sauerstoffaufnahme diese produziert; dabei ist im ganzen die Pflanze, weil sie zu dieser ihrer aufbauenden Aufgabe des Ortswechsels nicht bedarf, unbeweglich und absorbiert, d. h. verschluckt Wärme, während das Tier zum Aufsuchen seiner Nahrung, die ihm direkt oder indirekt von der Pflanzenwelt geliefert wird, des Ortswechsels bedarf und deshalb die Beweglichkeit und Bewegungsfähigkeit maximal ausgebildet hat und als Folge der hochgradigen Oxydations- oder Verbrennungsvorgänge in seinem Körper Wärme entwickelt. Die Spannkraft, die die Pflanze in ihrem beschaulichen Dasein sammelt, erwirbt und verbraucht das bewegliche Tier, um sie in lebendige Kraft umzusetzen. Dieser Antagonismus spielt eine äusserst wichtige Rolle im Haushalte der Natur. Die einen Organismen, die Pflanzen, liefern den andern, den Tieren, ihre Daseinsbedingungen, und die Tiere hinwiederum sondern als Endprodukte ihres Stoffwechsels Stoffe ab, deren die Pflanzen zu ihrem Gedeihen bedürfen. So ist im Kreislaufe der Stoffe durch die lebende Welt die schönste Harmonie vorhanden.

Doch alle die hier aufgestellten Unterscheidungsmerkmale sind nicht absolute, sondern nur relative. Auch das Tier kann gelegentlich, wie wir alsbald sehen werden, die Fähigkeit der Synthese oder Assimilation, die es ursprünglich mit den Pflanzen gemeinsam hatte, zeigen und sie für sich ausnützen, wie andererseits auch alle aufbauenden Pflanzen zur Unterhaltung ihres Lebensprozesses Sauerstoff verbrennen und Wärme erzeugen, die gelegentlich recht bedeutend sein kann. So sei hier nur an die Wärmeentwicklung in zahlreichen Blüten erinnert, die bei *Gentiana acaulis* 2,2° C., männlichen Kürbisblüten 4 bis 5° C., bei

Aconitum Napellus 14,6° C., bei *Campanula barbata* 16,8° C. höher als in der umgebenden Luft gemessen wurde, ja in der Blütenscheide der Aroideen gelegentlich noch höhere Werte zeigt. So übersteigt beispielsweise die durch Oxydation erreichte Temperatur im Innern der Blütenscheide von *Colocasia* um 22° C., von *Arum cordifolium* von der Insel Réunion um 35 bis 39° C. und von *Arum italicum* sogar um 40 bis 44° C. die äussere Lufttemperatur. Das sind einige besonders eklatante Beispiele dafür, dass nicht nur das Tier, sondern auch die Pflanze Wärme erzeugt.

Nur insofern die Pflanze mit dem Chlorophyll- oder Blattgrünapparat ausgerüstet ist, kann sie selbständig leben, d. h. die Energie der Sonnenstrahlen, deren lebendige Kraft sie in zunächst Stärke bildenden Chloroplasten verbraucht, zur Synthese verwenden und so einen Überschuss an daraus gebildeten Stoffen in sich aufspeichern, von denen sie und auch die von ihrem angesammelten Kapitale mitzehrende Tierwelt zu leben vermag. Chlorophyllfreie Pflanzen, wie die Pilze, vermögen aus diesem Grunde ebensowenig wie das chlorophyllfreie Tier selbständig zu leben, da ihnen das Vermögen der Synthese, so viel wir bis jetzt wussten, abgeht und sie deshalb als Kostgänger der Pflanzenwelt von den von ihr aufgebauten Stoffen leben müssen. Um nun eine gründliche Ausnutzung dieser Stofflieferanten zu ermöglichen, ist die Symbiose, d. h. das Zusammenleben von Tieren mit Pflanzen, eine äusserst verbreitete Erscheinung in der Natur. Zahlreiche niedere Tiere, wie Quallenpolypen und Würmer, nehmen einzellige Algen in grossen Mengen in Schutz und Pflege in ihren durchsichtigen Körper auf, damit diese aus der ihnen vom Tiere direkt gelieferten Kohlensäure mit Hilfe der Energie der Sonnenstrahlen Kohlehydrate aufbauen, die sie für sich verwenden können, wie es die in Symbiose mit Algen lebenden Pilze auch tun, eine zu gegenseitigem Nutzen eingegangene Vergesellschaftung, die uns in Form der zahlreichen, oft sehr bunt gefärbten Flechten überall in der Natur entgegentritt.

Noch bis vor kurzem hat man geglaubt, dass kein Tier Chlorophyll besitze, ohne es von Pflanzen bezogen zu haben, dass alle grün gefärbten Tiere diese Farbe nur von den mit ihnen in Symbiose hausenden einzelligen Algen aufweisen. Doch glaubt man neuerdings, dass auch Tiere selbständig Chlorophyll entwickeln können, das nach den Untersuchungen von Engelmann vollkommen identisch mit dem Pflanzenchlorophyll sein soll.

Auch der Zellstoff, die Zellulose, welche man lange Zeit als ein rein pflanzliches Erzeugnis betrachtete, kommt bei niederen Tieren, so besonders bei Manteltieren, zur Versteifung ihres Körpers wie bei der Pflanze vielfach vor, und das nur durch eine einzige Amidogruppe NH_2 von der Zellulose abweichende Chitin ist ja als Produkt der Tierwelt, besonders bei den Insekten, ausserordentlich verbreitet und dürfte wohl auch gelegentlich von der Pflanze erzeugt werden, obschon gerade dieser Stoff unseres Wissens noch nicht unter den Bestandteilen der letzteren gefunden wurde.

Gewisse Eiweisskörper, die in der Tierwelt ausserordentlich verbreitet sind und dem tierischen Stoffwechsel entstammen, wie Fibrin, Kasein und Albumin, kommen gleicherweise gelegentlich auch in Pflanzen vor. Als Schlacken seines Stoffwechsels bildet das Tier unter anderen Produkten auch Harnstoff; diesem sehr nahe verwandte Stoffe, wie Guanin, Allantoin und andere, sind aus Pflanzenteilen isoliert und nachgewiesen

worden. Wie das Tier durch die Ausscheidung peptonisierender Fermente in seinem Magen Eiweiss verdaut, so verdauen gleicherweise zahllose eiweissverdauende Pflanzen, die man gemeinhin als „fleischfressende“ Wesen bezeichnet, diesen Körper mit Leichtigkeit, indem sie ebenfalls aus bestimmten Drüsen Pepsin und eine schwache Säure, meist auch, wie das Tier, Salzsäure absondern und hier wie dort regelrecht verdauen. Kurz, wir mögen unterscheidende Merkmale suchen, wo wir wollen, nirgends lassen sich solche fassen; und wenn man glaubt, endlich einmal ein solches gefunden zu haben, so zerrinnt es alsbald wieder unter der Hand in ein Nichts.

Während man bis jetzt geglaubt hatte, dass das Vermögen der Synthese an die Gegenwart eines Chlorophyllapparates gebunden sei, hat man in jüngster Zeit gefunden, dass auch das unrichtig ist. Wir kennen nämlich nun auch Tiere, die ohne Chlorophyll, so wie die Pflanze mit Chlorophyll, regelrecht zu assimilieren vermögen. Es sind dies die Raupen und Puppen von Schmetterlingen, über die Dr. M. Gräfin von Linden in Bonn, die sich im vergangenen Jahrzehnt um die Kenntnis der Stoffwechselforgänge in diesen Tieren so überaus verdient gemacht hat, im *Archiv für Anatomie und Physiologie*, Jahrgang 1906 erste Hälfte, eine überaus fleissige Arbeit unter dem Titel: *Die Assimilationsfähigkeit bei Puppen und Raupen von Schmetterlingen* veröffentlichte.

Als Ergebnis ihrer sehr zahlreichen und gewissenhaften Untersuchungen, die sie in der 108 Druckseiten umfassenden Arbeit niederlegte, hat sich zunächst die überaus merkwürdige und interessante Tatsache ergeben, dass die Puppen und Raupen der von ihr benutzten Schmetterlinge zufolge der genauen gasanalytischen, bei diesen Studien zur Anwendung gelangten Methoden in kohlenstoffreicher Atmosphäre Kohlenstoff absorbierten und Sauerstoff abgaben wie Pflanzen und in ähnlicher Weise wie diese mit Hilfe der Energie der Sonnenstrahlen den Kohlenstoff zum Aufbau organischer Substanzen verwerteten. Als Folge einer derartigen, bisher nur den chlorophyllführenden Pflanzen zugeschriebenen assimilatorischen Tätigkeit ergab sich bei ihnen eine teilweise bedeutende Gewichtszunahme und eine dementsprechende Steigerung ihres Kohlenstoffgehaltes. Da diese Tiere, wie die Pflanzen, zu dem unter Abspaltung von Sauerstoff in ihrem Organismus vor sich gehenden Reduktionsprozess die Lichtenergie benutzen, ist diese Tätigkeit auch bei ihnen nur auf den Tag beschränkt.

Ferner wurde gefunden, dass die Puppen in kohlenstoffreicher Luft ausser dem Kohlenstoff auch Stickstoff, Wasserstoff und Sauerstoff in sich aufnehmen, um daraus organische Substanz zu bilden. Dadurch zeigten sie sich befähigt, in der Zeit, in welcher ihnen jede andere Nahrungszufuhr versagt blieb, die für den Aufbau des neuen Organismus nötigen Stoffe aus der Atmosphäre zu schöpfen und so nicht nur einen grossen Teil der durch Atmung verbrauchten Substanzen zu ergänzen, sondern sogar ihren anfänglichen Gehalt an Trockensubstanz zu vergrössern.

Beim Vergleich der Assimilationsintensität von Schmetterlingspuppe und Pflanze zeigte sich indessen, dass bei der assimilatorischen Aufnahme von Kohlenstoff und Stickstoff die Pflanze die Leistungen der Schmetterlingspuppen bei weitem übertrifft; doch können

gewisse Arten unter den letzteren, besonders solche von Wicklern, verhältnismässig sehr hohe Werte erreichen.

Wie bei der Pflanze, war auch bei manchen Schmetterlingspuppen, wie beispielsweise bei denjenigen des Segelfalters, das bei der Assimilation ausgeschiedene Sauerstoffvolumen nahezu ebenso gross, wie das der absorbierten Kohlenstoff. Die Puppen des Wolfsmilchschwärmers dagegen hatten unverhältnismässig viel mehr Sauerstoff abgegeben, ein Verhältnis, das sich übrigens in ähnlicher Weise bei bestimmten Pflanzengattungen, wie den Succulenten oder Kakteen, findet, bei denen hauptsächlich während der Nacht organische Säure gebildet wird, die unter dem Einflusse des Sonnenlichtes der Spaltung anheimfällt und eine Kohlenstoffquelle für die Pflanze bildet. Auch bei diesen Puppen des Wolfsmilchschwärmers muss an eine Spaltung im Organismus gebildeter Kohlenstoff gedacht werden, um die die Kohlenstoffabsorption weit übersteigende Sauerstoffabgabe verstehen zu können, oder aber an die Umwandlung von Kohlehydraten in Fett, bei der ja ebenfalls Sauerstoff und Wasser frei wird, ohne dass es allerdings, soweit wir wissen, für gewöhnlich zu einer Ausscheidung von Sauerstoff kommt.

Wie von den Pflanzen, so wird auch von den Schmetterlingspuppen und Raupen vorherrschend bei Tag assimiliert, zu welchem Prozesse ja, wie bereits bemerkt, die Energie des Sonnenlichtes mitzuwirken hat, und bei Nacht geatmet. Nicht nur die Kohlenstoffabsorption, sondern besonders auch die Sauerstoffabgabe, die den Spaltungsvorgang der aufgenommenen Kohlenstoff anzeigt, ist durchaus von der Beleuchtung abhängig. Nur wenige Stunden Licht genügte bei den daraufhin untersuchten Tagfalterpuppen, um die während der Nacht produzierten Atmungsprodukte zu verarbeiten, um den Assimilationsprozess in den Vordergrund treten zu lassen. Dies zeigten die Versuche, in denen die Puppen nicht dunkel gelegt waren und von Sonnenaufgang an Licht und mit ihm die nötige Energie, um die Kohlenstoff zu spalten, empfangen hatten.

Doch nicht nur die Menge, auch die Art des Lichtes beeinflusst bei den Schmetterlingspuppen die Kohlenstoffabsorption und die Sauerstoffabgabe. Auch hier vollziehen sich diese Prozesse gleichwie bei den Pflanzen energischer unter der Einwirkung roten Lichtes als unter der Einwirkung blauer Bestrahlung. Es begünstigen beim Insekt die weniger brechbaren Strahlen grösserer Wellenlänge die Assimilation, die brechbareren Strahlen kleinerer Wellenlänge die Atmung, und es muss als eine höchst zweckmässige Einrichtung betrachtet werden, dass die Puppenhüllen für die Strahlen im roten Teile des Spektrums am meisten durchlässig sind.

Von sehr grossem Einflusse auf das Hervortreten der assimilatorischen Tätigkeit bei den Schmetterlingspuppen und -Raupen ist ferner die Temperatur der umgebenden Luft. Grosse Wärme regt den Atmungsprozess so sehr an, dass auch unter sonst günstigen Beleuchtungsverhältnissen die assimilatorischen Vorgänge verdeckt werden. Sehr deutlich zeigte diese Tatsache ein mit Puppen des Segelfalters am 20. März vorgenommener Versuch, wobei das Gefäss mit den Puppen von der Experimentatorin den ganzen Mittag der direkten Sonne ausgesetzt wurde, um, wie sie glaubte, besonders günstige Bedingungen für die Assimilation herzustellen. Wie er-

staunt war sie, als sie gerade das Gegenteil erreicht hatte, nämlich bedeutende Kohlensäureabgabe und eine wenn auch geringe Sauerstoffaufnahme.

Genau denselben Misserfolg hat Kreuzler im Jahre 1876 (beschrieben im 7. Jahrgange des *Landwirtschaftlichen Jahrbuchs*) in seinen schönen Untersuchungen über die *Assimilation und Atmung der Pflanzen* beschrieben. Wie in Kreuzlers Versuch die Pflanze, hatten in Gräfin von Lindens Experiment die Puppen viel Wasser abgegeben und an Turgeszenz und Gewicht bedeutend verloren. Bei beiden Organismen, bei Pflanze und Tier, gestaltet sich somit das Verhältnis zwischen Assimilation und Atmung bei steigender Temperatur zuungunsten der ersteren, da die Atmung bei der Pflanze, wie auch beim Tiere, bis an die Lebensgrenze dauernd zunimmt. Temperaturen von 14° bis 17° C. haben sich mit als die geeignetsten erwiesen, um die Assimilationsfähigkeit zu studieren. Und zwar scheint bei den Pflanzen das Optimum für die Assimilation zwischen 16° und 25° C. zu liegen; doch ist bei ihnen Kohlensäurezerersetzung auch noch bei Graden unter Null beobachtet worden. Ganz dieselben Verhältnisse zeigten sich auch bei den Schmetterlingspuppen; auch bei ihnen fand die Experimentatorin noch Sauerstoffabgabe bei Temperaturen, die unter Null lagen.

Ein weiterer, den Assimilationsprozess bei den Schmetterlingspuppen und namentlich bei der Schmetterlingsraupe beeinflussender Faktor ist der Konzentrationsgrad der Kohlensäure in der Atmosphäre, insofern als ein höherer Kohlensäuregehalt den Atmungsprozess, der bei den lebhaft beweglichen Tieren leicht in den Vordergrund tritt, hemmend beeinflusst. Für die weniger lebhaften Puppen des Segelfalters, wie für die Brennesselpflanze, ergaben sich keine wahrnehmbaren Unterschiede, ob der Prozentgehalt der Luft an Kohlensäure etwas höher oder niedriger war, wohl aber machten sich schon kleinere Differenzen bei den Schmetterlingsraupen geltend, bei denen es eines bestimmten Kohlensäuregehaltes in der Luft bedurfte, um die Ursache gesteigerten Sauerstoffverbrauchs und erhöhter Kohlensäureproduktion, die Bewegung der Muskeln auszuschalten.

Die günstigste Zeit, um den Assimilationsprozess bei den Schmetterlingspuppen zu studieren, ist das Frühjahr, die Zeit des üppigsten Pflanzenwachstums. Dabei sind jüngere Stufen der Puppenentwicklung bessere Objekte als ältere, da bei den letzteren die Atmungstätigkeit immer energischer wird, bis schliesslich in der letzten Periode die oxydativen Vorgänge so sehr gesteigert sind, dass sie die Assimilation vollständig verdecken. Weiter ist der Feuchtigkeitsgehalt der Luft von grosser Bedeutung, indem die Puppen in feuchter Atmosphäre ausgiebiger assimilieren und, wie ihre rasche Gewichtszunahme vermuten lässt, neben den gasförmigen Substanzen auch Wasser aufnehmen.

Ganz analog sind die bei der Pflanze gemachten Befunde. Wir erschen daraus, dass beide im übrigen so verschiedene Lebewesen in der für sie so wichtigen Tätigkeit der Assimilation ganz in derselben Weise und durch dieselben Faktoren beeinflusst werden. Im Vordergrund steht bei Pflanze und Tier die Wirkung der strahlenden Energie des Lichtes, deren beide sich bedienen, um der Kohlensäure den Kohlenstoff zu entreissen und für ihren Organismus nutzbar zu machen. Je ruhiger das Tier ist, um so deutlicher macht sich bei ihm der Assimilationsprozess bemerkbar, je mehr es sich bewegt

und seine Muskeln arbeiten lässt, um so stärker macht sich andererseits die Oxydation mit vermehrtem Sauerstoffverbrauch und erhöhter Kohlensäureproduktion geltend, wie etwa bei der Pflanze im Stadium der Blütenbildung. Alle Einflüsse, die also beim Tiere die Bewegungen anregen, wie erhöhte Temperatur und stärkere Konzentration der Kohlensäure und nicht zuletzt der vorgeschrittene Entwicklungszustand der Puppe, wirken den Vorgang der Assimilation verdeckend.

(Schluss folgt.)

* * *

Kohlenlagerung unter Wasser. Es ist in den letzten Jahren sehr viel davon die Rede gewesen, dass die Lagerung der Kohlen unter Wasser vor den erheblichen Verlusten schützen soll, die an der Luft lagernde Kohle erleidet. Über die Höhe dieser Verluste sind die verschiedensten Angaben gemacht worden, und das kann eigentlich nicht Wunder nehmen, da solche Heizwertverluste naturgemäss abhängig sind von der Kohlenart, vor allem von ihrem Gehalt an leicht flüchtigen Bestandteilen, ferner vom Klima, von der Witterung usw. Eine stark bituminöse Kohle mit einem Gehalt von ca. 30% flüchtigem Kohlenstoff verliert, nach Angaben von Carlyon Bellairs, in der Kohlenstation Hongkong etwa 25% ihres Heizwertes bei einer Lagerzeit von 12 Monaten. John Macaulay, der Direktor der Alexandra-Docks und Eisenbahn in Newport, fand für ähnliche Kohlen in England 12% Verlust pro Jahr, in heisserem Klima aber 18 bis 24%, während die gleichen Kohlen unter Wasser nur 3% verloren. Im Jahre 1902 musste auch die Western Electric Company in Chicago, der Streikgefahr wegen, grosse Kohlenvorräte aufspeichern, und da die in Betracht kommenden Illinoiskohlen erfahrungsgemäss durch Lagern grosse Heizwertverluste erleiden, dabei aber auch sehr zur Selbstentzündung neigen, so wurden die gesamten Vorräte unter Wasser gelagert. Das Resultat dieses Versuches wird als sehr zufriedenstellend bezeichnet, und nunmehr hat die genannte Gesellschaft in Hawthorne Ill. einen grossen Lagerraum in Bau gegeben, in welchem die Kohlen gänzlich unter Wasser gehalten werden können. Die Gesamtanlage bedeckt einen Raum von 95 m Länge und 35 m Breite und besteht aus 4,6 m tiefen, ganz in Beton ausgeführten Behältern, die zusammen etwa 10000 t Kohle fassen. Fünf Eisenbahngleise, die auf Betonpfeilern gelagert sind, liegen zwischen den Behältern, sodass das Füllen und Entleeren der Lagerräume mit Hilfe eines fahrbaren Krans mit Greifvorrichtung sich leicht bewerkstelligen lässt. Besondere Einrichtungen zum Füllen der Bassins mit Wasser sind vorgesehen, doch hat man von Trockenvorrichtungen Abstand genommen, da die Kohle voraussichtlich während der Verladung und während des Transportes nach den Kesselhäusern genügend abtropfen wird. Das ganze Kohlenlager soll lediglich zur Aufnahme der Kohlenreserve der Gesellschaft dienen.

(Eng. and Min. Journ.) O. B. [10587]

* * *

Projekt einer Dampffähren-Verbindung zwischen Dover und Calais. Die Untertunnelung des Ärmelkanals, von der in letzter Zeit häufiger die Rede war, dürfte wohl noch eine gute Weile auf sich warten lassen. Um aber auch ohne Tunnel die Reise vom Kontinent

nach England und umgekehrt möglichst bequem zu gestalten, plant eine englische Gesellschaft, welcher die bekannte Firma Armstrong nahe stehen soll, den Bau grosser Dampffähren, welche ganze Eisenbahnzüge mit den darin befindlichen Reisenden und Gütern aufnehmen und zwischen Dover und Calais übersetzen sollen. Auf diese Weise könnten „durchgehende Züge“ Berlin-London, Paris-London usw. geschaffen werden, die zwar die Reisedauer nicht erheblich abkürzen, die Reise selbst aber viel bequemer und angenehmer gestalten würden, denn nicht nur das zweimalige Umsteigen vom Zuge aufs Schiff und umgekehrt würde wegfallen, auch die Seekrankheit würde die Reisenden viel weniger belästigen, da die grossen, sehr breit und stabil gebauten Fähren auch bei hohem Seegange viel weniger schaukeln würden als die jetzt im Betriebe befindlichen Postdampfer. Ein solcher Fährbetrieb hat sich an mehreren Stellen bisher sehr gut bewährt, so auf der Strecke Warnemünde-Gedser (Berlin-Kopenhagen) und auf sechs Linien auf dem Michigansee in Amerika, von denen einige schon seit 12 Jahren im Betriebe sind. Ein Vergleich des Michigan, der doch ein, allerdings recht grosser, Binnensee ist, mit dem Kanal soll sehr wohl zulässig sein, da die Wetter- und Wellenverhältnisse dieses Sees vielfach wesentlich ungünstiger sind als im Kanal. Wellenhöhe und Windgeschwindigkeit des Michigan sollen höhere Durchschnittsziffern aufweisen, und auch der Nebel soll dem berüchtigten Kanalnebel nicht nachstehen. Die für den Verkehr zwischen Dover und Calais bestimmten Fähren sollen von der Firma Armstrong gebaut werden, die bereits mehrere Fähren für den Baikalsee (Transsibirische Bahn) gebaut hat. Die Fahrzeuge sollen etwa 130 m lang werden und durch Dampfturbinen angetrieben werden, die ihnen eine Geschwindigkeit von 23 Knoten in der Stunde verleihen sollen. Der Transport der Züge auf die Fähren und von diesen wieder auf das Land soll durch elektrisch betriebene Hebevorrichtungen bewirkt werden. Die Gesamtkosten des Unternehmens werden auf eine Million Pfund Sterling geschätzt; die erste Überfahrt hofft man zu Anfang des Jahres 1909 bewirken zu können. (*Eisenbahntechn. Ztschr.*) O. B. [10552]

Brüssel als Seehafen. Die Hauptstadt Belgiens, das neben seiner bedeutenden Industrie auch einen, im Vergleich zu seiner Grösse und Bevölkerungsziffer sehr weit ausgedehnten Handel betreibt, ist schon seit der Mitte des 16. Jahrhunderts durch einen Kanal von 28 km Länge mit dem Unterlaufe des Rupel, eines Nebenflusses der Schelde, und durch diese mit dem Meere verbunden. Dieser Kanal mit einer Tiefe von nur 3,2 m und einer Breite von 7,25 m, dessen kleinste Schleuse — er besitzt deren im ganzen fünf — zudem nur 39 m nutzbare Länge hat, kann natürlich nur einen ganz geringen Verkehr bewältigen und gestattet nur sehr kleinen Seeschiffen die Durchfahrt. Um nun den Verkehr zu heben und vor allem, um mittleren und kleineren Schiffen die Fahrt direkt bis Brüssel zu ermöglichen, haben der Belgische Staat, die Provinz, die Stadt Brüssel und einige andere interessierte Städte eine Gesellschaft gebildet, die den vorhandenen Kanal verbreitern und vertiefen und somit Brüssel zum Seehafen machen will. Die Arbeiten sind zu etwa 24 Millionen Francs veranschlagt, und man hofft das ganze Werk im Laufe des Jahres 1908 fertig zu stellen. Zunächst wird der Kanal auf eine Tiefe von 5,5 m und

eine geringste Breite von 18 m gebracht; für später ist eine Tiefe von 6,5 m und eine Breite von 20 m in Aussicht genommen. Die Breite in der Wasserlinie soll 40 bis 60 m, an den Ausweichstellen 70 bis 100 m betragen. Die Schleusen sollen eine nutzbare Länge von 114 m erhalten. Von besonderer Wichtigkeit ist es, dass alle Böschungen des Kanals in Mauerwerk ausgeführt werden sollen und somit gegen Unterwaschungen und Rutschungen vollkommen geschützt sein werden. Dadurch können die den Kanal passierenden Schiffe mit Geschwindigkeiten fahren, die bei anderen Kanälen, mit nicht geschützten Böschungen, eine Zerstörung derselben zur Folge haben müssten. In bzw. bei Brüssel werden zwei grosse Hafenbecken erbaut, eines für grössere Schiffe bei Laeken in direktem Anschluss an die Gleise des Bahnhofes Schaerbeek, ein anderes, kleineres, für Schiffe mit geringerem Tiefgang näher bei der Stadt Brüssel, in der Nähe des Güterbahnhofs Tour et Taxis; dieser innere Hafen soll auch mit dem Binnenschiffahrtskanal von Charleroi verbunden werden und somit auch als Umladehafen dienen. Für beide Häfen ist eine Ausrüstung mit modernen Lösch- und Ladeeinrichtungen, Kranen, Elevatoren usw. vorgesehen. (*La Nature.*) O. B. [10554]

* * *

Einbürgerung einer Schnecke in Deutschland. Schon mehrfach ist es vorgekommen, dass durch den Transport von Pflanzen in andere Länder auch Tiere mit eingeschleppt wurden, die unter günstigen Umständen in dem neuen Gebiete bald heimisch wurden. Ein solcher Fall ist, wie Dr. Franz im *Nachrichtenblatt der deutschen Malakozoologischen Gesellschaft* berichtet, in den letzten Jahren wiederum eingetreten. Die Schneckenart *Physa acuta* hat ihre Heimat im Norden Afrikas und im westlichen Europa; in Deutschland kam sie bisher nur im Elsass und Lothringen vor. In anderen Gegenden Deutschlands war sie nur in Gewächshäusern und botanischen Gärten bekannt, woraus hervorgeht, dass sie unzweifelhaft durch ausländische Pflanzen eingeschleppt ist. Vor einiger Zeit fand nun unser Gewährsmann die Schnecke auch im Freien, und zwar in Tümpeln bei Passendorf unweit Halle. Nachforschungen ergaben, dass *Physa acuta* an gleicher Stelle schon vor zwei Jahren gefunden, aber nicht als solche erkannt worden war. Sie ist hier gar nicht selten und überwintert auch, hat sich also völlig an dem genannten Ort eingebürgert.

Auch in der Nähe von München ist, nach einer Mitteilung von C. Sigl in derselben Zeitschrift, *Physa acuta* freilebend gefunden worden. Durch ihr Vorkommen im botanischen Garten aufmerksam gemacht, suchte Herr S. in den Mooren der Umgegend nach ihr und fand sie an zahlreichen Stellen. Sie muss also auch hier als vollständig eingebürgert betrachtet werden. L. B. [10565]

BÜCHERSCHAU.

Eingegangene Neuigkeiten.

(Ausführliche Besprechung behält sich die Redaktion vor.)

Münden, Dr. Max, Hamburg. *Der Chtonoblast. Die lebende biologische und morphologische Grundlage alles sogenannten Belebten und Unbelebten.* Mit 11 Abb. im Text und 9 Tafeln. 8°. (VII, 167 S.) Leipzig, Joh. Ambr. Barth. Preis 6 M.