



491

ERDBOHRKUNDE.

Ein Abschnitt

aus den

Aufschluss- und Ausrichtungs-Arbeiten

der

allgemeinen Bergbaukunde

von

August Heinrich Beer,

k. k. Bergverwaltungsadjunkt und Lehrer der Bergbaukunde, Markscheidkunst, Mineralogie und Geognosie an der k. k. Bergschule zu Příbram.



Leihgabe an die
Bibliothek der
Techn. Hochschule
Breslau

Prag, 1858.

Im Verlage der k. k. Hof-Buch- und Kunsthandlung

F. A. Credner.

1933. A 1004

Inv. 23505.

V O R W O R T.

Über das Erdbohren, dessen praktische Wichtigkeit in dem gegenwärtigen, der Industrie so sehr huldigenden Jahrhunderte von Tag zu Tag dringender hervortritt, sind seit der Zeit, als man dessen Wichtigkeit einzusehen begann, also bereits seit mehr denn hundert Jahren, so viele besondere, und noch mehr in den verschiedenen Zeitschriften zerstreute Abhandlungen der Öffentlichkeit übergeben worden, dass man daraus wahrlich einen Schatz von Erfahrungen in diesem besonderen Zweige der Bergtechnik zu schöpfen vermag, jedoch nur insofern, als man auf seine eigene Ausbildung Rücksicht zu nehmen hat. Ist man aber angewiesen, wie es die Dienstpflicht dem Verfasser gebietet, praktische Bergleute heranzubilden, dann muss man schon den Schülern irgend eine systematische Zusammenstellung des im Sinne der jetzigen Anforderungen zu Lehrenden in die Hand geben, und es ist somit auch der Lehrer zu entschuldigen, wenn er die reiche Bücherzahl noch um Eines vermehrt, welches nach Erreichung seines vorgesteckten Spezialzweckes hinarbeitet, und zwar um so mehr, als die bisherige Erdbohr-Literatur noch kein förmliches Lehrbuch der Erdbohrkunde für Bergschulen vorweist.

Es übergibt also hiermit der Verfasser dem ausübendem Bergmanne den ersten Versuch einer praktischen Erdbohrkunde — so wie er dieselbe durch viele Jahre mit Erfolg selbst ausgeübt, und nach anderen sehr bewährten, darin namentlich angeführten Bohrtechnikern aus dem reichen Schatze ihrer öffentlich

mitgetheilten Erfahrungen sich eigen gemacht, — mit der angenehmen Hoffnung, dass dadurch zunächst seinen Schülern, dann aber jedem andern Bergwerksverwandten, Ingenieur und Industriellen ein willkommener Leitfaden in die Hand gegeben wird, welcher eine, wenn auch nicht für jeden möglichen Fall erschöpfende, so doch genügend ausreichende Anweisung zum bergmännischen Erdbohren darbietet, und zugleich den praktischen Vortheil besitzt, dass fast alle Erklärungszeichnungen nach einem Massstabe gezeichnet sind, welcher der Figur als eine Verhältnisszahl der Verjüngung zur natürlichen Grösse beigesetzt erscheint, somit für jedes Landesmass leicht zu benützen ist.

Inwiefern nun der Verfasser seiner Aufgabe genügt hat, muss der unparteiischen und nachsichtsvollen Beurtheilung seiner Fachgenossen anheim gestellt bleiben.

Příbram im Oktober 1858.

Aug. H. Beer.

Inhalt.

Seite

Vorwort III

Das Erdbohren.

§. 1. Einleitende Bemerkungen, Zweck und Eintheilung des Erdbohrens 3

I. Vorarbeiten und Vorrichtungen behufs des stossenden Erdbohrens.

A. Vorkehrungen behufs senkrechter Führung des Erdbohrers von Tage nieder.

§. 2. Der Bohrschacht und der Bohrtäucher 5

B. Vorrichtungen über dem Bohrloche behufs des Niederstossens desselben.

1. Die Schlagvorrichtung.

§. 3. Der Zweck der Schlagvorrichtung 19

§. 4. Der Handschwengel 20

§. 5. Die Schwengeldocke und das Schwengelgerüste 25

§. 6. Schlagvorrichtungen anderer Art.

1. Hornhaspel 27

2. Bohrkrahn 29

3. Lauf-, Trei-, und Spillenrad, Wasserrad, Dampfmaschine 30

2. Die Treibvorrichtung und die Bohrhütte.

§. 7. Zweck der Treibvorrichtung 30

§. 8. Die Bohrhütte, Einrichtung derselben 31

Der Bohrthurm 32

§. 9. Die Treibvorrichtung in einer einfachen Bohrhütte. Der Bohrtriangel 32

Die Seilscheibe 33

Die Treibwelle 34

Das Lauf- (Tret-, Spillenrad, Krahn, Dampf, Wasser) 35

Die Bremse 37

Das Treibseil 38

Der Seilwiebel 40

Zusätze. Einfache Treibvorrichtungen 43

§. 10. Der Bohrthurm und seine Einrichtung 44

3. Vorrichtung zur Förderung des Bohrschmantens.

§. 11. Der gewöhnliche Löffelhaspel, und der mit Vorgelege behufs Anwendung eines Löffeldrahtseiles 48

4. Die Schmiede und die Arbeiterstube.

§. 12. Nothwendigkeit und Einrichtung derselben 52

II. Betrachtung und Beschreibung der einzelnen Bohrinstrumente und Geräthe oder des Bohrapparates.

§. 13. Allgemeines über die Bestandtheile eines Bergbohrers 54

A. Der Kopf des Erdbohrers oder das Oberstück.

§. 14. Der Gestängewirbel 58

Bohrkette 58

Stellschraube 59

B. Der Schaft des Erdbohrers oder sein Mittelstück.

§. 15. Die verschiedenen Arten des Schaftes 61

a) Eisernes Bohrgestänge.

§. 16. Die Form des Querschnittes 61

§. 17. Die Länge der Bohrstangen und der Stangenzüge 61

§. 18. Stärke der Bohrstangen 62

§. 19. Schlossverbindung der Bohrstangen und ihre Anfertigung 63

§. 20. Wechselstücke und ihr Zweck 66

§. 21. Prüfung der Stangenzüge auf ihre Geradlinigkeit.

Die Richtbank 66

Der Rechen 67

b) Hölzernes Bohrgestänge.

§. 22. Beschreibung und Anfertigung desselben 68

§. 23. Stangenschlüssel für beiderlei Bohrstangen 73

C. Freifallstücke des Erdbohrers.

§. 24. Oeynhausens'sche Wechselschere und ihr Gebrauch 74

§. 25. Der Löffelschieber 77

§. 26. Kind's Freifallschere 78

	Seite
§. 27. Fabian'sche Freifallschere und A. Werner'scher Apparat	88
§. 28. Freifallschere des Aug. Rost	97
§. 29. Freifallschere des Em. Klečka, diese verbessert durch Wlach, endlich das Freifallinstrument von Mulot und Degousée	99
§. 30. Bohrstücke	108
Fallschirm und Leitungen	110
<i>D. Die eigentlichen Bohrwerkzeuge.</i>	
§. 31. Allgemeine Betrachtung darüber	114
a) Die Meisselbohrer.	
§. 32. 1. Der gewöhnliche Meissel, nebst der hiezu gehörigen Lehre	116
2. Der Meissel mit Ohrenschnneiden.	
§. 33. Bei Anwendung der Klečka'schen Schere; die Lehre für diesen Meissel	118
§. 34. Meissel mit Ohren von Hrn. Kind	119
§. 35. Ein solcher von Hrn. von Seckendorff	121
3. Meissel anderer Art.	
§. 36. Kreuzmeissel	124
Zettbohrer	125
Esbohrer	125
Kolbenbohrer	125
Kronbohrer	125
Meissel mit einer Ohrenschnneide	126
Zitzenmeissel	126
Gabelförmiger und zweischenkliger Meisselbohrer	126
Krummeissel	127
b) Bohrer anderer Form.	
§. 37. 1. Büchse (Glocke).	127
2. Der Zahnbohrer	128
3. Der Spitzbohrer	128
4. Die runde Bohrkeule	128
5. Die scharfkantige Bohrkeule	129
6. Der Kernbohrer des Hrn. Kind	129
c) Bohrer zum Erweitern der Bohrlöcher (Nachnahmbohrer).	
§. 38. Nothwendigkeit der Nachbohrer	129
Erste Art der Nachnahmbohrer.	
§. 39. 1. Nachnahmbohrer mit zweierlei Schneiden; Steinfänger	130
2. Erweiterungsbüchse des Hrn. Kind, und	131
3. Nachbohrer mit verstellbaren Schneiden	132
Der Steinhobel des Hrn. Rost	133
Zweite Art der Nachnahmbohrer.	
§. 40. 1. Nachnahmbohrer des Hrn. Kind zum Abwärtsbohren	134
2. Der Nachbohrer des Hrn. Kind zum Aufwärtsbohren	135
3. Vereinigter Vor- und Nachbohrer (Flügelbohrer) des Hrn. Kind	137
Anmerkung: Nachbohrer des Hrn. E. Klečka und des Hrn. H. Wunderlich	142
4. Erweiterungsbohrer des Hrn. Degousée	143
<i>E. Nebengeräthe und Hilfswerkzeuge beim Erdbohren.</i>	
§. 41. 1. Die Bohrschere	144
§. 42. 2. Die Bohrgabel	146
§. 43. 3. Das Bohrbündel	146
§. 44. 4. Das Handkrückel	147
§. 45. 5. Die übrigen Neben- und Hilfsgeräte	149
III. Das eigentliche Bohrverfahren.	
§. 46. Eintheilung des Bohrverfahrens	150
A Das Abteufen des Bohrloches.	
§. 47. Der Durchmesser des Bohrloches	150
§. 48. Die Wahl des Bohrapparates, so wie auch der hiezu nothwendigen Schlag- und Treibvorrichtung	151
a) beim einfachen Stangenbohren und	151
b) beim Freifallbohren	152
§. 49. Die Bohrmanschchaft und ihre Verwendung	154
§. 50. Der mechanische Effekt beim Bohren. Hubzähler	157
§. 51. Einrichtung des Bohrjournals, und andere Aufschreibungen	159
§. 52. Das Zeichnen der Bohrkarte und das Aufbewahren der Bohrproben	164
§. 53. Das Einhängen des Bohrapparates:	
1. bei kleiner Zughöhe	166
2. bei grosser Zughöhe u. z.	

B. Das Reinigen des Bohrloches.

§. 56. Werkzeuge zum Reinigen des Bohrloches	
1. Der gewöhnliche Löffel	188
2. Der Soollöffel	191
3. Der Sandlöffel	193
4. Der Setzlöffel und	194
5. Der Schlammfänger	194
§. 57. Das Löffeln selbst, sowohl mit dem Gestänge als mittelst des Löffelseiles. Die Probenahme des anstehenden Gebirges, die Kernbohrer	194

C. Das Büchsen des Bohrloches.

§. 58. Beschreibung des Nachbüchsens	205
--------------------------------------	-----

IV. Beseitigung der beim Bohren eintretenden Hindernisse.*A. Beseitigung derjenigen Hindernisse, welche durch das Bohren selbst, und durch die Beschaffenheit des Gebirges hervorgerufen werden.*

§. 59. Füchse und andere Unebenheiten des Bohrloches	206
§. 60. Abweichung der Bohrlochaxe vom Senkel	208
§. 61. Der Nachfall	209
§. 62. Verklemmungen des Bohrapparates	212

B. Beseitigung der am Bohr- und Löffelapparate vorkommenden Brüche.

§. 63. Allgemeine Betrachtung über diese Unfälle	215
§. 64. Die Fanginstrumente zur Aufholung vorgekommener Brüche am Bohr- und Löffelapparate	217
1. Der Glückshaken	219
2. Die Fallefangschere	223
3. Der Krätzer	226
4. Die Schraubentute	227
5. Der Geisfuss	228
6. Die Kluppe, die Fangfeder und Klappenbüchse	229
7. Die Spinne und Fangklaue	230
8. Der Fangfeder- und der Löffelhaken	232
§. 65. Gewältigung der vorgefallenen Brüche	232
1. Brüche am Bohrapparate	232
2. Brüche am Löffelapparate	236
3. Das Zerstoßen und Zurückdrängen der Brüche	238

C. Das Verrohren der Bohrlöcher.

§. 66. Zweck der Verrohrung	239
§. 67. Arten der Verrohrung	239
§. 68. Beschaffenheit der Verrohrung	243
§. 69. Anfertigung der Absperrungsröhren und Bildung der Röhrensätze aus denselben	244
1. Beschaffenheit des Eisenbleches	244
2. Das Biegen und Rollen der Blechtafeln	244
3. Die Form der Absperrungsröhren	247
4. Das Vernieten der gerollten Bleche zu Röhren	250
5. Das Zusammensetzen der einzelnen Röhren zu Röhrensätzen	252
§. 70. Anfertigung der Steigröhren und ihre Verbindung unter einander	256
§. 71. Das Nachführen des Bohrtäuchers	258
§. 72. Das Einziehen der ersten Absperrungsröhren und das Vernieten der Röhrensätze über dem Bohrtäucher	263
§. 73. Das Einziehen der Steigröhren	273
§. 74. Hindernisse beim Einziehen der Absperrungsröhren	274
§. 75. Fortsetzung der Bohrarbeit, wenn bereits die erste Röhrentour eingezogen wurde	285
§. 76. Nothwendigkeit einer zweiten Röhrentour und ihr Einbau	287
§. 77. Das Versenken einer verlorenen Röhrentour	288
§. 78. Das Herausziehen einer Röhrentour und die dazu nothwendigen Instrumente	294
§. 79. Erweiterung des Bohrloches vom Tage nieder	303
§. 80. Erweiterung eines Bohrloches unter einer Röhrentour, und das gleichzeitige Nachsenken derselben	305
§. 81. Das Zerschneiden und Herausreißen der Absperrungsröhren	307

V. Andere Arten des Bohrens sowohl über Tage als auch unterirdisch.

	<i>A. Das Seilbohren.</i>	
§. 82.	Allgemeine Betrachtungen darüber	311
	<i>B. Drehendes Bohren.</i>	
§. 83.	Allgemeine Bemerkungen	313
§. 84.	Der Bohraparat zum drehenden Bohren	
	1. Das Oberstück	313
	2. Das Mittelstück	315
	3. Das Unterstück	318
	<i>a.</i> Die Thonbohrer, und	318
	<i>b.</i> Die Bodenbohrer	318
	<i>c.</i> Die Lettenbohrer	320
	<i>d.</i> Die Nachbohrer	321
	<i>e.</i> Schmantlöffel und	322
	<i>f.</i> Fangwerkzeuge	322
	4. Die Bohrvorrichtung	322
§. 85.	Das drehende Bohrverfahren	322
	<i>C. Das Bohren fahrbarer Bohrlöcher.</i>	
§. 86.	Vorbereitende Bemerkungen	324
	1. Das Abbohren befahrbarer Schurf- und Wetterschächte.	
§. 87.	Vorrichtung zur Bewegung des Bohraparates	326
§. 88.	Der Bohraparat selbst	328
	1. Das Bohrgestänge	328
	2. Die Bohrinstrumente, <i>a.</i> Bohrkessel	329
	<i>b.</i> Die Meißelbohrer	333
	<i>c.</i> Der Freifallbohrer	335
	3. Die Hilfsgeräte	337
§. 89.	Das eigentliche Bohrverfahren	337
	<i>a.</i> das Abteufen und	337
	<i>b.</i> das Reinigen dieser Bohrlöcher	337
§. 90.	Die Beseitigung der Hindernisse dabei	338
	<i>a.</i> Fanginstrumente	338
	<i>b.</i> Verrohrung und	338
	<i>c.</i> Wasserdichtmachung	339
	2. Das Abbohren von Hauptschächten.	
§. 91.	Vorrichtung zur Bewegung des Bohraparates	344
§. 92.	Der Bohraparat selbst	347
	1. Das Bohrgestänge	347
	2. Die Bohrinstrumente	347
	<i>a.</i> Meißel zum Vorbohren	347
	<i>b.</i> Schachtbohrer	347
	3. Die Hilfsgeräte	350
§. 93.	Das Bohrverfahren	351
	<i>a.</i> Das Abteufen und	351
	<i>b.</i> Das Säubern	351
§. 94.	Die Beseitigung der Hindernisse dabei:	
	<i>a.</i> Die Fanginstrumente	358
	<i>b.</i> Verrohrung und	358
	<i>c.</i> Wasserdichtstellung (Cüvelirung)	358
	<i>D. Das Bohren horizontaler Bohrlöcher.</i>	
	1. Das Bohren mittelst des Stosses.	
§. 95.	Die bekannten Arten dieser Bohrmethode	363
	2. Das drehende Bohren.	
§. 96.	Beschreibung desselben über und unter Tage	370
	<i>E. Das Bohren unter und über sich.</i>	
	1. Das Bohren mittelst des Stosses unter und über sich.	
§. 97.	Das Bohren unter sich in tonnläger Richtung	372
§. 98.	Das Bohren unter sich in seigerer Richtung	375
§. 99.	Das Bohren über sich in geneigter Richtung	376
§. 100.	Das Bohren seiger über sich	378
	2. Das drehende Bohren unter und über sich.	
§. 101.	Das drehende Bohren unter und über sich in allen möglichen Richtungen	380
Anhang. Literatur der Erd- und Brunnenbohrkunde		382

Das Erdbohren.

Das Erdbeben.

Das Erdbohren.

Einleitende Bemerkungen; Zweck und Eintheilung der Erdbohrarbeit.

§. 1. Über die Erfindung des Erd- oder Bergbohrers findet man in den ältesten Büchern, welche nur über Bergbau handeln, fast bis gegen das letzte Viertel des achtzehnten Jahrhunderts — zuerst durch Christoph Traugott Delius im Jahre 1770 — keine Andeutung, man kann aber ziemlich bestimmt sagen, dass die Erdbohrkunst in Europa, namentlich aber in den nördlichen Provinzen Italiens und im nördlichen Frankreich zuerst gepflegt wurde. Herr Vicomte Héricart de Thury schreibt durch Analogie die Ehre der Erfindung dem Franzosen Bernard de Palissy zu, welcher zu Agen am Anfange des sechszehnten Jahrhunderts geboren ward; und ob, oder wann die Chinesen, welche den Erdbohrer schon sehr lange kennen und anwenden, denselben erfunden, oder ob ihn die Europäer in China eingeführt haben, ist bis jetzt zu ergründen Niemanden gelungen.

Die Bohrlöcher sind runde, gewöhnlich senkrechte Oeffnungen, welche mit Hilfe des sogenannten Erd- oder Bergbohrers in die Erdrinde gebohrt werden, um dann aus der Beschaffenheit und Mächtigkeit der vom Tage nieder nach einander folgenden Gebirgsschichten erfahren und beurtheilen zu können, in wiefern einige derselben, wie z. B. die Schwarz- oder Braunkohlen, das Steinsalz u. s. w. eine nutzbringende Gewinnung zulassen würden oder nicht.

Ein lediglich aus dieser Absicht ausgeführtes Bohren oder Abbohren hat somit nur die Erzielung bergmännischer Vortheile zum Zwecke; allein man benützt den Erdbohrer auch zur Erbohrung von Wasserquellen, — der sogenannten Springquellen, oder artesischen Brunnen, — dann in der Landwirthschaft zur Trockenlegung nasser Grundstücke u. s. w., ferner im Bauwesen zur Untersuchung der Mauergründe, zum Suchen nach Bausteinen u. s. w., und sonst noch bei andern

Gewerben und Unternehmungen, wenn es sich darum handelt, die Beschaffenheit, Mächtigkeit, Tragbarkeit und Brauchbarkeit der zu benützendes äussersten Erdkrustenoberfläche schon im Voraus sicher zu stellen.

Hier wird man sich auf den Gebrauch des Erdbohrers nur zu rein bergmännischen Zwecken beschränken, und zwar sowohl vom Tage nieder, als auch in den verschiedenen Grubenräumen. Was jedoch das Niederstossen von solchen Bohrlöchern anbetriift, welche man später nach Erbohrung des Steinsalzes als Soolbrunnen benützt, so trifft ihre weitere Einrichtung im Allgemeinen nur den Einbau der Soolpumpe, das Abbohren selbst ist jedoch von dem Bohren nach Steinkohlen u. s. w. fast in gar nichts verschieden.

Das Bohren, im gewöhnlichen Sinne des Wortes genommen, findet nur in einem sehr milden Gesteine, oder im Thon- und Lehmboden, jedoch bloss auf unbedeutende Teufen statt; man nennt es das drehende Bohren, und der hiezu angewandte Bergbohrer ist im Wesentlichen von dem gewöhnlichen Holzlöhrenbohrer wenig verschieden.

Der Bergmann hat es aber häufiger mit festeren Gebirgsschichten zu thun, er muss somit einen ähnlichen Bohrer anwenden wie bei der Sprengarbeit; überhaupt beruht das Abteufen (Niederstossen, Niederschlagen) von Bohrlöchern in die Erdkruste auf denselben Grundsätzen, wie das Abbohren eines Bohrloches behufs des Felsensprengens, nur dass ein Erdbohrloch tief wird und einen bedeutenden Durchmesser erhält. Ein Erdbohrloch wird demnach in einer ohne Unterbrechung fortlaufend geraden, am gewöhnlichsten aber in einer senkrechten Axe, gleichförmig rund und tief zu erzeugen sein, es kann also nur durch den Schlag oder Stoss des Bohrers selbst erfolgen, welcher Schlag wohl nur durch das Gewicht des von einer gewissen Höhe — Hubhöhe — frei fallenden Bergbohrers, nicht aber durch das Schlagen auf den Kopf desselben erzielt werden kann.

Diesem zu Folge muss jeder Erdbohrer eine hinreichende Steifigkeit besitzen, muss mittelst einer besonderen mechanischen Vorrichtung in die Höhe gehoben werden können, um wieder frei zu fallen und durch seine Schwere, so wie auch mittelst seiner unten angebrachten Schneide das feste Gestein anzugreifen; — er muss aber auch gedreht werden können, um nach jedem Schlage an einer andern Stelle des Gesteines zu wirken; ferner muss er sich mit Leichtigkeit heben und senken, verlängern und verkürzen lassen, dabei darf nicht unnütz viel Kraft- und Zeitverlust stattfinden, die Bohrarbeit soll rasch und sicher von Statten gehen, und wenn auch unvermeid-

liche Hindernisse oder Störungen eintreten sollten, so müssen dieselben wieder mit aller Sicherheit und Leichtigkeit behoben, so wie endlich auch der beim Bohren erzeugte, mit Wasser vermengte Stein-
staub — Bohrmehl, Bohrschmant — aus dem Tiefsten oder vom
Orte des Bohrloches vollkommen beseitigt, entfernt und zu Tage
geschafft werden können.

Im Einklange mit diesen Bedingungen für das Abteufen von Bohr-
löchern wäre dieses letztere in folgender Ordnung zu betrachten :

- I. Vorarbeiten und Vorrichtungen behufs des Erdbohrens.
- II. Betrachtung und Beschreibung der einzelnen Bohrin-
strumente und Geräthe.
- III. Das eigentliche Bohrverfahren.
- IV. Die Beseitigung der beim Bohren selbst eintretenden
Hindernisse, und
- V. soll noch anhangsweise das Nothwendigste über das Seilbohren,
dann über das drehende Bohren in weichen Gebirgsmassen,
ferner über das Abbohren fahrbarer Bohrlöcher und Schächte,
so wie noch endlich über das bei dem eigentlichen Bergbaube-
triebe oft in Anwendung kommende Bohren horizontaler oder
geneigter Bohrlöcher gesagt werden.

I. Vorarbeiten und Vorrichtungen behufs des stossenden Erdbohrens.

A. Vorkehrungen behufs senkrechter Führung des Erdbohrers vom Tage nieder.

§. 2. Nachdem schon bei dem gewöhnlichen Bohren behufs der Spreng-
arbeit beim Anbrüsten des Bohrloches auf eine senkrechte Führung des
Bohrers gesehen werden, das Bohrloch ferner selbst diese Führung un-
terstützen muss, — (ohneachtet seiner geringen Tiefe) — damit es gleich-
mässig rund und nicht schief werde: wie muss erst bei einem so langen
Bohrer auf die ganz genau senkrechte Führung desselben gesehen werden,
damit das oft mehre tausend Fuss tiefe Bohrloch nicht schief ausfalle, und
das Bohren rasch und gefahrlos vor sich gehe.

Am nothwendigsten ist es aber, schon von allem Anfange auf das
senkrechte Niedergehen des Bohrers, also auch auf das des Bohrloches
zu sehen; denn das nach und nach an Teufe zunehmende Bohrloch wird

somit dem auch immer länger und länger werdenden Bergbohrer an seinem Ende die gehörige Leitung bieten, so dass, wenn der Bohrer nur an seinem oberen Theile genau senkrecht geführt wird, der untere Theil zu Folge des freien Falles ohnehin schon von selbst senkrecht niedergehen müsse, vorausgesetzt, dass die hiebei möglicherweise vorkommenden Hindernisse fachgerecht beseitigt wurden.

Die gewöhnlichsten Vorkehrungen behufs senkrechter Führung des Erdbohrers pflegen der sogenannte Bohrtäucher — (Lehrröhre, Directionsrohr, Einsenkrohre, Senkrohre, Bohrröhre) — und ausser dem auch noch der Bohrschacht zu sein, in welchem letzteren der erstere eingebaut wird, die sonstigen Vorkehrungen noch einstweilen ungerechnet.

1. Bohrschacht.

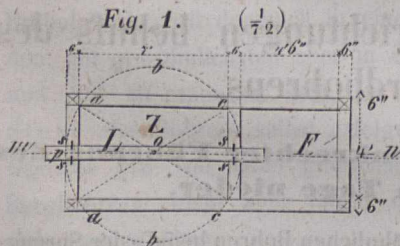
Soll in einem bereits einige oder auch viele Klafter tiefen seigeren Schurfschachte eine weitere Untersuchung des Gebirges vorgenommen werden, so kann diess ohne Anstand mittels eines Bohrloches geschehen, wozu so ein Schacht sehr gut benützt werden kann, und zwar je tiefer er ist, mit um so grösserem Vortheile. Ein derartiger Schacht hat gewöhnlich einen parallelogrammischen Querschnitt, und sowohl für die Förderung, als auch für die Fahrung eine besondere Abtheilung oder ein sogenanntes Trum.

Um aber im Schachte nicht viel ändern zu müssen, so lege man das Bohrloch o unter den Mittelpunkt des Fördertrumes Z Fig. 1 an; sollte

jedoch der Schacht einen grösseren Querschnitt haben, dann trachte man das Bohrloch gegen den kurzen Gebirgstoss des Fördertrumes in der Mittellinie $m n$ so weit nahe zu rücken, damit der Halbmesser $o p$ des aus o beschriebenen Kreises, mindestens 3 Fuss betrage, um

wie es aus dem Späteren erklärlicher wird — über dem Bohrtäucher, und überhaupt im Schachte mit grösseren Stangenschlüsseln handhaben zu können, zu welchem letzteren Zwecke nicht selten eine Nachnahme der Schachtstösse über der Bohrbühne erfolgen muss wie es z. B. in Fig. 1 leicht eintreten könnte, wenn man den darin mit $o p$ gezogenen Kreis für die Bewegung eines langen Stangenschlüssels benöthigen würde; denn dann müsste in dem einen der beiden langen Stösse oder gar in beiden wenigstens das Kreissegment abc nachgenommen werden.

Um den Punkt o für das Bohrloch am Schachtiefsten (Sumpfe) genau bestimmen zu können, befestigt man mit Eisenklammern s ein



Brettstück **L** beiläufig in der Mittellinie **mn** über dem Schachttagkranze, schlägt mittelst einer rothgefärbten Zimmermannschnur oder auch nur mit einem gewöhnlichen, mit Kreide weiss gemachten Bindfaden aus den gegenüberliegenden Trumecken die beiden Diagonalen auf dem Brette, bohrt in dem so erhaltenen Durchkreuzungspunkte **o** derselben ein Loch durch das Brett, und lässt endlich aus demselben einen Senkel herab, wodurch dann der Punkt **o** in den Schachtsumpf gefällt erscheint. Noch einfacher wird der Punkt **o** in den Schacht gefällt, wenn man ein Brettstück mit seiner Längenkante in die eine Diagonale des Fördertrumes befestigt, dieselbe halbirt, und aus dem Mittelpunkt das Loth hinablässt. Nach diesem Senkel wird später der Bohrtäucher senkrecht aufgestellt, eben so auch, in seiner Fortsetzung nach Oben, die Seilscheiben für das Zug- und Löffelseil, wovon erst später die Rede sein kann.

Wo ein besonderer Bohrschacht abgeteuft werden muss, so kommt vorrerst zu berücksichtigen:

a) Die Lage desselben. Ist die Bohrung eine gewöhnliche Schurfarbeit, so bedarf dieselbe keiner besonders grossen Oberfläche, indem, wenn der Schacht einmal abgeteuft ist, die durch den Bohrschmant erzeugte Halde nie bedeutend wird. Man richtet sich somit bei der Wahl des Oberflächenraumes lediglich nach der Menge der zu erwartenden Schachtberge und dann nach der Grösse der Bohrhütte, welche man zu bauen beabsichtigt, und die offenbar nur wieder von der zu erwartenden Teufe und Weite des Bohrloches abhängt. Ein Bohrschacht soll möglichst in der unmittelbaren Nähe eines guten Fahrweges, überhaupt eines günstigen Verbindungsweges, ja wenn es möglich, in der Nachbarschaft eines Dorfes oder einer Stadt liegen, dann vor jeder Uberschwemmung gesichert sein (was namentlich für Bohrungen nach Steinsalz wichtig erscheint), und bedarf derselbe auch keinen kostspieligen Grund und Boden.

Man lege somit den Bohrschacht weder in eine zu grosse Niederung, noch auf eine bedeutende Anhöhe, wenn man an den sanften Gehängen des Schurffeldes einen passenden Platz findet; denn bei der Bohrarbeit kommt es ja oft nicht auf einige Klafter Mehrteufe an, wenn man nur sonst eine für die übrigen nothwendigen und den Ortsverhältnissen anzupassenden Bedürfnisse, hinreichend entsprechenden Platz gefunden.

Kann man übrigens den Bohrschacht in der Nähe irgend eines Betriebswassers anlegen, so dass sich als bewegende Kraft ein Wasserrad verwenden liesse, dann verabsäume man die Benützung dieses Vortheiles ja nicht.

Endlich sehe man zu, wenn es sonst möglich, dass die obersten Ge-

steinsverhältnisse eine der Bohrung entsprechende Schachttiefe zulassen, um die auf den Bohrschacht ausgelegten Kosten gehörig einzubringen.

b) Der Querschnitt eines Bohrschachtes ist am besten ein Quadrat von 6 Fuss Seite oder $6 \cdot 6 = 36$ Geviertfuss, und zwar für weitere und tiefere Bohrlöcher im Lichten der Zimmerung, für minder tiefe Bohrlöcher (etwa unter 60 Klafter) im Lichten des Gebirges gemessen; weitere Schächte werden äusserst selten nothwendig fallen.

Das Abteufen und Auszimmern des Bohrschachtes erfolgt in der gewöhnlichen bergmännischen Weise, und die dabei gewonnenen Berge dienen nicht selten zur Planirung des Platzes in der Bohrhütte und um dieselbe, indem, wie aus dem später zu Erwähnenden zu ersehen sein wird, ein ebener Platz vor der Bohrhütte zum Geradrichten des Bohrgestänges unumgänglich nothwendig erscheint.

c) Was die Teufe des Bohrschachtes anbetrifft, so ist im Allgemeinen, wenn es das Gebirge und die Betriebsmitteln erlauben, ein tiefer Bohrschacht für den künftigen Bohrbetrieb von einem unsaglichen Nutzen, indem hiedurch die Höhe der Gerüste für das Einlassen (Hängen) und Ausziehen (Anholen) des Erdbohrers vermieden wird, und ein Bohrschacht hiefür wegen stets erfolgenden Erschütterungen bei den Bohrarbeiten viel mehr festen Widerstand leistet, als die sorgfältigst ausgeführte Holzverbindung der Gerüste. Auch bleibt im Schachte zur Winterszeit das Bohrgestänge stets warm, welcher Vortheil für die Arbeiter von wesentlichem Nutzen, und durch ein noch so kräftiges Heizen der Bohrhütte nicht zu erzielen ist.

Der Bohrschacht wird in der Regel so tief niedergebracht, bis man Wasser anfährt, und es ist nicht unzweckmässig, selbst noch etwa 3 Fuss und darüber unter den Horizont der Grundwasser zu gehen, um schon sogleich beim Beginne der Bohrung das nöthige Wasser zu haben. Auch muss der Schachtsumpf ein hinreichend festes Gestein bilden, um dem Bohrtäucher eine standhafte Stellung geben zu können.

Sollte das Gebirge zu fest sein, somit das Schachtabteufen zu kostspielig ausfallen, so werden die Gerüstungen höher gemacht als in dem Falle, wo ein Bohrschacht besteht, durch welchen man sonst an der Höhe der Bohrgerüste offenbar erspart.

Aehnliches träte auch dann ein, wenn das Gebirge unter der Dammerde rollig oder gar schwimmend sein sollte, unter welchen Verhältnissen es aber immer gerathener bleibt, einen solchen Bohrplatz — wenn es nur halbwegs möglich — lieber zu meiden, ausser es wäre jenes Gebirge nicht zu mächtig und sein Liegendes ein festes Gestein; dann aber ist es

nothwendig, in dieses letztere mit dem Bohrschachte einzudringen, oder wenigstens nur den Bohrtäucher bis auf dasselbe zu versenken, welche letztere Arbeit immerhin misslich ist, und oft nicht viel billiger zu stehen kommt, als das Schachtabteufen selbst, den doppelten Übelstand noch ungerechnet, dass es hier äusserst schwer ist, den Bohrtäucher senkrecht einzubauen und zu erhalten, was er doch unumgänglich sein muss, und dann, dass man, wenn sich der Bohrtäucher in einem solchen Gebirge befindet, vor dem Nachfall desselben selten vollständig gesichert ist.

Als die geringste Tiefe eines Bohrschachtes wäre anzunehmen die Länge eines Stangenzeuges mehr der Länge des Directionsrohres, also ein Stangenzug oder vier Bohrstangen *) zu 2 Klafter Länge = 8 Klafter, mehr 2 Klafter Länge des Bohrtäuchers, also 10 Lachter, wenn man auf die Höhe des Bohrgerstes keine Rücksicht nimmt; wäre dieses letztere aber z. B. bis nahe zu unter die Seilscheibe nur 4 Klafter, so blieben doch $(10 - 4) = 6$ Lachter die für den Bohrschacht nothwendigste Teufe. Übrigens sei man mit der Schachttiefe nicht zu karg, und mache dieselbe für Bohrlöcher unter 100 Klafter Tiefe nach Möglichkeit 8 bis 10 Klafter und darüber. Für tiefere Bohrlöcher kann der Bohrschacht nie tief genug sein, besonders wenn Dampf oder Wasser als bewegende Kraft benützt werden sollten; denn diese beiden nehmen stets eine grössere Aufzugshöhe in Anspruch, als die Menschenkraft.

Das Absinken des Bohrschachtes geht allen übrigen Arbeiten voran, damit man, wenn bedeutende Hindernisse beim Abteufen aufstossen sollten, nicht an die Stelle gebunden wäre; verspricht das Gebirge gut und haltbar zu werden, so werden schon gewöhnlich während des Schachtabteufens auch die nothwendigen Gerüstungen, die Bohrhütte u. s. w. aufgestellt, um nicht an Zeit zu verlieren. Ist damit endlich die entsprechende und zweckmässige Teufe erreicht worden, so wird dann eingebaut:

2. Der Bohrtäucher.

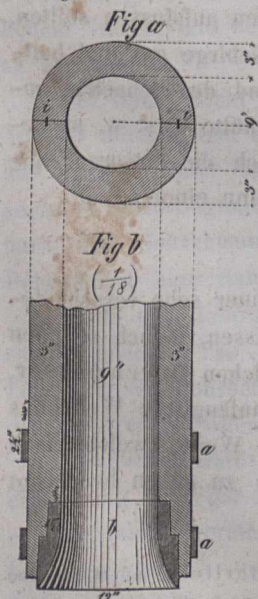
Dieser ist nichts anderes als eine Röhre von einer sehr verschiedenen Länge — von 3 bis 18 Fuss und kann in gewissen, jedoch seltenen Fällen selbst länger ausfallen — und von einem solchen Durchmesser, welcher nicht nur grösser sein muss, als die uranfängliche Weite des Bohrloches, sondern auch grösser, als die grösste Weite, welche man demselben im Verlaufe der Bohrung nach und nach zu geben bemüssigt

*) Diese Länge des Stangenzeuges ist äusserst veränderlich, indem dieselbe in der Regel von der zu Gebote stehenden Aufzugshöhe abhängt.

sein dürfte. Für Bohrlöcher unter 60 Klafter Tiefe reicht im Allgemeinen für diese Röhre eine Weite von 8—10 Zoll vollkommen hin, weil dieselben höchst selten einen grösseren Durchmesser als 5—8 Zoll erhalten; bei tieferen Bohrlöchern kann jedoch die Lichte des Bohrtäuchers 12, 14, 16, selbst 18 und 20 Zoll betragen, die besonderen Ausnahmefälle ungerechnet, in welchen man dann den Bohrtäucher von etwa 1—3 Linien starkem Eisenblech zu machen und, wo es der Gebirgsbeschaffenheit wegen nothwendig, von Aussen mit Holz zu verwahren pflegt.

Der Bohrtäucher ist sehr häufig von Holz, und weil man denselben äusserst selten aus einem Stücke anfertigen kann, so besteht er gewöhnlich aus zwei (bei grossem Durchmesser auch aus mehreren, nach Art der Dauben eines Fasses aus starken Bohlen gebildeten) Theilen, welche man aus einem vollkommen gesunden, entsprechend langen und starken Kiefern-, Fichten- oder auch Tannen-Stamme dadurch erzeugt, dass man diesen Holzstamm zuerst gehörig lang und an der Oberfläche gleichförmig rund macht (z. B. für ein 60 bis 80 Ltr. tiefes Bohrloch 12 Fuss lang und 15 Zoll stark nach vorgenommener äusserer Zurundung), dann mittelst einer grossen Säge genau in zwei Theile zerschneidet, jede Hälfte für sich mittelst einer Gerinnhacke bis auf den vorgeschriebenen Halbmesser (z. B. $4\frac{1}{2}$ Zoll) aushöhlt, und endlich zu einem ganzen Rohre verbindet (Fig. 2 a im horizontalen Durchschnitt), wobei offenbar oben,

Fig. 2 a und b.



in der Mitte und unten die nöthige Anzahl von Eisenringen — man kann auch Ziehringe mit Charnier und Schraube anwenden, — angebracht wird, um die Röhre gehörig fest zu machen, für welchen letzteren Fall nicht selten noch ein Verspünden *i* angewendet wird. Bei gewöhnlichen Bohrschürfen braucht dieses Rohr durchaus nicht wasserdicht zu sein; bei Bohrungen nach salzigen oder süssen Quellen ist es schon nothwendig, wenn man sonst keine andere Vorrichtung diessfalls trifft.

Das obere Beschlüge des Bohrtäuchers hängt nicht selten mit der Bohrschere zusammen, wovon später die Rede sein soll; das untere Beschlüge jedoch muss ausser den bereits erwähnten Eisenringen *a* noch den sogenannten Schuh *b* erhalten (Fig. 2 b im vertikalen Durchschnitte), welcher, wie zu sehen, in die Lichte des Rohres ver-

senkt ist, und unten eine (um etwa 3 bis 4 Linien) grössere Weite besitzt als das Rohr. Dieser Schuh ist von Schmiedeisen — kann auch nur von starkem Eisenblech sein, — und hat den Zweck, dass das Rohr durch das Einlassen und Ausziehen des Bohrers an dieser Stelle, welche hier dem Rohre eine Art Lager bildet, nicht leide und unnütz geschwächt werde.

Muss jedoch der Bohrtäucher eingerammt werden, was auch manchmal geschieht, — dann ist der Schuh jedenfalls fester, stärker, überhaupt haltbarer zu machen, gut zu verstärken, und so anzubringen, dass er die Basis der Röhre ausmacht, wie z. B. aus Fig. 2 c zu ersehen ist. In

Fig. 4 b.

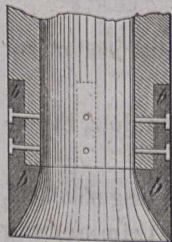
Fig. 2 c.
(1/8)

Fig. 3.

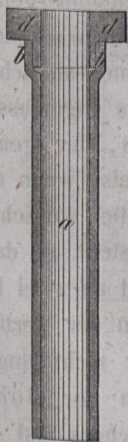


Fig. 4 a.

diesem letzteren Falle muss auch das äussere Beschläge der Röhre in's Holz versenkt werden, um das Aeusserere derselben vollkommen glatt zu erhalten.

Wo bei Schurarbeiten eines schon ausgedehnten Bergbaues gebohrt wird, dort kann man den Bohrtäucher auch von Gusseisen haben, wenn man hiezu die bei einem solchen Bergbaue schadhaft gewordenen, oder auch vorräthigen neuen Pumpen-Steigröhren benützt, mögen nun diese letzteren Verbindungs-muffen (Fig. 3) oder Verbindungs-kränze, sogenannte Flanchen (spr. Flansche) Fig. 4 a besitzen. Diese Röhren sind gewöhnlich 6 Fuss lang, und haben nicht selten die für einen Bohrtäucher passende Weite; sollte der Bohrtäucher länger werden, dann kann man auch zwei und mehre Röhren an einander verbinden, bei Muffen mittelst Holzkeilen, bei Flanchen mittelst Schrauben. (Fig. 4 a.) Übrigens muss eine jede solche, zum Bohrtäucher angewandte Steigröhre an ihrer übertägigen Mündung einen hölzernen, etwa 3 Zoll starken Bohlenaufsatz *d* (die Bohrbank) Fig. 4 b erhalten, um sie vor jeder Beschädigung zu schützen und über derselben sicher hantieren zu können; eine ähnliche Verwahrung trifft auch ihr unteres Ende, was jedoch nur nach Aussen erfolgt, d. h. man umgiebt dieses Ende mit etwa 10—12 Zoll hohen,

und 3 Zoll starken ausgehöhlten Holzstücken **e**, die man mit 2 Eisenringen **f** beschlagen lässt, um sie an die Röhre, von welcher hier die Flanche als abgeschlagen angenommen wird, *) — bei einem Muffenrohr ist diess selbstverständlich nicht nothwendig, — fest anliegend zu machen; ja es ist auch nicht unzweckmässig, dieses Rohrende mit einem Eisenschuh **g** zu versehen.

Diese Einrichtung stellt Fig. 4 a im Längendurchschnitte vor; **a** sind zwei Steigröhren, **b** ihre Flanchen, **c** die Flanchenschrauben, wovon die obersten **c'** ihre Köpfe in dem Bohlenaufsatz **d**, — welcher aus zwei Theilen besteht, — versenkt haben müssen; denn durch dieselben wird ja dieser Aufsatz an die oberste Flanche festgehalten. Fig. 4 b stellt diesen Aufsatz in der Ansicht von Oben vor. Die untere hölzerne Bekleidung **e** der Röhre geschieht aus dem Grunde, um sie beim Einbaue derselben im Schachte nicht zu beschädigen.

Die Anfertigung eines Bohrtäuchers aus Eisenblech wird später zur Sprache kommen. —

Der Einbau des Bohrtäuchers — mag dieser nun von Holz, Eisenblech oder Gusseisen sein — geschieht in folgender Weise:

Nachdem der Bohrschacht dem Gebirge entsprechend ausgezimmert, — Fig. 5—7 stellt denselben z. B. in einer Bolzenschrotzimmerung vor — und mit einer bequemen Fahrung versehen wurde, so wird in der bereits angegebenen Weise im Mittelpunkte des Schachtes die Bohrlochaxe **y z** bestimmt, der Senkel **x** herabgelassen, und am Schachtsumpfe genau unter dem Senkel eine, dem unteren Theile des Täuchers entsprechende, etwa ein Fuss tiefe Öffnung **a** mittelst einer Keilhaue oder eines ähnlichen Gezähes gemacht. Hierauf werden der Länge des Bohrtäuchers angemessen im Bohrschachte die nöthigen verlorenen Bühnen geschlagen, der genau vorgerichtete Bohrtäucher **b** mittelst provisorischen Hornhaspels (wenn die Treibvorrichtung noch nicht aufgebaut sein sollte) am Seile vorsichtig herabgelassen, in jene Vertiefung **a** eingeführt, senkrecht gestellt, so dass seine Mitte genau unter das Loth **x** zu stehen kommt, und an zwei bis drei Stellen verloren verspreizt, zugleich aber auch schon in der Vertiefung **a** gehörig und dauerhaft verkeilt. Ist der Bohrtäucher nicht länger als 9—10 Fuss, so schreitet man sogleich zum Schlagen der Bohrbühne **E**, welche zugleich den oberen Theil des Bohrtäuchers fest zu halten hat. Die obere Fläche **f** der Bohrbühne (welche man in einigen Gegenden ebenfalls Bohrbank nennt) soll unter der Mündung des Bohr-

*) Das Abschlagen der Flanche denke man sich nicht als unumgänglich nothwendig, denn die Anbringung des Schuhs **g** und die der Holzbekleidung lässt sich, wie Jedermann leicht einsehen kann, auch so ausführen.

Fig. 5.

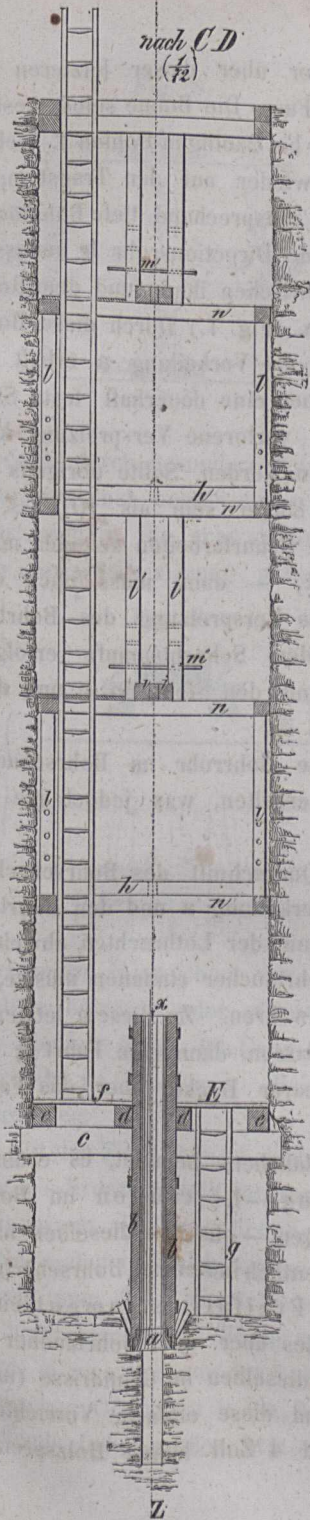
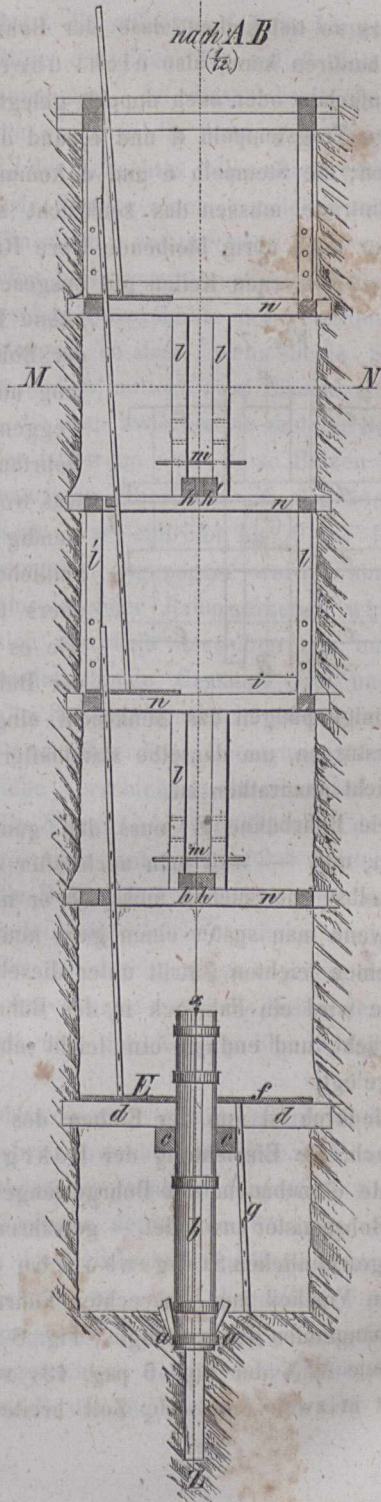
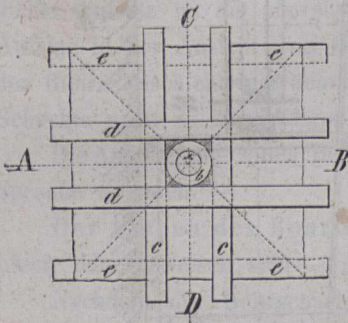


Fig. 6.



täuchers so tief stehen, dass der Bohrmeister über dieser letzteren bequem hantiren kann, also nicht über $2\frac{1}{2}$ Fuss. Die Bühne selbst besteht aus einfachen oder auch doppelt gelegten 3- bis 2zölligen Bohlen **f**, welche auf den Tragstempeln **d** und **e**, und diese wieder auf den Tragstempeln **c** ruhen; die Stempeln **c** und **d** kommen in entsprechend tiefe Bühnlöcher und Einträge, müssen das senkrecht stehende Directionsrohr **b** umfassen, und der noch übrig bleibende leere Raum zwischen ihnen und dem Rohre wird mit hölzernen Keilen gut ausgeschlagen. (Fig. 7.) Durch diese Bohrbühne **E** und die Verkeilung **a** erhält nun der Bohrtäucher eine dauerhaft feste Stellung und die verlorene Verspreizung kann weggenommen werden. Sollte übrigens der Bohrtäucher länger sein als 10 Fuss, — was wohl bei Schurfarbeiten seltener nothwendig wird, — dann muss noch eine ähnliche feste Verspreizung des Bohrtäuchers über dem Schachtsumpfe erfolgen, wie es die mit den Stempeln **c** und **d** in der Bühne **E** ist.

Fig. 7.

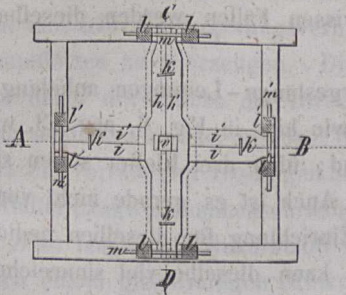


Einige pflegen das senkrecht eingebaute Bohrrohr im Bohrschachte zu verstürzen, um dasselbe standhafter zu erhalten, was jedoch nie gut und nicht anzurathen ist.

Die Bohrbühne **E** muss den ganzen Querschnitt des Bohrschachtes decken, und — weil man auch öfter die Verkeilung **a** und den Bohrtäucher selbst untersuchen muss, ob er nicht von der Lothrechten abweicht, oder wenn man später einen ganz neuen Bohrtäucher einbauen müsste, — auch einen leichten Zutritt unter dieselbe gewähren. Zu diesem letzterem Zwecke wird ein Fahrloch in der Bühne gelassen, dann eine Fahrt **g** fest angebracht, und endlich ein leicht abnehmbarer Deckel über das Fahrloch ge'legt.

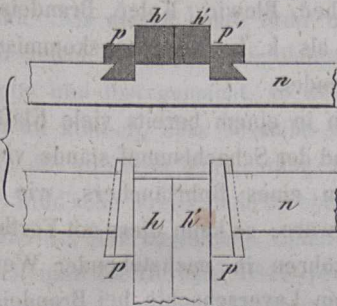
Hiedurch ist nun der Einbau des Bohrtäuchers beendet, es erübrigt nur noch, die Bohrgestänge-Leitungen im Bohrschachte einzubauen. Die Bohrgestängeleitungen — obschon dieselben nicht jeder Bohrmeister anwendet, — gewähren namentlich in tieferen Bohrschächten beim gewöhnlichen Stangenbohren ohne Freifallinstrument einen grossen Vortheil zur senkrechten Führung des über dem Bohrtäucher zu Tage hängenden Bohrgestänges; Fig. 8 stellt dieselben im Grundrisse (nach der Linie **M N** der Fig. 6 pag. 13) vor, und diese einfache Vorrichtung besteht in zwei etwa $4\frac{1}{2}$ Zoll breiten und 4 Zoll hohen Holzspreizen

Fig. 8.



— (oder durch besondere Holzkeile, die man zwischen sie und die Bolzen **l**, oder was noch besser und wohlfeiler ist, wenn man diese Bolzen **l** weglässt, und in die schwalbenschwanzartigen Einschnitte in den Jöchern **n** der Schachtzimmerung passende Keile **p p'** eintreibt Fig. 9) — fest an-

Fig. 9.



einander angezogen worden sind, ein hinreichender Raum erzeugt wird, dass sich innerhalb desselben das auf- und niedergehende Gestänge frei und ohne alle Reibung senkrecht bewegen könne. Damit aber diese Bewegung keine seitliche Verschiebung der Spreizen **h h'** in Fig 8 pag. 15 hervorrufe, somit das Bohrgestänge senkrecht geführt werde, dienen die Bolzen **l l** zwischen den Schachtzimmern, in welchen von der Seite einige Löcher gebohrt sind, durch welche hölzerne oder eiserne Stäbe **m** durchgezogen werden, um auch das allenfalls durch den Gang des Bohrgestänges mögliche Heben der Spreizen **h h'** zu beseitigen. Bei Anbringung der Keile **p** Fig. 9 fällt diess Alles weg.

In den Fig. 5, 6 und 8 sieht man, dass die nächstzweite Leitung **ii'** der oberen in's Kreuz gestellt ist, und so geht es abwechselnd weiter nach unten, so dass, wenn alle diese Leitungen gehörig eingebaut und gestellt sind, das darin gehende Bohrgestänge eine genaue senkrechte Führung erhalten müsse, man daher ein Schiefwerden des Bohrloches vom Tage nieder nicht zu befürchten habe. Sollte übrigens, wie es später begreiflicher werden wird, in eine der von den Leitspreizenpaaren **h h'** oder **ii'** erzeugten quadratischen Öffnungen **v** ein Bohrstangenschloss fallen, dann bleibt die betreffende Leitung offen, wie diess z. B. die punktirten Linien Fig. 8 zei-

h h', die auf etwa 1 Fuss Länge in der Mitte derselben bis auf 6 Zoll Breite zunehmen. An dieser breiteren Stelle, die genau in die Axse **y z** Fig. 6 pag. 13 des Schachtes fallen muss, erhält eine jede Spreize einen parallelogrammischen Einschnitt, entsprechend dem um etwa eine Linie vergrößerten halben quadratischen Querschnitte der obersten Bohrstangen, so dass, wenn beide Spreizen **h** und **h'** mittelst zwei Eisenklammern **k**,

gen, wodurch dem Bohrgestänge sofort jedes Hinderniss in seiner Bewegung beseitigt wird. Beim Einhängen und Anholen des Erdbohrers trifft dieses Öffnen alle Leitungen, und in gewissen Fällen werden dieselben sogar gänzlich beseitigt.

Was übrigens die Anzahl dieser Bohrgestänge-Leitungen anbelangt, so müssen dieselben nicht so häufig sein, wie hier in Fig. 6, pag. 13, wo sie von Klafter zu Klafter angebracht sind; über drei Klafter sollen sie jedoch von einander nicht entfernt liegen. Auch ist es gerade nicht vorgeschrieben, dass man sich einer solchen Einrichtung für dieselben bedienen soll, wie sie hier beschrieben ist, man kann dieselbe viel sinnreicher durchführen, etwa so wie man die Leitung den Schacht-Förderkörben (Förderschalen) zu geben pflegt u. s. w., hier aber ist dieselbe deshalb so einfach vorgeschlagen, weil dieselbe jeder Zimmerhauer oder der Bohrmeister selbst ohne fremde Hilfe ausführen kann. Ich habe sie wenigstens bei den innerhalb der Jahre 1842 bis 1849 im alten Rakonitzer, jetzt Prager Kreise Böhmens nach Steinkohlen ausgeführten Bohrungen des Staates (wie z. B. bei Lobeč, Blewic, Koleč, Brandeisel, Kladno, Rozdělów und Družec), wobei ich als k. k. Schürfungskommissär die Oberleitung führte, mit Vortheil angewendet.

1. Zusatz. Für den Fall, als man in einem bereits viele Klafter abgeteuften Schurfschachte bohren wollte, und der Schachtsumpf stände viele Klafter tief im Wasser, so dass der Einbau eines Bohrtäuchers, wie er hier beschrieben worden, nicht ausführbar wäre: so kann diess mit Vortheil durch den Einbau von gusseisernen Steigröhren in nachstehender Weise erfolgen, wie ich diess auch in dem jetzigen Layerschachte bei Brandeisel im Jahre 1847 ausgeführt habe. Dieser Schacht war bereits als ein Hauptschurfschacht (mit der Bestimmung eines künftigen Hauptförderpunktes) bis zu einer Teufe von 68^o 1' niedergebracht, die Wasserzuflüsse waren plötzlich stärker geworden, man musste somit denselben auf eine Zeit einstellen, bis in dem in 30 Lachter Entfernung von demselben im Abteufen begriffenen Wasserschachte (jetzt der Michaelschacht genannt), die sechszigpferdkräftige (jetzt steht daselbst eine 400pferdkräftige) Wasserhebmachine aufgestellt war, um damit dann jenem Hauptförderschachte zu Hilfe zu kommen. Als ich von meiner im Jahre 1846 nach Westfalen, Belgien und Frankreich unternommenen Instructionsreise — (auf welcher ich nächst Soest in Westfalen Bohrungen nach Steinsalz zu sehen Gelegenheit hatte) — im December 1846 zurückgekehrt bin, so beschloss ich die dort gesehenen Einrichtungen auch hier in Anwendung zu bringen. Die k. k. Schürfungsdirection zu Pöbram bewilligte die Anschaffung des Freifallbohrers nach

der Einrichtung des Hrn. Kind, und derselbe sollte auch in jenem Hauptschurfschachte bei Brandeisel in Anwendung kommen, um sich desto früher von den näheren Lagerungsverhältnissen und der Tiefe des anzuhoffenden Hauptflötzes zu überzeugen. Die erste Vorbereitung zu dieser Bohrung war daher der Einbau der Directionsröhre, die hier offenbar wenigstens so lang ausfallen musste, als das Wasser im Schachte hoch stand. Ich liess sofort die vorrätigen 10zölligen Steigröhren von 6 Fuss Länge in Strängen zu 4 Klafter Länge zusammenschrauben, der untersten Röhre gab ich drei gleich (3 Zoll) lange, $2\frac{1}{4}$ Quadratzoll oben starke, gut verstärkte Spitzen, die ich nach einem gleichseitigen Dreiecke in der Flanche anbrachte. Diese Spitzen oder Stacheln mussten sich in den am Sumpfe anstehenden Kohlensandstein einbissen, und so dem Bohrtäucher daselbst eine unverrückbare Stellung geben; die übrigen Röhrenstränge wurden wie gewöhnlich über dem Wasserspiegel an einander geschraubt, und sodann das jetzt 31 Klafter lange Directionsrohr mittetst desselben Krahnens (Kabels), welchen man zum Senken der Abteufepumpen benützte, in das Wasser sorgfältig versenkt. Als dieses lange Rohr nun am Sumpfe, — dessen Beschaffenheit man genau kannte, — angelangt, wurde es oben sogleich gehörig gespreizt und fest gemacht, so dass man hinreichend Grund hatte, überzeugt sein zu können, dass dasselbe vollkommen vertikal stehe. Als man nun auch die weiteren Vorrichtungen zum Bohren im Schachte getroffen, und der Kind'sche Freifallbohrer ebenfalls fertig vorlag, so dass schon kein Hinderniss der sogleichen Einleitung des Bohrens im Wege stand: wurde durch eine im Herbste 1847 von der k. k. Centralbergbau-Direction nach Brandeisel gesandte Commission wegen der bereits angelangten Wasserhaltungsmaschine die Ausführung dieser Bohrung in Folge mündlichen Auftrages nicht mehr für dringend nothwendig erachtet, und so geschah es, dass man, nachdem jener Schacht wieder weiter abgeteuft wurde, die Idee des Vorbohrens wieder aufnahm, und die Kohle so erst im Jahre 1850 im October erbohrt wurde, wo ich schon die Assistentenstelle bei der Pribramer Bergakademie bekleidete.

2. Zusatz. Wenn sich bald unter der Dammerde ein rolliges oder gar schwimmendes Gebirge zeigt, so dass ein entsprechend tiefer Schacht nur mit sehr bedeutenden Kosten abgeteuft werden müsste, und man keinen anderen günstigeren Punkt für das Bohrloch findet: dann bleibt wohl nichts anderes übrig, als das Directionsrohr durch dieses lockere oder schwimmende Gebirge bis auf die nächst feste Gebirgsschicht einzurammen. Bevor jedoch dieses letztere geschieht, so bleibt es gerathen, sich zuvor mittelst drehenden Bohrens die Überzeugung zu verschaffen, wie mächtig jenes rollige

oder schwimmende Gebirge, und wie die unterlagernde Gebirgsschicht beschaffen sei. Der hiedurch erzielten Auskunft angepasst, wird ein entsprechender Bohrtäucher angefertigt, und mit einem festen hohlen Schuh versehen. Einen solchen Bohrtäucher ist es am besten von einem Stücke fertigen zu lassen, was offenbar nur für rollige Schichten von unbedeutender Mächtigkeit, also für sehr geringe Teufen gelten kann. Um nun diesen Täucher senkrecht einzurammen, muss demselben eine vollkommen senkrechte und feste Führung gegeben werden, was besonders dann gut angeht, wenn der Schacht schon einige Klafter abgeteuft werden konnte, z. B. „Man bringt an zwei gegenüberliegenden Schachtstössen zwei Wandruthen an, welche oben und unten durch Einstriche befestigt und auf ihren inneren Seiten mit einem Falz versehen wurden. Zwischen diesen Wandruthen gehen Riegel, welche die Bohrröhre umfassen, mit Zapfen in dem oben erwähnten Falz. Die Wandruthen werden genau nach dem Lothe gerichtet und so fest verspreizt, dass sie nicht von der senkrechten Lage abweichen können.“ *)

Das Einrammen selbst geschieht mit der grössten Vorsicht bei Anwendung eines Rammklotzes oder sonst einer Rammmaschine, nur muss der Kopf des Bohrtäuchers vor jeder Beschädigung gesichert werden, was durch das Auflegen von einem Bohlenstücke einfach erzielt wird, indem dann die Rammklotzschläge nicht den Bohrtäucher, sondern das Bohlenstück treffen, und so gleichförmig den Täucher niedertreiben.

Wie übrigens mächtigere rollige Schichten mit einem längern Bohrtäucher durchsunken werden, kann erst später bei der Verwahrung der Bohrlöcher gezeigt werden.

3. Zusatz. In manchen Fällen benützt man die später zu beschreibenden Futterröhren von Eisenblech (Senkröhren) zugleich als Lehröhren, wie es z. B. die zweite bei der herzoglichen Saline zu Schöningen im Herzogthume Braunschweig in den Jahren 1845 bis 1853 ausgeführte Tiefbohrung **) nach Steinsalz (Bohrloch Nro. 3) erforderte; diese Röhren waren etwa $\frac{1}{8}$ Zoll stark, hatten circa 12 Zoll lichten Durch-

*) von Dechen: die Bohrarbeit zu Artern in den Jahren 1831 und 1837. Karsten's Archiv, Neue Folge. Band 12, Seite 39, J. 1839. — Weiter schlage man nach pag. 142 u. s. w. in der vollständigen Anleitung zur Anlage etc. der Artesischen Brunnen von J. A. und A. E. Bruckmann. Heilbronn am Neckar 1838. 2te Aufl.

**) Siehe die Beschreibung dieser Bohrungen von W. von Seckendorff in R. v. Carnall's Zeitschrift für das Berg-, Hütten- und Salinenwesen in dem preussischen Staate. 1ter Band. Abhandlungen pag. 65.

messer und wurden bis nahe zu 45 Lachter tief mit nachgeführt. Dass eine solche Futterröhre, die zugleich als Bohrröhre dient, an ihrer Mündung mit einer Bohrbank bedeckt und so vor jeder Beschädigung gesichert sein muss, leuchtet von selbst ein, eben so auch, dass dieselbe hinreichend sicher abzufangen ist, um nicht nach der Tiefe zu rutschen.

4. Zusatz. In solchen Fällen, wo man das Abteufen eines Bohrschachtes vermeiden will oder vermeiden muss, hingegen hohe Bohrgestelle in Anwendung bringt: wird der Bohrtäucher entweder nur sehr kurz in eine seichte Vertiefung in der Erdoberfläche eingebaut und gespreizt, so dass etwa 2 bis $2\frac{1}{2}$ Fuss desselben über Tage stehen, oder man wendet ihn gar nicht an, und giebt dem Bohrer die anfängliche senkrechte Führung mittelst zweier etwa 16—18 Zoll starken Balken, die in der Erdoberfläche nach der Länge neben einander festgemacht sind, und in deren Stossfuge eine dem Durchmesser des Bohrloches entsprechende Öffnung angebracht ist. Über diesen Balken, welche man auch die Bohrbank oder Bohrscheibe zu nennen pflegt, wird so wie über dem Bohrtäucher hantirt, was offenbar erst in der Folge gezeigt werden wird, nur darf nicht unterlassen werden, bei Beginn der Bohrung in dem Bohrgestelle ähnliche Leitungen anzubringen, wie sie beim Bohrschachte beschrieben wurden, um den Bohrer, seiner über Tage sichtbaren Länge nach, senkrecht führen zu können. Diese obschon eine sehr einfache und wohlfeile Vorrichtung, wird auch bei unbedeutenden Schurfböhrlöchern angewendet.

B. Vorrichtungen über dem Bohrloche behufs des Niederstossens desselben.

1. Die Schlagvorrichtung oder die Abbohrmaschine.

§. 3. Der Zweck der Schlagvorrichtung (Stossvorrichtung) ist: den im Verhältnisse der zunehmenden Bohrlochtiefe stets schwerer und schwerer werdenden Erdbohrer mit Leichtigkeit heben und frei fallen lassen zu können, damit so durch den hervorgehenden Stoss oder Schlag desselben das Gebirge nach und nach zertrümmert werde, und der Bohrer in demselben immer tiefer und tiefer vordringe. Ohne alle mechanische Vorrichtung den schweren Erdbohrer handhaben zu wollen, geht durchaus nicht an, und die einfachste mechanische Vorrichtung für rein bergmännische Bohrarbeiten bildet erfahrungsmässig der Bohrschwengel, d. h. ein gerader ungleicharmiger Hebel, an dessen kürzerem Arme der Erdbohrer hängt, und die Arbeiter wirken an dem längeren Arme desselben.

Diese einfache Bohrvorrichtung reicht selbst für Bohrlöcher von mehr als 200 Klafter Tiefe hin, wenn ihr tiefster Durchmesser nicht viel über 8 bis 10 Zoll beträgt. Weitere und tiefere Bohrlöcher müssen schon eine ausgiebigere bewegende Kraft erhalten, als es die des Menschen ist, somit auch die hiezu nöthigen mechanischen Vorrichtungen (Bohrmaschinen) anders anzuordnen sein werden. Hier wollen wir lediglich den Handschwengel der Betrachtung unterziehen, indem derselbe bei den gewöhnlichen Schurfarbeiten und selbst bei tieferen Bohrungen nach Steinsalz zur Anwendung gelangt; was jedoch die anderen Bohrmaschinen anbetrifft, so soll derselben später nur im Allgemeinen gedacht werden.

§. 4. Der Bohrschwengel, — auch das Drückel oder der Handschwengel genannt, — nachdem er nicht selten bedeutende Lasten zu heben hat, muss eine entsprechende Stärke erhalten, und aus einem dauerhaften Materiale angefertigt sein. Obschon das Eichenholz oder das Eschen- und Weissbuchen-Holz dauerhafter sind als das Tannenholz, so wendet man im Allgemeinen doch lieber das letzte an, weil es theils wohlfeiler, theils auch leichter ist, als die ersteren Holzarten.

Der hiezu gewählte Holzstamm muss vollkommen gesund, gerade gewachsen, und möglichst frei von Knorren sein. Was jedoch die Länge des Schwengels anbelangt, so hängt dieselbe von der zu hebenden Schwere des Bohrers, und offenbar auch von der Weite und Tiefe des Bohrloches ab, was immerhin ein Gegenstand der Berechnung bleibt,*) und mit der Länge des Schwengels steht dann auch seine Stärke im engen Zusammenhange. Hier soll nun ein Bohrschwengel beschrieben werden, mit welchem man bei Anwendung des Freifallinstrumentes (oder der Wechselschere) bis auf eine Teufe von etwa 150 Klaftern und selbst darüber bohren kann, und wie derselbe bei den Staatsbohrungen nach Steinkohlen im gewesenen Rakonitzer, nun Prager Kreise Böhmens in den Jahren 1842 bis 1849 und noch vier Jahre später in Anwendung stand, und sich für Schurfbohrungen genügend brauchbar bewies; überhaupt soll in dem Nachfolgenden immer auf die so eben genannten Staatsbohrungen Bezug genommen werden, indem diese denselben Zweck hatten, welchen hier zu beschreiben meine Absicht ist, um so mehr als ich nach Carl Glenk**) in Böhmen der erste

*) Die hieher einschlagenden Berechnungen bilden den mathematischen Theil der Bergbaukunde oder die Bergmechanik.

**) Bei Stranow, südlich von Jungbunzlau, hat Hr. C. Glenk vom Juni 1830 bis Sommer 1832 im Kreidegebilde nach Steinsalz 1000 Fuss oder $166\frac{2}{3}$ Klfr. tief gebohrt, ohne die Formation völlig durchsunken und Steinsalz erbohrt zu haben.

war, welcher innerhalb der Jahre 1842 bis 1849 tiefere Bohrungen geleitet, und mir darin als damaliger Schürfungscommissär diejenigen Erfahrungen gesammelt habe, welche ich hiemit, wenn auch etwas spät, und mit Benützung der noch neueren Erfahrungen meiner Freunde*) und anderer Bohrtechniker, dem Lernbegierigen freundlichst vorlege. Dass hier übrigens alle Bohrvorrichtungen besonders nur für den Gebrauch der Freifallschere gelten, wird Niemanden befremden, wenn er die grossen Vortheile des Freifallbohrens gegen die alte Bohrmethode in Erwägung zieht, und welche ohnehin in dem Nachfolgenden näher hervorgehoben werden.

Mag nun der Bohrschwengel wie immer lang und stark, und das Verhältniss des Kraftarmes zu dem Lastarme wie immer beschaffen sein, so bleibt seine Einrichtung — wie selbe die Figuren 10 bis 12 Taf. 1. darstellen — für gewöhnlich stets dieselbe, wie sie sich durch meine Erfahrung als genügend erprobt hatte, ohne damit gerade behaupten zu wollen, dass eine andere Construction desselben unzulässig sei, indem jeder Bohrtechniker seine eigenen Gedanken praktisch durchführt, welche am Ende mehr oder weniger zu demselben Ziele führen. Es heisst hier: nur stets nach dem Zweckmässigsten und Wohlfeilsten streben, zugleich aber auch jeden Eigensinn und Eigendünkel bei Seite setzen. Diess gilt im Allgemeinen für jedes technische Unternehmen und die hiezu nothwendigen Vorrichtungen.

Fig. 10 stellt einen Handschwengel in der Längen-Ansicht, Fig. 11. in der Ansicht von oben und Fig. 12 in der Ansicht von unten, diese für sich ohne alle Unterlage, welche letztere den Namen Schwengelbock erhalten hat. Die Länge des ganzen Schwengels ist $18\frac{3}{4}$ Fuss und

Dabei wurden durchgeteuft: a) Quadersandstein in 130 Fuss. b) Plänerkalk in $173\frac{1}{2}$ Fuss im J. 1830. Im J. 1831: c) in 266 Fuss Tiefe ein schwacher Salzgehalt im Wasser. d) in 342 Fuss ein Kalkmergel, grauer fester Kalkstein. Im J. 1832 e) in 750 Fuss blaugrauer Thon; f) in 850 Fuss Spuren von Gyps, und in $938\frac{1}{2}$ Fuss sprudelndes Wasser etwa ein Kubikfuss in 6 Stunden. (Sieh: Joh. Gottl. Sommer's Topographie des Königreiches Böhmen II. Bd. pag. 137. Der Bunzlauer Kreis. J. 1834.)

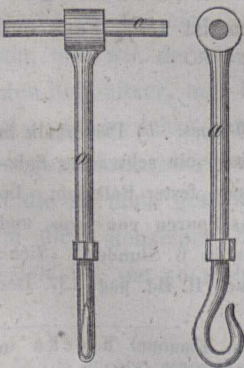
*) Sehr rühmend erwähne ich hier meiner Freunde des Hrn. Emanuel Klečka in Kladno und des k. k. Sectionsrathes Hrn. Peter Rittinger, so wie ich allen denjenigen Herren Fachgenossen, die über Bohrarbeiten geschrieben, den freundlichsten Dank zolle, weil sie es sind, die das meiste Baumaterial zu dieser Bohrkunde geliefert, und welche ich somit durch vereinte Kräfte zu einem Ganzen aufgebaut.

der wahre Lastarm verhält sich zu dem Kraftarme wie $2_{,75}$ zu 16 oder etwa wie 1 zu $5_{,8}$, welches letztere Verhältniss bei tieferen Bohrungen selbst bis wie 1:9 steigen kann, denn das hier angenommene entspricht einer Bohrlochtiefe bis 150 Lachter und dem tiefsten Bohrlochdurchmesser von etwa $4\frac{1}{2}$ bis 6 Zoll.

Am Kopfe **L** (Schwengelkopfe) ist das Holz 12 Zoll hoch, $8\frac{1}{2}$ Zoll breit; diese Stärke des Lastarmes währt durch etwa $5\frac{1}{2}$ Fuss Länge des Schwengels, dann nimmt der Kraftarm bis zu dem Druckbaume **D** im Schwanze **K** des Schwengels gleichmässig ab, bis er endlich nur $8\frac{1}{2}$ Zoll hoch und 7 Zoll breit wird.

Der Schwengelkopfhaken **a** geht durch ein elliptisch gebohrtes Loch **b** im Schwengelkopfe, damit er sich bei erfolgtem Hube des Schwengels stets senkrecht stellen könne, und muss daselbst vollkommen drehbar, also nicht fest, gemacht sein, damit er der Drehung des Bohrers, welcher an denselben mittelst der Stellschraube — deren Beschreibung später folgen wird — aufgehängt wird, stets folgen könne. Dieser Schwengelhaken muss äusserst sorgfältig und standhaft geschmiedet sein, und sollte irgend eine schadhafte Stelle an demselben bemerkt werden, so kann er bei Zeiten ohne alle Schwierigkeit abgeschraubt, herausgezogen und gehörig ausgebessert werden. Auch kann man diesem Schwengelhaken oben, statt der unten abgerundeten und in der oben rund ausgehöhlten Schiene **d**, wie in einem Lager, beweglichen Schraubenmutter **c** Fig. 10 bis 12 eine Queraxe **o** Fig. 13

Fig. 13.

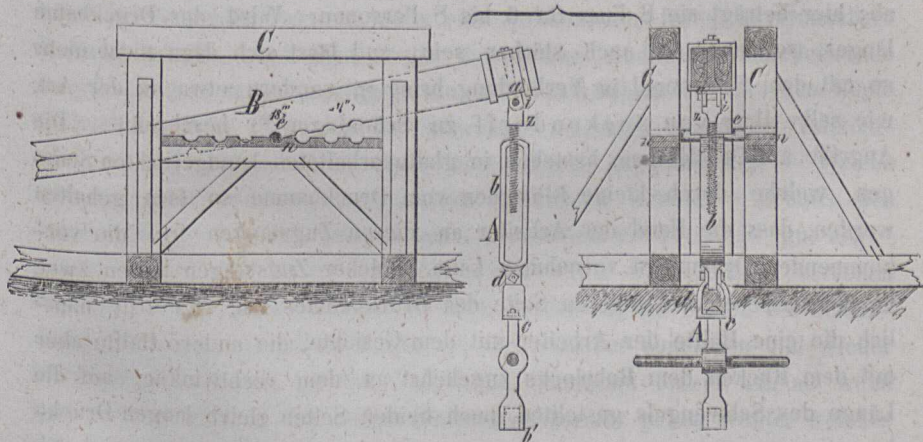


geben, welche ihr Zapfenlager ebenfalls in der Schiene **d** finden, und sich daselbst frei und fast ohne alle Reibung in der Längensaxe des Schwengels bewegen kann, eine Einrichtung, welche der Schraubenmutter **c** vorzuziehen ist, nur muss sie äusserst sorgfältig ausgeführt und der Schwengelkopf hiefür offenbar geschlitz sein. Die Schiene **d** wird im warmen Zustande über den Schwengelkopf geschoben und ist weiter gar nicht daran befestigt.

Der Schwengelzapfen **e** Fig. 10—12 ist zur Hälfte seiner quadratischen Stärke in der Mitte in den unteren Theil des Schwengels eingelassen, und an denselben mittelst der theilweise versenkten Unterschiene **f**, dann mit Hilfe der beiden Biegeln **g**, und zum Überflusse noch mittelst der beiden Schrauben **h** und der Oberschiene **i** fest angezogen, welche letztere sammt den zwei Schrauben auch unterbleiben kann, um den Schwengel an dieser

Stelle durch die Schraubenlöcher unnöthigerweise nicht zu schwächen. An der richtigen, gegen die Längsaxe des Schwengels genau senkrechten Anbringung dieses Schwengelzapfens ist viel gelegen, weil nur hiedurch ein richtiger Gang des Schwengels erzielt werden kann, welcher letztere stets in der Seigerebene der Längsaxe erfolgen soll, in welcher sich offenbar auch der Schwengelhaken, somit auch der Erdbohrer befindet. Übrigens ist die Befestigung dieses Zapfens so eingerichtet, dass man ihn mit Leichtigkeit vor- und rückwärts verstellen kann, um, wenn es nothwendig fallen sollte, die Hubhöhe oder den Kraftarm zu verkleinern oder zu vergrößern. Dieses lässt sich übrigens auch einfach dadurch erzielen, dass man (wie man es in den Bohrhütten des Hrn. Kind sieht) auf der unteren, gewöhnlich mit einem Bohlenstücke **n** von hartem Holz bekleideten, für den Unterstützungspunkt bestimmten Fläche des Schwengels senkrecht gegen seine Axe rinnenförmige Vertiefungen ausscharft, und mit denselben den Schwengel auf einen durchgehends cylindrischen eisernen Zapfen **e**, welcher nun lose in diesen offenen Lagern **n** ruht, auflegt, wie z. B. in Fig. 14. Hiedurch entfällt jedes Beschläge des Schwengels an seinem

Fig. 14.



Zapfen, und auch jede Schwächung des Holzes, nur muss der Schwengelbock (Stau) **C** entweder wie hier in Fig. 14 scherenförmig gebaut, oder das hölzerne Lager gehörig hoch gelegen sein, wie in Fig. 10 Taf. 1. An dieser Fig. 14 sieht man auch eine andere Einrichtung der Befestigungsweise des Bohrerkopfes **A** mit dem Schwengel **B**, indem hier anstatt eines Schwengelhakens der Bolzen **a** in dem Schwengelkopfe fest liegt, und sein gabelförmiges unteres Ende mit dem Zapfen **i** nimmt das Zapfenende **z** der Stellschraube **b** auf, an welche letztere endlich unten der Gestängewirbel **e**

angehängt ist. Hiedurch, dass bei **a** und **d** eine Gliederung besteht, muss sich bei jeder Bewegung des Schwengels der Bohrer immer in eine vertikale Lage stellen, welche Einrichtung gewiss sehr einfach und jeder andern vorzuziehen ist.

Wozu ferner die Gabel **k** und der Splint **l** Fig. 10 bis 12 Taf. 1 benützt werden, kann erst später erklärt werden. Dasselbe gilt auch von der Warze **m**, welche unterhalb des Schwengelschwanzes eingelassen, und auf denselben auf jeder Seite mit zwei Eisenklammern befestigt ist; manchmal ist diese Warze in den Schwengel schwalbenschwanzförmig eingelassen, und bedarf dann der Verklammerung nicht.

Das Ende des Schwengelschwanzes trägt den Druckbaum **D**, zu dessen festerer Haltung dasselbe mit Eisenschienen und einer Schraube ausgerüstet ist. Der Zweck des Druckbaumes ist, die sämtlichen Schwengelarbeiter an einem ganz gleichen Hebelarme wirken zu lassen, weshalb derselbe auch glattrund behobelt, wo er aber im Schwengel steckt, an dieser Stelle quadratisch gelassen ist, damit er sich daselbst nicht drehe.

Zu diesem Druckbaume nimmt man eine Jungeiche oder auch Buche, und seine Länge hängt von der Anzahl der daran zu gebenden Arbeiter ab; hier beträgt sie 8 Fuss für 6 bis 8 Personen. Wird der Druckbaum länger, so muss er auch stärker sein, und lässt sich dann nicht mehr so mit dem Schwengel in Verbindung bringen, sondern etwa in der Art, wie selbe Herr von Seckendorff zu Schöningen *) beschreibt: „Die Angriffe am Druckbaume bestehen in glattgearbeiteten handgerechten Stangen, welche durch kleine Klötzchen vom Druckbaume so fern gehalten werden, dass die Hand der Arbeiter an diesen Zugstangen frei die vorkommenden Drehungen vornehmen kann. Solcher Zugstangen laufen zwei, an der äusseren und inneren Seite des Druckbaumes hin. Es tritt nämlich die eine Hälfte der Arbeiter mit dem Gesichte, die andere Hälfte aber mit dem Rücken dem Bohrloche zugekehrt an dem rechtwinklig auf die Länge des Schwengels gestellten, nach beiden Seiten gleich langen Druckbaume an.“

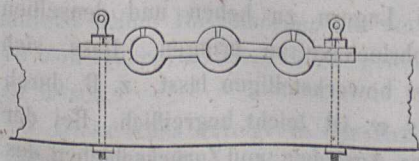
Endlich befindet sich in der oberen Fläche des Kraftarmes im Schwengel eine parallelopipedische Nuth **o**, welche dazu dient, um in dieselbe, wenn mit dem Freifallinstrument gearbeitet wird, parallelopipedische Eisenstangen von verschiedenem Gewichte einlegen zu können, wovon der Grund später angegeben werden soll.

*) Sieh Carnall's Zeitschrift für das Berg-, Hütten- und Salinen-Wesen in dem pr. Staate Band 1. (1854) Abhandlungen, pag. 66.

§. 5. Die Schwengeldocke (Schwengelbock, Staude) dient zur Aufnahme des Schwengels, und dieselbe steht in der Regel auf einem besonderen Gerüste — dem Schwengelgerüste — welches auf der Sohle der Bohrhütte ruht, und über welchem dieselbe selbst, nebst dem darin stehenden Aufzugsgerüste (Treibgerüste), aufgestellt zu sein pflegt. Fig. 10 im Längensrisse und Fig. 11 im Grundrisse mit hiezu gehörigen Fig. 15, Fig. 16 und Fig. 17, Taf. 1 stellen dieses Schwengelgerüste **R** nebst der Schwengeldocke **S** dar, zugleich aber auch den Löffelhaspel **H**, welcher erst später beschrieben werden kann.

Es giebt zwar verschiedenartige Einrichtungen der Handschwengeldocke, hier soll jedoch besonders die bei den bereits oft erwähnten Staatschürfungen im ehemaligen Rakonitzer, jetzt Prager Kreise Böhmens durch Erfahrung vollkommen entsprechende Bauart derselben besprochen werden. Die Fig. 10 und 11 Taf. 1 versinnlichen dieselbe. In dem Schwengelgerüste **R** ist in der entsprechenden Entfernung von der Bohrlochaxe und mit Bezug auf die berechnete Länge des Lasthebelarmes am Schwengel die Docke **S** der Art eingezapft und verstrebt, dass dieselbe bei den unvermeidlichen Erschütterungen des Ganzen, welche durch das Bohren selbst hervorgerufen werden, stets eine vollkommen feste, unverschiebbare Stellung behält. Auf dem Kopfe der Docke sind die schmiedeiserne Zapfenlager **n** etwas eingelassen und durch Schrauben über dem Kopfe so hoch befestigt, dass sich der Schwengel innerhalb derselben vollkommen frei auf- und niederbewegen lässt. Diese Zapfenlager **n** — welche man vor- und rückwärts verschiebbar vorrichten könnte — nehmen den Schwengelzapfen **e** auf, müssen somit demselben entsprechend gut angepasst und mit beweglichen oder abnehmbaren Lagerdeckeln versehen sein, daher den Schrauben, welche diese festhalten, am besten ein schlüsselförmiger Kopf zu geben ist, um sie viel schneller abnehmen und wieder befestigen zu können, welche Einrichtung immerhin besser ist, als wenn man den Deckeln an dem einen Ende ein Scharnier geben wollte, welches den Schwengelschlägen keinesfalls so stark entgegenwirkt, als eine fest angezogene Schraube. Fig. 18 zeigt solche schlüsselförmige Schrauben

Fig. 18.

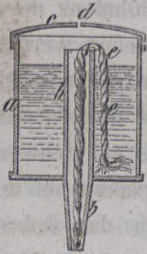


und zugleich ein mehrfaches Zapfenlager, um für den Fall, als ein grosser Wechsel in der Festigkeit der Gebirgsschichten zu erwarten wäre, den Hub des Schwengels wechseln zu können, indem man den Schwengelzapfen entsprechend vor- oder rückwärts verschiebt, und in das betreffende Lager

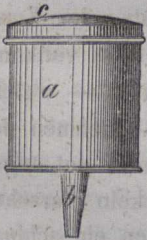
einführt. (Sich auch diessfalls Fig. 14 pag. 23, und jedenfalls ist diese Einrichtung mit dem losen, verstellbaren Zapfen ohne fixe Zapfenlager dieser ohnehin schon veralteten Methode eines mehrfachen Zapfenlagers, wie Fig. 18, vorzuziehen.)

Den Lagerdeckeln giebt man oben über dem Schwengelpapfen ein Schmierloch, um denselben öfter mit Öl fetten zu können; sonst wird dieses Loch mit einem Holzpflock vor Staub oder Versandung geschützt. Will man jedoch den Schwengelpapfen ununterbrochen in Schmiere erhalten und zugleich an Öl sparen, so führe man Schmierkapseln ein, wie selbe in Fig. 19 im Aufrisse und Durchschnitte gezeichnet sind. Diese

Fig. 19.



Kapseln sind kurze hohle Cylinder **a**, durch deren Boden ein, unten etwas konisches, oben aber cylindrisches Röhrchen **b** bis nahe zu unter den abnehmbaren Deckel **c**, worin sich ein kleines Luflöchelchen **d** befindet; wird nun in dieses Röhrchen ein Baumwolldocht **e**, wie in eine Lampe gegeben, bis an den Boden hängend gemacht, in die Kapsel Baumöl — nicht etwa Rühröl — gegossen, und die Kapsel endlich in das Schmierloch des Lagerdeckels gestellt: so saugt der Docht durch seine Haarröhrchen das Öl auf und bringt es in ununterbrochenen Tropfen regelmässig dem Zapfen zu.



Bei jeder Schwengeldocke soll ferner eine Vorrichtung angebracht sein, um den Schwengel mit Leichtigkeit aus der Bohrlochaxe — was beim Einhängen, und Anholen des Erdbohrers stets geschehen muss — bringen zu können. Hier in den Fig. 10, 12 und 15 Taf. 1 sieht man zu diesem Ende in der mittleren Säule der

Swengeldocke **S** eine Schiene **q** angebracht, welche um **s** beweglich und an dem anderen Ende mit einer Öffnung versehen ist; nachdem nun der Swengelkopf **L** gehörig niedergedrückt worden, so wird diese Schiene **q** in die gelochte Gabel **k** unten im Swengelkopfe eingelegt, und daselbst mit dem durchgesteckten Splinte **I** (Fig. 12) festgemacht. Hierauf schraubt man die Lagerdeckel ab, und braucht nun ohne weitere Schwierigkeit den Schwengel nur aus seinen Lagern zu heben und denselben zurückzuziehen, um ihn aus der Bohrlochaxe zu bringen. Dass sich übrigens diese Vorrichtung auch anders bewerkstelligen lässt, z. B. durch eine Walze **x** (sich weiter Fig. 21) u. s. w. ist leicht begreiflich. Bei der Vorrichtung Fig. 14 pag. 23 erfolgt das Ausheben und Zurückschieben des Schwengels gar schnell, erfordert jedoch eine grössere Kraftanstrengung.

Zum Schwengelgerüste **R** gehört noch die Schwengelleitung **E** (Fig. 10, 11 und 16 Taf. 1.), das Prellbrett **P**. (Fig. 10, 11 und 17 Taf. 1) und die Spannfeder **F** (Fig. 15 und 10 Taf. 1). Die Schwengelleitung **E** ist im Schwengelgerüste fest verzapft und verstrebt; ihr Zweck ist, den Schwengel beim Bohren in einer und derselben Seigerebene gehend zu erhalten, also jede Seitenbewegung desselben, oder das sogenannte Läuten zu beseitigen, weil hiedurch das Bohrloch bald schief werden müsste. Die älteren Bohrmeister hatten den Schwengelbock (die Staude) **S** aus diesem Grunde scherenförmig wie in Fig. 20 oder auch wie in Fig. 21 (wobei die Schere mehre Zapfenlöcher hatte, um auch noch den Schwengel nach Bedarf höher oder tiefer senken zu können) — was jedoch nicht so wirksam ist, als wenn man diese Leitung **E** weiter gegen den Schwengelschwanz anbringt.

Fig. 20

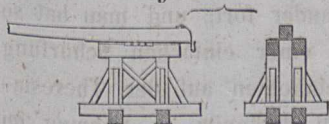
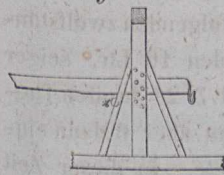


Fig. 21.



Das Prellbrett **P** (die Prolle, auch Schlagfeder genannt) und die Spannfeder **F** (auch Federbaum, Prellstock) können erst später erklärt werden. (§. 54.)

Endlich muss noch von der Arbeiterbühne **G** Fig. 10 und 11 Taf. 1 erwähnt werden, welche unter dem Schwengelschwanz hinreichend fest, geräumig und der Hubhöhe angemessen anzubringen ist. Dieselbe ist stets rein, trocken und namentlich zur Winterszeit schnee- und eisfrei zu halten, um jedes gefährliche Ausgleiten der Arbeiter zu beseitigen, und denselben jedesmal einen festen Stand zu verschaffen.

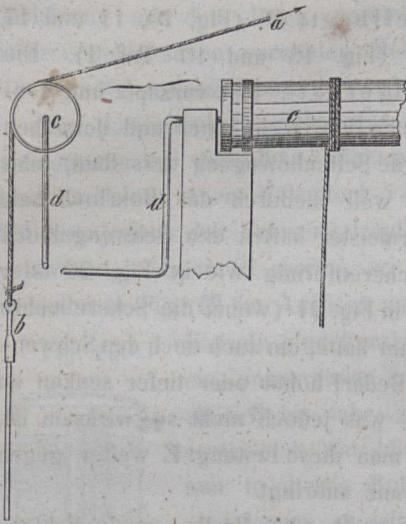
§. 6. Schlagvorrichtungen anderer Art.

1. Der gewöhnliche Hornhaspel und ein gutes hanfenes Rundseil von etwa $\frac{1}{2}$ bis $\frac{3}{4}$ Zoll Durchmesser, wird nicht selten bei seichten, engen Schurfbohrlöchern und haltbarem Gebirge angewendet, wobei offenbar nach der alten Art ohne Freifallschere gebohrt wird.

Es werden nämlich nach dem Gewichte des ganzen Erdbohrers 2 bis 3 Seilumschläge um den Rundbaum — von 6 bis 9 Zoll Dtr. — gegeben, und mittelst beider Haspelhörner der am Seile hängende Erdbohrer etwa 8 bis 12 Zoll (auch darüber) hoch gehoben, um ihn dann wieder frei fallen zu lassen.

Diess Alles erfolgt in der Art, dass an dem einen Ende des Haspelseiles **a** Fig. 22 ein Mann dasselbe fest hält, und nach erfolgtem Hube des Bohrers **b** — ohne dass dabei ein Abtreten der Arbeiter von den

Fig. 22.



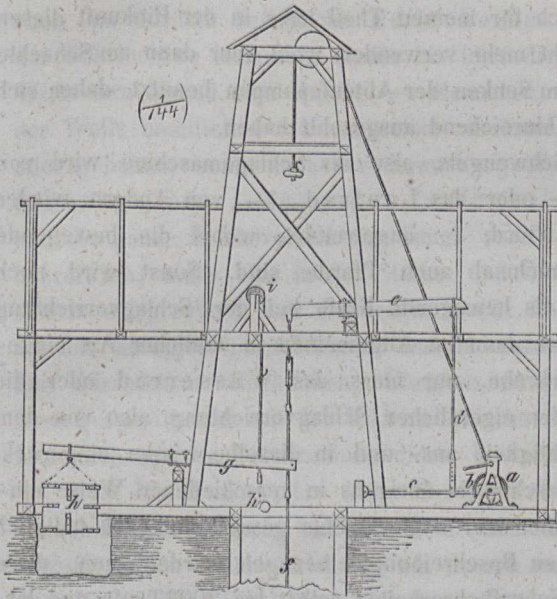
Haspelhörnern nöthig wäre, das Seil um etwas mehr, als was die Hubhöhe beträgt, nachlässt, so dass der Bohrer dann durch seine Schwere und den freien Fall das Gestein angreifen kann. Ist der Schlag erfolgt, so wird das Seil wieder fest angezogen, am Rundbaume *c* gehoben und wieder ausgelassen. Dieses Heben am Haspel und das Auslassen des Seiles geht rasch nach einander fort, und man hat so z. B. bei einer einfachen Schürfung nach Steinkohlen auf der Theresiazsche bei Rakonitz in Böhmen im Jahre 1854 ein dreizölliges Bohrloch in 111 nacheinander folgenden zwölfstün-

digen Schichten 35° tief niedergebracht, wobei man den 16 Ltr. seiger tiefen, und im Lichten der Zimmerung 6 6" langen und 3' 2" breiten Theresiaschacht als Bohrschacht benützte, anfangs vier, dann aber 6 Mann einschliesslich des Krückelarbeiters (Obmannes) verwendete. In dieser Zeit sind auch das Säubern des Bohrloches und noch andere Hindernisse mit eingerechnet. Das Gestänge bis auf etwa 20 Ltr. Tiefe war $\frac{3}{4}$ und dann in der übrigen Teufe 1 Zoll im Quadrat stark, der Meissel hatte Seitenschärfen, der Rundbaum 6 Zoll im Durchmesser, die Haspelhörner 15 Zoll Länge, das Seil — wozu der starken Abnützung wegen sehr gute Haspelseile verwendet wurden, — $\frac{3}{4}$ Zoll Stärke, und die Hubhöhe betrug 8 bis 13 Zoll. Das Seil hatte hier endlich einen dreifachen Dienst zu versehen; es war ein Bohrseil, ein Zugseil, und zugleich ein Löffelseil, wesshalb auch über Tage keine weitere Aufzugsvorrichtung vorhanden gewesen, als nur der einfache Haspel.

Derartige Bohrung ist offenbar die allereinfachste und wohlfeilste in Bezug auf die Anschaffung und Einrichtung; die Leistung dabei ist aber gering und der Zeitverlust sehr bedeutend; man wird sich derselben nur für geringe Teufen, kleine Bohrlöcher, und in der äussersten Noth, auch höchstens noch dann bedienen, wo der Schurfversuch keiner Eile bedarf, und man auf die Bohrvorrichtung über Tage nichts verwenden will; übrigens kann dieselbe in gewissen Fällen auch in der Grube angewendet werden, namentlich dort, wo man keinen Handschwengel anbringen kann, und das Bohrloch nur wenige Klafter tief werden soll.

2. Der Bohrkrahn, wie ihn der französische Bohringenieur J. Degouseé (spr. Deguseh) angewendet und beschrieben, *) ist eigentlich ein Getriebehaspel, also ein Haspel mit Vorgelege, **a** Fig. 23, an dessen Rund-

Fig. 23.



baum ein Ring mit drei Hebedaumen **b** (Wellfüßen) befestigt ist. Wird nun der Haspel bewegt, so drücken diese Hebedaumen nach einander in regelmässigen Absätzen einen einarmigen Hebel **c** nieder, welcher letztere wieder mit Hilfe einer an denselben angeschobenen Leitstange **d** den eigentlichen, oberhalb des Krahnes angebrachten Bohrschwengel **e** von gewöhnlicher Einrichtung in Bewegung setzt.

Diesen Bohrkrahn kann man nun entweder durch Menschen, oder mittelst Maschinen in Bewegung setzen. Herr Degousée hat nach Massgabe der Bohrlochtiefe theils Menschen, theils eine Dampfmaschine mit beweglichem Cylinder angewendet.

Ich habe diesen Bohrkrahn und überhaupt die ganze Schlagvorrichtung nach Degousée im Frühjahr 1847 bei Kladno in Anwendung gebracht, und erbohrte damit in 427 $\frac{1}{2}$ Fuss das an dieser Stelle bis zu 8 $\frac{1}{2}$ ' verdrückte, sonst über 4 Ltr. mächtige Steinkohlenflöz in einem Zeitraume von 11 Wochen, ohne Anwendung der Freifallschere, jedoch mit doppelter Mannschaft Tag und Nacht. Dieses Bohrloch hatte einen Durchmesser von nur 4 $\frac{1}{2}$ Zoll, stand in einem so festen Kohlengebirge, dass ein Ausfütern desselben nicht nothwendig war; überhaupt bohrte man daselbst mit der grössten Vorsicht und hatte nebstbei auch noch das seltene Glück, dass nicht ein einziger Stangenbruch und auch keine sonstige Störung vorfiel.

*) *Guide du sondeur etc. par M. J. Degousée.* Paris 1847; in deutscher Übersetzung zu Quedlinburg 1851 bei G. Bassé erschienen. — Eine schätzenswerthe Abhandlung über das Bohren artesischer Brunnen.

Ein solcher Bohrkrahn dient offenbar auch als Aufzugsvorrichtung, nur rathe ich Jedermann zum Treiben einen besonderen Motor zu wählen, indem das Abnehmen und Anbringen des Zugseiles, — welches hier während der Bohrung mit der Welle in Verbindung nicht gelassen werden kann, — sehr viel Zeit raubt. Ich für meinen Theil habe in der Hinkunft diesen Bohrkrahn als solchen nicht mehr verwendet, wohl aber dann am Schachte als gewöhnlichen Krahn zum Senken der Abteufepumpen benützt, daher sich seine Anschaffungskosten hinreichend ausgezahlt haben.

3. Zur Hebung des Schwengels, also als Schlagmaschine wird von Manchen auch das Tret- oder das Laufrad, — von Andern wieder nur eine Art von Spillenrad, — angewendet, wobei die bewegende Kraft Menschen und manchmal auch Pferde sind. Sonst wird noch Wasser oder Dampf als bewegende Kraft bei der Schlagvorrichtung angewendet, welche letztere dann im Allgemeinen in ähnlicher Art eingerichtet ist, wie der Bohrkrahn, nur muss das Wasserrad oder die Dampfmaschine von der eigentlichen Schlagvorrichtung, also von dem Bohrschwengel, mit Leichtigkeit aus- und in dieselbe wieder eingerückt werden können, welche Maschinerie übrigens in verschiedener Weise eingerichtet sein kann, worüber hier weiter nichts gesagt, und sich lediglich auf die darüber bestehenden Beschreibungen bezogen werden kann, diess um so mehr, als bei den Schurfbohrarbeiten selbst bis 200° Teufe und darüber der bereits beschriebene Handschwengel als Schlagvorrichtung für den Freifallbohrer ausreicht, indem bei dem eigentlichen Bohren mit dem Schwengel und mit der Freifallschere vom Anfange der Bohrung bis zum Ende fast ein und dieselbe Last zu heben ist. Diese Last darf übrigens ohnehin nicht gross sein, um mit dem Bohrer die gehörige Leistung erzielen zu können, daher auch dieselbe (selten mehr als zehn bis zwölf Centner betragend), ohne weitere anders eingerichtete mechanische Vorrichtung, als es der gewöhnliche Handschwengel ist, gehoben werden kann, wobei man noch den Vortheil hat, den Hub ohne jede besondere Einrichtung nach Bedarf regeln zu können; bei vorfallenden Störungen im Bohrloche kann endlich eine Maschine nie angewendet werden, sondern immer die Menschenkraft, weil hiebei auch der Verstand im Spiele ist.

2. Die Treibevorrichtung und die Bohrhütte.

§. 7. Der Zweck der Treibevorrichtung ist das Einlassen und das Aufholen des ganzen Erdbohrers, welcher offenbar bei einer Tiefbohrung eine bedeutende Schwere besitzt, daher auch die Treibevorrichtung nach Massgabe der Tiefe und Weite des Bohrloches verschieden ein-

gerichtet sein kann. In der Hauptsache besteht diese Vorrichtung aus einer für gewöhnlich horizontalen Welle, über welche das Treibseil (Zugseil) sich auf- oder abwickeln lässt; dasselbe geht dann von der Welle unter einem nicht zu spitzen Winkel über eine oben im Gerüste befindliche Seilscheibe in der genauen Richtung der Bohrlochaxe senkrecht nieder bis über die Mündung des Bohrtäuchers. Wirkt nun irgend eine Kraft — Menschen, Dampf oder Wasser — an der Welle unmittelbar oder mittelbar drehend; so wird das Seil gesenkt oder gehoben, somit auch der daran hängende Erdbohrer eingelassen (gehängt) oder aufgezogen (aufgeholt). Die anzuwendende Kraft und die ganze Treibvorrichtung hängt somit von der Schwere des Erdbohrers ab, muss also in der Stärke und Einrichtung aller Bestandtheile diesem entsprechen, und ausserdem noch die zum Treiben nöthige Zeit auf das Geringste zurückführen, um die Bohrarbeit in möglichst kürzester Zeit durchführen zu können. Übrigens hängt die Treibvorrichtung in ihren Bestandtheilen mit der Bohrhütte im engen Zusammenhange, daher hier auch mit der Beschreibung dieser letzteren begonnen werden soll.

§. 8. Die Bohrhütte (oder das Bohrhaus auch Bohrkaue genannt) hängt in Bezug auf ihre Höhe und ihren innern Raum von der einzuführenden Treibvorrichtung ab, dessen ungeachtet muss dieselbe aber noch eine solche Einrichtung erhalten, dass sie nach jeder Richtung hin dem Bohrbetriebe zweckdienlich werde.

Das Baumaterial derselben ist Holz, und dasselbe muss an den Verbindungsstellen derart hergestellt sein, dass die ganze Bohrhütte fest für sich stehe, und von den durch die verschiedenen Arbeiten in derselben hervorgerufenen Erschütterungen wo möglich gar nichts zu leiden habe. Das Schwengelgerüste, die gesammte Treibvorrichtung und der Löffelhaspel müssen darin einen zweckmässigen Platz einnehmen, und ausserdem soll sich in derselben nicht nur die bei einem Bohrlochbetriebe unumgänglich nothwendige Schmiede, sondern auch eine kleine Kammer mit einem einfachen Ofen für die kalten Arbeitsschichten anbringen lassen, welche letztere, obschon selten angebracht, in der That sehr nothwendig erscheint, damit sich die Arbeiter und der Bohrmeister wärmen können, um die kalten Bohrinstrumente gehörig zu handhaben; denn es ist schon öfter vorgekommen, dass ein Stangenschlüssel oder eine Bohrgabel u. s. w. in das Bohrloch gefallen, weil der Bohrmeister kalte Hände hatte. Die Ausgabe für das Heizmaterial wird sich so vielfach bezahlen. Übrigens gebe man der Bohrhütte in jeder Hinsicht eine bequeme, das Ineinandergreifen der einzelnen Arbeiten fördernde Einrich-

tung, das gehörige Licht und den nöthigen Raum, weil diess Alles die Bohrarbeit bedeutend unterstützt und beschleunigt, namentlich in dem Falle, wenn die Bohrung voraussichtlich eine längere Dauer in Anspruch nehmen sollte; denn eine einfache, nur etwa in den Sommermonaten zu beendende Bohrung bedarf keiner so sorgsamten Bauart, als eine solche, welche auch den Winter hindurch betrieben werden muss.

Bei tiefen Bohrungen, oder auch in solchen Fällen, wo kein tiefer Bohrschacht anzulegen möglich war, erhält die Treibvorrichtung eine bedeutendere Höhe, somit auch das Bohrhaus höher ausfällt, und dann den Namen Bohrthurm erhält. In den Fig. 24 bis 30 Taf. 2 ist eine Bohrhütte für Bohrungen bis zu etwa 100 bis 120 Lachter Teufe bei Anwendung eines tieferen Bohrschachtes, und in den Fig. 31 bis 37 Taf. 3 ein Bohrthurm dargestellt, beide in einer Einrichtung, welche sich bei den schon besprochenen Staatsschürfungen in Böhmen als zweckdienlich bewährt hatte. Was sonst noch im Bohrhause nothwendig, ergibt sich aus der Beschreibung der Bohrarbeit selbst.

§. 9. Die Treibvorrichtung in einer einfachen Bohrhütte. Fig. 24 bis 30 Taf. 2. — Je tiefer ein Bohrschacht, und je höher über demselben die Seilscheibe angebracht ist, desto vortheilhafter und schneller geht die Bohrarbeit vor sich, indem das Einlassen und Ausziehen des Erdbohrers — was offenbar nur in einzelnen Theilen desselben erfolgen kann, — bedeutend gefördert wird, wenn längere Stücke des Bohrers auf einmal in das Bohrloch oder aus demselben gelangen sollen; z. B. ist das Bohrloch 100 Ltr. tief und man kann 10 Ltr. lange Stücke des Erdbohrers — Stangenzüge — auf einmal ein- und ausbringen, so erfolgt diese Arbeit in 10 nacheinander folgenden Arbeitabschnitten, die selbstverständlich nicht so lang ausfallen können, als in dem Falle, wenn nur 5 Ltr. lange Stücke auf einmal in und aus dem Bohrloche gehen würden, wozu 20 Arbeitabschnitte nöthig wären, die jedenfalls, wenn auch nicht doppelt so lang als jene 10, aber doch bedeutend ausfallen müssen. Hieraus ist nun ersichtlich, welchen Vortheil ein tiefer Bohrschacht für sich habe, und dass er auch immer einfachere Gerüstungen in der Bohrhütte möglich macht, weil diese letzteren nicht so hoch ausfallen müssen, als wenn der Bohrschacht seicht ist oder gar fehlt.

In den Fig. 24 bis 30 ist das Gerüste für die Treibvorrichtung bis zur Seilscheibenmitte $33\frac{1}{4}$ Fuss hoch, und steht über einem 8 Ltr. tiefen Bohrschachte A, worin ein 2 Ltr. langer Bohrtäucher eingebaut war; man hat hier also mindestens 10 Ltr. freie Zughöhe zu Gebote, welche immerhin, wenn nicht bedeutend, doch annehmbar zu nennen ist, und für Boh-

rungen bis höchstens 100 Ltr. ausreichend erscheint. Ein tieferer Bohrschacht wäre offenbar noch zweckmässiger und vortheilhafter.

Die drei Säulen **aa'** — der Dreifuss oder auch das Triangel genannt — sind oben an der Spitze so verbunden, dass zwei davon **a** in einander gezapft und die dritte **a'** sich an diese zwei mit schieferm Zuschnitt anlehnt, zugleich aber auch mit einem eisernen Bande und einer Schraube an dieselben fest gehalten wird. Unten stehen diese drei Säulen in einem Dreieck — Triangel — aus einander und sind in den Grundsohlen **b** fest eingezapft, welche letzteren so anzubringen sind, dass sie wo möglich unter die Schwellen der Bohrhütte **c** und unter jene des Schwengelgerüstes **d** zu stehen kommen. Das Aufstellen der Bohrhütte beginnt mit dem Legen der Grundsohlen **b**; hierauf folgt das Heben der bereits schon verspreizten und oben verbundenen zwei Säulen **a** mit Hilfe von oben spitzig beschlagenen starken Hebestangen und hohen Fahrten (Leitern), und endlich wird die dritte Säule **a'** gehoben, an die zwei **aa** gelehnt und in dieser Stellung fest gehalten, damit ein Zimmermann auf den bereits schon früher angebrachten Sprossen (Fröschen) bis zur Spitze hinaufsteigen, daselbst das Eisenband und die Verbindungsschraube anbringen und befestigen kann. Diese Arbeit verlangt grosse Vorsicht und Aufmerksamkeit, muss somit von erfahrenen Zimmerleuten unter gehöriger Leitung ausgeführt werden. Steht einmal der Dreifuss, dann erfolgt erst die Anbringung der Spreizen **e** und der Bolzen **f**, somit auch das Legen der An- und Abschraubebühne (Stangenhängbühne) **g**, welcher Arbeit das Legen der Seilscheibe **h** folgt, obschon diess auch später vorgenommen werden kann.

Die Seilscheibe (Leitscheibe, Seilrolle) ist von Holz, also aus tannenen Bohlenstücken, — am besten aus Eichenbohlen, — doch so zusammengefügt, dass die Seilspur im Hirnholze liege, d. h. dass darin die Holzfasern oder Jahrringe quer zu liegen kommen, um so dem Einschneiden des Seiles in das Holz zu begegnen. Die einzelnen Bohlenstücke halten ausser den Holznägeln auch Eisenschienen und Schrauben zusammen, ebenso den Zapfen, welcher in der Mitte quadratisch, an beiden Enden cylindrisch ist, hier aber gehörig abgedreht und in mit Deckeln geschlossenen eisernen oder messingenen Lagern liegen muss, welche letztere an die Spreizen **i** angeschraubt und oben mit Schmierlöchern zu versehen sind. Das Zapfenlagergerüste zeigen die Fig. 24 und 26 Taf. 2, und es soll leicht zugänglich sein, um ungehindert den Gang der Scheibe u. s. w. beobachten und jegliche Abhilfe vornehmen, namentlich aber bequem schmieren zu können; endlich muss noch strenge dahin gesehen werden, dass die La-

gerhölzer so fest unter einander verbunden sind, dass sie beide gleichzeitig den Druck der Belastung aufnehmen.

Was die Breite der Seilscheibenspur anbelangt, so hängt dieselbe von der Art des anzuwendenden Treibseiles ab, ob dasselbe nämlich ein Rund- oder ein Bandseil ist. Gusseiserne Seilscheiben sind wohl der Dauer nach den hölzernen vorzuziehen, sind aber kostspieliger, und müssen, weil sie leicht warm werden, mit Holz oder Hanfgruten ausgefüttert werden, um so das Hanfseil zu schonen. Der Durchmesser der Seilscheibe hängt im Allgemeinen ab von der Entfernung zwischen der Treibwelle und der Seilscheibe, also von dem Winkel, welchen das Treibseil gegen die Seilscheibe bildet, welcher bei der Bohrung immer ziemlich spitzig ausfallen muss, indem die Treibvorrichtung von dem Bohrschachte selten weit entfernt liegen kann. Unter 3 Fuss im Durchmesser soll im Allgemeinen keine Hanfseilscheibe sein, und dann ist eine im festen Lager ruhende Seilscheibe immer jenen vorzuziehen, welche wie die gewöhnlichen Klobenrollen hängen und drehbar sind; denn diese haben keine so grosse Haltbarkeit, welche doch bei der Bohrarbeit dringend verlangt wird. Übrigens lässt sich auch eine im festen Lager ruhende Seilscheibe so vorrichten, dass bei Anwendung eines Rundseiles dieselbe dem sich im Auf- und Abwickeln befindlichen Treibseile folgt, wenn man nur die Seilscheibe über ihren Zapfen horizontal verschiebbar vorrichtet. Bei Bohrtriangeln dieser Höhe, wie hier, ist diess jedoch nicht nothwendig, ausser es wäre der Bohrschacht tiefer, somit das Treibseil länger ausfallen würde; im letzteren Falle ist dann jedenfalls vortheilhafter ein Bandseil anzuwenden, weil dasselbe beim Ab- und Aufwickeln seine Lage auf der Welle nicht ändert wie ein Rundseil. Überhaupt verdient ein Bandseil, selbst bei keiner zu grossen Aufzughöhe über dem Bohrtäucher, vor dem Rundseile den Vorzug. — Dass übrigens die Seilscheibennuth an ihrem Umfange die Bohrlochaxe zur Tangente haben müsse, ist wohl selbst verständlich.

Über die Grundsohle **b** des Säulenpaares **a**, und die eine lange Schwelle **d'** des Schwengelgerüsts, sind nun weiter zwei Grundhölzer **k** überblattet, in welchen zwei Säulen **l** lothrecht eingezapft, und nicht nur zu beiden Seiten fest verstrebt, sondern auch noch an die Säulen **a** mittelst einer Schraube fest angezogen sind. Die Hauptstreben **m** dienen der Treibwelle **o** als Lagerstützen, wesshalb unter dem in denselben angebrachten Zapfenlager auch noch ein Stempel **n** errichtet erscheint.

Die Treibwelle **o** (der Wendelbaum) — hier massiv von Tannenholz, 16 Zoll stark, 12 Fuss lang und für ein Hanf-Rundseil eingerichtet, — liegt parallel zum Schachtstosse, hat an jedem Ende einen einflügeligen,

gut abgedrehten, schmiedeisernen Zapfen sachgerecht eingelassen, und mit Ringen festgehalten. Für jeden Zapfen ist ein eisernes Lager über der Strebe **m** befestigt, und durch eben solche Deckel, welche mit Schmierlöchern versehen sind, geschlossen.

Um diese Treibwelle in ihren Zapfen, somit auch das über dieselbe gewickelte Treibseil in ab- und aufsteigende Bewegung setzen zu können, ist hier ein:

Laufrad für Menschen angebracht, und wie aus der Fig. 24 bis 26 Taf. 2 zu ersehen, mit der Welle in engste Verbindung gesetzt, indem die Arme **p** über dieselbe theils eingelassen, theils verkeilt sind, an welcher Stelle auch die Welle vierkantig behauen ist, um diese Verbindung dauerhafter bewerkstelligen zu können.

Mit den Armen sind die doppelten Radkränze **q** mit eisernen Schrauben in Verbindung gesetzt, und finden auch noch in besonderen Einschnitten derselben ihre Stütze. Damit ferner die beiden Doppelkränze **q** hinreichend fest von einander gehalten werden, sind die vier quadratischen Querriegel **r** angebracht, und in die Kränze zwischen den beiden Armen verzapft. Endlich wird das Laufrad an der Breiten-Seite nach Innen mit Brettern **s** (von $1\frac{1}{2}$ Zoll Stärke) verschalt, und innerhalb auf diese Verschalung **s** noch Tretlatten (Tritte) **s'** fest aufgenagelt, und zwar in Entfernungen von etwa 18 Zoll. Innerhalb dieser Verschalung (der Trommel) befinden sich beim Treiben Menschen, und damit sie darin für ihre Füße entsprechende Anstempfpunkte erhalten, dienen jene Tretlatten, über welche sie in die Höhe zu steigen bemüht sind, wodurch dann der Welle eine drehende Bewegung mitgetheilt und sofort das Seil ab- oder aufgewickelt wird. Der innere Halbmesser des Rades oder der eigentlichen Trommel beträgt 6 Fuss und der Wellenhalbmesser — oder der Lastarm — 8 Zoll, somit kann angenommen werden, dass hier die Arbeiter mit ihrer eigenen Schwere doch auf einem wenigstens 3 Fuss langen Kraftarme wirken, somit sich der Kraftarm zum Lastarme verhalte, wie etwa 4 zu 1. Sonst hat das Laufrad 5 Fuss Breite, daher darin selbst 3 bis 4 Mann neben einander wirken können, und zwar in mehreren Reihen, aus welchem Grunde es auch immer gerathener bleibt, die Laufräder breiter als 5 Fuss zu machen, ja man kann bei Tiefbohrungen selbst bis 10 Fuss Breite hinaufsteigen, wodurch es ermöglicht wird, dass in jeder Reihe mehrere Arbeiter neben einander stehen, also mit ihrem Gesamtgewichte in einem Punkte wirken können, nur muss dann ein so breites Rad der Festigkeit wegen aus drei Kränzen **q** bestehen, und diese mehrere Querriegel **r** erhalten.

Bei der Anfertigung des Laufrades, einschliesslich der Anbringung des Wellzapfens, muss sehr viel Sorgfalt und Genauigkeit verwendet, somit die gesammten Bestandtheile in Bezug auf ihre Schwere an dem Umfange der Welle gleichförmig vertheilt werden, damit das einmal eingehängte Rad vollkommen in einer und derselben Seigerebene und gleichförmig sich bewege, oder wie man sagt, „auf keine Seite hänge,“ welcher Fehler offenbar den Gang des Rades beeinträchtigt und unnütze Kraftversplitterung hervorruft, welche hier — wo Menschen zur Erzeugung derselben benützt werden — immerhin sehr kostspielig erscheint.

Anstatt des Laufrades wenden einige das Tretrad an, welches sich von dem Laufrade nur darin unterscheidet, dass die Tritte oder Stufen nicht im Rade, sondern an dem Radumfange angebracht sind, auf welche dann die Arbeiter treten, und durch ihr Gewicht die Treibvorrichtung in Bewegung setzen. Ein solches Rad ist zwar etwas sicherer in seiner Anwendung für Menschen, allein an Kraft wird dadurch gegen das Laufrad in gar nichts erspart, ausser die Mannschaft würde nahe an dem Radumfange wirken, was jedoch selten gut ausführbar und dann gewöhnlich auch gefährlich ist.

Für gar nicht tiefe Bohrlöcher — also etwa bis 30 Ltr. — reicht zur Bewegung der Treibwelle ein einfaches Sprossen- oder Spillenrad von etwa 10 Fuss Durchmesser hin; dieses besteht aus einem einzigen Kranze, an dessen Umfange Sprossen vorhanden sind — (manchmal sind diese Sprossen innerhalb zweier Radkränze befestigt) — an welchen der Mensch gerade so wirkt, als ob er eine Leiter ersteigen wollte, somit stets auf dem äussersten Umfange, also auch auf dem grössten Kraftarme, so dass ein Spillenrad eigentlich vortheilhafter wirkt als ein Tret- oder ein Laufrad, nur hält es der Mensch in diesen beiden und besonders im Laufrade viel länger aus, und es können auch in einem Laufrade mehrere Arbeiter wirksam sein als in einem Tretrade; am Spillenrade hingegen können die wenigsten Menschen (höchstens 2 bis 3) wirken, daher das letzte nur für kleinere Bohrungen anwendbar bleibt, das Laufrad hingegen auch für Tiefbohrungen, selbst dann, wenn man sich mit mehr Vortheil des Dampfes, des Wassers oder irgend einer thierischen Kraft bedienen könnte, weil bei der Bohrarbeit nicht allein die Kraft, sondern auch der Verstand in Anspruch genommen werden muss. Ist man übrigens in der Lage, als bewegende Kraft irgend eine andere als die des Menschen wohlfeil zu erzielen, und ist das Bohrloch so beschaffen, dass man das Treiben dieser Kraft anvertrauen darf, dann richte man die Trei-

berei für beide Fälle vor; man bringe ein Laufrad an, aber auch vermitteltst eines ausrückbaren Vorgeleges eine Dampfmaschine oder ein Wasserrad.

Endlich muss noch gesagt werden, dass man zum Treiben auch besondere starke Kabel oder Krahne zu benützen pflegt; mit dieser mechanischen Vorrichtung, die wohl nur in Verbindung mit einer Dampfmaschine oder einem Wasserrade auf bedeutende Tiefen mit Vortheil wirken kann, wird man zwar bedeutende Lasten mit Leichtigkeit zu heben im Stande sein, jedoch nur auf Kosten der immerhin sehr kostbaren Arbeitszeit, somit ein Krahn nur für minder tiefe Bohrungen anwendbar.

Die Bremse darf bei keiner Treibevorrichtung fehlen, weil davon nicht nur das Schicksal der Bohrung, sondern auch das Leben der im oder am Rade wirkenden Menschen abhängig ist. Dieselbe muss äusserst fest und dauerhaft angefertigt, ferner so angebracht sein, dass der dieselbe führende Arbeiter ganz nahe am Bohrschachte stehen und die Arbeit übersehen könne; endlich muss man bei Tiefbohrungen, wobei die Räder einen namhaften Schwung erzeugen, dahin sehen, dass die Bremse nicht allein von der Muskelkraft eines Menschen gedrückt werde, sondern dass sie auch selbst durch ihr eigenes Gewicht den Schwung und den Lauf des Treibrades plötzlich aufzuheben im Stande sei. Die selbstwirkenden Bremsen sind hier also jedenfalls den losen Bremsen vorzuziehen, und beide Arten müssen zugleich an beiden Radkränzen — also nicht etwa nur an einem, oder an der Treibwelle, auch nicht an einer besonders an der Treibwelle angebrachten Bremscheibe, — wirksam sein, weil sie überhaupt jede Gefahr augenblicklich beseitigen sollen, und das Treibrad ausserdem noch weniger zu leiden hat. Hier bei der gezeichneten Treibevorrichtung Fig. 24 bis 26 Taf. 2 und Fig. 29 u. 30 Taf. 2 ist eine lose Bremse gezeichnet, wie selbe bei kleinen Laufrädern und im beschränkteren Raume entspricht; eine einfache selbstwirkende Bremse soll später bei der Beschreibung des Bohrthurmes erklärt werden. Übrigens wäre auch hier eine selbstwirkende Bremse besser auf ihrem Platze, als eine lose. Diese lose Bremse besteht hier in einem einfachen Bremsbalken **u**, worin zwei Bremsbacken **v** schwalbenschweifartig festsetzend eingeschoben sind, um selbe, wenn sie schadhaft geworden, leicht und schnell durch neue ersetzen zu können. Der Bremsbalken **u** ruht mit dem einen Ende lose in dem Einschnitte zwischen den Säulen **l** und **w** und der anliegenden Strebe, das andere Ende ruht aber auf der zweiten Säule **w'** und zwar ebenfalls lose, nur muss diese Säule **w'** äusserst fest stehen, weil sie den Unterstützungspunkt für den Bremshebel **x** bildet. Soll nun gebremst werden, so wird an dem abnehmbaren eisernen Brems-

hebel **x** gegen die Säule **w'** gedrückt, wodurch der in dem Bremsbalken feste, mit einem Auge zur Aufnahme für den Haken des Bremshebels **x** (Bremsbaumes, Bremsdrückels) versehene eiserne Nagel **y** den Bremsbalken **u** sammt den beiden Bremsbacken **v** an die Kränze **q** des Laufrades **s** andrückt und seinen Lauf sogleich aufhebt.

Hier wurde der Hebel **x** von Eisen und abnehmbar deshalb vorge richtet, damit er in der Hütte nicht im Wege stehe, so wie überhaupt die ganze Bremsvorrichtung mehr dem zu Gebote stehenden kleinen Raume angepasst wurde, was offenbar nicht zur Regel gemacht werden darf, und man muss sich stets den für eine Bremse oben angegebenen Regeln fü gen, somit dieselbe zweckmässig, fest und wirksam ausführen. Am zweck mässigsten bleiben also die selbstwirkenden Bremsen, und zwar besonders solche, welche an zwei entgegengesetzten Stellen des Umfanges beider Radkränze gleichzeitig drücken, welcher immerwirksame Druck durch das Lüften (Heben) des Bremsbaumes aufgehoben werden kann, — etwa so, wie bei den Bremsen der Bremsberge in den Kohlengruben, oder bei den sogenannten Wasserwagen. Lose Bremsen, welche mittelst einer Schraube ohne Ende angedrückt werden, also etwa so, wie die gewöhnlichen zum Sperren der Wagenräder, taugen nichts, weil sie nicht plötzlich wirk sam sind.

Das Treibseil **t** Fig. 26 Taf. 3 (Zugseil, Aufzugseil, Bohrseil) ist im vorliegenden Falle ein Rundseil vom besten Hanfe, dessen Stärke, je nach der zu hebenden Last, $\frac{3}{4}$ — $1\frac{1}{2}$ Zoll beträgt; seine Länge hängt jedoch ab von der zu Gebote stehenden Aufzughöhe zwischen der Bohr bühne **E** Fig. 5 pag. 13 und der Seilscheibe **h** Fig. 26 Taf. 2 zugleich mit Rücksichtnahme auf ein entsprechendes Stück als Vorrathsseil; auch muss darauf gesehen werden, dass das Zugseil erst dann den Bohrer zu heben an fange, nachdem es wenigstens zwei Umschläge an der Welle ge bildet, damit durch die Reibung des Seiles auf der Welle die Wirkung gegen die Schlinge, die Öse oder den Haken am festen Ende des Seiles, aufgehoben werde. Stärkere Rundseile verlangen eine stärkere Treibwelle und eine grössere Seilscheibe, somit auch ein grösseres Laufrad, daher man bei Bohrungen über 50 Lachter nicht mehr Hanfrundseile, sondern Hanf-Bandseile von etwa 5 bis 6 Zoll Breite, 9 bis 15 Linien Dicke, und aus 5 bis 6 Rundseillitzen bestehend, anzuwenden pflegt.

Bandseile sind den Rundseilen beim Bohren unbedingt vorzuziehen, besonders wenn sie von Manillahanf*) (Aloës oder Formium tenax) ge-

*) Ich habe solche aus Prag von Hrn. Joh. Jäger, von Formium tenax, bezogen.

fertigt sind; denn solche Seile halten im Trockenem ungemein lange; übrigens versieht ein guter Hanf auch den entsprechenden Dienst. Jedes Treibseil muss gut getheert sein, und zwar müssen schon die einzelnen Fäden, bevor sie noch zu Litzen geschlagen werden, durch das Theergefäss gelaufen sein; denn nur so kann das Seil durch und durch getheert werden. Wird das Seil beim Gebrauche trocken, so muss es sogleich mit Talg (Unschlitt) oder auch mit trockener ordinären Seife gehörig geschmiert und eingerieben werden, damit es nicht vor der Zeit schadhafft werde oder gar reisse.

Drahtseile werden bis jetzt bei den Bohrarbeiten weder als Rund- noch als Bandseile zum Treiben verwendet; Drahtrundseile müssten jedenfalls wegen der grossen Seiltrommel, die sie in Anspruch nehmen, die Treibmaschinerie zusammengesetzter und somit auch kostspieliger machen, eben so die Drahtbandseile, doch würden sich die letzteren besser hiezu eignen als die ersteren.

Ketten werden heutzutage nicht mehr angewendet, höchstens nur bei unbedeutenden Bohrungen.

Jedes Zug- oder Treibseil ist mit dem einen Ende auf der Treibwelle befestigt, und das andere Ende (das Hängseil) hängt über die Seilscheibe in der Bohrlochaxe senkrecht nieder; der Seilvorrath wird nicht selten auf dem Wellstücke innerhalb des Laufrades aufgewickelt gehalten.

Ein Rundseil bedarf auf der Treibwelle keiner besonderen Spur oder Trommel, nur hat man dafür zu sorgen, dass sich die einzelnen Seilschläge gehörig neben und ja nicht über einander aufwickeln, indem sonst das Rundseil zu bald schadhafft werden müsste.

Zweckmässig bleibt es immer, den Theil der Welle, über welchen das Seil zu liegen kommt, mit besonderen, gut angebrachten und glatt gemachten Latten von Buchenholz zu belegen, um dadurch die Welle zu schonen und dem Seile stets eine gleich gute Lage zu geben. Ist die Zughöhe zu gross, so dass sich das Rundseil schon übereinander aufwickeln müsste, dann wende man Bandseile an.

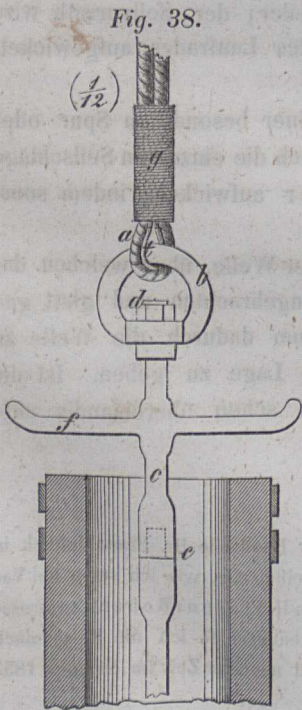
Neuester Zeit befasst sich mit der Anfertigung der Bandseile Hr. Franz Jelinek in Kanitz bei Brünn in Mähren, und zwar nach derselben Art, wie ich selbe bei Valenciennes kennen gelernt und demselben durch den H. Florent Robert zu Gross-Selowitz in Mähren, — dessen Grossmuth und Freundschaft ich die Reise nach Westfalen, Belgien und Frankreich im J. 1846 und neuester Zeit im Sommer 1857 verdanke, — mitgetheilt habe.

Für ein Bandseil muss auf der Welle eine besondere Trommel (Bobine oder Spule) angebracht werden; wie diess erfolgt, soll bei der Beschreibung des Bohrthurmes gesagt werden.

Jede Art des Zugseiles hat an dem von der Seilscheibe herabhängenden Ende einen Wirbel (Seilwirbel, Gestängewirbel, Seilbügel, Kappe) angebracht, in welchen sich der nach oben und nach unten zu treibende Erdbohrer befestigen lässt; er ist also dasselbe, was die Hängekette (Schurz- oder Zwieselkette) bei der Schachtförderung. Mag nun der Seilwirbel wie immer aussehen, so ist derselbe äusserst dauerhaft und haltbar herzustellen und ebenso an das Zugseil zu befestigen; weiter muss derselbe so eingerichtet sein, dass durch denselben, wenn er an und von dem Erdbohrer geschraubt wird, die Drehung dem Zugseile nicht mitgetheilt werde, und, wenn während des Treibens das Seil reissen sollte, der Erdbohrer in das Bohrloch nicht stürzen, sondern an dem Täucher abgefangen werden könne. Endlich muss sich der Wirbel leicht repariren lassen.

Bei grossartigen Bohrungen liesse sich freilich der Seilwirbel mit einer Art Rahme — welche dem Bohrer zugleich eine seigere Führung geben würde — verbinden, welche, versehen mit einer Fallbremse oder Fangvorrichtung (parachute), innerhalb des Schachtes und des Aufzugsgerüsts längs besonderen Leitstangen ganz in der Art sich bewegen und vor jedem Sturz sichern liesse, wenn das Seil reissen sollte, wie bei der Schachtförderung der Förderkorb (die Förderschale); allein für kleinere, einfachere Bohrvorrichtungen des Schürfers entspricht die folgende Einrichtung des Seilwirbels.

Fig. 38 stellt einen Seilwirbel für ein Rundseil vor; dieses Seil wird mittelst eines fest und gut angefertigten Auges *a* — man schlägt hier am sogenannten Schurz oder Pözel *g* einige Eisennägel durch und macht einen dichten Verband darüber von Bindfaden, um die Haltbarkeit noch mehr zu vermehren, — mit dem Ringe *b* (Öhr) in Verbindung gesetzt. Dort wo das Seil im Öhr liegt, kommt gewöhnlich eine Blechhülse *t*, und über diese erst legt man das Zugseil, benäht es unten mit Leder, und bildet den Schurz, d. h. die Länge, durch welche es dop-



pelt überlegt ist, etwa 18 bis 24 Zoll. — Unter der Seilaxe hat das Öhr eine Verstärkung (das Wirbellager), worin die Spindel der eigentlichen Wirbelstange **c** drehbar ist. Auf die Befestigung dieser Spindel über dem Wirbellager kommt es am meisten an, weil es eigentlich nur der Knopf **d** und der Ring **b** sind, welche der am Seile hängenden Last den Widerstand zu leisten haben, somit entsprechend fest und stark gemacht werden müssen. Dadurch, dass die Spindel der Wirbelstange **c** in dem Ringe **b** rund und lose ist, lässt sich der Wirbel drehen, ohne dass die Drehung dem Treibseile mitgetheilt wird. Die Wirbelstange muss von den einzelnen Bohrerbestandtheilen und an dieselben zu oft gebracht werden, — was mittelst der punktirten Schraubenmutter in der Mutterschraube **e** (Tute) erfolgt — und um dieses desto leichter bewerkstelligen zu können, so sind an die Wirbelstange zwei starke Handhaben **f** (Fangtazen) angeschweisst, und an dieser Stelle die Wirbelstange stärker gehalten; übrigens dienen diese Handhaben auch für den Fall äusserst zweckmässig, wenn das Seil reissen sollte; denn dieselben bleiben über dem Bohrtäucher sitzen, wesshalb auch die Construction derselben dem Durchmesser dieses Rohres und dann der grösstmöglichen Fallhöhe — von der Bühne im Aufzugsgerüste bis zur Mündung des Bohrtäuchers, — entsprechend sein muss, damit sie beim Aufschlagen über dem Täucher nicht abspringen, was zu verhüten, diese Handhaben oft nicht gerade, sondern dem Bohrtäucher-Durchmesser entsprechend nach oben gekrümmt gemacht werden.

Fig. 39 zeigt eine zweite Art von Gestängewirbel für Rundseile, nur fehlen hier die Handhaben **f**, hingegen ist in der Wirbelstange **c** eine runde — oder parallelogrammische — Öffnung **p** angebracht, um durch dieselbe eine Eisenstange durchziehen zu können, welche dann offenbar die Stelle der Handhaben vertritt.

Fig. 39.

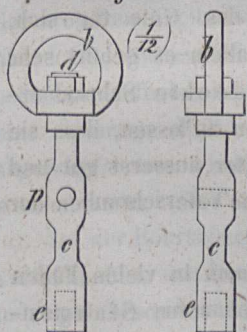


Fig. 40 pag. 42 ist ein Wirbel für Bandseile. Derselbe hat den Vortheil, dass er sich nicht nur in der Bohrlochaxe, sondern auch in der Vertikalebene derselben bewegen lässt, und leicht zu repariren ist, indem das Wirbellager **g** in dem Bügel **b** wie in einem Lager drehbar, und von den Schrauben **h**

in demselben gehalten wird. Um diesen Wirbel im Falle des Seilreissens über dem Bohrtäucher zu fangen, liesse sich eine im Querschnitte parallelogrammische Eisenstange **i** in einer in der Wirbelspindel **c** angebrachten Öffnung so wie Fig. 40 zeigt, durchziehen, jedoch stets mit der hohen Kante dem Schlage entgegenwirkend.

Fig. 40.

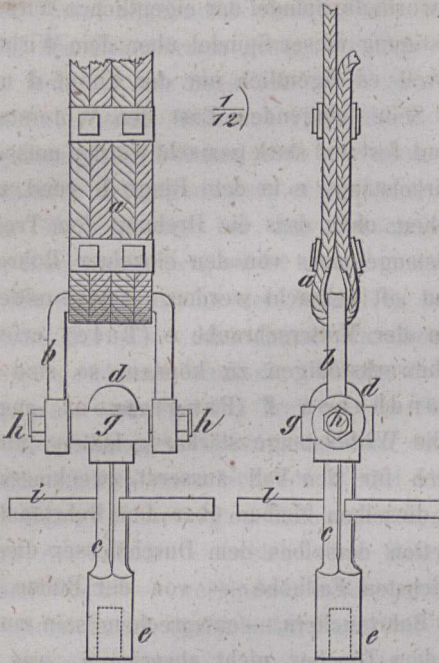


Fig. 41 a und Fig. 41 b.

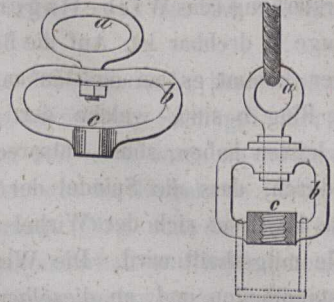
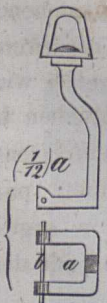


Fig. 41 a zeigt einen Gestängewirbel nach G l e n c k, und Fig. 41 b den nach K i n d. Der Seilring **a** ist in dem länglichen Ringe **b** drehbar, und in diesem letzteren ist die Mutter **c** für die Vaterschrauben des Erdbohrers angebracht, und zwar oben ganz offen, so dass sie nicht verschmantet werden, und der Bohr-

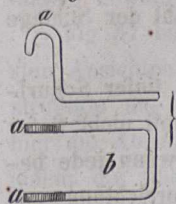
meister stets sehen kann, ob der Seilwirbel an den Bohrer gut angeschraubt sei oder nicht; die Flügel des Ringes **b** haben den Zweck der Handhaben **f** Fig. 38 pag. 40. Die Weite des Seilringes **a** richtet sich offenbar darnach, ob man ein Rund- oder ein Bandseil anwendet. Die Anwendung von offenen Mutterschrauben bei einem Seilbügel hat jedenfalls das Gute für sich, dass sie der Bohrmeister besser beobachten kann; allein es gehört sehr viel Nachlässigkeit und Leichtsinn dazu, eine verdeckte Schraubmutter des Bügels so weit verschmanten und auslaufen zu lassen, dass sie nicht mehr haltbar wäre. Übrigens muss so eine Mutter äusserst gut und aus ungehärtetem Stahl gefertigt sein, um die Vaterschrauben der Bohrstangen nicht zu beschädigen.

Fig. 42 a.



Endlich ist noch zu erwähnen, dass man in vielen Fällen neben dem Seilwirbel auch noch den sogenannten Stangenhaken (Ochsenfuss) etwa von der Form Fig. 42 a, als Hilfswerkzeug benützt, mittelst dessen Ausschnittes **a** und des vorgeschobenen Riegels **b** der Erdbohrer festgehalten wird. Derselbe nimmt ein besonderes Seil oder eine Kette für sich in Anspruch, und hängt gewöhnlich nur vom Gebälke des Bohrthurmes über dem Bohrschachte herab. Hr. Kind ge-

Fig. 42 b.



braucht einen Stangenhaken nach der Fig. 42 b (im Auf- und Grundriss) geformt, um damit das Freifallinstrument oder auch grosse Schmantheber am Zugseile halten zu können. Dieser Haken wird mit seinen zwei vertikalen und oben gebogenen Armen *a a* in den Seilwirbel Fig. 41 b (wie es hier punktirt erscheint) eingehängt, und mit dem Raume *b* wird der Bund der Instrumente unterfangen, was noch später begreiflicher werden wird. — Hr. H. Paulucci beschreibt in seinem technischen Verfahren bei Bohrung artesischer Brunnen (Wien 1838, pag. 16, Fig. 19 B) noch einen besondern Stangenhaken oder Wirbel, worüber besonders nachgelesen werden kann.

1. Zusatz. Bei Bohrschürfen, wo bereits tiefere Schurfschächte abgeteuft sind, und als Bohrschächte benützt werden können, bedarf man, wenn das Bohrloch voraussichtlich nicht tief ausfallen soll, behufs der Anbringung der Seilscheiben und der ganzen Treibvorrichtung ganz einfacher Gerüstungen, somit fällt dann auch die Bohrhütte ganz einfach und dennoch zweckmässig genug aus. In einem solchen Falle ist auch der Durchmesser des Laufrades nicht so gross, oder es wird nur ein Spillenrad in Anwendung gebracht, daher auch das Seilscheibengerüste 3 bis höchstens 4 Lachter hinreichend hoch ist. Dieses letztere besteht in vier oben gegen einander etwas geneigt gestellten Säulen, welche über den Bohrschacht so aufgerichtet und verbunden werden, dass die Seilscheibe genau die Bohrlochaxe tangirt. Über diesen vier Säulen wird ein einfaches flaches Bretterdach gebildet, und das ganze Seilscheibengerüste in Verbindung mit der weiteren Treibvorrichtung wird in ähnlicher Art von einer Bohrkaue überdeckt, wie es bei dem Bohrtriangel Fig. 24 bis 26 Taf. 2 gezeichnet erscheint, — offenbar in der allereinfachsten wohlfeilsten Weise und doch so, dass eine derartige Hütte sammt der ganzen Bohrvorrichtung mit Leichtigkeit abgetragen und wieder auf einer andern Stelle ohne Weiteres aufgestellt werden kann. (Sieh' auch Fig. 23 pag. 29.)

Ist der Bohrschacht sehr tief, so erscheint es in gewissen Fällen vortheilhafter, den Handschwengel in dem Schachte selbst anzubringen, also in einem besonders hiezu ausgebrochenen und gehörig ausgebauten Raume, die Treibvorrichtung muss aber jedenfalls über Tage stehen, und zwischen dem Bohrmeister beim Bohrtäucher — (bei der Bohrbank) — und der Mannschaft über Tage eine leichte, verständliche Mittheilung eingeführt werden, wozu sich wohl — wenn zufällig keine eiserne oder Zink-Röhren als Sprachrohr verwendet werden könnten, ein auf eine frei hängende, etwas hohl ausgeschmiedete Schmiedeeisenplatte schlagender, und aus dem

Schachttiefsten nach dem Tage durch einen Drahtzug zu hebender eiserner Hammer eignet, nur muss man sich an die verabredete Anzahl der Schläge genau halten.

2. Zusatz. Steht dem Schürfer ein etwa 10—15 Ltr. tiefer Schurfschacht zu Gebote, und das darin zu schlagende Bohrloch soll nicht tiefer werden als höchstens 30 bis 40 Lachter, dann kann man, wenn jede bedeutendere Auslage auf eine bessere und kräftigere Bohrvorrichtung gemieden wird, als Treibevorrichtung eine einfache Erdwinde aufstellen, für welche die Arbeiterbühne auf der Kauensohle, und die Seilscheibe im Schachte unter dem Tagkranze verlegbar angebracht werden kann, so dass die Seilscheibe beim Treiben und Löffeln in ihrem Lager, beim Bohren aber ausserhalb der Bohrlochaxe zu liegen kommt. Die Schlagvorrichtung wird wie bekannt eingerichtet, eben so der noch zu besprechende Löffelhaspel, daher die Bohrhütte kaum 9 bis 10 Fuss hoch, dennoch so geräumig sein kann, dass darin für Alles hinreichend Platz übrig wird. Bringt man eine solche Einrichtung an einem Gebirgsgehänge an — wie es z. B. der Bohrversuch Nr. 2 bei Lobeč im Rakonitzer (jetzt Prager) Kreise Böhmens im Jahr 1843 war —, so erspart man mehr als die Hälfte der Bohrkaue; man braucht nur ein Pultdach, und in die hölzerne Vorderseite der Kaue die Thüre und die Fenster herzustellen, denn der eigentliche Kauenraum kann innerhalb des Erdreiches fallen, wenn eines da ist, im Gegenfalle wird die Bohrhütte eine einfache hölzerne Kaue.

Bei günstigen Verhältnissen kann das Laufrad (Tret- oder auch Spillenrad) gegen den Bohrschacht so gestellt werden, dass die Seilscheibe ganz wegfällt und die Seilwelle unmittelbar an die Bohrlochaxe tangierend so hoch über dem Schachte angebracht wird, dass darunter mit dem Handschwengel bequem gearbeitet werden kann. Übrigens wird jede Bohrhütte nur mit Brettern verschalt, eben so ihr Dach. Beim Bohrtriangel fällt es sehr schwer, diese Verschalung überall anzubringen; man schützt daher bloß das Seil nebst der Seilscheibe vor Nässe und Frost, und so auch den Arbeiter oben auf der Bühne, indem man daselbst nur die aller-nothwendigste Brettverschalung anbringt.

§. 10. Die Einrichtung eines Bohrthurmes. Im Allgemeinen habe ich mich bei dem Baue der Bohrthürme an die Construction des jenen Bohrthurmes gehalten, welchen zu sehen ich im Herbste des Jahres 1846 bei Soest in Westfalen Gelegenheit hatte, und welcher als die Einrichtung des Herrn Kind bezeichnet zu werden pflegt. Ich will somit den Bohrthurm so beschreiben, wie er bei dem Bohrloche Franz Josef nächst

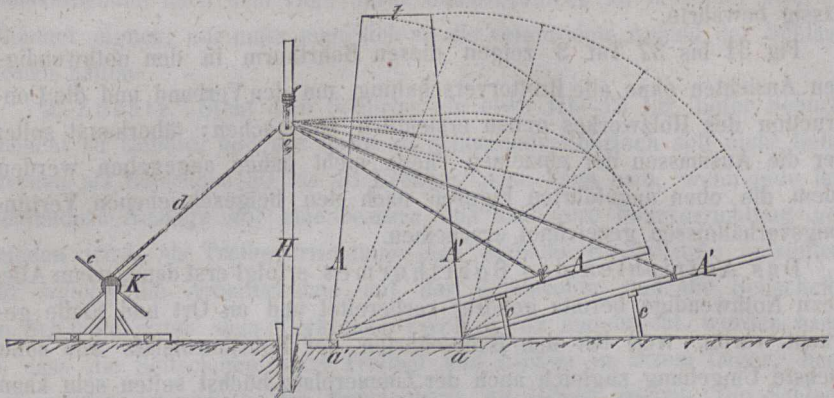
Brandeisel im Jahre 1848 bis 1849 gestanden hat, und sich als zweckmässig bewährte.

Fig 31 bis 37 Taf. 3 zeigen diesen Bohrthurm in den nothwendigsten Ansichten ohne alle Bretterverschalung, um den Verband und die Construction des Holzwerkes genau ersichtlich zu machen; überhaupt sollen hier die Ausmassen der einzelnen Theile nicht näher angegeben werden, indem die oben angeführten Figuren nach den beigeschriebenen Verjüngungsverhältnissen gezeichnet erscheinen.

Das Aufrichten des Bohrthurmes erfolgt erst dann, wenn Alles hiezu Nothwendige bereits gehörig vorbereitet und an Ort und Stelle gebracht wurde, weil bei den Bohrschürfen der Bohrthurmplatz und seine nächste Umgebung zugleich auch der Zimmerplatz höchst selten sein kann. Das eigentliche Aufrichten der beiden Breitenwände des Thurmes muss in Verlaufe eines Tages geschehen, daher hiezu die nothwendigen Vorarbeiten schon früher genau auszuführen sind. Diese Vorarbeiten zum Aufrichten des Bohrthurmes bestehen zuerst darin, dass die beiden breiten Seitenwände **AA** und **A'A'** des Bohrthurmes, wie sie Fig. 31 Taf. 3 zeigt, vollkommen fertig über einander auf dem Platze liegen, und zwar der Art, dass die Zapfen ihrer Ecksäulen genau vor die für sie bestimmten Zapfenlöcher in den Langschwellen **a** zu liegen kommen, und diese beiden Seitenwände durch die Böcke **c** Fig. 43 pag. 64 unterstützt, ein wenig geneigt gegen den Horizont gehoben erscheinen. Ferner muss das ganze Schwellengeviere gegen den Bohrschacht in gehörige Lage gebracht, und durch eigene Holzpföcke in derselben fest und unverrückbar gemacht werden. Wie die Langschwellen **a** über die Kurzschwellen **b**, und über diese wieder die beiden Grundschwelen des Schwengelbockgerüsts gelegt sind, zeigen die Fig. 31 bis 33 Taf. 3. Die weitere Vorbereitung zum Aufrichten der breiten Bohrthurmwände **AA** und **A'A'** besteht darin, dass man zwei, etwa 8 und mehr Klafter lange Holzstämme **II** parallel zur langen Seite des Schwellengeviere — welches die Basis des Bohrthurmes bildet — etwa 3 Klfr. von einander entfernt, mit ihrem stärkeren Ende in die Erde, etwa 3 bis 4 Fuss tief versenkt, senkrecht aufrichtet, und hier gut verkeilt, wozu sich am besten Bretterpfähle eignen, weil hiedurch der Stamm viel fester hält. An das obere Ende jener Holzstämme **II** wird ein Klobenrad **g** gut befestigt, was offenbar vor dem Aufrichten der Stämme geschehen muss. (Fig. 43 pag. 46 zeigt diess in einfachen Linien in der Richtung des Aufstellens, um hievon einen beiläufigen Begriff zu geben.)

Endlich wird noch in gehöriger Entfernung vor jedem Baumstamme **II** irgend eine Winde oder ein Kreuz-Haspel **K** aufgestellt, von welchem

Fig. 43.



das Zugseil *d* über das Klobenrad gelegt, und um die Ecksäulen der Bohrturm wand mittelst einer festen Schlinge und Zimmerklammer gut verbunden wird. Es hängt somit jede Wand *A* und *A'* in einem Seile, und die *A* ist es, welche zuerst aufgerichtet wird. Indem nun an der Winde oder dem Haspel gleichmässig gehoben wird, geht die Thurm wand *A* langsam in die Höhe, bei welcher Hebung die Mannschaft mit langen festen Stangen, welche an ihren Enden mit Eisenspitzen beschlagen sind, die Wand unterstützen, damit sie nicht zu sehr in dem Seile hänge, andere Zimmerleute hingegen trachten in dem Masse des Emporhebens der Wand die Zapfen der Ecksäulen in ihre Zapfenlöcher in den Langschwelen *a* einzuführen. Steht einmal die Wand *A* gehörig, so wird die Winde oder der Haspel fest gehalten oder verspreizt, und die Wand zum Überflusse noch gut verstrebt, damit sie nicht zurückweiche, was gewöhnlich mit guten Fahrten und festen Stangen erfolgt.

Hierauf schreitet man mit Hilfe der zweiten Winde zur Aufri chtung der zweiten Breitenwand *A'*, und ist auch diese in ihre gehörige Lage gebracht, — in dieser muss dieselbe durch ein besonderes Seil vor dem Umkippen nach der Richtung der Zugkraft erhalten werden, — so klettert auf jede der nun in Seilen gehaltenen breiten Bohrturm wand ein Zimmermann, — bekanntlich mit Hilfe von Klettereisen, die er an den Füßen angeschnallt hat, — und diese beiden Zimmerleute bringen ganz oben zuerst die beiden Querriegel *t* (Fig. 32 Taf. 3) an, welche man ihnen entweder mittelst eines Seiles hinaufzieht, oder es sind dieselben oben angebunden schon zugleich mit den Seitenwänden in die Höhe gebracht worden. Dieser oberen Verspreizung folgt nun die Anbringung der Querriegel und Streben in den beiden kurzen Seitenwänden von

unten nach oben, was schon von einstweiligen Bretterbühnen geschieht, welche man sich innerhalb der Breitenwände hergerichtet hat. *)

Ist nun der Bohrthurm an den kurzen Seitenwänden unten und oben gehörig fest verbunden worden, so wird sogleich auch mit der Bildung der einzelnen Fahrbühnen **f** und Fahrten **g** nach Oben gegangen, das Seilscheibengehölze **c** gelegt, die Seilscheiben **h** angebracht, kurz der ganze Thurm nach und nach so aufgestellt, wie ihn die Fig. 31 bis 37 Taf. 3 darstellen, wobei offenbar auch die Verschalung desselben mittelst Brettern erfolgt, daher auch die Querriegel in den Seitenwänden so weit von einander angebracht werden müssen, dass jeder zweite Riegel auf die Länge eines Brettes entfernt zu liegen kommt, und der mittlere Riegel das Brett in der Mitte unterstützt. Bei der Bretterverschalung muss auf das spätere Eintrocknen der Bretter Rücksicht genommen werden, damit dann keine unnützen Fugen zwischen den Brettern entstehen, die sonst dem Regen und Schnee zu viel Eintritt gestatten würden. Auch müssen die nothwendigen Fenster angebracht werden, um den Bohrthurm gehörig licht zu erhalten. Ausser der gewöhnlichen Thür wird noch in der einen Breitenwand des Bohrthurmes ein Schlitz oder eine Art hohe Thür gebildet (**d** Fig. 31 Taf. 3) und zwar dem Bohrschachte und der Bohrlochaxe gegenüber, damit längere Gegenstände durch denselben ohne Hinderniss in den Bohrthurm gebracht werden können, wobei offenbar auch auf einen möglichst freien unverbauten Raum über der Bohrlochaxe hingewirkt werden muss. Dieser Schlitz bleibt entweder offen, oder wird einfach mit Brettern verschalt, oder es kann denselben auch eine hohe Thür zugemacht halten, und nur wenn man ihn benöthigt, wird derselbe geöffnet, wie z. B. beim Einziehen von Stangenzügen, Futterröhren, langen Wuchtbäumen u. s. w.

In dem Grundrisse des Bohrthurmes Fig. 33 Taf. 3 sieht man die Lage der Schläge- und der Treibvorrichtung; die erstere ist von jener beim Bohrtriangel beschriebenen fast in gar nichts verschieden, (Fig. 10 bis 12 Taf. 1 und Fig. 24 bis 26 Taf. 2) die Treibvorrichtung aber unterscheidet sich nur dadurch, dass hier ein höheres Laufrad **s** und zwei Bandseile **t', t''** bestehen, damit, wenn das eine nach Oben gezogen wird, das andere in den Bohrschacht **g** geht, somit die Treibzeit verkürzt werde. Das Bandseil wickelt sich hier offenbar über einander, daher für dasselbe an der Treib-

*) Hr. C. G. Kind beschreibt in seiner Anleitung zum Abteufen der Bohrlöcher etc. (Luxemburg 1842, pag. 49 Taf. IV. Fig. 28) das Aufrichten der Bohrhäuser mit Geißflüssen, was sich von der so eben beschriebenen Methode in sehr Wenigem unterscheidet.

welle besondere Spulen **e** (Bobinen) von entsprechender Weite festgemacht werden müssen. Ebenso muss auch die Seilscheibe eine dem Bandseile entsprechende Spur erhalten. Die Seilscheiben **h** stehen hier neben, und nicht wie es sein sollte über einander, was bei der Höhe des Bohrthurmes, der Tiefe des Bohrschachtes und der in solchen Fällen immer bedeutenderen Bohrlochweite durchaus nicht schädlich ist.

Die Bremse ist hier selbstwirkend, d. h. der Bremsdrückel **i** ist so lang, dass er durch seine Schwere die beiden mit einander gekoppelten Bremsbacken **k** an die Kränze des Laufrades hinreichend fest drückt, somit das Rad gebremst ist, wenn der Bremsdrückel seine natürliche Lage behält; will man noch stärker bremsen, so drückt man den Drückel nach unten, soll jedoch das Rad frei laufen, so wird der Drückel lediglich gehoben.

Hier, wie man sieht, enthält der Bohrthurm einen hinreichenden Raum, um darin mit den Bestandtheilen des Erdbohrers bequem handhaben, und auch die nothwendigen Behälter für dieselben anbringen zu können. Was jedoch die Schmiede und die Kammer für die Mannschaft u. s. w. anbetriift, so werden diese Räumlichkeiten durch einen besonderen Anbau gebildet, wovon noch später die Rede sein wird, so wie auch von den übrigen im Bohrthurme selbst befindlichen Einrichtungen.

3. Vorrichtung zur Förderung des Bohrschmantes.

§. 11. Die Vorrichtung zur Förderung des durch das Bohren erzeugten, mit Wasser vermengten Bohrmehles, also des Bohrschmantes, besteht in einem Hornhaspel, welcher entweder wie jeder andere Hornhaspel construirt, oder auch mit Vorgelege versehen, also ein Getriebehaspel ist.

Einen solchen gewöhnlichen Hornhaspel zeigt Fig. 24 bis 26 Taf. 2 in dem Bohrtriangel. Derselbe steht hier unter einem rechten Winkel zur Treibwelle, nahe am Bohrschachte, seine Stützen sind in das Schwengelgerüste eingezapft, mit demselben verstrebt, und der Rundbaum ist bestimmt zur Aufnahme eines Hanfrundseiles von etwa $\frac{3}{4}$ Zoll Stärke, welches gut getheert sein muss, weil es in das stets mit Wasser gefüllte Bohrloch versenkt wird.

Der Rundbaum dieses einfachen Hornhaspels hat 10 Zoll im Durchmesser und die Hörner sind 18 Zoll lang, doch so vorgerichtet, dass an jedem zwei Mann wirken können. Die Länge des Rundbaumes richtet sich theilweise nach der aufzunehmenden Seillänge, und es muss an der einen Seite desselben in der Nähe des Eisenbeschlages das Seil vor dem

Abgleiten durch etwa vier Sprossen (Pflöcke) geschützt werden, denn auf der andern Seite wird dieses durch die an den Rundbaum festgemachte Bremsscheibe bewirkt.

Diese Bremsscheibe wird aus doppelt an einander festgemachten 2zölligen Bohlen gefertigt, in den Rundbaum eingelassen, an ihrem Umfange müssen die Jahrringe des Holzes quer liegen, und auf diese wirkt nun der buchene Bremsbacken **y'** des Bremshebels **z**, an welchen jener mit zwei Schrauben festgehalten wird. Der Bremshebel muss so lang und schwer sein, dass er das Bremsen des Haspels von selbst bewirken kann, und denselben nur dann frei lässt, wenn er gehoben wird. Der Bremshebel — ein einarmiger Hebel, — hat seinen Unterstützungspunkt in der Säule **b'**.

Das Löffelseil **e'** — so heisst das Schmantförderseil — geht nun von dem Rundbaume entweder über ein im Triangelgerüste angebrachtes Klobenrad **d'**, oder über eine am Bohrschachtgeviere an die Bohrlochaxe angelegte horizontale Walze von Holz, die jedenfalls verstellbar sein muss. (Siehe **k** in Fig. 23 pag. 29.)

Wird ein Klobenrad **d'** angewendet, so müssen die Rundbaum-Zapfen in fest geschlossen Pfannen liegen, weil sonst die Last den Rundbaum heben würde; eine Seilwalze begnügt sich mit offenen Pfannen oder Zapfenlagern, weil das Seil vom Rundbaum sogleich in das Bohrloch niedersteigt.

Die Anbringung des Klobenrades für das Löffelseil muss in der Art stattfinden, dass dieses Rad leicht über die Mitte des Bohrloches, also in seine Axe gebracht werden kann, um dann nach erfolgter Ausförderung des Bohrschmantes — man nennt diese Arbeit das Säubern, Löffeln oder Schmanten — wieder leicht beseitigt werden zu können. Hiezu wird sehr häufig ein Krahn angewendet, d. h. eine oben und unten in Zapfen gehende Vertikalsäule, oben mit einem gegen diese verspreizten Holm versehen, in welchem das Klobenrad hängt. Hier im Bohrtriangel ist diese Vorrichtung nach Hr. E. Klečka anders. In der Seilscheibenschwelle **i** (Fig. 26 Taf. 2) ist eine Rund Eisenstange **e'** in einer nach unten etwas elliptisch ausgeschnittenen Öffnung beweglich, und ober der Schwelle mit einer Schraubenmutter gehalten. Diese Eisenstange endigt unter der Bühne **g** in einen Haken und darin hängt das Klobenrad **d'**. Um aber dieses Rad mit seiner Nuth an die Bohrlochaxe und von derselben nach Bedarf bringen zu können, ist in der Bühne **g** der eiserne Schlitz **f'** angebracht, an dessen kurzen Seiten zwei Öffnungen gebohrt sind, in welche der Stellbügel **g'** — (in Fig. 27 Taf. 2 besonders im Grundriss vergrößert gezeichnet) — mit seinen vier Stiften passt; soll nun die Klobenstange **e'** das Kloben-

rad **d'** an die Bohrlochaxe tragen, so wird sie mittelst des Stellbügels gegen diese gestellt, und in dieser Lage gehalten. Hat das Löffeln aufzuhören, so hebt man den Stellbügel aus, schiebt die Stange zurück, und stellt den Bügel wieder an die Stange und in die Schlitzplatte fest; so dass das Klobenrad aus der Bohrlochaxe tritt. Übrigens ist die Klobenstange **e'** in der Seilscheibenschwelle **i** beweglich, kann also die Löffelseilbewegung gehörig mitmachen.

An dem Löffelseile ist die sogenannte Löffelstange — auch Löffelseilbügel genannt — fest in einer Schlinge angebracht. Diese Löffelstange, etwa 6 Fuss lang, hat oben eine Öse zur Aufnahme des Seiles, und unten eine Schraubentute — Schraubenmutter — zur Verbindung dieser Stange mit dem Schmantheber — Löffel — oder einer andern Stange, oder auch der Löffelschere, wovon später gesprochen werden soll. Die Löffelstange bleibt übrigens stets am Seile festgehalten und wird, wenn man nicht säubert, gewöhnlich seitwärts über den Löffelhaspel gezogen und daselbst an den Rundbaum angelehnt, oder auch in der Bohrhütte an einem passend angebrachten Haken aufgehangen.

Wo man bei Bohrungen kein Klobenrad anbringen will, dort legt man lediglich über das Bohrschachtgeviere eine einfache Walze, deren Umfang offenbar in die Bohrlochaxe fallen muss. Diese Löffelseilwalze (**k** in Fig. 23 pag. 29) findet für ihre Zapfen die Lagerpfannen im Schachtgeviere, und das Löffelseil geht von dem Rundbaume unmittelbar über diese Walze in den Bohrschacht und in das Bohrloch nieder; wird nicht gesäubert, so legt man diese Walze seitwärts. Was die Schonung des Löffelseiles anbelangt, so ist die Anwendung des Klobenrades der Seilwalze vorzuziehen, auch müssen die Arbeiter beim Säubern oder Schmanten des Bohrloches nicht in den Bohrschacht anfahren, was bei der Anbringung der Walze nöthig ist; übrigens ist diese Walze bei unbedeutenden Bohrungen einfach und minder kostspielig.

Die Anwendung eines Hanfseiles zum Säubern des Bohrloches macht grosse Auslagen, besonders bei Tiefbohrungen, denn es wird sehr häufig beschädigt, und besonders leidet dasselbe im Winter durch nicht zu vermeidendes Gefrieren desselben. Man kann zwar auch ein auf vielen Stellen reparirtes und gestückeltes Seil anwenden, allein es bleibt diess immerhin gefährlich, weil ein Seilbruch, besonders von bedeutender Länge, kein unbedeutendes Hinderniss der Bohrarbeit darbietet, und nicht selten einen namhaften Zeit- und Geldverlust verursacht.

Dieser Umstand hat mich im Jahre 1849 bewogen, bei dem Franz-Josef Bohrloche nächst Brandeisl ein rundes Drahtseil von $\frac{1}{2}$ Zoll Stärke

in Anwendung zu bringen. Weil aber dieses Drahtseil auf einen gewöhnlichen Hornhaspel nicht gelegt werden konnte, so wurde hiefür von dem damaligen k. k. Kunstmeister, jetzigen k. k. Sectionsrathe Herrn Peter Rittinger, ein Getriebe- oder Vorgelegehaspel **H** construiert, wie ihn die Fig. 10 und 11 Taf. 1 zeigen. Derselbe besteht aus einer 10 Zoll starken runden Welle, über welche drei Kränze **v** gestellt sind, welche, mit Brettstücken belegt, eine Seiltrommel **w** von 3 Fuss Durchmesser erzeugen. Diese Seiltrommel hat ein Zahnrad **r** auf einer Seite angeschoben, auf der andern einen Eisenring, über welchen mittelst der doppelten selbstwirkenden Bremse **B** gebremst wird. Die Einrichtung dieser Bremse ist aus der Zeichnung von selbst erklärlich. Parallel mit der Seiltrommel **w** liegt in dem Haspelgerüste die Welle **x**, worauf das Vorgelegerad **u** fest sitzt, und dessen Zahl der Zähne sich zu jener des Zahnrades **r** auf der Seiltrommel wie 1:4 verhält. Diese Welle kann übrigens in der horizontalen Richtung verschoben, somit das Vorgelegerad ausser der Verbindung mit der Seiltrommel gebracht werden; in einer solchen ausgerückten Lage hält diese Welle die Klinke **y** fest. Die Länge der Haspelhörner beträgt 24 Zoll.

Meines Wissens habe ich somit bei Brandeis in Böhmen und überhaupt in Österreich die Löffeldrahtseile zuerst angewendet, und seit der Zeit führte man dieselben auch in andern Gegenden Böhmens und Mährens mit Vortheil ein, denn ihre Dauer ist unstreitig länger, ebenso ihre Schwere gegen die nassen Hanfseile bedeutend geringer, auch kann die Leistung damit grösser werden, wenn nur der Vorgelegehaspel darnach eingerichtet wird.

Will man jedoch aus Sparsamkeit keinen Vorgelegehaspel anbringen, und die Bohrlochtiefe soll nicht gross werden, dann kann man auch einen gewöhnlichen Hornhaspelrundbaum bis zu einem Durchmesser von etwa 18 bis 20 Zoll leicht aufsatteln und 20zöllige Haspelhörner nehmen; so geht diess, wenn auch etwas schwer, doch so wie mit einem Hanfseile gut von Statten. Sonst verlangt ein Löffeldrahtseil immer ein grösseres Klobenrad als das Hanfseil, also mindestens 24 Zoll im Durchmesser.

In Fig. 31 bis 37 Taf. 3 sieht man den Vorgelegehaspel und die für ein Löffeldrahtseil bestimmte Rolle **l**. Diese Rolle ist innerhalb einer im Bohrturme hängenden hölzernen Gabel **m** beweglich und 3 Fuss im Durchmesser. Diese Gabel ist oben bei **n'** inwendig erhaben (convex) halbrund zugeschnitten, und diese Halbrundung passt in den vertieft (concav) halbrunden Ausschnitt in dem Querriegel **o'**. (Fig. 35 bis 37 Taf. 3 im Massstabe wie 1:72). Will man nun diese Seilrolle aus ihrer normalen Lage, in welcher sie sich ausserhalb der Bohrlochaxe befindet, in diese letztere versetzen,

(in Fig. 35 punktirt gezeichnet), so schiebt man jene Hängegabel so weit vorwärts, bis sie mit ihren Schenkeln **m** vor die Einschnitte **s'** Fig. 37 in dem nächst unteren Gebälke **p'** tritt; hierauf werden die in besonderen Schnüren hängenden zwei Keile **r'**, zu jeder Seite einer, zwischen die Gabel, — in welche sie auch eingreifen, — und das Gebälke eingesteckt, und dadurch die Seilrolle **l** in der Bohrlochaxe fest gehalten. Durch das Herausziehen dieser Klemmkeile **r'** wird die Seilrolle wieder in ihre frühere Lage zurück versetzt. Diese durch Herrn Emanuel Klečka construirte Löffelseilrolle lässt sich übrigens auch anders vorrichten, was Jedermann nach seinem Gutdünken und nach den obwaltenden Umständen einleiten kann.

Über den eigentlichen Stand des Löffelhaspels in der Bohrhütte oder im Bohrthurme lässt sich im Allgemeinen nur das sagen, dass man ihn dort aufstellen soll, wo man durch denselben am wenigsten im Raume beengt ist, das Seil stets licht gehalten, und wenn es angeht, das Klobenrad hiefür erspart wird. Derselbe kann daher Oben im Seilscheibengerüste über dem Bohrloche (wie Fig 23 pag. 29), oder ganz nahe am Schachte dem Schwengelkopfe gegenüber, — diess ist seine gewöhnliche Lage, — oder auch sonst irgendwo seitwärts in der Bohrhütte angebracht werden.

4. Die Schmiede und die Arbeiterstube.

§. 12. Bei Schurfunternehmungen kommt man nicht immer in die Lage, dass ein Bohrloch in die unmittelbare Nähe der vielleicht schon eröffneten Grubenbaue, die eine besondere Werkschmiede bereits besitzen, zu liegen kommt, und dann ist es ferner auch nicht oft der Fall, dass man unmittelbar an oder in Dörfern und Städten zu bohren hat; selbst wenn dieses letztere der Fall wäre, so bleibt es immer geräthener, eine eigene Schmiede zu besitzen, theils wegen der Bequemlichkeit, theils wegen der Zeitersparniss und hauptsächlich aus dem Grunde, weil sich ein eigener Schmied, der nichts anderes als die Herstellung und Instandhaltung der Bohrvorrichtungen zu besorgen hat, diese Arbeiten vollständig eigen machen kann, man somit stets in der Lage ist, die Schmiedearbeit im ausgezeichnetsten Zustande zu erhalten, was doch bei den Erdbohrarbeiten die Hauptbedingung bleibt, selbst wenn die Auslagen hiebei in Etwas grösser ausfallen sollten; denn eine schlechte und unzweckmässige Schmiedarbeit verursacht bei der Bohrung verhältnissmässig viel grössere Auslagen, als sie die Einrichtung einer besonderen Schmiede und die Unterhaltung eines Schmiedes in Anspruch nehmen.

Die Schmiede kann sich in einem einfachen hölzernen Anbau an die Bohrhütte oder den Bohrthurm befinden, und braucht nur so weit geräu-

mig zu sein, dass darin ein Schmiedefeuer mit dem zugehörigen Blasbalg, ein Ambos, ein Sperrhorn und das allernothwendigste Handwerkzeug unterbracht werden kann; denn das Schneidzeug kann vor der Hütte und die Schraubstockbank an einer schicklichen Stelle im Bohrhause angebracht werden. Übrigens muss der Schmiederaum mit dem Bohrhause immer durch eine Thür verbunden, aber auch einen besonderen Eingang von Aussen haben. Das Schmiedefeuer oder der eigentliche Feuerherd muss gemauert sein, zur Decke erhält es einen besonderen Blechmantel, und zur Esse ein Blechrohr, welches von dem Holzdache der Art abgesondert aufgestellt werden muss, dass für das Bohrhaus keine Feuersgefahr drohe. Die Schmiedekohle kann man unter einem besonderen Nothdache aufbewahrt halten, und nachdem davon kein grosser Vorrath gehalten werden muss, so kann man dieselbe auch in dem Bohrhause, oder unter der Wölbung des Feuerherdes, oder endlich auch im Eisenmagazin, wenn eines besteht, unterbringen.

Ist es thunlich, so wird bei grösseren Bohrarbeiten auch ein besonderes Magazin angebracht, worin alle nothwendigen Materialien und Requisites, deren man in Vorrath halten muss, unter Spere gehalten werden; bei kleineren Bohrungen, wie sie z. B. die Schurfarbeiten erfordern, fällt die Nothwendigkeit eines solchen Magazins von selbst weg, und es vertritt dann dasselbe ein in der Bohrhütte anzubringender versperbarer Kasten.

Sind bei einer Schurfunternehmung mehre Bohrlöcher im Betriebe, dann stelle man die Schmiede bei einem solchen Bohrloche auf, welches so ziemlich von den übrigen in gleicher Entfernung liegt.

Bei der Anschaffung der Schmiedeinrichtungsstücke, des Eisens und des Stahles sehe man stets auf die beste Beschaffenheit derselben, und bei der Aufnahme des Schmiedes auf seine Tüchtigkeit und Geschicklichkeit, so wie noch darauf, dass er auch mit der Schlosserarbeit vertraut sei; man zahle ihn ja nicht nach Stücken und lasse ihn auch nicht im Gedinge arbeiten, sondern gebe ihm einen Schichten-, Wochen- oder Monatlohn. Übrigens bedarf man nur eines einzigen Schmiedes; denn zum Vorschlagen kann ein Mann aus der Bohrmannschaft genommen werden. Bei dem Schmiede sehe man strenge dahin, dass er die Bohrarbeiten genau kennen lerne, um sofort auch die Erfordernisse der Bohrwerkzeuge durch eigene Anschauung zu erfahren; „er soll somit selbst sehen, wie die Instrumente arbeiten, wie sie sich abnützen, um dann daran die nothwendigen Veränderungen und zweckmässigen Verbesserungen anbringen zu können.“

Die Arbeiterstube anlangend, so ist dieselbe bei jeder Bohrung

nothwendig, welche auch im Winter betrieben werden soll, für den Sommer bedarf man ihrer nicht, ausser man hätte gar zu abseits von einem Dorfe oder einer Stadt zu bohren, so dass sich die Arbeiter und der Bohrmeister darin immer aufhalten müssten. Eine Arbeiterstube von höchstens vier Quadratklaftern Flächenraum ist für gewöhnliche Bohrschürfe mehr als hinreichend; denn es braucht darin nur ein Ofen, worauf sich auch kochen lässt, ein Tisch und einige Bänke angebracht zu sein; auch pflegt man in einer solchen Stube den Kasten oder Schrank behufs der Aufbewahrung von Bohrmehlproben (Bohrstufen) zu unterbringen. Sollen darin die Arbeiter auch schlafen, so bringt man noch Pritschen (Soldatenbetten) an, und sorgt für die gehörige Reinlichkeit.

II. Betrachtung und Beschreibung der einzelnen Bohrinstrumente und Geräthe oder des Bohrapparates.

Allgemeines.

§. 13. So wie jeder andere Bohrer, besteht auch der Erdbohrer aus einer geraden festen Stange, an deren oberem Ende die Kraft wirkt, und das untere Ende besitzt irgend eine Schärfe oder Schneide, mit welcher das Bohren erzielt wird.

Mittelst des Erdbohrers beabsichtigt man oft viele Hundert Fuss tief in die mitunter sehr feste Erdrinde einzudringen; diesem nach fällt also der Erdbohrer lang aus, muss offenbar der jedesmaligen Gesteinsfestigkeit entsprechend vorgerichtet sein, und kann unmöglich aus einem einzigen Stücke, wie z. B. ein gewöhnlicher Holzbohrer, bestehen, weil man denselben bei seiner bedeutenden Länge weder in das Bohrloch bringen, noch aus demselben herausziehen könnte, um so mehr, als sein eigentlich bohrender Theil sehr oft abgenützt wird und mit einer neuen Schneide versehen werden muss; also auch dieser letztere Theil des Erdbohrers hat für sich zu bestehen.

Diesem zu Folge muss der ganze Erdbohrer (das Bohrzeug oder der Bohraparat) bestehen:

- a) aus dem Kopfe oder dem Oberstück, an welchem die bohrende Kraft wirkt, denselben also hebt und fallen lässt; ferner
- b) aus dem Schaft oder Mittelstücke, um nach Massgabe der zu-

nehmenden Tiefe des Bohrloches den Erdbohrer verlängern zu können; dann

- c) aus dem eigentlichen Bohrstücke (Schneide, Unterstück), welches das Gestein angreift, und endlich gehören noch hierzu:
- d) die anderen nothwendigen Nebengeräthe und Hilfswerkzeuge.

Denke man sich nun den ganzen Erdbohrer, dessen Hauptbestandtheile (der Kopf, der Schaft und die Schneide) an einander gebracht, zu einem steifen und immerhin schweren Bohrer werden, durch irgend eine Vorrichtung, also mit dem bereits bekannten Bohrschwengel, und zwar so mit dessen Kopfe in Verbindung gebracht, dass der ganze Erdbohrer frei herabhängt, somit, wenn mit dem Schwengel an seinem Druckbaume nieder und aufwärts bewegt wird, man auch den Erdbohrer heben und fallen lassen kann: so wird man begreifen, dass die damit nach einander erzeugten Stöße das Gebirge auf der Sohle des Bohrschachtes — wenn z. B. der Erdbohrer vom Schwengel bis auf die Bohrschachtsohle frei hängen würde — angreifen, und endlich eine Vertiefung in derselben erzeugen müssten. Diese Vertiefung wäre nun offenbar kein rundes senkrecht Loch, weil der Erdbohrer ohne alle Leitung im Schachte frei herabhing, somit nach jedem Schlage eine andere Stelle angreifen musste. Würde man aber den Erdbohrer in das bekannte Directionsrohr oder den Bohrtäucher versenkt, und den über diesen im Schachte sichtbaren Theil in den bekannten Leitungen (§. 2) geführt haben, so dass nun der frei auf- und niedergehende Erdbohrer eine senkrechte Linie bilden müsste: dann erscheint es begreiflich, dass er das Gebirge auf der Bohrschachtsohle unter der unteren Bohrtäuchermündung innerhalb eines und desselben Umfanges angreifen, und, wenn zugleich nach jedem Schlage der Erdbohrer gleichförmig etwas herumgedreht worden, die hiedurch entstandene Vertiefung — (Bohrloch) — kreisrund bilden wird.

Setzt man nun diese Bewegung am Schwengel durch eine bestimmte Zeit fort, so wird das Bohrloch nach und nach tiefer, es wird sich ferner auch auf der Bohrlochsohle aus dem zu Staub zertrümmerten Gebirge und aus dem entweder vorhandenen oder eingeführten Wasser ein Brei — Bohrschmant — bilden, der Bohrer wird oben immer kürzer, bis endlich, wenn man denselben nicht verlängert, und den Bohrschmant nicht weggeschafft, das Bohren ganz aufhören müsste.

Dieses letztere ist ja nicht die Absicht beim Bohren, gegentheils, man will ja tiefer bohren, daher der Bohrer herausgezogen, und der Bohrschmant beseitigt werden muss. Bevor jedoch von Neuem der Bohrer eingelassen und weiter gebohrt wird, muss sofort derselbe zuvor um so viel verlän-

gert werden, als früher das Bohrloch tiefer wurde. Dieses Verlängern erfolgt am einfachsten am Schaft selbst, indem man denselben aus einzelnen eisernen Stangen — den Bohrstangen — bildet, während der Kopf und die Schneide unverändert bleiben können; dadurch wird aber der Bohrer an Schwere immer mehr und mehr zunehmen, und man wird begreifen, dass endlich einmal die Last desselben so gross werden kann, dass derselbe, wenn er auch wirklich durch besondere Maschinen gehoben werden könnte, beim Niederfallen durch sich selbst zertrümmert werden müsste; dadurch lassen sich bei der alten Bohrmethode die häufigen Stangenbrüche erklären, um so mehr, als durch die unzähligen Stösse das Schmiedeeisen, mag es anfangs noch so gut gewesen sein, kristallinisch körnig, daher auch spröde werden, und endlich brechen musste. Daraus folgt nun, dass der so eben aus drei Theilen bestehende Erdbohrer höchstens nur für unbedeutende Tiefen anwendbar sei, was auch durch die Erfahrung zu genau bestätigt wurde, indem damit, so lange man nur einen solchen Bohrer kannte, keine sehr tiefen Bohrlöcher, und diese mit unzähligen Fatalitäten niedergebracht werden konnten.

Dieser Übelstand beim Erdbohrer war auch die Veranlassung, warum die Nachricht von dem sogenannten Seilbohren der Chinesen *) mit einem solchen Eifer aufgenommen wurde, weil bei dieser Bohrmethode den Schaft des Erdbohrers ein Hanfseil bildet, daher dasselbe mit Leichtigkeit verkürzt oder verlängert werden kann, wodurch sich also das Bohren rascher und mit weniger Anstrengung vollbringen liesse. Allein die

*) Der französische Missionär Abbé Imbert beschrieb dieses Verfahren in zwei Briefen im Jahre 1826 und 1827, und giebt an, dass die Chinesen, namentlich im Canton Ong-Tong-Kiaó, Brunnen von 1000 bis 3000 franz. Fuss Tiefe 5 bis 6 Zoll im Dtr. mit Hilfe des Seiles niederbohren. Sieh' darüber:

- 1) Geologische und physikalische Betrachtungen über das Entstehen von Springquellen durch gebohrte Brunnen von *Vicomte Héricart de Thury*, deutsch von C. W. Frommann, Koblenz 1833 bei K. Bädeker.
- 2) Frommann. Die Bohrmethode der Chinesen etc. Koblenz 1835 bei Bädeker.
- 3) Sello a) das Seilbohren nach Art der Chinesen, *Karst. Arch. n. Bd. VI.* 1833 pg. 343.
b) Über das Bohren weiter Bohrlöcher mit dem Seilbohrer. *Karst. Arch. n. Bd. 7 (1834) pg. 526 und Bd. 9 (1836) pg. 377.*
- 4) H. Paulucci. Das technische Verfahren bei Bohrung artestischer Brunnen. Wien 1838.
- 5) Jobard. Über das Seilbohren. *Hartmann's Zeitschr. J. VI. 1847, pg. 657, Bgwfr. Bd. 9, 1846, pg. 504. Dingl. J. Bd. 105 (1847), pag. 14—24. Bulet. du Muséum de l'ind. 1846. 2e livr. u. s. w. (S. §. 82).*

Erfahrung zeigte bald, dass diese Bohrmethode auch für keine grosse Tiefe, und nicht in jedem Gebirge ausführbar sei.

Nun blieb wohl nichts Anderes übrig, als irgend etwas zu erfinden, wodurch bei tieferen Bohrlöchern der die Bohrung so sehr erschwerende Schaft von dem eigentlichen Bohrstück in einer Art getrennt wäre, dass er wohl dasselbe bis zu einer gewissen Höhe heben, hierauf auslassen, und dann frei fallen lassen würde, ohne diesem erst sogleich mit derselben Geschwindigkeit, sondern äusserst langsam nachzufolgen, um es abermals fassen, heben und wieder frei fallen lassen zu können. Hiedurch wäre nicht nur der Übelstand des Aufschlagens des Schaftes auf das Bohrstück, sondern auch das Erzittern der einzelnen Theile desselben, so wie das Anschlagen des Schaftes an die Bohrlöchwände, und so das Erweitern des Bohrloches vermieden gewesen; der Schaft, welcher in diesem Falle einzig und allein die Verbindung des Bohrstückes mit dem Kopfe herzustellen hätte, könnte viel schwächer und leichter, ja sogar durch ein Gegengewicht am Tage ganz ausgeglichen, sein Gewicht förmlich beseitigt werden.

Dadurch konnte nun das Erdbohren viel wirksamer, sicherer, weniger zeitraubend, also auch billiger werden. Und in der That ist es der Neuzeit (seit 1834) gelungen, diese Erfindung nach und nach hervorzurufen, welche auch hier besprochen werden wird.

Aus allem diesen ersieht man, dass der neuere Erdbohrer ausser den drei Hauptbestandtheilen des alten, noch einen vierten haben müsse, und wir wollen denselben im Allgemeinen das Freifallstück nennen, ob- schon dafür, wie bei der Beschreibung desselben gesagt werden soll, die Benennung „Freifallinstrument“ besteht, so wie auch das Bohren damit das Freifallbohren heisst, während das andere schlechtweg Bohren genannt wird. Man hat daher drei Hauptarten des stossenden Bohrens zu unterscheiden:

1. Das Bohren nach alter Art (Stangenbohren), dann
2. das Freifallbohren, und endlich
3. das Seilbohren.

Ausser diesen drei Bohrmethoden *) giebt es noch andere, allein für die bergmännischen Zwecke sind diese drei hinreichend, besonders die ersten zwei, daher hier auch das Seilbohren nur sehr kurz erwähnt werden soll, dem Stangenbohren hingegen mit und ohne Freifallbohrer,

*) Sieh: Die Anwendung des Erd- oder Bergbohrers (*Guide du Soudetur*) von J. Degoussée deutsch. Quedlinburg 1851, bei G. Basse, S. 138.

namentlich aber dem ersteren wird die grösste Aufmerksamkeit geschenkt werden.

A. Der Kopf des Erdbohrers oder das Oberstück.

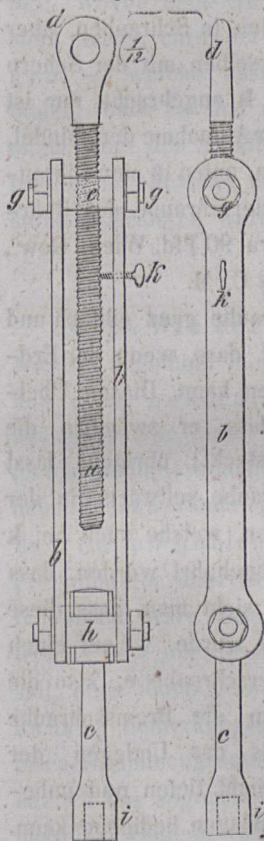
§. 14. Der Kopf oder das Oberstück des Erdbohrers bestand seit jeher in einem ganz ähnlichen Wirbel, — dem Bohrwirbel (auch Kopfstück oder Gestängewirbel), weil der Schaft auch das Bohrgestänge heisst, — wie er §. 9. Fig. 39 Pag. 41 gezeichnet und beschrieben erscheint, welcher mit seiner Mutterschraube (Tute) **e** an den Schaft des Bohrers angeschraubt, und durch dessen Ring **b** eine starke Kette — Bohrkette — durchzogen wurde, welche letztere endlich die Verbindung des Erdbohrers mit dem Bohrschwengel, überhaupt mit der Schlagvorrichtung bildete. Auf diese Art hat man nun den Erdbohrer heben oder fallen lassen können, und, weil durch die runde Öffnung **p** Fig. 39* Pag. 41 in demselben ein rundes Stück Holz durchgesteckt wurde, so liess sich dadurch nach jedem Schlage der Bohrer auch umdrehen (umsetzen). Manche Gestängewirbel besaßen sogar unterhalb der Öffnung **p** auch noch eine zweite in entgegengesetzter Richtung zu demselben Zwecke, was jedoch ausserwesentlich war; die gewöhnlichsten Gestängewirbel sehen ganz so aus wie Fig. 39, nur fehlt ihnen die Öffnung **p**, sie sind also vom Ringe **b** bis zur Tute **e** quadratisch, diese letztere aber rund.

Die Bohrkette (Schwengelkette) war eine gewöhnliche Kette, deren Glieder oval, der Last des Bohrers entsprechend stark — im Allgemeinen $\frac{1}{4}$ bis $\frac{1}{3}$ der Stangenstärke — und von gutem, zähem Eisen angefertigt wurden; ihre Weite entsprach dem Schwengelhaken und musste durchgehends gleich sein. Das Ende der etwa 2 bis 3 Klafter langen Bohrkette bildete ein starker Haken, mittelst welchem man, — nachdem er sammt dem anhängenden Theile der Kette durch den entsprechend weiten Wirbelring **b** durchgezogen worden, — den Wirbel der Art an die Kette brachte, dass man jenen Endhaken in ein Glied der Kette gehängt, und vor dem Herausspringen während des Bohrens gesichert hatte. Zu diesem Behufe hatten auch einige Bohrketten einen sogenannten Carabinerhaken, — dieser besass innerhalb des Buges eine nur nach unten sich öffnende Druckfeder, welche den Bug vollends schloss, wenn der Wirbelring eingehängt wurde, — wodurch ein Loslösen des Wirbels, somit auch das des Erdbohrers verhindert war. Das andere Ende der Kette brachte man in der Weise mit dem Bohrschwengel in Verbindung, dass etwa die Mitte der Kette in den Haken am Schwengelkopfe befestigt, der weitere freie Theil jedoch — die Vorrathskette — auf irgend einen Nagel im

Schwengelbock einstweilen gehängt wurde. Wegen dieser Kette erhielt nicht selten der Schwengel an seinem Kopfe einen besonderen nach dem Hubbogen geformten Krümmling (Kreissector), in dessen Nuth die Kette ging, weiter aber am Lastarme noch eine besondere Vorrichtung, mittelst welcher die Kette gehalten und verlängert werden konnte. Ein solcher Schwengel heisst der Sektorenhebel.

Wenn nun gebohrt, und das Bohrloch nach und nach tiefer wurde, in demselben Masse ist die Bohrkette Glied um Glied am Schwengel oder am Wirbel verlängert worden, bis sie endlich nicht mehr hingereicht, und man eine neue Bohrstange zwischen den Wirbel und den früheren Schaft eingewechselt, somit das Mittlstück des Bohrers verlängert hatte.

Fig. 44.



Zur Sicherheit, damit, wenn die Bohrkette reissen sollte, im Schachte niemand beschädigt werde, hat man an den Gestängewirbel noch ein Rundseil von Hanf angebunden, durch die Kettenringe schlingend durchgezogen, und oben hinter dem Haken am Schwengelkopfe befestigt.

Neuerer Zeit hatte man die Bohrkette durch die Einführung der Stellschraube *) vollends beseitigt, wodurch die Verbindung des Bohrgestänges (Schaftes) mit dem Schwengel an Festigkeit gewinnt, und lässt sich die beim Vorschreiten der Bohrlochsteufe nöthige Verlängerung des Gestänges viel schneller, bequemer und genauer erzielen als durch die Bohrkette, abgesehen von dem unangenehmen störenden Kettengerassel, welches die Stellschraube offenbar nicht erzeugt.

Die Stellschraube Fig. 44 bildet heutzutage ganz allein das Oberstück oder den Kopf des Erdbohrers. Dieselbe besteht aus der eigentlichen Schraube **a**, aus der Schere **b**, und endlich aus dem Wirbel **c**. Obschon die Stellschraube eine verschiedene Einrichtung haben kann, so wird die in der Fig. 44 dargestellte aus dem Grunde anempfohlen, weil sie zerlegbar, daher leicht anzufertigen ist und jeder Bestandtheil, ohne

*) Zuerst beschrieben in der Anleitung zum Abteufen der Bohrlöcher von C. G. Kind, Obersteiger aus Freiberg. Luxemburg 1842 bei G. Michaelis. Der Verfasser sah dieselbe im J. 1846 bei Soëst, und verpflanzte sie nach Brandeis in Böhmen, wo sie zu der Form der Fig. 44 umgeändert wurde.

dieselbe erst ganz zerlegen zu müssen, auch schnell auszubessern möglich. Dieselbe hat Hr. E. Klečka zu Brandeisl im J. 1849 verbessert, jedoch ohne die Bremsschraube **k** angewendet zu haben.

Die Schraube **a** hat scharfe dreieckige Gewinde — man hat auch flache — $2\frac{1}{2}$ Linien tief geschnitten und 2 bis $2\frac{1}{2}$ Umgänge auf einen Zoll. Die eigentliche Schraube ist 2 Fuss lang, $1\frac{1}{2}$ Zoll stark, endigt nach aufwärts in eine runde Spindel, welche oben verstärkt eine Öse **d** erhält, in welcher sich eine, aus etwa 4 bis 6 ovalen starken Gliedern bestehende kurze Kette befindet, mittelst welcher die ganze Stellschraube an den Schwengelhaken aufgehängt wird. Die Mutter **e** für die Schraube **a** ist 2 Zoll hoch, $2\frac{1}{4}$ Zoll breit, wo sie an den beiden Schienen **b** der Schere ruht, ist sie rund, und endigt zu beiden Seiten in Schrauben, über welche die Mütter **g** geschraubt, die Verbindung derselben mit der Schere herstellen. Unten in der Schere ist etwas Ähnliches **h** angebracht, nur ist hier statt der Mutter eine runde Öffnung, bestimmt zur Aufnahme der Spindel, des Gestängewirbels **c**, welcher letztere, wie zu sehen, unten in eine Schraubenmutter (Tute) **i** endigt, welche genau in die Vaterschraube des Bohrgestänges passt. Eine solche Stellschraube wiegt etwa 90 Pfd. Wien. Gew., kostet fertig etwa 30 Kreuzer pr. Pfund, also 45 fl. C. M.

Wie zu sehen, ist die Einrichtung dieser Stellschraube ganz einfach und vollkommen zweckentsprechend, bis auf den Umstand, dass, wenn der Erdbohrer umgesetzt wird, sich auch die Schraube drehen kann. Diesem Uebelstande hilft der Bohrmeister dadurch einfach ab, dass er zwischen die Schraube **a** und die Schiene **b** einen Holzkeil einsteckt; übrigens lässt sich gegen dieses willkürliche Längen der Stellschraube seitwärts in der Schiene **b** eine kleine Bremsschraube anbringen, welche auch bei **k** der Fig. 44 gezeichnet erscheint. Ist nun so viel abgebohrt worden, dass das Bohrgestänge verlängert zu werden verlangt, so sieht man, dass diese Verlängerung, — wenn die Bremsschraube **k** gelüftet wurde, — auf einen halben Zoll erfolgen kann, wenn man nur die Mutterschraube **e**, also die Schere **b**, von links nach rechts dreht, und dann die Bremsschraube wieder anzieht, gewiss eine schnellere Hilfe als das Umlegen der Bohrkette, welcher man sich dessen ungeachtet bei nicht tiefen und unbedeutenden Bohrarbeiten zur Vermeidung grösserer Auslagen bedienen kann.

Die Einrichtung der Stellschraube in den Bohrhütten des Herrn Kind ersieht man aus der Fig. 14 pag. 23. Dieselbe hat die Schere aus einem Stücke, die Schraube mit flachen Gewinden, der Gestängewirbel **c** ist in der Mitte gelocht um ein Rundholz aufzunehmen, und hängt derselbe an der Schere eben so in einer Gabel **d**, wie die Schraubenspindel mit **z** in

dem Schwengelkopfe bei **a**. Diese Einrichtung ist von dem früher beschriebenen wohl in Etwas abweichend, und hat vor ihr höchstens nur den Vorzug, dass sie ruhiger hängt; ihre Reparatur ist jedenfalls schwieriger als die der in Fig. 44 dargestellten. Ändert man daher an dieser letzteren die Verbindung mit dem Schwengel nach Kind's Weise, so hat man die Vortheile beider in ein Stück vereinigt.

B. Der Schaft des Erdbohrers oder sein Mittelstück.

§. 15. Nach dem bis jezt über das Erdbohren Gesagten ist der Schaft des Erdbohrers entweder steif oder biegsam; den letzteren bildet ein Seil, wovon beim Seilbohren gesprochen werden soll, der estere besteht jedoch entweder aus einzelnen eisernen Stangen — Bohrstangen — welche zusammen das Bohrgestänge genannt, den Schaft bilden, oder es sind diese Stangen auch aus Holz. Beim Stangenbohren allein kann der Schaft nur aus Eisen sein, beim Freifallbohren hingegen besteht er entweder aus eisernen oder hölzernen Bohrstangen, und bei grösseren Bohrungen werden oft beiderlei Gestänge angewendet.

a. Eisernes Bohrgestänge.

§. 16. Die Form des Querschnittes. Die eisernen Bohrstangen wie sie allgemein in Anwendung kommen, sind massiv, haben gewöhnlich einen quadratischen Querschnitt, oder sie sind an den Kanten höchstens eine Linie breit abgestumpft, so dass sie im Querschnitte ein gleichwinklig-symmetrisches Achteck bilden. Runde Stangen sind zur Handhabung unzweckmässig, und sind auch theurer, und noch mehr kosten die runden hohlen Bohrstangen, die wohl bei dem Stangenbohren ohne Freifallbohrer dauerhafter und leichter sind als massive, allein beim Freifallbohren wäre ihre Anwendung nach dem bisherigen Stande der Bohrentechnik rein überflüssig, daher ihre Benützung nicht mehr erwähnt werden soll, ohne ihnen gerade jede Zukunft abzusprechen. — (Sieh: von Oeynhausens Bemerkungen über die Anfertigung und den Effect der aus Hohl-eisen zusammengesetzten Bohrstangen. Karst. Arch. n. Bd. 21. Pag. 135.) Was endlich das sogenannte gegliederte Gestänge anbelangt, so hat sich dasselbe wenig bewährt, eben so das von Eisenblechbändern, u. s. w.

§. 17. Was die Länge der einzelnen Bohrstangen — (welche offenbar von ihrer Stärke abhängig ist) — anbetrifft, so macht man selbe gewöhnlich so viel Fuss lang, dass sich die Zahl derselben

durch drei theilen lässt, *) also 6, 9, 12 Fuss bei 1 Zoll, 15 Fuss bei $1\frac{1}{4}$ Zoll, 18 Fuss bei $1\frac{1}{2}$ Zoll und höchstens 30 Fuss bei $1\frac{3}{4}$ Zoll Stärke. Die gewöhnlichste Länge ist 9 oder 12 Fuss, doch immer so gerechnet, dass hiebei auf die Länge des Ineinandergreifens in der Schlossverbindung keine Rücksicht genommen wird, so z. B. bei dem Schraubenschloss wird der Zapfen oder die Vaterschraube zu der Stangenlänge nicht gerechnet. Da übrigens das Eisen, welches zu den Bohrstangen genommen wird, sehr gut, zähe, (sehnig, fadig) hart**) und nicht kaltbrüchig sein darf, so kann man beim Freifallbohrer im Allgemeinen immerhin längere Stangen — doch nicht länger als höchstens 30 Fuss — anwenden, um die ohnehin gebrächigen Schlossverbindungen zu vermeiden, was jedoch immer von der zu Gebote stehenden Höhe der Seilscheibe über dem Bortäucher abhängig bleibt, welche Höhe durch 3 dividirt, die Länge der Stangen bestimmen kann z. B. $78' : 3 = 26'$; sollte übrigens diese Länge zu gross ausfallen, oder man hätte sonst Grund genug, um die einzelnen Stangen nicht so lang nehmen zu dürfen, so kann diese Länge, z. B. hier 26 Fuss, als die Länge eines Stangenzuges gelten, nur müsste man 26 wieder durch 3 theilen, und dann fielen jede einzelne Stange 8.6 oder rund 9 Fuss lang aus, was offenbar wieder mit Rücksichtnahme auf die vorhandene Aufzugshöhe zu berechnen ist, denn je länger die Stangenzüge, desto schneller geht die Arbeit.

Die Stangenlänge zu 9 Fuss ist die bequemste, indem diess die gewöhnliche Länge des käuflichen Quadratischeisens ist, und das Zusammenschweissen der langen Stangen immerhin misslich bleibt, weil selten so viel freier Raum in der Schmiede ist, um diess bewerkstelligen zu können; endlich bleiben Stangenzüge zu 9 Fuss langen Stangen viel länger geradlinig, und man ist gegen jede Windung (Torsion) derselben mehr gesichert, als wenn die Stangen länger sind.

§. 18. Die Stärke der Bohrstangen richtet sich immer nach der Tiefe der Bohrlöcher, wenn man ohne den Freifallbohrer arbeitet; wird dieser jedoch angewendet, was wohl heutzutage Niemand unterlassen wird, so bildet das Bohrgestänge, so wie das Seil beim Seilbohren, ledig-

*) Für Länder, wo die Duodecimal-Eintheilung der Klafter herrscht; bei Anwendung des Decimalmasses müsste der Divisor 5 sein.

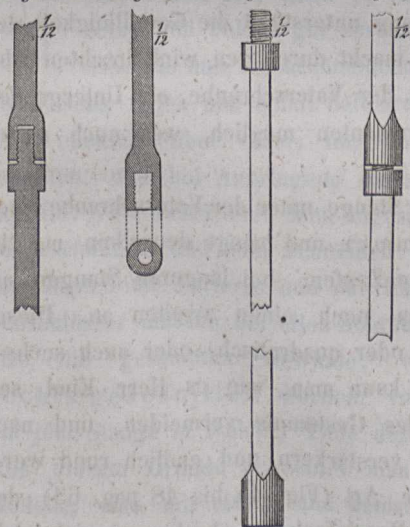
**) Ein Frischeisen ist im Durchschnitte immer härter und überhaupt besser, als ein Puddeleisen, und das vorzüglichste ist das Anlaufeisen der böhmischen Frischmethode, wobei die sogenannten Juden nicht gerissen werden; letztere Bemerkung offenbar nur für Böhmen gültig.

lich eine Verbindung des Bohrstückes mit dem Bohrkopfe, ohne mit seinem Gewichte wirken zu müssen, kann somit für jede Bohrlochtiefe schwach sein, ohne gerade bei der Wahl des Eisens hiefür ängstlich vorgehen zu müssen. Erfahrungsgemäss ist ein einen Quadratzoll starkes Schmiedeeisen für eine Bohrlochtiefe selbst über 200 Klafter mehr als hinreichend, und für Schurfversuche bis etwa 100 Klafter Teufe entspricht ein Quadratquerschnitt derselben von $\frac{3}{4}$ Zoll vollkommen. Wollte oder müsste man ohne Freifallbohrer arbeiten; dann gehe man ja nicht tiefer als höchstens 50 Klfr., wähle hiez zu das beste Eisen, mache die oberen Stangenzüge, auf etwa zwei Dritttheile der ganzen Tiefe, einen, und das übrige Drittel, also die unteren Stangen (weil sie am meisten zu leiden haben) $1\frac{1}{4}$ Zoll stark, jedoch so, dass diese Massen nach und nach in einander übergehen; schon dieses und jedes tiefere Niedergehen ohne Freifallbohrer ist eine Zeitversplitterung und ein unnöthiger Kostenaufwand, was wohl Jedermann vermeiden wird.

§. 19. Die Verbindung der einzelnen Stangen unter einander heisst das Schloss, und heutzutage besteht dasselbe in einer Schraubeverbindung, welche bei dem stossenden Stangenbohrer unstreitig die beste ist; wird jedoch drehend gebohrt, dann kann das Schloss auch anders beschaffen sein, wovon später am gehörigen Orte zu sprechen sein wird.

Das Schraubenschloss besteht darin, dass das obere Ende einer nächst unteren Stange eine Vaterschraube (Zapfen, Stift) in die am unteren Ende der nächst oberen Stange angebrachte Mutterschraube

Fig. 45. Fig. 46. Fig. 47. Fig. 48. (Hülse, Tute) eingeschraubt, und



so ein ununterbrochenes Ganzes gebildet wird. Fig. 45 zeigt so ein Schraubenschloss im vertikalen Durchschnitt; in Fig. 46 sieht man das untere, und in Fig. 47 das obere Stangenende für sich, und Fig. 48 endlich das ganze Schloss. Bei Bohrstangen von $1\frac{1}{3}$ Quadratzoll Querschnitt entspricht erfahrungsgemäss eine Vaterschraube von 15 bis 16 Linien Stärke, $1\frac{3}{4}$ —2 Zoll Länge und etwa $4\frac{1}{2}$ bis 5 Gewinde auf einen Zoll Länge von $1\frac{1}{2}$ Linien Tiefe, welche in der Regel dreieckig, und desshalb

praktischer sind, als flache Gewinde. Die eigentlichen Zapfen oder die Vaterschrauben macht man gerne ein wenig konisch, d. h. unten an der Wurzel unbedeutend stärker, um selbe später besser anziehen zu können, weil man sie, so lange sie noch neu sind, bis auf etwa 2 bis 3 Umgänge, also nicht ganz einschraubt, was wohl späterhin, wenn sie loser, oder wie man sagt, williger geworden, geschehen kann, um fast Brust auf Brust treten zu lassen, denn ganz darf diess nie geschehen, wenn der Zapfen nicht bald brechen soll, und man überzeugt sein will, dass es die Schraube ist, welche man anzieht. Übrigens sind ganz cylindrische Zapfen, wenn sie nur aus gutem Eisen verfertigt wurden, auch sehr gut, und sie lassen viel weniger leicht ein Abdrehen zu, als bei konischer Form. Ist die Vaterschraube so weit ausgelaufen, dann muss das ganze Schloss reparirt werden; denn auch in der Schraubemutter darf der Zapfen nicht voll aufsetzen, d. h. er darf nicht bis auf ihr Ende anschlagen.

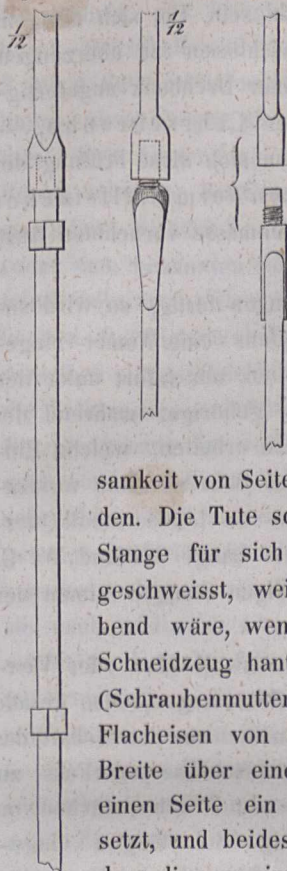
Bohrt man ohne Freifallschere, dann werden die Schraubenschlösser ganz so angefertigt, nur giebt man dem Zapfen im Allgemeinen dieselbe Stärke, wie sie die Stangen haben, macht sie häufig cylindrisch und mit etwas abgerundeten, also nicht zu scharfen Gewinden.

Die weitere Form des Schraubenschlosses ersieht man aus den Figuren 45 bis 48. pag. 63.

Es bildet also das Schloss eine Verstärkung des Gestänges von rundem, 2 bis $2\frac{1}{4}$ Zoll starkem Querschnitt auf etwa 4 bis 5 Zoll Länge, wovon etwa 1 bis $1\frac{1}{2}$ Zoll auf das obere, und 3 bis $3\frac{1}{2}$ Zoll auf das untere Stangenende entfallen. Diese Verstärkung unterstützt die Geradlinigkeit des Gestänges, schützt das Schloss, und macht durch den winkelrechten Absatz oder eine Art Gestämme unter der Vaterschraube ein Untergreifen einer jeden Bohrstange mit Fanginstrumenten möglich, was noch später begreiflicher werden wird.

Man nennt diese Verstärkung der Stange unter der Vaterschraube einen Bund (Bundring, Wulst, Gestämme), und bringt denselben manchmal etwa 6 — 9 Zoll tiefer unter dem Zapfen, bei längeren Stangen als 9 Fuss sogar in der Mitte derselben noch einen zweiten an. Dieser Bund ist am Umfange entweder rund, oder quadratisch, oder auch sechs-, ja sogar achteckig; Fig. 49. Auch kann man, wie es Herr Kind seit langer Zeit mit Vortheil thut, jedes Gestämme vermeiden, und nach Fig. 50 die Stange nach und nach verstärkern und endlich rund werden lassen. Diese oder die allererste Art (Fig. 45 bis 48 pag. 63) des Schlosses ist die gewöhnlichste und allereinfachste, obschon es sich nicht

Fig. 49. Fig. 50. Fig. 51.



längnen lässt, dass man bei der Degousée'schen Schlossverbindung Fig. 51, wobei der Zapfen nur in der untern Hälfte mit Gewinden versehen, die andere Hälfte glatt cylindrisch ist, — den Zapfen schneller in die Tute einzuführen und richtiger einzuschrauben vermag, was bei tiefen Bohrungen wohl eine Zeitersparniss hervorruft, hingegen wieder die Schmiedkosten vergrößert; denn dieser Vortheil des leichteren und sicheren Einschraubens lässt sich einfach durch die Hand erreichen, wozu gar keine grosse Übung gehört.

Die Anfertigung des Schraubenschlosses verlangt eine grosse Aufmerksamkeit von Seite des Schmiedes und muss gehörig überwacht werden. Die Tute sowohl als der Zapfen werden unabhängig von der Stange für sich angefertigt, und erst fertig an die Stange angeschweisst, weil sonst die Arbeit sehr unbequem und zeitraubend wäre, wenn man mit der ganzen Stange im Feuer und am Schneidzeug hantiren wollte. Die Anfertigung der Tute oder Hülse (Schraubennutter) erfolgt am besten in der Weise, dass man ein Flacheisen von einer die Länge der Hülse etwas übertreffenden Breite über einen entsprechend starken Dorn umbiegt, auf der einen Seite ein etwa 10 bis 12 Zoll langes Stangenstück einsetzt, und beides gut zusammenschweisst. Hiedurch geschieht es, dass die nun einzuschneidenden Gewinde in die Längsrichtung des

Flacheisens fallen und somit haltbarer werden müssen. Die Vaterschraube wird ebenfalls über einer, nur etwa 10 bis 12 Zoll langen Stange geschnitten, und bei Anbringung eines Bundringes (wie in Fig. 45 bis 48 pag. 63) wird dieser erst dann angeschweisst, wenn der Zapfen vollkommen ausgeschmiedet und zum Schneiden fertig ist. Im Allgemeinen giebt man dem Zapfen ein härteres und der Hülse ein weicheres Eisen. Die Schraubenschlösser müssen bei allen Bohrstangen von ganz gleichen Dimensionen, also die gesammten Gewinde, welche meistens und am besten rechts geschnitten werden, von ganz gleicher Beschaffenheit sein, um jede Stange in welcher Tiefe des Bohrloches immer benützen zu können. Aus diesem Grunde schneidet man die Gewinde nach einem gewissen Modelle, also mit einem und demselben Schneideisen mit 2 Löchern, wovon das eine vorschneidet und das andere die Schraube fertig macht;

dasselbe gilt auch von den Bohrern für die Mutter. Die Bohrer und Backen in der Schneidkluppe müssen von gutem Gussstahl sein. Um sich übrigens von der Gleichförmigkeit aller Stangenschraubenschlösser zu überzeugen, bedient man sich hiezu einer besonderen, auf einer Drehbank angefertigten Lehre, — der sogenannten Modell- oder Lehrschraube, — welche eine offene Mutterschraube besitzt, obschon sich diese Prüfung der Vater- und Mutterschrauben bei Anwendung eines Normalhilfstückes — (kurzer Bohrstange) — auch nach dem Augenmasse vornehmen lässt, nur muss diess sehr sorgfältig erfolgen.

Ist so das Schraubenschloss für je zwei Stangen fertig, so wird sowohl auf der Hülse als auch unterhalb des Zapfens eine Numer eingeschnitten und zwar fortlaufend von unten nach oben, um sofort unter den an einander zu schraubenden Bohrstangen eine gehörige, während der ganzen Bohrung zu beobachtende Reihenfolge zu erhalten, welche Einrichtung beim An- und Voneinanderschrauben des Schaftes eine wesentliche Zeitersparniss verursacht. Eine fertige Stange von 1 Quadratzoll Querschnitt, (Fig. 47) wiegt im Durchschnitte pr. Fuss Länge 3 Pfund W. G. das Pfund etwa zu 20 kr. gerechnet; bei $\frac{5}{4}$ zölligen Stangen nimmt der laufende Fuss bis $4\frac{3}{4}$ und 5 Pfund zu.

§. 20. Die Wechselstücke — auch Aufsatz-, Hilfs- oder Verlängerungs-Stücke genannt — sind kurze Bohrstangen, also gerade so wie diese beschaffen, und werden dazu gebraucht, um den Schaft des Erdbohrers bei allmähligem Tieferwerden des Bohrloches von Fuss zu Fuss länger zu machen. Aus diesem Grunde hat man Wechselstücke von 1, 2, 3 und 6 Fuss Länge, wenn z. B. 9schuhige Bohrstangen eingeführt sind; denn $9' + 1' = 10'$, $9' + 2' = 11'$, $9' + 3' = 12'$, $9' + 3' + 1' = 13'$, $9' + 3' + 2' = 14'$, u. s. w., bis die Länge einer ganzen Stange erreicht ist. Übrigens hängt die Länge der Wechselstücke auch mit der Länge der Stellschraube am Schwengel enge zusammen, so dass, wenn diese lang genug, die Wechselstücke auch um $1\frac{1}{2}$ Fuss nacheinander zunehmen können, also z. B. $1\frac{1}{2}$, 3 und 6 Fuss, wobei gegen früher ein Stück erspart werden könnte. Die Anfertigung dieser Hilfsstücke erfolgt ganz so wie die der ganzen Stangen, also ihre Schraubenschlossverbindungen jenen der Bohrstangen vollkommen gleich sein müssen.

§. 21. Prüfung der Stangenzüge auf ihre Geradlinigkeit. — Das Stangenbohren ohne den Freifallbohrer nimmt die strengste Geradlinigkeit des ganzen Schaftes, also aller Bohrstangen mehr in Anspruch, als bei Anwendung des Freifallbohrers. Um sich von der vollkommenen Geradheit der Stangen zu überzeugen, so bildet man aus denselben die der

zu Gebote stehenden Aufzugshöhe entsprechenden Stangenzüge, numerirt sie gehörig, und bringt dieselben dann nach und nach auf die Richtbank (Richtbalken). Diese Richtbank ist nichts anderes als eine etwa 3 bis 4 Fuss breite und $2\frac{1}{2}$ Fuss hoch über dem Boden gebildete Brettbühne, etwas länger als ein Stangenzug, und muss vollkommen horizontal sein. Ihre Anwendung bleibt jedenfalls vortheilhafter, als die einzelner Böcke, oder gar das Geradrichten auf der Bodenoberfläche. Übrigens bringt man diese Richtbank vor der Bohrhütte an, und am liebsten der Thüre (oder dem bekannten Schlitze im Bohrthurme) gegenüber, um die gerichteten (adjustirten) Stangen desto leichter in das Aufzugsgerüste bringen zu können. Das Richten der Stangen geschieht in handwarm gemachtem Zustande derselben mittelst leichter Hammerschläge, indem man dabei auch noch auf die Richtungsveränderung durch die Schraubenschlösser gehörig hinwirkt. Ein Stangenzug ist vollkommen gerade, wenn er nach allen vier Seiten umgewendet, mit der auf der Richtbank mittelst Röthel und Schnur gerissenen Linie vollkommen parallel ist. Manche Bohrmeister prüfen die Stangenzüge in frei hängendem Zustande nach einem Senkel, welcher Vorgang manches unbequeme an sich hat. Sind die Stangenzüge geprüft, so werden sie nach und nach sorgfältig in die Bohrhütte gebracht, und sollten dieselben zu lang ausfallen, so schraubt man sie auseinander, in welchem letzteren Falle nicht selten Stange für Stange geprüft wird. In der Bohrhütte zieht man die Stangen mittelst des Treibseiles und des Seilwirlbels in die Höhe, und hängt dieselben in dem sogenannten Rechen (Stangenrechen) frei auf, und zwar nach der fortlaufenden Numer neben einander. Ein solcher Rechen soll in einer Bohrhütte nie fehlen, denn wenn man geradgerichtete Stangenzüge auf die Bohrbühne im Schachte stellen und in diesem oder im Bohrgerüste anlehnen wollte, so wäre ein Biegen derselben um so unvermeidlicher, je länger sie sind; endlich fördert ein solcher Rechen das An- und Abschrauben der Stangenzüge bedeutend, weil diese letzteren stets in einer und derselben Reihenfolge neben einander hängen, in welcher man sie in das Bohrloch zu bringen hat.

Der Rechen ist stets am höchsten Punkte unter der Seilscheibe im Bohrtriangel oder im Bohrthurme angebracht, und zwar entweder in, oder etwa 2 bis $2\frac{1}{2}$ Fuss Höhe ober der An- und Abschraubebühne, wesshalb auch diese letztere für den ersten Fall bedeutend standhaft angefertigt werden muss. Der Rechen besteht in einer etwa 1 Zoll starken flachen Eisenstange **h'** (Fig. 27 Taf. 2), welche so weite rechtwinklige Einschnitte erhält, als die Stangen unter dem Bunde der Vaterschraube stark sind, die Tiefe dieser Einschnitte ist doppelt so gross als ihre Breite. Übrigens

kann dieser Rechen — wie diess im Bohrthurme Fig. 34 Taf. 3 (obere Ansicht der ersteren Bühne unter den Seilscheiben der Fig. 31 und 32) der Fall ist — auch aus Holz, und wenn das Bohrloch tief ist, doppelt sein, gut bleibt es aber im letzteren Falle immer, die Oberfläche desselben mit Eisen zu belegen; übrigens ist der Rechen der zu tragenden Last angemessen haltbar zu machen.

In die Einschnitte des Rechens werden nun die einzelnen Stangenzüge eingeführt, über welchen sie auf ihren Bundringen ruhen, den Zapfen nach oben und die Tute nach unten gerichtet, und zwar in der Ordnung nach den fortlaufenden Nummern der Züge. Damit aber bei einem tiefen Bohrschachte und überhaupt in jedem Falle die Bohrstange, vom Rechen nicht so leicht ausrutschen können, wird im Schachtkranze eine ähnliche rechenartige Vorrichtung angebracht, wie selbe aus der Fig. 28 Taf. 2 ersichtlich ist. Diese besteht aus einer Reihe starker Nägel n' , deren Köpfe einen Ring bilden, um, wenn die Stangen zwischen zwei solche Nägel eingeführt wurden, durch diesen eine lange runde Spindel s' durchziehen, und so jedes Herausrutschen der Stangen verhüten zu können. Dass die Lage dieser Zwischenräume unter den Nägeln mit jenen im Rechen senkrecht sein müsse, braucht wohl kaum erwähnt zu werden. Herr Kind hat in seinen Bohrthürmen oben eine runde horizontale Eisenstange von etwa 19 Linien Stärke angebracht, über welche Gabelhaken mit den darin hängenden Bohrstangen hin und her geschoben werden können. Auch liess sich endlich der Rechen für viele und schwere Stangenzüge oben im Bohrthurme auf einer Eisenbahn beweglich vorrichten.

B. Hölzernes Bohrgestänge.

§. 22. Vor der Erfindung des Freifallbohrers war, wie schon gesagt worden, bei einer tiefen Bohrung das häufige Brechen der Bohrstangen an der Tagesordnung, und besonders erfolgten die Brüche in den Schlossverbindungen, daher war es angezeigt, wo möglich lange Stangen zu wählen, und zu sorgen, dass sie leicht und dennoch steif genug wären, um die kleinste Veränderung im Bohrloche oben am Gestänge genau fühlen zu können. Herr C. Glenk in Büdingen (1833) war in Deutschland*) der erste, welcher zu Bohrstangen Holz angewendet, nach Glenk war es der

*) Nach Hrn. A. E. Bruckmann sollen hölzerne Bohrstangen in Russland von jeher in Anwendung stehen. Nach Héricart de Thury (*Considérations physiques et géologiques etc.*) deutsch von C. W. Frommann, Koblenz 1833 pg. 8, hat man schon im 17. Jahrhunderte in Deutschland hölzerne Bohrstangen in Gebrauch gehabt.

Obersteiger Herr Carl Gotthelf Kind aus Freiberg — früher in Glenk's Diensten gewesen, — und zwar bei den Bohrversuchen zu Besch und Echternach (im Luxemburgschen) im J. 1837, also ein Material, welches hinreichend steif ist, ohne schwer und gebrechlich zu sein, somit zu Bohrstangen gut geeignet, besonders aber bei Anwendung des Freifallbohrers. Herr Kind hat seine vervollkommeneten Bohrstangen von Holz, so wie auch ihre Anfertigung beschrieben*), und dieselbe ist fast in alle Bücher übergegangen, welche die Beschreibung der Bohrarbeiten zum Zwecke haben. Auch der Verfasser hat diese hölzernen Bohrstangen in ihrer Anwendung bei der Salzbohrung nächst Soest in Westfalen schon im Jahre (1846) gesehen und bei den Staatsschürfungen nächst Brandeisl in Anwendung (1847) gebracht: allein seit dieser Zeit hat Herr Kind Einiges in der Construction geändert, worüber Herr W. von Seckendorff zu Schöningen**) (Herzogthum Braunschweig) das bergmännische Publicum zu belehren gefällig war, daher es hier erlaubt sein mag, sich dieses werthvollen wissenschaftlichen Aufsatzes an solchen Stellen zu bedienen, wo es sich um das Neueste und Beste in der Bohrtechnik handelt. Das Holz für die Bohrstangen ist am besten die Fichte; es eignen sich hiezu auch die Lerche — (*Pinus larix*, diese besonders wegen ihrer Astlosigkeit, der bedeutenden Geschlossenheit der Faser und Unvernichtbarkeit im Wasser) — dann die Eiche und selbst die Kiefer, nur sind diese zwei letzteren Hölzer selten rein und lang zu haben; sonst darf der hiezu gewählte Stamm nicht windschief gewachsen, muss also ast- und fehlerfrei sein. Wo man junge Lerchen oder auch Fichten von etwa 3 Zoll Durchmesser bis etwa 6 oder 7 Klafter Länge erhalten kann, so haben wohl dieselben jedenfalls ein grösseres Tragvermögen und widerstehen auch mehr dem Zerdrehen (Torsion), als aus einem solchen Holze geschnittene Latten von derselben Stärke. Beim Schneiden dieser Latten oder Stangen muss man darauf sehen, dass nur die äussere Holzmasse hiezu benützt werde, weil dieselbe viel dauerhafter ist, als das immer weichere Kernholz, daher angezeigt, keine zu starken Stämme hiefür zu wählen. Die Anzahl der Stangen aus einem Holzstamme hängt von seiner Stärke am Wipfel (Zopf) ab, wobei offenbar auch die Länge mit in Rede kommt, weil man die Stangen gerne so lange macht als nur möglich, gewöhnlich 6 bis 7 Klafter, immer aber werden

*) In seiner „Anleitung zum Abteufen der Bohrlöcher.“ Luxemburg 1842 bei G. Michaelis pag. 56.

**) R. von Carnall: Zeitschrift für das Berg-, Hütten- und Sal.-Wesen im Preuss. Staate, Bd. 1. (1854) pag. 65 der Abhandlungen.

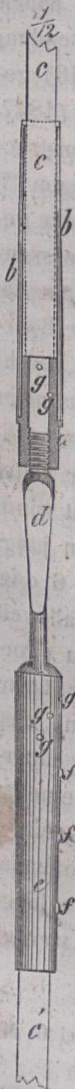
alle untereinander gleich lang, die Stärke derselben kann schon in Etwas verschieden sein; schwächer aber als $2\frac{1}{2}$ Zoll nie.

Die Verbindung der einzelnen Holzstangen unter einander erfolgt dadurch, dass man dem untern Ende einer jeden Stange eine Mutter- und dem oberen eine Vaterschraube ansetzt, somit ein Schraubenschloss bildet.

Die Mutterschraube (Fig. 52 theilweise im vertikalen Querschnitt dargestellt) besteht in einer Büchse **a** von sechskantigem Querschnitt, und zwar nur bis zu dem $\frac{1}{4}$ Zoll starken Absatze, wo dieselbe aus der Blechhülse **b** hervortritt, sichtbar; der übrige Theil dieser Büchse **a** ist rund, unsichtbar und an dieser Stelle mit der Blechhülse nicht nur verschmiedet, sondern auch noch mit der Holzstange **c** durch Niete und Keile verbunden. Von der Sorgfältigkeit dieser Verbindung und der Anbringung der Hülse **b** über die obere Holzstange **c** ist die Festigkeit des Schraubenschlosses eben so abhängig; wie von ähnlicher Verbindung der Vaterschraube **d** mit der Blechhülse **e** am oberen Ende der Stange **c'** (Fig. 52 im Aufrisse); denn auch die Vaterschraube **d**, deren sichtbares Halsstück gerade so aussieht, wie jede andere eiserne Bohrstange am Zapfen — wird mit dem unsichtbaren Ende in die Blechhülse **e** eingeschmiedet und mit ihr (so wie die Mutterschraube oben) durch Niete, und mit der Holzstange durch Keile fest gehalten.

Das wichtigste bei der Anfertigung dieser Schraubenschlossverbindung ist das Festmachen der Blechhülsen **b** und **e** über der Holzstange. Diese Blechhülsen bilden conische Röhren von circa 18 Zoll Länge, $\frac{1}{4}$ Zoll Stärke, im engeren lichten Durchmesser $2\frac{1}{4}$ und im weiteren $2\frac{3}{8}$ Zoll, nur bleiben sie an dem weiteren Ende etwa durch $3\frac{3}{4}$ Zoll Länge vollkommen cylindrisch; denn dieser Theil der Hülse nimmt oben das Halsstück der Vaterschraube und unten den oberen Theil der Büchse **a** auf, um damit dann verschmiedet und vernietet zu werden. Auf das genaue Ausschmieden dieser Blechhülsen, besonders aber auf das gute Zusammenschweissen der Längennaht muss alle Sorgfalt verwendet werden, jedenfalls ist aber bei der Herstellung der Blechhülsen darauf strenge zu sehen, dass das Blech dem Faden quer und nicht mit demselben gerollt werde. Das Zusammenschweissen kann jedoch nur oben und unten erfolgen, nicht aber in der Mitte, daher an dieser Stelle die abgeschärfte Naht vernietet werden muss, doch so, dass die Nietköpfe versenkt erscheinen; man sieht in **f** Fig. 52

Fig. 52



diese Niete. Bevor jedoch das Verschmieden der Halsstücke, der Vaterschraube **d** und der Büchse **a** vorgenommen wird, müssen zuvor die beiden Blechhülsen **e** und **b** über die Stange entsprechend weit geschoben, und mit derselben innig verbunden werden. Zu diesem Zwecke wird die Holzstange an diesem Ende mit Öhl oder Talg fett gemacht, die Hülse dann des leichteren Antreibens wegen am engeren Ende trichterförmig ausgefeilt, und mit dieser Öffnung voraus im handwarmen Zustande über die Stange so weit getrieben, bis nur der cylindrische Hülstheil frei dasteht. Das nun kaltgewordene Eisenblech der Hülse schmiegte sich an die Holzstange fest an, und um diess noch kräftiger und

Fig. 53.



dauerhafter zu bewirken, bohrt man innerhalb der Blechhülse in der Mitte der Holzstange ein entsprechend kleines Loch und treibt in dasselbe einen runden, am Kopfe etwa 1 bis $1\frac{1}{4}$ Zoll starken, 12 bis 15 Zoll langen Keil von trockenem Buchenholze ein, darauf einen zweiten eben so langen $\frac{3}{4}$ bis 1 Zoll starken runden Eisenkeil, und endlich noch in's Kreuz einen oder zwei kürzere, 7 bis 9 Zoll lange runde eiserne Keile von $\frac{3}{4}$ Zoll Stärke. Erst wenn durch diese Verkeilung die Blechhülsen mit der Holzstange an beiden Enden für gut ausgeführt erachtet wurden, werden die runden Halsstücke sowohl der Vater- als der Mutterschraube in den cylindrischen Theil der Blechhülsen genau eingepasst, und mit demselben gehörig verschmiedet, so dass man nicht erkennen darf, dass die Vater- oder Mutterschraube und die Hülse zwei Stücke bilden. Endlich werden zur Erzielung einer grösseren Haltbarkeit auch noch die drei starken Niete **g** angebracht, welche offenbar durch und durch gehen. So ausgeführte Schlossverbindungen des hölzernen Bohrgestänges haben sich durch die Erfahrung als sehr vortrefflich bewährt.*)

Die letzte Construction der Schlossverbindung bei dem hölzernen Bohrgestänge des Herrn Kind zeigt Fig. 53. Die etwas conische scharfe Vaterschraube **a** sowohl, wie die hierfür passende Tute **b** sehen so aus, wie bei dem eisernen Bohrgestänge des Hrn. Kind Fig. 50 pag. 65, und da, wo ihre Verlängerung mit der Holzstange verbunden werden soll, ist dieselbe auf etwa 30 bis 36 Zoll Länge ga-

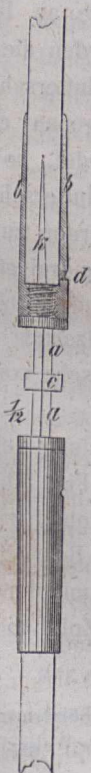
*) Herr Peter Rittinger beschreibt seine Schlossverbindungsart an hölzernen Bohrgestängen im Archiv für Eisenbahnen Jahr 1843 pag. 96 in folgender Weise: „Diese

belförmig, läuft also in zwei breite ausgebogene Schienen **s** aus, welche die an dem Ende rund gemachte, sonst quadratische oder auch runde Tannenholzstange theilweise umgreifen. Damit endlich diese Schloßschienen an die Stange festhalten, sind noch drei Ringe **d** darüber geschoben und angenagelt, ausserdem aber noch drei bis vier parallelogrammische Keile **e** durchgezogen, und ihre Enden wie Nietköpfe plattgeschlagen. — Das schon im J. 1843 vom Herrn Aug. Rost in seiner deutschen Bergbohrerschule pag. 93—98 beschriebene Holzgestänge ist diesem so eben erwähnten ganz ähnlich.

Die Vortheile der hölzernen Bohrstangen gegen die schmiedeiserne sind unverkennbar, besonders für Tiefbohrungen, wo das Einhängen und das Aufholen des Gestänges viel Zeit in Anspruch nimmt, jedoch nur stets

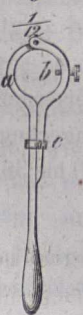
— (des H. Kind) — Verbindungsmethode habe ich nun dadurch vereinfacht, dass ich die Muttergewinde der Tuten in die Hülsen selbst schneiden lasse, wie aus Fig. 54 zu ersehen.“ — Hr. Kind hat nämlich auf beiden Enden der Holz-

Fig. 54.



Stangen eine etwa 7 bis 8 Zoll lange eiserne Stange mit Vaterschrauben an beiden Enden zu einem Ganzen verbindet. — „Nachdem die Hülse **b**, ohne vorher erwärmt zu werden, etwas an das Stangenende angeschoben und das Mittelstück **a** angeschraubt ist, fassen vier Mann die Stange und stossen dieselbe durch horizontale Schwingungen mit dem Mittelstücke gegen einen in die Erde fest eingesetzten und etwa 4 Fuss vorstehenden Klotz. Durch eine geschickte Drehung der Stange ist es möglich, die Hülse genau centrisch anzuschieben. Gelangt die Stirn der Stange bereits an das Schraubende des Mittelstückes, so wird dieses abgeschraubt und der eichene Keil **k** angetrieben, dessen vorstehendes Ende sodann mit einem stumpfen Holzbohrer weggearbeitet wird.“ Das Mittelstück **a** hat in der Mitte einen Bund **c**, um das Gestänge über dem Bohrtäucher in einer (später zu beschreibenden) Gabel halten zu können. „Soll ein Stangenpaar auseinander geschraubt werden, so fasst

Fig. 55.



man das am Bohrtäucher aufgehängte Mittelstück oberhalb des Bundes **c** bei **a** mit einem gewöhnlichen Stangenschlüssel (Fig. 56 oder 57) und mit einem zweiten nach Fig. 55 construirten Schlüssel die Hülse selbst, indem man die beiden Backen **a** so an letztere anlegt, dass die Warze **b** in die Vertiefung **d** Fig. 54 eingreift, und sodann durch das Verschieben des Ringes **c** Fig. 55 den Schlüssel schliesst.“ Diese Rittinger'schen Stangen waren 5 Klfr. lang, wogen sammt Büchsen und Mittelstück mit Wasser angesogen 55 Pfd. in der Lult, im Wasser jedoch nur 12 Pfd., und waren nicht geschnitten, sondern junge Tannen oder Eichen.

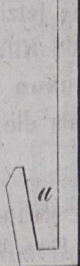
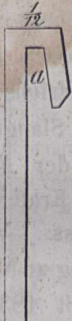
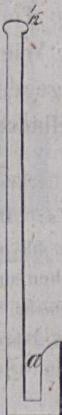
unter der Voraussetzung, dass mit dem Freifallbohrer, oder auch mit der Wechselschere (welche man bald kennen lernen wird) stossend und bei Wasser gearbeitet wird; denn sonst stehen diese Stangen den eisernen nach.

Bei gewöhnlichen Schurf-Bohrlöchern, die keinen grossen Durchmesser erhalten, und auch gewöhnlich in keine zu grosse Tiefe einzudringen, somit keine lange Dauer haben, ist es einfacher, sich eines schwachen Eisengestänges zu bedienen, weil dasselbe, auch nach längerer Zwischenzeit, brauchbar bleibt, ohne erst für seine Aufbewahrung besondere oder gar kostspielige Sorge tragen zu müssen; denn wenn die Holzstangen lange ausser Gebrauch waren, so ist gewöhnlich auch ihre Haltbarkeit zerstört. Dieser Umstand macht es auch nothwendig, dass diese Bohrstangen, wenn gerade nicht gebohrt wird und das Bohrloch es zulässt, in demselben aufbewahrt werden, was namentlich im Winter nothwendig erscheint; denn lässt man die ohnehin fast immer nassen Holzstangen im Freien oder in einer ungeheizten Bohrhütte hängen, so treibt sie der Frost auseinander, und macht sie gebrechlich, ein Fall, welcher bei gewöhnlichen Schurfarbeiten eintreten kann, indem man auf die Herstellung luftdichter und gegen Frost verwahrter Bohrhütten keine solche Auslagen verwenden darf wie, z. B. bei Salzbohrungen, die oft mehre Jahre dauern.

Fig. 56. Fig. 58.



Fig. 57.



§. 23. Stangenschlüssel für beiderlei Bohrstangen. Mögen nun eiserne oder hölzerne Bohrstangen in Anwendung kommen, so müssen zum Aneinanderschrauben derselben passende schmiedeeiserne Schlüssel — Stangenschlüssel oder Bohrschlüssel — angewendet werden. Die Form dieser Schlüssel kann zwar welche immer sein, nur ist ihre Weite **a** dem betreffenden Querschnitte anzupassen. Die gewöhnlichste Form ist Fig. 56 und 57 für einfache und Fig. 58 für doppelte Stangenschlüssel. Man sieht aus diesen Abbildungen, dass die Schlüsselweite **a** an ihrer Mündung grösser sei, als am Schlusse, theils um die Stange schneller zu fassen, theils auch um den Schlüssel an jeder Stelle des Gestänges anwenden zu können, indem oft unvermeidlich eine Stelle der Stange unbedeutend stärker sein kann als eine andere. Von diesen Stangenschlüsseln hat man stets mehre in Vorrath, und zwar auf der Bohrbühne in der Nähe des Bohrtäuchers, dann am Schachtkranze und endlich auf der Bühne oben unter der Seil-

unter der Voraussetzung, dass mit dem Freifallbohrer, oder auch mit der Wechselschere (welche man bald kennen lernen wird) stossend und bei Wasser gearbeitet wird; denn sonst stehen diese Stangen den eisernen nach.

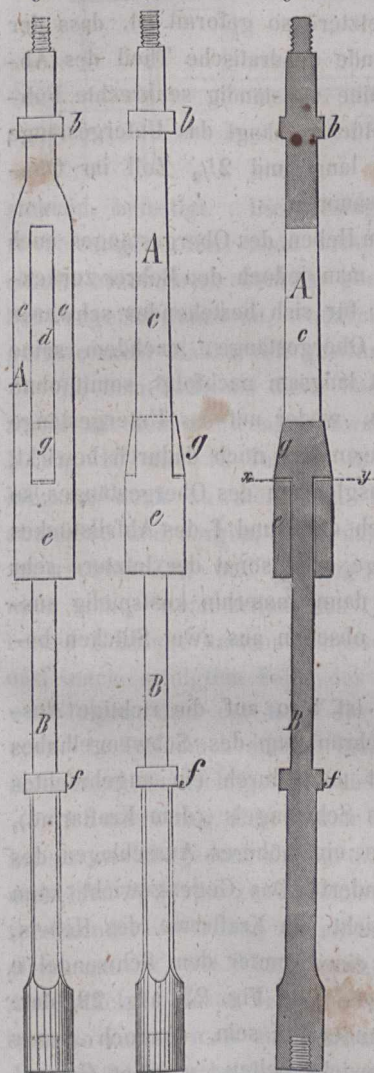
scheibe, um so an Zeit zu ersparen. Die Stangenschlüssel, welche der Bohrmeister (Obmann) über dem Bohrtäucher benützt, sind gewöhnlich etwas stärker im Eisen gehalten, um darauf nach Nothwendigkeit den Erdbohrer aufhängen zu können, wovon noch später zu sprechen sein wird. Die doppelten Stangenschlüssel als solche sind seltener beim Freifallbohren, weil man da mit keinen zu starken Bohrstangen zu thun, somit auch keinen längeren Hebel zu gebrauchen hat; für die Meissel und das Bohrstück sind jedoch starke Schlüssel sehr nothwendig. Übrigens hat jede Weite eines solchen Doppelschlüssels gewöhnlich andere Ausmassen, um denselben bald für schwächere, bald für stärkere Stangen benützen zu können.

C. Freifallstücke des Erdbohrers.

§. 24. Oeynhausensche Wechselschere, auch Schieber genannt. Es ist schon gesagt worden, dass bei der Zunahme der Bohrlochtiefe das Gewicht des eisernen Bohrgestänges bedeutend erscheint; auch wird durch das Schlagen des langen Gestänges gegen die Bohrlochswände das Bohrloch zerstört, so wie auch durch die lange Dauer des so häufig sich wiederholenden Einlassens und Ausziehens des Erdbohrers ungemein viel Zeit in Anspruch genommen, endlich bei Tiefbohrungen zahllose Stangenbrüche unvermeidlich, die Betriebskosten immer grösser und die Leistung geringer, bis endlich das Stangenbohren für weitere Teufen fast zur Unmöglichkeit gehört, indem der Meissel wegen der äusserst bedeutenden Länge des Bohrschaftes an Kraft im Auffallen verlieren, und dieselbe sogar ganz verschwinden muss. — Dieser Fall traf auch fast wirklich ein, als das behufs Salzerschürfung zu Neusalzwerk *) bei Rehme in Westfalen (Regierungsbez. Minden) seit 1831 betriebene Bohrloch im Juni 1834 mehr als 900 Fuss rheinisch (894 Wien. Fuss) tief wurde, und noch fortgesetzt werden musste, denn seine jetzige Tiefe beträgt $2219\frac{1}{3}$ Fuss rhein. (2203 Fuss oder nahe zu 368 Klftr. Wien. Mass). Diesen Bohrversuch leitete Herr C. von Oeynhausens (gegenwärtig Berghauptmann zu Dortmund in Westfalen), welcher, als die Hinder-

*) C. von Oeynhausens — das Bohrloch bei Neusalzwerk. — Dr. Möller's: Das k. Soolbad zu Neusalzwerk etc. Berlin 1847. — Poggend. An. d. Phys. Bd. 59 pg. 176 und Bd. 71 pg. 316. — Dr. Gust. Bischof Lehrbuch der chemischen und physikalischen Geologie, Bonn, 1847 I. Bd. pg. 154 etc. — Hartm. Zeitschr. J. VI. (1847) pg. 636. — von Dechen: Die Bohrarbeit zu Artern in den Jahren 1831 bis 1837. Karst. Arch. Bd. 12, pg. 73. — Pol. Centralbl. Leipzig 1843 pg. 190. —

nisse unüberwindlich geschienen, die glückliche Idee gefasst *) und ausgeführt, den ganzen Schaft des Erdbohrers in ein Obergestänge (Zuggestänge) und Untergestänge (Schlaggestänge oder Fallgestänge) zu theilen, dazwischen



aber eine Art Schieber — er nannte ihn Wechselschere — anzubringen. Dadurch erzielte er den Vortheil, dass er dem Untergestänge die zum stossenden Bohren nothwendige Schwere liess, während das Obergestänge, nur als Zuggestänge dienend, nicht nur leichter, sondern auch über Tage mittelst eines Gegengewichtes ausgeglichen werden konnte. Auf diese Art fiel beim Bohren also beim Heben und nachherigen Fallen des Erdbohrers das Untergestänge früher frei hinab und bohrte, während das Obergestänge langsam nachfolgte, ohne irgend die früher störenden Schwingungen und Stösse zu erzeugen.

Die Oeynhausensche Wechselschere besteht aus zwei Haupttheilen; aus der Schere **A** und aus dem Abfallstücke **B** Fig. 59 bis 62, wovon Fig. 61 im vertikalen Längendurchschnitte und Fig. 62 im horizontalen Querschnitte nach **x y** der Fig. 61 gezeichnet erscheinen. Die Schere **A** steht oben durch ihre Vaterschraube mit der untersten Stange des Obergestänges — (dieses war in Neusalzwerk bei einer Tiefe 1300' bis 1134' rhein. Fuss lang, quadratisch, und 1 Zoll stark) — in Verbindung, bildet unterhalb des Bundes **b** eine Verstärkung, von welcher angefangen die beiden Scherenarme **e** einen hohlen

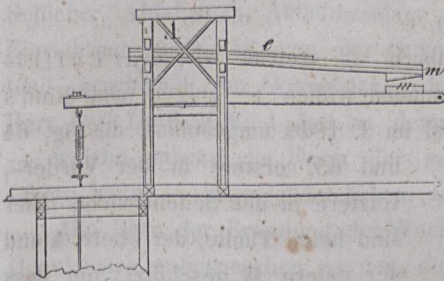
*) Nach Hrn. Aug. Rost soll Hr. Oberbergrath von Althaus der Erfinder der Wechselschere sein? — Sieh' deutsche Gewerbezeitung des J. 1847 Nr. 9, 10, 17 und 22: Über den Gebrauch des Erdbohrers von A. Rost.

parallelopipedischen Raum **d** (Schlitz) von einer solchen Höhe erzeugen, als man zum Bohren an Hubhöhe braucht mehr etwa 6 Zoll. In diesem Schlitz **d** kann sich nun der obere Theil des Abfallstückes **B** auf und nieder bewegen, welche Bewegung nach oben durch den Bund **f**, und nach unten durch den Kopf **g** begränzt ist, welcher letztere so geformt ist, dass der durch den Wulst **e** der Schere durchgehende quadratische Theil des Abfallstückes innerhalb des Scherenschlitzes eine vollständig senkrechte Führung erhält. Am unteren Ende des Abfallstückes hängt das Untergestänge (welches in Neusalzwerk 118 Fuss rhein. lang und $2\frac{1}{2}$ Zoll im Quadrat stark war) — mit dem Meissel zusammen.

Man kann nun begreifen, dass bei dem Heben des Obergestänges auch das Untergestänge mitgehoben wird; lässt man jedoch den Bohrer zurückgehen, so fällt das Untergestänge als ein für sich bestehender schwerer Körper schnell frei herab, während das Obergestänge, nachdem seine Schwere am Tage ausgeglichen ist, äusserst langsam nachfolgt, somit ohne alle Erschütterung und ohne alles Schlagen, weder auf das Untergestänge noch an die Bohrlochswände, was man besonders noch dadurch bewirkt, indem der Hub am Schwengel, und das Ausgleichen des Obergestänges so gerichtet wird, dass weder der Kopf **g** noch der Bund **f** des Abfallstückes **B** auf den Wulst **e** der Schere **A** aufschlage, weil sonst der letztere sehr bald abgenützt werden, und die Reparatur dann immerhin kostspielig ausfallen würde, indem diese Wechselschere, obschon aus zwei Stücken bestehend, dennoch nur ein Ganzes bildet.

Bei Anwendung dieser Wechselschere ist also auf die richtige Ausgleichung des Obergestänges und die Beschränkung des Schwengelhubes sorgfältig zu achten; das erstere bewirkt man durch ein angebrachtes Gegengewicht auf dem längeren Arme des Schwengels (dem Kraftarme), das letztere durch eine Prellfeder, welche ein höheres Ausschlagen des hinaufgehenden Schwengelschwanzes verhindert. Das Gegengewicht kann nun sein: entweder ein bewegliches Gewicht am Kraftarme des Hebels, oder man kann dem Obergestänge mittelst eines, unter dem Schwengel **e** seitwärts angebrachten besonderen Wagebalkens **g** Fig. 23 pag. 29, der, ohne mit dem Obergestänge **f** fest verbunden zu sein, dennoch seiner wechselnden Bewegung folgt, das Gleichgewicht halten, welches Gegengewicht **h** jedenfalls berechnet oder auch nur versuchsweise ermittelt werden kann. Die Prellfeder **e** (Schlagfeder) Fig. 63 befindet sich entweder über dem Schwengel, oder unten im Schwengelgerüste. Im ersteren Falle Fig. 63 besteht die Schlagfeder, nach Kind, aus geschnittenen, 2 bis 3 Zoll starken Bohlen, wovon die oberen kürzer werden. Man legt

Fig. 63.



deren so viele über einander, bis die passende Federkraft erlangt ist, welche man übrigens durch Zugabe oder Wegnahme der Bohlen verringern oder vermehren kann. An der Stelle, wo der Schwengel gegen die Feder schlägt, sind an der Feder und am Schwengel die Klötzchen *m m*, aus festem Holze bestehend, befestigt. Die Schlagfeder *e* ist hier in dem Schwengelgerüste *A* befestiget. Herr Kind bringt aber diese Befestigung neuester Zeit in einem besonderen, dem *A* ganz ähnlichen Gerüste, jedoch hinter dem Schwengelschwanz an, wodurch sowohl dieses, als auch das Schwengelgerüste mehr Haltbarkeit gewinnen.

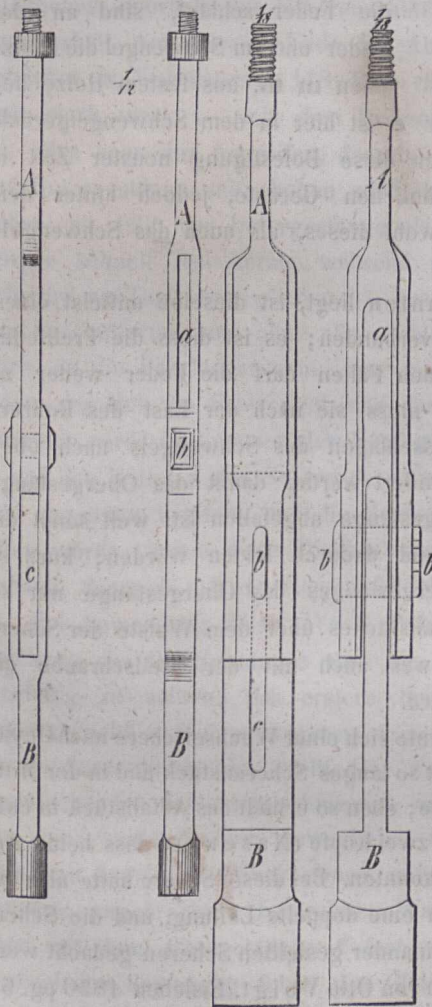
Im dem Falle als diese Feder unten liegt, ist dieselbe mittelst eines Seiles mit dem Schwengelschwanz verbunden; es ist diess die Prellfeder *F* Fig. 10 und 15 Taf. 1. In beiden Fällen darf die Feder weder zu biegsam noch zu steif sein, man muss sie nach der Last des Bohrers abmessen und sorgen, dass das Ausschlagen des Schwengels nach oben zur rechten Zeit und gehörig verhindert werde, damit das Obergestänge noch sinkt, wenn schon das Untergestänge abgefallen ist, weil sonst die beiden Gestänge zusammenstossen und dadurch leiden würden; kurz es darf nach erfolgtem Falle des Untergestänges das Obergestänge nur so weit folgen, dass der Kopf des Abfallstückes über dem Wulste der Schere etwa 1 Zoll hoch stehen bleibt, was auch mit der Stellschraube am Schwengel am richtigsten erzielt wird.

Anmerkung. Herr Winter bediente sich einer Wechselschere nach Oeynhausens, welche jedoch ein fast doppelt so langes Scherenstück und in der Mitte desselben noch eine zweite Wulst hatte; eben so erhielt das Abfallstück in entsprechender Entfernung von einander zwei Köpfe (*N a s e n*), so dass beide zugleich auf die zwei Wülste auffallen konnten. Bei dieser Schere hatte also das Abfallstück in diesen beiden Wülsten eine doppelte Leitung, und die Schere kann so zu sagen als aus zwei übereinander gestellten Scheren gedacht werden. (Sieh' Fortschritte im Bohrwesen von Otto Voigt. Eisleben 1850 pg. 6.)

§. 25. Die so eben beschriebene Wechselschere des Hr. C. von Oeynhausens wird als solche heut zu Tage schon seltener beim Bohren selbst angewendet, wohl aber etwas abgeändert, beim Löffeln mit oder ohne Bohrgestänge, d. h. beim Herausziehen des Bohrschmantes ohne oder mit Seilanwendung, und neuester Zeit vom Herrn Kind combinirt mit seinem

Freifallinstrumente; denn wo im Bohrloche kein Wasser ist, dort muss die Rutschschere in Anwendung kommen.

Diese Wechselschere zum Säubern — welche wir den Löffelschieber (Löffelwechselschieber) nennen wollen — zeigen nach Kind's Construction in Böhmen zu Brandeis im J. 1848 umgeändert, die Fig. 64 Fig. 65. Fig. 66. Fig. 67. und 65, erstere in der Vorder-, letztere in der Seitenansicht. Hier sind beide Theile, der obere **A** und der untere **B** geschlitzt, nur dass sich der obere Theil mit seinem Schlitze **a** über den im unteren Theile **B** festen Bolzen **b** hinab und hinauf schieben lässt, wobei offenbar auch der Schlitz **c** des unteren Theiles **B** als Leitung dient. Dieser Löffelschieber hat oben eine Vaterschraube, mit welcher er an die Löffelseilstange, und unten eine Tute, in welche der Löffel geschraubt wird, d. h. wenn mit Hilfe eines Seiles gesäubert wird; sonst hängt der Obertheil **A** mit dem Obergestänge in Verbindung, wenn Stangen angewendet werden. — Die neueste Löffelwechselschere des Herrn Kind zeigen die Fig. 66 und 67 für ein Bohrloch von mindestens 12 Zoll im Durchmesser, wie ich sie im Juli 1857 bei einer Bohrung nächst St. Ingbert in der Rheinpfalz und auch bei Kladno in Böhmen gesehen habe.



§. 26. Kind's Freifall-schere*) — (auch Freifallinstru-

*) Seit J. 1844 am 17. Juli bei Mondorf an der Gränze zwischen Frankreich und Luxemburg zuerst in Anwendung gekommen. Siehe: Rivot, das Bohrloch zu Mondorf und die verbesserten Bohrwerkzeuge des H. C. G. Kind. Bergwerksfreund Band 10 (1846) pg. 513 — *Annal. d. min. IV. livr. de 1845.* —

ment, Freifallbohrer, Bohrschere, Wechselstück, Rutschschere, Wechselschere, Schieber, Abfallstück, Abfallmaschine genannt), — der seit 1844 bekannten Einrichtung nach, ist von der Oeynhausenschen Wechselschere bedeutend verschieden, im Grundsätze jedoch fast ganz gleich. Übrigens soll Herr Carl Gotthelf Kind fast zu derselben Zeit seine ältere Rutschschere — welche nahezu die Form der so eben beschriebenen Löffelwechselschere hatte, — angewendet haben, wie Herr von Oeynhausens.

Die Ehre der Erfindung der Wechselschere muss schon dem Hrn. von Oeynhausens zugesprochen werden, die sogleich zu beschreibende Freifallschere des Hrn. Kind aber ist unläugbar eine von ihm praktisch ausgeführte wichtige Bohrvorrichtung, obschon Herr Aug. Rost*) die Idee hiezu geliefert zu haben, behauptet.

Die Freifallschere des Herrn Kind bezweckt zwar im Allgemeinen dasselbe, wie die schon bekannte des Herrn von Oeynhausens, ist aber, was die Leichtigkeit der Handhabung und die Leistungsfähigkeit des Freifallbohrens anbetrifft, dieser letzteren jedenfalls vorzuziehen, wesshalb auch, wie schon gesagt wurde, die Oeynhausens'sche Schere heutzutage stets beim Löffeln, sonst aber nur in engen Bohrlöchern, und da noch selten, angewendet wird, hingegen die des Herrn Kind bei allen, und besonders bei Tiefbohrungen eine bedeutende Anwendung gefunden hat. Die Fig. 68 bis 71 liefern die nöthige Erklärung zu Kind's Freifallschere, wie sie Herr Combes in seiner Bergbaukunde und Rivot in den Annales des mines 1845 livr. 4 beschrieben haben, und zwar Fig. 68 und 69 in den beiden Seitenansichten, Fig. 70 den Durchschnitt derselben, wenn der Greifapparat in der Zange das Köpfchen der Zunge gepackt hat, also beim erfolgten höchsten Hube des ganzen Erdbohrers, und Fig. 71 endlich denselben Durchschnitt, jedoch nach erfolgtem Schlage des Schwengels, wobei die Zange des Greifapparates das Köpfchen der Zunge fahren liess, und diese sammt dem eigentlichen Bohrstücke frei herabgefallen ist. Wie also zu sehen, wäre hier etwa das Scherenstück **B** der Schere, und die Zunge **A** dem Abfallstücke der Oeynhausens'schen Schere gleich zu halten. Wir wollen nun diese vier Figuren näher betrachten.

Die Zunge (das Abfallstück, die Abfallstange, auch Köpfchen- oder Apparatstange genannt) **A** hängt mit dem Scherenstück (Apparatkasten) **B**, worin der Greifapparat angebracht ist — zusammen, und beide bilden ein Stück, nämlich die Freifallschere oder das Freifallinstrument. Die Zunge

*) Bergwerksfreund Bd. VII (1844) pg. 285 bis 288 und pg. 567 und Band 11 (1847) pg. 206. Hartmanns Zeitschrift Jahrg. III (1844) pg. 346 et 377.

Fig. 68.

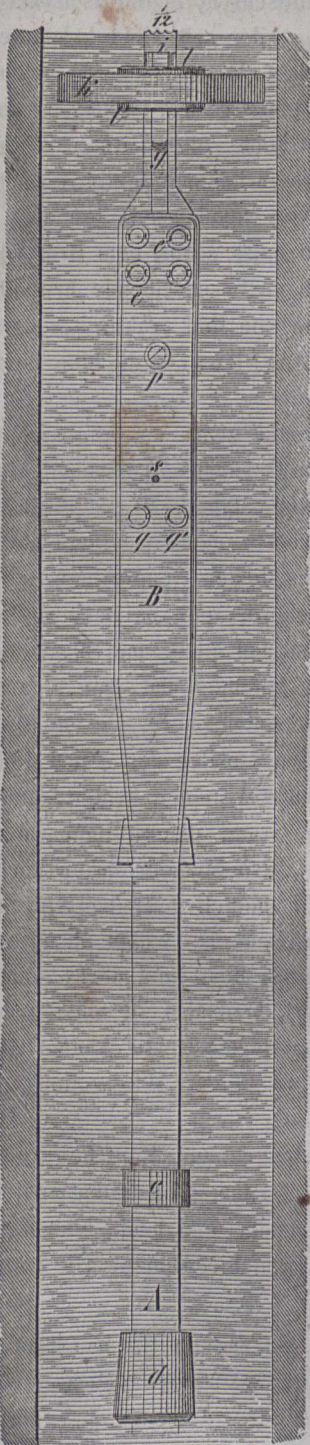


Fig. 69.

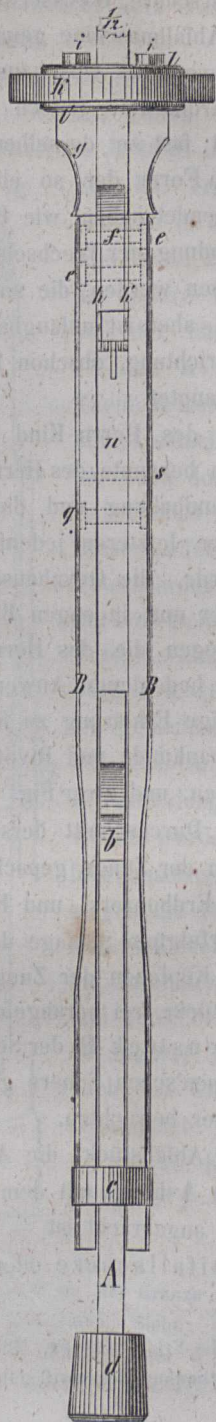
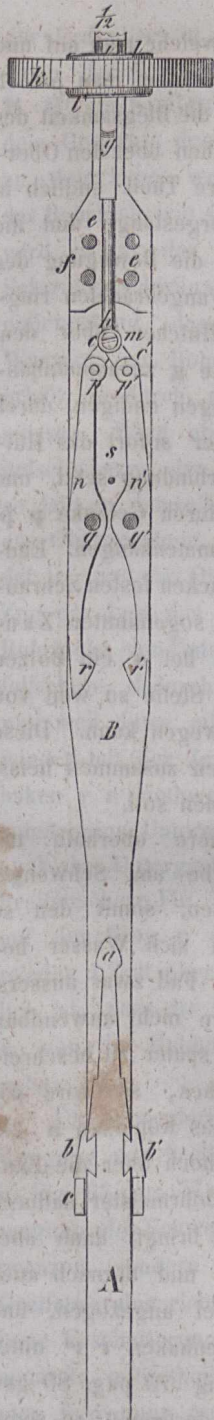


Fig. 70.





A, wie zu sehen, hat oben das Köpfchen **a**, etwas tiefer die beiden Nasen **b b'**, und endlich am Ende die Hülse **d**, worin sich eine Mutterschraube zur Aufnahme der Vaterschraube des Unterstückes, also des eigentlichen Bohrstückes — wovon später die Rede sein wird — befindet; übrigens ist der Querschnitt der Zunge parallelogrammisch, die Hülse **d** jedoch ist rund. Damit sich die Zunge innerhalb des Scherenstückes richtig bewege, dienen die beiden Leitbacken **B, B'** und der parallelpipedisch gelochte Ring **c**, welcher unten an diese letzteren festgemacht ist, und zugleich den Niedergang der Zunge begränzt. Oben sind diese Leitbacken **B B'** mit vier Schrauben **e** an das plattenförmige Stück **f**, den Hals, angeschraubt, wobei die Schraubenköpfe in **f** versenkt sein müssen, damit sie nicht hervorstehen und an den Bohrlochwänden reiben. Dieses Halsstück **f** hat oben einen länglichviereckigen Einschnitt, worin das flache Stück **g** auf und nieder gleiten kann, bis es endlich über den obersten Rändern der beiden Leitbacken einen Ruhepunkt findet. Von diesem Schieberstücke **g** aus laufen nach Unten zwei cylindrische Stängelchen **h h'**; sie umfassen die beiden Seiten des Kopfstückes **f** und treten daselbst in zwei cylindrische Löcher, welche zur Hälfte in der Dicke des unteren Theiles des Halsstückes **f**, und zur Hälfte in der Stärke der beiden Leitbacken **B** und **B'** befindlich sind; nach Oben aber ist das Schieberstück in zwei Schrauben **i** auslaufend, deren Mutter dasselbe mit dem Hütchen **k** in feste Verbindung setzen. „Dieses Hütchen*) besteht aus mehreren Leder-scheiben von einem Durchmesser, welcher ziemlich genau jenem des Bohrloches gleich kommt, wesshalb sich auch diese Scheiben am Umfange sehr stark abnützen, namentlich bei härterem Gesteine. Dieses zu vermeiden, verwahrt man eine der inneren Lederscheiben

*) Carnall's Zeitschrift für den preuss. Staat. Bd. I (1854) Abhdl. pg. 72.

mit Kreisabschnitten **II'** von schwächerem Eisenblech, welche man auf und unter diese Lederscheibe legt und mit Nieten befestigt, wobei man jedoch darauf Bedacht zu nehmen hat, dass dieser Blechbeschlag die Biegsamkeit des Hütchens nicht beeinträchtigen darf.“ Sonst ist das Hütchen über den Obertheil des Halsstückes **f** lose geschoben, welcher letztere Theil endlich in eine Vaterschraube ausläuft, mit welcher man das Obergestänge und die Freifallschere in Verbindung setzt; jedenfalls wird aber die Bewegung des Hütchens nach Oben durch einen an der Halsstange **f** angebrachten ringförmigen Vorsprung begränzt. Auf diese Art ist das Hütchen über dem Halsstücke **f** verschiebbar, und mit dem Schieberstücke **g** zusammenhängend, dessen Zugstängelchen **h h'** endlich unten in Augen endigen, durch welche ein kleiner horizontaler Bolzen **m** geht, welcher sofort das Hütchen **k** mit der Zange **n n'** des Greifapparates in Verbindung setzt, und zwar mittelst der zwei kurzen Hebel **o o'** welche durch Gelenke **p p'** mit den oberen Enden der Zangenschenkel **n n'** zusammenhängen. Endlich ist jeder Zangenschenkel **n n'** um einen in den Leitbacken festen Schraubenbolzen **q q'** beweglich, und endigt unten in einen sogenannten Zangenhaken **r r'**; manchmål ist noch zum Überfluss bei **s** ein Bolzen angebracht, welcher die Leitschienen **B B'** an dieser Stelle so weit von einander hält, dass die Zange sich ohne Hinderung bewegen kann. Diese ganze Zange mit dem Schieberstücke **g** und dem Hütchen zusammen heisst der Greifapparat, dessen Spiel sogleich erklärt werden soll.

Man denke sich nun diese ganze Freifallschere oberhalb mit dem Obergestänge, welches mittelst der Stellchraube am Schwengel hängt, und unterhalb mit dem Untergestänge versehen, somit den so vorgerichteten Erdbohrer in einem Bohrloche, worin sich Wasser befindet; denn in einem trockenen Bohrloche — welcher Fall zwar äusserst selten eintreten wird, — ist die Kind'sche Freifallschere nicht anwendbar. Steht nun das Untergestänge — also der Meisel mit dem später zu beschreibenden Bohrstücke — auf der Sohle des Bohrloches, so wird das Scherenstück **B B'** der Freifallschere so weit über das Köpfchen **a** der Zunge **A** hinabgeschoben, dass dasselbe etwa 1 Zoll hoch über die Zangenhaken **r r'**, zu stehen kommt, welches Mass der Bohrmeister dadurch trifft, indem er zuerst die Zange unter das Köpfchen bringt, dann aber den Kopf des Schwengels um jenen Zoll sinken lässt, und darnach auch die Stellschraube richtet. Wird hierauf der Schwengel angezogen, und dann einen Zoll tiefer gedrückt, so greifen die Zangenhaken **r r'** unter das Köpfchen **a** der Zunge — diese Stellung ist in Fig 70 pag. 80 gezeichnet — und, wenn man den Schwengel weiter niederdrückt, so steigt

der Erdbohrer in demselben Masse in die Höhe. Hiebei sieht man, dass, wenn das Gewicht des Obergestänges einschliesslich des Scherenstückes **B. B'** am Kraftarme des Schwengels ausgeglichen wurde, man es nur mit dem Gewichte des Untergestänges, einschliesslich der Zunge **A** der Schere, zu thun habe, welche Last also stets ein und dieselbe bleibt, mag nun das Bohrloch wie immer tief werden; denn für die grösser werdende Teufe wird ja nur das Obergestänge verlängert. Bei dem Niederdrücken des Schwengelschwanzes wird also auch der Bohrer gehoben, und es ist einleuchtend, dass, je mehr er gehoben sein wird, der Druck des Wassers im Bohrloche das Hütchen **k** stets über dem Halsstücke **f** erhält, wodurch auch die Zangenhaken das Zungenköpfchen fest halten müssen. Wird aber nach erfolgtem tiefsten Herabdrücken des Schwengelschwanzes der Druckbaum gelassen und steigt dieser in die Höhe, so fällt in demselben Masse auch der Kopf des Schwengels und mit ihm das Obergestänge. In diesem Augenblicke, als der Hub des Bohrers beendet ist, und das Obergestänge zu sinken anfängt, — diess erfolgt durch den Zug der Last des Untergestänges nach Unten, — so wirkt das Wasser im Bohrloche von Unten nach Oben drückend gegen das Hütchen **k** der Freifallschere, dadurch geschieht ein Zug der Zugstängelchen **h h'** nach Oben, und weil diese mittelst des Bolzens **m** mit den Hebeln **o o'**, und diese wieder mit der Zange **n n'** in Verbindung stehen: so treten die Zangenhaken **r r'** nothwendigerweise auseinander, das Zungenköpfchen **a** verliert somit seine Unterstützung, und es muss dann die Zunge **A**, mit ihr aber auch das Untergestänge frei hinabfallen, — in welcher letzteren Lage die Freifallschere Fig. 71 pag. 81 zeigt —, wobei jedoch die Nasen **b b'** der Zunge auf den Ring **c** des Scherenstückes nicht aufschlagen dürfen, sondern wieder 1 Zoll über demselben stehen bleiben müssen, woraus nun ersichtlich ist, dass die Länge der Zunge von den Nasen **b b'** bis an den Ring **c**, von der Hubhöhe abhängt, welche man dem Bohrer bei der Arbeit geben will.

Übrigens darf hier nicht unerwähnt gelassen werden, dass die Anbringung von Prellfedern über und unter dem Schwengel, — wie **e** in Fig. 63 pag. 77 und **P** in Fig. 10, 11 und 17 Taf. 1 — nicht nur die Bewegung des Schwengels fördern und demselben die gehörige Hubhöhe begrenzen, sondern und hauptsächlich auch das Öffnen und Schliessen des Greifapparates richtiger bewirken, weil die dem Schwengel hiedurch gegebene Erschütterung auch dem Obergestänge, und durch dieses dem Greifapparate mitgetheilt wird, wobei noch die Wassersäule im Bohrloche in eine Bewegung gebracht wird, welche letztere, wenn der Gang des Boh-

ners regelmässig statt findet, das Öffnen und Schliessen des Greifapparates ebenfalls unterstützen muss.

Aus allen dem bis jetzt Gesagten ist deutlich zu ersehen, dass die Leistung der Freifallschere des Hrn. Kind gegen die ältere Bohrmethode bedeutend sein müsse, indem die frei abfallende Zunge **A** sammt dem Unterstücke durch den Fall der ungeheueren Masse des ganzen Obergestänges nicht aufgehalten wird, und der Bohrer gelangt vor Ort des Bohrloches mit der ganzen Geschwindigkeit, welche durch die Höhe seines Falles im Wasser bedingt wird. Man sieht aber auch, dass diese Freifallschere für kleine Bohrlöcher nicht passe, wohl aber für grössere, indem sie ihres Greifapparates wegen immerhin bedeutendere Dimensionen erhalten müsse, dieselbe daher nicht für alle bergmännischen Bohrarbeiten in Anwendung gebracht werden könne.

Bei der Anfertigung der Kind'schen Freifallschere hat man Folgendes *) zu berücksichtigen:

Vor allem Andern wähle man das beste Schmiedeeisen hiezu, eben so den besten Stahl und sehe zu, dass die Eisenschienen, welche zu den Leitbacken **B B'** des Scherenstückes gewählt wurden, in allen ihren Theilen gleichförmig stark sind, damit dieselben frei hängend von der Lothrechten auf keine Seite abweichen. Dasselbe gilt auch von dem Eisen für das Abfallstück; denn das ganze Instrument muss stets senkrecht im Bohrloche spielen können, und namentlich trifft diess das Abfallstück; daher die beiden Nasen desselben so anzubringen sind, dass sie wo möglich über die Leitbacken **B B'** greifen und sofort jede Seitenbewegung des Abfallstückes **A** verhindern. Das Köpfchen **a** der Zunge muss der Form der Zangenhaken **r r'** im Greifapparate vollkommen anpassend sein, so dass es voll, also mit allen Punkten seiner Aufsitzfläche diese Haken berühre, somit die Zange das Köpfchen voll fasse. Aus demselben Grunde muss auch die Zange vollkommen richtig angefertigt sein, und eben so spielen. Hiezu ist nothwendig, dass die beiden Arme der Zange **n n'** um die Bolzen **q q'** einen vollen Gang, und auch die Hebel **o o'** in den Zangenarmen und in dem Querbolzen **m** der Zugstängelchen **h h'** eine volle Bewegung erhalten, d. h. es darf der Gang weder zu straff noch zu locker gehen, damit die Zange die Zunge gehörig fasse und auslasse, die

*) Dr. G. Herbst: Andeutungen über die Einrichtung und Handhabung der C. G. Kind'schen Bergbohr-Maschine mit freifallendem Bohrer. Hartm. Zeitschrift J. 7, (1848) pg. 155—160.

beiden Zangenhaken müssen also das Zungenköpfchen gleichförmig und voll packen und eben so leicht auslassen. Dieses alles gehörig zu erreichen, darf weder an den Zangenhaken $r r'$ und dem Zungenköpfchen a , noch an dem Hütchen k ein Fehler sein. Die Zangenhaken und das Köpfchen müssen gut gestählt und glatt abgerundet sein, damit beim Abfallen der Zunge keine Reibung erfolge.

Man will die Erfahrung gemacht haben, dass die Neigung der Zangenhaken gegen die Mittellinie der Schere mit der Höhe der Wassersäule im Bohrloche in einem geraden Verhältnisse stehe, d. h. je tiefer und je mehr mit Wasser das Bohrloch gefüllt ist, desto mehr nähert sich die Form der Zangenhaken $r r'$ an jener Stelle, wo sie das Köpfchen a halten, einer Horizontalen $x y$ oder einer Senkrechten gegen die Axe der Schere $p q$ (Fig. 72), und je kleiner die Höhe der Wassersäule im Bohrloche,

Fig. 72.

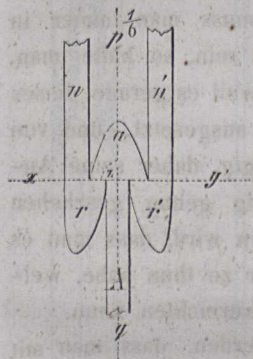
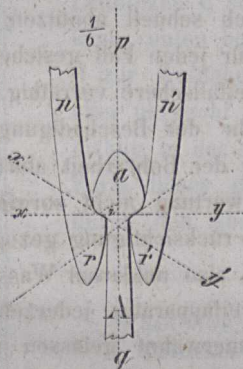


Fig. 73.



desto geringer sollen die Greifflächen der Zangenhaken $r r'$ und eben so auch die denselben entsprechende Form des Köpfchens a gegen die Axe der Schere $p q$ geneigt sein (Fig. 73); es hängt demnach der Winkel z von der Höhe der Wassersäule im Bohrloche ab, steht mit derselben also im geraden Verhältnisse, und kann am richtigsten durch Versuche

festgestellt werden; das aber zeigte schon die Erfahrung, dass er nie ein rechter (wie in Fig. 72) sein darf.

Was endlich das richtige Spiel des Hütchens k anbelangt, so hängt dasselbe hauptsächlich von der vollständigen Biegsamkeit der Lederscheiben ab, woraus dasselbe besteht. Diese Scheiben, zwei bis drei — oft auch vier — an der Zahl, sind von starkem Sohlenleder und erhalten so ziemlich den Durchmesser des Bohrloches, jedenfalls aber mit Rücksichtnahme auf den Umstand, dass das Leder im Wasser aufquillt und grösser wird. Aus demselben Grunde wird auch die Mittelöffnung grösser ausgeschnitten sowohl im Leder als in den beiden Blechscheiben $l l'$, um auch für den Fall eines richtigen Spieles versichert zu sein, wenn ein starker Seitendruck der Schere an eine Bohrlochwand vorfiel, damit also jede Klemmung des Hütchens beseitigt, und das Spiel des Greifapparates nicht behindert werde. Ist übrigens das Leder abgenützt, so muss es erneuert

werden. Endlich müssen alle beweglichen Theile der Freifallschere gehörig fett gehalten werden, — wozu sich ein Knochenfett, überhaupt ein reines Fett besser eignet, als das zu flüssige Öl, — das Zungenköpfchen jedoch und die Zangenhaken erhalte man nur äusserst glatt und rein, was sehr zweckmässig mit Schmirgel und Öl mittelst eines hiezu passend geschnittenen Holzstäbchens ausgeführt wird

Ob diese Freifallschere allen Anforderungen entspricht, prüft man ausserhalb des Bohrloches, also am Tage, indem man dieselbe niederlegt, die eine Scherenbacke **B** abnimmt, und dann jeden einzelnen Theil frei prüft; denn es darf keine solche Schere in das Bohrloch früher eingeassen werden, bevor sie nicht als in allen ihren Theilen vollkommen richtig anerkannt worden. Ein richtiges Instrument arbeitet manchmal Monate lang, und wie oft dasselbe zu fetten ist, lehrt am besten die Erfahrung, was jedoch nicht selten jeden Tag geschehen muss. Einzelne Theile, die bald verloren gehen oder sich schnell abnutzen, muss man immer in Vorrath haben, und will man für jeden Fall gesichert sein, so halte man, auch noch eine vollständige Freifallschere vorrätzig, weil es gerade dieses Instrument ist, welches so sehr der Beschädigung ausgesetzt, und von dessen Richtigkeit die Leistung der Bohrarbeit abhängig, daher seine Anfertigung und eben so die Abwartung nicht sorgfältig genug geschehen kann, um so mehr, wenn in Berücksichtigung gezogen wird, dass man es im Bohrloche mit schmantigem, also unklarem Wasser zu thun habe, welches die Beweglichkeit des Greifapparates jederzeit vernichten kann.

Zum Schlusse darf nicht unerwähnt gelassen werden, dass man mit der Freifallschere des Hrn. Kind ganz in derselben Weise arbeiten kann, wie mit der Wechselschere des Hrn. von Oeynhausens, wobei jedoch offenbar der Greifapparat nicht gebraucht wird, man somit gut thut, wenn man diese Benützung beabsichtigt, das Hütchen früher abzunehmen. Diese Bohrweise mit der Freifallschere des Hrn. Kind nennt man: „das Bohren am Ringe“, weil die beiden Nasen **b**, **b'** der Zunge **A** innerhalb der Leitbacken **B** auf- und niedergehen, und am Ringe **c** die Begränzung ihres Laufes nach Unten finden.

Die Nothwendigkeit in gewissen Fällen am Ringe bohren zu müssen, dann das häufige Versagen des Spieles am Greifapparate, hervorgerufen durch das viele Hebelwerk beim Angriffspunkte der beiden Zugstängelchen, endlich der nicht immer erfolgte senkrechte Niedergang des Abfallstückes **A**, haben Herrn Kind wahrscheinlich veranlasst, sein Freifallinstrument zu verbessern.

Fig. 74.

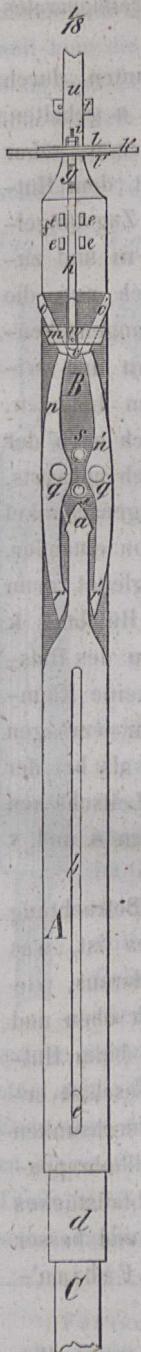
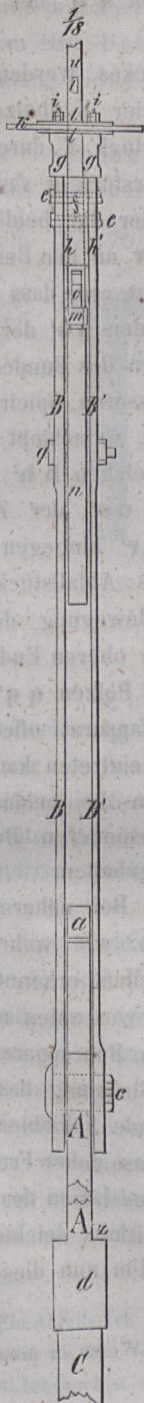


Fig. 75.



Diese verbesserte Form zeigen die Fig. 74 und 75, wie ich selbe in einem Bohrturme bei St. Ingbert in der Rheinpfalz im Juli 1857 und auch in Böhmen bei Kladno *) im September desselben Jahres zu sehen Gelegenheit fand. Diese Verbesserungen, wie sie aus dem Durchschnitte Fig. 74 und aus der Seitenansicht Fig. 75 zu sehen, sind wesentlich und bestehen im Folgenden.

Das Abfallstück **A** oder die Zunge ist so breit wie die Leitbacken **B B'** des Scherenstückes, und in der Mitte versehen mit dem Schlitze **b**, mit welchem es über den am unteren Ende der Scherenbacken gut verkeilten Leitbolzen **c** senkrecht auf- und niedergleiten kann; unten behielt das Abfallstück seine Tute **d** zur Aufnahme des Bohrstückes **C**. Oben aber übergeht es aus dem Parallelogramm allmählig in das Zungenköpfchen **a**, durch welche Form dieses ganzen Zungenendes und dann durch den Absatz **z** unten an der Tute jedes

*) Seit etwa Juli 1856 lässt die priv. k. k. österr. Staatseisenbahn-Gesellschaft (*Credit mobilier* von Paris), — gegenwärtig im Besitze der früheren ärarischen Grubenfelder bei Brandeisl und Kladno — in dieser Gegend durch Herrn C. G. Kind bohren, welche Bohrarbeit ich sowohl im J. 1856 als auch 1857 mit meinen Schülern besuchte; die nähere Aufklärung über die Verbesserung dieses Instrumentes wurde mir jedoch nur bei St. Ingbert zu Theil, wo Herr Kind nicht bohrt, so dass ich in die Lage kam, dasselbe zu skizziren und hier mitzutheilen, fest der Überzeugung lebend, hiedurch, wenn ich die genialen Fortschritte des Herrn Kind in der Bohrtechnik in diesem Buche an passenden Stellen bespreche, keine Indiscretion gegen diesen Mann der That begangen zu haben. — Sieh' diessfalls meine Mittheilungen in Hingenau's Zeitschr. J. VI (1858) pg. 241—244

Weitergehen des Köpfchens bis an die Bolzen **q q'** des Greifapparates vollständig unmöglich gemacht ist.

Die beiden Backen **BB'** des Scherenstückes werden unten durch den hohen Leitbolzen **c** und oben durch die vier Keilbolzen **e** gehalten, welche letztern auch hier durch das Halsstück **f** durchgehen, über dessen Verlängerung **u** nach Oben das Schieberstück **g** sammt dem Hütchen **k** ebenfalls beweglich ist. Weiter sind hier die beiden Zugstängelchen **h** und **h'** mittelst des Schraubenbolzens **w** an den Bund **m** und zugleich an eine Art massiven Keil **v** festgemacht, so dass sich nun die beiden vierkantigen, nach Aussen geneigten Enden **oo'** der Zangenschenkel **nn'** nur zwischen den kurzen Seitenwänden des Bundes **m** und zwischen dem Keile **v** frei und ohne jeden grösseren Spielraum befinden. Wird nun das Hütchen **k** in die Höhe gehoben, so schiebt sich auch der Bund **m** sammt dem Keile **v** mit den Zugstängelchen **h h'** nach aufwärts, bringt dadurch die beiden abstehenden Enden **oo'** der Zangenschenkel **nn'** näher gegen einander, die Zangenhaken **rr'** hingegen von einander, das Zungenköpfchen **a** wird dabei frei, und das Abfallstück gleitet dann längs des Splintes **c** senkrecht herab. Die Bewegung des Hütchens **k** nach aufwärts ist hier durch den Keil **t** in dem oberen Ende **u** des Halsstückes **f** begränzt, und damit endlich in den Bolzen **q q'** keine Klemmung erfolgen könne, wodurch dann der Greifapparat offenbar versagen müsste, — welcher Übelstand hier viel seltener eintreten kann, als bei der alten Einrichtung des Greifapparates, — werden die beiden Leitschienen **BB'** an dieser Stelle noch durch die zwei besonderen Bolzen **s** und **x** in der nothwendigen Entfernung von einander gehalten.

§. 27. Fabian'sche Freifallschere. Bei näherer Betrachtung der Kind'schen Freifallschere wird man finden, wie wahr es ist, was darüber Hr. W. von Seckendorff*) sagt: „Man erkennt daraus, wie lebhaft die Strömung des Wassers im Bohrloche von unten nach oben und umgekehrt bei der Handhabung des Kind'schen Bohrapparates beim Hütchen ist, und wird leicht einsehen, dass diese Strömung das Geschäft erschweren muss, dass sie da, wo Nachfall führende Schichten durchsunken werden, den Nachfall sehr vermehren muss, und dass daher Freifallbohrapparate, wie z. B. der Fabian'sche, das Fassen und Lösen des Abfallstückes ohne Benutzung des Wassers im Bohrloche bewirken, leichter und besser arbeiten müssen, als der Kind'sche Apparat.“ Um nun diesen Fabian's-

*) v. Carnall's Zeitschrift für das Bg-, Hüt- u. Sal.-Wesen in preuss. Staate. Bd. 1, 1854. Abhandlg. pg 72.

sehen Bohrrapparat in seiner Einrichtung und sein Spiel kennen zu lernen, soll hier die vom Hrn. Fabian zu Schönebeck selbst gegebene Beschreibung und Zeichnung dieser Freifallbohrvorrichtung *) auszugsweise gegeben werden.

Ähnlich der Oeynhausenschen Wechselschere besteht die Fabiansche Fig. 76/a bis 76/e aus einem Cylinder **C**, welcher an die unterste Stange **h** des Obergestänges angeschweisst ist, und aus einem Abfallstücke **d**, welches mit dem Untergestänge in Verbindung gesetzt wird. Der Cylinder **C** ist, wie in Fig. 76/b im horizontalen Durchschnitt gezeichnet erscheint, in's Kreuz vierfach — (bei Rothenburg war er dreifach



später an andern Orten, damit sich die dann einfache Nase aus der oberen

Schlitzerweiterung leichter drehen liesse, mit dem besten Erfolge sogar nur einfach) — geschlitzt, innerhalb welcher 4 Schlitze oder Nuthe **i i'** die vier Nasen oder Fangkeile **c** des rund abgedrehten Abfallstückes **d** — (Fig. 76/c im Auf- und Fig. 76/d im Grundrisse, nach der Form des Ganzen Quirlstück genannt) — spielen, und dem auf- und niedergehenden Abfallstücke **d** die nothwendige senkrechte Führung geben. Übrigens besteht der Cylinder **C** nicht aus einem, sondern aus vier einzelnen ganz gleichen und genau gegen einander gepassten Stücken **a** (Fig. 76/e), welche zusammen am oberen Ende eine Vaterschraube **f** bilden, und durch eine starke Mutterschraube **g** fest zusammengehalten werden, am unteren Ende aber durch einen, von unten warm aufgetriebenen Ring **e** mit einander zu einem Ganzen verbunden sind. Vor dem Zusammenbringen dieser vier Theile muss zuvor selbstverständlich das Abfallstück **d** eingelegt worden sein. Endlich ist am oberen Ende der Schlitze **i** eine kleine Abschrä-

*) Fabian: Ein Abfallstück am Bohrgestänge. Karst. und Dechen Archiv. n. R. Bd 22 (1848) pg. 206 bis 214. — Hartm. Ztsch. J. VIII. (1848) pg. 569. — Tunnerr's Bg- u. Hütt. Jahrbuch n. F. Bd. 1 (1851) pg. 142, Bericht von F. Schott.

gung **k** nach links angebracht, wodurch, wenn die vier Nasen oder Fangkeile den höchsten Punkt im Cylinder erreicht haben, — in diesem Falle steht der Bohrer vor Ort des Bohrloches, und der Schwengelschwanz am höchsten, — eine zwar unbedeutende, aber doch hinlängliche Drehung des Obergestänges nach links (in Beziehung auf die Schraubengewinde der Bohrstangen) erfolgt, wodurch alle vier Nasen **c** zugleich über den, an der linken Seite der Schlitzkanten angebrachten kleinen Absatz **b** (Nasen- oder Keilsitz) sich herüberschieben und nun darauf fest halten, dergestalt, dass, während der Schwengel hinabgedrückt wird, und der ganze Bohraparat in die Höhe steigt, nach erfolgtem höchstem Hube zugleich aber auch nach dem unten gegen die Prellfeder (Federbaum) gegebenen Schlage, und endlich nachdem noch der Bohrmeister den Bohrer nach rechts kräftig und stossend umgesetzt hat, die Nasen **c** aus der eckigen Erweiterung oben in den Schlitzkanten, das Abfallstück **d**, somit auch das daran hängende Untergestänge, so hoch frei herabfallen muss, als die Schlitzlöcher **i** lang sind, ohne das Obergestänge mit sich zu schleppen. Um übrigens in die Schlitzlöcher des Cylinders keinen Nachfall treten zu lassen, kann derselbe mit einem Mantel von Eisenblech umgeben werden.

Dieses Instrument war 1 Ctr. 31 Pfd. pr. (etwa 109 $\frac{1}{2}$ Pfd. wien.) schwer und kostete 80 Thr. (etwa 120 fl. C. M.)

Diese Freifallschere des Hrn. Fabian hat den Vortheil für sich, dass sie auch in ganz trockenen und selbst in Bohrlöchern von geringerem Durchmesser als 8 Zoll angewendet werden kann; denn die Kind'sche Schere lässt sich in kleineren Bohrlöchern nicht benutzen, wenn sie nicht schwach, somit auch gebrechlich angefertigt werden soll. Ihre Nachtheile hingegen sind auch nicht gering, denn die Form der oberen Schlitzöffnung an den Keilsitzen für die Fangkeile des Abfallstückes leidet ungemein und bewirkt, dass das Einführen und Aufsetzen dieser Fangkeile unsicher oder unrichtig wird; wollte man jedoch, um diesem Übelstande zu begegnen, das Untergestänge sehr leicht construiren, so wird man wohl jene Abnutzung der Keilsitzabschrägung u. s. w. beseitigen, hingegen die Möglichkeit des vorzeitigen Abgleitens der Fangkeile hervorrufen, und obendrein am wirkenden Bohrgewichte verlieren.

Ferner hat bei dieser Schere der Bohrmeister durch das ofte und kräftige Umsetzen viel zu leiden, und endlich ist dieselbe beim Einlassen und Aufholen des Gestänges, so wie bei Klemmungen während diesen Arbeiten und dem Bohren selbst, — welcher Fehler auch die Schere des Hrn. Kind trifft, — sehr unverlässlich und unvollständig, wesshalb auch

die Anwendung derselben in ihrer ursprünglichen Construction bis jetzt nur an wenigen Orten, also nicht allgemein statt fand.

Werner'scher Freifall-Bohr-Apparat. Dass eine so wichtige Erfindung, wie es z. B. die des Fabian'schen Freifallinstrumentes ist, nicht lange un vervollkommenet bleiben wird, war voraus zu sehen, und in der That bringt der Bergwerksfreund im 21. Bande vom J. 1858 Seite 273 bis 278 die wichtige Verbesserung dieses — (im Herbst 1856 zu Friedrichshall bei Coburg zuerst in Anwendung gebrachten) — Instrumentes durch den Salinen-Inspector zu Arnshall bei Arnstadt Herrn A. Werner zur allgemeinen Kenntniss, daher es dem Verfasser erlaubt sein mag, hier den ganzen wichtigen Aufsatz wieder zu geben, indem ein Auszug daraus nur auf Kosten der Deutlichkeit möglich gewesen wäre. Herr A. Werner sagt:

„Die Wirksamkeit des Fabian'schen Freifallapparates beruht auf dem Unterschiede des Trägheitswiderstandes des Fallgestänges, vermehrt um denjenigen der beim Fortsetzen durch den Meisselspaten mit zu bewegendem Wasser- resp. Schlamm Massen, plus dem Reibungswiderstand des Meisselspaten an der Bohrlochswand — und dem Reibungswiderstand, den der Fangkeil auf den Keilsitzen im Instrumente findet.“

„Je grösser die Summe der Ersteren, und je kleiner die der Letzteren, desto leichtter arbeite das Instrument. — Es arbeitet leicht und präcis, wenn das Fallgestänge leicht ist, wenn sich im Bohrloche bereits neue Schlämme häufen, wenn das Bohrloch etwas aus der Lothlinie gewichen, und wenn endlich die Reibung zwischen Fangkeil und Keilsitzen durch gut gehärtete geschliffene und polirte Stahlflächen auf das Minimum gebracht ist, und Keil und Keilsitze nicht ganz horizontal, sondern nach der Nuth zu etwas abhängig in gleichem Sinne zusammengeschliffen sind. — Es arbeitet schwer wenn die Bohrlast sehr gross, das Bohrloch rein von Schlämmen, und streng lothrecht ist, oder wenn zwischen Keil und Keilsitzen viel Reibung statt findet. In diesen Fällen kann der Meissel nur dann zum Abfall gebracht werden, wenn das Fortsetzen desselben unter kräftigen Stössen des Krückelführers erfolgt und das Zuggestänge hinreichend stark ist, diese Stösse bis in das Instrument fortzupflanzen.“

„Tiefe Bohrlöcher nehmen grossen Durchmesser und schweres Schlaggestänge in Anspruch, daher selbst bei nur einen Quadratzoll starkem eisernen Zuggestänge der Krückelarbeiter eine schwere Arbeit zu verrichten hat; denn ein hölzernes Bohrgestänge hat sich bei Anwendung des Fabian'schen Apparates ganz unanwendbar erwiesen, daher auch nur hauptsächlich aus diesem Grunde der Kind'sche Apparat vor dem Fabian'schen den Vorzug verdient.“

Sonst hat dieses letztere gegen das erstere Instrument noch folgende Nachteile:

„1. Durch den bald mehr bald weniger heftigen Stoss am Krückel wird die Schlagrichtung unsicher.

2. Die Krückelführung wird in manchen Perioden zur anstrengenden Arbeit, während das bloss Fortsetzen beim Kind'schen Instrumente spielend geschieht, so dass z. B. in Schöningen mit Leichtigkeit, 30 bis 35 Schläge in der Minute geschahen, während mit dem Fabian'schen Instrument höchstens 25 ausgeführt werden konnten. Endlich ist man deswegen auch:

3. Beim Fabian'schen Apparat mit der Hubhöhe beschränkt, so dass ein Hub von 2 Fuss *) schon unbequem wird, während man bei Anwendung des Kind'schen Apparates recht gut mit $2\frac{1}{2}$ Fuss arbeiten kann.“

„Der Fabian'sche Apparat ist dagegen dem Kind'schen gegenüber sehr einfach, welcher letztere (wie schon bekannt) sehr zusammengesetzt ist, und genaue Wartung verlangt, wenn er nicht schlecht oder gar nicht arbeiten soll. Der besondere Vorzug aber der neueren Fabian'schen Instrumente (sieh' weiter Fig. 77/a 77/b) ist die Sicherstellung (sogenannte Arretirung) gegen das gefährliche Aufsetzen des Meissels beim Einlassen, und eine Ausrückung mittelst Bajonetschlusses, mit Hilfe deren man das Obergestänge sammt dem Instrument vom Schlaggestänge lösen kann, was bei Meisselklemmungen mindestens bequem ist, öfters auch von grosser Wichtigkeit werden kann.“

Herr A. Werner hat nun die Vortheile beider Instrumente vereinigt, und construirte nachstehenden Freifallbohrapparat:

Mit Bezug auf die zwei Ansichten Fig. 77/a und Fig. 77/b des etwas anders als Fig. 76/a bis 76/c pag. 89 construirten Fabian'schen Instrumentes, so bedeuten daran **a a** zwei genuthete Schienen verkämmt und vernietet mit dem Halsstück **b b** und dem Schlussring **c c**, und das Instrument ist bei **A** mit der Arretirung**) und bei **L** mit einer Lösung***) versehen.

*) Rheinländisch (Preussisches) Mass, welches man fast für das Wiener Mass gelten lassen kann, indem sich jenes zu diesem verhält wie 1 zu 0.99286 oder auch dieses zu jenem wie 1 : 1.00719.

**) Sieh' später das Klečka'sche Instrument.

***) Ähnlich der Lösung bei dem sogleich zu beschreibenden Rost'schen Instrumente.

Fig. 77/a Fig. 77/b Fig. 78/a

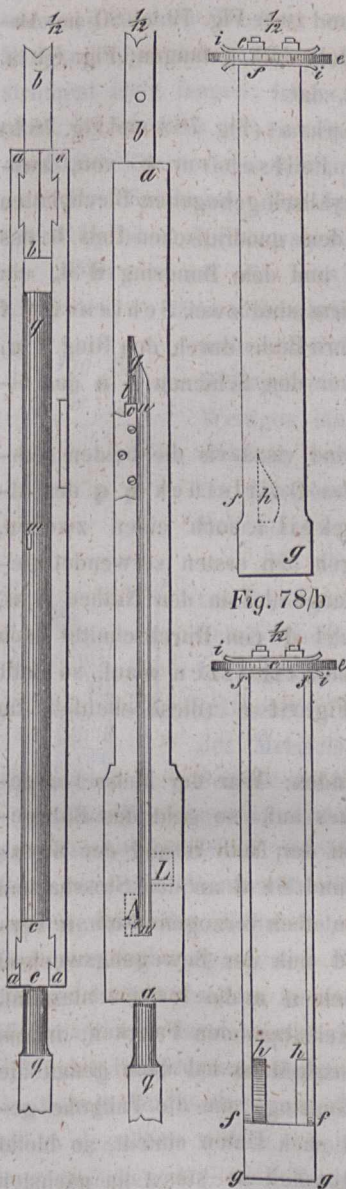


Fig. 79

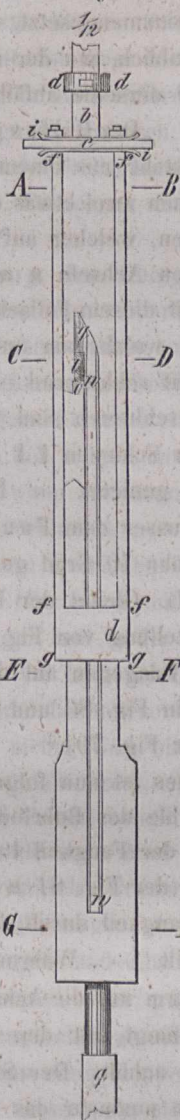


Fig. 80



Fig. 81/a

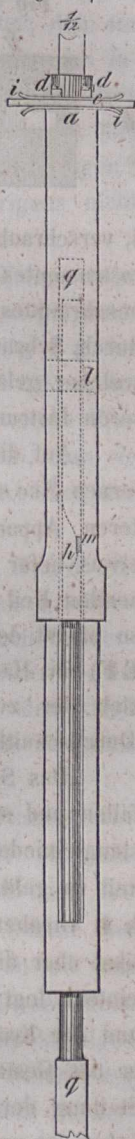


Fig. 78/b

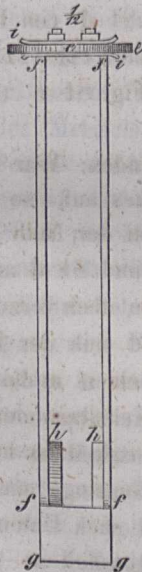


Fig. 81/c

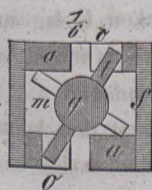


Fig. 81/d

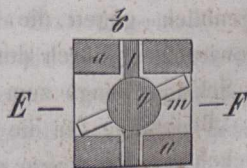


Fig. 81/b

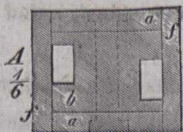
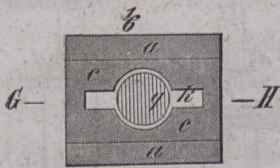


Fig. 81 e



„Fig. 79, 80 und 81 a stellen den Apparat zusammengesetzt, und zwar Fig. 79 et 80 im Augenblick, wo der Bohrklotz gefangen, Fig. 81 a, wo derselbe abfällt, dar.“

„Der Hilfsapparat (Fig. 78 a und Fig. 78 b) besteht aus einem Fallschirm **e** von, zwischen zwei etwas cyklich gebogenen Blechplatten **i**, verschraubten Lederscheiben, welcher auf dem quadratischen Hals **b** des Instrumentes, zwischen dessen Achseln **a a**, und dem Bundring **d d**, ein beschränktes Spiel macht. Mit diesem Fallschirm sind zwei Schienen **f f** durch Schrauben verbunden, welche am untern Ende durch den Ring **f g**, welcher geläufig, jedoch nicht schlotternd über den Schienen **a a** des älteren Instrumentes spielt, geschlossen sind.“

„Auf die Innenseiten der Schienen **f f** sind vis-à-vis die beiden stählernen Stossbacken **h h** genietet. — Das Quirlstück **q q** des älteren Apparates hat nun ausser dem Fangkeil **l** noch einen zweiten, etwas tiefer und um ohngefähr 70 Grad gegen den ersten verwendet stehenden Keil **m** (Stosskeil). Gleitet der Fangkeil **l** in den Nuthen **n n**, so nimmt der Keil **m** die Stellung von Fig. 81 **d** (im Durchschnitte nach **E F**) ein. Hängt der Fangkeil **l** dagegen auf den Keilsitzen **o o** auf, so stellt sich der zweite Keil wie in Fig. 80 und Fig. 81 **c** (diese ebenfalls im Durchschnitte nach **C D** der Fig. 79).“

„Das Spiel des Apparates ist nun folgendes: War der Meissel abgefallen und steht auf der Sohle des Bohrloches auf, so geht das Bohrgestänge nieder; dabei gleitet der Fangkeil **l** in der Nuth **n** und der Stosskeil **m** geht in der Stellung der Fig. 81 **a** und 81 **d** an den Stossbacken **h h** vorüber, bis sich der Fangkeil durch die oben verzogene Nuth **n** vertikal über die Sitze **o o** stellt. — Während nun der Bewegungswechsel eintritt, legt sich der Fallschirm auf die Achseln **a a** des Instrumentes auf, und der Krückelführer unterfängt mit den Keilsitzen den Fangkeil, indem er das Gestänge etwas links anhält. Der Stosskeil **m** hat dann genau die Stellung der Fig. 80. Wenn nunmehr das Gestänge um die Fallhöhe gehoben ist und der zweite Bewegungswechsel nach Unten eintritt, so bleibt der Fallschirm an seiner Stelle, und der Stosskeil **m** stösst im nächsten Augenblick gegen die Stossbacken **h h**, und wird dadurch nach Rechts abgewiesen, wodurch der Fangkeil **l** seine Auflage **o o** verliert, und so das Schlaggestänge zum Abfall kommt.“

„Bedingung für die Gangbarkeit des Apparates ist, dass der Spielraum, welchen der Fallschirm auf dem Halse des Instrumentes hat, etwas kleiner

als der Mehrhub des Obergestänges über die Fallhöhe des Schlaggestänges, oder mit andern Worten, etwas kleiner sei, als der Spielraum, den der Fangkeil über den Keilsitzen hat. Ist diess nicht der Fall, so kann das Instrument nicht fangen; ist es aber nach Erfordern regulirt und es fängt dann nicht, so ist diess nur eine Folge des weiteren Vorrückens des Meissels, und der Krückelführer muss dann mit der Stellschraube das Gestänge nachhängen.“

„Der Spielraum, den der Fallschirm braucht, muss übrigens nicht über $1\frac{1}{2}$ bis 2 Zoll betragen.“

„Will man auf die Lösung des Obergestänges vom Fallgestänge verzichten, so lässt sich übrigens der Apparat, wie Fig. 82 zeigt, noch mehr vereinfachen, indem man den Schlussring *f g* des Hilfsapparates krumm ausschlizt, und einen runden, um Weniges längern Stossbolzen *m* anwendet, welche Einrichtung vor der obigen noch den Vorzug hat, dass sie ein dann und wann vorkommendes zu frühes Abfallen des Bohrmeissels verhindert.“

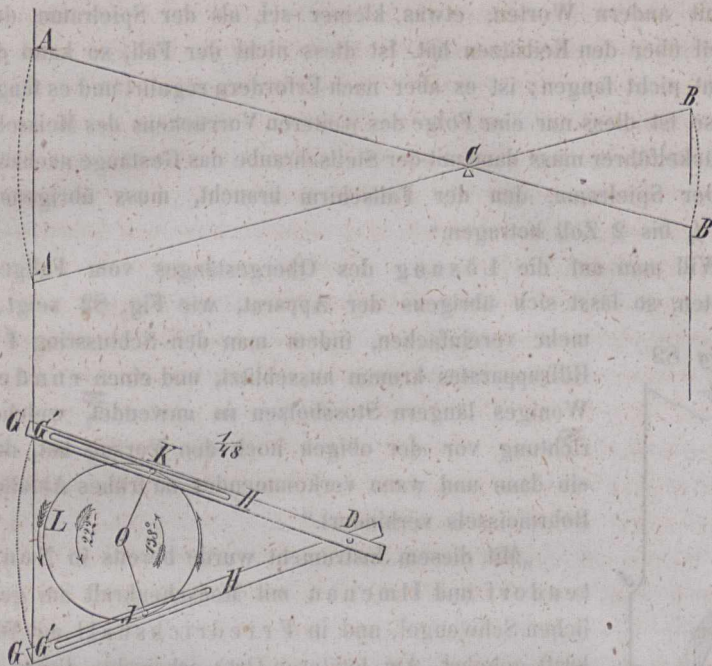


„Mit diesem Instrument wurde bereits in Neudientendorf und Ilmenau mit Menschenkraft am gewöhnlichen Schwengel, und in Friedrichshall mit Wasserkraft gebohrt. Am letzteren Orte erheischte dieses neue Instrument eine besondere Vorrichtung, um den Abfall des Meissels sicher und ohne alle stossende Nachhilfe Seitens des Krückelführers, zu ermöglichen.“

„Das Wasserrad lief in Friedrichshall des wenigen Wassers wegen kaum 8 bis 10mal pro Minute um. Man hatte vorher die rotirende Bewegung der Wasserradwelle mittelst Krummzapfen in die auf- und ab-schwingende des Bohrhebels übertragen, wobei die todten Punkte der Krummzapfenbewegung dem Fangen und Abwerfen, beim Bohren mit dem älteren Fabian'schen Instrumente, sehr günstig waren. Dieses neue Werner'sche Instrument verlangt aber zu einem lebhaften und kräftigen Spiel des Fallschirmes mindestens einen doppelt so schnellen Niedergang des Bohrgestänges, besser noch musste ein plötzliches, ruckweises Niedergehen desselben wirken. Nebenhin musste auch eine passendere Zertheilung zwischen Auf- und Niedergang des Bohrgestänges ermöglicht werden, so etwa, dass Letzterer doppelt so schnell als Ersterer erfolgt.“

„Beide Zwecke erreichte Hr. Werner durch die in Fig. 83 der Idee nach dargestellte, höchst einfache Hebelvorrichtung. Der Krummzapfen überträgt zunächst die Bewegung auf den einarmigen Hebel *GHD*, dessen Stützpunkt in *D* liegt, indem die Krummzapfenwarze in dem Schlitze *G' H*

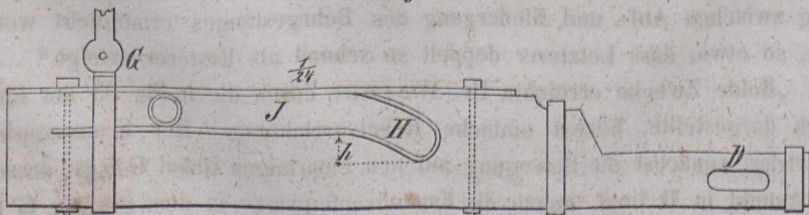
Fig. 83.



des Hebels gleitet. Bei **G** ist mittelst eines Lenkers **GA** der eigentliche Bohrhebel **ABC** angeschlossen, dessen Lastpunkt in **B** und Stützpunkt in **C** liegt. Nun ist offenbar, dass für den Niedergang des Gestänges in **B** die Krummzapfenwarze nur den Bogen $\text{JK} = 138^\circ$ etwa $\frac{1}{3}$ der ganzen Peripherie, dagegen für den Anhub des Bohrgestänges der Bogen $\text{KLJ} = 222^\circ$ etwa $\frac{2}{3}$ des Umkreises durchlaufen muss, so dass sich also die Zeiten für den belasteten Aufgang und für den leeren Niedergang des Zuggestänges nahezu verhalten wie 2 : 1.“

„Um beim Bewegungswechsel den kurzen, ruckweisen Niedergang des Gestänges zu erzielen, bedurfte es nur noch einer kleinen Änderung. Hr. Werner liess den Schlitz, in dem die Warze läuft, bei **JH** wie in Fig. 84 verlaufen und gab daneben dem Zapfen **D** des Hebels einigen

Fig. 84.



horizontalen Spielraum. — Kommt nun die Warze bei **J** an, so springt der Hebel unter dem Einfluss der Bohrlast plötzlich um die Höhe **h** der Krümmung auf, wodurch das Gestänge um ebensoviele fällt, und so das beabsichtigte, energische Spiel des Fallschirmes erreicht wird.“

Dieser Mechanismus entsprach vollkommen, es erfolgten um ein Fünftel mehr Schläge, das Instrument arbeitete ganz selbstständig und ohne alle stossende Nachhilfe, ungeachtet die Bohrlast anfänglich etwa 1400 Pfund Zoll-Gew. betrug; und so konnte man endlich auch hölzernes Zuggestänge anwenden.

Die Kosten eines Werner'schen Instrumentes betragen von 25 bis 40 Thlr. (etwa 38 bis 60 fl. C. M.) bei einem leichteren Gewichte und weniger eleganter Arbeit, bei 240 Pfd. Gew. und eleganter Ausführung selbst 123 Thlr. (etwa 185 fl. C. M.)

§. 28. Die Freifallschere des Hrn. C. H. Aug. Rost*) hat etwas Ähnliches mit der Construction des Kind'schen Apparates, nur ist der Greifapparat mit Bezug auf die Einrichtung des Spieles vom Hütchen aus — Rost nennt es Fallschirm — etwas anderes, und dann ist das Abfallstück von der Schere löslich, welcher letztere Gedanke in der Bohrtechnik hier zum erstenmale öffentlich auftritt, und jedenfalls beachtenswerth bleibt.

Hier soll nur Rost's Freifallschere mit löslichem Schlusse nach der letzten veröffentlichten Construction (1849)**) beschrieben werden, welche durch die Fig. 85 pag. 98 versinnlicht erscheint und auf den ersten Blick erkennen lässt, dass ihr derselbe Gedanke wie bei der Fabian'schen Schere zu Grunde liege.

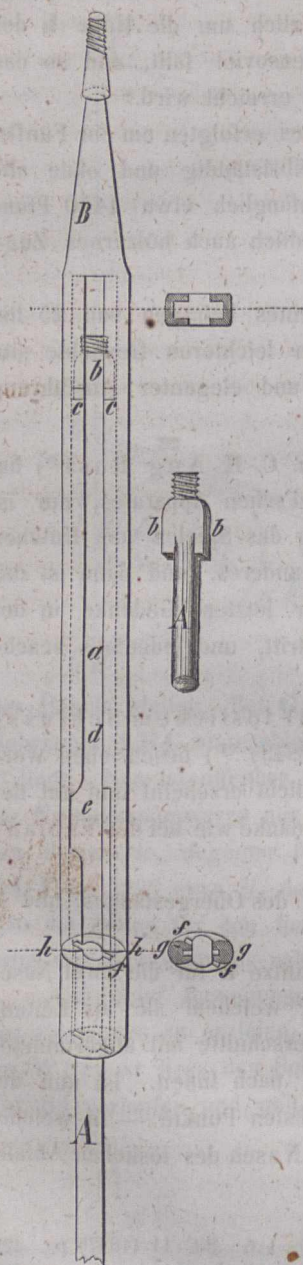
Das Scherenstück **B** ist der unterste Theil des Obergestänges, und **A** ist der oberste Theil des Unterstückes.

Das Scherenstück **B** hat hier nur zwei Schlitze **a** für die zwei Nasen **b** des Kopfes vom löslichen Abfallstücke **A**, welchem sie als Leitung dienen, es ist ferner parallelogrammisch im Querschnitte mit abgerundeten Kanten nach Aussen und abgerundeten Ecken nach Innen. Ist nun der Schwengel am tiefsten und die Schere am höchsten Punkte — in welcher Lage die Fig. 85 gezeichnet ist, — so stehen die Nasen des löslichen Abfall-

*) Aug. Rost: der Gebrauch des Bergbohrers, Bgwksfr. Bd. 11 (1847) pg. 425, 462, 480, 539 und 786.

**) Rost's patentirte Bergbohr-Instrumente neuester Construction: Hartm. Bg.- u. Ht.-Ztschrift. J. 8, (1849) pg. 295 und J. 11, (1852) pg. 813. — Sonst ist davon nichts mehr in die Öffentlichkeit gelangt.

Fig 85.



stückes auf den Ruheflächen (Sitzen) **c**. Der Schlag des Schwengels auf eine Prellfeder und dann die Drehung des Obergestänges nach rechts, bewirken den Abfall des Unterstückes. Ein leises Anhalten des Obergestänges nach links beim Niedergehen des Obergestänges, führen die Sitze **c** des Scherenstückes **B** wieder sicher unter die Nasen **b** des Kopfes vom Unterstücke **A**. Die ungefähre Fallhöhe ist hier **c d**, und man sieht, dass hier dasselbe Spiel der Schere obwalte, wie in den vorigen Paragraphen.

Es erübrigt nur noch zu zeigen, wie das Unterstück **A** von der Schere **B** löslich gemacht werden kann. Hierzu ist nun die Erweiterung der Schlitzes **a** bei **e**, und die diagonal liegenden Einschnitte **f** in dem elliptischen Ende des Scherenstückes. Bringt man daher die Nasen **b** des Unterstückes **A** in diese erweiterten Schlitzes **e**, macht eine Vierteldrehung des Obergestänges rechts, und zieht das Scherenstück **B** in die Höhe, so gehen die Nasen **b** durch die Einschnitte **f**, und das Unterstück ist von dem Oberstücke gelöst. Beim Ausziehen und Einlassen des Bohrers hängen die Nasen **b** in der Richtung **g g** über dem elliptischen Ende des Scherenstückes im Horizonte der Linie **h h**.

Die Vortheile des löslichen Schlusses treten unstreitig in solchen Fällen besonders hervor, wenn der Meißel im Bohrloche eingeklemmt ist und das Gestänge bricht, bevor die Einklemmung behoben werden konnte, oder auch wenn eine Meißelklemmung nicht im Bohrloch tiefsten statt findet, oder endlich, wenn kurz nach dem Einhängen des Bohrers ein Bruch am Obergestänge erfolgt. Hingegen erfordert die Behandlung dieser Rost'schen Freifallschere mit löslichem Schlusse eine ungemein grosse Genauigkeit von Seite des Bohrmeisters, damit er nicht gegen seinen

Willen das Unterstück verliere, was, wie zu sehen, oft geschehen, und weder zum Vortheile der Kosten, noch zu jenem des Effectes ausfallen kann. Wie übrigens aus den vorhergehenden Figuren 77 a, 77 b pag. 93 und 81 e pag. 94 des neuesten Fabian'schen Freifallbohrinstrumentes zu ersehen, so wurde bei demselben die Idee der Lösung des Hrn. Rost ebenfalls benützt, wobei **L** Fig. 77 b die Schlitzerweiterung **e** der Fig. 85, und die Nuth **k** Fig. 81 e im Schlussringe **c** den Schlitz **f** der Fig. 85 vertritt.

§. 29. Das Freifallinstrument des Hrn. Emanuel Klečka (sprich Kletschka)*). Wie der Verfasser im December 1846 von seiner letzten Reise nach Frankreich, Belgien und Westfalen zu Brandeisl in Böhmen wieder angelangt ist, gedachte derselbe seiner Zeichnung des Kind'schen Freifallinstrumentes, welches er in einer Bohrhütte nächst Soest in Westfalen gesehen, und liess dieses Instrument mit Schürfungsdirectionsbewilligung in der Prager Maschinenfabrik der Hrn. Breitfeld und Evans anfertigen, um damit im J. 1847 in dem jetzigen Layer-Schachte bei Brandeisl zu bohren, welche Arbeit jedoch (wie schon §. 2 beim Bohrtäucher Zusatz 1. pag. 16 gesagt erscheint) für spätere Zeiten verschoben wurde.

Im Sommer 1847 brachte mein Freund Herr Leopold Fiedler (gegenwärtig Inspector des Bergwesens bei der priv. k. k. Kaiser-Ferdinand-Nordbahn und k. k. Bergrath in Mährisch-Ostrau) von seiner Rückreise aus Nord-Deutschland nach Trautenau in Böhmen ein hölzernes Modell der Fabian'schen, und eines der so eben beschriebenen Rost'schen Schere mit, welche zwei Modelle dann der Brandeisl k. k. Schürfungscommission auch ämtlich zugemittelt wurden, gegenwärtig aber im Modellenkabinete der Pübramer k. k. Berglehranstalt sich befinden.**)

Das Bohrloch bei Stelčowes, schon über 60⁰ tief, machte die Anwendung einer Freifallschere nothwendig, und weil sein letzter Durchmesser unter der Röhrentour nur 5 Zoll betrug, so entschloss ich mich für die Anfertigung der Fabian'schen Schere, welcher jedoch nach Vorschlag des damaligen mit der Aufsicht bei den Bohrungen um Brandeisl betraut gewesenen k. k. Bergpraktikanten Hrn. Em. Klečka (jetzt Bergingenieur der k. k. priv. Staats-Eisenbahngesellschaft bei Kladno) nur zwei Nasen und Schlitze gegeben wurden. Als aber die Schere fertig gewesen, be-

*) Zuerst beschrieben von Hrn. F. Schott im Tunner's Jahrbuch der Montan-Lehranstalt zu Leoben. Bd. 1 (1851) pg. 145.

***) Diese zwei und das Brandeisl Freifallinstrument des Hrn. Kind dienten Hrn. Schott bei der in Tunner's Jahrbuche etc. Bd 1, 1851 pg. 140 etc. gegebenen Beschreibung zum Muster.

schloss man dieselbe anstatt im Stelčoweser, lieber in dem erst im Frühjahr 1849 angelegten neuen Bohrloche Franz Josef bei Trebusic anzuwenden. Die Arbeit ging damit anfangs recht gut von Statten, bis einmal eine gewaltige Klemmung des Bohrers Hrn. Klečka auf die glückliche Idee führte, der Schere auch unten eine ähnliche Schlitzerweiterung zu geben, wie oben, und diese Verbesserung machte nun die Fabian'sche Schere für Schurfb Bohrungen von geringerem Durchmesser zu einem äusserst brauchbaren und jedem Schürfer anzuempfehlenden Bohrwerkzeuge, um so mehr, als dasselbe weder zu kostspielig, noch schwer anzufertigen ist.

Die Idee der Anbringung dieser zweiten Erweiterung der Schlitze unten über dem cylindrischen Ende des Scherenstückes stammt also aus dem Frühjahr 1849. Nun ist aber dem Verfasser nicht bekannt, wann Hr. Fabian seine Arretirung **A**, wie sie Hr. A. Werner (im §. 27) Fig. 77 b pag. 93 (A. 1858) beschreibt, in Anwendung gebracht, weil seines Wissens Hr. A. Werner der Erste öffentlich davon spricht. Diese Arretirung **A** ist ebenfalls eine Erweiterung der Nuth **n** über dem Schlussringe **a**, um in dieselbe beim Einlassen des Bohrapparates etc. den Fangkeil **I** einführen, daselbst bei **x** festhalten, und so das Instrument sperren zu können.

Der Verfasser muss daher die Idee dieser Arretirung*) Hrn. Em. Klečka vindiciren, weil sie wirklich von demselben her stammt, indem im J. 1849 weder eine Beschreibung dieser gewiss wichtigen Verbesserung des Fabian'schen Instrumentes veröffentlicht war, noch irgend ein Anderer diese Idee nach Brandeisl mitgebracht. Auch Hr. Otto Voigt erwähnt in seinen Fortschritten im Bohrwesen (Eisleben 1850 pag. 20), wo er das Fabian'sche Abfallstück beschreibt, der Arretirung bei demselben nicht, und spricht ausdrücklich nur von einem Sitze. Sollte übrigens — was dem Verfasser bis jetzt unbekannt — Hr. Fabian im Frühjahr 1849 diese Verbesserung auch eingeführt haben, dann ist die Idee dieser Arretirung jedenfalls gleichzeitig vom Hrn. E. Klečka ebenfalls gefasst worden, und durch welchen Umstand diess hervorgerufen wurde, ist schon oben erzählt worden. Auch darf endlich der Verfasser nicht unerwähnt lassen, dass er im Sommer 1857 bei Mengede nächst Dortmund in Westfalen bei einem Bohrmeister des Hrn. Kind ein Modell des Klečka'schen Instrumentes sah, welches dem hier abgebildeten vollkom-

*) Eine Art Arretirung des Fangkeiles im oberen Keilsitz mit Hilfe eines vom Tage nieder zu regierenden Schiebers war schon im J. 1849 ebenfalls bekannt, und ist, wenn der Verfasser nicht irrt, durch Hrn. Rost eingeführt worden.

men gleich und den Namen böhmische Wechselschere führte, ein Beweis, dass dieses Instrument in Nörddeutschland auch bekannt ist. —

Die Freifallschere des Hrn. Em. Klečka — Fig. 86 (a b c d) und 87 (a b) sind Ansichten davon nebst zwei horizontalen Durchschnitten nach

Fig. 86 a

Fig. 86 b

Fig. 86 c

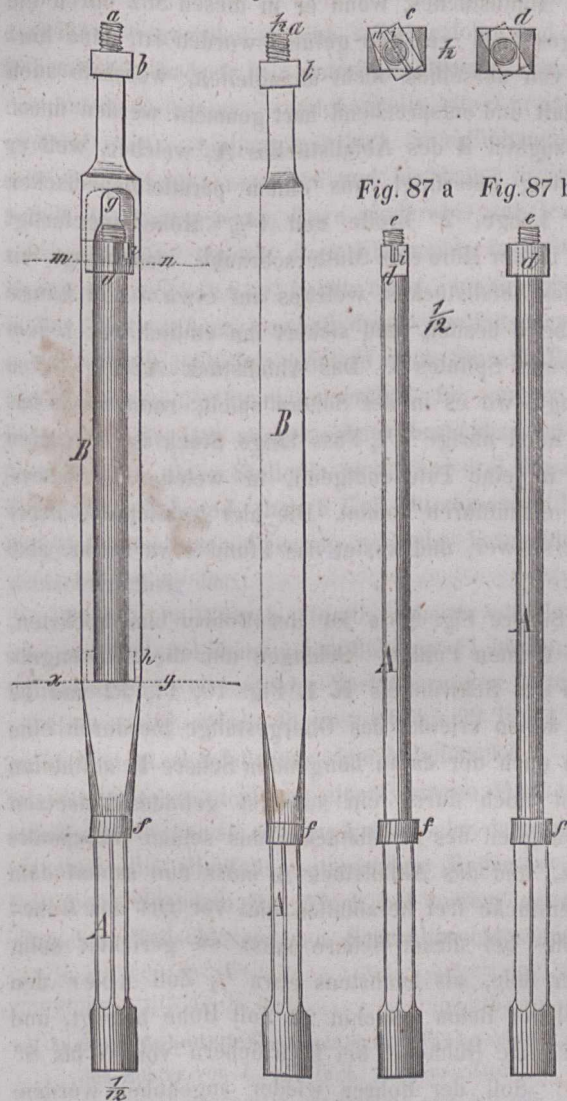
Fig. 86 d.

der Linie *m n* (Fig. 86 c) und *y x* (Fig. 86 d) — besteht, der Fabian'schen Schere gleich, aus dem Scherenstücke **B** und dem Abfallstücke **A**.

Das Scherenstück endigt oben in eine Vaterschraube von einer solchen Dimension wie die Mutterschraube des Obergestänges, welches letztere hiezu $\frac{3}{4}$ bis 1 Zoll im Quadrat hinreichend stark ist. Unter dieser Vaterschraube **a** ist der ringförmige Bund **b**, weiter ist die Schere quadratisch von 18 Linien Seitenstärke durch etwa 6 Zoll Länge, wird dann massiv und geht sofort in zwei flache Leitbacken aus, welche nun behufs richtiger Führung des Abfallstückes zwei Schlitze oder Nuthen bilden; unten aber ist die Schere zulaufend cylindrisch und in der Axe gelocht, durch welche

Fig. 87 a

Fig. 87 b



runde Öffnung das Abfallstück spielt. Diese Stelle mache man nicht unter 6 Zoll wo möglich länger, um dem Abfallstücke eine bessere und senkrechte Führung zu geben. Oben bei **g** und unten bei **h** ist im Schlitze,

schloss man dieselbe anstatt im Stelčoweser, lieber in dem erst im Frühjahr 1849 angelegten neuen Bohrloche Franz Josef bei Trebušic anzuwenden. Die Arbeit ging damit anfangs recht gut von Statten, bis einmal eine gewaltige Klemmung des Bohrers Hrn. Klečka auf die glückliche Idee führte, der Schere auch unten eine ähnliche Schlitzerweiterung zu geben, wie oben, und diese Verbesserung machte nun die Fabian'sche Schere für Schurfbohrungen von geringerem Durchmesser zu einem äusserst brauchbaren und jedem Schürfer anzuempfehlenden Bohrwerkzeuge, um so mehr, als dasselbe weder zu kostspielig, noch schwer anzufertigen ist.

Die Idee der Anbringung dieser zweiten Erweiterung der Schlitzte unten über dem cylindrischen Ende des Scherenstückes stammt also aus dem Frühjahr 1849. Nun ist aber dem Verfasser nicht bekannt, wann Hr. Fabian seine Arretirung **A**, wie sie Hr. A. Werner (im §. 27) Fig. 77 b pag. 93 (A. 1858) beschreibt, in Anwendung gebracht, weil seines Wissens Hr. A. Werner der Erste öffentlich davon spricht. Diese Arretirung **A** ist ebenfalls eine Erweiterung der Nuth **n** über dem Schlussringe **a**, um in dieselbe beim Einlassen des Bohrapparates etc. den Fangkeil **I** einführen, daselbst bei **x** festhalten, und so das Instrument sperren zu können.

Der Verfasser muss daher die Idee dieser Arretirung*) Hrn. Em. Klečka vindiciren, weil sie wirklich von demselben her stammt, indem im J. 1849 weder eine Beschreibung dieser gewiss wichtigen Verbesserung des Fabian'schen Instrumentes veröffentlicht war, noch irgend ein Anderer diese Idee nach Brandeisl mitgebracht. Auch Hr. Otto Voigt erwähnt in seinen Fortschritten im Bohrwesen (Eisleben 1850 pag. 20), wo er das Fabian'sche Abfallstück beschreibt, der Arretirung bei demselben nicht, und spricht ausdrücklich nur von einem Sitze. Sollte übrigens — was dem Verfasser bis jetzt unbekannt — Hr. Fabian im Frühjahr 1849 diese Verbesserung auch eingeführt haben, dann ist die Idee dieser Arretirung jedenfalls gleichzeitig vom Hrn. E. Klečka ebenfalls gefasst worden, und durch welchen Umstand diess hervorgerufen wurde, ist schon oben erzählt worden. Auch darf endlich der Verfasser nicht unerwähnt lassen, dass er im Sommer 1857 bei Mengede nächst Dortmund in Westfalen bei einem Bohrmeister des Hrn. Kind ein Modell des Klečka'schen Instrumentes sah, welches dem hier abgebildeten vollkom-

*) Eine Art Arretirung des Fangkeiles im oberen Keilsitz mit Hilfe eines vom Tage nieder zu regierenden Schiebers war schon im J. 1849 ebenfalls bekannt, und ist, wenn der Verfasser nicht irrt, durch Hrn. Rost eingeführt worden.

men gleich und den Namen böhmische Wechselschere führte, ein Beweis, dass dieses Instrument in Nörddeutschland auch bekannt ist. —

Die Freifallschere des Hrn. Em. Klečka — Fig. 86 (a b c d) und 87 (a b) sind Ansichten davon nebst zwei horizontalen Durchschnitten nach

Fig. 86 a

Fig. 86 b

Fig. 86 c

Fig. 86 d.

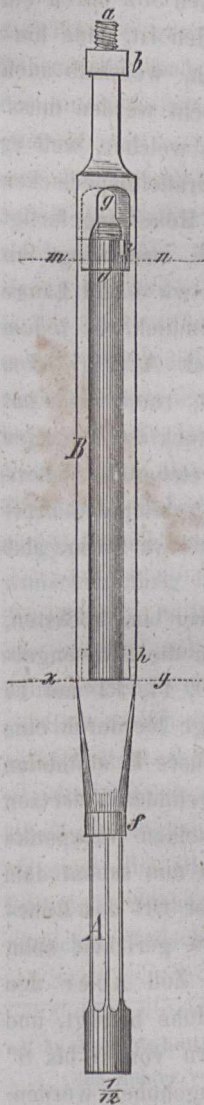
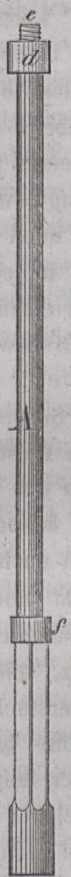
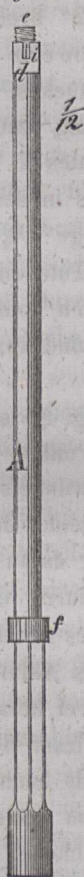


Fig. 87 a

Fig. 87 b



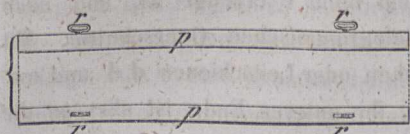
der Linie **m n** (Fig. 86 c) und **y x** (Fig. 86 d) — besteht, der Fabian'schen Schere gleich, aus dem Scherenstücke **B** und dem Abfallstücke **A**. Das Scherenstück endigt oben in eine Vaterschraube von einer solchen Dimension wie die Mutterschraube des Obergestänges, welches letztere hiezu $\frac{3}{4}$ bis 1 Zoll im Quadrat hinreichend stark ist. Unter dieser Vaterschraube **a** ist der ringförmige Bund **b**, weiter ist die Schere quadratisch von 18 Linien Seitenstärke durch etwa 6 Zoll Länge, wird dann massiv und geht sofort in zwei flache Leitbacken aus, welche nun behufs richtiger Führung des Abfallstückes zwei Schlitz oder Nuthen bilden; unten aber ist die Schere zulaufend cylindrisch und in der Axe gelocht, durch welche

runde Öffnung das Abfallstück spielt. Diese Stelle mache man nicht unter 6 Zoll wo möglich länger, um dem Abfallstücke eine bessere und senkrechte Führung zu geben. Oben bei **g** und unten bei **h** ist im Schlitz,

der Nase oder dem Fangkeil **d** des Abfallstückes entsprechend, in etwas diagonalen Richtung eine, von Aussen aus, 6 Linien grosse Erweiterung oder der Keilsitz — (sieh' die horizontalen Durchschnitte nach **m n** Fig. 86 c und auch **x y** Fig. 86 d pag. 101) angebracht, doch so, dass sie diessseits von der einen Leitbacke, und jenseits von der andern ausgeht. Hiedurch erhält der Fangkeil **d** des Abfallstückes, wenn er in diesen Sitz durch ein Umsetzen des Obergestänges nach rechts geführt worden ist, eine hinreichend feste Basis, um von derselben nicht abzugleiten, wesshalb auch diese letztere sorgfältig glatt und entsprechend hart gemacht werden muss. Dasselbe trifft auch den Fangkeil **d** des Abfallstückes **A**, welcher, weil er einer bedeutenden Abnützung unterliegt, aus einem parallelepipedischen Gussstahlstücke von $3\frac{1}{2}$ " Länge, 2" Breite und $1\frac{1}{2}$ " Höhe angefertigt ist. Dieser Fangkeil **d** hat in der Mitte eine Mutterschraube, man bringt ihn über den obersten Theil des Abfallstückes, welches auf etwa 4 Zoll Länge eine passende Vaterschraube **e** besitzt, und sichert ihn endlich vor jedem Rückgang noch mittelst eines Splintes **i**. Das Abfallstück **A** (Fig. 87 a und 87 b) ist auf die Länge, wo es in der Schere spielt, rund, dann hat es einen Bund **f**, und das noch übrige $1\frac{1}{2}$ Fuss lange Stück ist 18 Linien im Gevierte stark, unten in eine Tute endigend, in welche die Vaterschraube des Unterstückes einzuführen kommt. Die hier gezeichnete Freifallschere ist etwa 80 Pfd. schwer, und kostet das Pfund etwa 30 kr. also die Schere 40 fl. CM.

In der Lage dieser Schere Fig. 86 a ist der Bohrer am höchsten, der Schwengelschwanz am tiefsten Punkte. Schlagen nun die Schwengelarbeiter mit der Warze **m** des Schwengels **K L** Fig. 10, 11, 12 und 17 Taf. 1 an die Prellfeder **P** an, so erleidet das Obergestänge hierdurch eine Erschütterung, welche sich auch der daran hängenden Schere **B** mittheilen muss. Dadurch und sonst noch durch ein äusserst gelindes Umsetzen nach Links, kommt der Fangkeil des Abfallstückes aus seinen Ruhepunkten in dem oberen Keilsitz, und das Abfallstück **A** muss nun sammt dem daran angeschrobenen Unterstücke frei herabfallen und vor Ort des Bohrloches wirken. Die Fallhöhe bei dieser Schere muss so gerichtet sein, dass der Fangkeil nie tiefer falle, als höchstens etwa $\frac{1}{2}$ Zoll über den Sitz der Arretirung **h**, welcher Raum ohnehin 22 Zoll Höhe beträgt, und diese Grösse ist wohl für eine Hubhöhe bei Bohrlöchern von 6 bis 8" Dtr. mehr als genügend. Soll der Bohrer wieder angehoben werden, so geht man mit dem Obergestänge — dieses ist durch entsprechende quadratische Eisenstangen **p** Fig. 88, welche man in die am Kraftarme des Schwengels angebrachte Vertiefung **o** Fig. 10 und 11 Taf. 1 mittelst der

Fig. 88.



Schraubenstifte **r** einlegt, ausgeglichen, — nieder, indem man den Schwen- gel in die Höhe hebt und so den Fangkeil über den oberen Keilsitz **g** treten lässt, was jedenfalls durch die obere schiefe Zuführung des Schlitzes gewöhnlich von selbst erfolgt und selten einer Nachhilfe des Bohrmeisters bedarf. Der unteren Schlitzerweiterung der Schere bei **h** oder des untern Keilsitzes, — welche Stelle, die Arretirung oder das Schloss genannt wird, — bedient man sich beim Einhängen und Aufholen des Bohrers, bei Meisselklemmungen und überhaupt in solchen Fällen, wo man den Schaft des Bohrers vom Tage nieder bis vor Ort des Bohrloches, oder bis zu dem Punkte irgend einer Klemmung in demselben aus einem Stücke, also unverschiebar haben muss, um gehörig wirken zu können, ein in der That schöner Vortheil dieser Freifallschere, wesshalb dieselbe nicht nur für bergmännische, sondern auch für alle Bohrungen nicht genug an- empfohlen werden kann, namentlich für engere Bohrlöcher im Kohlenge- birge, wo sie sich ausgezeichnet brauchbar bewährt hat, indem man mit derselben an einer Stelle in nicht ganz drei Monaten und nur während der Tagschicht bohrend, bei 5 Zoll Durchmesser bis 70 Lachter Teufe nie- dergelassen, eine Leistung, welche bescheidenerweise kaum mehr zu wünschen übrig lässt.

Herr J. P. Wlach (fürstl. Johann von Lobkowitz'scher Schichtmei- ster zu Koleč bei Brandeis in Böhmen) *) hat an dem Klečková'schen Frei- fallinstrumente wesentliche Verbesserungen angebracht, und diese bestehen mit Hinweisung auf die Figuren 89 bis 98 Taf. 4 im Folgenden: Das Instru- ment besteht ebenfalls aus dem Abfallstücke **A** und dem Scherenstücke **B**, nur ist letzteres nicht aus einem ganzen Stücke bestehend, sondern voll- ständig zerlegbar so wie das Fabian'sche, daher auch sowohl die Anfertigung als auch die allenfalls nothwendige Reparatur desselben wesentlich er- leichtert. Nachdem Hr. Wlach bei seinem ganzen Bohraparate die fran- zösischen Keilschlösser den Schraubenschlössern vorzieht, so endigt das

*) Sieh: Verbesserte Construction des Klečková'schen Bohrinstrumentes für den freifallen- den Bohrer von J. P. Wlach Hingenau Ztschr. V. 1857 pg. 198. — Hr. J. P. Wlach war so uneigennützig grossmüthig und hat ein hölzernes Modell dieses Freifall- instruments in natürlicher Grösse nebst Beschreibung desselben der Pübramer k. k. Bergschule zum Geschenk gemacht, von welchem ich auch diese Erklä- rungsfiguren entnommen und hiemit der Öffentlichkeit zu übergeben mir erlaube.

für sich bestehende zum Scherenstücke **B** gehörige Kopfstück **a** nach oben in die Schlosslasche **b**, unter welcher ein Bund **c** erzeugt ist, und nach unten in die Verstärkung **a** vom parallelogrammischen Querschnitte. Mit diesem Kopfstücke sind die vier Leitbacken oder Leitschienen **d d'** und **e e'** mit ihrem oberen Ende fest verbunden, ihr unteres Ende ist aber an die Leitbüchse **f** festgemacht, welche mit ihrer runden Bohrung die ebenfalls runde Stange des Abfallstückes **A** im senkrechten Gange erhält, gerade so wie es die durch die vier Leitschienen **d d'** und **e e'** erzeugten vier Schlitzte **g** mit dem Fangkeile **h** des Abfallstückes thun. Die Schlosslasche **b** des Scherenstückes besitzt über dem Bunde **c** einen horizontalen Absatz, und zwischen den zwei quadratischen Bolzenlöchern **i i** ein parallelogrammisches Keilloch, in welches der Keil **k** der unteren Gestänglasche **l** genau passt. Die Verbindung beider Laschen **l** und **b** bildet also der Keil **k** und zwei quadratische Bolzen, an deren Enden die Vaterschrauben mit passenden Mutterschrauben angezogen sind.

Die Verbindung der Leitschienen **d d'** oben mit dem Kopfstücke **a** findet zuerst durch den Keil **m**, welcher durch das Kopfstück geht, und darin fest sitzt, dann durch die zwei Schrauben **n n**, deren Köpfe alternirend liegen und so wie die Mutterschrauben derselben in den Schienen versenkt sind, endlich durch die Überblattung **p** über der oberen Schraube **n**, also dort, wo der Haltring **o** (links Fig. 90 a besonders gezeichnet) über die hiefür mit einem Absatz versehenen Schienen **d d'** herabgeschoben und noch mittels eines Schraubenbolzens an das Kopfstück desto fester gehalten wird. Dass diese Verbindungsstellen wichtig sind und sehr sorgfältig ausgeführt sein müssen, ist wohl von selbst erklärlich. — Hr. Wlach pflegt hier alle letzten Schraubengewinde über der Mutter so weit vernieten zu lassen, dass ein Losschrauben der letzteren nicht so leicht möglich wird. — Unten ist jede dieser breiten Leitschienen **d d'** mit der Leitbüchse durch zwei Keile **m'** und vier Schrauben **n'** verbunden, deren Köpfe und Mutter kreuzweise alterniren und in den Schienen versenkt sind; sonst werden sie noch durch den Haltring **o'** (Fig. 90 b für sich dargestellt), welcher über sie von unten aus geschoben ist, an die Leitbüchse festgehalten. In diesen breiten Leitbacken **d d'** sind so wie bei dem Klečka'schen Instrumente oben und unten die Erweiterungen oder Sitze **r r'** und **s s'** für den Fangkeil **h** — Hr. Wlach nennt ihn Hammer — der Abfallstange **A**, ausgeschnitten, welches besonders die im grösseren Massstabe (1 : 3) gezeichneten horizontalen Durchschnitte Fig. 93 (in gefasster) und 94 (in abgefallener Lage des Fangkeiles **h**) näher erklären.

Die Form von diesen Keilsitzen oder Erweiterungen in den Schlitten **g** ist jener des Fangkeiles im horizontalen Querschnitte entsprechend.

Die Verbindung der schmalen Leitbacken **e e'** mit dem Kopfstücke **a** erfolgt durch eine gemeinschaftliche Schraube **t**, mit der Leitbüchse **f** jedoch durch die vierkantigen Haken **u u'**, welche in die Leitbüchse eingeschraubt sind, und durch den parallelogrammischen Einschnitt **v** in dem Haltringe **o'**. Die Befestigung jeder dieser schmalen Leitschienen **e e'** findet in der Weise statt, dass man zuerst den unteren Zahn derselben in den Einschnitt **v** des Haltringes, und den parallelogrammischen, mit einem, dem Haken **u** entsprechend geformten Absatz versehenen Einschnitt über diesen Haken **u** einführt, die Leitschiene dann nach oben anzieht, wodurch der Haken **u** in den diesem eingepassten Einschnitt der Leitschiene, und so auch der Zahn in den Einschnitt **v** eindringen, und man braucht nur mehr noch die Schraube **t** oben im Kopfstücke anzubringen, um endlich das ganze Scherenstück **B** beisammen zu haben.

Das Abfallstück **A** erklärt sich fast von selbst. Dasselbe bildet eine cylindrische Stange **A** unten mit einem Bunde **w** und einer Schlosslasche (Fig. 105 pg. 114) versehen, oben aber besitzt sie den Fangkeil oder Hammer **h**; dieser Fangkeil findet innerhalb der von den Leitschienen **d d'** und **e e'** gebildeten Schlitten, und die Stange in der cylindrischen Bohrung der Leitbüchse **f** die nothwendige senkrechte Führung, wobei der Bund **w** den Gang nach Oben, und der Fangkeil **h** jenen nach Unten begrenzen. Die horizontale Querschnittsform des Fangkeiles bildet ein eingeschriebenes Rhomboid, dessen Seiten Sehnen von sehr gedrückten Bogen bilden, besonders die kürzeren, während die Bogen über den längeren Sehnen an der Seite der spitzen Winkel des Rhomboids eine grössere Ausbauchung haben, als an der Seite der stumpfen Winkel. Diese Form lässt jedenfalls eine viel genauere und sanftere Gleitung längs der Leitschienen zu, als bei einem rein parallelogrammischen Querschnitte, und dasselbe gilt dann auch von den beiden dem Fangkeile conformen Erweiterungen oder Sitzen **r r'** und **s s'** in den breiteren Leitschienen **d d'** des Scherenstückes (Fig. 94 und 97). Übrigens ist der in der Mitte gelochte Fangkeil über die oben etwas verschwächte Abfallstange geschoben, und mittelst einer Schraubenmutter **v'** an den so entstandenen Absatz fest angezogen, und zwar über den verkehrt geschnittenen Schraubenzapfen, welcher das oberste Ende des Abfallstückes bildet. (Fig. 95 und 96.)

Was noch schliesslich bei dem Wlach'schen Freifallinstrumente als besonders eigenthümlich hervorzuheben bleibt, ist das sogenannte Schloss, (Arretirung), wodurch bei einem zufälligerweise tieferen Niederfalle des

Fangkeiles für diesen und die Leitbüchse keine sehr schädlichen Schläge erfolgen, und dann kann der Fangkeil nur in jenem Falle in den unteren Keilsitz $s s'$ eintreten und daselbst durch dieses Schloss festgehalten werden, wann es gerade nur nothwendig erscheint, sonst aber hält ihn dieses Schloss fern von dieser Erweiterung. Dieses Schloss erscheint vergrößert gezeichnet (1:3) in der Fig. 97. im horizontalen Querschnitt im Horizonte der Sperrzähne $x x$ (wobei der ungesperrte Fangkeil punktirt ist), in Fig. 98 jedoch sieht man schon den Fangkeil gesperrt und zwischen den Zähnen $x x$ gehalten. Von den Fig. 95 und 96 im vertikalen Durchschnitte (1:4) zeigt Fig. 95 diesen Keil h frei, in Fig. 96 aber ist derselbe bereits geschlossen, und wird in $s s'$ festgehalten. Dieses Schloss besteht aus der Schlossscheibe y , auf deren oberer Fläche zwei Sperrzähne $x x$ und an der Peripherie derselben zwei Scheibenzähne $z z$ angebracht sind; endlich sitzt die Schlossscheibe auf der Spiralfeder e' , deren ein Ende am Boden der concentrisch runden Vertiefung in der Leitbüchse befestigt, das andere Ende jedoch um einen rechten Winkel auf etwa 4—5 Linien Höhe zu einer Art Stift gebogen ist, über welchen die an der untern Fläche der Schlossscheibe gebohrte Öffnung passt, so dass darin diese Scheibe horizontal aufrucht, in welcher letzteren Lage sie noch die in allen vier Leitscheiben horizontal eingeschnittenen Vertiefungen t' besser erhalten, so dass die Feder dadurch in ihrem Spiele nach Oben vollständig begränzt erscheint. In dieser Lage des Schlosses ruht auf den Sperrzähnen x der Fangkeil, wenn das Abfallstück A sich in der tiefsten Lage befindet (Fig. 95 bei Hinwegnahme der schmalen Schienen $e e'$ gezeichnet), und die Scheibenzähne z stemmen sich gegen die hiefür bestimmten Einschnitte in den Leitschienen $e e'$ (Fig. 97). In dieser Stellung des Schlosses kann der Fangkeil nie von selbst in die untere Erweiterung bei $s s'$ des Scherenstückes eintreten, sondern bleibt vor derselben stehen. Will man den Fangkeil jedoch in den Sitz $s s'$ einführen, also denselben darin vor jedem Rückgange einsperren oder arretiren, z. B. beim Einhängen des Bohrapparates, so lässt man ihn nach Fig. 95 Taf. 4 auf die Sperrzähne der Schlossscheibe aufsitzen, drückt diese letztere nieder, und durch eine von rechts nach links erfolgte Drehung des Scherenstückes B tritt dieser Keil in die Erweiterung $s s'$, springt dabei zugleich von den Sperrzähnen ab, und tritt innerhalb derselben, wodurch wieder, und dann durch den Druck der Spiralfeder nach Oben, ein vollständiges Vereinigen des Abfallstückes A mit dem Scherenstücke B , also auch des Bohrstückes mit dem Obergestänge erfolgt (Fig. 96 und 97). „Beim Einhängen hat hier der Bohrmeister stets die vollö Überzeugung,

dass er aus dem klopfenden Auf- und Niederspiele des Abfallstückes **A** in der um die Sperrzähne **x** höheren Erweiterung **s** ein fortwährend untrügliches Gefühl auf den Stand des Niederganges desselben in jede Teufe bewahrt, was sonst beim Tangiren und Vibiren des Gestänges an den Bohrlochwänden ganz vermisst wurde.“

Dasselbe Verfahren findet auch statt vor dem Aufholen des Bohrrappara-tes aus dem Bohrloche.

Soll nun nach erfolgtem Einhängen des Apparates gebohrt, also das Abfallstück frei werden, so zieht man über Tage den Bohrer an, und das schwere Unterstück drückt die Schlossscheibe nieder; hierauf wird mit einem Stangenschlüssel das Oberstück von rechts nach links gedreht, dadurch treten die Sperrzähne **x** in die Einschnitte **t'** der Leitschienen **dd'** (Fig. 98), die Scheibenzähne **z** verlassen ebenfalls ihre Lage, und sobald am Treibseile im Zuge etwas nachgelassen worden, wird sogleich der Fangkeil **h** frei (Fig. 94), die Schlossscheibe springt dann zurück, die Scheibenzähne **z** begränzen diesen Sprung, und die Scheibe nimmt endlich ihre frühere Lage wieder ein.

Dieses Freifallinstrument, wie es hier gezeichnet erscheint, wiegt nach Angabe des Hrn. J. P. Wlach 182 Pfd. W. Gew., arbeitete bei Koleč in einer Teufe von 1200 Fuss oder 200 Kftr. W. M. bei 30 Zoll Hubhöhe, und einem Schlaggewichte von 6 Ctr. Das mit zwei Blechröhrentouren ausgefüllte Bohrloch hatte drei Durchmesser, acht, sieben und $6\frac{1}{4}$ Zoll, die Leistung war anfänglich innerhalb von 11 Stunden 3 bis 4 Fuss und mehr, und in der Tiefe von 200 Ltr. — die man nach 22 Monaten erreichte — noch immer 12 bis 18 Zoll.

1. Zusatz. Hr. P. Rittinger beschreibt in seinen Mittheilungen über die berg- und hüttenmännisch wichtigeren Maschinen bei der allgemeinen Industrie-Ausstellung zu Paris im J. 1855 (pg. 85) noch zwei Freifallbohrer, deren Beschreibung hier wörtlich folgt.

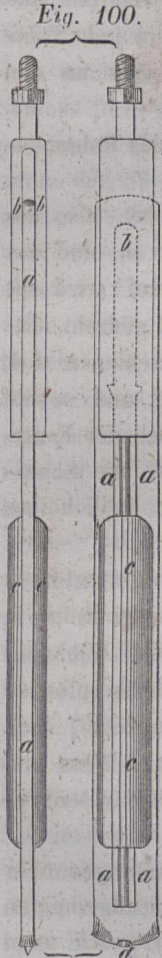
Fig. 99.



a. Freifallbohrer von Hrn. Hulot zu Epinay. Das Ober- und Untergestänge kommen in einem Rohre **a** Fig. 99 zusammen, welches die Stelle einer Schere vertritt. Das Untergestänge endigt in ein Kreuz, das Obergestänge aber in einen **S**-förmigen Kreuzhaken **c**, welcher bei Wendung dieses Gestänges das Kreuz **b** untergreift, und sodann in die Höhe zu heben gestattet. Wird sofort das Obergestänge in dem Augenblicke, nachdem der Schwengel die Prellfeder erreicht, schnell verkehrt, so fällt das Untergestänge ab;

b. Freifallender Bohrer von Hr. Degoussée in Paris.

Der Bohrkopf **a** Fig. 100 steht mit dem Gestänge mittelst der darüber verschiebbaren Schere **b** in Verbindung. In der Schere befindet sich eine Springfeder, welche in einen Zahn des Bohrkopfes einschnappt, sobald die Schere genug tief über den Bohrkopf herabgeschoben wurde. Das Auslösen dieser Springfeder bei einer gewissen Erhebung des Bohrkopfes wird durch ein Schwerstück **c** bewerkstelligt, welches aus zwei Theilen besteht, die sich wie eine Rutsch-Schere über den Bohrkopf verschieben lassen. Dieses Schwerstück wird während des Bohrens nicht mit dem Bohrkopfe gehoben, sondern es ruht mittelst des Stempels **d** auf dem Boden des Bohrloches auf. Dieser Stengel geht durch eine Durchbohrung des Bohrkopfes. Ein zweiter Stengel befindet sich am oberen Ende des Schwerstückes und reicht in das Innere der Schere hinein. Durch die besondere Form dieses Endstückes wird die Springfeder in der Schere gelöst, sobald der Bohrkopf zu einer bestimmten Höhe gehoben wurde. Die Gestalt des oberen Stengels und die der Springfeder sind hier zwar nicht sichtbar, ihre Construction kann man sich aber leicht vorstellen.



Diese beiden Freifallbohrer bieten keine besonderen Vortheile gegen die bisher bekannten und hier beschriebenen dar.

2. Zusatz. Eine besondere Art eines Freifallbohrers kommt nach §. 88 bei der Beschreibung des Abbohrens von weiten Bohrlöchern vor.

§. 30. Das Bohrstück — auch Bärstück, Bohrstange, grosse Bohrstange, Schwerstück, Schwerstange, Meißelstange, Bohrklotz genannt — ist bei Anwendung jeder Freifallschere nothwendig, denn dieses ist es allein, welches das eigentliche Untergestänge bildet, indem es mit seinem oberen Ende mit dem Abfallstücke der Schere verbunden ist, und an seinem unteren Ende wird das bohrende Instrument, also der Meißel befestigt.

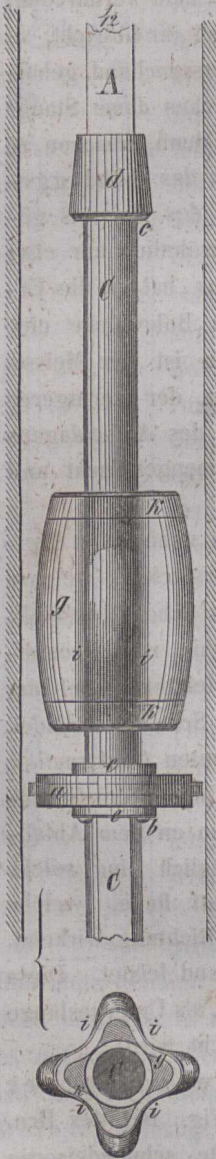
Im Allgemeinen sieht dieses Bohrstück gerade so aus, wie jede andere Bohrstange, nur ist es länger, stärker und daher auch schwer, weshalb es auch den Namen grosse Bohrstange, Schwerstück, Schwerstange, Bärstange (wegen der Ähnlichkeit mit der Wirkung eines Rammjärs) erhalten hat. Die Länge dieser Bohrstange ist wesentlich und eben so ihre Schwere; die erstere aus dem Grunde, um die Schere über dem Bohr-

lochsorte hinreichend hoch zu halten, damit sie durch den herumgeworfenen und in die Höhe spritzenden Bohrschmant nicht so bald verunreinigt werde, oder gar in der Wirkung nicht versage; betreffend ihr Gewicht, so muss es der Hubhöhe und dem anstehenden Gesteine entsprechend gehalten werden, indem durch den freien Fall des Unterstückes diese Stange eigentlich die hauptsächlichliche Wirkung erzeugen muss; denn, obschon zu dem Gesamtgewichte des Unterstückes — man nennt es das Schlaggewicht — noch das Gewicht des Abfallstückes und jenes des Meissels gehört, so sind doch diese beiden Gewichte zusammen gewöhnlich nur etwa ein Drittheil des Gewichtes dieser Bohrstange. Übrigens hat es die Erfahrung gezeigt, dass zwischen dem Meissel und dem Bohrstücke eine angemessene Gewichtsvertheilung erforderlich sei; denn ist der Meissel leicht und das Bohrstück zu schwer, so wird, wegen der geringeren Rückwirkung auf Seiten des Meissels im Augenblicke des Aufschlagens des Bohrers, die Meisselschraube gar zu leicht zusammengestaucht und gebrochen.

Nach der Art der für eine Bohrung in Gebrauch zu nehmenden Freifallschere, richtet sich auch die Beschaffenheit des Bohrstückes, welches im Allgemeinen bei der Kind'schen und Wlach'schen Schere jedenfalls länger sein muss, als bei den andern, weil der immerhin zusammengesetzte Greifapparat der ersteren und das Schloss der letzteren bei der Möglichkeit eines Verschmantens viel eher und mehr Schaden erleidet, als die einfacheren Freifallscheren der anderen bekannten Construction. Sonst muss aber bei Anwendung welcher Freifallschere immer der Grundsatz fest gehalten werden, dass an dem Unterstücke, also an dem Abfallstücke, dann an der Bohrstange und am Meissel wo möglich eine solche Verbindung dieser drei Bestandtheile unter einander statt finde, welche unter allen Verhältnissen in einer einzigen senkrechten Richtung wirkend, den immerwährenden Schlägen den dauerhaften Widerstand leistet. Diess ist auch der Grund, warum nur eine einzige Bohrstange als Untergestänge angewendet, und warum dieselbe auch so schwer gemacht wird.

a. Einrichtung des Bohrstückes bei Anwendung der Kind'schen Freifallschere. Das Bohrstück **C** Fig. 101 des Hrn. Kind ist eine quadratische, an den Kanten abgestumpfte schmiedeiserne Stange, die sich im Allgemeinen von Oben nach Unten von etwa $3\frac{1}{2}$ bis $3\frac{3}{4}$ Zoll verstärkt. Unten endigt sie in eine runde Tute von etwa 4 Zoll Durchmesser, behufs Aufnahme des Meissels (sieh' weiter pag. 120 Fig. 115 und 116), nach oben zu aber ist dieselbe auf etwa 30 bis 36 Zoll Länge **b c** — man nennt diesen Theil den Hals der Bohrstange — voll-

Fig. 101.



ständig rund abgedreht, etwa 3 Zoll stark, und das Ende daselbst ist eine Vaterschraube, welche in die Mutterschraube **d** des Abfallstückes oder der Zunge (**A** Fig. 68 bis 71 pag. 80 u. 81 oder Fig. 74 und 75 pag. 87) passt, indem an dieser Stelle die Verbindung der Freifallschere mit dem Bohrstücke **C** statt findet. Die ganze Länge des Bohrstückes wechselt zwischen 15 und 20 Fuss und sein Gewicht zwischen 400 und 900 Pfund, was offenbar von den Dimensionen der Stange abhängt, und diese sind wieder von der Hubhöhe, von dem Durchmesser des Bohrloches und auch von der Beschaffenheit des vor Bohrort anstehenden Gesteines abhängig. Das obere Ende des Kind'schen Bohrstückes — in Fig. 101 in grösserem Massstabe (1:12) angefertigt — hat eine demselben eigenthümliche Einrichtung. Dort eben, wo das Bohrstück aus dem quadratischen in den runden Querschnitt übergeht, also bei **b**, ist ein Absatz (Halsbrust), über welchem der sogenannte Fallschirm und über diesem die Leitung angebracht sind.

Der Fallschirm **a** Fig. 101 nach der bis jetzt am besten bewährten Einrichtung*), besteht aus mehreren (gewöhnlich drei) von Sohlenkernleder über einander gelegten Scheiben, welche von zwei starken ringförmigen Eisenplatten **e** mittelst 3 bis 4 Schrauben, also wie bei dem Hütchen der Schere, zu einem Pumpenkolben ähnlichen Körper zusammengehalten werden. Der Durchmesser der mittleren Lederscheibe ist fast gleich jenem des Bohrloches — (bei z. B. 11½ Zoll Bohrlochweite etwa um 7 Linien kleiner) — die andern zwei Scheiben sind jedoch um etwas kleiner, damit bei möglichem Nachfall die Mittelscheibe leichter nachgeben könne; die beiden Eisenringe **e** müssen wegen der nothwendigen Biegsamkeit des Fallschirmes gegen die Lederscheiben auch um etwa ¼

*) Die ältere Construction siehe: Kind's Anleitung zum Abteufen der Bohrlöcher. Luxemburg 1842 pg. 83, Fig. 61 und dann Fig. 62 Tab. II — Aug. Rost's deutsche Bergbohrerschule. Thorn 1843 pg. 115 Fig. 30 Tab. VI. und Bergwksfrd. Bd. IX. (1847) pg. 462, auf welchem letzteren Punkte Hr. A. Rost die Erfindung des Fallschirmes für sich in Anspruch nimmt.

bis $\frac{3}{4}$ Zoll zurücktreten. In der Mitte des Fallschirmes ist eine runde Öffnung der Art gebildet, dass sich derselbe bequem auf dem Halse **b c** der Bohrstange **C** auf und nieder bewegen kann. Übrigens kann der Fallschirm auch von vulkanisirtem Kautschuck (*Gummi elasticum*) angefertigt werden, wodurch noch der Vortheil entstände, dass die Kautschuckscheibe, wenn sie einmal abgenützt wurde, noch einen namhaften Werth behält, während das alte Leder um einen gar zu niedrigen Preis verkauft werden muss.

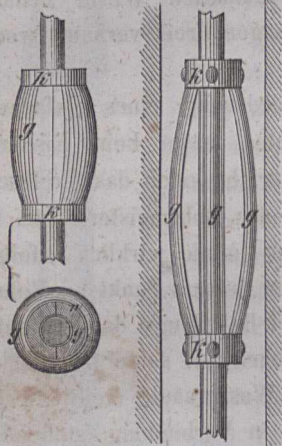
Der Zweck des Fallschirmes ist die Verhinderung eines einfachen oder mehrfachen Bruches des ganzen Bohrapparates, wenn beim Einhängen oder Aufholen desselben das Bohrgestänge bricht, oder das Treibseil reisst, oder endlich auch durch Unvorsichtigkeit des Bohrmeisters etc. in das Bohrloch zurückfällt. Denn wenn einer dieser Unfälle wirklich erfolgt, so ist der Fallschirm, nachdem er so ziemlich den tiefsten Punkt am Bohrapparate einnimmt, im Stande, dem niederfallenden Bohrzeuge dadurch entgegen zu wirken, dass er den von unten nach oben auf seine Oberfläche wirkenden Druck der im Bohrloche befindlichen Wassersäule theilweise in sich aufnimmt, und mit dieser Kraft die mit ihm in Verbindung stehende, nach unten ziehende Last des Bohrzeuges langsam bis vor Ort des Bohrloches hinabträgt. In einem Bohrloche ohne Wasser ist daher der Fallschirm nicht anwendbar, oder wenigstens von einer sehr geringen Wirkung.

Die Leitung **g** (Fig. 101 in der Seitenansicht und darunter ihr Grundriss) ist ein hölzerner (eichener) Muff, welcher seiner Höhe nach am Umfange vier tiefe Einschnitte **i** besitzt, theils um dem Wasser im Bohrloche, theils aber auch den von Oben manchmal niederfallenden Gesteinsstückchen längs der Bohrlochswände einen freien Durchgang zu gewähren. Diese fassförmige etwa 15 bis 18 Zoll hohe Leitung (auch Leitklötzchen genannt) ist oben und unten mit schwachem Eisenblech **k** beschlagen; auch pflegt man die äusseren Holzflächen mit Eisenblechschienen zu verwahren, um die Abnützung derselben und eben so auch die Reibung an der Bohrlochwand zu vermindern. Der Zweck dieser Leitung ist das Erhalten des Abfallstückes in einer vollkommen senkrechten Richtung, daher seine Form eine fassförmige, also nach unten und oben sich verjüngende sein muss, um gewissermassen beim Niedergange des Unterstückes die Bohrlochwand an derselben nur als eine Tangente vorüber gehen zu lassen.

Ähnliche Leitklötzchen pflegt man in gewissen Fällen (z. B. bei einem grösseren Bohrlochdurchmesser und festem Gebirge, oder bei rolligem Gebirge aber ausgeröhrttem Bohrloche) auch dem Obergestänge zu geben,

besonders aber dann, wenn ohne Freifallschere gebohrt wird. Für solche Vorkommnisse sind dieselben nur etwa 9 Zoll lang, ohne die 4 Schlitze an der Peripherie, also vollkommen fassförmig (eigentliche Leitklötzen), und bestehen aus zwei Stücken *g*, Fig. 102, welche von

Fig. 102. Fig. 103.

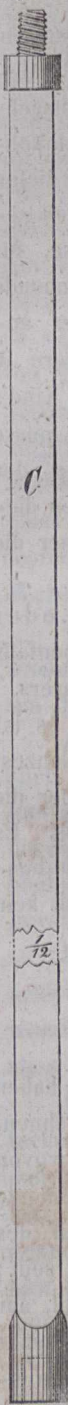


den schwachen Eisenringen *k* zusammengehalten werden, oder man macht selbe nach Hrn. Rost länger und von drei bis vier Schmiedeisenschienen *g*, welche an die zwei Ringe *k* angenietet sind, Fig. 103 — (dann heissen sie Leitkörbe) — und bringt dieselben in gewissen Abständen (von etwa 6 bis 10 Klfr.) von einander an runde, etwa 3 Fuß lange Stangen wo immer an. Bei Beginn der Bohrung mit dem Stangenbohrer bringt man solche Leitungen sehr vortheilhaft innerhalb des Bohrtäuchers an, weil er gewöhnlich weiter ist als das anfängliche Bohrloch, und man daher gleich anfangs dem Bohrloch eine

schiefe Richtung geben könnte, wenn man diese Leitungen nicht anwenden würde. Übrigens sind bei weiteren Bohrlöchern eiserne Leitungen dieser Art den hölzernen stets vorzuziehen, welche letztere sich wieder für engere Bohrlöcher besser eignen.

Wenn nun der Fallschirm *a* und die Leitung *g* auf dem Halse *b c* des Bohrstückes *C* — diese Länge *b c* muss jedenfalls grösser sein als die Hubhöhe des Bohrzeuges, — befindlich sind, (sieh' Fig. 101 pg. 110) so begreift man, dass beide, wenn der Bohrer fällt, durch den Druck des Wassers gehoben und unbeweglich bleiben, während der Hals *b c* des Bohrstückes *C* frei in den, mit demselben concentrischen Öffnungen geleitet, welche in der Achse jener zwei Stücke gelassen sind, aus welchem Grunde auch das Gewicht der letzteren dem eigentlichen Schlaggewichte nicht zuaddirt werden darf, indem sie im Wasser schwimmen, somit auch das ganze Unterstück hiedurch in seinem freien Falle nicht gestört werden kann, diess um so mehr, als auch an der Bohrlochwand eine schwache Reibung jener Stücke unvermeidlich ist. Beim Anheben des Bohrers ist der Fallschirm übrigens der Beschützer der unteren Fläche der Leitung *g* und der Halsbrust *b*, nur muss für beide Stücke, behufs einer vollkommen leichten Bewegung über dem Halse *b c*, ein genügender Spielraum gelassen werden, um jeder sonst möglichen, ja unvermeidlichen Abweichung des Abfallstückes von der senkrechten Rich-

Fig. 104.



— welche letztere mit der Länge des Abfallstückes im geraden Verhältnisse steht, — zu begegnen, was sonst nothwendigerweise Meisselklemmungen nach sich ziehen müsste. Dieser Umstand macht es manchmal auch nothwendig, über der Freifallschere an einem, zu diesem Behufe dort aufgeschrobenen eiser- nen etwa 3 Fuss langen, rund abgedrehten Zwischenstücke noch eine zweite Leitung von der bereits früher beschriebenen Form anzubringen, welche manche Bohrmeister sogar nie weglassen. Dass wohl endlich Niemanden einfallen wird, die Leitungen am Bohr- apparate fest sitzend, also unbeweglich zu machen, lässt sich voraus- setzen. Bei dem Werner'schen Bohrinstrumente weicht das Schlag- gestänge von der so eben beschriebenen Einrichtung nicht viel ab.

b. Einrichtung des Bohrstückes bei Anwendung der Klečká'schen Freifallschere.

Nachdem, wie schon erwähnt worden, diese Schere besonders bei Schurfböhrlöchern von geringerem Durchmesser in der Koh- lenformation ihre beste Anwendung findet, so wird das Bohrstück oder die Meisselstange nur $2\frac{1}{2}$ und höchstens 3 Zoll stark im Gevierte, und höchstens 12 Fuss lang gemacht (Fig. 104), wobei sie etwa 250 Pfd. schwer ausfällt, angenommen, dass der Meissel $6\frac{1}{2}$ Zoll breit und 30 Pfd. schwer ist; was für derlei Bohrar- beiten bis zu etwa 400 Fuss Teufe hinreicht, wenn das ganze Schlaggewicht nur ca. 300 Pfd. beträgt und etwa 12 bis 16 Zoll hoch fällt. Für grössere (8- bis 10zöllige) und tiefere Bohr- löcher steigt man mit dem Meisselgewichte bis 50 oder 75 Pfund, auch darüber, und mit dem Bohrstücke auf 4 bis 6 Centner, auch höher, — wobei es offenbar länger und stärker ausfällt, — so dass das ganze Schlaggewicht etwa 5 bis 7 Centner ausmacht, ohne die Hubhöhe viel grösser als 14 bis 16 Zoll zu machen.

Auch hier hat das Bohrstück oben eine Mutter- und unten eine Vaterschraube; erstere behufs der Verbindung mit dem Ab- fallstücke, und letztere um den Meisselzapfen aufzunehmen.

Herr Wlach wendet bei seinem verbesserten Klečká'schen Instrumente, wie schon gesagt worden, durchgehends Keilschlösser an, also auch bei dem Bohrstücke, nur mit dem Unterschiede, dass die Verbindung des Meissels a Fig. 105 und 106 pag. 114 mit dem 3 Zoll starken Bohrstücke C nicht so wie oben mit dem Abfallstücke A, sondern gabelförmig statt findet.

Bei Anwendung dieser Freifallschere und jener eines eiser-

Fig. 105.

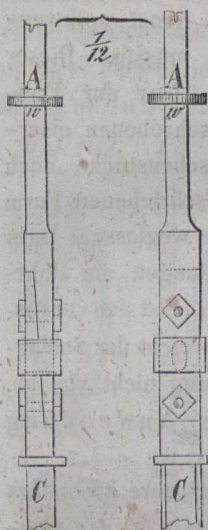
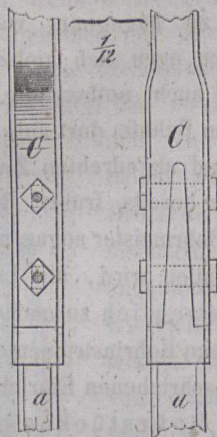


Fig. 106.



hölzernen vorgezogen werden, weil im Allgemeinen dieses Instrument doch nur für nicht zu weite Löcher die beste Anordnung findet.

c. Die Bohrstücke bei der älteren Fabian'schen oder Rost'schen Freifallschere betreffend, so sind dieselben ebenfalls lange schwere Bohrstangen, ähnlich jener des Kind'schen Freifallbohrers.

Herr Rost wendet auch das Unterstück aus einem Stücke an, es ist also das Abfallstück der Schere, die Bärstange und der Meissel ein Ganzes, was wohl die möglichen Schraubenbrüche theilweise beseitigen mag, aber die oft vorkommenden Reparaturen des Meissels jedenfalls vertheuern muss. Es wird übrigens bald gesagt werden, dass man sich vor jenen Schraubenbrüchen ebenfalls sicher stellen kann, und das Unterstück dennoch kein Ganzes bilden müsse.

D. Die eigentlichen Bohrwerkzeuge.

§. 31. Allgemeine Betrachtung darüber.

Nachdem jetzt von dem stossenden Bohren gesprochen wird: so haben wir auch nur derjenigen Bohrwerkzeuge oder Bohrer zu erwähnen, welche für den stossenden Angriff des Gebirges geeignet sind, wovon offenbar auch ihre Form abhängt. Im Allgemeinen müssen die Instrumente für das stossende oder schlagende Bohren der Härte und Festigkeit des anzugreifenden Gebirgsgesteines entsprechend fest und dauerhaft sein; sie sind daher von ausgezeichnet gutem Eisen und vorzüglichem Stahl, am zweckmässigsten aber aus Gussstahl anzufertigen, jedenfalls aber immer von einer und derselben Grösse der Schneide, damit das Bohrloch durch-

nen $\frac{3}{4}$ bis 1zölligen Obergestänges hat man weder einen Fallschirm, noch eine Leitung nach Kind's Methode angewendet, was hauptsächlich nur das gutartige Steinkohlengebirge und die nicht sehr tiefen und weiten Bohrlöcher möglich gemacht. Übrigens muss diese, für jeden Fall nie zu verabsäumende Vorsichtsmassregel auch hier empfohlen werden, und wäre in derselben Weise wie bei Kind's Bohrstange auszuführen, nur müsse hiebei eine eiserne Leitung der

gehends einen gleichen Durchmesser erhalte. Auch ihre Länge und Stärke ist ferner zu berücksichtigen. Von ihrer Stärke hängt ihr Gewicht ab, welches beim Bohren dem Schlaggewichte zu Guten kommt, somit dasselbe dem Gewichte des Bohrstückes anzumessen sein wird, um so mehr als es auch die Bewegung des Wassers im Bohrloche zu beschränken hat. Die Länge des eigentlichen Bohrers ist hingegen von dem Durchmesser des Bohrloches abhängig, damit für den Fall eines Bruches der Vaterschraube, mit welcher er an die grosse Bohrstange festhält und welche unterhalb immer einen Bund haben muss, der zurück gebliebene Theil immer noch in ziemlich aufrechter Stellung bleibt, sich also nicht schief an die Wand des Bohrloches anlehnt und so das Fangen desselben erschwert. Für kleinere Bohrlöcher, etwa 4 bis 5 Zoll Durchmesser, ist eine Länge von $1\frac{1}{2}$ bis 2 Fuss und eine Stärke von 3 bis $2\frac{1}{2}$ Zoll — (also etwa die Hälfte des Bohrlochdurchmessers) hinreichend; bei weiteren Bohrlöchern muss man die Stärke und die Länge vergrössern, und, wie später gesagt werden wird, den Bohrer mit dem Bohrstücke in besonders dauerhafter Weise verbinden.

Von jedem Bohrinstrumente muss man nach Massgabe seiner Gebrauchsnahme mehre, stets aber ganz gleiche Stücke in Vorrath halten, um die Bohrarbeit nicht unnöthig aufzuhalten.

Auch soll endlich nicht nur jedes besondere Bohrinstrument, sondern auch jeder Theil des Bohrapparates, welcher in das Bohrloch zu versenken kommt, in einer deutlichen, nach grossem Massstabe angefertigten, durchaus cotirten Zeichnung vorhanden sein, um im Falle eines Zurückbleibens im Bohrloche genau beurtheilen zu können, wie der Bruch zu gewältigen sei.

Es ist aus Allem klar zu ersehen, dass die eigentlichen Bohrer zur Beschleunigung der Bohrarbeit hauptsächlich beitragen, also ihre Schneide, womit sie das Gestein anzugreifen haben, diesem vollkommen entsprechen soll.

Die Form dieser Schneide am Bohrer ist von verschiedenen Bohrentechnikern und zu verschiedenen Zeiten auch sehr verschieden gewesen, daher hier durchaus nicht alle die verschiedenartig geformten Bohrschneiden, welche in den vielen Büchern über das Erdbohren beschrieben und gezeichnet erscheinen, besonders besprochen werden können; man wird hier blos die in der Jetztzeit vollkommen bewährten, und namentlich für den Schürfer unbedingt brauchbaren Formen der Bohrer anführen, näher besprechen und beschreiben, was offenbar nur die Meisselbohrer treffen kann, weil sie es sind, welche beim stossenden Freifallbohren nach

der, bis jetzt für das Zweckmässigste anerkannten Bohrmethode, die grösstmögliche Leistung hervorrufen.

a. Die Meisselbohrer.

1. Der gewöhnliche Meissel.

§. 32. Der gewöhnliche Meissel — Fig. 107 und 108 in beiden Fig. 108. Seitenansichten — besteht aus dem Spaten *c* mit der Schneide *m n*,

Fig. 107.

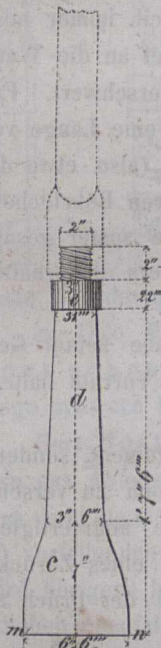
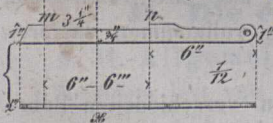


Fig. 109.



besteht aus dem Spaten *c* mit der Schneide *m n*, dann aus dem Schaft *d*, und aus dem Halse *e* mit der Schraube, welche in die Tute der grossen Bohrstange passt. Dieser Meissel hier ist etwa 20 Pfd. schwer, kostet das Pfd. 24 kr., also der ganze Meissel 11 fl. 12 kr., und wird benützt entweder bei Anwendung der Klečka'schen Schere oder auch beim gewöhnlichen Stangenbohren. Die Breite *m n* der Schneide am Spaten richtet sich hier, wie bei allen andern Meisseln und Bohrern, nach dem Durchmesser des Bohrloches, der Spaten aber selbst muss, gleich von der Schneide angefangen, sich nach und nach verjüngen, bis er in den Schaft, und dieser in den Hals übergeht. Die Höhe des Spaten darf nur so gross

sein, als diess seine Dauerhaftigkeit und Widerstandsfähigkeit erfordern, um dem daselbst am meisten befindlichen Bohrschmant oder gar auch grösseren Gesteinstückchen mehr Raum zu lassen, und unnöthiger Weise keine Verklemmung hervorzurufen. Diess gilt für alle ähnliche Bohrer als Hauptregel.

Die Schneide *m n* des Spaten ist erfahrungsgemäss für alle Gesteinsarten die zweckmässigste, wenn sie vollkommen gerad, also nicht, wie Viele meinen, nach Aussen ausgebogen (convex) ist, weil nur hiedurch der Spaten, welcher den ganzen Widerstand des durch das Schlaggewicht erzeugten Stosses in sich aufzunehmen hat, im Stande ist, die grösst-

möglichste Arbeit auszuüben, wobei jener Stoss auf alle Theile gleichmässig vertheilt wird, und auch so zu wirken hat, was bei einer convexen Schneide nur von der Bohrlochmitte nach dem Umfange hin geschieht, wodurch die Leistung des Stosses bedeutend zurückbleiben muss. Übrigens haben die convexen Meisselschneiden auch noch den Nachtheil, dass, weil die Bohrlochsohle hiedurch ausgehöhlt wird, der Schmantlöffel nicht bis vor Ort des Bohrloches treten, und dasselbe nicht vollständig gesäubert werden kann. Dasselbe gilt auch von solchen Meisseln, deren Schneide von den beiden Ecken gegen die Mitte zuläuft, so dass hier ein stumpfer Winkel gebildet wird. Die eigentliche Schärfe der Spatenschneide (Fig. 108) hängt hauptsächlich von der Gesteinsbeschaffenheit ab, es wird also der Winkel onp um so grösser ausfallen müssen, je fester das Gestein ist; grösser als 70 Grad wird er selten, und gut ist es, die beiden Schenkel dieses Winkels von der Schneide aus ein wenig einzuengen, dass nur etwa auf $\frac{3}{4}$ bis 1 Zoll Höhe dieser Winkel der Schneide vollbleibt. Sonst aber muss darauf strenge gesehen werden, dass die Eisenstärke durch den ganzen Meissel von der Schraube bis zur Schneide um die Axe desselben vollkommen gleich vertheilt sei, dieselbe auch die Schneiden in zwei ganz gleiche Stücke theile, damit der Meissel gehörig senkrecht hänge und das Bohrloch dadurch auch gleichförmig rund werde, ohne von der Lothrechten abzuweichen, was übrigens selbstverständlich auch von jedem anderen Theile des Bohrapparates gilt.

Solche Meissel lässt man gewöhnlich roh in einer Zeugschmiede oder in der Frischhütte anfertigen, weil man in einer Bohrhütte selten so starke Stücke wird ausschmieden können. Die Ausarbeitung dieser Meissel muss schon der Bohrschmied besorgen, und besonders beim Stählen derselben seine Geschicklichkeit an Tag legen, damit er nicht etwa den Stahl, wenn solcher Fasern hätte — wesshalb der Gussstahl besonders zu empfehlen ist — mit denselben der Schneide parallel einsetzt, dieselben müssen auf dem Kopfe stehen, wenn die Schneide länger dauern und scharf bleiben soll. Auch darf der Stahl in keiner hohen Temperatur gehärtet werden, weil er sonst spröde wird.

Weil jedes Bohrloch ferner seiner ganzen Tiefe nach vollkommen gleichförmig rund, also cylindrisch sein muss, so ist es unumgänglich nothwendig, dass jeder in dasselbe einzuführende Meissel nach einer Lehre geprüft werde. Diese Lehre Fig. 109 pag. 116 besteht aus einem etwa 1 bis 2 Linien starken Eisenblech, und dieselbe muss nicht nur der Bohrschmied, sondern auch der Bohrmeister besitzen, letzterer jedoch nur für den Fall, wenn die Schmiede vom Bohrhause entfernt liegen sollte. In

den Einschnitt *m n* der Lehre muss die Schneide des Meissels vollkommen genau passen, und es ist auch weiter nothwendig, dass die Mitte der Schneide *x* auf dieser Lehre bezeichnet sei, um beurtheilen zu können, ob die Schneide auch genau senkrecht in der Axe des ganzen Meissels liege. Man wundere sich daher nicht, wenn Bohrlöcher einen stets grösseren Durchmesser haben, als die Schneide des Bohrers beträgt, wenn man denselben auch jedesmal mit der Lehre geprüft, jedoch nicht auf die senkrechte und richtige Axenstellung geachtet hat; denn diese Erscheinung ist wohl einzig und allein darin zu suchen, dass theils nicht die gehörige Sorgfalt beim Ausschmieden und Schärfen des Meissels verwendet wird, indem der Schmied gewöhnlich die eine Hälfte desselben (von der Axe genommen) länger als die andere auszieht; — theils und hauptsächlich auch darin, wenn der ganze Bohraparat vom Schwengelhaken bis zur Meisselschneide keine senkrechte Linie bildet, somit beim Umsetzen der Meissel jedenfalls *excentrisch* — d. h. nach jedem Schlage einen anderen Mittelpunkt einnehmend, — arbeiten müsse. Dieser Übelstand kann bei einem Bohrloche ohne Anwendung der Freifallschere viel leichter eintreten, als wenn der Freifallbohrer benützt wird, wesshalb bei dem Letzteren das eigentliche Unterstück, nämlich das Abfallstück und die mit dem Meissel versehene Bohrstange, nie zu lang — nicht viel über 20 Fuss — und vollkommen senkrecht sein muss.

Endlich sei es gesagt, dass die gewöhnlichen Meissel, mögen sie noch so genau und sorgfältig geformt und angefertigt sein, das Bohrloch selten ganz cylindrisch erzeugen, daher bei ihrer Anwendung das sogenannte *Büchsen* oder *Calibiren*, d. h. ein besonderes Nachbohren und Rundmachen des Bohrloches mit der Büchse (dem Glockenbohrer) unumgänglich nothwendig ist, welche Arbeit man sich bei Anwendung der Meissel mit Ohrenschnneiden vollends erspart, daher diese den gewöhnlichen Meisseln stets vorzuziehen, obschon sie mehr kosten und schwieriger anzufertigen sind.

2. Die Meissel mit Ohrenschnneiden (oder Laschenbohrer).

§. 33. In den Fig. 110 bis 113 wird ein Meissel mit Ohrenschnneiden dargestellt, wie er nächst Brandeisl in Böhmen bei Anwendung der Klečká'schen Freifallschere geformt war; derselbe ist etwa 30 Pfd. schwer und kostete pr. Pfund 30 kr. oder 15 fl. Fig. 110 und 111 sind die beiden Seitenansichten, Fig. 113 der Grundriss von unten gesehen und Fig. 112 der Längendurchschnitt.

Man sieht aus den Zeichnungen, dass in 1 Zoll Höhe über der ge-

Fig. 110.



Fig. 114.

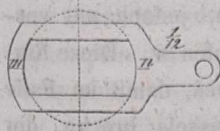


Fig. 111.

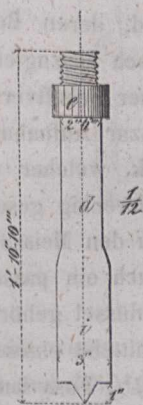


Fig. 113.

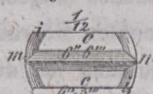


Fig. 112.



raden Meisselschneide *m n* dem Bohrlochumkreise entsprechend rundliche, 3 Zoll breite, von innen nach aussen zugeschärfte Laschen oder Ohren *i* — Ohrenschneiden — angebracht sind, welche letzteren, nachdem die Schneide des Meisselspaten *e* gewirkt, das Bohrloch nach jedem Umsetzen des Bohrapparates gleichförmig zurunden, folglich jedes spätere Büchsen überflüssig wird, wodurch bedeutend an Zeit erspart und an Leistung gewonnen wird, nicht zu gedenken der gewiss sehr gefährlichen Arbeit mit der

Büchse oder der Glocke. Endlich verhindern derartige Meissel im zerklüfteten oder rissigen Gesteine jede Meisselklemmung.

Die Lehre für diesen Meisselbohrer mit Nachschneiden ist in Fig. 114 im Grundrisse gezeichnet, und man ersieht daraus, dass mit derselben nicht allein die Schneide *m n*, sondern auch die Breite und Concentricität der beiden Ohrenschneiden geprüft werden können. Bei dieser Prüfung darf nicht nur zwischen der Lehre und der Schneide, sondern auch zwischen jener und den Ohrenschneiden kaum ein Lichtstrahl durchgehen, daher oft selbst mit Feile oder Schleifstein nachgeholfen werden muss, und man bringe ja nicht einen solchen, überhaupt keinen Meissel früher in das Bohrloch, bevor er durch die Lehre nicht genau gegangen; denn im Bohrloche denselben erst durch das sogenannte Zuführen abschleifen zu wollen, d. h. denselben an der Bohrwandung durch das Auf- und Niederbewegen des Gestänges abzureiben, — darf unter keinem Vorwande geduldet werden.

§ 34. Herr C. G. Kind wendet bei seiner Freifallschere seit jeher Meissel mit Ohrenschneiden an, welche durch Fig. 115 und 116 in beiden Seitenansichten dargestellt sind. Aus denselben sieht man die Form des Spaten *e* mit der Schneide *m n*, dann die der Ohrenschneiden *i* und des Schaftes *d*. Dieser letztere ist unter dem Halse *e* glatt ausgebaucht, und hat daselbst

Fig. 115.

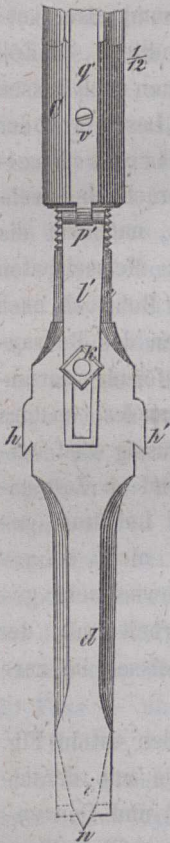
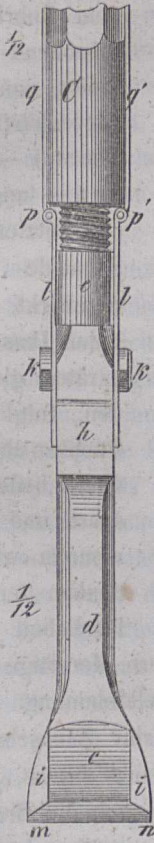


Fig. 116.



parallel mit der Schneide **m n** zwei Querschneiden **h h'** von Stahl festsetzend, deren Bestimmung es ist, das Bohrloch auszugleichen und abzurunden. In jener Schaftverstärkung ist eine Öffnung zur Aufnahme des Schraubenbolzens **k**, welcher die zwei unten länglich viereckig geschlitzten Eisenschienen **l l'** an den Meissel festhält, wozu offenbar auch ein passender kleiner Schraubenschlüssel gehört. Diese Schienen **l l'** sind mittelst eines Charniers **pp'** an die etwa $2\frac{1}{2}$ Fuss langen Eisenbänder **q q'** gebunden, und diese letzteren endlich an die grosse Bohrstange **C** des Unterstückes angeschraubt, jedoch mit versenkten Schraubenköpfen **v**. Diese Einrichtung hat den Zweck, damit im Falle die Schraube des Meissels bräche, der Meissel im Bohrloche nicht zurückbleibe; auch verhindert sie das Losschrauben desselben. Die Schraube dieses Meissels — (bei etwa $11\frac{1}{2}$ Zoll Breite und 38 Zoll Höhe des Meissels am oberen Durchmesser etwa $3\frac{3}{4}$ bis 4 Zoll stark) —

hat nach der Wurzel hin eine Verstärkung von etwa $\frac{1}{16}$ Zoll (ist also conisch) und in der Tute des $2\frac{1}{2}$ bis 3 Ltr. langen Bohrstückes werden davon anfänglich gewöhnlich nur 3 bis 4 Gewinde gefasst. Die der Zapfenschraube gegebene, wegen der häufigen Brüche an dieser Stelle sehr nothwendige Verstärkung erlaubt dieselbe nach und nach mehr anzuziehen; auch hilft man sich durch das Einlegen von genau in die Tute der Bohrstange **C** passenden Blechscheiben, welche beim Anschrauben des Meissels zusammengepresst werden, und dadurch dem Ganzen wieder Steifigkeit geben; dessen ungeachtet verbrauchen sich die Schrauben sehr rasch.

Diese früher von Hrn. Kind angewandte Form des Meissels und dessen Befestigungsweise an das Bohrstück habe ich neuester Zeit nicht mehr gesehen. Die Meissel, die ich bei St. Ingbert in der Rheinpfalz und bei Kladno in Böhmen sah, hatten die Form der Fig. 117 und 118, waren ganz aus Gussstahl und für sich bestehend; denn die Nachschneiden **h h'**,

Fig. 117.

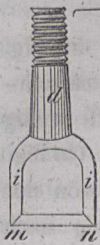


Fig. 118.

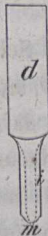
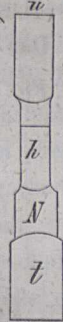


Fig. 119.



Fig. 120.

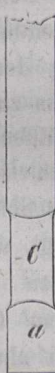


ebenfalls aus Gussstahl, waren in einem ganz für sich bestehenden Wechselstücke **N** Fig. 119 und 120 (der Nachbohrer genannt) von der Seite schwalbenschwanzartig eingeschoben, und daselbst mittelst gewöhnlicher Schrauben **ss'** festgehalten. Dieser Nachbohrer hatte unten eine Tute **t** zur Aufnahme der Vaterschraube des Meissels, und oben einen Schraubenzapfen **u**, welcher in die Tute **a** des Bohrstückes **C** Fig. 121 und 122 passte.

Fig. 121.



Fig. 122.



Es besteht also das neuere Unterstück des Hrn. Kind, welches an dessen verbessertes Freifallinstrument Fig. 74 und 75 pag. 87 anzuschrauben kommt, aus drei Theilen, nämlich aus dem Bohrstücke **C**, aus dem Nachbohrer **N**, und endlich aus dem Meissel; es verlangt jedenfalls eine äusserst feste Construction der Schraubenschlösser, weil diese allen Stößen des Bohrapparates zu widerstehen haben, besitzt aber den Vortheil nicht nur einer leichteren und schnelleren Auswechslung der abge-

nützten Theile, sondern auch noch jenen der Möglichkeit, anstatt des Nachbohrers den Flügelbohrer (wovon erst später gesprochen werden kann) anbringen zu können, nämlich in jenem Falle, wenn unter einer Röhrentour, mit welcher die brüchigen Wände eines Bohrloches bekleidet sind, dieses letztere zu einem grösseren Durchmesser erweitert werden soll.

§. 35. Herr von Seckendorff hat zu Schöningen bei Anwendung des Kind'schen Freifallbohrers statt einer Schraube am Meissel einen Kegelzapfen angewendet, und beschreibt denselben in von Carnall's Zeit-

schrift etc. Bd. I (1854) Abhandlungen pag. 74 u. s. w., — woraus ich mir erlaube Nachstehendes zu entnehmen.

Der Meissel mit Ohrenschnelden von Schöningen erscheint in Fig.

Fig. 123.

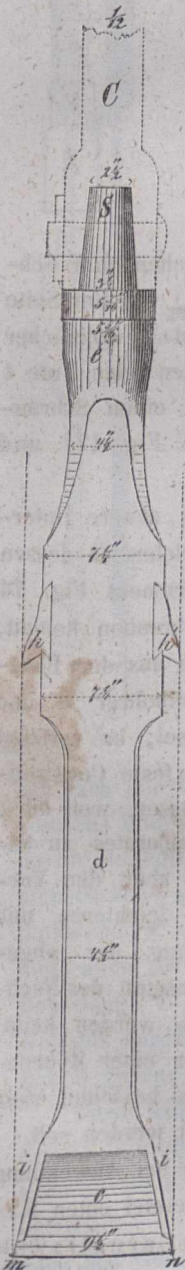


Fig. 124.



123 und 124 in zwei Seitenansichten dargestellt, und bedarf wenig Erklärung. Wie zu sehen (in Fig. 123) nimmt der Spaten *c* von der Schneide *m n* gleichmässig nach oben ab und ist 6 Zoll preussisch hoch (1 preuss. Fuss = 0,99286 wien. Fuss) —; „seine Schnelden *i* stehen $\frac{1}{16}$ Zoll der Axe des Meissels näher, es springen also um ebensoviele die äussersten Ecken des Meissels hervor, damit der Meissel bei jedem Falle nur mit seiner Schneide auf das Bohrloch wirke.“ — „Auf die sorgfältigste Abwartung des Meissels, auf die richtige Schneidigkeit desselben, und namentlich auf die accurateste Haltung der Ecken ist der grösste Fleiss zu verwenden,“ weil sonst der Effect geringer und ein Meisselbruch sehr bald möglich wird. „Die Schneide wird mit Gussstahl belegt, und wo möglich der ganze Spaten nach einem Modell von gutem Gussstahle hergestellt, dann aber an den Schaft angeschweisst. Der Schaft *d* hat oben in einer Höhe, von etwa 30 Zoll von der Schneide, auf 10 Zoll Länge eine um 2 bis $2\frac{1}{2}$ “ geringere Stärke als die Länge der Schneide beträgt, nach oben zu ist er aber am Halse rund, und endet in einen Kegelzapfen *S*. Sonst lässt man den Meisselschaft

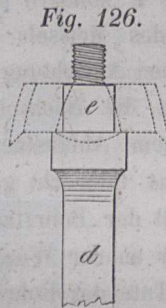
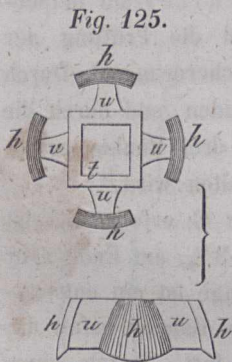
von oben nach unten hin sich gleichmässig bis zu der Breite verjüngen, welche durch die Ohrenschneiden etc. bedingt ist, so dass er von dieser Seite her das Ansehen eines schwächtigen Keiles erlangt.“ (Fig. 124.)

„Die Verstärkung des Schaftes dient zur Aufnahme der etwa $3\frac{3}{4}$ Zoll breiten Nachschneiden **h h'**, die genau in der Peripherie des Bohrloches gehalten werden. Es sind zur Aufnahme der Nachschneiden in dieser Verstärkung zwei schwalbenschwänzige $\frac{1}{2}$ Zoll tiefe Nuten eingearbeitet, welche an der einen Seite $3\frac{1}{2}$, an der andern Seite 4 Zoll breit sind, und in welche die sehr genau angepassten Nachschneiden eingeschoben werden. Da die Bohrer meist von der rechten nach der linken Seite gedreht werden, so ist die weitere Seite der Nute rechts angebracht, so dass durch die Reibung beim Umsetzen des Meissels die Nachschneiden nach dem verengten Theile der Nuten hingedrängt werden; bei umgekehrter Stellung der Nuten würde man sehr oft in die Lage kommen, die Nachschneiden zu verlieren. Die Schneiden der Nachschneidestücke müssen gut verstäht sein. Die Schneiden selbst fallen glockenförmig ab, damit sie an der Bohrwand nach aufwärts gehend, so wenig als möglich Reibung veranlassen. Übrigens sind hier diese Nachschneiden nicht rechtwinklig gegen die Schneide **i**, sondern parallel mit derselben gestellt, was die Anfertigung des Meissels und die Prüfung der Nachschneiden hinsichtlich ihrer geauuen Abrichtung sicherer macht. Durch die Ecken der Meisselschneide, durch die Nachschneiden und durch die Leitung an der Bohrstange sind an dem Abfallstücke drei Punkte erhalten, durch welche dasselbe durchaus lothrecht gehalten wird.“

„Die Verbindung des Meissels mit der Bohrstange **C** erfolgt mittelst eines Kegels **S** von 6 Zoll Länge, der an der Wurzel $3\frac{1}{2}$, am Ende aber $2\frac{1}{2}$ Zoll Durchmesser hat. In die Tute der Bohrstange ist ein entsprechendes Loch eingedreht. Bei guter Herstellung des Ganzen haftet der eingepasste Meissel durch Adhäsion schon ziemlich fest. Durch einen 2 Zoll breiten Keil von ungehärtetem Stahle, der an der einen Seite mit einem kleinen Kopfe, an der andern Seite aber mit einem kleinen Loche zur Aufnahme eines Splintstiftes versehen ist, wird die Verbindung vervollständigt, um so mehr als die Brust des Meissels an der Wurzel des Kegelzapfens dem Durchmesser der Bohrstange gleichkommt. Diese Verbindungsart ist hauptsächlich desshalb vortheilhafter als eine Schraubenverbindung, weil der zu schärfende oder sonst zu reparirende Meissel sehr leicht gelöst wird, und nach dem Einsetzen genau wieder in seine vorige Lage gelangt. Bei der Anwendung der Schraube — abgesehen davon, dass der Schraubenzapfen durch die vielen

Stösse an Masse verliert, sich abnützt, die Mutterschraube der Bohrstange sich vergrössert, das Ganze überhaupt an inniger Verbindung verliert, — macht die Lösung des zu reparirenden Meissels, wenn sie noch fest sitzt, sehr viel Schwierigkeiten; noch grössere Schwierigkeiten macht aber die darauf nöthig werdende Befestigung des Meissels, damit seine Axe genau in die Axe des übrigen Abfallstückes gelange.“ —

Anmerkung. Herr Kind *) hat bei seinen ersteren Bohrarbeiten abnehmbare Nachschneiden — das Nachschneidekreuz — angewendet, welche er unter dem Schraubenzapfen des Meissels zwischen diesem und dem Bunde seines Halses angebracht hat, so dass dieselben, wenn der Meissel an die Bohrstange angeschroben erschien, hiedurch fest gehalten wurden. Diese Nachschneiden waren theils zu zwei, theils vier — im letzteren Falle im Kreuze — um eine viereckige, 3 Zoll hohe Hülse angeschweisst, hatten 2 Zoll Breite und standen um etwa 1 Zoll tiefer als die Arme, an welchen sie fest sassen; übrigens waren dieselben ebenfalls nach unten gerichtet, um das Gebirge besser anzugreifen, beim Einhängen oder Aufholen nirgends hängen zu bleiben und das Abfallstück zu leiten. Fig. 125 im Grund- und Aufrisse zeigt die Nachschneiden **h**



— Nachschneidekrone — **u** aber die vier Arme, von welchen jene auslaufen, und **t** die Hülse oder Nabe, an welche die Arme angeschweisst sind, welche Hülse also über den Hals **e** des Meisselschaftes **d** zwischen dem Bunde und der Schraube genau passen muss. (Fig. 126.) Neuerer Zeit werden solche Nachschneiden nicht mehr angewendet.

3. Meisselbohrer anderer Art.

§. 36. Obschon man bei Bohrungen von grossem Durchmesser selbst in bedeutende Tiefen erfahrungsmässig mit einem Meissel mit Ohrenschnitten (§§. 33 bis 35) vollkommen ausreicht, so giebt und gab es noch Meisselbohrer, welche theils Gesteins- oder Ortsverhältnisse, theils Gewohnheit, theils auch die Eitelkeit manchen Bohrmeisters, etwas Neues erfinden zu wollen, hervorgerufen haben. Um also auch diese nicht so ganz mit

*) Anleitung zum Abteufen der Bohrlöcher von C. G. Kind. Luxemburg 1842. pg. 52.

Stillschweigen zu übergehen, sollen hier einige davon genannt werden, deren man jedoch beim Freifallbohren vollkommen entbehren kann.

a) Der Kreuzmeißel oder Kreuzbohrer, dessen Schneide aus zwei einfachen Meißeln besteht, die einander unter einem rechten Winkel durchkreuzen. Man hat ihn gewöhnlich in Gebirgsschichten angewendet, die entweder ein ungleichförmiges oder ein bedeutendes Verflächen besaßen, oder auch deren Festigkeit veränderlich war, oder endlich in sehr klüftigem Gebirge. In unter 15 Grad verflächenden Gebirgsschichten verzögert derselbe die Arbeit sehr.

Herr A. Rost hat einen Kreuzmeißel anempfohlen, dessen zwei einander gegenüber liegende Schneiden an der Seite auch Ohrenschnitten haben.

b) Der Zettbohrer hat eine Schneide, welche einem Lapidarzett (Z) ähnlich war, und die

c) des Esbohrers war nach einem Lapidar-Es (S) geformt. Alle diese drei Bohrer sollen das Bohrloch rund, senkrecht erhalten, und alle auf der Sohle befindlichen einzelnen Stücke, z. B. Eisenbolzen, Splinte, Schneiden etc. mit denselben sicher getroffen werden, somit ihnen diese nicht ausweichen können. Ähnliches bezwecken:

d) Der Kolbenbohrer — dessen in's Kreuz liegende concave Schneiden fünf Spitzen bilden, wovon die Mittelspitze den in einem Horizonte liegenden übrigen vier Spitzen um etwa $\frac{1}{2}$ Zoll vorgreift, — und

e) Der Kronbohrer; dieser sieht dem Kolbenbohrer ähnlich, nur mit vier Spitzen, von welchen schwach concave Schneiden ausgehen, die sich in der vertieften Mitte kreuzen. Bilden diese vier Schneiden eine gerade Linie, dann sieht dieser Bohrer fast wie ein Kreuzmeißel aus.

Herr Degoussée hat eine Art Kronbohrer angewendet, den er Zackenmeißel (*boucharde*) nennt, welcher cylindrisch ist und vier scharfe Zacken an der Peripherie besitzt, derselbe ist ebenfalls entbehrlich. Übrigens wurden diese letzteren, immerhin veralteten zwei Bohrer auch dann angewendet, wenn harte Knollen oder Knauer vor das Bohrlochort entweder nachgefallen oder in demselben aufgetreten waren. Auch hat man sie zur Beseitigung der Füchse angewendet, wie den Kreuzbohrer.

Man sieht, dass alle diese fünf Bohrerarten von dem Meißel mit Ohrenschnitten vollständig verdrängt wurden, indem er dasselbe leistet, was man von jenen gefordert hat; übrigens werden diese Bohrer im Allgemeinen immer mehr gekostet haben, als was sie nützten. Dasselbe gilt von dem:

f) Meissel mit Ohrenschnneiden des Herrn Degousée *) (*Trépan à oreille simple*. Fig. 12 und 13 des Herrn Degousée), wobei die Ohrenschnneide mit der Spatenschnneide in einem Horizonte liegt.

g) der Meisselbohrer mit einer Zitze (*trépan à teton*) Fig. 9 und 10 nach Degousée. Es ist diess ein gewöhnlicher Meissel, dessen Spatenschnneide man sich etwa in drei Theile getheilt denken muss, wovon das mittlere Drittel um etwa 1 Zoll oder auch mehr den beiden Nebenschnneiden vorsteht und die Zitze (*teton*) heisst, welche den Zweck hat, in der Mitte vorzubohren, während die beiden Nebenschnneiden am Bohrlochumfang nacharbeiten. Dieser zitzenförmige Fortsatz hesteht für weite Bohrlöcher manchmal (*trépan ordinaire à teton* Fig. 16 und 17 nach Degousée's Werk) für sich, und lässt sich an den Spaten oder von demselben dadurch bringen, dass man die zwei Schrauben, welche ihn festhalten, anbringt oder befestigt. Übrigens endigt diese abnehmbare Zitze oben in eine Gabel, in welche der Spaten passt, so zwar, dass, wenn die beiden Schraubenbolzen durch diese Gabel und den Spaten durchgezogen und festgestellt worden sind, die Zitzenschnneiden senkrecht unter den beiden Nebenschnneiden des Spaten liegen. Herr Degousée hat ferner Meisselbohrer mit Zitzen (*trépan à oreille guide*, Fig. 19) angewendet, die oben zwei Nachschnneiden besaßen, oder auch solche, die am Spaten zwei Ohrenschnneiden hatten (*trépan à oreilles double* Fig. 14 und 15), ja selbst im weichen Gebirge für weite Bohrlöcher äusserst schmale gussstählerne Zitzenmeissel (*trépan à lames* Fig. 3 und 3 bis), welche an den Schaft mit zwei Schraubenbolzen befestigt waren, dieselben daher, wenn sie stumpf geworden, für sich rasch ausgewechselt werden konnten.

h) Gabelförmiger Meisselbohrer, (*trépan fendu*), Fig. 11 nach Herrn Degousée, sieht aus wie ein gewöhnlicher Meissel, nur tritt bei demselben etwa ein Drittheil seiner Schnneide in den Spaten um etwa 1 Zoll bis $1\frac{1}{2}$ Zoll zurück, und die nun übrigbleibenden zwei Nebenschnneiden bohren dann an der Bohrlochperipherie vor, während die vertiefte Mittelschnneide nachbohrt. Dieser Bohrer würde blos im harten Gesteine mit dem Zitzenmeissel abwechselnd angewendet, wobei dieser jenem in der Arbeit folgte.

i) Zweischnneidiger Meisselbohrer (*trépan à deux branches*

*) Siehe diessfalls J. Degousée, die Anwendung des Erd- und Bergbohrers, aus dem Französischen übersetzt. Quedlinburg 1851, pg. 183 bis 188. Im *Guide du sondeur par J. Degousée*, Paris 1847, pg. 286 bis 293. Die hier angezogenen Figuren beziehen sich auf dieses in vieler Hinsicht sehr interessante Werk im Original, welches jedoch in dieser Auflage das Freifallbohren noch nicht behandelt.

Fig. 21) des Herrn Degoussée. Dieser hat zwei Schenkel von ziemlicher Höhe, welche nach Aussen dem Bohrloche angemessen abgerundet sind, und unten in eine meisselförmige, aber krumme Schneide ausgehen. Nach Innen sind diese Schenkel oder Arme unten etwas ausgehöhlt und an den Seiten daselbst ebenfalls scharf. Herr Degoussée wandte diesen Bohrer entweder im weichen Gebirge (Kreide, manche Kohlschiefer etc.) oder auch dann an, um ein abgebrochenes Werkzeug auf der Bohrlochsohle vom Gebirge oder Nachfall frei zu machen.

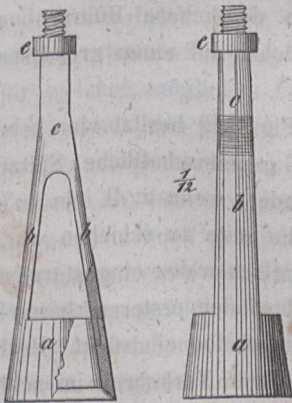
k) Der Krummeissel *) hat einen nach der Bohrlochkrümmung geformten, unten und auf beiden Seiten geschärften Spaten, welcher von der Axe des Schaftes so weit seitwärts absteht, dass man damit nur an der äussersten Peripherie der Bohrlochsohle bohren kann. Man hat denselben zu ähnlichen Zwecken gebraucht wie den vorhergehenden, oder auch beim Einsenken von Ausfütterungsröhren, wenn sie auf ein Hinderniss an den Bohrlochwänden gestossen sind.

b. Bohrer anderer Form.

§. 37. Während der Bohrarbeit treten manchmal Unfälle ein, welche nicht selten eine besondere Construction des Bohrwerkzeuges nothwendig machen. Diese Unfälle sind aber häufiger bei der Bohrarbeit ohne Freifallbohrer, als mit demselben, und diess ist auch der Grund, warum die älteren Bohrmeister eine Unzahl von Bohrern in Anwendung gebracht haben, welche bei dem Freifallbohren unter Anwendung des Meissels mit Ohrenschneiden entbehrlich werden. Obschon also vorausgesetzt werden kann,

Fig. 127.

Fig. 128.



dass heutzutage Niemand mehr ohne Freifallbohrer arbeiten wird, so sollen hier dennoch einige, aber nur solche Bohrer besonderer Form behandelt werden, welche, obschon der älteren Bohrweise angehörend, auch beim Freifallbohren möglicherweise in Anwendung kommen könnten. Diese dürften die folgenden sein:

1. Die Büchse (auch Glocke oder Glockenbohrer, Büchsbohrer, Bohrbüchse genannt) — Fig. 127 und 128 in den zwei Seitenansichten, und Fig. 127 auch theilweise im vertikalen Durchschnitte gezeichnet, — ist ein etwa 4 bis 5 Zoll hoher co-

*) Sieh: Hartmann's praktische Anleitung zum Bohren artesischer Brunnen. Weimar 1843, pg. 114. Fig. 63, Taf. V.

nischer Ring **a**, der an zwei Armen **b** fest genietet ist, welche in etwa 9 Zoll Höhe über diesem Ringe in einen quadratischen Schaft **c** auslaufen, dessen Hals **e** einen Bund und einen Schraubenzapfen enthält, mittelst welchen letzteren endlich die Verbindung mit dem Bohrgestänge statt findet.

Die Bestimmung der Büchse ist ein, mit einem gewöhnlichen oder einem andern Meissel ohne zwei Ohrenschneiden abgebohrtes Loch rund und im vorgeschriebenen Durchmesser zu halten; sie dient also hauptsächlich als eine Lehre für die Rundung des Bohrloches. Bei der Anfertigung derselben hat man darauf zu sehen, dass die Schneide gut gestählt sei, die Arme an den Ring fest genietet sind, und genug hoch hinaufragen, damit zwischen denselben der Nachfall sich nicht klemme. Bei Bohrlöchern unter vier Zoll Durchmesser bleibt die Anwendung der Büchse immerhin sehr gefährlich, zumal im bröcklichen Gebirge.

Beim Freifallbohren unter Anwendung der Meissel mit Ohrenschneiden ist dieses Bohrergeräth ganz entbehrlich, und kann manchmal höchstens nur noch als ein Fanginstrument benützt werden. Überhaupt soll man diese Büchse nie als ein Bohrinstrument gebrauchen.

Zur Prüfung der Büchse dient eine kreisrunde Blechlehre.

2. Der Zahnbohrer — auch gezahnte Büchse, Ringbohrer, Kieselglocke genannt — hat dieselbe Form wie die Büchse, nur sind an dem Umfange anstatt der Schneide Zacken oder Zähne eingefeilt, und der conische Ring hat auch eine grössere Stärke, also mehr als $\frac{1}{2}$ Zoll. (Sich' Fig. 196 A. §. 57.)

Dieses Bohrers bedient man sich dazu, um von der Bohrlochsohle grössere Gesteinstücke wegzuschlagen, also um deutlichere Bohrproben zu erhalten, übrigens werden damit auch Bohrlöcher auf einen grösseren Durchmesser erweitert. (Sich' §. 57 und 79.)

3. Der Spitzbohrer (Pyramidenbohrer) Fig. 129 besitzt vier sehr scharfe gut verstärkte Kanten, welche in eine gemeinschaftliche Spitze auslaufen, und wurde hauptsächlich dann angewendet, wenn z. B. ein in's Bohrloch gestürztes Instrument u. dgl. darin auf die Seite zu schieben war. Dieser Bohrer wirkt wie ein Keil, indem er sich zwischen den eingestürzten Gegenstand und die Bohrlochwand einstemmt und so den ersteren, besonders wenn das Gebirge mild oder klüftig ist, in dasselbe eindrückt. Herr A. E. Bruckmann gebrauchte dieses Instrument zum Vorbohren im sehr harten Gebirge.

4. Die runde Bohrkeule Fig. 130 bildet einen runden massiven Körper **a**, dessen untere Abrundung sehr gut gestählt sein muss, denn

Fig. 129.



Fig. 130.



Fig. 131.



sie dient zum Zerschlagen oder Zerstampfen im Bohrloche nachgefällener oder vorliegender Knollen und Knauer, z. B. grober Conglomeratstücke u. s. w.

5. Die scharfkantige Bohrkeule Fig. 131 (auch Kolben genannt) unterscheidet sich von der runden nur dadurch, dass sie nicht einen runden, sondern einen quadratischen Querschnitt hat, die vier vertikalen Seitenkanten sind scharf, und den ganzen Körper schliesst unten eine niedrige umgestürzte vierseitige Pyramide, deren Spitze in der Axe des Schaftes liegt. Ihre Anwendung ist die der vorhergehenden, oder auch theilweise jene des Kolben- und Kronbohrers.

c. Bohrer zum Erweitern der Bohrlöcher oder die Erweiterungs-, auch Nach- oder Nachnahmbohrer genannt.

§. 38. Im Verlaufe der Bohrarbeit fällt es oft nothwendig, ein bereits niedergestossenes Bohrloch zu einem grösseren Durchmesser zu erweitern, für welchen möglichen Fall man schon stets von vorne herein vorbereitet sein, somit den Bohrtäucher, wie schon gesagt wurde, immer weiter machen muss, als es vielleicht bei Beginn der Bohrung nothwendig wäre. Dieses Erweitern der Bohrlöcher wird auch das *Nachnehmen* oder *Nachräumen* genannt, und man kann sich schon denken, dass die hiezu anzuwendenden Bohrer ihre Schneiden mehr nach dem Umfange des Bohrloches gesetzt haben müssen, in der Mitte also nicht zu wirken haben. Diese Nachnahme erfolgt ebenfalls stossend, im Allgemeinen jedoch mit keinem zu grossen Hube, und in der Regel auch mit der Freifallschere.

Die hieher einschlagenden besonderen Bohrwerkzeuge sind von zweierlei Art. Die eine Art der Nachbohrer oder Locheisen hat zum Zwecke, ein bereits niedergestossenes Bohrloch zu erweitern um dasselbe

dann mit Röhren auszufüttern. Die anderen Nachahmbohrer aber müssen ein bereits ausgefülltes Bohrloch unter den Röhren selbst erweitern.

Erste Art der Nachahmbohrer.

§. 39. 1. Ein Nachahmbohrer mit zweierlei Schneiden, d. h. eine Art Kreuzbohrer mit einer wie bei einem Meißel geformten, jedoch in der Mitte unterbrochenen Schneide **m, m'** Fig. 132 bis 135 — (Fig. 132 und 133

Fig. 132.

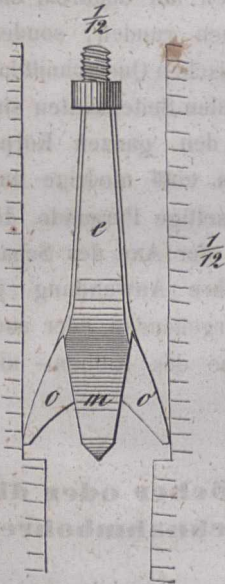
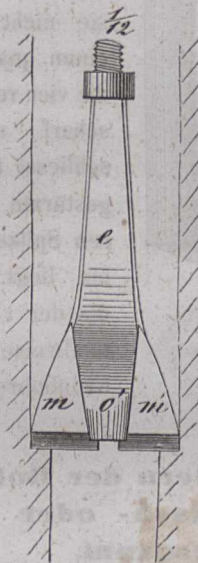


Fig. 133.

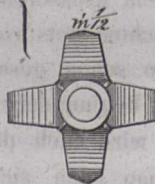


133 sind Seitenansichten desselben, Fig. 134 die Ansicht von Unten und Fig. 135 jene von Oben) — welcher in's Kreuz zwei parallele, nach der Krümmung des Bohrloches gebogene Hohlschneiden **o, o'** angebracht sind; die ersten zwei bohren, und die letzteren zwei runden das Loch nach, daher es nothwendig, dass diese über jenen etwa $\frac{1}{2}$ bis $\frac{3}{4}$ Zoll höher stehen. Dieser Nachbohrer wurde 1843 bei Lobeč und 1848 bei Štepanow (unweit von Kladno) mit Vortheil benützt, und ist jedenfalls nur für geringe Erweiterungen der Bohrlöcher anzuwenden, gerade so wie die gewöhnliche Büchse und die des Herrn Kind. Übrigens dürfte ein Meißel mit Ohrenschnitten (Fig. 110 bis 113 pag. 119) dasselbe leisten,

Fig. 134.



Fig. 135.



wenn man die Schneide **m n** in der Mitte unterbrechen würde.

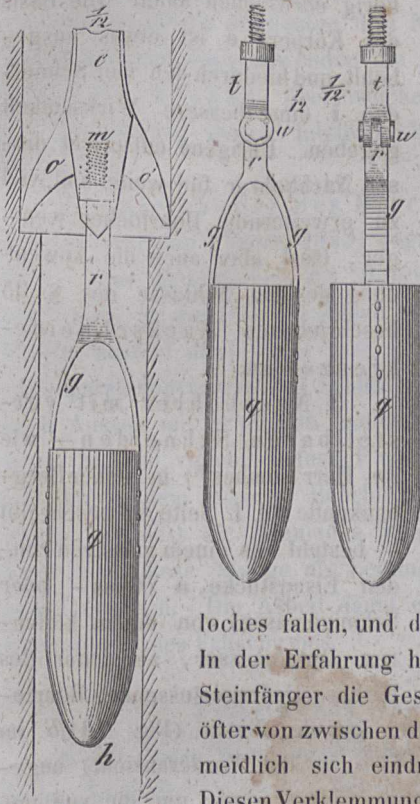
Bei Anwendung dieses Bohrers Fig. 132 bis 135 bei Lobeč in Böhmen habe ich versucht, eine besondere Art des sogenannten Steinfängers nach Hrn. von Oeynhausen*) anzuwenden. Dieser bestand in einem kegel-

*) Der Steinfänger des Hrn. von Oeynhausen besteht aus zwei eisernen Körben zum Auffangen des Nachfalls oder der abgebrochenen Gesteinsbrocken.

förmigen, jedoch nicht sehr spitzigen, unten geschlossenen, hohlen, etwa 18 Zoll langen Blechcylinder **q** (Fig. 136), dessen Gabel **g** in einen Hals **r**

Fig. 136.

Fig. 137. Fig. 138.



endete, welcher oben einen Schraubzapfen hatte, mittelst welchem er in die Mutter, welche im Meisselschafte **e** innerhalb der vier Schneiden geschnitten war, an den Nachnahmborher befestigt, und so in das Bohrloch eingelassen wurde.

Nachdem nun der Steinfänger einen etwa um $\frac{3}{4}$ Zoll kleineren Durchmesser als das engere, also das nachzunehmende Bohrloch **h** hatte, und sein Hals sammt der Gabel etwa $2\frac{1}{2}$ Fuss lang war, so diente er dem Nachnahmborher auch als Leitung, und sollte die beim Erweitern des Bohrloches erzeugten Gesteinsbruchstücke auffangen, damit sie nicht bis vor Ort des Bohr-

loches fallen, und das Säubern desselben erleichtert wäre. In der Erfahrung hat sich aber gezeigt, dass wohl der Steinfänger die Gesteinstückchen aufgefangen, aber auch öfter von zwischen denselben und die Bohrlochwände unvermeidlich sich eindringenden Stücken verklemmt wurde. Diesen Verklemmungen dachte ich dadurch vorzubeugen, dass

ich den Hals **t** unter dem Bunde gabelförmig bildete, und daselbst den Schaft **r** um einen Bolzen **u** beweglich machte (Fig. 137 und 138), damit der Steinfänger für die klemmenden Gesteinstücke nachgiebiger wäre. Aber auch diese Einrichtung entsprach nicht nach Erforderniss, daher ich in der Zukunft solche Steinfänger nicht mehr anwendete, um so mehr, als sie immer sehr bald voll wurden, — längere Blechcylinder fürchtete ich anzuwenden, weil ich mich dadurch noch ärgeren Klemmungen auszusetzen wähnte —, und an der Säuberung nicht viel erspart wurde. Es ist daher am einfachsten, man säubert das Bohrloch bei seiner Erweiterung wie gewöhnlich, wovon später die Rede sein wird. (Sich' Schluss des §. 79.)

2. Erweiterungsbüchse des Herrn Kind (Fig. 139 in der Seiten- und Fig. 140 in der Ansicht von unten). Der quadratische Schaft **d** läuft aus nach unten in einen dem Bohrloche entsprechend runden Kör-

Fig. 139.

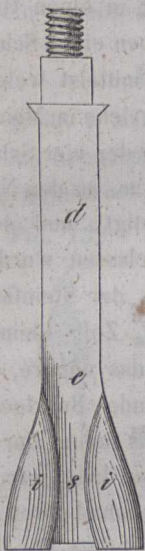


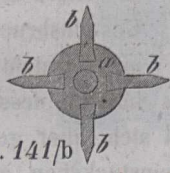
Fig. 140.



Fig. 141/a



Fig. 141/b



per **e**, welcher vier rinnenförmige Ausschnitte **s** derart angebracht hat, dass der erzeugte Bohrschmant gehörig entweichen kann. Die Basis des Körpers **e** ist etwas ausgehöhlt, und hiedurch den vier Schneiden **i** eine bessere Wirksamkeit gegeben. Übrigens entspricht dieser Nachbohrer für weite und viel zu erweiternde Bohrlöcher weniger, lässt aber auch die Anwendung des am Schlusse des §. 35 beschriebenen Nachschneidekreuzes zu.

3. Nachbohrer mit verstellbaren Schneiden — wie ihn Herr Combes*) in seiner Bergbaukunde Bd. I. Seite 93 beschreibt — besteht aus einem massiven runden Eisenstücke **a** (Guss- oder Schmiedeeisen) von einem kleineren Durchmesser, als jener des bereits niedergestossenen Bohrlo-

ches. In diesem Cylinder **a** sind vier gerade Nuten (Fig. 141/b im horizontalen Durchschnitte und Fig. 141/a in der Vorderansicht) angebracht, welche schwalbenschwänzig eingeschnitten sind, um die von unten in dieselben eingeschobenen vier Schneiden (Blätter) **b** fester halten zu können, wozu übrigens die ringförmige Scheibe **c**, welche über einen in **a** eingeschobenen Zapfen **d** geschoben ist, und ein Splint **e**, oder auch eine Schraubenmutter, wenn der Zapfen **d** in eine Schraube endet, die übrige nothwendige Haltbarkeit liefern. Jene vier Blätter — es können ihrer 6 oder gar 8 sein, — sind unten und an den Seiten scharf, beim stossenden Bohren aber vollkommen gerad oder senkrecht; wollte man übrigens diesen Nachbohrer auch drehend benützen, dann müssten die untern Schneiden eine kleine Neigung erhalten.

Dieser Nachbohrer hat den Vortheil, dass man denselben für verschie-

*) *Traité de l'exploitation des mines par M. Ch. Combes. Paris 1844. T. 4* — deutsch v. C. Hartmann.

dene Durchmesser benützen kann, wenn man die Blätter **b** darnach richtet, seine Festigkeit ist aber von keiner langen Dauer; und überhaupt darf dieser Nachbohrer nur in einem minder festen Gebirge angewendet werden.

Ausser diesen erwähnten drei Nachbohrern lässt sich zur Erweiterung der Bohrlöcher auch anwenden die gewöhnliche B ü c h s e , und dann die gezahnte B ü c h s e , über welche bereits gesprochen wurde, nur bleibt die Anwendung dieser letzteren Bohrer immer gefährlich, daher nicht anzurathen.

Der Steinhobel des Herrn Aug. Rost — in seiner deutschen Bergbohrerschule (Thorn 1843) pag. 110 bis 115 beschrieben — ist ein Project zur Erweiterung der Bohrlöcher von wenigen Zollen bis 5 und mehr Fuss, ja sogar zur völligen Abbohrung von Schächten. Dieses Project besteht darin, dass man in eine drei Zoll starke Eisenhohrstange einen parallelogrammischen Schlitz bildet, in welchem zwei Hobeisen *) — nach Aussen mit Schneiden und Ohren versehen — festgestellt, und durch einen Nietkeil vollendsbefestigt werden. Beim Gebrauche dieses Steinhobels soll ihm in dem engeren Bohrlochtheile eine schwere Bohrstange vorangehen, so dass die Schneiden höher nach Oben zu stehen kommen; es dient also diese Stange als Leitung, und man kann das Bohrloch nicht schief erhalten. Die Arbeit damit erfolgt mittelst des Schwengels und bei Anwendung des Fallschirmes.

Zweite Art der Nachnahmbohrer.

§. 40. Diese Nachbohrer haben den Zweck, ein mit Futterröhren vor jedem Nachfall versichertes Bohrloch unter diesen Röhren mit dem nothwendigen Durchmesser weiter niederzustossen. Man nennt diese Bohrer auch Flügelmeissel. **) Die Einrichtung dieser Bohrer kann somit keine andere sein, als dass sie mit Schneiden versehen sein müssen, welche durch Federn oder Keile nach Bedarf von einander gehalten, oder auch von einander gedrückt werden, also immerhin eine zusammengesetzte Einrichtung, welche man streng genommen bei der Bohrarbeit überall vermeiden soll, wo es nur möglich ist. Im Allgemeinen sind jedoch die Erweiterungsbohrer, welche stossend wirken, und deren Schneiden durch Keile von oder an einander gebracht werden, solchen vorzuziehen, welche

*) Etwa so wie die Nachschneiden des Hrn Kind beim Meissel.

**) Sieh' H. Paulucci: Das technische Verfahren bei Bohrung artesischer Brunnen. Wien 1838 pg. 30, Fig. 31, Tab. I. Diese Meissel sind französischen Ursprungs.

drehend, oder bei Anwendung einer Federkraft wirken müssen, welche letztere wie überall, so auch in einem Bohrloche unverlässlich ist.

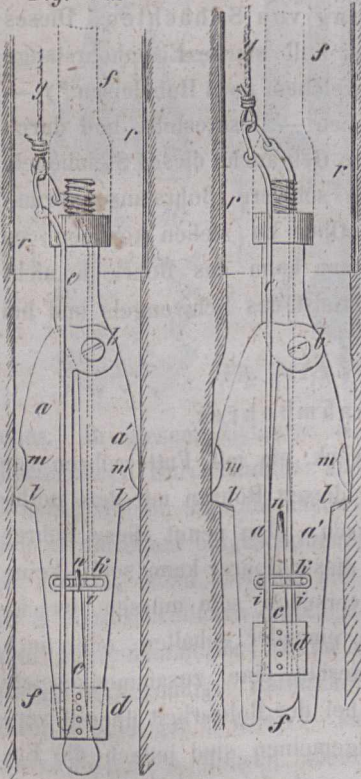
Obschon Herr Degousée *) einige sehr sinnreiche Federnachbohrer in Anwendung gebracht hat, so sollen hier doch hauptsächlich die Werkzeuge dieser Art nach Angabe des Herrn Kind besprochen werden, weil dieselben, ohne mit Federn versehen zu sein, ihre Brauchbarkeit und Leistungsfähigkeit in so vielen Bohrlöchern genügend dargethan haben:

1. Nachbohrer des Herrn Kind zum Abwärtsbohren.

Derselbe (in Fig 142 u. 143 dargestellt) besteht aus zwei Schenkeln **a a'**,

Fig. 142.

Fig. 143.



welche oben das Charnier **b** mit einander so verbindet, dass der zwischen denselben verschiebbare eiserne Keil **c** dieselben nach Nothwendigkeit von einander entfernt halten kann.

Zu diesem letzteren Zwecke besitzt dieser Keil **c** die beiderseits an denselben angenieteten Bleche **d**, welche den Keil zwischen den nach unten verlängerten Armen **a a'**, die sich in dem bereits gebohrten Bohrlochtheile befinden, die Leitung geben.

An diesen zwei Blechplatten **d** ist eine den Bohrer umgreifende Gabel **e** und zwar unten an ihren Schenkeln befestigt, so dass, wenn der Keil in der Lage Fig. 142 sich befindet, also am tiefsten, der Bohrer ohne Anstand in das oben mit Blechröhren **r** ausgefüllte Bohrloch **f** eingelassen werden kann. Ist nun der Bohrer unter den Röhren, und man soll dem Bohrloche einen grösseren Durchmesser geben, um dieselben tiefer

senken zu können: so zieht man an dem Seile **g**, welches, in dem Ringe der Gabel **e** festgebunden, bis zu Tage geht, und bindet es daselbst straff

*) *Guide du Sondeur par M. J. Degousée.* Paris 1847, pag. 377–388. deutsch übersetzt von ? als: Anwendung des Erd- und Bergbohrers. Quedlinburg 1851, pag. 249 bis 257.

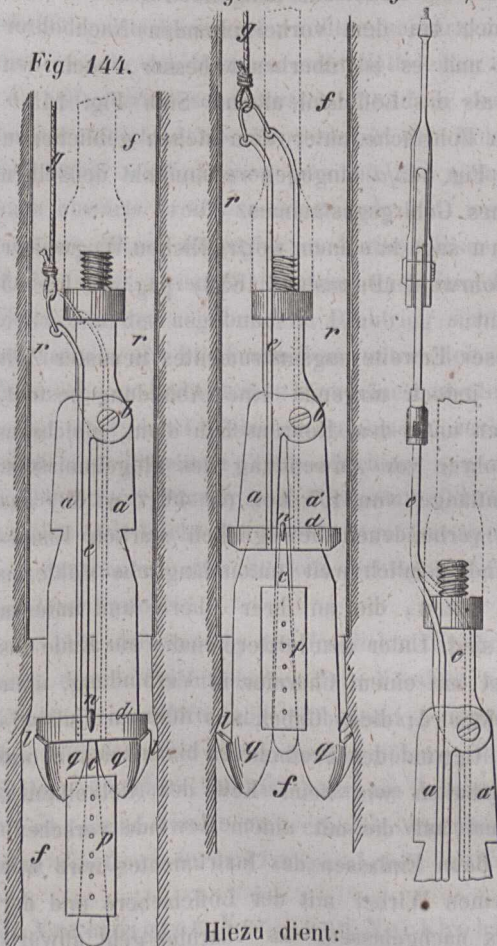
an den Wirbel der Stellschraube oder dergleichen an. Durch so bewirktes Aufziehen des Seiles wird auch der Keil **c** zwischen die Schenkelverlängerungen gepresst, wodurch dann nothwendigerweise die Schenkel **a** auseinander gezwängt werden, jedoch nur so weit, als man es haben will, zu welchem Ende die Stifte **i** und der Ring **k** dienen. Anfänglich geschieht dieses Vordrängen der Arme **a** nur in einem sehr geringen Masse, und das Bohren erfolgt nur bei einem schwachen Hube, bis sich die beiden Schneiden **l** und die Ohrenschnitten **m** der Arme **a** in das Gebirge gehörig eingearbeitet haben (Fig. 143), dann aber wird wie mit jedem anderen

Fig. 145/a. Fig. 145/b. Nachbohrer so lange gebohrt,

bis eine Säuberung des Bohrloches nothwendig ist. Tritt diess Letztere ein, so wird das Seil — welches sich übrigens im Wasser noch mehr gespannt und die Schneiden in gehöriger Straffheit erhalten hat, — am Tage gelockert, der Keil sinkt hinab, setzt sich mit seinen nach Auswärts gerichteten Haken **n** auf den Ring **k**, kann somit nicht herausfallen, die Arme **aa'** fallen zusammen, und der Bohrer wird zu Tage gezogen.

Bei dieser Erweiterung wird man bald entdecken, dass zwischen dem unten erweiterten Bohrloche und der Blechröhre **r** ein Absatz des Gebirges stehen bleibt, welcher jedenfalls weggenommen werden muss, wenn später das Blechrohr **r** weiter abwärts sinken soll.

Fig 144.



Hiezu dient:

2. Der Nachbohrer des Hrn. Kind zum Aufwärtsbohren (Freiboherer). Dieser besteht ebenfalls aus zwei durch ein Charnier **b** Fig. 144 und 145/a verbundenen eisernen Schenkeln **a**, deren Enden **q**

abgerundet, und mit aufwärts gerichteten stählernen Schneiden **l** versehen sind. Der Ring **d** ist über die beiden Schenkel verschiebbar und findet den Ruhepunkt an den Schneiden. An diesen Ring ist die Gabel **e** genietet, welche oben in ein Ohr endigt, in welchem das Seil **g** (Löffelseil) bis zu Tage gehend angebunden ist; übrigens hängt noch auf diesem Ringe der Keil **c** mit seinen Haken **n**, und findet auch hier mittelst der an ihn angenieteten Blechplatten **p** zwischen den Schenkeln des Bohrers eine Leitung. Die Gabel **e** sieht man beim Hrn. Kind bis über das Gewind des Bohrers hinaufreichen, oben auswärts gebogen, mit einem Schraubenzapfen versehen und hier mit dem am Löffelseile hängenden Löffelschieber verbunden. Dasselbe findet auch bei dem vorhergehenden Nachbohrer (Fig. 142 und Fig. 143) statt, und es ist überhaupt besser, auch den Löffelschieber mit anzuwenden, als das Löffelseil allein. Sieh' Fig. 145/b. Fig. 144 zeigt diesen Bohrer im Bohrloche unter dem stehen gebliebenen Absatze im gesenkten Zustande, Fig. 145/a hingegen versinnlicht denselben aufgezogen und im Angriffe jenes Gebirgsgestammes.

Herr Dr. A. E. Bruckmann sagt in seinem vortrefflichen Wegweiser durch den Berg- und Brunnenbohrwald (Darmstadt 1852) pag. 42 bis 45 Folgendes über dieses Instrument:

Herr Kind hat anstatt dieses Erweiterungsinstrumentes neuester Zeit ein anderes construiert, wovon jedoch nirgends eine Abbildung besteht, und welches zum Aufwärtsbohren unter dem Röhrenschuh dient, gleichsam nur als Anfang oder zum Vorbohren vor Anwendung des Flügelmeissels. „Es besteht aus einer Gesamtlänge von 1.7 Met. (5' 4 $\frac{1}{2}$ '' w. M.) aus zwei oben durch einen Bolzen verbundenen beweglichen starken Eisen-schenkeln, in welchen aussen und ziemlich weit unten längliche stählerne Schneidflügel oder Reibbacken sitzen, die an ihrer obern und unteren Kante gleich scharf und gekerbt sind. Unter den letzteren nahe am Ende des Instrumentes stehen die Schenkel mit einem Charnier in Verbindung, über dessen Bolzen eine Gabel gesteckt wird; diese Gabel, aus dünnem Hufstabeisen bestehend, muss über das Gewind des Freibohrers hinaufreichen und oben auswärts gebogen sein (ähnlich wie beim Keil des Nietkolbens), damit die Löffelschere ungehindert auf die mit einem Gewinde versehene Gabel geschraubt werden kann. Beim Einlassen des Instrumentes wird nun das Seil, welches durch den kleinen Wirbel mit der Löffelschere und der Gabel in Verbindung steht, etwas nachgelassen, das Charnier geht abwärts und die Schenkel ziehen sich zusammen; vor Ort aber wird das Seil allmählig angezogen, das Charnier geht aufwärts, die Schenkel werden auseinander gedrückt, und dadurch die Schneidebacken zum Angriffe genö-

thigt. Die höchste Ausdehnung der Schenkel hängt vom Charnier ab, welches durch Absätze in den Schenkeln so eingerichtet ist, dass es bei horizontaler Stellung das Maximum des gewünschten Masses erreicht und sich nicht weiter erheben kann.“

„Beim Gebrauche dieses Freibohrers bedient man sich der grossen Bohrstange, der Rutschschere, der Löffelschere, des kleinen Wirbels und des Löffelseils für die mit Charnier verbundene Gabel; der Rutschschere giebt man aber nur 5 bis 6 Centimeter (2 bis $2\frac{1}{4}$ “ w. M.) Spielraum (so genannte Schere), indem man einen passenden Keil von Buchenholz in ihren Zwischenraum treibt, damit der Freibohrer, wenn die Backen aufwärts im Gebirge stark eingreifen sollten, so kurz niedergestossen werden kann, dass die Gewinde der Stangen nicht Noth leiden und kein Gestängebruch erfolgt.“

„Man muss sehr vorsichtig und in kurzen Stössen mit diesem Freibohrer aufwärts operiren, damit der Röhrenschuh nicht angegriffen und beschädigt wird; kommt man mit ihm ziemlich tief unter letzteren, da er auch abwärts greift, so ist es sehr gut, wenigstens den Ring des Seilwirbels mit einem ausgeglühten starken Eisendrahte so an die Bohrstange zu binden, dass zwischen letzterer und dem Drahte noch ein Zwischenraum bleibt und der angebundene Draht sich mit auf- und abbewegen kann, worauf nie ein Steckenbleiben unter dem Röhrenschuhe stattfinden wird. Noch besser bedient man sich eines zweiten Drahtinges, den man unmittelbar über der Löffelschere umbindet, auch gebraucht man dieselbe Vorsicht bei grösserer Tiefe überhaupt (so z. B. bei Anwendung des Nietkolbens etc.) Würde man aber statt Draht, Bindfaden anwenden, so könnte sich leicht die Löffelschere fest sperren, in welchem Falle sie nur mit langsamen, aber starken Schlägen aufwärts in der ganzen Hubhöhe, zu lösen wäre.“

„Bei Anwendung des fraglichen Freibohrers ist es ein Haupterforderniss, das Löffelseil immer mit Vorsicht anzuziehen und nach Bedarf am Krüchel (am Hefte der Bohrkrücke) anzubinden; höchstens darf man 2 bis 3 Touren rechts herum bohren, dass keine Verschlingungen des Seiles entstehen, es ist aber am besten, je mit einer oder 2 Touren rechts und links zu wechseln, was ohne Gefahr geschehen kann, wenn man die Gewinde fest angeschraubt hat.“

3. Vereinigter Vor- und Nachbohrer oder der Flügelbohrer (Flügelmeissel) des Hrn. Kind.

Nach Dr. A. E. Bruckmann hat Hr. Salineninspector Häcker in Reichenhall den Flügelmeissel erfunden, Hr. von Reichenbach denselben

verbessert und Hr. Kind ebenfalls. Dieser Bohrer (Fig. 146 bis 148) ist,

Fig. 146.



Fig. 147.

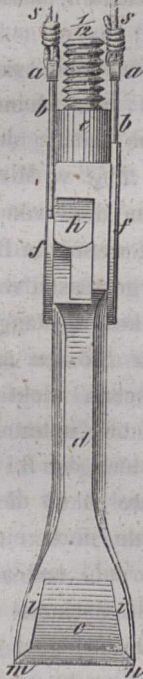


Fig. 148.



was seinen Spaten **c**, die Ohrenschnitten **i** und den Schaft **d** anbelangt, ganz so beschaffen wie der bereits Fig. 115 u. 116 pag. 120, besprochene Meissel mit Ohrenschnitten; in Bezug auf die am Halse **e** jenes Meissels angebrachte zwei Nachschnitten, so fehlen sie hier, hingegen sind zwei andere Nachschnitten oder Schneidflügel **h, h**, angebracht, welche in der platten Verstärkung des Meisselhals nach Bedarf versteckt gehalten, oder aus demselben hervorgezogen werden können. Diese zwei Nachschnitten bilden also den

Nachbohrer unter den Röhren, während die Schneide **m n** und die Ohrenschnitten **i** des Spaten **c** vorbohren. Um nun die Nachschnitten nach Bedarf öffnen oder schliessen zu können, dienen zuerst die Bolzen **o o**, um welche diese Nachschnitten **h h** beweglich sind, indem an jeder derselben ein kurzes rundes Stängelchen **b, b'** befestigt ist, in dessen oben angebrachtem Ringe **a** ein trockenes Hanfseil **s** mit einem Ende befestigt ist; das andere Ende dieser etwa 6 bis 8 Fuss langen Seile wird an zwei Erhöhungen (gewöhnlich zwei Schraubenstiften) an der grossen Bohrstange fest angebunden, wobei jedoch die beiden Schnitten **h h** innerhalb der beiden Schienen **f, f** mittels eines schwachen Nietchens versteckt gehalten werden. Diese Schienen **f, f**, welche an den plattmassiven Meisselhals durch zwei Knöpfe, deren Köpfe und Muttern in der Metallstärke versenkt, befestigt sind, bedecken die abgeplatteten Theile der Nachschnitten **h h**, und halten die Bolzen **o**, um welche sie drehbar sind, an ihrem Platze. Dieses versinnlichen die Fig. 146 und 147, und man begreift nun, wie in dieser Stellung der Schnitten, der Bohrer ohne Anstand durch die Röhren vor das Bohr-

lochort unter denselben gebracht werden kann. Wenn hierauf mit dem Meissel mit Ohrenschniden vor Ort des Bohrloches gebohrt wird, so werden die beiden Hanfseile s, s' durch das Wasser des Bohrloches bedeutend nass, und müssen sich bekannterweise zusammenziehen, also verkürzen, wodurch sofort die zwischen den Schienen $f f'$ mittels eines schwachen Nietchens oder Hölzkeiles versteckt gehaltenen Nachschneiden hervortreten müssen, wie diess Fig. 148 zeigt, worauf dann das Nachbohren des von dem Meissel übrig gelassenen Bohrlochtheiles erfolgt, was offenbar freifallend und stossend geschieht. Ist endlich der Bohrschmant so weit dem Bohren hinderlich, dass der ganze Bohraparat herausgezogen werden muss, so können hiebei die vorstehenden Nachschneiden durchaus nicht hinderlich sein, indem sie nach oben abgerundet sind, und sobald sie gegen die Röhre stossen, treten sie so viel zurück, als es nothwendig, damit der Bohrer in die Höhe gehe, wobei wohl eine ziemliche Spannung gegen die Röhrenwand erfolgt, ohne jedoch der Röhre im geringsten einen Schaden zu verursachen.

Bei der Anfertigung der beweglichen Nachschneiden muss man übrigens sehr viel Sorgfalt verwenden und besonders darauf sehen, dass sie in Bezug auf ihre Stellung gegen die übrigen Theile des Meissels genau abgelehrt werden. Sonst müssen auch noch bei jedesmaligem Aufholen die Seile s, s' mit neuen trockenen eingewechselt werden, weil es nur von einer guten Spannung dieser Seile abhängt, wenn die beiden Nachschneiden gehörig wirksam bleiben sollen.

Aus der bis jetzt gegebenen Erklärung dieses Erweiterungsbohrers wird man bald gewahr, dass es möglich sei, schon beim Einhängen des Bohraparates die beiden Hanfseile kürzer, somit auch die Nachschneiden vor der Zeit hervorragend zu erhalten, welcher Übelstand das Einhängen des Bohraparates unmöglich macht. Auch ist bei dieser Einrichtung dieses Nachbohrers nicht möglich, die manchmal hoch über dem Bohrorte nothwendigen Erweiterungen eines Bohrloches vorzunehmen. Diesen beiden Übelständen wurde nach H. von Seckendorff in Schöningen*) in folgender Weise abgeholfen, wovon die Beschreibung hier wörtlich folgt:

„Um die beweglichen Nachschneiden bei Erweiterungen in der Nähe des Bohrortes nach unten hin festzuhalten, liess man die Schraubenstifte, welche die Zugstangen für die Spannseile festhalten, etwas verlängern, um dadurch für eine zweite, nach untenhin gerichtete Zugstange den Raum zu gewinnen. An diesen kleinen Zugstangen ist unten eine kleine Schleife.

*) R. von Carnall's Zeitschrift f. d. Bg., Hüt.- u. Sal. in dem preuss. Staate. Bd. I. (1854). Abhdl. pg. 76.

Durch eine kleine Öse, durch welche die Zugstange hindurchgeht, erhält dieselbe, nachdem sich die Nachschneiden geöffnet haben, dadurch etwas Steifigkeit, dass die Schleife dicht unter die Öse tritt, welche unfern der Schneide in den Spaten eingeschraubt ist. Sind nun die Schneiden beige-drückt, um einlassen zu können, so werden sie durch Drahtschnüre, welche vor der Schneide des Meissels zusammen gedreht werden, in dieser Lage erhalten. Damit die Meisselschneide dem Drahte beim Einlassen keinen Schaden thue, wird etwas Papier oder Hede (Werg) dazwischen gebracht.“

Diess Letztere muss sehr genau und fest ausgeführt sein, damit jener Draht durch die beim Einlassen unvermeidlich erfolgenden Erschütterungen des Bohrapparates vor der Zeit nicht zerreiße, und ein neues Aufholen und Einlassen nothwendig werde.

„So wie nun der eingelassene Meissel zu arbeiten anfängt, zerhaut er bei den ersten Hieben das vor der Schneide liegende Drahtseilchen, und die beweglichen Nachscheiden fliegen auf.“

„Bei Erweiterungen, die hoch über dem Bohrorte vorgenommen werden sollen, wurde zu Schöningen derselbe Verschluss angewendet, man bediente sich zur Lösung desselben aber einer zu einem kleinen Winkelhebel verbogenen Stahlplatte von $1\frac{1}{2}$ bis 2 Zoll Länge, $\frac{3}{4}$ bis 1 Zoll breit, durch deren Enden Löcher durchgeschlagen sind. Das eine Loch ist zur Schärfe ausgefeilt, das andere nicht. Durch das ausgefeilte Loch wird das zum Niederhalten der Schneiden verwendete Drahtseilchen hindurch gezogen, so dass diese Winkelfläche an dem Spaten des Meissels anliegt, während der andere Arm des kleinen Winkelhebels frei von diesem weggerichtet ist. Durch das Loch dieses Armes des Winkelhebels geht die Öse einer von $\frac{3}{8}$ zölligem Rundeisen hergestellten Zugstange, welche bis über den Hals des Greifapparates hinausreicht, hier an einer Verstärkung eine Vaterschraube erhält, mittelst deren man eine leichte Rutschere (die Löffelschere), aufsetzen konnte. Um diesen Lösungsapparat nutzen zu können, musste also beim Einlassen das Löffelseil mitfolgen. War der Bohrer an dem Punkt seiner Bestimmung angekommen, so wurde das Löffelseil angezogen, und durch ein Paar kleine, nach aufwärts gerichtete Schläge der Löffelschere erfolgte die Lösung der beweglichen Nachscheiden, worauf man das Löffelseil mit dem Lösungsapparate aufholte und die Erweiterungsarbeit selbst begann.“

Neuester Zeit bedient sich Hr. Kind eines Flügelbohrers, bei welchem die Mängel des schon beschriebenen beseitigt sind, und welcher in den Figuren 149 bis 151 dargestellt erscheint.

Derselbe bildet ein für sich bestehendes Bohrinstrument, und kann in

Fig. 150.

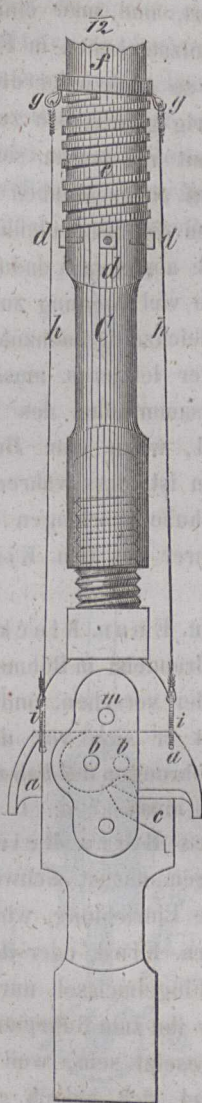


Fig. 151.

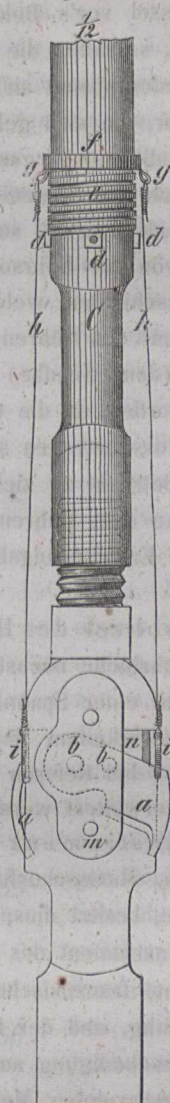
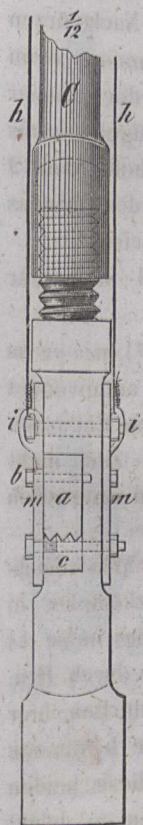


Fig. 149.



welcher Teufe des Bohrloches immer angewendet werden. Um dieses Bohrwerkzeug durch die Röhrentour hängen zu können, werden zuvor in das Bohrstück **C** Fig. 149 bis 151 drei bis vier kurze Schraubenbolzen **d** eingeschraubt, welche als unterster Stützpunkt der stählernen Spiralfeder **e**, die man über die Bohrstange von oben herab geschoben, dienen. Auf diese Feder wird noch ein zweiter Eisenring **f** herabgelassen, welcher über dieselbe nicht gleiten, also nur den nothwendigsten Spielraum am Bohrstücke haben darf. An diesem Bundringe **f** sind zwei Ösen **g** fest genietet, und von jeder derselben geht ein starker Eisendraht **h** bis an die Ohren **i** der Nachschneiden **a**, ist mit jenen fest verbunden, so dass, wenn die Spiralfeder **e** gegen den Ring **f** und die Bolzen **d** drückt, die Schneiden **a** straff gespannt erscheinen, in welcher Lage sie auch Fig. 149 und 150 darstellen. Um aber den Apparat einlassen zu können, müssen die beiden Nachschneiden eingezogen werden, was dadurch bewirkt wird, dass man die Spiralfedern zusammenpresst, die Schneiden, um die Bolzen **b** drehbar, fallen durch ihre Schwere in die mit ihnen conformen Vertiefungen **c**, und werden daselbst mittelst kurzen Holzstückchen **n** fest-

gehalten. Wenn man den Apparat einlassen will, zieht man die Nachschneiden wieder heraus, so dass die Schneiden **a** durch ihre Schwere in die Vertiefungen **c** fallen, und durch die Spiralfeder **e** straff gespannt werden. Um den Apparat einlassen zu können, müssen die beiden Nachschneiden eingezogen werden, was dadurch bewirkt wird, dass man die Spiralfedern zusammenpresst, die Schneiden, um die Bolzen **b** drehbar, fallen durch ihre Schwere in die mit ihnen conformen Vertiefungen **c**, und werden daselbst mittelst kurzen Holzstückchen **n** fest-

gehalten, wie diess in Fig. 151 versinnlicht erscheint. Tritt nach beendetem Einhängen der Meissel vor's Bohrort, und man einige Hiebe mit dem Erdbohrer gethan hat, so fallen die Holzstückchen in Folge der Erschütterung heraus, die Feder spannt sich, so auch jeder der Drähte, und die Schneiden treten hervor, um sich gehörig gebrauchen zu lassen. Die Schneiden sind von Gussstahl, scharf gezahnt und lassen sich sehr leicht auswechseln, indem man nur die Schiene **m** abzuschrauben braucht.

Nach Hrn. A. E. Bruckmann*) sollen die Schneideflügel dieses Instrumentes nicht zu weit von der Bohrsohle abstehen; dadurch allein ist man im Stande, in Gebirgsschichten, welche viel Neigung zum Nachstürzen oder Nachbröckeln haben, mit den Röhren gleichzeitig nachzukommen; denn unter der unteren Kante (dem Schuhe) der letzteren muss doch immer 5 Fuss tief frei gebohrt werden, da die Gesammthöhe des Flügelmeissels durchschnittlich gegen 3 Fuss betragen soll, wozu eine Hubhöhe von 2 Fuss zu rechnen, und in Betracht zu ziehen ist, dass während des Bohrens die Flügel (Ohren) nicht an dem Röhrenschuhe anschlagen dürfen.“

Zusatz. Mit diesem Erweiterungsbohrer des Hrn. Kind sind sehr nahe verwandt:

a) Der Nachnahmböhrer des Hrn. Eman. Klečka*), wie er im Jahre 1850 am Josephi-Bohrloche nächst Brandeisl in Böhmen angewendet wurde, nur ist er leider mit einer Spannfeder versehen, und das Einlassen desselben hat einige Schwierigkeiten, damit er sich vor der Zeit nicht öffne; besonders wäre diess bei tieferen Bohrungen der Fall und namentlich wenn hoch über Bohrorte erweitert werden muss.

b) Das Nachnahminstrument des Herrn Hein. Wunderlich,**) welches bei den Staatsschürfungen nächst Schwarzkostelez in Böhmen angewendet wurde, besitzt dieselbe Einrichtung, wie das unter 1) beschriebene, aber ältere Instrument des Hrn. Kind, oder der durch Hrn. H. Paulucci veröffentlichte französische Flügelmeissel, nur dürften hier der den Keil regulirende Ring, und der für ihn zum Ruhepunkte bestimmte Vorsprung zu stark der Beschädigung ausgesetzt sein, weil diese beiden Stücke zu sehr hervorragten, welcher Mangel sich jedoch eben so leicht

*) Dessen Wegweiser durch den Berg- und Brunnenbohrwald pg. 69 u. 70. Darmstadt 1852.

***) F. Schott. Bericht über die Bohrungen zu Brandeisl in Böhmen und P. Tunner's Jahrbuch der Mont.-Lehranst. zu Leoben, Bd. 1 (1851), pg. 147.

****) Heinrich Wunderlich. Nachnahminstrument zur Erweiterung von Bohrlöchern unterhalb eingesenkten Röhrentouren. Hingenau's Ztschrift. II (1853), pg. 196.

beseitigen liesse, wie der zu tiefe Stand der Ohrenschnelden, welche höher liegen sollen, als die Spatenschnelden.

4. Erweiterungsbohrer des Hrn. J. Degousée (Zahnkolben), welchen man nur drehend oder mit einem äusserst geringen Hube auch stossend, jedoch immer nur dann in einem milden Gebirge unter den Röhren anwendet, wenn bereits für sie vorgebohrt wurde, dieselben aber nicht sinken wollen. Dieser Nachbohrer hat am unteren Ende des Schaftes **a** Fig. 152 einen Eisencylinder **b** angeschweisst, in welchem sich zwei

Fig. 152.

Fig. 154.

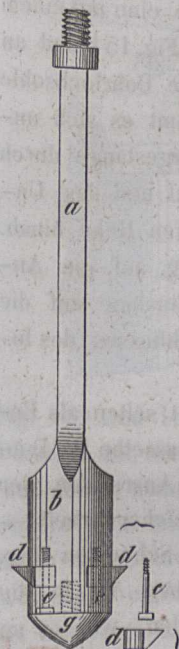


Fig. 153.

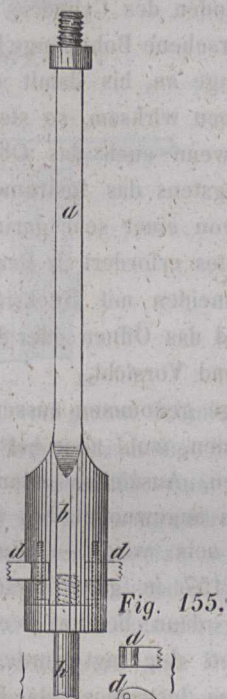


Fig. 155.



Fig. 156.

horizontale Ausschnitte **c** Fig. 153 befinden, welche zur Aufnahme der Schnelden **d** Fig. 154 dienen. Diese letzteren sind dadurch in den Ausschnitten gehalten, dass der Boden des Cylinders **b** zwei vertikal nach aufwärts gebohrte Öffnungen besitzt, welche noch über jene Ausschnitte **c** in den Cylinder hineinragen. In diese Öffnungen, deren oberes Ende in eine Mutterschraube endigt, passen zwei Schraubenbolzen **e**, welche, nachdem sie auch die Schnelden **d** in ihren Ösen durchsetzen, diesen letzteren als Umdrehungsaxe dienen. Den Boden des Cylinders schliesst ein niedriger Kegel **g**, in dessen Mitte ein Schraubenzapfen sich fest befindet, welcher, in die Mutter in der Bodenmitte des Cylinders eingeschraubt, verhindert, dass die Schraubenbolzen **e** keine Drehung erleiden, somit nicht herausfallen und

das Instrument unwirksam machen können.

Soll nun dieses Instrument in Anwendung kommen, so werden die Schnelden **d** in die Ausschnitte **c** gelegt, und das Instrument auf die verlangte Stelle gesenkt. Hier angelangt, dreht man das Instrument stossweise in entgegengesetzter Richtung, wodurch die Schnelden **d**, welche nun ganz wenig aus den Schlitzen hervortreten, auseinander gehen und so unter den Röhren das Gebirge angreifen können, wenn der Bohrer ge-

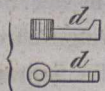
dreht wird. Soll dann dieses Bohrstück aufgeholt werden, so wird es in entgegengesetzter Richtung gedreht, die Schneiden biegen sich in ihre Schlitze zurück, und der Bohrer kann in die Röhren zurücktreten.

Bei Anwendung dieses Bohrers lässt sich denken, dass oft eine bedeutende Kraft angewendet werden muss, wodurch die Bohrstangen leicht zerdreht werden könnten, und es stürzt dann dieser Bohrer sammt dem übrig gebliebenen Obergestänge in das Bohrloch zurück. Um diesem vorzubeugen, könnte man unterhalb des Cylinders entweder den Fallschirm des Hrn. Kind anwenden, oder auch so verfahren, wie es Hr. Degoussé that. Er schraubt in die Mutter im Boden des Cylinders *b* eine mit einem diesem Boden entsprechenden Bund versehene Bohrstange *h* Fig. 154 und an diese wieder ein so langes Bohrgestänge an, bis damit die Bohrlochsohle erreicht ist. Ist nun das Instrument oben wirksam, so stemmt es sich unten gegen die Bohrlochsohle, und wenn auch das Obergestänge durch Drehung brechen sollte, so bleibt wenigstens das Instrument und das Untergestänge stehen, oder fällt nur von einer sehr geringen Höhe hinab.

Die Anfertigung dieses Instrumentes erfordert in Bezug auf die Anbringung der Schrauben und der Schneiden mit Rücksichtnahme auf die Schraubenschlösser des Gestänges, und das Öffnen oder Schliessen des Instrumentes, eine grosse Genauigkeit und Vorsicht.

Dieses Bohrwerkzeug wird strenge genommen äusserst selten als Erweiterungsböhrer in Gebrauch genommen, wohl aber hat dasselbe Hr. Degoussé sehr häufig zum Zerschneiden, Ausziehen oder Ausreissen der im Bohrloche befindlichen Futterröhren angewendet, bei welcher Arbeit — welche erst später zu beschreiben sein wird — die Schneiden Fig. 156 pag. 143 und die Klinken Fig. 157 in ganz derselben Art in die Schlitze eingesetzt und dann benützt werden, wie es so eben von den Schneiden *d* gesagt wurde.

Fig. 157.



Endlich wird dieses Instrument als Erweisbohrer (Verificator) benützt, wenn es sich darum handelt, die Beschaffenheit des Gesteines in verschiedenen Teufen des Bohrloches zu untersuchen, wovon noch später die Rede sein soll, und wozu sich übrigens jeder Nachbohrer einrichten lässt.

E. Nebengeräthe und Hilfswerkzeuge beim Erdbohren.

1. Die Bohrschere.

§. 41. Obschon die Bohrschere eine verschiedene Form haben kann, so wird dieselbe gewöhnlich nach Fig. 158 und Fig. 159 oder auch, nach

Fig. 158.

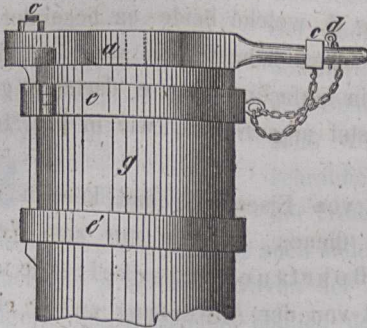


Fig. 161.

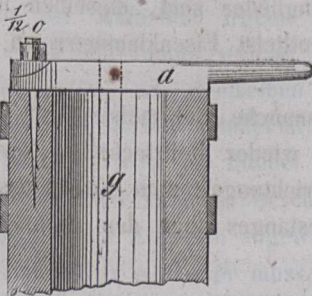


Fig. 159.

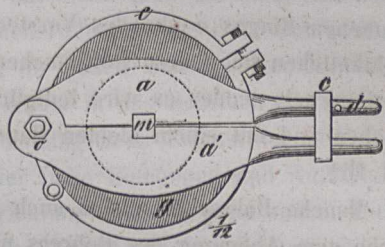


Fig. 160.

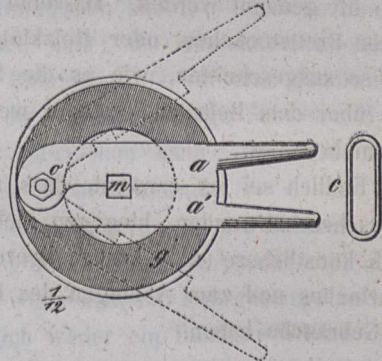


Fig. 160 und 161 von gutem Schmiedeeisen und gehörig stark angefertigt. Dieselbe hat die Hauptbestimmung, das Bohrloch stets geschlossen zu halten, damit nichts in dasselbe vom Tage nieder falle, sonst wird diese Schere auch noch als Abfangschere über dem Bohrtäucher beim Aufholen des Bohrapparates benützt, was jedoch nicht ganz verlässlich ist, weil hiezu eigentlich die Bohrgabel gebraucht wird, welcher die Bohrschere als Unterlage dient. Die Öffnung *m*, welche die beiden Scherenglieder *a a'* zusammen bilden, dient zum Durchgange des Obergestänges, daher sie einen etwas grösseren Querschnitt, als jenen des Obergestänges haben, und ihre Mitte genau in die Bohrlochaxe fallen muss; fällt zufällig das Stangenschloss in diese Öffnung, so bleibt die Schere einstweilen offen. Die Form der Scherenglieder *a a'*, in Fig. 159 ist jener in Fig. 160 vorzuziehen, weil hiedurch das Bohrloch besser geschlossen wird; sonst sind die Scherenglieder um den Bolzen *o* beweglich, welcher entweder von den Ziehringen *e e'* des oberen Bohrtäucherbeschlages (Fig. 158 und 159) gehalten wird, oder derselbe bildet nach unten einen keilförmigen Nagel, welcher in die Holzstärke des Bohrtäuchers *g* eingetrieben ist und daselbst festhält (Fig. 160 und 161).

Das Verschliessen der Scherenglieder, also das Aneinanderhalten der-

selben erfolgt entweder wie in Fig. 158 und 159 mittelst des darüber geschobenen Ringes **c** und des Vorsteckers **d**, welche beide an besonderen Drahtkettchen im oberen Bohrtäucherbeschläge hängen, um stets bei der Hand zu sein; oder es wird lediglich ein einfacher Ring **c** darüber geschoben und mit einem kleinen Handfäustel angetrieben, wie in Fig. 160 und 161.

Manche Bohrscheren sind auch nur von Eisenblech und können als solche zum Abfangen des Bohrers nicht dienen, sondern nur zum Verschluss des Bohrloches, sind also echte Bohrtäucherdeckel, wie sie auch oft genannt werden. Dasselbe gilt von der Anwendung zweier einfacher Brettstückchen oder Holzklötzer von parallelogrammischer Form und so ausgeschnitten, wie es die Scherenglieder sind, dieselben liegen lose über dem Bohrtäucher, oder werden mittelst Eisenklammern an denselben befestigt.

Endlich sei es erwähnt, dass auch manche Bohrmeister gar keine Bohrschere anwenden, hingegen giebt es wieder Bohrtechniker, welche noch künstlichere und kostspieligere Vorrichtungen zum Verschluss des Bohrloches und zum Abfangen des Bohrgestänges über dem Bohrtäucher im Gebrauche haben.

2. Bohrgabel.

§. 42. Die Bohrgabel (Abfanggabel, Untersatz- oder Abfangschere) Fig. 162 und 163 ist von einem sehr guten Eisen, muss eine

Fig. 162.

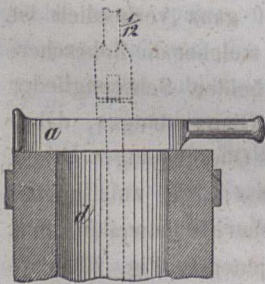
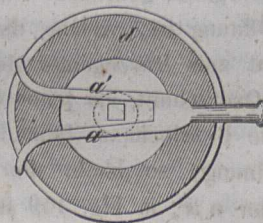


Fig. 163.



solche Stärke besitzen, dass sie dem Gewichte des ganzen Bohrapparates entspricht, und an der Mündung so breit sein, dass sie nie in das Bohrloch fallen könne. Innerhalb ihrer Schenkel **a a'** muss die

Bohrstange hinreichenden Raum finden, um von denselben unter ihrem Bunde gehörig über dem Bohrtäucher **d** hängend gehalten werden zu können.

3. Bohrbündel.

§. 43. Das Bohrbündel (Gestänge- oder Stangenbündel, Fallschere, Bündeleisen, Bohrkluppe) Fig. 164 und 165 hat viel Ähnlichkeit mit der

Fig. 164.

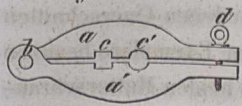
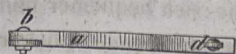


Fig. 165.



Bohrschere, nur dass man dasselbe nahe über der Bohrtäucheröffnung an das Bohrgestänge anbringt, um für jeden Fall vor dem Einstürzen des Bohrapparates in das Bohrloch gesichert zu sein; wenn zufällig beim Bohren an der Stellschraube, oder beim Einhängen und Aufholen an der Treibvorrichtung etwas reißen sollte. Dieses Bündel, obschon dasselbe auch anders eingerichtet sein kann, besteht aus zwei Schenkeln **a a'**, — (wovon der eine **a'** manchmal nach rückwärts verlängert, eine Handhabe, ähnlich der Bohrgabel, bildet) — welche um den gemeinschaftlichen Bolzen **b** beweglich sind; die Ausschnitte **c** oder **c'** dienen zur Aufnahme irgend einer Bohrstange (**c** für eine quadratische und **c'** für eine runde), welche, wenn die schlüsselförmige Schraube **d** fest angezogen ist, aus demselben nicht entweichen kann. Die Form dieser Schraube bei diesem Bündel ist durchaus nicht hindernd.

Übrigens wird das Bündel auch bei Erweiterungen der Bohrlöcher zur Regulirung oder vielmehr Beschränkung des Hubes, und dann noch beim Einhängen und Aufholen angewendet, wenn man das Bohrgestänge an einer Stelle abfangen will oder muss, wo sich weder ein Bund noch eine Verstärkung befindet, daher man davon wenigstens zwei Stücke haben muss.

4. Das Handkrückel.

§. 44. Das Handkrückel (Krückel, Bohrkruck, Umsatzkrückel, Drehbündel, Lenker) Fig. 166 und 167 hat zum Zwecke, den ganzen Bohrapparat an dem zu Tage sichtbaren Theile umdrehen, oder wie man sagt umsetzen zu können. Aus diesem Grunde muss das Krückel so eingerichtet sein, dass man es wo immer an dem zu Tage ausgehenden Bohrschafte ohne grossen Zeitverlust fest anbringen oder von demselben abnehmen, und endlich das Umsetzen ohne grosse Kraftanstrengung bewerkstelligen kann. Dieser Anforderung entspricht das unter Fig. 166 und 167 bei Anwendung der quadratischen Bohrstangen dargestellte Krückel vollkommen, indem die Schiene **a** an das eigentliche Krückel **b b'** und von demselben sehr leicht gebracht, und mit Hilfe der Handhaben **b b'** entsprechend gedreht werden kann. Die Schiene **a** ist viermal unter einem rechten Winkel gebogen, und der hiedurch erzeugte quadratische Querschnitt ent-

Fig. 166.

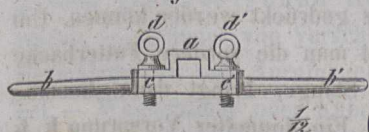
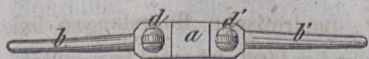
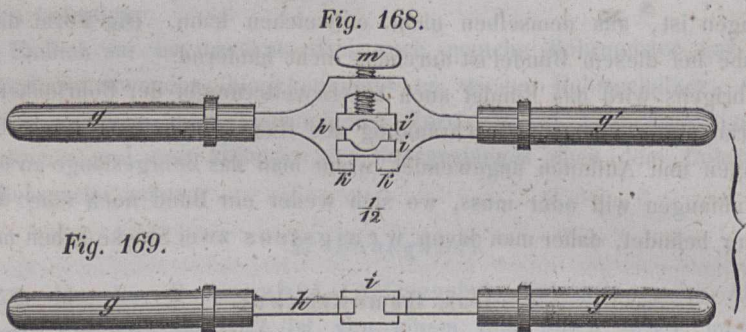


Fig. 167.



spricht jenem des Obergestänges; übrigens kann man von solchen Schienen mehrere haben, jenachdem man ihrer von verschiedenen Querschnitten bedarf, ohne gerade das Krückel in mehr als in einem Exemplare besitzen zu müssen, wenn nur im Krückel die Entfernung der beiden Mutterschrauben **c c'** gehörig gewählt wurde. In diese letzteren passen die Schrauben **d d'**, welche schlüsselförmige Köpfe besitzen, damit sie sich bequemer und schneller handhaben lassen; in der Schiene sind hiefür nur runde Löcher angebracht. Übrigens braucht man stets nur die eine Schraube **d** ganz wegzunehmen, die andere kann lediglich gelüftet werden, wenn **a** weggeschoben werden soll.

Ein recht zweckmässiges, obschon nicht vielleicht unbekanntes, Bohrkrückel für rundes Gestänge beschreibt Hr. A. T. Ponson*), Dasselbe besteht aus zwei hölzernen Griffen **g g'** Fig. 168 und 169 die



an den beiden Enden eines schmiedeisernen Stückes **h** befestigt sind, welches in der Mitte einen Ausschnitt hat, in welchen zwei Futterbacken **i i'**, die zwischen sich eine runde Öffnung erzeugen, eingeschoben sind, und durch die Bremsschraube **m** gegen einander gedrückt werden können. Um sich dieses Werkzeuges zu bedienen, nimmt man die vordere Futterbacke **i** weg, schiebt das Krückel über die runde Stange, bringt dann dieselbe Backe dagegen, und zieht die Schraube an. Ein doppelter Vorsprung **k, k** hält die Backen in dem Ausschnitte des Stückes **h** gegen jedes Entweichen fest. Dass sich dieses Werkzeug auch für quadratische Bohrstangen bei Umänderung des Futterbackenausschnittes anwenden lässt, ist wohl begreiflich.

Der Punkt am Obergestänge, wo das Handkrückel anzuschrauben kommt, ist sehr häufig der Wirbel in der Stellschraube, oder gleich die

*) A. T. Ponson. *Traité de l'exploitation des mines de houille*. Liège. 1852. T. I. pg. 187. Deutsch von C. Hartmann: *Handbuch des Steinkohlenbergbaues nach A. T. Ponson*. Weimar 1856. pg. 66.

oberste Bohrstange des Bohrschaftes, in gewissen Fällen kann es auch der Punkt sogleich über der Bohrtäuchermündung, oder endlich wo immer im Bohrschachte sein, wo es gerade der Bohrmeister am rathsamsten findet, um von seinem Standpunkte aus die weiteren Bohrarbeiten gehörig leiten und überwachen zu können. Bei Gestängwirbeln nach Fig. 14 oder 39 (pag. 23 und 41) zieht man durch die runde Öffnung ein Holzstück von etwa 24 bis 30 Zoll Länge, und dieses vertritt dann die Stelle des Krückels; wo die Gestängwirbel zwei solche Öffnungen ins Kreuz gelegt haben, dort kann bald durch die eine, bald durch die andere die Holzkrücke gesteckt werden, oder man kann sogar in jeder Öffnung ein Holz (Buche oder Esche) halten.

Bei grösseren Bohrungen, wobei oft zwei im Kreuze angeschrobene Handkrückeln nicht ausreichen, hat man gewöhnlich auch ein längeres, somit auch ein stärkeres Krückel von derselben Einrichtung, wie so eben erklärt wurde, in Vorrath, um im Falle irgend einer Klemmung oder eines sonst nothwendig werdenden kräftigeren Umsetzens des Bohrers einen entsprechend langen Hebelarm sogleich zur Verfügung zu haben. In diesem Falle kann man dem Krückel eine solche Einrichtung geben, dass die Handhaben **b b'** von Holz und leicht verstellbar wären, was sich am leichtesten dadurch erzielen liesse, wenn das Krückel an den beiden Enden parallelogrammische Hülsen erhielte, in welche die Holzhandhaben in einer Länge einzupassen wären, als es gerade die Nothwendigkeit erheischt.

5. Die übrigen Neben- und Hilfsgeräthe

§. 45 — beim Erdbohren sind: die nöthige Anzahl der verschiedenartigen Schraubenschlüssel, welche wohl am besten durch einen kleinen und einen grossen französischen Schlüssel (Universalschlüssel) zu ersetzen wären, — Hämmer von verschiedener Grösse, — ein Stemmeisen, — einige Eisenklammern und Anrufnägel, — Bindfaden, — Senkelschnüre nebst Senkel, — Wasserzuber oder Kübel zur Aufnahme des Bohrschmantes, — eine Grubenlampe für den Bohrschacht und eine Wandlampe zur Beleuchtung der Bohrhütte, — eine Wanduhr, — Zollstab und Kreide, — eine schwarze hölzerne Wandtafel zum Schreiben mit Kreide, — Ölkanne *) zum Schmieren der sämmtlichen Schraubenverbindungen des Bohr- und Löffelapparates, der Schlag- und Treib-Vörrichtung, des Löffelhaspels u. s. w., u. s. w.

*) Für die Winter- und Nachtzeit kann man sich des neuen Schmiergefässes mit Laterne bedienen. Sieh' diessfalls: Mech. Magaz. Nov. 1857. pg. 510. — Polyt. Centralbl. J. 24. n. 12 (1858) pg. 240. — F. Stamm's neueste Erfind. II. 1858, pag. 116.

III. Das eigentliche Bohrverfahren.

§. 46. Das eigentliche Verfahren beim Niederstossen eines Bohrloches besteht:

A. in dem Abteufen des Bohrloches selbst, und

B. in der Ausförderung des Bohrschmantes und der allenfalls erzeugten Gesteinsbruchstücke oder Gesteinskerne.

Beides soll nun näher besprochen werden.

A. Das Abteufen des Bohrloches.

§. 47. Der Durchmesser des Bohrloches steht im Allgemeinen mit der Festigkeit des durchzusinkenden Gebirges im verkehrten, mit der abzubohrenden Teufe aber im geraden Verhältnisse; je fester also das Gebirge zu erwarten, desto kleiner, und je tiefer das Bohrloch niederzustossen sein wird, desto grösser kann der Durchmesser desselben gewählt werden. Sollte jedoch das Gebirge mild oder gar rollig zu gewärtigen sein, dann ist schon gleich von allem Anfange ein weiteres Bohrloch anzulegen, so wie es überhaupt gerathen bleibt, unter 5 Zoll Weite kein Bohrloch zu beginnen, es wäre denn die zu erbohrende Teufe gar zu gering und das Gebirge sehr haltbar zu erwarten, in welchem besonderen, immerhin seltenen Falle man bis zu 3 Zoll hinabsteigen darf; unter diesen Durchmesser darf jedoch nie gegangen werden.

Bei Steinkohlenschürfungen von etwa 50 bis 60 Lachter Teufe ist eine Bohrlochweite von $5\frac{1}{2}$ bis 6 Zoll die gewöhnlichste, weil man aber oft auch milde Schichten durchzusinken hat, so geht man neuerer Zeit schon gleich anfangs selbst bis zu 8 Zoll und darüber hinauf, besonders wenn das Bohrloch bis 100 Lachter oder darüber tief werden sollte. Wäre aber eine grössere Teufe als 150 Lachter und ein unbekanntes Gebirge durchzusinken, dann gebe man dem Bohrloche eine anfängliche Weite von mindestens 8 Zoll, oder noch besser 9 bis 12 Zoll und darüber, je nachdem man mit der Klečka'schen, oder Werner'schen oder endlich mit der Kind'schen Freifallschere bohren will. Tiefere Bohrlöcher verlangen offenbar einen noch grösseren Durchmesser. Überhaupt sei man bei der Wahl des uranfänglichen Bohrlochdurchmessers nicht karg, namentlich in einem bergmännisch noch unverritzten Gebirge, denn jedes spätere Erweitern eines Bohrloches kostet nicht selten eben so viel, ja manchmal sogar noch mehr, als ein ganz neues von derselben Weite.

Schürft man also in einem noch ununtersuchten Gebirge, so schlage man zuerst nur ein Bohrloch, aber mit etwas grösserem Durchmesser nieder, denn im Allgemeinen kostet ein Bohrloch z. B. von 10 Zoll Durchmesser nicht viel mehr als eines von 8 Zoll Weite, man kann ja dasselbe späterhin immer noch verengen, wenn es nothwendig sein sollte, und diese erste Untersuchung wird dann für die Anlage anderer Bohrlöcher in dieser Gegend zum grossen Theile massgebend bleiben.

§. 48. Die Wahl des Bohrapparates, so wie auch der hiezu nothwendigen Schlag- und Treibvorrichtung. —

a) Beim einfachen Stangenbohren.

Nach dem gegenwärtigen Stande der Bohrtechnik wird wohl kaum ein Schürfer ein Bohrloch ohne die Freifallschere niederstossen wollen, indem dieselbe, namentlich die Werner'sche, besonders aber die Wlach-Klečka'sche selbst für kleinere Bohrlöcher anwendbar, und weder kostspielig noch schwer anzufertigen ist.

Nachdem es aber in einigen Ausnahmefällen, und insbesondere beim Beginne der Bohrung geschehen kann, dass man ohne die Freifallschere oder nur mit dem Oeynhausenschen Schieber bohren muss: dann vermeide man jede grössere Tiefe, und beeile sich so bald als nur möglich von dem Stangenbohren zum Freifallbohren zu übergehen. Müsste man jedoch, durch besondere Verhältnisse gedrungen, das alte Stangenbohren einleiten, dann bewege man sich mit dem Bohrlochdurchmesser zwischen $3\frac{1}{2}$ und 5 Zoll, — wenn es das Gebirge zulässt — und bohre nicht viel über 30 Lachter tief, denn jedes weitere und tiefere Bohrloch, ohne die Freifallschere niederstossen zu wollen, hiesse die Zeit und das Geld unnütz versplittern.

Bei einem solchen ordinären Stangenbohren stelle man eine einfache Bohrhütte etwa nach Fig. 23 pag. 29 auf — jedoch bei Weglassung des Bohrkrahnes — mache die Aufzugshöhe gross und den Bohrschacht möglichst tief, den Schwengel etwa 16 bis 18 Fuss in dem Verhältnisse des Lastarmes zum Kraftarme etwa 1:4 bis 1:5 nach der Einrichtung der Fig. 10 bis 12 Taf. 1 oder Fig. 14 pag. 23, nur in etwas kleineren Dimensionen, gebe dem Laufrade etwa 12 bis 15 Fuss Durchmesser, $4\frac{1}{2}$ bis 5 Fuss Breite, und die Einrichtung wie in dem Bohrtriangel Fig. 24 bis 30 Tafel 2 — welchen letzteren man hier ebenfalls benützen könnte; — wähle ein 1 bis $1\frac{1}{2}$ zölliges hanfenes Rundseil, eine 18 — 20zöllige Welle dafür, ferner einen gewöhnlichen Haspel und ein $\frac{3}{4}$ bis 1zölliges Hanf-Rundseil zum Säubern des Bohrloches in der schon erklärten Einrichtung; den eigentlichen Bohraparat stelle man vom Schwengel hinab

nachstehend zusammen. Eine Stellschraube (nach Fig. 14 pag. 23 oder Fig. 44 pag. 59) mit dem Wirbel, die Bohrstangen mache man zu 9 Fuss Länge mit Schraubenverbindungen nach Fig. 45 bis 48 pag. 63 oder nach Fig. 50 pag. 65, und zwar bis etwa 12 Lachter Teufe 10, bis 25 Lachter 12, bis 50 Lachter 15, bis 75 Lachter 18, und bis 100 Lachter 19 bis 20 Linien im Quadratquerschnitte stark, wobei der Schraubenzapfen eine gleiche Stärke der Stange erhalten muss. Die Stangen unter der Stellschraube lasse man auf etwa $\frac{1}{2}$ bis $\frac{2}{3}$ der ganzen Gestängelänge immer schwächer werden, als die untern, welche letztern am meisten zu leiden haben, daher sie auch stärker sein müssen. Dem Meissel gebe man die Form von Fig. 107 und 108 pag. 116 oder wähle lieber den Meissel mit Ohrenschniden Fig. 110 bis 113 pag. 119, um die Büchse Fig. 127 und 128 pag. 127 zu ersparen.

Den Bohrschacht endlich und den Bohrtäucher richte man darnach ein, was hievon im §. 2 gesagt wurde, sowie auch das sonst noch Nothwendige aus dem bereits Bekannten und dem noch zu Lehrenden Jedermann von selbst schon angeben kann. Schliesslich sei noch gesagt, dass, wenn die Stangenbohrung unvermeidlich sein sollte, und man bis 50 oder gar mehr Klafter Teufe niedergehen müsste, wenigstens die Oeynhausensche Rutschschere, jedoch in etwas geringeren Ausmassen als Fig. 59 bis 62 pag. 75 gezeichnet erscheint, in Anwendung genommen werden möge.

b) Beim Freifallbohren kann entweder das Freifallinstrument des Herrn Kind, oder das des Herrn Werner, oder endlich das der Herren Klečka und Wlach angewendet werden; denn über die ältere Fabian'sche, so wie über die Rost'sche Freifallschere besitzt man bei eigentlichen Schurfarbeiten wenige Erfahrungen; jedenfalls wird die Fabian'sche Schere öfter angewendet als die Rost'sche, und nachdem die erstere der Klečka'schen zu Grunde liegt, dann wird so ziemlich alles das von dieser Schere Gesagte auch für die Fabian'sche gelten können, — so wie auch die Behandlung des Werner'schen Instrumentes jener des Kind'schen fast als gleichartig angenommen werden kann.

Im Allgemeinen kann gesagt werden, dass für Tiefbohrungen — also über 150 Lachter und eine Bohrlochweite über 8 Zoll — der Kind'sche oder Werner'sche Bohraparat nach allen bis jetzt damit angestellten Versuchen als ein sehr zweckmässiger angesehen wird; für Bohrungen unter 8 bis selbst 6 Zoll Weite lassen sich dieselben wohl auch bei jeder Teufe anwenden, nur muss dann besonders das Kind'sche Instrument viel geringere Dimensionen erhalten, als dieselben angegeben wurden, und wird somit auch eine geringere Dauer versprechen, weil es immerhin eine zu

sehr zusammengesetzte Einrichtung im Greifapparate besitzt, namentlich das nach älterer Construction. Hingegen die Freifallschere des Herrn Klečka entspricht für Schurfböhrlöcher unter 10 selbst, bis 5 Zoll und für eine Teufe bis 200 Lachter (ja darüber selbst) wie die damit in Mittelböhmen ausgeführten vielen Böhrlöcher im Steinkohlengebirge hinreichend nachgewiesen haben, vollkommen, kann somit jedem Schürfer bestens anempfohlen werden.

Nachdem hier also das Kind'sche und das Fabian-Klečka'sche Freifallbohren besonders behandelt werden soll, so muss zuvor die Zusammensetzung dieser Bohrrapparate vom Schwengelhaken nieder bis vor Bohrrort angeführt werden.

1. Bohrrapparat für das Freifallbohren nach Herrn Kind.

Derselbe besteht aus: der Stellschraube, — dem hölzernen Obergestänge etwa nach Fig. 53 pag. 71, obschon manchmal, besonders anfangs, wo das Holzgestänge noch leicht ist, einige eiserne einzöllige Bohrstangen nach Fig. 50 pag. 65 zugegeben werden, und zwar sogleich über die Freifallschere, um das Holzgestänge niederzuziehen, wenn das Untergestänge abgefallen ist und nicht mehr wirkt, oder auch aus dem Grunde, um den Bohrer freier fallen zu machen, ferner aus dem Freifallinstrumente, Fig. 74 und 75 pag. 87 — der grossen Bohrstange und der Leitung nach Fig. 101 pag. 110, und endlich aus dem Meissel mit Ohrenscheiden nach Fig. 115 und 116 pag. 120, noch besser nach Fig. 123 und 124 pag. 122 oder auch nach Fig. 117 bis 122 pag. 121. Für diesen Bohrrapparat ist schon ein starker, 18—20 Fuss langer Schwengel mit einem Ausgleichgewichte für das Obergestänge nothwendig, dessen Lastarm zum Kraftarme etwa wie 1 zu 3 oder zu 4 sich verhält, und welcher die Einrichtung nach Fig. 14 pag. 23 oder auch nach Fig. 10 bis 12 Taf. 1 erhalten kann, offenbar bei Anwendung einer Schlagfeder. Hiebei werden gewöhnlich 10 bis 12 Schwengelarbeiter angestellt. Die Treibvorrichtung ist nach Fig. 31 bis 37 Taf. 3 einzurichten, und die Vorrichtung zum Säubern nach Fig. 10 und 11 Taf. 1. Den Bohrschacht mache man möglichst tief, und dem Bohrtäucher gebe man eine Einrichtung, wie sie das abzusinkende Bohrloch und das Gebirge verlangen, welche auch die Grösse des Schlaggewichtes und die Fallhöhe (Hubhöhe) des Unterstückes bedingen.

2. Der Bohrrapparat bei Anwendung der Fabian-Klečka'schen Freifallschere — wird in der Hauptsache von Oben nach Unten betrachtet ganz so zusammengestellt wie der des Herrn Kind, nur dass derselbe bei einer geringeren Teufe keine so grossartige Schlag- und Treibvorrichtung, so wie auch kein so grosses Schlaggewicht in Anspruch nimmt.

Man kann sich hiefür bei Bohrlöchern über 100 Lachter Teufe derselben Treibvorrichtung bedienen wie zuvor, unter 100 Lachter jedoch entspricht der Bohrtriangel Fig. 24 bis 30 Tafel 2, und die Schlagvorrichtung nach Fig. 10 bis 12 Tafel 1. Als Obergestänge kann man $\frac{3}{4}$ bis höchstens 1zöllige Eisenstangen nach Fig. 50 pag. 65 oder nach Fig. 45 bis 48 pag. 63 benützen, oder auch ein hölzernes Gestänge, was sich nach der Teufe und dem Bohrlochdurchmesser richtet, gerade so wie die Grösse der Freifallschere Fig. 86 bis 87 pag. 101 oder Fig. 89 bis 98, Taf. 4, und das Schlaggewicht. Die grosse Bohrstange ist nach Fig. 101 pag. 110 oder Fig. 105 und 106 pag. 114 und der Meissel endlich nach Fig. 110 bis 113 pag. 119 zu wählen.

§. 49. Die Bohrmannschaft und ihre Verwendung.

Die zu einem Bohrbetriebe nothwendigen Arbeiter (Bohrmannschaft) heissen Bohrhäuer oder noch häufiger Schwengelarbeiter (Schwengler), welche unter dem Bohrmeister (Obmann, Bohrsteiger, Krückelarbeiter, Krückelführer) stehen, und diesem pflegt man noch einen Gehilfen (Bohrgehilfen) zur Seite zu geben; jedenfalls ist es aber nothwendig, dass bei jeder Bohrung ein nicht nur praktisch, sondern auch theoretisch gebildeter Bohrtechniker (Bohringenieur) die Oberleitung führe, indem hiebei immer geognostische, mineralogische und markscheiderische Fragen zu beantworten sind, oder auch die Kenntniss der Mechanik und Physik vorausgesetzt wird, welche Wissenschaften man doch von einem minder theoretisch, aber in der Bohrarbeit praktisch gebildeten Bohrmeister nicht verlangen kann.

Die eigentliche Bohrmannschaft soll aus kräftigen und nüchternen Leuten bestehen, auf deren Fleiss und Redlichkeit, nicht minder auch Verschwiegenheit man sich vollkommen verlassen kann.

Man gehe daher bei der Aufnahme dieser Arbeiter vorsichtig und wählerisch zu Werke. Diese Arbeiter zerfallen gewöhnlich in zwei Klassen, haben daher auch verschiedenen Lohn. Die eine niedere Klasse verrichtet rein mechanische Arbeiten am Schwengel, im Laufrade oder am Löffelhaspel; die höhere Klasse, etwa aus zwei oder drei Mann bestehend, wird bei der Laufrad- oder Löffelhaspel-Bremse und beim An- und Abschrauben des Bohrgestänges verwendet; aus diesen letzteren erzieht man den Bohrgehilfen, und dieser findet dann Gelegenheit genug, sich zu einem Bohrmeister heranzubilden, daher schon bei dessen Vorrückung darauf Rücksicht zu nehmen ist.

Der Bohrmeister muss schreiben, lesen, rechnen und zeichnen können; er soll ein tüchtiger Bergmann sein, sich also nicht nur in den

Häuerarbeiten gänzlich auskennen, sondern auch die Zimmerung gehörig verstehen, ja sogar im Zimmermanns- und Schmiedehandwerk erfahren sein, um bei der Anfertigung und Aufstellung der Bohrhütte, der Schlag-, Treib- und Säuberungs-Vorrichtung, so wie auch bei der Anfertigung und Reparatur der eisernen Bohrgeräthschaften gehörig eingreifen zu können. Besonders wird aber von ihm noch verlangt, dass er ein besonnener, ruhiger, nüchterner und ordnungsliebender Mann sei, mit Redlichkeit und Beharrlichkeit alles beobachte, was im Bohrloche und bei der ganzen Bohrarbeit über Tage vorfällt, um bei Zeiten jeden vorgefallenen Fehler am Bohraparate und den anderen Bohrvorrichtungen zu entdecken, und dann auch um die nothwendigen Aufschreibungen in das Bohrtagebuch (Bohrjournal) — wovon später noch zu sprechen sein wird — getreu und wahrheitsgemäss einzutragen. Übrigens wird sich im Verlaufe der Beschreibung der sämtlichen Bohrarbeiten und besonderer Vorfälle bei denselben am besten erweisen lassen, worauf noch ein Bohrmeister weiter zu achten, und was er zur Aufgabe gesetzt habe, um auf den Namen eines Meisters im Bohren Anspruch machen zu dürfen.

Die Arbeiten bei einem Bohrbetriebe finden sehr häufig nur während der Tagzeit durch zwölf, und wenn man die Esszeit nicht mitrechnet, durch 10 bis 11 Stunden statt. In vielen Fällen ist es aber nothwendig, dass die Bohrarbeit ununterbrochen Tag und Nacht vor sich gehe, wobei es dann nothwendig ist, die Nachtschicht gehörig in Gegenaufsicht zu halten. Im letzteren Falle wird für jede Schicht eine besondere Mannschaft nothwendig, und auf jede sechste Arbeitstunde fällt dann eine Raststunde, oder überhaupt in einer zwölfstündigen Schicht zwei Stunden Ruhezeit. Ist jedoch die Bohrarbeit sehr dringend, dann ist es schon vortheilhaft (wenn man keine Maschine anwenden kann), mit doppelter Mannschaft in einer und derselben Schicht Tag und Nacht zu bohren, wobei dann nach jeder Hitze oder nach jedem Bohrschauer (Bohrmüde) — d. h. nach etwa 100 bis selbst 400 Schlägen, oder auch darüber, — die eine Mannschaft der anderen den Schwengel übergibt, somit keine besondere Rastzeit nothwendig ist, und jede Schicht volle zwölf Stunden dauert. An Sonn- und Feiertagen wird während der Tagzeit gewöhnlich nicht gebohrt.

Die Arbeit selbst erfolgt im Schichtenlohne, — der Bohrmeister erhält einen Wochen- und Monatslohn — nicht aber im Gedinge, indem das letztere genau und richtig bestimmen zu wollen, selbst für den geübtesten Bohrtechniker eine unerreichbare Sache ist, und immer sehr schwankend bleibt, entweder zum Vortheile des Gedinggebers und zum Nachtheile des

Gedingnehmers, oder umgekehrt, was in beiden Fällen die Bohrarbeit nicht angenehm macht, indem der Effekt beim Bohren zu veränderlich, und nicht nur von der Beschaffenheit des durchzusinkenden Gebirges, sondern hauptsächlich von den unzählig möglichen und mannigfaltigen Hindernissen und Vorfällen gar zu sehr abhängig ist. Eine gewissenhafte und unparteiische Aufsicht durch den Bohrmeister und die Bohrgehilfen ersetzt das Gedinge vollkommen, um so mehr, wenn man sowohl diesen als der übrigen Mannschaft bei glücklichem und baldigem Erfolge der Bohrung eine angemessene besondere Geldbelohnung, und allenfalls ein Bohrfest mit Speise und Trank verbunden, und zur Schlussfeier des angestrebten Fundes eine Tanzmusik nicht nur verspricht, sondern auch bereitet, denn so etwas wirkt gewöhnlich mehr als ein Gedinge, und bleibt noch immer das Wohlfeilste.

Die vor einen Schwengel anzuliegende Mannschaft hängt ab von der Bohrmethode, die man anwendet.

Bei dem alten Stangenbohren, also ohne Benützung der Freifallschere, nimmt die Zahl der Schwengelarbeiter mit der wachsenden Bohrlochteufe zu, und man darf mit Rücksichtnahme auf den im vorigen §. beschriebenen Stangenapparat annehmen, dass bis etwa 25 Lachter 3, von 25 bis 40 Lachter 4, von 40 bis 55 Lachter 5, von 55 bis 65 Lachter 6, von 65 bis 75 Lachter schon 7, und dann bei jedem zehnten Lachter Mehrtiefe um einen Schwengelarbeiter mehr entfallen.

Bei Anwendung der Freifallbohrmethode richtet sich die Zahl der nothwendigen Schwengler nach der Grösse des eigentlichen Schlaggewichtes, welches offenbar von der Gesteinsfestigkeit, von dem Bohrlochdurchmesser und von der Hubhöhe abhängig ist. Bei einem Schlaggewichte von 3 bis 5 Centner sind 3, bei 5 bis 7 Ctr. schon 4, bei 7 bis $8\frac{1}{2}$ Ctr. 5, bei $8\frac{1}{2}$ bis 10 Ctr. 6, und 10 bis etwa 12 Ctr. 7 bis 8 Mann am Schwengel nothwendig; denn das Obergestänge wird ja stets am Kraftarme des Schwengels ausgeglichen und braucht somit beim Bohren selbst nicht gehoben zu werden. Diese Mannschaft bleibt sich mit Bezug auf das bohrende Schlaggewicht für jede Teufe ganz gleich, und nur das beim weiteren Bohren an Schwere zunehmende Obergestänge verlangt für das Treiben, also in das Laufrad einen Arbeiterzuwachs, welchen man im Durchschnitte für jede 20 bis 25 Lachter nach erreichter Teufe von etwa 60 Lachter, mit einem Manne annehmen kann, wofür aber die Schwengelarbeit wieder rascher gehen muss. Hr. Kind hat bei seinem Instrumente und bei der grösseren Weite seiner Bohrlöcher gewöhnlich schon bei Beginn der Arbeit 12 Schwengelarbeiter, die selbst für eine grössere Tiefe genügen.

Wie die Vertheilung der sämmtlichen Arbeiter vorzunehmen ist, wird aus dem Nachfolgenden ersichtlich werden.

§. 50. Der mechanische Effekt beim Bohren, ohne sich erst in eine Berechnung einzulassen, hängt ab von dem Gewichte der freifallenden Masse — also vom Schlaggewichte — von der durch die Fallhöhe (Hubhöhe) erlangten Endgeschwindigkeit derselben, und endlich von der Anzahl der in einer Minute gegebenen Schläge. Nachdem sich aber die Geschwindigkeiten wie die Quadratwurzeln aus den Fallhöhen verhalten, so erscheint es zweckmässiger, einen geringeren Hub zu geben und ein grösseres Schlaggewicht zu nehmen; allein die Praxis liebt einen höheren Hub und ein leichteres Schlaggewicht, weil hiedurch die vor Bohrort befindlichen Schmante und Gesteinstücke durch die Geschwindigkeit, mit welcher der Meissel vor Ort ankommt, mehr versprengt werden, und das Gebirge freier zum Angriff gehalten wird. Auch leiden endlich bei einem zu schweren Schlaggewichte die Schraubenverbindungen des Unterstückes zu sehr, somit Brüche am Zapfen des Meissels und der grossen Bohrstange unvermeidlich werden müssten. Im Allgemeinen bewegt man sich beim Freifallbohrer mit einer Hubhöhe zwischen 12 bis 30 Zoll, selten darüber, mit einem Schlaggewichte zwischen 3 bis höchstens 14 Ctr., und macht 16 bis 20 (selten darüber) Schläge in einer Minute, wobei das Vordringen in die Teufe von der Festigkeit des Gesteines und von dem Bohrlochdurchmesser abhängt, und offenbar verschieden sein muss. Diess Alles gilt nur von dem Freifallbohren, und weil die Kind'sche Freifallschere für weite, und die Wlach-Klečka'sche für grössere und kleinere Bohrlöcher angewendet sein wollen, so wird im ersten Falle auch ein grösseres Schlaggewicht gewählt als im zweiten. Die Hubhöhe muss der Gesteinsfestigkeit angemessen gegeben werden, indem ein festes Gestein immer eine grössere Hubhöhe verlangt als ein mildes. Beim Stangenbohren geht aber die Hubhöhe etwa von 30 bis 6 Zoll hinab; hiebei richtet sich dieselbe auch nach der Bohrlochtiefe, denn je grösser diese, und je fester das Gebirge, desto kleiner muss hier der Hub sein, um Stangenbrüche zu vermeiden; die Schläge pr. Minute steigen jedoch bei keiner zu grossen Teufe oft selbst bis 30.

Die Hubhöhe und das Schlaggewicht zu erfahren ist wohl nicht schwer, so wie auch die in der Schichtzeit erreichte Teufe; nicht so verhält es sich mit der Anzahl der beim Bohren gegebenen Schläge, welche zählen zu wollen gewiss ermüdend, ja sogar unverlässlich wäre. Dieses Zählen der gegebenen Schläge besorgt daher bei wohleingerichteten Bohrarbeiten eine Maschine, welche der Hubzähler heisst. Dieselbe steht manchmal am Kraftarme des Schwengels, doch so, dass sie von den Stössen dessel-

ben nichts zu leiden hat; auch sieht man über dem Schwengel im Gerüste einen gleicharmigen Waggelbalken angebracht, über dessen unterstützten Mittelpunkt der Hubzähler befestigt, und ein Ende desselben mittelst einer Drahtschnur mit dem Schwengelkraftarme verbunden ist, wodurch dem Waggelbalken die Bewegung des Schwengels mitgetheilt wird.

Die Einrichtung des Hubzählers besteht im Allgemeinen darin, dass er, einer gewöhnlichen Uhr gleich, auf den ersten Anblick zeigt, wie viel Schläge in einer bestimmten Zeit gemacht worden sind, daher auch in jeder Bohrhütte eine Wanduhr (gewöhnlich eine Schwarzwälder) hängen soll. Durch die wiegende Bewegung des Schwengels bewegt sich auch der Pendel des Hubzählers, so wie bei einer gewöhnlichen Uhr, und setzt dadurch das Rad Nr. 1 in Bewegung, an dessen Umfange zehn Zähne angebracht sind. Nach jedem Schläge des Pendels rückt auch dieses Rad Nr. 1 um einen Zahn vorwärts, und nachdem mit jedem Zahne auf der Radscheibe auch die Ziffern 1, 2, 3, 8, 9, 0 vorwärts gehen, so zeigt dieses Rad die Einheiten in der Summe der Schläge an. Ist das Rad Nr. 1 einmal ganz umgegangen, so greift es in ein, ebenfalls mit den Ziffern 1 bis 0 am Umfange versehenes Rad Nr. 2, welches nun um eine Ziffer vorgerückt, offenbar die Zehner in der Summe der Schläge andeuten muss.

Dieses Rad Nr. 2 greift in ganz derselben Art in eines Nr. 3 und dieses endlich in das Nr. 4, wovon Nr. 3 Hunderte und Nr. 4 Tausende zählt. Vor diesen vier in einander greifenden Rädern steht eine Blechplatte, in welcher in einer Reihe oder im Bogen vier Öffnungen ausgeschnitten sind, vor welche jedesmal die Ziffern der Räder treten. Das Übrige der Maschine deckt aber die Platte eben so vollständig, wie das Zifferblatt einer Uhr ihr Triebwerk. Übrigens befindet sich das Ganze in einem stockuhrförmigen Kästchen von Holz oder Metall, und vorne ist es verglast. Sind z. B. 5412 Schläge während der Schicht und zwar innerhalb der Zeit von sechs Stunden gemacht worden, so hat sich das Rad Nr. 1 541·2 mal, das zweite Rad 54·1, das dritte 5·4 mal und endlich das vierte 0·5 mal; gedreht das erste blieb auf 2, das zweite auf 1, das dritte auf 4 und das vierte auf 5 stehen, was die Summe von 5412 Schlägen in sechs Stunden angiebt, daher in einer Stunde 902 und in 1 Minute 15_{·033} Schläge:

Einen auch beim Erdbohren sehr leicht anwendbaren Hubzähler beschreibt Hr. Rud. Sauer in Hrn. Rittinger's Zusammenstellung der Beobachtungen etc., Jahrgang III. 1853 pag. 168, welchen der Mechaniker Hr. Kraft in Wien für Zahlen von 1 bis 1000 um 10, und von 1 bis 10000 um 50 Gulden C. M. liefert. Derselbe ist sehr zweckmässig, einfach, verlässlich und einem Pendelhubzähler vorzuziehen. Auch der Hubzähler der

Herren Schäffer und Budenberg in Magdeburg liesse sich hier eben so gut anwenden, wie der schon seit dem J. 1827 zu Příbram im Gange befindliche Tonnenzähler, welchen der gegenwärtige k. k. Bergacademie-Professor zu Příbram Hr. Karl Heyrowsky construiert, und sonst noch als Hubzähler und Indicator des Tonnenstandes im Schachte bnnützte.

§. 51. Einrichtung des Bohrjournal's. Das Bohrjournal oder Bohrtagebuch erhält etwa die Form nach dem Muster pag. 161.

Die in diesem Formulare angegebenen Rubriken werden im Allgemeinen für jede Bohrung ausreichend sein, und erklären sich von selbst, daher der Bohrmeister, welchem die Führung des Tagebuches obliegt, dieselben nur gehörig und getreu nach jeder vollbrachten Schicht auszufüllen hat.

Zu diesem Bohrjournal gehört noch die Führung anderer die Bohrarbeiten betreffenden Bemerkungen, welche sich auf die Aufstellung, Anschaffung und Instandhaltung nicht nur des Zeuges, d. h. der Schlag-, Treib- und Säuberungsvorrichtung, sondern auch des ganzen Bohrapparates seinen einzelnen Bestandtheilen nach, beziehen, damit am Schlusse der Bohrarbeit die Leistungen und Kosten derselben nach jeder besonderen Richtung hin ermittelt werden könnten. Es wird demnach nicht überflüssig sein, wenn hier angeführt wird, auf was Alles der Bohrmeister bei seiner Aufschreibung besonders zu achten hat. Dieses ist:

1. Der Bohrschacht, seine Länge, Breite, Tiefe, Abteuf- und Zimmerungskosten, Einrichtung.

2. Der Bohrtäucher, das Material, woraus er besteht, seine Länge, Stärke, Lichte, Kosten, sein Einbau, Umbau u. s. w.

3. Das Bohrloch in seinem, in den verschiedenen Teufen bestehenden Durchmesser, in seinen Erweiterungen, in seiner Verrohrung, die Dimensionen, die einzelne und ganze Länge, nebst Beschaffenheit und Kosten der Verrohrung und den dabei angewandten Instrumenten, Geräthschaften und Arbeitsmethoden, den täglichen Wasserstand in demselben u. s. w.

4. Der gesammte Bohrapparat, u. z. die Stellschraube, ihre Gesamtlänge, die Länge der Schraube und ihre übrigen Dimensionen; dann die Schwere und Kosten. — Das Obergestänge, entweder ein schmiedeisernes oder ein hölzernes. Beim Eisengestänge bemerke man den Querschnitt, die Länge und Anzahl der Stangen, nebst dem Gewichte derselben pr. Currentfuss und auch die Kosten, die Beschaffenheit und Ausmassen der Verbindungsschlösser und die Anfertigungskosten derselben; endlich die Gesamtlänge und das Gesamtgewicht des eisernen Obergestänges.

Dasselbe ist von dem Holz-Obergestänge anzumerken und ausserdem noch sein Gewicht im trockenen und nassen Zustande mit und

ohne Beschläge anzugeben. Ausserdem ist bei beiden Obergestängen zu ermitteln das Gewicht im Wasser, d. h. wie viel Wasser sie im Bohrloche verdrängen, oder um was sie in demselben leichter werden.

Die Freifallschere der Gattung und Einrichtung nach, u. z. des Scherenstückes: Länge, Schwere, freie Schlitzhöhe; der Zunge: Länge und Schwere; der ganzen Schere: Länge bei gelöster und bei gefangener Abfallstange, ihr Gesamtgewicht, ihre Gesamtkosten u. s. w.

Der grossen Bohrstange Querschnitt, Länge, Schwere; ihre Verbindungsart mit dem Freifallinstrumente; ihre Kosten.

Die Beschaffenheit, Einrichtung und Kosten des Fallschirmes und der Leitung.

Ob der Meissel mit Schienen oder anders an die Bohrstange befestigt ist, die Zahl, Schwere und Kosten dieser Schienen etc.

Des Meissels Form, der Winkel seiner Schneide, die Breite derselben, die Länge, das Gewicht und die Kosten eines Meissels etc.

Das Gesamtgewicht des Obergestänges vom Schwengel bis zum Abfallstücke, und des Unterstückes, oder das Schlaggewicht.

5. Bei der Schlagvorrichtung hat man zu bemerken das Gewicht des Schwengels, die Hebelsarme der Kraft und Last, die Hubhöhe, die Anzahl der Schläge pr. Minute, die Anzahl der Schwengelarbeiter; die Schichtdauer, die Dauer der Hitzen und der Rast. etc.

6. Bei der Treiberei bemerke man den Durchmesser und die Breite des Aufzugsrades, den Durchmesser der Seilwelle oder der Bobinen und des Zapfens, die Beschaffenheit und Stärke des Zugseiles, sein Material, Gewicht und die Kosten pr. Currentfuss, den Durchmesser der Seilscheibe und ihres Zapfens, die Beschaffenheit des Seilwirbels, des Stangenrechens, der Radbremse u. s. w.

7. Bei der Säuberung zeichne man auf: die Beschaffenheit, Stärke Länge, das Material, das Gewicht und die Kosten des Löffelseiles, ob mit oder ohne Löffelschere, ob mit dem Gestänge gelöffelt wird, wie die Schere, wie die Löffel beschaffen, wie lang, schwer, gross, welcher Art, was die Kosten betragen; ferner die Einrichtung des Löffelhaspels, der Löffelseilscheibe, der Bremse, den Durchmesser des Haspels, die Länge des Hornes u. s. w. Endlich führe man:

8. Genaue Aufschreibungen der Kosten, des Gewichtes und der gesamten Form eines jeden Bohr- und Fangwerkzeuges und überhaupt eines jeden Bohrgeräthes, man fertige von allen diesen genau cotirte Handzeichnungen, und schreibe ja alles auf, was nur im geringsten auf die Geschichte des Bohrbetriebes Bezug hat.

Mit diesen Aufschreibungen hängt innig zusammen: §. 52 pag. 164.

Bohrjournal.

Bei dem Niederstossen des Bohrloches Nro. (oder Benennung)
 nächst (Ortschaft u. s. w.) im (Land, Provinz, Kreis u. s. w.) auf
 dem Felde (Wiese, Weide u. s. w.) (Nr. parc. Zahl) des (Eigenthü-
 mer) aus (Ortschaft, Nr. Cons. . . .) Gemeinde (Benennung)
 Flur (Benennung), Bezirksamt (Benennung), Bergcommissariat
 oder Berghauptmannschaft (Benennung).

Dieses Bohrloch liegt im Freischurfe Nro. . . . erworben
 mittels Freischurfbewilligung Nr. Ex. $\frac{\text{Zahl . . .}}{\text{Jahr 1857}}$ vom . . .
 ten . . . (Monat) nach (Compassrichtung) entfernt . . . (Länge
 dieser Linie) von dem Freischurfzeichen, und gehört der Ge-
 werkschaft (Name und Sitz derselben).

Zeit		Geognostischer Durchschnitt							Besondere Bemerkungen					
Jahr und Monat	Tag	Tag- oder Nachtschicht	der durchgebohrten Gebirgsschichten											
			fortlaufendes Nr.	Benennung und Beschreibung	Anfahrungs- punkt von Oben	Mächtigkeit								
						in der täglichen Zu- nahme	ganz durch- ge- bohrt							
			0	'	"	0	'	"	0	'	"			
1857	August	3	T	<i>Zum Beispiel:</i>										
				a. Bohrschacht.										
			1	Dammerde.....	0	0	0	2	6	Der Bohrschacht wurde binnen 16 Tagen oder 144 achtstündig. Schieb- ten mit 9 Mann und bei einem lichten Quer- schnitte von 6.6 = 50 Qdtschuh abgeteuft, wor- bei die Häuer auch die Förderung besorgten. Der Schacht ist in Bolzenschrotzimmerung und am Sumpfe trocken- Schachtteufe . 6 Klff.
			2	Kohlen-andstein, graulich weiss. ....	.	2	6	.	.	.	3	1	3
			3	Sandiger Schiefer, bräunl.	3	3	9	.	.	.	.	3	9
			4	Kohlensandstein, fest, weissgrau.....	4	:	6	.	.	.	1	2	3	
			5	Conglomerat.....	5	3	9	.	.	.	.	.	9
			6	Sandstein wie Nr. 4 milder	5	4	6	.	.	1	6	.	.	
				b. Bohrloch.										
September	1	T	6	Sandstein wie Nr. 4 milder	3	6
			N	6	do. do.	3	2	1	2	2
	2	T	7	Sandiger Schiefer mild..	7	.	8	.	.	2	8	.	.	.
			N	7	do. do.	2	6	.	.	.
	3	T	7	do. do.	.	.	.	.	2	5	1	1	7
			N	8	Sandstein gelbl. weiss...	8	2	3	.	.	3	6	.	3	6
	4	T	9	Sandstein weissgrau.....	8	5	9	.	.	4	9	.	.	.
			N	9	do. do.	4	3	.	.	.
	5	T	9	do. do.	.	.	.	.	5	4	.	.	.
			N	9	do. do.	2	8	2	5	.
	7	T	10	Schieferletten, grau.....	11	4	9	.	.	2	4	.	.	.
N			10	do. do.	.	.	.	.	.	2	.	2	6
8	T	11	Sandstein wie Nr. 9 fester	12	1	3	.	.	4	8	.	.	.	
		N	11	do. do.	.	.	.	.	2	10	.	.	.
9	T	11	do. do.	.	.	.	.	3	9	.	.	.	
		N	11	do. do.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
				u. s. w.										

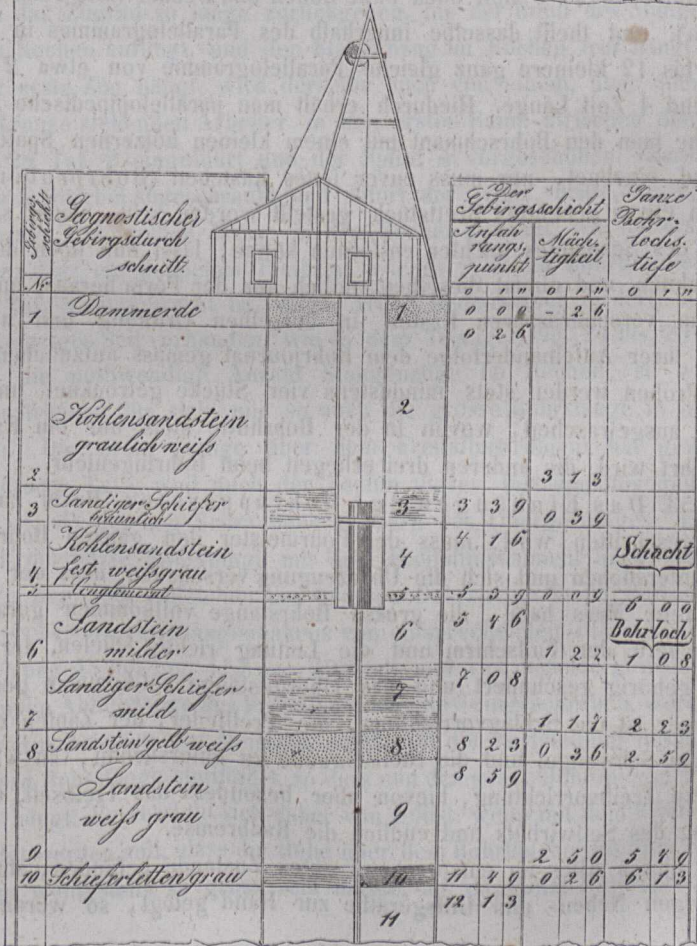
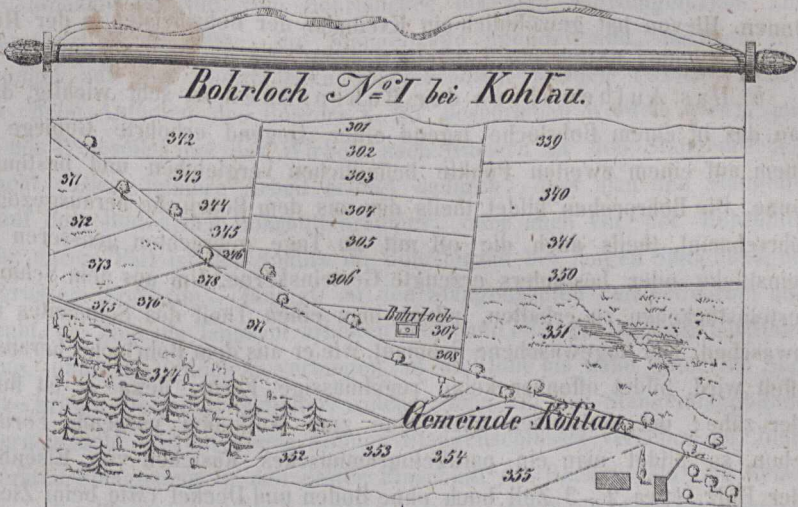
Tägliche Leistung							Tägliche Nebenarbeiten											Sonstige Betriebs-Anmerkungen			
Bei einer Gesamttiefe des Bohrloches von	gebohrt	mit Schlägen	In der Zeit von	Hubhöhe	Schlaggewicht	Schwengelarbeiter	beim Bohren					aussergewöhnlich					Std.				
							Eingelassen	Aufgeholt	Gelöflet	Verschiedene Reparaturen	Sonstige Nebenarbeiten	Summa dieser Nebenarbeiten	Nachfall	Gebücht	Erweitert	Bei Brüchen			Summa dieser aussergewöhnl. Nebenarbeiten	Summa aller Nebenarbeiten	
																des Bohrrappates					in der Bohrhülse	Verrohren	Verschiedene
0	'	'	'	'	'	'	Stunden					Stunden									
Zahl	Std	"	pf.	Zahl																	
Bohrschacht	6	
Bohrloch	6	
	3	4	6	2680	5 1/4	12 460	4 3/4	1/2	2 1/2	1 1/4	1/4	3 1/4	.	.	.	.	1 1/2	4 3/4	Meisselschneide
	1	8	3	2912	6 3/4	12 460	4 1/8	2/8	2 3/4	3 1/4	.	3 1/8	.	.	.	.	1 1/8	3 1/4	6 1/2 Zoll, ohne
	1	3	2	2786	7 1/2	14 490	4 1/8	2/8	1 1/4	1 1/4	1/4	2 1/8	.	.	.	.	3/8	2 1/2	Freifallschere mit
	1	5	2	2747	5 1/2	14 515	4 1/8	2/8	1 1/4	1 1/4	1/4	2 1/2	2	.	.	.	2 3/4	4 3/4	belastetem Ge-		
	2	3	2	2598	5	18 350	4 1/4	3/8	2 1/2	3 1/4	.	3 3/8	.	.	.	.	1 3/8	5	Schäfte.
	2	5	3	2725	6	18 350	4 1/4	3/8	2 1/4	3/8	.	3 1/4	.	.	.	.	1/2	1 3/8	Mit Freifallschere
	3	4	6	3279	5 1/2	18 350	4 1/4	1/4	3 1/2	.	.	4	.	.	.	.	3/4	4	Bohrer mit Oh-
	4	2	9	3094	5 1/4	18 350	4 1/4	1/4	3 1/2	.	.	4	.	.	.	.	1/2	3 1/4	renscheidem
	5	2	1	4115	6	18 350	4 1/4	3/8	3 1/2	.	.	4 1/8	.	.	.	.	1/4	4 3/4	6 1/2 Zoll.
	4 1/8	4 1/8		
	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	Sonntag. Wache Tag und Nacht; ein Mann.			.	.
	6	1	5	3361	5 3/4	18 350	4 3/8	1/2	3 1/4	.	.	4 1/8	1/8	1/8	4 1/4		
	6	5	11	4 10 3230	5 1/4	20 350	4 1/4	3/8	2 3/4	.	.	3 3/8	1 1/8	2 1/8	1 3/8	4 3/4	
	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	Feiertag. Wache Tag und Nacht; ein Mann.			.	.
	7	2	9	2868	5 1/4	20 350	4 1/4	1/4	3 1/4	1	.	4 3/4	4 3/4		
	8	.	6	3 9 2953	5 1/2	19 350	4 1/4	3/8	3	.	.	3 5/8	7/8	7/8	4 1/2	Schicht Nr. 40
																					lieferte einen
																					Nachfall.

u. s. w.

§ 52. Das Zeichnen der Bohrkarte und das Aufbewahren der Bohrproben.

a) Die Bohrkarte (Fig. 170) wird ganz aus den Aufschreibungen im Bohrtagebuche über den geognostischen Durchschnitt gefertigt, und zwar auf einen etwa 6 bis 7 Zoll breiten und der anzuhoffenden Bohrlochtiefe entsprechend langen Papierstreifen in einem Massstabe von $3'' = 1^0$ oder wie 1:288. Obenan ist die Beschreibung des Bohrloches, ferner die Tagsituation desselben und seiner nächsten Umgebung, so weit der Raum ausreicht, etwa $4\frac{1}{2} - 5$ Zoll lang, breit $2\frac{1}{2} - 3\frac{1}{2}$ Zoll im Massstabe des Katasters ($1'' = 40^0$) zu zeichnen. Darunter ist nun der Horizont durch den Schachtkranz zu legen, über denselben kommt der Durchschnitt der ganzen Bohrhütte nebst der Einrichtung derselben, zu zeichnen, und unter demselben der Verticaldurchschnitt des Bohrschachtes und des Bohrloches, welcher letztere wenigstens alle zwei bis höchstens vier Wochen nach dem Massstabe 1:288 eingetragen wird. Dieser Durchschnitt des Bohrschachtes und des Bohrloches wird mit passenden Farben angelegt, jede Gebirgsschicht erhält einen entsprechenden Farbenton, zugleich auch die fortlaufende Numer aus dem Bohrjournal. Die Schichten werden genau mit dem Verflächen des zu Tage anstehenden, oder im Bohrschachte bekannten Gebirges gezeichnet, vorausgesetzt, dass man es mit einer einzigen Formation zu thun hat. Das Bohrlochprofil und die genaue Aufzeichnung der eingebauten Futterröhren befinden sich in der Mitte des Papiers; rechts werden in Form einer Tabelle bemerkt: der Anfahrungspunkt vom Tagkranze an und die Mächtigkeit jeder einzelnen Gebirgsschicht, so wie auch die Gesammttiefe des Bohrloches an ihrem Durchteufungspunkte, die Bohrschachttiefe nicht mitgerechnet; wenn hinreichend Raum vorhanden, so kann noch sogar die tägliche und wochentliche, ja selbst die monatliche Bohrlochszunahme in diese Tabelle mitaufgenommen werden. Links kommen die nothwendigen Bemerkungen über den geognostischen Durchschnitt ebenfalls in Form einer Tabelle, so wie im Bohrjournal. Wird diese Karte sorgfältig, rein, klar und deutlich geführt, so gewährt sie auf den ersten Überblick ein deutliches Bild von der durchgebohrten Teufe, und lässt nicht nur bei dem Bohrbetriebe selbst, sondern auch bei der Beurtheilung der umliegenden Schurfgegend manche Combinationen zu, die man ohne dieses Bild kaum zu machen im Stande wäre.

Endlich erhält noch diese Bohrkarte oben und unten ein halbrundes Holz mit Endeicheln und oben eine Schnur zu dem Behufe, um das Papier gespannt zu erhalten und die Bohrkarte an die Zimmerwand aufhängen zu



können. Hievon hat gewöhnlich ein Exemplar der Bohrmeister in der Hütte, und ein zweites besitzt der leitende Beamte oder der Bohringenieur.

b) Das Aufbewahren der Bohrproben ist sehr wichtig, damit man das in einem Bohrloche irgend einer Gegend erbohrte Gebirge mit jenem auf einem zweiten Punkte befindlichen vergleichen und bestimmen könne. Die Bohrproben bildet theils der aus dem Bohrloche herausgezogene Bohrschmant, theils auch die oft mit zu Tage gebrachten grösseren Gesteinstücke oder besonders erzeugte Gesteinskerne. Um aus dem Schmante Gesteinstückchen zu erhalten, pflegt man einen Theil des Schmantens auszuwaschen. Der ungewaschene Schmant, wie er aus dem Bohrloche herausgelöffelt wird, bildet offenbar keine regelmässige Form, denn er ist flüssig oder zähe; um demselben aber eine zum Aufheben passende Form zu geben, so bildet man ein parallelogrammisches Kästchen von Eisenblech oder Holz, etwa 2—3 Zoll hoch ohne Boden und Deckel (wie beim Ziegelstreichen), und theilt dasselbe innerhalb des Parallelogrammes in mehre, etwa 6 bis 12 kleinere ganz gleiche Parallelogramme von etwa $2\frac{1}{2}$ Zoll Breite und 4 Zoll Länge. Hiedurch erhält man parallelopipedische Räume, in welche man den Bohrschmant mit einem kleinen hölzernen Spaten einträgt und einebnet, nur muss zuvor jenes Kästchen (Bohrprobenform) über ein etwas geneigtes Brettstück gestellt worden sein, damit sich das Wasser des Schmantens leichter entfernen könne, lässt nun noch die Proben trocknen, und nimmt dieselben endlich aus der Form heraus, um selbe in einem verschliessbaren Kasten in derselben Ordnung und mit den Numern ihrer Aufeinanderfolge dem Bohrjournal gemäss aufzuheben. Von diesen Proben werden stets mindestens vier Stücke getrocknet und eben so viele ausgewaschen, wovon in der Bohrhütte stets nur ein Exemplar aufbewahrt wird, die anderen drei erliegen beim Bohringenieur.

§. 53. Das Einhängen des Bohrapparates. Bevor zu dieser Arbeit geschritten wird, muss der Bohrmeister den ganzen Bohraparat genau untersuchen und sich die Überzeugung verschaffen, dass der Meissel das richtige Mass habe, die grosse Bohrstange vollkommen gerade, die Freifallschere, der Fallschirm und die Leitung richtig spielen, der Greifapparat gehörig geschmiert und das Obergestänge vollkommen geradlinig sei. Ferner ist die Schlagvorrichtung, die Prellfeder, der Zapfen und der Haken am Schwengel und die Stellschraube zu untersuchen, so wie auch die ganze Treibvorrichtung, hievon aber besonders das Treibseil, die Befestigung des Seilwirbels und endlich die Radbremse.

Ist dieses Alles im entsprechend guten Zustande befunden, sind auch alle übrigen Neben- und Hilfsgeräthe zur Hand gelegt, so werden, mit

Rücksichtnahme auf die vom Bohrtäucher bis zum Schwengelhaken zur Verfügung stehende Höhe, die Stangenzüge gebildet, und, nachdem der Schwengel aus der Bohrlochaxe weggeschoben worden (welche Arbeit später beim Aufholen des Bohrers §. 55 beschrieben werden wird), mit Hilfe des Treibseiles und des Wirbels nach Numern in den Stangenrechen gebracht. Diese letztere Arbeit erfolgt dadurch, dass man den Stangenzug auf dem Boden des Bohrhüttenraumes, oder auch vor der Bohrhütte — für diesen Fall ist der Schlitz im Bohrthurme bei langen Stangenzügen von grossem Vortheile — hinlegt, an den Stangenzapfen den Seilwirbel anschraubt, am Zugrade langsam arbeiten lässt, und eben so langsam den Stangenzug, ohne ihn jedoch zu verbiegen, in die Höhe bis nahe unter die Seilscheibe bringt. Derjenige Arbeiter, welcher oben auf der Stangenhängbühne am Gerüste steht und mit einem kleinen Stangenschlüssel versehen ist, führt den ersten Stangenzug in den ersten Einschnitt des Rechens ein und heisst langsam das Zugrad so lange zurückgehen, bis der Bund des Stangenzuges auf dem Rechen aufliegt, und der Stangenzug im Rechen frei hängt. Sobald nun der erste Zug hängt, wird derselbe auch von einem, über dem Bohrschachtkranze stehenden Arbeiter in den ersten Raum zwischen den Nägeln n' Fig. 28 Taf. 2 eingeführt und der Splint s' vorgeschoben. Hierauf wird oben der Seilwirbel abgeschraubt und sofort der zweite, dritte, vierte, u. s. w. Stangenzug in derselben Weise in den Rechen gehängt, wie der erste. Man sieht nun, dass ein doppeltes Treibseil, wie es z. B. im Bohrthurme Fig. 31 bis 37 Taf. 3. angebracht ist, diese Arbeit bedeutender fördert, als wenn nur ein einziges Seil vorhanden, wie in dem Triangel Fig. 24 bis 26 Taf. 2.

Ist die nothwendige Anzahl Stangenzüge im Rechen, so wird das Freifallinstrument für sich, und so auch die grosse Bohrstange in die Höhe gehoben. Die erste Stange über dem Freifallinstrument hat gewöhnlich eine grössere Tute, weil auch der Zapfen dieses Instrumentes gewöhnlich stärker ist, als bei den Schraubenschlössern des Obergestänges. Es bildet demnach die letzte Bohrstange mit dem Freifallinstrument auch einen besonderen Zug. Das Aufziehen der grossen Bohrstange findet gewöhnlich mit Hilfe eines besonderen Stangenhakens von entsprechenden Dimensionen (nach Fig. 42/b pag. 43 mit Fig. 41/b pag. 42) statt, und wird dieselbe gewöhnlich sogleich in die Abfallstange des Freifallinstrumentes eingeschoben, worauf endlich das Anschrauben des Meissels, überhaupt die Feststellung desselben an die grosse Bohrstange stattfindet, so dass nun der ganze Bohrapparat im Bohrgerüste hängt. Es versteht sich daher von selbst, wenn mit dem Freifallbohrer gearbeitet werden soll, dass die Höhe über dem Bohrtäucher bis zum Schwengelhaken wenigstens so gross sein müsse, als das ganze Unterstück sammt

der Freifallschere und noch wenigstens eine Bohrstange an Länge betragen. Beim einfachen Stangenbohren jedoch wird keine solche Höhe beansprucht, indem dabei der Meissel sogleich an den letzten Stangenzug angeschraubt wird.

Dadurch, dass jetzt der Bohrapparat im Aufzugsgerüste hängt, ist derselbe nur mehr in den Bohrtäucher zu versenken, um bohren zu können. Bevor jedoch diese Arbeit beschrieben wird, muss unterschieden werden, ob man über dem Bohrtäucher die nothwendige Höhe zur Verfügung hat, und mit welchem Bohrapparate man zu arbeiten beabsichtigt, oder auch wirklich arbeiten muss.

1. Fall Wo jene Höhe über dem Bohrtäucher gering, man also einen wenig tiefen oder gar keinen Bohrschacht hat, dann kann man aus dem Meissel und der grossen Bohrstange einen Bohrapparat zusammensetzen, oben einen Seilwirbel anbringen, das Ganze an ein Rundseil über die Seilscheibe hängen, und daran endlich so arbeiten lassen, wie es beim Einrammen von Piloten der Fall ist, offenbar bei einer stets senkrechten Führung und Leitung des ganzen Bohrapparates. Bei dieser Bohrarbeit wird jedenfalls der Bohrer gehoben, frei fallen gelassen, und nach jedem Schlage gehörig umgesetzt. Hat man so viel abgebohrt, dass ein Stangenbohrer, wenn auch noch kurz, an den Schwengel gehangen werden kann, so werden hiezu entweder etwas stärkere Stangen gewählt, oder man lässt noch die schwere Bohrstange am Meissel, und verlängert nach und nach das Obergestänge, bis das Bohrloch so weit abgeteuft ist, dass man irgend ein Freifallinstrument anwenden kann.

Hier darf für Anfänger bei der Bohrarbeit nicht unerwähnt bleiben, dass es immer zweckmässig bleibt, um gleich anfangs das Bohrloch senkrecht zu erhalten, den Bohrtäucher an seiner Mündung mit dem sogenannten Bohrkopfe und die Meisselstange d. h. die erste Stange über dem Meissel mit einer Leithülse (Leitklotz) zu versehen, und zwar aus dem Grunde, weil der Bohrtäucher immer einen grösseren Durchmesser erhält, als ihn anfänglich das Bohrloch hat, man daher nicht genau in der Axe des Bohrtäuchers bohren würde, wenn man darin nicht besonders geübt ist. Der Bohrkopf sieht aus wie die Bohrbank d Fig. 3 pag. 11, nur hat er eine Öffnung in der Mitte von dem Durchmesser eines Bohrstangen-Bundes und besteht aus zwei Theilen. Die Leithülse — wie ein Leitklötzchen aussehend (Fig. 102 pag. 112) — befindet sich auf einer etwa 1 Fuss langen runden Stange zwischen dem Meissel und der Meisselstange, und hat in der Ausbauchung den Durchmesser des Bohrtäuchers bis auf etwa $\frac{1}{8}$ Zoll Spielraum auf jeder Seite. Durch diese Vorrichtung wird etwa 1

bis $1\frac{1}{2}$ Fuss, oder nach Nothwendigkeit noch tiefer gebohrt, nur muss im letzteren Falle die Leithülse höher gestellt werden, dann wirft man sie ab und bohrt weiter ohne dieselbe. Im Allgemeinen ist diese Vorsichtsmassregel beim Kind'schen Bohrapparat nicht immer nothwendig, wenn damit in einem langen Bohrtäucher begonnen werden sollte, weil hier das Hüthen und die Leitung dem Meissel die senkrechte Führung geben.

2. Fall. Ist die Höhe über dem Bohrtäucher so bedeutend, dass man z. B. einen etwa sechs Klafter langen Bohrapparat sogleich an den Schwengel hängen kann, so verfährt man in folgender Art:

a) Beim Stangenbohren. Nachdem schon die Stangenzüge im Rechen des Gerüstes hängen, so wird angemessen der ganzen Schachttiefe die Höhe bis unter die Stellschraube des Schwengels gehörig bestimmt, und darnach der Stangen-Bohrapparat für den allerersten Beginn der Bohrung zusammengesetzt. Zu diesem Ende schraubt man den Meissel unten an den ersten Stangenzug an, — (wir wollen den Meissel ausschliesslich des Zapfens mit 1 Fuss 6 Zoll, und den Stangenzug, ebenfalls ohne Zapfen gerechnet, 27 Fuss lang annehmen), — und oben über dem Rechen den Seilwirbel, lässt so den ersten Zug mittelst der Treibvorrichtung langsam durch den Bohrschacht in das Directionsrohr (Bohrtäucher) so weit hinab, bis der Meissel in demselben vor Ort steht, vorausgesetzt, dass in diesem Falle der Bohrtäucher nur etwa 12 Fuss lang ist; wäre hier z. B. der Bohrtäucher länger als 28 Fuss 6 Zoll d. h. als der erste Stangenzug mit dem Meissel, — ein Fall, der zwar mit Bezug auf den Bohrtäucher selten, wohl aber später bei bereits einige Klafter abgeteuftem Bohrloche beim Einhängen des Bohrapparates immer eintritt, — dann muss der ohnehin auf der Arbeitsbühne beim Bohrtäucher stehende Bohrmeister und sein Gehilfe, sobald der Bund oder der Zapfen des Stangenzuges der Bohrtäuchermündung sich naht, die Stange in die Bohrgabel (Fig. 162 und 163 pag. 146), fassen, selbe etwas gegen die innere Bohrtäucherwand andrücken, und sodann den Zapfen und den Bund desselben unterfangen, damit der Stangenzug im Bohrtäucher (später im Bohrloche) in der Bohrgabel ruhend frei herabhängt. Im Verlaufe der Weiterbohrung, wobei schon der Bohrapparat länger, folglich auch schwerer wird, lässt man die Bohrgabel allein als Unterlage des Bundes nicht gerne gelten, sondern benützt hiebei ausser der Bohrschere (Fig. 158 bis 161 pag. 145) noch einen kleinen Schraubenschlüssel (Fig. 56 oder 57 pag. 73), und zwar so, dass derselbe gegen die Bohrgabel vom Bohrgehilfen über's Kreuz gehalten wird, wodurch jedem Entweichen des Bohrapparates am sichersten begegnet ist.

Hängt einmal der erste Stangenzug mit dem Meissel über dem Bohrtäucher, so commandirt der Bohrmeister „Halt.“ Hierauf wird am Lauf-
rade gebremst und still gehalten, ferner muss dabei immer auch noch
darauf gesehen werden, dass etwas Hängseil gegeben wird, d. h. dass
man nach dem Commandoworte „halt“ noch ein wenig die Seilwelle um-
gehen lässt, um das Zugseil etwas schlapp zu haben, somit den Seilwirbel
von dem Stangenzuge abschrauben zu können. Ist dieses Letztere ge-
schehen, was der Bohrgehilfe besorgt, so commandirt der Bohrmeister
„auf“ und die Arbeit im Treibrade erfolgt sogleich unter rückgängiger
Bewegung so lange, bis der Seilwirbel etwa 1 bis 2 Fuss unter dem Stan-
genrechen steht; dann ruft der Arbeiter auf der Stangenhängbühne „halt“,
bringt den Wirbel auf dem Zapfen des zweiten Stangenzuges fest an, com-
mandirt „auf“, und wenn auch noch dieser Stangenzug aus dem Rechen
gehoben wurde, so ruft derselbe Arbeiter „hängt“, und das Treiben
geht langsam weiter in rückgängiger Bewegung nach abwärts, bis der
zweite Stangenzug über den Zapfen des am Bohrtäucher hängenden ersten
Stangenzuges gelangt ist, jedoch nur mit so viel Hängseil, dass das An-
schrauben des zweiten Stangenzuges an den ersten bequem und fest er-
folgen kann. Ist diess geschehen, so ruft der Bohrmeister „auf“. Jetzt
wird der Bohrer nur so viel gehoben, dass das Zugseil straff angezogen
ist und die Bohrgabel nebst dem Schraubenschlüssel nur ein wenig zurück-
geschoben werden können, um das hinabgehende Bohrgestänge noch immer
innerhalb derselben zu halten; hierauf ruft der Bohrmeister „hängt“,
das Treiben beginnt wieder und währt so lange; bis der Meissel vor Ort
steht, was offenbar nur jetzt geschehen kann, indem noch nicht gebohrt
wurde, man also das erstemal den Bohrer einhängt. Denn, ist z. B.
das Bohrloch schon 50 Lachter tief niedergebracht, dann müssten wohl
noch so viele Stangenzüge in ähnlicher Art, wie der zweite, nach und nach
aneinander geschraubt, und über dem Bohrtäucher der bereits eingehängte
Theil des Bohrapparates abgefangen werden, bis endlich der Bohrmeissel
vor Ort des Bohrloches angelangt ist.

Bei diesem Einlassen des Bohrers kommt es häufig vor, dass der
scharf nach der Lehre gehaltene Meissel auf die unvermeidlichen Rauhei-
ten der Bohrlochwände oder auch auf die zufällig hervorragenden Niete
der Futterröhren aufsitzt und stehen bleibt, dann aber plötzlich durch-
schießt, wodurch der nun am Seile hängende Theile des Bohrapparates eine
starke Erschütterung erleidet, so dass hiedurch nicht selten ein Bruch des
Gestänges oder des Treibseiles erfolgt und der Bohrer in das Bohrloch fällt.
Obschon gegen solche Vorfälle der Fallschirm schützt, so muss doch beim

Einlassen des Bohrers jedesmal der Bohrmeister oder der Gehilfe das Gestänge durch die Hand gehen lassen, um dessen sogleich gewahr zu werden, wenn der Meissel aufsitzt, und durch eine drehende Bewegung des Gestänges denselben frei zu machen, wobei gewöhnlich mit dem Treiben eingehalten werden muss.

Das Erlängen des Bohrrapparates über dem Bohrtäucher, wenn der Meissel unten schon aufrucht, findet einfach dadurch statt, dass man über dem bereits eingehängten Bohrzeuge noch so viel Obergestänge nach und nach einhängt und von den Bühnen im Bohrschachte aus anschraubt, als es nur die Höhe bis zur Stellschraube am Schwengel möglich macht. Hierbei kann und wird es geschehen, dass der letzte, also der oberste Stangenzug nicht genau in die Länge passt, d. h. er wird entweder zu kurz oder zu lang. Im ersten Falle wird er um das Nothwendige verlängert, im letzteren aber verkürzt, und das allenfalls noch Fehlende durch die Wechselstücke (pg. 66) ergänzt; einen solchen Stangenzug nennt man den Hilfszug.

Bei dieser Arbeit muss der Schwengelkopf ganz gesenkt sein, also auf dem tiefsten Punkte des Hubes stehen, dann erst wird der Wirbel der ganz eingezogenen Stellschraube an das Obergestänge angeschoben, und das allenfalls noch bis zur richtigen Lage des Schwengels Fehlende durch die Stellschraube selbst hergestellt, wodurch endlich der Bohrrapparat vollkommen eingehängt ist, so dass nur mehr die Leitungen im Bohrschachte richtig zu stellen sind, um das Bohren einleiten zu können.

Dass bei diesem Einhängen ein doppelfes Zugseil die Treibzeit bedeutend verkürzt, lässt sich von selbst denken, und eben so wird man es für nothwendig finden, dass an der Bremse des Treibrades die grösste Aufmerksamkeit in Anspruch genommen werden müsse, wesshalb auch zum Bremsen ein äusserst verlässlicher und dann ein kräftiger Mann zu wählen ist. Dieser darf die Bremse, während man sie anwendet, nie verlassen, er muss jede Bewegung des Bohrgestänges beobachten und verfolgen, so wie überhaupt in jedem Augenblicke Meister der Radbewegung bleiben. Denn die richtige und zeitige Anwendung der Bremse hat schon manches Unglück verhütet, wie ihre Vernachlässigung schon sehr viele Unfälle, ja selbst den Tod der Arbeiter im Rade herbeigeführt.

b. Beim Freifallbohren findet im Allgemeinen das Einhängen des Bohrrapparates ganz in der so eben beschriebenen Weise statt, und bleibt höchstens nur noch dasjenige zu erwähnen, was den eigentlichen Freifallbohrer, also die Freifallschere mit dem Unterstücke betrifft. —

Bei der Klečka'schen Freifallschere, welche ohne und mit Was-

ser arbeiten kann, ist das erste Einhängen äusserst einfach. Hat man über dem Bohrschachtkranze im Gerüste hinreichende Höhe, dass man den Meissel an die grosse Bohrstange, und diese an die Schere angeschraubt, von der Bohrhüttensohle mittelst der Treibvorrichtung heben und in den Bohrtäucher einhängen kann, so geschieht diess in schon bekannter Weise, nur wird der Fangkeil der Abfallstange in den unteren Einschnitt oder Keilsitz des Scherenstückes gedreht, und in dieser Stellung der ganze Bohrapparat langsam mit Vorsicht gehängt. Bei der Klečka-Wlach'schen Schere wird der Fangkeil in dieser unteren Schlitzerweiterung durch das bekannte Schloss festgehalten. Die Arretirung des Fangkeiles beim Fabian-Werner'schen Instrumente ist ebenfalls bekannt.

Das Erlängen des Bohrzeuges am Obergestänge bis unter die Stellschraube des Schwengels findet ganz so statt, wie bei dem Stangenbohren gesagt wurde, nur wird bei der endlichen Herstellung der nothwendigen Länge des ganzen Obergestänges die Schere so gestellt, dass der Fangkeil der Abfallstange in den oberen Einschnitt oder Keilsitz des Scherenstückes gebracht ist, wenn der Schwengelkopf auf dem tiefsten Punkte des Hubes und der Meissel auf der Sohle steht, wobei jedoch die Stellschraube so gerichtet werden muss, dass beim nachherigen Heben des Hebels und Anschlagen desselben an die Prellfeder, also beim Abfallen des Bohrstückes bis vor Bohrort die Abfallstange nicht auf den unteren Theil des Scherenstückes auffalle und aufschlage, sondern etwa ein Zoll hoch über der unteren Schlitzerweiterung (Keilsitz) stehen bleibe. Ist die Stellung der Schere gegeben, dann ist zum Bohren alles fertig.

Bei der Kind'schen Freifallschere älterer Construction hat man schon mehr zu berücksichtigen. Bei Beginn der Bohrung fällt die Freifallschere entweder in den Bohrtäucher oder über denselben in den Bohrschacht, somit befindet sich dieselbe nicht im Wasser, kann also nicht spielen, ausser man wollte die Bewegung des Hütchens durch einen angebrachten Draht- oder Seilzug von oben her bewerkstelligen, was immerhin keine angenehme Arbeit wäre. Aus diesem Grunde wird auch gewöhnlich die anfängliche Bohrung mit einem gewöhnlichen Stangenbohrer so lange fortgeführt, bis man eine solche Teufe erreicht hat, dass das Hütchen des Freifallbohrers im Bohrtäucher (wenn er wasserdicht) oder im Bohrloche spielen kann, selbst wenn man in dasselbe Wasser giessen müsste, was ohnehin so lange geschehen muss, mag man wie immer bohren, bis man ein Wasser angebohrt hat. Sollte sich übrigens das Bohrloch in einem rissigen oder zerklüfteten Gebirge befinden, dass dasselbe kein Wasser behält, dann muss man freilich

den Freifallbohrer wieder mit dem Stangenbohrer umtauschen, ein Übelstand, welcher die Klečka'sche Freifallschere nie treffen kann; bei Anwendung des Werner'schen Apparates müsste das Hilfsinstrument ausser Benützung kommen, so dass nur die Fabian'sche Schere übrig bliebe.

Ist man jedoch in der Lage, den Kind'schen Freifallbohrer anwenden zu können, so muss die Schere gehörig geschmiert, und ihr Spiel genau geprüft werden, dann muss das ganze Unterstück sorgfältig senkrecht gerichtet, kurz so zusammengestellt sein, dass man durchaus keinen Grund hat, irgend etwas zu befürchten. Bevor jedoch das Freifallinstrument in das Bohrloch versenkt wird, muss zuvor, wie es gewöhnlich geschieht, „zwischen die unter den Ring hinabreichende Verlängerung der Scherenbacken und die Zunge ein kleiner Holzkeil eingeschlagen werden, wodurch das Zeug so viel Steifigkeit erhält, dass sich dann beim Einlassen des Apparates ein Aufsetzen desselben dem Bohrmeister, welcher die Gestängezüge desswegen durch die Hände laufen lässt, sehr leicht zu erkennen giebt, und wie früher gesagt worden, durch eine hin- und hergehende, drehende Bewegung des Gestänges verhütet werden kann. Beim Aufsetzen des Meissels vor Bohrort schiebt sich nun der oben erwähnte Holzkeil sehr leicht heraus, besonders bei weiten Bohrlöchern, und die Beweglichkeit des Abfallstückes ist hergestellt; bei engen Bohrlöchern hingegen kann sich jener Holzkeil leicht in das Instrument drängen und so dessen Wirksamkeit behindern, wesshalb es auch gerathen bleibt, diese Holzkeile möglichst klein zu machen, damit sie, selbst in den Greifapparatkasten eingedrängt, der Bewegung des Greifapparates und der Zunge nicht hinderlich werden können.“

Diese Art des Einlassens ist jedenfalls derjenigen vorzuziehen, bei welcher man das Verkeilen der Zunge nicht vornimmt, sondern den Bohrapparat so einlässt, dass die Nase der Zunge auf dem Ringe sitzt, wodurch bei dem geringsten Vorsprunge der Bohrlochwand, besonders in den unteren Tiefen, wo die Dimensionen des Bohrloches sehr oft enger werden, das Abfallstück in den Greifapparat geschoben werden, später aber plötzlich aus demselben schießen kann, wodurch eine Zertrümmerung an der Schere oder an dem Obergestänge fast unvermeidlich sein würde.

Die neueste Construction des Kind'schen Freifallinstrumentes (Fig. 74 und 75 pag. 87) lässt jedenfalls ein fast vollständig sicheres Einhängen des Bohrapparates zu; — auch lässt es sich viel besser richten, als das ältere Instrument, was sogleich zu ersehen sein wird.

Ist einmal der Meissel vor Bohrort getreten, dann lässt man bei Anwendung des Kind'schen Apparates das Scherenstück desselben so weit

nachsinken, dass die Nasen der Zunge auf dem Ringe fast aufsitzen, jedoch nicht ganz, und die Zangen des Greifapparates das Köpfchen der Zunge fast berühren, jedoch wieder nicht zur Gänze, und in dieser Stellung der Schere ist das Obergestänge an die Stellschraube aufzuhängen damit beim späteren Bohren der Greifapparat mit der Abfallstange nicht zusammenstosse, welches wenn wirklich geschehen sollte, — was am Krückel sogleich gefühlt werden, und bei dem neuesten Freifallinstrumente nie geschehen kann, — so ist das Obergestänge an der Stellschraube kürzer zu hängen, doch immer nur so weit, dass der Greifapparat die Zunge leicht zu fassen vermag. Durch diese Stellung der Schere wird der Hub des Bohrers bedingt, und so hängt die Hubhöhe von der Einrichtung der Schere ab, welche jedoch nach der Schwere des Unterstückes gerichtet werden kann, wobei offenbar, je kleiner die Hubhöhe wird, die Nasen der Zunge von dem Ringe sich mehr entfernen müssen, wenn der Meissel vor Bohrort steht, und diess nennt man „viel Schere“ geben, indem sich die Zangen des Greifapparates tief unter dem Köpfchen schliessen. Übrigens ist bei einem Schlaggewichte von etwa $3\frac{1}{2}$ bis 4 Centner eine Hubhöhe von 18 bis 20 Zoll hinreichend entsprechend.

Ist einmal die Hubhöhe gerichtet, dann kann sogleich zum Bohren geschritten werden.

Schlüsslich muss noch bei dem Einhängen des Bohrers gesagt werden, dass dasselbe nicht gar zu rasch vorgenommen werde, aber auch nicht zu langsam, indem sonst, besonders bei Tiefbohrungen, zu viel Zeit verloren ginge.

Aus an vielen Orten gemachten Erfahrungen ist die durchschnittliche Geschwindigkeit einschliesslich der Nebenarbeiten 0_6 bis 0_9 und höchstens ein Fuss in der Secunde; darüber hinausgehen zu wollen, ist sehr gefährlich.

§. 54. Das Bohren selbst.

Wenn einmal der ganze Bohraparat eingehängt, also der Meissel vor Ort, der Schwengelkopf gehörig in die Bohrlochaxe vorgeschoben, und an der Stellschraube desselben das Obergestänge so gestellt ist, dass der Hub des Schwengelkopfes am tiefsten, der des Schwengelschwanzes aber am höchsten steht: so commandirt der Bohrmeister die Schwengelarbeiter an den Druckbaum, längs welchem sie sich in einer Reihe, die eine Hälfte diessseits mit dem Gesichte gegen den Bohrschacht, die andere Hälfte jenseits mit dem Rücken gegen denselben aufstellen, er selbst aber fährt in den Bohrschacht ein, oder stellt sich überhaupt auf die Bohrbühne vor den Bohrtäucher, nimmt Massstab und Kreide, legt den ersteren horizontal

über die Bohrtäuchermündung, und zieht längs derselben am hervorragenden Bohrgestänge ringsum einen Kreidenstrich, ferner legt derselbe den Massstab — gewöhnlich von zwei Fuss Länge in Viertelzolle eingetheilt — vertical an jenen Strich an, und trägt die ganze Länge oberhalb des Striches auf dem Bohrgestänge auf, indem er oben wieder einen Kreidenstrich macht, so dass die beiden Striche nun zwei Fuss von einander stehen, oder kurz gesagt, er giebt das Mass. Während dieser Zeit hat auch der Bohrgehilfe im Bohrschachte die Gestängeleitung (Fig. 5 bis 9 pag. 13 bis pag. 15) richtig gestellt, das Bohrkrückel (Fig. 166 und 167 pag. 147) an das Gestänge geschraubt, somit jetzt alles bohrfertig erscheint.

Betreffend endlich noch die Stelle des Gestänges, an welche das Bohrkrückel angebracht werden soll, so hängt diess oft von Umständen ab, und gut ist es, dasselbe sogleich über dem Bohrtäucher so hoch anzubringen, dass der Bohrmeister dabei bequem arbeiten kann, mag diess nun stehend oder sitzend geschehen. Jedenfalls ist das Stehen am Krückel beim Umsetzen des Bohrapparates angezeigt als das Sitzen; aber weil diese Arbeit sehr ermüdend ist und eine stete Aufmerksamkeit erfordert, so kann dabei das Stehen mit dem Sitzen abwechseln. Übrigens wird das Krückel gewöhnlich so angebracht, dass der Krückelführer die Bohrmannschaft und auch in die Bohrhütte sehen kann, somit, selbst wenn ein tiefer Bohrschacht vorhanden, etwa drei bis vier Fuss unter dem Bohrschachtkranze eine Bühne geschlagen wird, damit der Krückelführer daselbst stehen oder sitzen könne, wenn sonst nicht in gewissen Fällen der Bohrgehilfe unten im Bohrschachte am Krückel arbeitet, während der Bohrmeister oben die Aufsicht führt, was auch häufig geschieht.

Nach diesen Vorbereitungen muss der Bohrmeister zuvor, wenn am Schachtsumpfe kein Wasser stände, den Bohrtäucher mit fettem Letten gut dicht machen und in denselben dann Wasser giessen; denn trocken darf nicht gebohrt werden, weil sonst der Meissel warm, somit auch weich würde, und erzeugt sich auch besser der Bohrschmant, welcher leichter zu entfernen ist, als ein trockenes Bohrmehl.

Jetzt erst schreitet man zum Bohren selbst.

Auf ein gegebenes Zeichen des Bohrmeisters drücken die Schwengelarbeiter den Druckbaum bis an die Prellfeder nieder, der Schlag daran erschüttert das am Schwengelkopfe hängende Obergestänge, und dieses pflanzt die Erschütterung bis an die Freifallschere fort, wodurch dann, und durch ein den Schraubenverbindungen entsprechend ausgeführtes kurzes Umsetzen des Bohrkrückels, der Fangkeil des Abfallstückes der Klečka'schen Frei-

fallschere — das Bohren mit derselben wollen wir zuerst berücksichtigen — aus dem oberen Einschnitte oder Keilsitze des Scherenstückes herausgerückt und ein freier Fall des Unterstückes bewirkt wird, der Meissel trifft vor Ort das Gestein, und greift dasselbe an. Nach so erzeugtem Schläge wird der Bohraparat sogleich nachgesenkt, nach erfolgtem Eintreten des Fangkeiles in den oberen Keilsitz wieder gehoben, und mittelst des Krückels etwa um ein Achtel des ganzen Umkreises von links nach rechts — (wenn die Schraubenschlösser von links nach rechts geschnitten, d. h. Rechtschrauben sind, wobei das Anschrauben von der Linken zur Rechten, und das Abschrauben umgekehrt geschieht) — umgedreht (umgesetzt), was sich übrigens nach der Beschaffenheit des Gebirges und nach der Bohrlochweite richtet, daher dasselbe nicht, wie man glauben könnte, gedankenlos geschehen darf. Bei diesem Umsetzen hält der Bohrmeister das Krückel an den beiden Handhaben, zieht mit der Rechten den rechten Krückelarm an sich und treibt den andern Krückelarm mit der linken Hand von sich abwärts. Er fühlt dabei ganz genau und hört es auch wie der Meissel auffiel, kann desshalb auch beurtheilen, wie stark er umsetzen muss, um die Bohrlochsohle gleichförmig eben zu erhalten.

Vor dem Umsetzen, welches rasch auf den Schlag folgen muss, haben indessen, wie schon zuvor gesagt wurde, die Schwengelarbeiter den Kraftarm des Hebels langsam gehoben, wodurch der Lastarm und das Obergestänge nebst dem Scherenstücke der Freifallschere niederging, bis endlich der im Schlitze derselben gleitende Fangkeil in den obern Keilsitz eingeführt, und durch den Bohrmeister mittelst eines am Krückel ausgeführten Druckes darin festgestellt wird, was eben so rasch erfolgen muss, wie das Anheben des Bohraparates, wobei der Bohrmeister die Hand vom Krückel nicht entfernen darf, um nach geschehenem Abfallen des Unterstückes in schon bekannter Weise wieder sogleich umsetzen zu können. So folgt nun ein Schlag nach dem andern, und ist etwa 20 bis 25mal umgesetzt worden, so muss während etwa 5 bis 6 Stößen nach jedem Stosse, so lange noch der Bohrer vor Ort steht, sehr scharf im ganzen Kreise umgesetzt werden, damit, wenn eine Oberstange, oder auch das Unterstück oder gar der Meissel sich abschrauben wollten, dieselben wieder angezogen werden. Dieses Abschrauben einzelner Verbindungsschrauben während des Bohrens kann besonders bei festem Gesteine, reinem Bohrorte und rascher Arbeit erfolgen, indem der Meissel nach jedem Umsetzen gewissermassen noch weiter vorläuft, als man umgesetzt hat, und durch die darauf nothwendig erfolgende Rückprellung die allenfalls locker gewordenen Schrauben abschrauben muss, was übrigens ein geübter Bohrmeister

bald entdecken kann, und sich überhaupt in Acht nimmt, um bei einem festen Gesteine nicht viel umzusetzen. Bei einiger Übung lassen schon Gefühl und Gehör den Bohrmeister errathen, in welchem Gebirge der Meissel steht; ist dieses fest, also hart, so klingt der Schlag hell und weit, das Gestänge tanzt gleichsam auf dem Gesteine, diess besonders beim Stangenbohren; beim Freifallbohrer, und namentlich beim grossen Schlaggewichte kann blos der Klang und das Gefühl ein festes Gestein errathen lassen. Steht hingegen das Bohrort im milden Gebirge an, dann klingt es dumpf am Bohraparate, indem der Meissel mehr ein Einschneiden bewirkt, als ein Absplittern. Ein festes Gebirge wird daher kein so starkes Umsetzen benöthigen als ein mildes; in diesem wird schon der Umkreis beim Umsetzen in weniger Theile zerfallen müssen, „immer hat man aber zu vermeiden, bald vor, bald rückwärts den Meissel zu setzen, weil sich dadurch gar zu bald F ü c h s e, d. h. Unebenheiten, bilden, und das senkrechte Niedergehen des Bohrloches erschwert wird, worauf doch der Bohrmeister ein Hauptaugenmerk zu richten hat. Dieser Fehler kann besonders im steil verflächenden Schichtgesteine oder im zerklüfteten Gebirge, auch bei durchsunkener offener Kluft, sehr leicht eintreten, namentlich in dem Falle, wenn man sich des ordinären Meissels ohne Ohrenschnneiden bedient hat. Zeigt sich daher beim Umsetzen des Bohraparates ein früher nicht bemerkbarer Zwang, so kann schon vorausgesetzt werden, dass entweder der Bohraparat nicht geradlinig sei, oder das Bohrloch seine Form verloren hat, worauf jedenfalls der Apparat herausgezogen, oder wie man sagt aufgeholt werden müsste, weil sonst Meisselklemmungen und Schraubenbrüche unvermeidlich wären. Ein geübter Bohrmeister wird jedoch weder F ü c h s e schlagen noch das Bohrloch aus dem Senkel bringen, namentlich beim Freifallbohrer und bei Anwendung des Meissels mit Ohrenschnneiden.“

Mit Bezug auf das Stangenbohren muss hier noch erwähnt werden, dass das Umsetzen nur nach erfolgtem Auffallen des Meissels vor Bohrort rasch zu erfolgen hat, und dass der Kraftarm des Schwengels, damit er nach erfolgtem Schlage nicht zu sehr ausschlage und die Schwengler nicht prelle, mit der in Fig. 10 Taf. 1 gezeichneten Prellfeder F mittelst eines Hanfseiles in Verbindung gesetzt werde, welches deshalb mit Rücksicht auf diese Nothwendigkeit gehörig lang gestellt werden muss, jedenfalls aber nur so lang, dass schon das Seil gespannt wird, wenn der Meissel noch nicht vollends vor Ort steht, damit dann beim endlichen Aufschlagen des Meissels am Gebirge, die Feder in die Höhe gehen, somit den ausschlagenden Schwengelschwanz zurück halten könne. Diese Schlagfeder hat

noch übrigens beim Stangenbohren, besonders bei grösserer Teufe, den schönen Vortheil, dass sie nach jedem Schläge den Meissel vor Ort lüftet, d. h. etwas weniges hebt, wodurch das Umsetzen des schweren Bohrrapparatens bedeutend erleichtert wird, — (also etwa ein ähnlicher Fall, wie bei dem Bohren eines Sprengloches bei der Schiessarbeit), nur muss bei der Anbringung dieses Federbalkens gehörig gesorgt werden, dass er an seinem stärkeren Ende gut befestigt und noch weiter gut unterstützt werde, um gehörig und nicht zu oft nach einander zu federn.

Wird das Kind'sche Freifallinstrument oder auch das Klečka-Wlach'sche angewendet, so Sorge man dafür, dass es nicht unter 18 bis 20 Fuss Höhe über dem Bohrorte stehe, um die Verunreinigung desselben durch den hoch hinaufschlagenden Bohrschmant zu verhüten, und gebrauche überhaupt keine andern Meissel, als die mit Ohren- und Seitenschneiden, was übrigens auch bei jeder andern Bohrmethode unumgänglich nothwendig ist, wenn man mit der Leistung nicht zurückbleiben will.

Ist nun der Meissel vor Bohrort getreten, an der Stellschraube, somit auch am Schwengel die gehörige Hubhöhe gegeben und daselbst noch das Obergestänge richtig ausgeglichen worden: so ist stets im Allgemeinen ein mehr langsames als rasches Fassen des Köpfchens der Zunge durch den Greifapparat zu bewirken, um hiedurch ein leicht mögliches Auslassen des Köpfchens zu verhüten. Fühlt man es einmal am Schwengel, dass der Greifapparat das Köpfchen wirklich gefasst, was nothwendigerweise stets geschehen soll, dann wird der Schwengel am Druckbaume rasch herabgeführt und eben so rasch wieder aufwärts gehoben, ohne ihn hiebei auszulassen. So folgt nun das Heben und Niederdrücken des Schwengels, somit auch das Fassen und Auslassen des Köpfchens regelmässig auf einander, und je ungestörter und regelmässiger diese Bewegungen sich wiederholen, desto sicherer ist das Spiel des Greifapparates, weil hiedurch die im Bohrloche befindliche, auf das Hütchen wirkende Wassersäule ebenfalls eine gleichförmige Bewegung erleidet, welche weder zu rasch noch zu langsam erfolgen darf, indem im ersten Falle das Hütchen zu unregelmässig spielen und der herumgeschleuderte Bohrschmant den Greifapparat erreichen würde, im andern Falle aber die Bewegung des Wassers wieder zu gering wäre, dass sich das Hütchen zu schwach bewegen, und ausserdem noch der Bohrschmant rascher zu Boden setzen würde. Bei dem Klečka-Wlach'schen Instrumente kann wieder das Schloss sehr leicht verschmachtet werden, wenn es zu nahe dem Bohrorte liegen sollte.

Man sieht also, dass der Erfolg des Bohrens von der Geschwindigkeit der aufeinanderfolgenden Schläge des Bohrers wesentlich abhängt, und im

Allgemeinen eine gleichförmige, nicht gar zu schnelle, aber auch nie eine unterbrochene Bewegung des Zeuges die zweckmässigste wäre, was wohl durch eine Maschine, nicht aber durch Menschen ausführbar ist, welche kaum längere als 20 Minuten dauernde Hitzen aushalten und dann etwa 5 Minuten rasten müssen, wobei, wenn der Hub etwa 18 bis 26 Zoll oder gar noch mehr beträgt, kaum mehr als 18 Schläge in der Minute erfolgen können, und während der Rast der Bohrschmant Zeit gewinnt, sich zu setzen, um den nachfolgenden Schlägen einen Widerstand zu leisten. Würde man eine doppelte Mannschaft anbringen, dann gingen wohl die Pausen nach jeder Hitze so wie bei einer Maschine verloren, aber auch die Betriebskosten müssten steigen, daher vor der Anwendung einer doppelten Mannschaft — welche als vernünftiger Motor beim Bohren der unvernünftigen Kraft einer Maschine vorzuziehen ist, — immerhin die Kosten derselben jenen einer Maschine und ihrer Erhaltung entgegen zu halten sein werden, um sich für das Eine oder das Andere entscheiden zu können. obschon hier bei übrigens gleichen Umständen der Mensch einer Maschine vorzuziehen sein wird. Diess gilt übrigens auch bei Anwendung jeder anderen Bohrmethode:

„Das Umsetzen des Kind'schen und überhaupt eines jeden Freifallbohrers kann offenbar nicht während des Falles, und auch nicht während der Ruhe des Meissels, sondern während des Hebens vorgenommen werden, und sollte zufällig beim Anheben des Schwengels der Greifapparat das Köpfchen der Zunge nicht gefasst haben, dann darf durchaus nicht am Krückel gedreht werden, weil diess nur zu einer Klemmung Veranlassung gäbe. Ferner ist beim Weiterbohren sehr sorgfältig Acht zu haben, damit die Nasen der älteren, oder der Leitbolzen der neueren Construction nicht auf den Ring aufschlage, somit bei jedem Zoll neuer Bohrteufe das Nachschrauben an der Stellschraube gleichmässig erfolgen muss, um den Bohraparat stets in der gehörigen Hubhöhe zu halten. Zuckt beim Abfallen des Unterstückes der Bohrer, so ist bei gehöriger Hubhöhe das Gestänge jedenfalls kurz und die Stellschraube muss verlängert werden; folgt aber das Obergestänge zu weit nach, so wird die Zunge nur unvollkommen oder gar nicht gefasst, und der von den Bohrhäuern gehobene Schwengel fällt dann mit einem Übergewichte am Kraftarme auf die Abschlagfeder zurück, oder wie man sagt, er schnappt ab. Hat hingegen der Greifapparat das Köpfchen nicht losgelassen, dann schlägt der überlastete Lastarm des gehobenen Schwengels denselben rasch gegen die obere Schlagfeder in die Höhe. Übrigens bemerken schon die Schwengelarbeiter am Druckbaume bald, ob das Unterstück abgefallen ist oder nicht,

und ist es nicht abgefallen, so wiederholen sie den Stoss auf die untere Schlagfeder, auch der Krückelarbeiter fühlt das Spiel der Freifallschere am Krückel und weiss bald, wann er viel Schere hat, so wie er auch bei gehöriger Aufmerksamkeit sogleich entdeckt, ob das Köpfchen beim Abfallen die Klauen der Zange streife — hier sagt man: „es schlägt in die Haken“ —, welches dann erfolgt, wenn sich beim Abschlagen die Zangen nicht weit genug oder nicht gleichmässig öffnen.“

Man sieht also, dass bei Anwendung des Kind'schen Bohrapparates von Seite des Bohrmeisters und der Schwengelarbeiter eine stete Aufmerksamkeit erfordert wird, wenn sonst das Bohren gut und wirksam sein soll, und besonders ist diese Aufmerksamkeit dann zu erhöhen, wenn in einem bereits tiefer vorgeschrittenen Bohrloche ein Nachfallen der von den über der Freifallschere befindlichen lockeren Gesteinschichten abgelöst oder durch Wasserströmung weggespülten Gesteinsstücke eintritt. „Oft zeigt sich der Nachfall aber erst dann, wenn die Leitung und das Hütchen in diesen lockern Gesteinspartien spielt, namentlich auch in Folge einer Strömung des Wassers, welche durch die Bewegung jener Stücke im Bohrloche bewirkt wird, und wenn überdiess die Lage der Schichten das Hereinbrechen befördert, daher in solchen Fällen die ältere Fabian'sche (oder die Klečka'sche) Freifallschere, welche zu ihrer Lösung des Wassers nicht bedürfen, der Kind'schen vorzuziehen sein werden, was namentlich bei Nachfallweitungen der Fall ist, in welchen der Kind'sche Apparat mangelhaft arbeitet, was man daran erkennt, wenn der Greifapparat das Ergreifen und Fallenlassen des Abfallstückes minder rasch und leicht verrichtet. Übrigens kann noch unter solchen Umständen das Bohrloch sehr leicht schief werden, weil dadurch, dass das Hütchen und die Leitung schon längere Zeit im erweiterten Theile des Bohrloches befindlich waren, das Abfallstück Gelegenheit bekommt, je nach der Beschaffenheit der vor Ort befindlichen Gebirgsschichten und deren Verflächen von der seigeren Richtung abzugehen. In solchen Fällen hilft man sich durch die Verlängerung des Abfallstückes, wodurch die Leitung und das Instrument (beiläufig um 6 bis 10 Fuss) höher gebracht wird. Ist die Bohrung um so viel vorgerückt, dass beide gedachten Theile wieder in die Nachfallweitung gelangen, so nimmt man das Hilfstück wieder weg, und bringt dadurch die mangelhaft wirkenden Theile in einen tieferen Horizont. In der Regel führt dieses Auskunftsmittel zum Ziele.“*)

*) Hr. W. von Seckendorff's Erfahrungen bei den Bohrungen zu Schöningen pg. 97 seines Aufsatzes in R. von Carnall's Zeitschrift Bd. 1. (1854) Abldlg.

Aus dem bis jetzt über das Bohren Gesagten lässt sich nun schliessen, dass, mag man welchen Freifallbohrer immer oder nur den Stangenbohrer anwenden, die Leistung des Bohrens abhängig ist: von der Festigkeit des Gesteines, von der guten und zweckmässigen Beschaffenheit des Bohrapparates, so wie eines kräftigen und raschen Bohrens, und endlich noch davon, ob die Bohrlochsohle dem Angriffe des Meissels frei ausgesetzt sei oder nicht; denn je reiner das Bohrloch, desto grösser die Leistung. Sind Quellen vor Ort, welche die Bohrtrübe fortführen, und der Bohrschmant locker gehalten, oder sogar zum Theile entfernt wird, desto vortheilhafter und schneller wird gebohrt, und es wird erst viel später der Bohrer aufgeholt werden müssen, um das Bohrloch säubern zu können, als wenn sich z. B. bei milden, lettigen, thonigen, trockenen Massen, die das Wasser rasch aufsaugen, bald und viel Schmant im Bohrloche bildet, oder gar aus der Bohrlochwandung ein Nachfall des durchgesunkenen Gebirges dem Weiterbohren hindernd entgegentritt. Der Bohrmeister muss somit dahin sehen, dass er die Leistung erhöhe, und besonders sind es die ersten drei bis vier Hitzen, in welchen das Meiste erbohrt wird, während die späteren ungeachtet dessen, dass man ihnen schon vorsichtshalber einen grösseren Hub giebt, nach und nach weniger tief vordringen und endlich ein Zeitpunkt eintritt, in welchem die Leistung einer Hitze Null wird, welchen Zeitpunkt der Bohrmeister genau treffen muss, damit diese Arbeit so wie auch jede andere Verrichtung, welche auf die Leistung der Bohrung Einfluss nimmt, also das Aufholen, Säubern und das Einhängen zur gehörigen Zeit erfolge, wofür sich natürlicher Weise keine Regeln aufstellen, wohl aber aus Erfahrung wird ermitteln lassen, wann das eine oder das andere, namentlich aber das Aufholen vorzunehmen sein wird, — welches Letztere aus etwa falsch verstandener Zeitökonomie ja nicht zu weit hinaus zu verschieben ist, — somit das Bohren sogleich eingestellt werde, „bevor sich noch durch schwieriges Drehenlassen des Zeuges am Krückel und durch verminderte Wirkung des abfallenden Bohrers das Reinigen des Bohrloches als unaufschiebbar bemerkbar macht.“

Bevor jedoch ausgezogen wird, muss der Bohrmeister gehörig Mass nehmen, um wie viel während der ganzen Bohrzeit das Bohrloch an Teufe zugenommen, worauf er ohnehin Zoll für Zoll zu achten hat, besonders bei vorkommenden Hindernissen, angefahrenen Klüften, bei Gesteinsänderung u. s. w., um dann in das Bohrtagebuch Alles gehörig und getreu eintragen zu können. Dieses Mass ergibt sich dadurch, dass der Bohrmeister den Massstab auf die durch die Bohrtäuchermündung gelegte Horizontale vertikal stellt, und mit dem an dem senkrecht herabhängenden

Gestänge schon früher gezogenen oberen Kreidenstriche vergleicht, um wie viel nun dieser Strich tiefer liegt als das obere Ende des Massstabes, um so viel ist das Bohrloch gegen das zuletzt gegebene Mass tiefer geworden.

Dass übrigens während der Bohrzeit in einer Schicht, oder wie man sagt, in einer Bohrtour das Massgeben und Massnehmen öfter vorkommen kann, z. B. wenn weiche und harte Gebirgsschichten in sehr kurzen Zwischenräumen unter einander abwechseln, wird wohl Jedermann einsehen, so wie auch, dass nach jedem abgebohrten Fusse der Bohrrapparat unter der Stellschraube durch eingesetzte Wechselstücke so lange fassweise verlängert werden muss, bis man um einen ganzen Stangenzug tiefer gebohrt hat, was offenbar um so früher erfolgen wird, je schneller der Meissel das Gebirge angreift und in demselben vordringt.

§. 55. Das Aufholen des Bohrrapparates.

Soll zum Aufholen, d. h. Ausziehen des Bohrrapparates aus dem Bohrloche geschritten werden, so stellt der Bohrmeister die Bewegung des Schwengels ein, nimmt das Mass, bemerkt es, schreibt auch die am Hubzähler bezeichneten Schläge während der durch die Hänguhr angezeigten Zeit der ganzen Bohrtour ein, und ordnet endlich noch das Wegschieben des Schwengels aus der Bohrlochaxe an. Zuvor wird die Stellschraube vom Obergestänge abgeschraubt und dieses letztere noch einstweilen in den Leitspreizen im Bohrschachte in aufrechter Stellung erhalten, was offenbar nur beim Stangenbohrer gilt. Wird aber mit der Kind'schen Freifallsschere gebohrt, dann wird zuvor das Gestänge- oder Bohrbündel (Fig. 164 und 165 pag. 147) knapp über der Bohrtäuchermündung an das Obergestänge geschraubt, wobei jedoch der Greifapparat die Zunge nicht gefasst haben darf, also muss das Unterstück abgefallen sein.

Bei der Fabian'schen, Werner'schen und der Klečka'schen Freifallsschere kann wohl das Bohrbündel auch angebracht werden, es ist aber nicht dringend nothwendig, wohl aber das Arretiren des Fangkeiles durch den unteren Keilsitz der Schere; stand jedoch das Klečka-Wlach'sche Instrument in Anwendung, so wird hier der Fangkeil durch das Schloss in bekannter Weise festgehalten (§. 29). Sind nun diese Vorsichtsmassregeln getroffen, so erfolgt erst das Abschrauben des Obergestänges von der Stellschraube und der Schwengel kann von der Bohrlochaxe zurückgeschoben werden. In der Zeichnung Fig. 10 bis 15 Taf. 1 wird zu diesem Ende die Schiene **q** in die Gabel **k** des Schwengels eingeführt, daselbst mit dem Splint **l** befestiget, nachdem zuvor der Schwengelkopf so weit gesenkt worden, als es gerade nothwendig war. Während noch der Schwengel in dieser fast

horizontalen Lage gehalten wird, schraubt man die Zapfenlagerdeckel **n** ab, und braucht endlich nur noch den Schwengelschwanz bei einem schwachen Zuge des Schwengels gegen den Druckbaum hin, auf die Bühne **G** senken zu lassen, so hebt sich derselbe aus der Axe des Bohrloches, welche offenbar frei sein muss, um den Bohrrapparat aus dem Bohrloche aufholen zu können. Bei Anwendung der Schwengeleinrichtung nach Fig. 14 pag. 23 wird der Schwengel einfach aus dem Zapfen **e** ausgehoben und mit einem der vorderen Einschnitte über denselben wieder gelegt, wodurch er sogleich aus der Bohrlochaxe tritt. Das Zurückschieben des Schwengels nach Fig. 21 pag. 27 ist von selbst erklärlich.

Der Bohrmeister vertheilt die Arbeiter in der Art, dass einer zur Radbremse, ein zweiter auf die Stangenhängbühne unter der Seilscheibe, ein dritter auf den Bohrschachtkranz zum Einführen der Stangenzüge zwischen die daselbst rechenartig angebrachten Nägel (Fig. 28 Tafel 2), und die anderen in das Laufrad; er selbst untersucht nochmals die ganze Treibvorrichtung, um sich von ihrer vollständigen Brauchbarkeit zu überzeugen, und fährt dann in den Bohrschacht zum Bohrtäucher hinab, wo ihn der indessen beim Bohrer wachhabende Bohrgehilfe erwartet. Kann sich jedoch der Bohrmeister auf seinen Gehilfen schon verlassen, so lässt er denselben — manchmal sogar noch mit Zugabe eines verlässlichen Schwenglers, welcher zuvor die Gestängeleitungen im Schachte öffnet, — am Bohrtäucher, und bleibt dann in der Bohrhütte am Bohrschachte stehen, um die ganze Arbeit gehörig übersehen und leiten zu können, welchen Fall wir hier auch annehmen wollen.

Vor Allem wird das eine Zugseil, — wir wollen hier der schnelleren Beschreibung wegen zwei Treibseile in Bewegung setzen, — welches gewöhnlich auf irgend einem Punkte des Gerüstes mittelst des Wirbelringes aufgehängt gehalten wird, über den Schacht langsam gesenkt, bis der Bohrmeister „halt“ ruft, was nur dann geschehen kann, wenn der Seilwirbel über denjenigen Schraubenzapfen des Obergestänges gelangt ist, welcher früher in dem Wirbel der Stellschraube stand. Nachdem der Bohrmeister den Seilwirbel des Treibseiles an den obersten (letzten) Stangenzug des Obergestänges fest angeschroben, so kommt es nun darauf an, ob der Bohrschacht tief ist oder nicht, und wie viel Stangenzüge in demselben möglich waren, und überhaupt wie gross dieselben ausfallen, wenn man die ganze Höhe vom Rechen oben bis nahe zu dem Bohrtäucher als eine Aufzughöhe, also auch als die Länge der Stangenzüge annimmt, was sich offenbar erst nach einer bedeutend vorgeschrittenen Bohrlochsteufe ergibt und anfangs nur unbedeutend ist, so dass man sogar mit Einemmale den

ganzen Bohraparat aufziehen kann. Nehmen wir aber an, das Bohrloch sei schon etwa 324 Fuss oder 54 Klafter tief, und man hätte eine freie Zughöhe von 54 Fuss oder 9 Klafter, so wird nun auf das Commandowort des Bohrmeisters „auf“, das Laufrad vorwärts bewegt, und der oberste Stangenzug geht in die Höhe, was jedoch nicht schneller gehen darf, als etwa einen halben Fuss in der Secunde. Der Bohrgehilfe hat indess die Bohrschere am Bohrtäucher geöffnet und die Bohrgabel, so wie den Schraubenschlüssel zur Hand gelegt, das Bohrbündel bleibt aber nicht selten noch am Gestänge, manchmal sogar auch das Krückel.

Während der Bohraparat in die Höhe gezogen wird, lässt ihn der Bohrgehilfe durch die linke Hand und zwar zwischen dem Daumen und Zeigefinger gehen, mit der Rechten aber hält er die über dem Bohrtäucher ruhende Bohrgabel in der Art, dass das Bohrgestänge durch dieselbe so zu sagen knapp durchgeht, diess alles aus dem Grunde, um zu fühlen, wie der Bohrer in die Höhe steigt, ob er nirgend hängen bleibt oder gespannt wird, ob das Bohrloch senkrecht und glatt, so wie auch ob jede einzelne Stange, wie jedes Stangenschloss keinen Schaden erlitten, damit sofort die nöthige Reparatur eingeleitet werden könnte u. s. w. und dann auch desshalb, um, wenn irgend ein Unfall beim Treiben geschehen sollte, das zurückfallende Gestänge am Schlosse mittelst der Bohrgabel auffangen zu können, wozu offenbar Geistesgegenwart, Schnelligkeit und auch Kraft gehört, um den Schlag auf die Gabel gehörig ertragen zu können, was in der That nichts Geringes ist, wenn die Stangen lang sein sollten und die Fallhöhe dieser Länge fast gleich wäre. Aus diesem und noch andern Gründen bleibt es daher immer gut gethan, wenn der Bohrmeister und der Gehilfe am Bohrtäucher stehen, der Bohrmeister die Gabel und dieser in's Kreuz der Gehilfe den Schraubenschlüssel halten, doch so, dass das in die Höhe gehende Gestänge in der dadurch gebildeten quadratischen Leitung durchläuft, und im Falle eines Bruches der Treibvorrichtung desto sicherer über dem Bohrtäucher gefangen werden kann, wobei überdiess auch noch die Bohrschere zu benützen wäre.

Trifft ein Schraubenschloss unter die Gabel, so wird diese quadratische Öffnung angemessen vergrössert, indem man Gabel und Schlüssel ein wenig auseinander, dann aber sogleich in die frühere Lage bringt, sobald das Schloss dieselbe durchlaufen hat.

So muss beim Aufholen des Bohraparates die grösste Aufmerksamkeit beobachtet werden, und wie sich endlich das Ende des zuerst in die Höhe gehenden, also des letzten Zuges — dessen Länge offenbar zuvor genau bestimmt worden, — etwa 1 Fuss hoch über dem Bohrtäucher be-

findet, so ruft der Bohrmeister „halt“, worauf sogleich die während des ganzen Treibens stets in der Hand gehaltene Radbremse angezogen, und ein Rückgang am Rade eingeleitet wird, bis der Bohrmeister „gut“ ruft, was dann geschieht, wenn sich der zurückgegangene Bohraparat über die den Schraubenschlosse des obersten Zugendes unterschobene Gabel und den Schlüssel (oder auch einer zweiten Gabel) fest aufgesetzt hat. Während dieser Ruhe wird der letzte Stangenzug über dem Bohrtäucher abgeschroben und gerufen „hängt“. Hierauf wird dieser nun frei im Seile hängende Stangenzug von dem auf der Stangenhängbühne stehenden Arbeiter in den gehörigen Einschnitt des Rechens, und eben so entsprechend zwischen die Nägel im Schachtkranze von einem daselbst stehenden zweiten Arbeiter eingeführt, hier der Splint vorgezogen, dort oben aber, wenn das Rad so weit zurückgegangen, dass der Stangenzug im Rechen hängt, der Seilwirbel abgeschroben und ins Treibgerüste zurückgeführt, wodurch der oberste Stangenzug (hier im Beispiele 54 Fuss lang) aufgeholt erscheint, worauf dann zum Aufholen des nächsten Stangenzuges geschritten wird.

Bei zwei Treibseilen ist während des Auftreibens des obersten Stangenzuges das zweite Treibseil zum Bohrtäucher hinabgegangen, und konnte daselbst der Seilwirbel an das über dem Bohrtäucher im Bohrloche hängende Gestänge angeschroben werden, während der oberste Stangenzug in den Rechen eingeführt und daselbst aufgehangen wurde, was offenbar zeitersparend wirkt. Sollte jedoch nur ein Treibseil vorrätig sein, so wird, nachdem der oberste Stangenzug im Rechen ruht, „Hängseil“ gerufen, d. h. das Rad muss eine rückgängige Bewegung so lange machen, bis der Seilwirbel über dem Bohrtäucher angelangt und an das Gestänge angeschraubt worden ist.

Das Aufholen der übrigen Stangenzüge und endlich auch des Unterstückes erfolgt ganz in derselben Weise, wie es so eben bei dem obersten Stangenzuge beschrieben wurde.

Während des Aufholens, wie schon gesagt worden, kann nicht genug Vorsicht und Aufmerksamkeit von Seite des Bohrmeisters und des Gehilfen, so wie der übrigen Arbeiter angewendet werden, damit ja kein Unfall begegne, und namentlich ist es der oberste Stangenzug, also der oberste Anfang des Aufholens, welcher nicht selten Hindernisse in Weg legt, „wenn der Meissel bei dem letzten Schlage in den vor Bohrort liegenden Bohrschmant fest einhaut, so dass er nicht sogleich in die Höhe gehen will. Wird diess gemerkt, so lässt man — für den Fall, wenn mit dem Kind'schen Apparate gebohrt wird, damit der Ring des Scherenstückes älterer Construction etwas unter die Nasen, bei dem neueren Freifallinstru-

mente jedoch der Leitbolzen unter das obere Schlitzende der Zunge zurücktreten kann, — das an's Seil geschrobene Gestänge etwas nach, die Mannschaft aber, bevor man noch die Bremse lüftet, geht im Laufrade möglichst weit vor, damit das Gestänge, wenn die Bremse gelüftet worden, im hierauf erfolgten lebhaften Umschwunge des Rades möglichst rasch gehoben werde. Sollte jedoch dieses Verfahren selbst nach wiederholten Malen nicht gehörig gewirkt haben, so wird das Gestänge an den Schwengel gehängt, und durch kurze kräftige Hübe zu lüften getrachtet.“ (Bei Anwendung des Klečka'schen Instrumentes wird in ähnlicher Weise verfahren.)

Dieser Fall, dass der Meissel beim Aufholen fest hält, tritt besonders in leetigen und thonigen Gebirgen ein, wovon Hr. von Seckendorff in der Beschreibung der Bohrung bei Schöningen Seite 91 und 99 gedenkt, indem er sagt: „Wenn sich über dem Bohrorte, da wo der Hub endet, an der Bohrwand die Schmant-Wulst ansetzt, so behindert es das Aufholen sehr. Oft ist diese Erscheinung mit dem Anlegen der Massen an den Meisselspaten verbunden, am merkwürdigsten ist jedoch die Bildung der Schmantwürste. Hierbei zeigen sich zuerst dieselben Erscheinungen, wie bei den Massen, die sich an den Meisselspaten anlegen. Sonderbarer Weise bildet sich aber die anstehende Schmantwulst nur auf der einen Seite des Meisselspaten aus. Es scheint, als ob die festwerdende Masse zunächst in Kugelform zusammenschiesse, welche beim längeren Spiele sich verlängert, am Ende auf das Bohrort auftritt und so den Meissel beim Setzen und Drehen zwingt, um sie rund herum zu gehen, wobei sie selbst so viel um den Mittelpunkt des Bohrloches mit herumgeht, als diess durch die Masse des Meissels bedingt wird. Man hat nämlich an der einen Seite des Meisselspaten die dadurch veranlasste Scheuerfläche ganz deutlich wahrnehmen können, während eben so deutlich auf der anderen Seite des Meisselspaten die Flächen der Ohrenschneiden als abgerieben erkannt wurden. Diese Schmantwürste wurden in Schöningen zwei bis drei Fuss Länge, mit einer Dicke von fast der Hälfte der Bohrlochsweite beim Löffeln zu Tage gebracht.“

„In solchen Fällen wurde beim Aufholen zuweilen das Zeug, nachdem es etwa 2 Fuss über Ort gehoben war, wieder fest, indem sich ein solcher Wulst von Bohrmehl an das Abfallstück angelegt und dem Aufholen desselben entgegenwirkte. Alles, was sich unterhalb dieses Punktes anzusetzen etwa die Neigung hat, wird durch die Nachschneiden am Meissel mit hinweggenommen. Wollte man bei solcher Erscheinung den Bohrapparat allein durch den Zug am Seile lösen, so würde man zuweilen sehr

grosse Gewalt anwenden müssen; man nimmt daher in der Regel das Zeug an den Schwengel, und führt es mit etwas vermehrtem, von unten nach oben gerichtetem Schwunge unter steter Drehung, wie beim Bohren, allmählig in die Höhe. Man hat dabei den Vortheil, den an der Bohrwand angesetzten Wulst wieder zu lösen und dem Löffeln vorzuarbeiten. Man wird diesem Zeitverluste am einfachsten dadurch begegnen können, dass man nicht lange fortbohrt und aufhört, ehe sich durch schwieriges Drehenlassen des Zeuges am Krückel und durch verminderte Wirkung des abfallenden Bohrers das Reinigen des Bohrloches als unaufschiebbar bemerkbar macht.“

Bei dem Aufholen des eigentlichen Bohrapparates bildet den untersten Zug gewöhnlich eine Stange des Obergestänges mit dem ganzen Unterstücke, auf dessen Behandlung bei Anwendung der Kind'schen Schere, wie schon aus dem Früheren ersichtlich, sorgfältig geachtet werden muss, wenn unterwegs eine Klemmung an der Bohrlochswand stattfinden sollte, in welchem Falle man nicht das Aufholen fortsetzen darf, sondern sogleich rückgängige Bewegung einleiten muss, jedoch nur so weit zurück, dass der Greifapparat das Köpfchen der Zunge nicht fasse; es erscheint vielmehr zweckmässig, auch in diesem Falle durch ein nur wenige Zeit betragendes, mit einer drehenden Bewegung verbundenen Abwärtsgehen des Apparates den Bohrer wieder frei zu machen, und dann in der gedrehten Stellung das Aufholen fortzusetzen.

Ist endlich der Meissel über die Bohrtäuchermündung gelangt, so wird halt gemacht, der am Meisselspaten oder an dessen Schneiden befindliche Bohrschmant mit der Hand abgenommen und bei Seite gelegt, um denselben später mit jenem durch das Löffeln erhaltenen vergleichen zu können. Bei Bohrlöchern ohne jeden Nachfall aus den Bohrlochwänden wird der Schmant vom Meissel gewöhnlich für die beste Bohrmehlprobe des Bohrortes gehalten, weil doch vorausgesetzt werden darf, dass die Meisselschneide den zuletzt gebildeten Bohrschmant behalten haben musste. Ist jedoch ein Nachfall im Bohrloche, dann ist eine solche Mehlprobe nicht mehr wichtig.

Nach der Abnahme des Bohrschmantes vom Meissel wird nur noch der Meissel einer genauen Untersuchung und Prüfung unterzogen, ob er nochmals in's Bohrloch gelassen werden darf, oder ob er in die Schmiede gegeben werden soll; im letzteren Falle wird er abgenommen, nicht selten sogleich mit einem im Vorrath gehaltenen vollständig bohrfertigen ersetzt, und dann schreitet man zum Löffeln oder Säubern.

B. Das Reinigen des Bohrloches.

§. 56. Werkzeuge zum Reinigen des Bohrloches.

Der durch das Bohren im Bohrloche erzeugte Bohrschmant, Sand und die allenfalls nachgefallenen oder abgebohrten Gesteinstücke müssen zur gehörigen Zeit beseitigt werden, und diese

Fig. 171. Fig. 172.



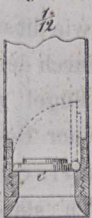
Arbeit heisst das Reinigen, Säubern, Schmanten, oder auch Löffeln, letzteres aus dem Grunde, weil diess mit einem Hohlinstrumente — Löffel genannt — geschieht.

Die Einrichtung dieser Löffel ist verschieden, und hier sollen die üblichsten und brauchbarsten beschriben werden

1. Der gewöhnliche Löffel oder Schmantheber (Bohr-, Schlamm- oder Schmantlöffel) Fig. 171 und 172, ist ein hohler Cylinder **a** von Eisenblech, an eine Gabel **b** angenietet, welche nach oben in eine quadratische Stange und endlich in einen Hals **c** und Schraubzapfen **s** ausläuft. Bei weiten Löffeln muss die Gabel doppelt sein, also aus vier Schienen **b** bestehend, welche man der grösseren Haltbarkeit wegen so lang macht wie den Blechcylinder. Für alle Fälle darf der Hals über der Gabel nie länger als nur dringend nothwendig sein. Unten ist dieser Cylinder mit einem eisernen, gut verstärkten Schuh **d** (Ventilsitz) versehen, welcher mittelst versenkter Schraubenniete an den Blechcylinder festgehalten wird; bei grösseren Löffeln bringt man unten noch vier Verstärkungsschienen von etwa 8 bis 9 Zoll Länge von Aussen an, um dieses Cylinderende recht haltbar zu machen. In dem Schuh **d** ist oben ein gewöhnliches Klappenventil **e** zum Öffnen nach Innen angebracht; weil aber dieses Ventil und auch der Schuh am meisten zu leiden haben, so müssen dieselben, obschon fest mit dem Cylinder verbunden, sehr leicht abnehmbar vorgerichtet sein, ja man pflegt sogar von einem solchen Schuh

sammt Ventil ein fertiges Stück in Vorrath zu halten, um im Nothfalle das Löffeln nicht unterbrechen zu müssen. Löffel, deren Schuh sammt dem Ventilsitze und der Klappe zum An- und Abschrauben vorgerichtet ist, haben so manchen Vorzug, indem für einen und denselben Löffel Ventilsitze von verschiedener Höhe der Klappe über dem Boden ohne grossen Zeitverlust benützt werden können; dann werden auch solche Löffel beim Ausgiessen des Schmantens weniger ruiniert, der Schmant lässt sich sehr leicht entfernen, und die Reparatur der Klappe kann sehr bequem vorgenommen werden. (Fig. 173. im Durchschnitt.) Bei sehr langen Löffeln richtet man eine ähnliche Schraubenverbindung in der Mitte des Löffels vor.

Fig 173. Die Stärke des schwarzen Eisenbleches richtet sich im Allgemeinen nach der Beschaffenheit der Glätte und Haltbarkeit der Bohrlochwände und steht damit im verkehrten Verhältnisse, wesshalb Löffel für ausgefütterte oder feststehende Bohrlochwände eine Linie, für bröckelnde hingegen und solche Bohrlöcher, welche starken Nachfall liefern, selbst zwei Linien oder noch mehr stark sind.



Die Länge der Löffel ist abhängig von der Grösse des Bohrlochdurchmessers und von der Beschaffenheit des Gebirges, ob es mehr oder weniger Schmant liefert. Im Allgemeinen aber muss man längere Löffel den kürzeren vorziehen, weil sie das Reinigen des Bohrloches bedeutend fördern; die grösste Länge dürfte etwa 12 Fuss, in seltenen Fällen mehr, und die geringste $2\frac{1}{2}$ Fuss sein; gewöhnlich richtet man sich aber nach der Länge der Eisenbleche, wie sie die Walzwerke liefern, um nicht stückeln zu müssen, daher die Löffel in der Regel 4 bis 6 Fuss Länge erhalten, wenn sie sonst die Betriebsverhältnisse nicht länger erfordern.

Betreffend den äusseren Durchmesser eines Löffels, so darf man wohl in sehr engen Bohrlöchern dem Löffel keinen zu grossen Spielraum lassen, um an der inneren Lichte des Cylinders nicht viel zu verlieren; in weiteren Bohrlöchern hingegen ist es äusserst zweckmässig, dem Löffel einen gehörigen Spielraum im Bohrloche zu geben, also zu jeder Seite etwa $\frac{3}{4}$ bis 1 Zoll.

Die Klappe oder das Ventil e darf nicht zu hoch über die Bohrlochsohle fallen, um das Bohrort vollständig reinigen zu können, und muss sich leicht öffnen und schliessen, welches letztere der Knopf x beschleunigt. Es ist daher nicht unzweckmässig, anfänglich einen Löffel zu gebrauchen, dessen Klappe etwa ein Zoll oder auch mehr hoch über dem Boden angebracht ist, damit dieselbe nicht zu viel leide; an manchen Klappen pflegt man

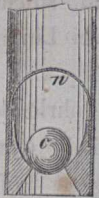
nicht selten unterhalb noch einen Knopf **k** anzubringen (Fig. 174 im Durchschnitt), welcher das Öffnen und Schliessen des Ventils beschleunigt.

Geht das Löffeln zu Ende, so lässt man einen Löffel ein, dessen Klappe schon bedeutend tiefer liegt; ganz in der unteren Peripherie des Cylinders darf jedoch die Klappe nie liegen, weil sie gar zu bald vernichtet sein würde. Bei weiten Bohrlöchern werden Doppelventile angewendet, d. h. es sind zwei halbkreisförmige Klappen, die sich im Durchmesser des Löffels nach der Mitte hin gegen einander öffnen und so dem Schwanze eine grössere Durchgangsöffnung bieten. Übrigens ist es nicht nothwendig, die Klappen mit Leder zu belegen.



Herr Degoussée wendet bei seinen Löffeln Kugelventile an, wie diess Fig. 175 oder Fig. 176 zeigen; in Fig. 175 findet das Ventil **c** durch den

Bügel **n** und in Fig. 176 durch das im Bügel **n** geführte Stängelchen **t** die Begränzung seiner Bewegung. Diese Kugelventile sind nach H. Paulucci Hohlkugeln, deren specifisches Gewicht durch stärkere oder schwächere Füllung mit Sand oder Schrott dem doppelten specifischen Gewichte des auszuhebenden Bohrbreies gleich gemacht wird. Solche Löffel am Gestänge befestigt, sollen, besonders im flüssigen Sande, erspriessliche Dienste leisten.



Den Löffelcylinder vollkommen wasserdicht zu machen, ist gerade nicht unumgänglich nothwendig, aber im Allgemeinen pflegt man ihn an der Naht zu verlöthen, nachdem man zuvor das Vernieten so vollbracht, dass der Cylinder nach Aussen vollkommen glatt ist. Dasselbe gilt von den Schraubennieten des Ventilsitzes **d** und den Gabelschienen **b**, damit dieselben nirgend hervorragen, ja einige gehen noch vorsichtiger zu Werke, wie z. B. Hr. Aug. Rost,^{*)} welcher den Löffel an seiner Mündung bei der Gabel dem ganzen Umfange nach auf etwa $\frac{1}{4}$ Zoll rund nach innen biegen lässt, damit der Löffel beim Ausziehen aus dem Bohrloche nirgend hängen bleibe.

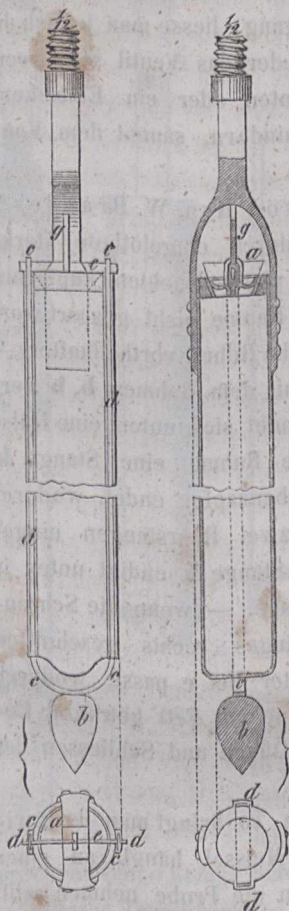
Die Öffnung der Gabel, also die Entfernung der beiden Gabelfedern hängt von dem Löffeldurchmesser ab, ihre sichtbare Länge aber — d. h. die Länge der eigentlichen Gabel über dem Cylinder bis zum Anfange des Halses — darf nie unter 8 bis 9 Zoll betragen, weil sonst das Heraus-schaffen des Bohrschwantes äusserst beschwerlich wird.

^{*)} Seine deutsche Bergbohrerschule. Thorn 1843 pg. 105.

2. Der Soolöffel (Soolheber) Fig. 177 und 178 hat den Zweck des Aufholens von Salzsoole, oder irgend eines Quellwassers, welches man untersuchen will.

Fig. 177.

Fig. 178.



Dieser besteht aus einem Blechcylinder so wie der gewöhnliche Schmantlöffel, nur ist dieser Cylinder vollkommen wasserdicht geschlossen, und oben lässt ein Ventil **a** den Zutritt in denselben zu, indem es sich dadurch öffnet oder schliesst, dass, wenn der birnförmige massive Knopf **b** vor Bohrrort getreten, die daran befestigten Zugstängelchen **c** in ihren von Aussen am Cylinder angebrachten Leitungen **d** in die Höhe gehen; hiedurch wird nun auch der mit diesen Stängelchen verbundene Querriegel **e** in die Höhe gehoben, und weil er durch die mit einem Schlitze versehene Ventilstange **g** geht, auch das Ventil **a** selbst nach oben geführt, also geöffnet. Wird endlich der Soolöffel gehoben, so zieht der schwere Knopf **b** das Ventil zurück, und es muss sich schliessen.

Aus dieser Construction des Soolöffels ersieht man, dass er nur in einer reinen Soole oder in reinem Wasser und nur am Tiefsten des Bohrloches anwendbar, weil ein schmantiges Wasser das Ventil und seine Bewegung bald vertragen und unwirksam machen muss. Aus diesem Grunde bediente man sich zu Artern in Preussen auch eines andern Sool-

löffels nach der Fig. 179 pg. 192. Derselbe ist oben und unten (hier spitzig oder flach eben) zu, hat jedoch oben seitwärts einen kleinen Hals **a**, an der Mündung mit einem Korkstöpsel **c** verschlossen, dessen Kopf an einem Bindfaden **b** hängt, welcher bis zu Tage hinaufreicht. Ist dieser Löffel an jene Stelle des Bohrloches gesenkt worden, wo man ihn haben will, so wird der Stöpsel geöffnet, und der Löffel füllt sich, bleibt jedoch während des Aufholens offen, wodurch die Soole oder das Mineralwasser unreinigt zu Tage tritt. Besser als ein Korkstöpsel ist die Anbringung einer Feder, welche den Hals **a** verschliesst und gehoben die Flüssigkeit eintreten lässt. Noch besser wäre ein Kegelventil mit Seitenöffnungen in dem Halse **a** anzubringen, jedoch in Verbindung mit einer Spiral- oder

Fig. 179. Fig. 180.



Cautschucfeder, welche das Ventil herabzieht; würde man nun von oben das Ventil öffnen, so fände die Flüssigkeit in den Löffel Eingang; liesse man jedoch die Schnur los, so müsste die Feder das Ventil schliessen, welches, um ein Verschmachten oder ein Einsickern des Bohrlochwassers zu verhindern, sammt dem Ventilsitze geliedert sein könnte.

Der Soolenbohrer von Hrn. W. Brandes*) Fig. 180 besteht aus der, durch eingelöthete starke Eisenplatten geschlossenen, plattgedrückten kupfernen Röhre **a**, — wenn mit dem Raume nicht gespart werden muss, ist eine cylindrische Röhre vortheilhafter, — welche in den Eisenplatten mit dem Rahmen **b, b** vernietet ist. An letzterem befindet sich unten eine Hülse **h**, und oben geht durch die Rahme eine Stange **k**, welche oben in einen Schraubenzapfen endet, wodurch nun das Ganze zwischen zwei Bohrstangen eingeschraubt werden kann. Die Stange **k** endigt unten in eine links geschnittene Schraube, — wenn die Schraubenschlösser des Bohrgestänges rechts geschnitten sind, — welche in die Mutter bei **c** passt, wodurch

und noch durch den Ansatz **d**, unter welchem eine mit Fett getränkte Lederscheibe **e** einen festen Verschluss bildet, das Öffnen und Schliessen des Gefässes **a** erfolgt.

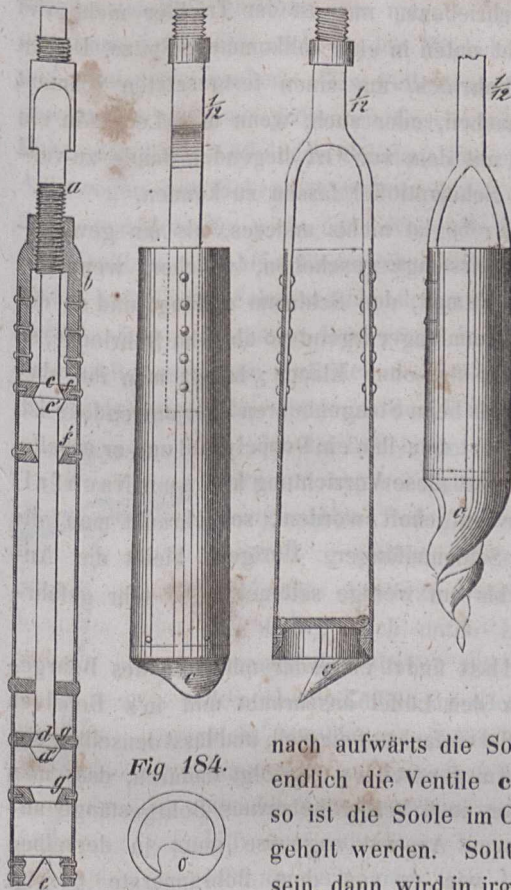
Soll nun dieser Soolheber gebraucht werden, so bringt man ihn zwischen das Bohrgestänge, an welchem unten der Meissel hängt, an einer Stelle an, die der Teufe des Bohrloches, wo man die Probe nehmen will, genau entspricht, und versenkt das Ganze in das Bohrloch. Ist der Meissel vor Ort getreten, somit auch der Löffel an die gehörige Stelle, so wird durch ein Drehen des Gestänges die Stange **k** auch gedreht, hiedurch der Heber geöffnet, und nach dem Anfüllen desselben das Gestänge wieder links gedreht, somit der Löffel oder die Röhre **a** geschlossen, und endlich das Aufholen des Apparates eingeleitet.

Der Soolheber nach Hrn. Degousée Fig. 181 **) hat eine

*) Bergwerksfreund Bd. 10 (1846) pg. 491.

**) M. J. Degousée, *Guide du Sondeur*. Paris 1847, pag. 302, Fig. 14, Tab. 11. — In der deutschen Übersetzung pag. 195.

Fig. 181. Fig. 182. Fig. 183. Fig. 185.



ähnliche Schraube **a**, die sich in dem oberen Cylinderdeckel **b** bewegen kann. Nach oben endigt diese Schraubenspindel in einen Zapfen, nach unten in eine Stange, an welcher oben und unten die doppelten Kegelventile **c, c'** und **d, d'** befestigt sind, welchen die Ventilsitze **f, f'** und **g, g'** entsprechen, und die so wie die Ventile gut eingeschrirgelt sein müssen, damit sie dicht schliessen.

Unten bei **e** hat der Cylinder einen Δ förmigen Ausschnitt, um sich nicht drehen zu können. Wird nun die Schraube aus der gezeichneten Lage tiefer geschraubt, so dringt von unten

nach aufwärts die Sohle in den Cylinder, und treten endlich die Ventile **c'** und **d'** in die Sitze **f'** und **g'**, so ist die Sohle im Cylinder versperrt und kann aufgeholt werden. Sollte übrigens das Bohrort unrein sein, dann wird in irgend einer Weise bei **e** eine

entsprechend lange Stange befestigt, und so der Löffel in der freien Höhe erhalten.

Dieser Degoussée'sche Soolheber hat viel Aehnlichkeit mit dem Wasserlöffel des Hrn. A. E. Bruckmann, beschrieben auf der Seite 185 bis 187 seiner vollständigen Anleitung zur Anlage u. s. w. der artesischen Brunnen, Heilbronn am Neckar 1838, 2te Auflage, worauf hier lediglich verwiesen wird.

3. Sandlöffel (Sandheber, Cylinderbohrer) Fig. 182 bis 184, oder auch Fig. 185 ist ein gewöhnlicher Schmantheber mit einem Klappenventil, nur erhält er an einem Theile seines Bodenumfanges — dem Charnier der Klappe gegenüber — einen schneidenden Ansatz (die Schnauze) **o**, welcher, wenn dieser Löffel am Bohrgestänge angeschraubt, in's Bohrloch gebracht und gedreht wird, den vor Bohrort liegenden Sand oder festeren Schmant unter die Klappe zu treten zwingt, und so das Säubern befördert.

4. Der Spitzlöffel sieht ganz so aus wie jener bei dem Nachbarer Fig. 136 pag. 131 beschriebene, nur ist der Trichter nicht viel über einen Schuh lang, und geht unten in eine vollkommene Spitze. Diesen Löffel lässt man am Seile in's Bohrloch, um einen festgesetzten Schmant aufzuwühlen und flüssiger zu machen, oder auch, wenn man Letten in ein Bohrloch geworfen hat, um ihn mit dem vor Ort liegenden Sande zu vermengen und so leichter in den Schmantlöffel fassen zu können.

5. Der Schlammfänger *) ist nichts anderes, als ein gewöhnlicher Blechcylinder über eine Bohrstange geschoben, welcher, wenn das Bohrloch von obenher zu viel schlämmt, den Schlamm auffängt und so das Bohren fördert. Hängt dieser Schlammfänger irgend wo oben im Bohrloche, so hat er den Boden geschlossen, ist also ohne Klappe; bringt man ihn aber ober dem Meissel an, — was allenfalls beim Stangenbohren eher anwendbar ist, als beim Freifallbohren, — dann giebt man ihm ein Doppelventil und er arbeitet wie ein gewöhnlicher Löffel, nur setzt diese Vorrichtung keinen Nachfall voraus. Ist endlich der Bohrer aufgeholt worden, so schraubt man die Stange heraus und reinigt den Schlammfänger. Übrigens bleibt die Anwendung des Schlammfängers, bis auf wenige seltene Fälle, sehr gefährlich, daher nicht anzurathen.

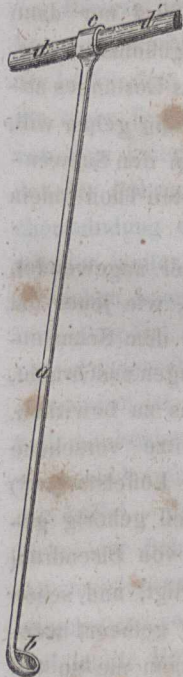
§, 57. Das Löffeln selbst findet entweder mit Hilfe des Bohrgestänges statt, indem man daran den Löffel anschraubt und in's Bohrloch versenkt, oder man hängt den Löffel einfach auf ein Seil, und lässt denselben ein.

a. Das Löffeln mit dem Gestänge erfolgt dadurch, dass man den Löffel an ein eisernes, oder noch besser hölzernes Bohrgestänge anschraubt und dann diesen ganzen Apparat zugweise ganz in derselben Weise in's Bohrloch einhängt, wie es von dem Bohraparate gezeigt wurde. Übrigens wird nie ohne Rutschschere — (Löffelschere, Löffelschieber Fig. 64 bis 67 pag. 78) — gelöffelt, und sie wird mindestens auf 24 Zoll Hubhöhe gerichtet; denn je mehr Hubhöhe diese Schere erhält, desto besser für den Löffelapparat, namentlich bei vorkommenden Löffelklemmungen verursacht durch den Nachfall. Das Unterstück des Löffelapparates muss der Menge und der Beschaffenheit des Schmantens entsprechend schwer sein, daher man über den Löffel entweder eine lange und starke Stange, oder einige, etwa zwei bis drei gewöhnliche Bohrstangen anbringt. Das Obergestänge ist also das gewöhnliche schwache Eisengestänge oder ein Holzgestänge. Ist der Löffelapparat ein-

*) Über die Anbringung eines Schlammhöffels bei den gewöhnlichen Bohrgestängen von Hrn. Degenhardt. Karsten's Archiv Bd. 7, (1834) pg. 185.

gehängt, so wird er entweder an den Schwengel — der auf den grössten möglichen Hub gerichtet sein muss — gehängt, und auf- und abbewegt, oder man bringt ihn auch an den Wirbel des Zugseiles, lässt ihn heben und wieder frei senken. Das Fallenlassen des Löffelapparates geschieht gewöhnlich mit einer grösseren Geschwindigkeit, also bei einem grösseren Hube, damit der Löffel den Schmant besser zertheilt. Durch das Auf- und Abbewegen des Bohrgestänges wird dem Löffel dieselbe Bewegung ertheilt, und derselbe wirkt dann wie jede Saugpumpe, d. h. beim Heben ist das Ventil zu und beim Niedergehen öffnet sich dasselbe, und die im Bohrloche befindliche Schmantsäule dringt in den Löffelcylinder. Fühlt man endlich, dass nach dieser Bewegung der Löffel mit Schmant gefüllt sei, so schreitet man zum Aufholen des Löffelapparates, welches ganz in derselben Art geschieht, wie jenes des Bohrapparates.

Fig. 186.



Ist der Löffel über die Bohrtäuchermündung getreten, wird er abgeschraubt und sein Inhalt in eine zuvor reingemachte Kufe oder einen Zuber ausgeleert, was dadurch geschieht, dass man ihn wie jedes andere Hohlgefäss umstürzt, wobei der Ventil Sitz nach oben und die Gabel nach unten zu liegen kommt. Sollte der Schmant fest sitzen, oder gar zähe sein, so darf mit dem oberen Löffelende oder der Gabel auf die Kufenwand nicht geschlagen werden, um so das Hervortreten des Schmantes zu bewerkstelligen, weil hiedurch der Löffel vor der Zeit verdorben werden müsste. Für solche Fälle hilft man mit einer kurzen Holzstange bei der Ventilöffnung nach, oder man hat eigene Schmantkrätzer nach der Form der Fig. 186. Dieser Krätzer besteht in einer etwa $\frac{1}{4}$ bis $\frac{3}{8}$ Zoll starken Rundeisenstange **a**, deren unteres Ende in eine Art Löffel **b**, und das obere Ende in ein Ohr **c** ausläuft, durch welches letztere die hölzerne Handhabe **d** gesteckt wird; die Länge des Krätzers entspricht der Länge des Löffels. Von dem Bohrschmant wird eine Probe genommen.

Hierauf schreitet man zum abermaligen Einhängen und Aufholen des Löffelapparates und wiederholt diese Arbeit so lange, bis man sich von der Reinheit des Bohrortes überzeugt hat, d. h. bis der Löffel in- und auswendig ganz rein zu Tage gelangt, und man am Gestänge die feste Sohle fühlt.

Bei dem Löffeln mit dem Gestänge muss man gerade mit derselben Vorsicht vorgehen wie beim Bohren selbst, und dann streng darauf sehen,

dass der Löffel stets rein in das Bohrloch gehe, und so auch die Wasserkufe rein sei, in welche der Schmant nach jedem Löffeln ausgegossen wird, um jedesmal auch eine reine Bohrschmantprobe zu erhalten. Wie übrigens der Bohrschmant zu Bohrmehlproben geformt, und wohin derselbe kommt, ist schon unter §. 52 gesagt worden.

Im zähen Thongebirge, welches gar nicht, oder nur sehr schwer in den gewöhnlichen Löffel zu bringen ist, gebraucht Hr. C. H. Aug. Rost (zu Folge seiner deutschen Bergbohrerschule 1843 pag. 107 und 108 Fig. 27, Taf. V) den durch Hrn. Becker erfundenen Reiber. Dieses Instrument besteht aus drei bis vier Eisenbügeln, die nach auswärts gebogen und an beiden Enden an eine starke Bohrstange angenietet sind. An dem Buge nach Aussen — an welcher Stelle der Durchmesser gleich ist jenem des Löffels — sind diese Bügel schneidig, so dass sie beim Drehen des an einem festen eisernen Bohrgestänge angeschrobenen Instrumentes das Gebirge leicht angreifen können. Dieses Werkzeug wird nur dann gebraucht, wenn vorher das Gebirge mit dem Meissel aufgebohrt wurde, indem es hiebei weniger auf das Schneiden beim Drehen des Gestänges abgesehen ist. Denn, wenn es damit nicht leicht und vollständig gehen will, so muss der Reiber so stark gemacht sein, dass man ihn an den Schwengel nehmen, und damit in den losgebohrten und aufgelockerten Thon hinein bohren kann.

b. Das Löffeln am Seile wird in der Regel immer angewendet, weil es mit weniger Zeitaufwand, und eben so rein erfolgt, wie jenes mit dem Gestänge. In diesem Falle besteht der Löffelapparat aus dem Schmantlöffel, welchen man nach Bedarf an eine oder zwei Bohrstangen anschraubt, um die gehörige Schwere zur Durchdringung des Schmantens zu bewirken. Diese Stangen werden an eine mit gehörigem Hubschlitz versehene Löffelschere, und diese wieder an die pag. 50 beschriebene Löffelstange*) angeschraubt, welche mit ihrem Ringe oben an das Löffelseil gehörig geschürzt ist. Das Löffelseil kann entweder von Hanf oder von Eisendraht sein. Das Hanflöffelseil muss von dem besten Hanf gefertigt, und schon während des Litzenschlagens ein jeder Litzenfaden gehörig getheert werden; denn das Theeren eines bereits fertigen Hanfseiles kann nie so tief dringen als während der Arbeit, weil hier das Seil durch und durch ge-

*) Einige Bohrmeister bedienen sich eines kleinen Seilwirlbels nach Fig. 39 pg. 41 (Kleiner oder Löffel-Wirbel, Löffelseilbügel, Löffelöhr, Seilmutter), — nur ist dessen Stange in der Mitte ohne Verstärkung und ohne der Öffnung **p**, und der Ring **b** nur so gross, dass er sich ungehindert im Bohrloche selbst bewegen könne.

tränkt wird, und mau nur so der Fäulniss wirksam entgegen treten kann. Die Löffelhanfseile werden je nach der Bohrlochtiefe $\frac{3}{4}$ bis 1 Zoll stark genommen. Was die Löffeldrahtseile anbelangt, so ist von denselben schon im §. 11, Taf. 1. gehandelt worden, wo auch die ganze Vorrichtung zum Aufholen des Bohrschmantes vollständig auseinander gesetzt wurde, so dass hier nur noch das Seillöffeln selbst zu beschreiben bleibt.

Ist der Bohraparat vollständig ausgezogen, so sorgt man dafür, dass die Gestängeleitungen im Bohrschachte beseitigt und der Schwengel aus der Bohrlochsaxe, hingegen die Löffelseilrolle in dieselbe gebracht werde. Hierauf wird die Löffelschere untersucht, der Löffel gereinigt und eben so die Wasserkufe. Der Bohrmeister tritt an die Bohrtäuchermündung, vertheilt die Mannschaft zum Löffelhaspel, zur Haspelbremse und zum Löffelseile selbst, worauf dann das Einlassen des Löffelapparates nachfolgt, was jedoch anfangs mit der grössten Vorsicht bei alleiniger Anwendung der Bremse langsam geschehen muss, damit das Seil in der nothwendigen Spannung verharre und der Löffel nirgend hängen bleibe; nähert sich aber der Löffel dem Bohrorte, so lässt man ihn etwas schneller gehen, und ohne ihn einer Beschädigung auszusetzen, in den Schmant frei auffallen. Um von dem jedesmaligen Treten des Löffels vor Ort überzeugt zu sein, bindet der Bohrmeister nach dem letzten Löffeln im Horizonte der Bohrtäuchermündung ein Stückchen Bindfaden an das Löffelseil, welche Zeichen mit der weiter erreichten Bohrtiefe immer im gleichen Verhältnisse tiefer zu stehen kommen müssen. Fühlt der Bohrmeister am Seile, dass der Löffel vor Ort getreten, so giebt er den Arbeitern ein Zeichen, worauf sie — vorausgesetzt, dass das Bohrloch nicht zu tief und der Löffelapparat nicht zu schwer ist, was bei Schurfbohrlöchern fast immer der Fall ist, — das Seil mit beiden Händen packen, dasselbe mehreremal nach einander abwechselnd aufziehen und frei fallen lassen, wodurch der Bohrschmant und der Löffel — letzterer wie eine Saugpumpe — in Bewegung kommen, und hiebei der Bohrschmant nach und nach den Löffelcylinder füllt, was der Bohrmeister und die Arbeiter am Seile recht gut fühlen. Ist dieses letztere eingetreten, so wird der Haspel in Bewegung gesetzt, und während das Seil in die Höhe geht, lässt es der Bohrmeister knapp über der Bohrtäuchermündung durch die beiden Hände, oder noch bequemer durch eine Werg- oder Strohscheibe laufen, um das schmantige Wasser zurück in das Bohrloch abzustreifen, damit es nicht herabträufle und Unreinigkeiten verbreite. Diess gilt offenbar nur bei Anwendung des Hanfseiles; denn ein Drahtseil nimmt diess nicht, oder wenigstens in keinem solchen Grade in Anspruch.

Bei Anwendung eines Drahtseiles wird es zur Schonung desselben nicht direct mit Händen gehoben und gesenkt, sondern man bringt einfache leicht abnehmbare Holzkrückeln an, die dem Bohrkrückel ähnlich sehen; ja man kann sogar etwa in 9 bis 10 Fuss Höhe über der Bohrhüttensohle an das Löffelseil besondere Zugseile anbringen, wodurch dann das Heben und Fallenlassen des Löffels so erfolgt wie bei einer Rammmaschine. Ein weites Bohrloch und ein schwerer Löffelapparat verlangen überhaupt eine mechanische Vorrichtung zur Bewegung des Löffels, welche zu construiren einem denkenden Bohrmeister nie schwer fallen kann. — Ist der Löffel gefüllt zu Tage gelangt, so erfolgt damit dasselbe wie beim Stangenlöffeln beschrieben wurde, und im Allgemeinen wird der zuerst zu Tage kommende Bohrschmant dem späteren oder letzteren vorgezogen.

Die Dauer des Löffelns hängt von der Menge und dann von der Beschaffenheit des Bohrschmantes ab, dasselbe geht aber am besten dann von statten, wenn der Bohrschmant eine gleichförmig dickflüssige Masse bildet. Denn, wenn sich die Schmantmasse ballt, wie z. B. der Letten, Thon u. dgl., und der Löffel dieselbe zu zerdrücken nicht vermag, dann geht das Löffeln schlecht von statten, und am allerschlechtesten, wenn man bemüsstigt ist, zerbohrte Eisenstücke mit dem Löffel aufzuholen, was übrigens am besten gelingt, wenn man Thon, Sand oder beide zugleich in's Bohrloch wirft, jene Stücke damit vermengt, und so erst zu Tage bringt. Dieses Einwerfen von fettem Letten in's Bohrloch geschieht sehr häufig bei rolligem Sande, bei Conglomeratstücken und in ähnlichen Fällen, wo es sich um das Binden einer Masse zum löffelbaren Schmante handelt, wobei nicht selten der Spitzlöffel des vorigen §. angewendet wird, um die Masse aufzuwühlen und breiartig zu machen. Im zu zähen Schmante hingegen, z. B. im Kohlenletten u. dgl. wird wieder Sand in's Bohrloch geworfen, was gewöhnlich schon beim Bohren selbst zu geschehen pflegt, nur darf dann dieser Bohrschmant zu keiner Probenahme gewählt werden. Überhaupt sei man bei der Wahl der Bohrmehle für Proben der in einem Bohrloche durchsunkenen Gebirgsschichten äusserst vorsichtig, denn Jedermann wird es einsehen, „dass es schwierig, ja häufig ganz unmöglich ist, diejenigen Schichten genau zu bestimmen, in denen man in einer gewissen Tiefe bohrt, weil es nicht nur sehr schwer ist, aus dem Bohrmehle oder den durch den Bohrer zerstampften Gebirgsarten die Natur derselben sicher zu erkennen, sondern auch zu unterscheiden, welche Theile dieses Bohrmehles, das der Löffel aus einer bestimmten Teufe heraufbringt, an dieser Stelle wirklich erzeugt sind und das daselbst anstehende Gebirge anzeigen, und welche Theile von Gesteinstücken von höher belegenen Stellen des Bohr-

loches herrühren, die man schon früher durchbohrt hatte. Es lösen sich besonders aus sehr zerklüfteten mergligen und thonigen Schichten solche Gesteinstücke während der Bohrarbeit häufig los, fallen im Bohrloche hinab, hindern die Arbeit, bringen sie oft in grosse Gefahr, und täuschen über die Natur der Schichten, die sich vor Ort oder an der Stelle befinden, wo der Bohrmeissel arbeitet. Es ist daher sehr speciellen Angaben über die durchbohrten Schichten selten zu trauen, und man muss sich bemühen, ein möglichst treues Bild von den durchbohrten Schichten in einem grössern Massstabe zu geben (siehe §. 52), welches sich auf eine sehr sorgfältige Untersuchung der Bohrproben stützt, die in einem längeren Zeitraume genommen sind.“*)

Beim Löffeln geschieht es manchmal, dass man den Löffel leer zu Tage bringt, ein Übelstand, welcher beim Stangenlöffeln offenbar mehr Zeit raubt als beim Seillöffeln. Der Grund hievon kann sehr verschieden sein; entweder war der Löffel nicht in der gehörigen Ordnung, oder es hat eine zähe Schmantmasse, ein Gesteinstück, selbst Krystalle wie z. B. bei der Salzbohrung in Liebenhalle, u. dgl. das Schliessen des Ventils verhindert, oder es konnte auch der Schmant in vorhandene offene Klüfte weggeführt worden sein, und endlich wenn das Bohrloch schon ganz rein gelöffelt wurde, welches letztere offenbar immer geschehen muss, bevor weiter gebohrt werden kann. Man soll daher den Löffel so oft vor Bohrort fallen lassen, bis er nicht nur innerlich leer, sondern auch äusserlich so zu sagen blank erscheint, was, wie schon gesagt wurde, mit dem Seillöffeln weit schneller und richtiger erfolgen kann, als mit dem Gestängelöffeln. Dieses letztere scheint zwar mit Rücksichtnahme auf einen möglichen Löffelseilbruch vor dem ersteren den Vorzug zu verdienen; allein wenn das Seillöffeln vorsichtig geschieht, wenn beim Niedergange des Seiles kein starkes und Augenblickliches Nachlassen erfolgt, was gewöhnlich einen Seilbruch nach sich zieht; dann, wenn man jedes Maschenschnellen des Seiles — was jedoch beim Drahtseile fast gar nicht möglich ist — vermeidet: so ist wohl das Seillöffeln dem Stangenlöffeln der unverhältnissmässigen Arbeitsbeschleunigung wegen stets vorzuziehen, selbst für den Fall einer Klemmung des Löffels, hervorgerufen durch ein ungleich rundes Bohrloch oder einen Nachfall von oben; denn durch die angewandte Löffelschere kann man auch eine stossende auf- und abgehende Bewegung erzeugen, wodurch die nachfal-

*) Von Unger und A. Schlönbach: Über die Erbohrung des Steinsalzes zu Liebenhalle und die dabei ausgeführten Arbeiten. Karsten's Archiv Bd. 26 (1854) pg. 23.

lenden und an den Bohrlochswänden gegen den Löffelcylinder drückenden Gesteinstücke entweder in den Löffel oder auf die Bohrlochsohle fallen können. Erst wenn für keinen Fall eine Löffelklemmung beseitigt werden könnte, und die Gefahr eines Seilbruches vorhanden wäre, kann man zur Anwendung des Gestänges schreiten, zuvor aber gehe man mit einem Glückhaken Fig. 198 oder 199 auf einem besonderen Gestänge hinab, fasse den Löffel am Bunde des Halses oder an der Gabel, und ziehe ihn herauf, um einem Seilbruche vorzubeugen.

c) Wann endlich das Löffeln vorzunehmen ist, kann wohl im Allgemeinen kein Zweifel obwalten, allein, wo es sich darum handelt, — was beim Schürfen und überhaupt beim bergmännischen Erdbohren immer der Fall ist. — die Bohrproben von jedem Gesteinswechsel möglichst rein zu erhalten, dann ist es nothwendig, sobald der Kruckelführer beim Bohren eine Gesteinsänderung wahrnimmt, den Bohrer aufzuholen, und zum Löffeln zu schreiten. Ist das Bohrort rein, so auch kein Nachfall von oben zu befürchten, so wird das frisch angefahrne Gebirge mit einem gut geschärften Meissel (nach erfolgtem äusserst vorsichtigen Einhängen des Bohraparates) nur mit einigen kräftigen, hohen, bei grösseren Umsatzbögen gegebenen Schlägen angegriffen, sogleich wieder aufgeholt und hierauf endlich gelöffelt, weil es so am allerbesten gelingt, namentlich bei grösseren Bohrlochern, grössere Gesteinstücke loszuschlagen, somit eine deutliche Gesteinsprobe zu Tage zu bringen. Einige Bohrmeister gebrauchen in solchen Fällen auch die Büchse, den Zahnbohrer, den Kronenbohrer, auch den gabelförmigen Meisselbohrer etc. Herr Degousée hat für das Probenehmen sogar den sogenannten Verificator oder Erweisbohrer eingeführt. Dieser letztere ist der schon unter Fig. 154 pag. 143 erklärte Erweiterungsbohrer, wozu jedoch die unter Fig. 155 gezeichneten gezahnten Blätter benützt werden; denn will man z. B. in welcher Höhe des Bohrloches immer eine Gesteinsprobe oder ein Wahrzeichen (den Zeugen) nehmen, dann wird diese Höhe genau ermittelt, und das Ober- und Untergestänge in der Länge so eingerichtet, dass, wenn das Untergestänge vor Bohrort steht, der zwischengeschraubte Erweisbohrer mit seinen Schneiden gerade diejenige Stelle der Bohrwand trifft, von welcher man das Wahrzeichen erhalten will. Übrigens ist gerade nicht immer nothwendig, ein Untergestänge anzuwenden, indem dieses Probenehmen auch ohne dasselbe gelingen kann.

Im letzteren Falle wird statt des Untergestänges an den unteren Theil des Bohrkörpers in ähnlicher Art wie bei dem Nachbohrer Fig. 136 pag. 131 ein Steinfänger angewendet, um die losgetrennten Gesteinstücke auf-

zufangen. Wird mit Untergestänge gearbeitet, dann muss ein Steinfänger unter das Instrument und zuvor über die nächst untere Bohrstange geschoben werden, kann dann somit aus

einem trichterförmig gerichteten Eisenblech, oder aus feinem Drahtgeflechte bestehen; letzteres ist dem ersteren unbedingt vorzuziehen.

Das Probenehmen vom Bohrorte, indem man in dasselbe mit einem kleinen Meissel vorbohrt, und nachher einen unterhalb mit einem kleinen Schälchen versehenen Kronen- oder Zahnbohrer anwendet, ist zu umständlich, unsicher und gelingt selten gut.

Um untrügliche Bohrproben, also echte Wahrzeichen oder Zeugen des vor Ort eines Bohrloches anstehenden Gebirgsgesteines oder Minerals zu erhalten, bedient man sich des durch Hrn. Kind erfundenen Kernbohrers (Zapfenbohrers). Derselbe besteht aus dem eigentlichen Bohrer Fig. 187 und 188 in den beiden Seitenansichten und Fig. 189 in der Ansicht von unten, — und dann aus einem Werkzeuge, welches Zapfenlöf- fe! heisst, und Kernlöffel oder Kernbrecher genannt werden könnte, es erscheint in den Figuren 190 bis 195 dargestellt, wie ich es im Jahre 1857 bei Ruhrort in Westfalen kennen gelernt habe.*)

Der Kernbohrer ist einem gezahnten Glockenbohrer nicht unähnlich; die Glocke A besitzt an der Peripherie in den Enden zweier senkrecht auf ein-

Fig. 187.

Fig. 188.

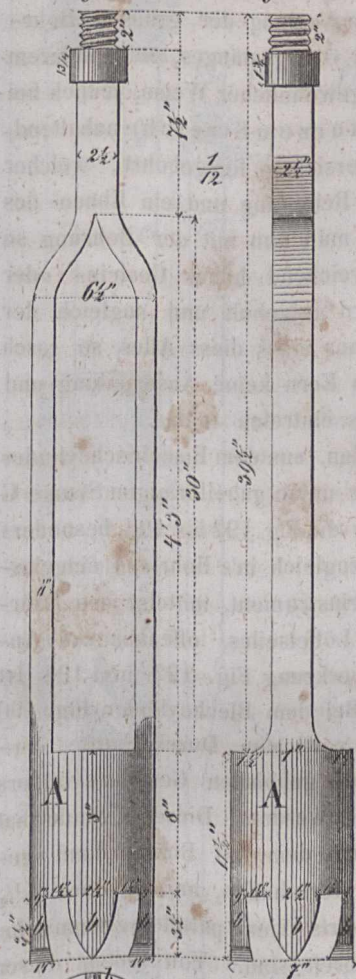


Fig. 189.

*) Die erste Beschreibung und Zeichnung davon veröffentlichte nach Hrn. Kind's deutschem Manuskript Hr. Combes in *Annales des mines etc.* Paris 1848. Ser. 4. Tom 13. pg. 221—224. — Auch Hr. A. T. Ponson beschreibt es in seinem *Traité de l'exploitation des mines de houille*, Liège 1852, tom. I, pg. 242, in deutscher Bearbeitung von C. Hartmann, Weimar 1856, pag. 101.

ander stehenden Durchmesser, Schneiden **b**, deren also vier sind, und ihre Form und Lage ist aus den Figuren 187 bis 189 ersichtlich; sie sind von Gussstahl und müssen mit der Glocke so zu sagen ein Stück bilden. Mit diesem Instrumente wird bei Anwendung der grossen Bohrstange, der Rutschschere und des hölzernen Obergestänges, bei milderem Gebirge auch mit dem Freifallinstrumente in gewöhnlicher Weise, jedoch bei kleiner oder sogenannter halben Hubhöhe (kurzem Streich) anhaltend, ohne das Zeug einmal auszuziehen, und vorsichtig fortgebohrt, welcher Arbeit nothwendigerweise eine vollständige Reinigung und ein Eben des Bohrortes vorangegangen sein musste. Ist man nun mit der Bohrung so weit vorgeschritten, dass hiedurch ein hinreichend hoher Gestein- oder Kohlencylinder frei gebildet worden, so wird aufgeholt und sogleich der Kernbrecher oder Zapfenlöffel eingelassen, nur muss diess Alles so rasch vor sich gehen, dass um den frei gebohrten Kern keine Ansammlung und noch weniger eine Erhärtung des Schmantens eintreten könne.

Der Zapfenlöffel besteht aus zwei Theilen, aus dem Eisenblechcylinder **B** Fig. 190 und 191, und aus dem, auf einer unten gabelförmigen Stange **C** befestigten Schlagringe **D**, welchen letzteren die Fig. 192 bis 194 besonders darstellen. Beide Stücke (Fig. 190) werden zugleich in's Bohrloch eingelassen, der Cylinder **B**, wie jedes andere Bohrinstrument, mittelst des Bohrgestänges, und der Schlagring mittelst des Löffelseiles, offenbar bei Anwendung des Löffelschiebers. Das Schlagwerkzeug Fig. 192 bis 194 ist durch die Zeichnung hinreichend erklärt. Bei dem Blechcylinder Fig. 190 und 191 — (besonders aber Fig. 195 im verticalen Durchschnitte einschliesslich des Schlagwerkzeuges und des gebohrten Gesteinscylinders **E**) — muss noch Einiges näher beschrieben werden. Dieser Cylinder hat in der Mitte drei längliche Ausschnitte **a**, um dem mit Bohrschmant getriebenen Wasser hinreichenden Ausgang zu verschaffen, und in etwa $1\frac{1}{2}$ Zoll Höhe vom unteren Rande nach aufwärts vier parallelogrammische Schlitzte **b**, welche 19 Linien hoch und 6 breit sind. Von jedem dieser Schlitzte steht im Inneren des Cylinders ein gebogener Spaten **c**, welcher um ein in dem Ringe **e** angebrachtes Charnier gegen die Cylindermitte beweglich, und theilweise in jenem Schlitzte versteckt ist, so dass nur die herzförmige Spitze hervorragen kann. Wird nun der vollständige Kernbohrer, wie ihn Fig. 191 und 195 (diese nur theilweise) darstellen, sorgfältig in's Bohrloch versenkt, so fällt der früher erzeugte Gestein- oder Mineralcylinder **E** (Fig. 195) innerhalb des Ringes **D** und zwischen die vier nun aufrecht stehenden Spaten, so dass, wenn der Cylinder **B** ruhig auf der Bohrlochsohle aufruhet, und mit dem Schlagwerkzeuge lang-

Fig. 190.

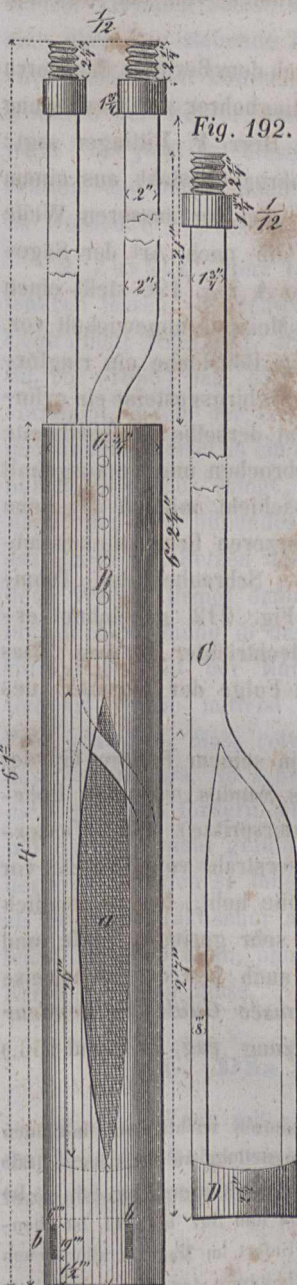


Fig. 192.

Fig. 193.

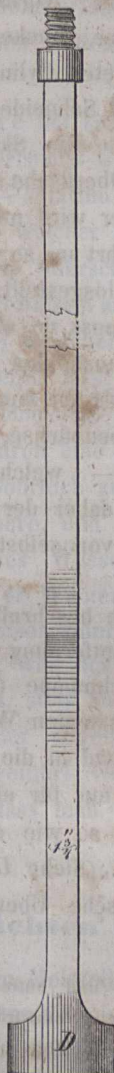
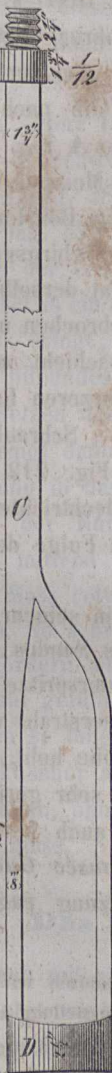


Fig. 191.

Fig. 194.

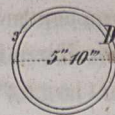
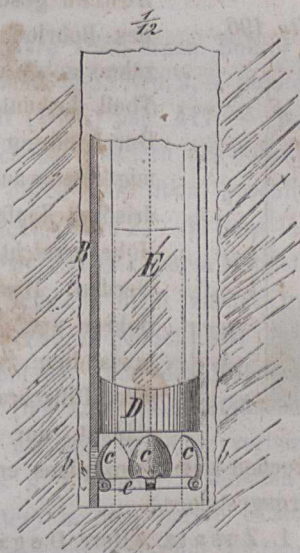


Fig. 195.



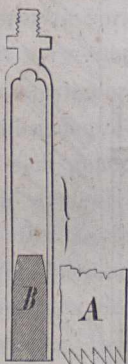
ausgewaschenen Bohrschmante kaum annähernd, und wenn ein Nachfall im Bohrloche statt fand, sogar unmöglich erfolgen konnte, also Grund genug,

sam gerammt wird, der Ring **D** des letzteren die vorstehenden 4 Spaten immer mehr und mehr gegen den Gesteinscylinder **E** treibt, bis sie endlich mit ihrer Schärfe denselben abgebrochen, welcher nur noch auf diesen Spaten aufruhend, langsam mit dem ganzen Bohrzeuge zu Tage zu bringen sein wird, um das vor Ort anstehende Gestein etc. mit unbestreitbarer Bestimmtheit beurtheilen zu können, was bei dem sonst gewöhnlich erzeugten, und noch so sorgfältig

warum bei keiner Bohrung dieser Kernbohrer unangewendet bleiben soll. Übrigens lässt sich der Zapfenlöffel auch zum Aufholen von am Gewinde abgebrochenem Bohrer benützen.

Die Herrn *Degousée* und *Mulot* haben nach dem Berichte des Herrn *P. Rittinger**) im Jahre 1855 zu Paris einen Ringbohrer zur Gewinnung von Steinzapfen öffentlich ausgestellt, worüber Herr *P. Rittinger* sagt: „Der Bohrer Fig. 196 (ein gezahnter Glockenbohrer) besteht aus einem

Fig. 196.



hohlen geschmiedeten Cylinder von der äusseren Weite des Bohrloches mit Schneiden, die nach Art der Sägezähne gebildet sind. Die Skizze **A** Fig. 196 stellt einen Theil der unteren Oberfläche des Meissels abgewickelt vor. Durch diesen Bohrer wird nun im Bohrloche ein ringförmiger Raum ausgebohrt und so vom Gebirgsgeresteine ein cylindrischer Zapfen **B** blosgestellt. Hat derselbe eine bestimmte Höhe erreicht, so muss er abgebrochen und herausgeholt werden. Das Heraushohlen geschieht mittelst der beim Bohren zum Herausholen von kürzeren Bruchstücken angewandten Schraubentute, — Schraubentute, Trompete, Dillschraube, — welche Fig. 212 gezeichnet erscheint, nur fällt dabei der Blechtrichter **b** weg. Das

Abbrechen des Steinzapfens erfolgt von selbst in Folge der Structur des Gebirgsgeresteines.“

1. Zusatz. Herr *Degousée* beschreibt in seinem Führer bei der Erdbohrarbeit die Möglichkeit der Entfernung des Sandes von der Bohrsohle mittelst einer Saug- und Druckpumpe (Feuerspritze) und Wasser-schläuchen, durch welche letztere man den Wasserstrahl vom Tage bis vor Bohrort drückt und hiedurch den Sand in die Höhe hebt, bis er endlich zu Tage tritt. Diess kann offenbar nur für eine sehr geringe Teufe und nur für gewisse Verhältnisse gelten, so wie es auch bei der Bohrweise des Hrn. *Fauvelle****) der Fall ist. (Siehe *Degousée Guide du sondeur* Paris 1847 pag. 301 und 247, deutsche Übersetzung pag. 194 und 156.)

*) Kurze Mittheilungen über die berg- und hüttenmännisch wichtigsten Maschinen und Baugesegenstände bei der allgemein. Industrie-Ausstellung zu Paris im J. 1855 von *P. Rittinger*. Wien 1855, k. k. Hof- und Staatsdruckerei, pg. 86. — Im *Guide du Sondeur* von *Degousée*, Paris, 1847 pg. 304 und 307 bis 311 ist ebenfalls ein Kernbohrer beschrieben. — Hr *Ryann* liefert im *Magazin aller neuen Erfindungen* VI. pg. 223 eine Beschreibung und Abbildung der Werkzeuge zum Bohren, um dadurch das gebohrte Gestein unzerkleinert herauszuziehen.

**) *Comptes rendus* vom 31. Aug. 1846 Vol. 23 pg 438—440. — *Le Technologiste*

Durch Hr. Fauvelle's Bohrverfahren reinigt sich das Bohrloch bei seinem Vertiefen selbst, indem durch ein angewandtes Hohlgestänge eine über Tag stehende Druckpumpe Wasser bis vor Bohrort presst, welches wieder den Bohrschmant an den künstlichen Bohrwänden hinauf treibt, wodurch der Bohrer stets frei arbeiten kann, und das Löffeln erspart wird. Bis jetzt hat dieses Bohrverfahren nur eine beschränkte Anwendung erlitten, und bedarf noch einer bedeutenden Verbesserung, um allgemein zu werden. (?)

2. Zusatz. Herr Laué hat sich im Jahre 1846 einen Bohrer patentiren lassen — (Schweizerisches Gewerbl. 1853 Nro. 2, — polytechn. Centralblatt 1853 pag. 388 — Hartm. Z. XII (1853) pag. 417 — Bgwfr. Bd. 16. (1855) pag. 523 — welcher zugleich das Säubern des Bohrloches vornimmt, indem der erzeugte Bohrschmant durch den oben geschlitzten und hohlen Meissel in ein über diesem angebrachtes etwa 24—30 Fuss langes hohles Mittelstück dringt; ein zwischen dem Meissel und jenem Mittelstücke nach oben sich öffnendes Ventil lässt den Schmant nicht zurück treten, das durch das Setzen des Schmanten im Mittelstücke jedoch klar gewordene Wasser dringt dann durch eine am obersten Ende des Mittelstückes befindliche Öffnung in das Bohrloch zurück. Der Kopf jenes hohlen Mittelstückes ist mit der Rutschere, und diese mit dem Gestänge verbunden. Gebohrt wurde mittelst eines Wasserrades u. z. binnen 3 Monaten 300 Fuss schweizer Mass (etwa 48 Wiener Klafter) in den harten Schichten des oberen Jura. So sehr dieser sinnreiche zugleich säubernde Bohrapparat die Bohrarbeit fördern muss, weil der Meissel, so lange das Mittelstück mit Schmant nicht gefüllt ist, stets auf reiner Sohle arbeiten kann: so wird derselbe dennoch so lange der allgemeinen Anwendung entzogen bleiben, als er nicht praktischer ausgeführt wird, was wohl jeder Bohrtechniker leicht einsehen kann, ohne dass man sich hier darüber in eine weitere Kritik einlassen muss.

C. Das Büchsen des Bohrloches.

§. 58. Wenn mit einem Meisselbohrer, der Ohren- und Nachschneiden besitzt, gebohrt wird, dann ist nicht so leicht möglich, dass das Bohrloch nicht durchgehends rund werden sollte, und ein Rundmachen, (Cali-

1846 pg. 87. — Polytechn. Centralblatt 1847 Nr. 3. — Bergwerksfreund Bd. XI. pg. 95 & 342 & 790 Bd. XII. (1848) pg. 399. — Hartm. Zeitsch. VI. (1847) pg. 721. u. s. w.

biren, Ausglätten), was man das Büchsen oder Nachbüchsen nennt, nothwendig wäre. Es fällt also das Nachbüchsen beinahe nur noch bei dem Stangenbohren nach älterer Art mit Anwendung des gewöhnlichen Meissels vor.

Dieses Büchsen ist nichts anderes als ein Bohren mit der Büchse oder dem Zahnbohrer (Fig. 127 und 128 pag. 127), daher es auch in ganz ähnlicher Art mit dem Schwengel erfolgt, nur darf hiebei kein hoher Hub gegeben werden, — (kaum über drei Zoll) — indem sonst der Büchsenbohrer auf einer Seite mehr arbeiten würde, als auf der andern, somit bald brechen könnte. Beim Nachbüchsen lassen daher die Schwengelarbeiter den Schwengel nie aus, um so mehr als das Bohren nur nach und nach von oben bis vor Bohrort geschehen, somit jede auch die geringste Erhabenheit der Bohrlochwände beseitigt werden muss.

Das Nachbüchsen weiter Bohrlöcher ist nicht sehr schwierig; hat aber ein Bohrloch unter vier Zoll Weite, dann bleibt es gefährlich, namentlich im bröcklichen Gebirge, weil sich da die Büchse leicht klemmt, indem die Gesteinstücke zwischen den Ring und die Bohrlochwand treten, aus welchem Grunde auch die Büchse kegelförmig und so gebaut sein muss, dass die beiden Seitenschienen erst hoch oben in eine Stange übergehen, um so den nachfallenden Gesteinstücken durch das Hohle der Büchse einen leichteren Durchgang anzubahnen. Es ist überhaupt das Büchsen eine sehr gefährliche Arbeit, und Dank den neuen Fortschritten der Bohrtechnik, dass dasselbe aus den Bohrarbeiten so zu sagen ganz gestrichen wurde.

IV. Beseitigung der beim Bohren eintretenden Hindernisse.

A. Beseitigung derjenigen Hindernisse, welche durch das Bohren selbst und durch die Beschaffenheit des Gebirges hervorgerufen werden.

§. 59. Fische und andere Unebenheiten des Bohrloches.

Wenn beim Bohren der Krückelführer unaufmerksam und ungleichförmig, also bald mit einem kleinen, bald wieder mit einem grossen Kreisbogen umsetzt, oder wenn zu einer ganzen Kreisumdrehung des Krückels zu wenige Versetzungen gemacht werden, so bleibt, besonders in gewissen Fällen, das Gestein an einigen Stellen des Bohrortes stehen,

bildet eine Hervorragung zwischen zwei Vertiefungen, und dieses heiss ein Fuchs, welcher, wenn er nicht sehr bald beseitigt wird, zu Klemmungen oder gar Brüchen des Meissels Veranlassung giebt, weil, wenn der Meissel auf denselben trifft, von demselben nach der Seite abspringt, wodurch der Fuchs oben nur schärfer und spitzer, hingegen seine Abhänge immer tiefer werden, so dass die endliche Folge davon ein dreieckiges Bohrloch ist. Das anfängliche Entstehen eines Fuchses erkennt übrigens ein vorsichtiger Krückelführer durch das Zucken des Krückels nach vor- oder rückwärts, später aber durch ein heftiges Schleudern des ganzen Bohrzeuges, welches durch das Abgleiten des Meissels an der falschen Stelle erzeugt wird, was nicht selten ein Abschrauben der Verbindungsschlösser oder gar Brüche des Bohrapparates zur Folge hat.

Obschon im Allgemeinen das Entstehen der Fuchse auf die Ungeschicklichkeit und Unerfahrenheit des Krückelführers hindeutet, so können dieselben auch bei Anwendung der grössten Aufmerksamkeit und Vorsicht entstehen, wenn wie z. B. bei Gebirgs- oder Gesteinsscheiden, in der Nähe einer Kluft, in Conglomeratschichten von mildem Bindemittel u. s. w. das Gebirge vor Bohrort eine ungleiche Härte und Festigkeit besitzt, so dass auf der einen Seite harte feste Knoten stehen, während das Gestein auf der anderen Seite ganz mild ist. Dieses kann übrigens der Krückelarbeiter schon am Obergestänge fühlen und nach dem Klange des Schläges hören; er muss daher sogleich der Bildung eines Fuchses dadurch zuvor- kommen, dass er auf die feste Stelle des Bohrortes mehre Stösse nach einander führt, bis wieder ein gleich hohes Auffallen des Meissels bemerkt wird. Hier wirken nur die geradschneidigen Meissel mit Ohrenscheiden vollkommen, weil eine gebogene Schneide dem festen Körper ausweichen muss, umso mehr als aus der Erfahrung genügend bekannt ist, „dass der Meissel und überhaupt jeder Bohrer an dem Umfange des Bohrloches den meisten Widerstand findet, indem sich daselbst der Stoss ganz in die Bohrwand verliert, während er von der Mitte des Bohrloches angefangen bis nahe zur Bohrlochswand die eigentliche Wirkung leistet, welche um so grösser wird, je grösser der Bohrlochdurchmesser ist, ein Grund, warum ein weiteres Bohrloch fast eben so rasch niedergestossen wird, als ein Bohrloch von engerem Durchmesser, warum das Vorbohren für später zu erweiternde Bohrlöcher die Arbeit nicht nur nicht fördert, sondern sogar erschwert, also auch vertheuert, und warum endlich die Nachbohrer nicht so rasch arbeiten können, wie ein Meissel mit Ohren- und Nachschneiden, weil sie die Widerstände an dem Umfange der Bohrlochswand zweimal zu bekämpfen haben.“

Ist ein Fuchs entstanden, so wird derselbe dadurch beseitigt, also das Bohrloch wieder rund gemacht, indem man den Meissel mehrmal nach einander auf die Erhabenheit langsam fallen lässt, um so die scharfe Kante oder die Spitze derselben zu treffen, welches dann (obschon nicht so gar leicht ausführbar, weil davon der Meissel sehr leicht abgleitet) nur einigemal gut ausgeführt, durch wenige Stösse das Bohrloch wieder in Ordnung bringt. Ist das Gebirge fest, dann bleiben die Ecken des Fuchses noch stehen und müssen mit einem gut geschärften Meissel mit Ohrenschnitten weggearbeitet werden, was dieser Meissel jedenfalls besser und genauer bewerkstelligt, als ein gewöhnlicher Meissel, wenn er noch so scharfe Ecken hätte. Am sichersten wird man entstandene Fuchse beseitigen, wenn man ein etwas festeres Gestein im zerklopfen Zustande vor Bohrort einschüttet und darauf dann bohrt, wodurch der unter den Gesteinstücken vergrabene Fuchs mit jenen zugleich zerstoßen, und eine ebene Bohrlochsohle erzielt wird.

Wie die Fuchse, so werden auch andere Unebenheiten der Bohrlochsohle beseitigt, und es ist schon gesagt worden, dass ein Meissel mit Ohren- und Nachschneiden an den Bohrlochwänden keine Hervorragung zurücklässt, sondern das Bohrloch vollkommen rund erzeugt. Wird hingegen mit einem ordinären Meissel ohne die Schneiden am Umfange gebohrt, dann sind jene Fehler des Bohrloches unvermeidlich, und es muss nothwendiger Weise nachgebüchelt werden, wovon schon gesprochen wurde.

Anmerkung. Hr. E. Klečka schlägt für ein der Fuchsbildung günstiges Gestein einen Doppelmeissel vor. Dieser besteht aus zwei parallelen kurzen Meisseln, die man etwa einen Zoll von einander entfernt an das Bohrstück gehörig festschraubt.

§. 60. Abweichung der Bohrlochaxe vom Senkel.

Es ist in dem bis jetzt vom Erdbohren Gesagten von selbst verständlich gewesen, dass das Bohrloch vollkommen senkrecht, also nach dem Lothe niedergehen soll, und auch schon bei Besprechung des Bohrschachtes und dessen Einrichtung ist erklärt worden, dass der Bohrtäucher nebst der Schere, und so auch die Gestängeleitung im Schachte den Zweck haben, dem Bohrzeuge nicht nur bei Beginn der Bohrung, sondern auch bei weiterem Abbohren eine senkrechte Führung zu geben. Ferner tragen noch zum genau im Senkel fortschreitenden Abbohren bei: die sorgfältige Leitung des Schwengels in seiner verticalen Axebene, so wie endlich das genaue Mass der Meisselschneide, welche immer senkrecht auf die Axe des Bohrzeuges stehen muss; manchmal verursacht ein bereits abgestumpf-

ter Meissel, wenn er schon nicht bei Zeiten mit einem frisch geschärften ausgewechselt wurde, ebenfalls ein schiefes Loch.

Man ersieht daraus, auf was Alles der Bohrmeister zu achten habe, um das Bohrloch senkrecht zu behalten. Allein ungeachtet seiner Aufmerksamkeit bei diesen Vorrichtungen und auch bei dem sorgfältigsten Umsetzen des Bohrzeuges kann das Bohrloch schief werden: bei einem grellen Wechsel der Festigkeit solcher Gebirgsschichten, deren Verflächungswinkel bedeutend ist; bei milden Gebirgsschichten, welche harte Steinknauer einschliessen; auch in dem Falle, wenn eine stark verflächende Kluft durch die Bohrlochsohle streicht, oder auch wenn bei Kind's Bohrmethode, ohne dass es beachtet wurde, die Leitung des Freifallbohrers in einer im Bohrloche entstandenen Weitung spielt, und das Abfallstück somit die zur lothrechten Führung des Bohrloches nöthige Haltung verliert u. s. w. u. s. w.

Ob das Bohrloch vom Senkel abweicht, merkt schon der Krückelführer dadurch, dass sich das Bohrzeug schwer und nicht willig dreht, am Schwengel wird die Reibung vermehrt, und die noch so genaue, nach der Lehre gehaltene Meisselschneide wird häufig ausbrechen, weil der Stoss ihre Ecken mehr trifft, als die andern Theile, somit auch Quetschungen an der Leitung, ja auch ein Krumm- oder Schadhafwerden der einzelnen Theile des Abfallstückes bemerkbar werden. Beim gewöhnlichen Stangenbohren ohne Freifallinstrument zeigt sich die schiefe Stelle des Bohrloches durch häufige Zapfen- oder Stangenbrüche an dieser Stelle. Übrigens erzeugt der Freifallbohrer mit Ohren- und Seitenschneiden viel seltener ein schiefes Bohrloch als der alte Stangenbohrer.

Kommen also Erscheinungen vor, die auf ein Schiefsein des Bohrloches hindeuten, so darf das Bohren nicht fortgesetzt werden, im Gegentheile, man muss einen solchen Fehler des Bohrloches sogleich zu beseitigen trachten, wobei Alles aufzubieten ist, um dem Bohrzeuge durch Leitungen eine senkrechte Führung in allen seinen Theilen zu geben, den Hub und den Stoss genau zu richten, langsam und vorsichtig arbeiten, bis wieder die senkrechte Richtung hergestellt ist. Wie man schiefe Bohrlöcher senkrecht machen kann, wird noch später beim Verrohren derselben gesagt werden.

§. 61. Der Nachfall. — Unter Nachfall versteht man das Loswerden der Bohrlochwände, wobei ein Herabfallen der Gesteinstücke erfolgt, welche sich dann zwischen die Theile des Bohrapparates und die Bohrlochwand drängen und eine Verklemmung des Bohrzeuges verursachen. Dieser Nachfall ist so zu sagen in allen milden Gebirgsschichten zu erwarten, welche durch das in steter Bewegung befindliche Wasser im

Bohrloche aufgeweicht und weggespült werden, so dass sie sich nicht selten in grossen Stücken losschälen, und nicht nur eine Verklemmung des Bohrzeuges, sondern auch grosse Weitungen im Bohrloche hervorrufen, welche letztere sogar, wenn man sie nicht durch besonders zu diesem Zwecke eingeführte Röhren verkleiden und absperren würde, — worüber später zu sprechen sein wird, — jede weitere Bohrarbeit unmöglich machen. Aber nicht allein diese milden und andere rolligen Gesteine, sondern auch festere Gebirgsschichten veranlassen den Nachfall, wenn sie grobkörnig, oder in ihrer Bestandmasse ungleich fest sind, insbesondere sind es Conglomerate, welche, wenn auch keine grossen Weitungen erzeugend, bedeutende Kieselknollen liefern, und so manche Klemmung des Bohrapparates verursachen. Besonders nachtheilig für die Bohrarbeit in solchen Gebirgsschichten, welche das Wasser aufweicht und auflockert, sind zeitweilige Stillstände des Bohrbetriebes, während welchen oft mehre Klafter des Bohrloches verschüttet und verschlämmt werden, so dass hiedurch die folgende Bohrung äusserst erschwert wird. Diess ist auch der Grund, warum in einem, wenn auch oft noch so kurz unbelegten Bohrloche weder das Bohrzeug noch der Löffel auf der Sohle gelassen werden darf, weil eine Verklemmung desselben unvermeidlich wäre; diese Vorsicht gebrauche man selbst beim feststehenden Bohrloche, weil, wenn auch kein Nachfall zu befürchten, selbst der aus dem ruhigen Bohrlochwasser sich absetzende Schlamm den Bohrer oder den Löffel so weit vertragen kann, dass das Ausziehen derselben mit einiger Anstrengung geschehen müsste, somit leicht ein Bruch entstehen könnte. Sind übrigens die Stillstände nicht lang, das Bohrloch steht fest und schlämmt nicht stark, so beobachte man wenigstens die Vorsicht, dass das Bohrzeug einige Klafter über dem Bohrorthe auf dem Bohrtäucher unterfangen und fest gehalten werde, wobei immerhin auch noch die Verbindung des Bohrzeuges mit dem Treibseile hergestellt werden muss, um vor jedem Einstürzen des Zeuges gesichert zu sein.

Ist der Nachfall nicht zu häufig, auch nicht gross, und ist man überzeugt, dass das Gebirge, welchem er entstammt, keine Weitungen von irgend einer Bedeutung erzeugen kann: dann darf der Bohrbetrieb immerhin fortgesetzt werden, selbst wenn die Nachfallstücke zeitweilige Klemmungen des Zeuges hervorrufen sollten. Denn, wenn man in solchen Fällen mit Geduld und Vorsicht vorgeht, — (ein Übermass angewandter Kraft setzt das Bohrloch leicht auf's Spiel) — und das Bohrzeug langsam, wenn auch nur einige Linien, mittelst des Schwengels auf- und niedergehen lässt, — diess nennt man das „Jucken,“ — so wird der Nach-

fall zerrieben. Dieses Jucken lässt wohl die Fabian'sche, die Werner'sche und die Klečka'sche, am sichersten aber die Wlach'sche Schere zu, indem man den Fangkeil gehörig arretirt, und dadurch den ganzen Apparat zu einem steifen Ganzen verbindet. Bei dem Kind'schen Freifallinstrument ist diess wohl nicht möglich, und hier muss man die Lösung durch von unten nach oben gerichtete Schläge am Schwengel bewirken. Dieses letztere geschieht dadurch, dass man einige Schwengler, zwei bis vier, auf den Druckbaum setzen heisst, während die anderen den so belasteten Kraftarm nach Erforderniss so lange bewegen, bis die Verklemmung bewältigt ist. So pflegt man bei allen ähnlichen Verklemmungen des Bohrzeuges vorzugehen, und es gelingt in der Regel, ohne dass man zu kräftigern Hebeln und Massregeln greifen muss. „Hr. A. E. Bruckmann schraubt bei solchen Verklemmungen die Stellschraube soweit herab, dass der Schwengel hinten an seinem Ende 1 Centimet. oder $4\frac{1}{2}$ Linien w. M. tiefer steht, als die obere Kante eines daselbst unterzuschiebenden festliegenden Holzklotzes; mit dem Schwengel kurze Stösse auf diesen Klotz verübt, wird der Meissel bald frei sein.“

Bei keinem zu grossen Nachfalle wendet man mit Vortheil die sogenannten Fangkörbe an, welche man etwa fünf Fuss hoch über dem Hütchen der Freifallschere anbringt, wie es z. B. bei der Bohrung zu Liebenhalle der Fall war. So ein Fangkorb ist aus starkem Eisendraht geflochten, und sein Name spricht schon für seine Form; für gewisse Fälle dürfte es nicht schaden, mehrere Körbe solcher Art am Obergestänge anzubringen, denn sie sind jedenfalls den blechenen Fangkörben — (so aussehend wie die Schlammfänger) — vorzuziehen, weil sie im Falle eines Abreissens keine bedeutende Klemmung verursachen und sehr leicht zerbohrt werden können.

Tritt beim Bohren plötzlich ein starker Nachfall ein, dann stelle man das Bohren unverzüglich ein und lasse aufholen, um sich zu überzeugen, ob das Bohrzeug keinen Schaden erlitten. Zeigt sich dieser Nachfall, wenn das Bohrloch früher vollständig gesäubert worden, auch weiterhin, so beeile man sich ja, diese schadhafte und betriebstörende Stelle der Bohrwand mit Futterröhren zu verkleiden, um dieselbe vor jeder Erweiterung bei Zeiten zu bewahren; denn nichts vertheuert den Bohrbetrieb mehr als eine zu weit hinausgeschobene oder gar verabsäumte Verrohrung der rolligen Bohrwände. Dass in solchen Fällen der Bohrmeister das Mass des Bohrloches genau nehmen muss, um mit Bestimmtheit die Stelle, woher der Nachfall stammt, angeben zu können, versteht sich von selbst.

§. 62. Verklemmungen des Bohrrapparates.

Ausser den so eben besprochenen Hindernissen, welche der Nachfall dem Bohrraparate in Weg setzt, giebt es noch sehr häufige Verklemmungen desselben, veranlasst theils durch die Verschiedenartigkeit des Gesteines, theils durch eine plötzliche Änderung der Festigkeit desselben, theils auch durch offene Schichtungs- oder Gebirgsklüfte, und auch noch durch die Abnützung der Meisselecken, oder endlich wenn das Bohrloch enger geworden ist.

Alle diese Verklemmungen lassen sich am Zeuge bald erkennen, und man muss sogleich zu ihrer Beseitigung schreiten. Bei Klemmungen des Meissels gelingt es fast immer, durch schwingende (oscillirende) Bewegungen, welche mittelst leiser Hammerschläge abwechselnd von oben nach unten, und von unten nach oben bewirkt wurden, den Bohrer zu lösen, was hauptsächlich beim Stangenbohren oder auch bei Anwendung der Fabian'schen oder Klečka'schen Schere leicht ausführbar ist; bei der Kind'schen Bohrmethode — (nicht minder auch bei der Anwendung der Fabian- und Klečka'schen Schere) — hilft man auch noch ganz in der Weise, wie es bei durch Nachfall erfolgten Klemmungen beschrieben wurde. Übrigens lassen sich die Klemmungen manchmal vermeiden, wenn der Krückelführer gehörig aufmerkt, und gewöhnlich ist es die Verminderung der Hubhöhe, und manchmal auch schnell nach einander gegebene schwache Schläge, wodurch man die Gebirgshindernisse überwindet. Sind aber die Meisselecken abgenützt, so merkt es der Krückelführer an dem unwirksamen Schläge des Meissels, und es muss der Bohrer sogleich aufgeholt werden, weil die hiedurch entstehenden Meisselklemmungen gewöhnlich die stärksten sind.

Bei der Bohrarbeit kommen Klemmungen des Bohrrapparates vor, welche durch alle möglichen Umstände hervorgerufen werden, daher ihre Beseitigung nicht selten wochenlange mühsame Arbeiten erfordert; zum grossen Glücke hat die Freifallmethode durch den ruhigen Gang des Zeuges im Bohrloche im Vergleiche mit dem so häufigen Anschlagen des Gestänges an die Bohrwände bei der gewöhnlichen alten Stangenbohrmethode keine so häufigen Unfälle zur Begleitung, obschon auch nicht zu läugnen ist, dass sie der allergrössten Sorgfalt und Aufmerksamkeit in Behandlung und Instandhaltung des Greifapparates, dessen richtigen Gang man erst nach längerer Übung zu beurtheilen vermag, bedürfe, und durch Verkennung desselben und Übersehen versteckter Fehler man auch sehr gefährlichen Unfällen Vorschub leisten könne.

In solchen Fällen verzweifle man ja nicht; Überlegung, genaue Kennt-

niss der im Bohrloche befindlichen Gegenstände, Vorsicht, Geduld, Ausdauer und unverdrossene Anpassung aller möglichen Hilfsmittel führen endlich doch zum erwünschten Zielé. Hilft bei solchen Klemmungen das bereits schon bekannte Verfahren mit dem Schwengel, das Rütteln, Schwingen des Gestänges, so wie auch die abwechselnd von oben und unten geführten Hammerschläge nicht, so bringe man das Zeug durch das Zugseil mit dem Treibrade in Verbindung; hilft auch dieses nicht, so wende man zwei Winden an, stelle sie unter die Arme des fest angezogenen Bohrkrückels, und während diese gleichförmig und gleichzeitig angezogen werden, helfe man noch mit dem Schwengel oder dem Treibrade, oder mit beiden. Reicht endlich auch diese Kräft nicht hin, so bringe man Hebe bäume an, also behauene oder runde Holzstämmen von bedeutender Länge (40 bis 60 Fuss), indem man ihr stärkeres Ende mittelst Kette und Wirbel mit dem Gestänge in Verbindung bringt, dieselben durch eine Holzschwelle unterstützt, und an dem längeren Arme die Mannschaft theils sitzend, theils stehend im gleichen Takte langsam schwingend oder wuchtend wirken lässt; hüte man sich jedoch bei diesem Vorgange eine allzugrosse und anhaltend steigernde Hebekraft auszuüben, um nicht endlich das ganze Bohrloch sammt dem Zeuge auf's Spiel zu setzen.

War man so glücklich, das verklemmte Zeug nur etwas in die Höhe zu bringen, und weiter nicht mehr, so stauche man es wieder einige Zolle zurück, um dadurch etwa dem die Klemmung erzeugenden Körper eine andere Lage zu geben, oder denselben gar zu zerreiben. Gelingt es später das Bohrzeug noch höher zu bringen, so setze man dieses Verfahren langsam und vorsichtig fort, und man wird endlich doch zur glücklichen Lösung gelangen.

Herr Ham. Paullucci*) beschreibt zur Freimachung eines bedeutend eingeklemmten Bohrgestänges folgende einfache, sehr zweckmässige, und in so ferne sichere Vorrichtung, als der Widerstand des vorhandenen Hindernisses geringer, denn die Festigkeit der Eisenstangen ist, aus welchen das Gestänge besteht. „Der Gusseisenkörper **a** (Fig. 197/a im Grundrisse und 197/b im verticalen Durchschnitte nach **A B**) — in welchem die beiden beweglichen Streben **b b** eingefügt sind, ist in der Mitte etwa auf 2 Zoll im Quadrat durchlocht, in ein etwa 12 und 15zölliges, 6 Fuss lan-

*) Das technische Verfahren bei Bohrung artesischer Brunnen von H. P. Wien 1838, pag. 24 bis 26, Fig. 33. Tab. I.

Fig. 197/a.

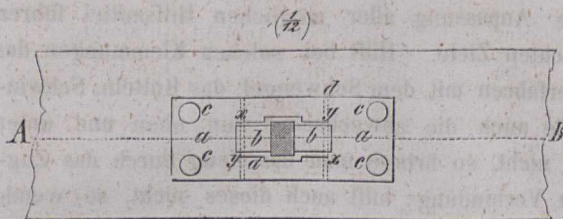
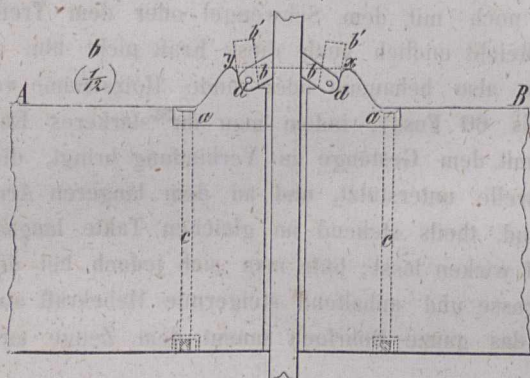


Fig. 197/b.



ges Balkenstück, welches eine ebenfalls 2 Zoll weite, mit jener im Gusseisenkörper übereinkommende Öffnung enthält, einen Zoll tief eingelassen und hier mittelst 4 Stück 6 Linien dicker Bolzen **c** befestigt. Diese vier Bolzen haben umgenietete Köpfe, und werden durch eben so viele in die Holzdicke versenkte Schraubenmutter festgehalten; was um so sicherer zur Verbindung des Gusseisenkörpers mit dem Balkenstücke genügt, als bei dem Ge-

brauche dieses Instrumentes zur Herausziehung eines eingeklemmten Bohrzeuges der Eisenkörper ohnehin in das Holz eingedrückt wird. Eben so dienen 2 Querbolzen **d** lediglich, um die beiden Streben **b** an ihrem Platze zu erhalten, indem sich der Druck dieser letzteren nicht den Bolzen, sondern den runden Ausschnitten des Gusseisenkörpers, in welche die Streben eingefügt sind, mittheilt.

Die etwa eine Linie tief, feilartig eingeschnittenen Zähne dieser zwei Streben sind vom besten Stahle und etwa $1\frac{1}{2}$ Linie von einander entfernt. Sind die Streben ausser Wirksamkeit gesetzt, so ruht ihr Rücken wie in **b' b'** auf der Fläche **x y** der Hohlpfannen, in welchen sie befestigt sind; sollen solche aber in Anwendung gebracht werden, so schiebt man das Instrument mit seiner durch den Balken und den Gusseisenkörper gehenden Öffnung über das auszuziehende Gestänge, legt, parallel mit dem Balkenstücke, an jeder Seite einen andern Balken auf die Erde und bringt sodann 4, mehr oder minder lange Hebel, zwischen diese Balken und jenen des Instrumentes. — Werden nun die 2 Streben **b b** an die zwischen ihnen befindliche Bohrstange gelegt und die 4 Hebel langsam in Thätigkeit versetzt, so hebt sich der Balken des Instrumentes,

und somit das zwischen den Streben eingeklemmte Gestänge unfehlbar um einige Zolle. Hierauf lässt man das Instrument, mit geöffneten Streben, auf die frühere Höhe vom Horizonte herabsinken, legt die Streben hier aufs neue an das Gestänge, lässt die 4 Hebel abermals wirken und hebt so den Bohrer nochmals um einige Zolle, wodurch er im Kurzen so weit frei gemacht wird, dass die gewöhnlichen Mittel zu seinem vollständigen Ausziehen genügen. — Noch ist zu erinnern, dass beim Gebrauche dieses Instrumentes immer die untern Zähne der 2 Streben zuerst in das Gestänge beißen, während die obern solches meist nur leicht berühren. Um diesen kleinen Nachtheil zu beheben und sich eines und desselben Instrumentes zum Ausziehen von Gestängen von verschiedenen quadratischen Querschnitten bedienen zu können, dürfte es entsprechen, der gezahnten Oberfläche der Strebenköpfe eine etwas gekrümmte Form zu geben.“

Schlüsslich muss hier noch bemerkt werden, dass bei Klemmungen, welche bei Anwendung der gewöhnlichen Hebekraft des Schwengels nicht zu beheben sind, man gewöhnlich das Obergestänge im Bohrloche früher abschraubt, ferner mit einem starken Eisengestänge und einem passenden Fanginstrumente — welche Instrumente bald beschrieben werden — den übrigen verklemmten Theil des Zeuges zu fassen trachtet, und dann erst die verschiedenen verstärkten Hebekräfte anwendet, nur muss hiebei das Tragvermögen (absolute Festigkeit) der schmiedeisernen Stangen genau berücksichtigt werden.

B. Beseitigung der am Bohr- und Löffelapparate vorkommenden Brüche.

§. 63. Allgemeine Betrachtung über diese Unfälle.

Es ist eine Thatsache, dass die Anwendung der Bohrmethode mittelst einer Freifallschere bei weitem nicht so viele Brüche des Bohrapparates hervorruft, als es bei dem alten Stangenbohren der Fall war, wo dieselben selbst bei einer nur mässigen Tiefe, nicht selten zur Wochenordnung gehörten, und welchen auch der erfahrenste, vorsichtigste Bohrmeister nicht ausweichen konnte, indem beim Stangenbohren die unzähligen Stösse der ganze Apparat zu erleiden hatte, während diess beim Freifallbohren nur das solideste Unterstück trifft, und das Obergestänge davon ganz befreit ist.

Man kann daher schon voraussetzen, dass beim Freifallbohrer die oft unvermeidlichen Brüche viel öfter das Unterstück, namentlich den Meissel treffen als das Obergestänge, daher auch auf das erstere die vorzüglichste

Aufmerksamkeit zu richten ist. Besteht der Bohrrapparat aus vorzüglichem Eisen, sind alle seine Theile mit der grösstmöglichen Genauigkeit und der Arbeit entsprechend angefertigt worden, geschieht auch die Behandlung derselben mit Sachkenntniss und unverdrossener Vorsicht, so wird man in den meisten Fällen nur solche Hindernisse aus dem Wege zu räumen haben, welche nicht dem Bohrmeister oder dem Bohrrapparat, sondern nur unvorhergesehenen Zufälligkeiten zuzuschreiben sein werden.

Bei jeder Bohrmethode treffen — vorausgesetzt dass nur das beste Eisen angewendet wird — die meisten Brüche nur die Meissel oder die Theile des Gestänges, besonders aber dann, wenn ihnen die Geradlinigkeit abgeht, wenn sie abgenützt, oder gar schadhafte sind. Der Bohrmeister trachte daher hauptsächlich auf die senkrechte Richtung des ganzen Bohrzeuges hinzuwirken, und warte erst nicht die vollständige Abnützung irgend eines Bohrtheiles ab, sondern ersetze denselben bei dem leisesten Zweifel über dessen Festigkeit oder Schadhaftheit sogleich durch einen neuen. So pflegt man z. B. etwas ausgelaufene Schraubenzapfen mit Bindfaden umzuwickeln, oder mit dünnem Eisenbleche zu umlegen, oder auch das ganze Schloss mit einem Eisenringe zu sichern; allein diese Ausbesserungen bringen selten gute Folgen, und es ist immer gerathener, die schadhafte Stangen gegen gute auszuwechseln. Hier ist besonders die bereits schon früher gegebene Vorschrift zu beherzigen, dass durchaus Nichts, mag diess welchen Namen immer führen, in's Bohrloch eingehängt werde, wovon nicht zuvor eine sorgfältig und genau ausgeführte, cotirte Zeichnung nebst zugehöriger Beschreibung verfertigt worden wäre, weil man sonst nicht wissen könnte, wie das im Bohrloche zurückgebliebene Bohrwerkzeug beschaffen ist, somit auch hiefür ein passendes Fanginstrument vorzurichten unmöglich wäre. Ferner muss auch während der Bohrarbeit selbst die Aufmerksamkeit auf den im Bohrloche befindlichen Bohrrapparat stets gerichtet sein, um des möglichen Bruches allsogleich gewahr zu werden und das Bohren einstellen zu können, weil jede weitere Arbeit den Bruch nur vergrössern müsste.

Wie der Bruch erfolgt, so macht sich der Bohrmeister im Horizonte des Directionsrohres am Obergestänge einen Kreidenstrich, bemerkt das Mass, und lässt dann behutsam aufholen. Werden nun die zu Tage aufgezogenen Stangenzüge ihrer Gesamtlänge nach mit der im Bohrloche zurückgebliebenen Länge des ganzen Bohrrapparates verglichen, so erfährt man sogleich die im Bohrloche zurückgebliebene Länge des Bohrzeuges, und kann zugleich auf der Bohrkarte genau nachsehen, an welcher Stelle und innerhalb welcher Gebirgsschicht der abgebrochene Theil sich befin-

den möge. Dieses alles wird dann den Bohrmeister belehren, wo und wie tief er zu suchen habe, weil er sonst, wenn er etwa tiefer niedergehe, den Bruch bei Seite schieben, oder gar in die Bohrlochwände eindrücken könnte, und würde sofort den Unglücksfall noch mehr verschlimmern.

Mögen nun die Brüche wie und an welcher Stelle des Bohrloches immer erfolgt sein, so können sie nur so gewältigt, d. h. der im Bohrloche gebliebene Theil des Bohrapparates kann nur dadurch zu Tage gebracht werden, dass man ein hinreichend starkes Bohrgestänge von einem solchen Eisen anwendet, welches nicht nur ein bedeutendes Tragvermögen besitzt, sondern auch einen starken Widerstand der Drehung (Torsion) entgegengesetzt. An dieses Gestänge — Fanggestänge — wird nun ein passendes Fanginstrument angeschraubt und damit in das Bohrloch so tief niedergegangen, als es die Lage des Bruches nur erfordert.

Die Brüche am Löffelapparate bestehen gewöhnlich nur im Reißen des Bohrlöffelseiles, wenn Klemmungen des Löffels vorkommen, und man am Löffelhaspel eine zu grosse Kraft angewendet hat. Dieses letztere darf jedoch nie stattfinden, selbst wenn man sich auf die gute Beschaffenheit des Seiles verlassen zu dürfen glaubt, weil hiedurch unnützerweise das Seil der Gefahr, zerstört zu werden, ausgesetzt wird. In solchen Fällen gehe man lieber mit dem Gestänge und dem Glückshaken — welcher sogleich beschrieben werden wird — in's Bohrloch, und ziehe den Löffel zu Tage. Man sehe überhaupt auf die nothwendige Beschaffenheit des Seiles, des Löffels, der Stangen und der Löffelschere, und säubere ja nicht ohne die letztere.

§. 64. Die Fanginstrumente zur Aufholung vorgefallener Brüche am Bohr- und Löffelapparate.

Alle Fanginstrumente müssen mit der grössten Aufmerksamkeit und aus dem besten Eisen angefertigt sein, besonders aber muss der Bohrmeister den Schmied bei jenen Fanginstrumenten überwachen, welche für jeden Bruch anders gestellt werden müssen. Hat man übrigens bei der Herstellung des Bohrapparates stets darauf gesehen, dass alle Theile desselben in den vorgeschriebenen Massen genau gehalten wurden, dann wird auch eine ofte Änderung der Fanginstrumente nicht vorkommen und sich höchstens auf einige Ausnahmefälle beschränken. Übrigens sehe man bei den Fanginstrumenten auf eine entsprechende Stärke des Schraubenschlosses, und so auch auf dasselbe bei dem Fanggestänge, welches jedenfalls stärker (etwa $1\frac{1}{2}$ bis $2\frac{1}{2}$ Zoll Quadrat) sein muss, als das Obergestänge des Freifallbohrers.

Dieses Fanggestänge ist zwar ganz von derselben Construction, wie jedes Bohrgestänge, nur giebt es auch Ausnahmefälle, dass man die Schlösser desselben so einrichtet, damit sie sich links und rechts bewegen lassen; bei Tiefbohrungen hat man nicht selten ein Gestänge mit rechts und eines mit links geschnittenen Schraubenschlössern, um in allen Vorkommnissen helfen zu können.

Nach Hrn. Degoussée*) wird ein rechts geschnittenes Verbindungsschloss dadurch fest gemacht, dass es sich nach keiner Richtung hin drehe, indem man das geschlossene Schraubenschloss, ohne jedoch die ohnehin nie zu starke Tute viel zu schwächen, an einer Stelle etwas flach abfeilt, darüber dann einen, der Höhe des Schlosses entsprechend (etwa $\frac{3}{4}$ bis $1\frac{1}{4}$ Zoll) breiten Eisenring schiebt, welcher ebenfalls einen, jener flachen Stelle des Schlosses entsprechenden Ausschnitt an der inneren Fläche erhält, wodurch nun ein parallelipedischer Raum entsteht, in welchen endlich mit einem Hammer ein eiserner Schliesskeil fest eingetrieben wird, welcher jedoch durchaus nicht hervorragen darf und demnach auch leicht herauszuschlagen ist. — Diese Feststellung des Verbindungsschlusses ist jedenfalls zweckmässiger, als die von Manchen angewandte, bestehend in dem Durchstecken eines Splintes, welcher zugleich durch die Tute und durch den Zapfen geht, wodurch jedenfalls eine gefährliche Schwächung des Schlosses erzeugt werden muss, weil für jenen Splint zuvor ein Loch gebohrt wird, welches die ganze Tute und den Zapfen ihrem Durchmesser nach durchgreift, und dieselben somit schwächt, abgesehen davon, dass dieser ohnehin schwache Keil der zu erleidenden Drehung zu widerstehen nicht vermag.

Herr H. Paulucci*) beschreibt eine der Degoussée'schen ähnliche, jedenfalls minder sichere Vorrichtung. „Es wird eine, die Stossfuge der Schraube und Mutter (respective der beiden Stangenenden) deckende, die Aufdrehung hindernde, sechseckige Blechbüchse angebracht, welche ihrerseits wieder durch einen kleinen Fallriegel vor dem Aufwärtsgehen gesichert ist.“

Für diese Fälle hat man auch das sogenannte Bajonettenschloss in Vorschlag gebracht, was immerhin schwer ausführbar bleibt.

Sonst hat man noch eine andere Art der Feststellung eines Schraubenschlusses, welche in einem inwendig links geschnittenen Schraubenmuff

*) *Guide du sondeur*. Paris 1847, pg. 322; deutsche Übersetzung pg. 210.

**) Das technische Verfahren bei Bohrung artesischer Brunnen von H. Paulucci. Wien 1838, pg. 5, Taf. I, Fig. 2.

besteht, welchen man über die am Schlosse auswendig geschnittenen Schraubengänge aufschraubt; eine Vorrichtung, welche, abgesehen davon, dass sie sehr kostspielig ist, auch noch das An- und Abschrauben des Bohrapparates ungemein verzögert.

Endlich sei noch bemerkt, dass ein Holzgestänge zur Gewaltigung von Brüchen am Bohrapparate selten zu verwenden ist, theils seiner bedeutenden Stärke wegen, wodurch es im Bohrloche zu viel Raum einnimmt, theils und hauptsächlich aus dem Grunde, weil das Holz keine solche Drehung erträgt, wie das Eisen.

Übergehen wir nun zur Betrachtung derjenigen Fänginstrumente, welche in keiner Bohrhütte fehlen sollen, weil ihre Brauchbarkeit und Anwendbarkeit zu sehr durch vielfache Erfahrungen aller Bohrtechniker dargethan ist; es sind diess der Glückshaken, die Fallefangschere, der Krätzer, die Schraubentute, und allenfalls noch der Geissfuss. Sonst wollen wir noch auch solcher Fangwerkzeuge gedenken, welche für gewisse Fälle ebenfalls gute Dienste leisten; denn alle bis jetzt bekannten Instrumente dieser Art beschreiben zu wollen, würde zu weit führen, indem es sich hier nicht um die Geschichte der Bohrtechnik bis an den heutigen Tag handelt, sondern nur um das Brauchbarste und das allgemein als zweckmässig Anerkannte, ohne gerade auf das unberührt Gelassene mit Verachtung zurück zu blicken, weil wir wohl wissen, dass Brüche vorkommen können, welche nur ganz besonders denselben anzupassende Fangwerkzeuge in Anspruch nehmen, die der denkende Bohrmeister jedesmal erst erfinden muss.

1. Glückshaken.

Der Glücks- oder Fanghaken (nach Bruckmann auch einfacher Krätzer genannt) Fig. 198 bis 205 besteht in einer etwa 12 bis 18 Zoll langen und $1\frac{1}{2}$ bis 2 Zoll starken quadratischen Eisenstange **a**, welche nach oben in einen Bund und Schraubenzapfen ausgeht, um mit dem Fanggestänge verbunden zu werden, unten aber endigt sie in einen horizontalen, manchmal sogar etwas abwärts geneigten Haken **b**, welcher fast hufeisenförmig ist, und dessen innerer Raum den Zweck hat, irgend ein über dem Schraubenschlossbunde oder Zapfengestämme gebrochenes Bohrstück an jenem Bunde oder Gestämme zu unterfangen, und so den Bruch zu Tage zu bringen. Dieser Bestimmung zu Folge wird der Mittelpunkt dieses Hakens selten in die Axlinie der Stange **a** fallen, und sich immer in seiner inneren Weite und horizontalen Ausdehnung nach der Stärke des zu holenden Werkzeuges, nach dem Bohrlochdurchmesser, und nicht min-

der auch nach der vor dem Bruche anstehenden Gesteinsbeschaffenheit oder Bohrwand zu richten haben.

Die Fig. 198 *a* und *b* und 199 zeigt die Form eines recht zweck-

Fig. 198/a.

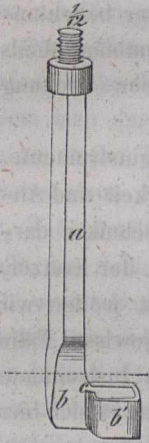


Fig. 199.

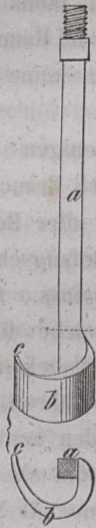


Fig. 198/b.

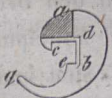


mässigen Hakens; die Stange *a* wird nahe über dem Haken *b* flacher und breiter, biegt sich etwas aus der Axe, um den Bruch leichter einführen zu können. Der Haken *b* selbst ist an der Stangenseite nach unten zu etwas schwächer, hat ferner zur inneren Weite das Mass des Bruches, sein freies Ende ist etwas nach auswärts gebogen, um den Bruch in die Mitte besser einführen, und einmal gefangen, durch den Vorsprung bei *c* vor jedem Abgleiten sichern zu können. (Fig. 198/a und 198/b.) Bei engeren Löchern müsste dieser Haken näher gegen die Axe der Stange *a* gelegt, somit diese unten mehr gebogen werden. (Fig. 199.) — Eine richtige Construction des eigentlichen Glückshakens *b* ist jedenfalls das Hauptforderniss; derselbe muss zuerst hinreichend hoch und stark sein, um der Last zu widerstehen welche er zu heben und zu tragen hat; sein freier Schenkel muss der Bohrlochweite entsprechend vorragen, und am Ende fast bis zu einer Schärfe verschwächt

sein, um im Bohrloche gut ausweichen, hinter den Bruch gehörig greifen, und denselben in die Öffnung sicher einführen zu können, dort aber, wo der Bund des Bruches aufsitzen soll, ist eine möglichst horizontale Fläche zu erzeugen, damit der einmal gefasste Bruch davon nicht mehr abgleite, und in's Bohrloch zurückstürze.

Herr Degousée giebt seinem Glückshaken die Form der Fig. 200 bis

Fig. 200.



205. — Die Fig. 200 (im Grundrisse) zeigt einen Glückshaken, der bei *e* einen Ausschnitt hat, um den Eintritt des Bruches in den Raum *c d b e* zu erleichtern, und ihn daselbst durch die beiden Verengungen bei *c* und *e* zurückzuhalten. Übrigens ist der Haken bei *q* gesenkt, um gut hinter die Stange des Bruches gelangen zu können, und greift daselbst bedeutend der Axe der Hakenstange *a* vor, was offenbar für engere

Bohrlöcher nicht angeht. Fig. 201 bis 203 zeigen Degousée'sche Glückshaken ohne jenen Ausschnitt e; bei diesen sind die Theile bei *x* höher als *y*, und *p* höher als *q*; Fig. 200 bis 203 für weitere Fig. 204 und 205 hingegen für engere Bohrlöcher bestimmt. Die Form Fig. 198 und 199 ist die gewöhnlichere und wird am häufigsten angewendet.

Fig. 201.



Fig. 203.



Fig. 204.



Fig. 205.



Fig. 202.

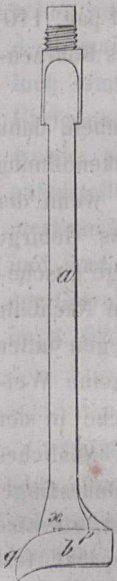
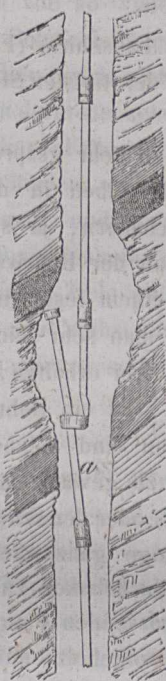


Fig. 206.



haken ohne jenen Ausschnitt *e*; bei diesen sind die Theile bei *x* höher als *y*, und *p* höher als *q*; Fig. 200 bis 203 für weitere Fig. 204 und 205 hingegen für engere Bohrlöcher bestimmt. Die Form Fig. 198 und 199 ist die gewöhnlichere und wird am häufigsten angewendet.

Die Anwendung des Glückshakens ist ziemlich eine der allgemeinsten, namentlich aber bei Meissel- oder Stangenbrüchen im Schraubenzapfen, dann, wenn das Gestänge im Bohrloche abgeschraubt werden muss, endlich noch bei Löffelapparatbrüchen. Der Vorgang beim Gebrauche dieses Werkzeuges ist im Wesentlichen wie folgt: Man lässt den Glückshaken mittelst des Fanggestänges stets einige Fuss tiefer unter jene Stelle des Bohrloches, an welcher der Bruch erfolgt ist, ein. Ist z. B. *a* Fig. 206 die oberste Stange des Bruches, an

welcher der Zapfen über dem Bunde an einer solchen Stelle abgebrochen ist, wo das Bohrloch eine durch Nachfall gebildete Weitung besitzt, so kann sich der Bruch *a* am ehesten in jene Weitung einlegen, und man muss dann, mit dem Glückshaken vorsichtig drehend, so tief als thunlich den Bruch innerhalb des Hakens zu bringen trachten, und zwar so, dass, wenn man den Haken langsam in die Höhe zieht — offenbar mit der Treibevorrichtung — der Bruch hiedurch nach und nach aufgerichtet, und wenn der Haken den Bund richtig unterfangen, sogleich in die Höhe gehoben werden kann, was jedenfalls mit der grössten Ruhe und Genauigkeit erfolgen muss, um nicht durch Zuckungen oder Stösse, Rütteln oder Drehen des Zeuges, den Bruch aus dem Haken zu schleudern, somit den Unfall vielleicht noch mehr zu verschlimmern. Dem sollte man hiebei so

unglücklich gewesen sein, den Bruch wieder zurück in das Bohrloch fallen zu lassen, besonders wenn diess aus einer bedeutenden Höhe geschehen sollte, so bringt diess oft den grössten Schaden mit, und es kann das herabstürzende Bohrzeug in viele Trümmer gehen, es können sich die Stangenbrüche in einander verklemmen, schlangenförmig biegen, einander umgreifen u. s. w., und diese Unfälle sind unstreitig die gefährlichsten, am schwersten zu gewältigen, und waren oft die Veranlassung zur gänzlichen Auflassung des Bohrbetriebes.

Vor solchen Unfällen schützt wohl der Fallschirm (Fig. 101 pag. 110) stets, und lässt sich derselbe leider nur an der tiefsten Stelle des Bohrzeuges mit Vortheil anbringen.

Sollte sich der Bruch in der Weitung zu sehr gespreizt haben, dann versuche man nach erfolgter Einführung desselben in die Hakenöffnung mit dem Gestänge etwas zu rütteln und schauern, ja selbst, wenn der Haken so weit hinreicht, mit seiner Spitze an der Bohrwand das Gebirge ein wenig anzugreifen, was jedoch nur in einem festeren Gebirge geschehen darf; denn ein rolliges Gestein könnte man sehr leicht zum Nachfalle reizen, und so den Bruch oben vielleicht frei erhalten, hingegen unten wäre eine Verklemmung fast unvermeidlich. Hat ein Bohrloch keine Weitung, oder ist dasselbe gar ausgerohrt, dann sind solche Brüche in der so eben beschriebenen Weise gar leicht zu gewältigen. Ein Ähnliches geschieht auch bei Zapfenbrüchen des Meissels oder der schweren Bohrstange.

Wenn bei Klemmungen das Obergestänge ganz oben reisst, so wird das Gestänge unter dem Bruche mit dem Glückshaken zuvor gepackt, fest aufrechtgehalten, dann mit einem anderen passenden Fangwerkzeuge (z. B. Fallefangschere u. dgl.) abgeschraubt und aufgeholt, diess alles aus dem Grunde, um zu vermeiden, dass sich beim Abschrauben kein anderes Stück als eben das gebrochene ablöse. Beim Ausziehen des abgeschraubten Gestängetheiles sei man übrigens vorsichtig, weil es geschehen könnte, dass man dabei mehrere Schrauben gelüftet hat, welche sich, wenn rasch und unruhig aufgeholt wird, leicht ablösen und in's Bohrloch zurückfallen würden. Bei diesem Abschrauben der Stangen im Bohrloche ist ein Gestänge mit links geschnittenen Schraubenschlüssern oder Verkehrtsschrauben — welches leider bei den gewöhnlichen Schurfarbeiten aus Ökonomie gewöhnlich fehlt, *) — von grossem Nutzen. Dass übrigens dieses Abschrau-

*) Wenn bei Schurfunternehmungen mehre Bohrlöcher zu gleicher Zeit niedergestossen werden, dann zahlt sich ein Bohrzeug mit Verkehrtsschrauben bedeutend aus, indem es bald da, bald dort benützt werden kann.

ben in engen Bohrlöchern viel schwieriger ausführbar ist, als in weiten, war kaum nothwendig zu erwähnen.

Sollte die Klemmung im Bohrloche zu stark sein, und man hat schon den Bruch mit diesem oder auch einem anderen Fangwerkzeuge gepakt, so wende man ja keine grelle Kraft an, trachte im Gegentheile, indem man das Fanggestänge in den Schwengel hängt, eine auf- und abgehende Bewegung des Bruches zu erzielen, wodurch man jedenfalls mehr ausrichtet, als mit dem von so vielen Ungeduldigen versuchten Reissen, womit schon manches Bohrloch, wie man sagt, vollständig vernagelt wurde, d. h. man hat den Bruch nicht herausziehen können und musste das Bohrloch sammt dem darin steckenden Bohrzeuge auf immer für verloren geben. Übrigens sind diese Fälle der Verklemmungen, wie schon einmal gesagt wurde, so verschieden, dass man hiefür durchaus keine gültige Regel aufzustellen vermag, und nur Geduld, Ruhe, Ausdauer, Vorsicht und Aufmerksamkeit dringend anempfehlen muss; erst wenn Alles versucht wurde und man zu keinem Ziele gelangt ist, wage man das letzte Mittel, greife zur Gewalt, und übe selbst diese langsam und mit Geduld durch, wie schon im §. 62 auseinander gesetzt erscheint.

2. Fallefangschere.

Die Fallefangschere *) (Fingerfalle, Fangschere, Zangenfanghaken, Kloben) erleidet so ziemlich die allgemeinste Anwendung, besonders bei Stangen- und Meisselbrüchen welcher Art immer. Fig. 207 bis 209 pag. 224 versinnlicht dieses Fangwerkzeug, welches aus zwei Theilen besteht, nämlich aus der Glocke **a** und aus der eigentlichen Fangschere **b**, welche wechselseitig über einander geschoben werden können, und zwar die Glocke **a** unten über die beiden gezahnten Arme **b b'** der Schere, und oben die Scherenarme über die Glocke, wie zu sehen, dadurch, dass der Ring **c**, an welchen die Scherenarme **b b'** durch die hakenförmigen Umbüge **i i'** aufgehängt, und worin sie in einer besonderen Nuth befindlich sind, über den quadratischen Hals **d** — in welchen die beiden Glockenarme **e e'** oben auslaufen — verschiebbar, und seine Bewegung daselbst nach unten durch die vorragenden Glockenarme **e e'**, nach oben aber durch den im Halse **d** festgemachten Stift **g** begränzt ist. Mit dieser Höhe des Halses **d** vom Stifte **g** abwärts bis zu den Glockenarmen, steht im Verhältnisse die Höhe,

*) Nach Hrn. A. Rost soll Hr. Inspektor Oberst die erste Fangschere nach Angabe des Hrn. von Beust angefertigt und benützt haben.

Fig. 207.



Fig. 208.

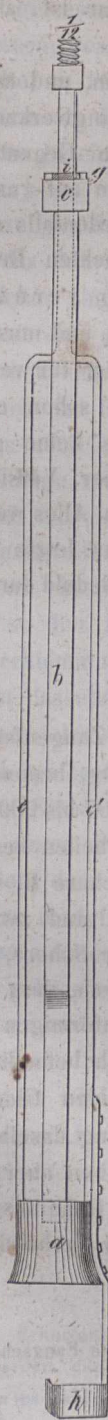
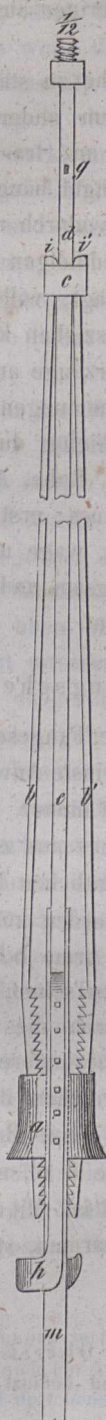


Fig. 209.



durch welche die Scherenarme **b b'** gezahnt sind, und wie aus den Zeichnungen zu sehen, sind jene Scherenarme noch überdiess nach unten zu ausgebaucht. Dieses Scherenarmenpaar pflegen Einige auch den Wolfsrachen zu nennen.

Die Zähne der Schere müssen gut gestählt, nach oben zu gerichtet und feilenartig scharf sein, um desto besser fassen und festhalten zu können. Endlich ist noch an die Glockenarme **e e'** und die Glocke **a** selbst — jedoch nur manchmal — ein schwach construirter Glückshaken **h** der Art fest angenietet, dass er entsprechend tief unter die Glocke **a** zu liegen kommt, und gegen ihren Mittelpunkt so gerichtet ist, um einen schief liegenden Bruch, etwa eine Stange an der Bohrwand, mit desto grösserer Sicherheit in die Mündung der Glocke, somit auch in die Fangschere einführen zu können.

In weiten Bohrlöchern rathet Herr Kind, an die untere Stange einen krumm gewachsenen Ast anzubinden, wodurch die Fangschere an die Bohrwand gedrückt, und somit leichter über den an derselben liegenden Bruch geführt wird, man daher den Bruch im Bohrloche nie lange wird zu suchen haben.

Will man diese Fallefangschere anwenden, so stellt man den Ring

e der Schere **b** bis an den Stift **g**, und damit die Scherenarme im Glockenringe **a** gehörig geöffnet bleiben, zwingt man zwischen dieselben ein Holzstäbchen **k** in der Weise ein, dass es etwa von 2 bis 3 Zähnen gehalten wird, und die Arme **b b'** nicht zusammenschlagen (Fig. 207). Dieses Offenlassen der gezahnten Arme **b b'** muss jedenfalls dem gebrochenen Theile des Bohrapparates entsprechend sein, wozu gewöhnlich der zu Tage gebrachte obere Theil des Bruches als Modell zu dienen pflegt; denn je richtiger man sich den im Bohrloche geschehenen Bruch vorstellt, nach dem zu Tage gebrachten Stücke und der vorhandenen Zeichnung des im Bohrloche steckenden Bruches das Fanginstrument vorgerichtet in's Bohrloch einhängt, desto sicherer und schneller wird der Bruch gewältigt. Mit der so vorgerichteten Fangschere an einem fehlerfreien Fanggestänge geht man sorgfältig in's Bohrloch bis etwa drei Fuss über den Bruch, und fühlt am Gestänge, ob nicht etwa derselbe schon vorliege, denn hier muss das Gefühl die Augen ersetzen. Ist es nothwendig noch tiefer zu gehen, so geschieht diess wieder sehr langsam, vorsichtig, — wenn der Glückshaken an der Glocke war, auch drehend, — um den Bruch genau in die Mündung der Glocke **a** zu bringen. Wenn dieses letztere geglückt ist, so lässt man das ganze Fangzeug noch um etwas tiefer senken, damit der Bruch das Spreitzhölzchen **k** herauschlage und die Scherenarme **b b'** den Bruch **m** umfassen, zugleich aber auch die ganze Schere etwas tiefer unter den Stift **g** des Halses **d** hinabrutsche, was nicht selten durch ein Rütteln oben am Gestänge befördert wird. Fühlt nun der Bohrmeister, dass der Bruch innerhalb die gezahnten Scherenarme getreten, so lässt er langsam das Zugseil anziehen, und die Arbeiter im Bade fühlen an der vermehrten Last genau, dass das Fangwerkzeug gepackt habe. Je mehr nun am Seile oben gezogen, desto höher geht auch die jetzt mit dem Fanggestänge in Verbindung stehende Glocke **a** in die Höhe, und kneipt auch desto fester die beiden Scherenarme **b b'** in den Bruch **m** (Fig. 209), welcher letztere wieder durch seine Schwere die Fangschere nach abwärts zu ziehen versucht; nur kann diese nicht weiter über den Hals **d** hinabgehen, als höchstens zu der Stelle, wo sich derselbe in die Glockenarme **e e'** zu gabeln anfängt. Durch den Zug der Kraft nach oben und jenen der Last nach unten drückt die sich immer mehr und mehr über die ausgebauchten gezahnten Scherenarme **b b'** in die Höhe schiebende Glocke **a** gegen diese, welche sich nothwendigerweise in den Bruch **m** immer fester einbissen und so denselben festhaltend, endlich zu Tage bringen müssen.

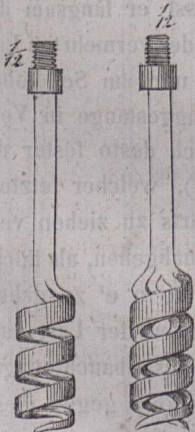
War das abgebrochene Apparatstück oder im Allgemeinen der Bruch frei im Bohrloche befindlich und nicht verklemmt, dann fasst man denselben

mit vollen Scherenarmen, indem man das Obergestänge durch sein Gewicht auf die Glocke wirken lässt, in welche sich dann der Bruch schiebt, das Stelhölzchen **k** herausschlägt, und von den Scherenarmen endlich gepackt wird. War hingegen der Bruch verklemmt, dann sind die Scherenarme so zu stellen, dass sie nur mit etwa einem Zoll Länge fassen können, weil es sonst sehr schwer gelingen würde, den Bruch los zu bekommen, wenn es gerade nothwendig sein sollte. Denn das ist gerade die Schattenseite dieses sonst so praktischen Fanginstrumentes, dass, wenn es einmal den Bruch gefasst, das Loslassen desselben sehr schwer, manchmal sogar unmöglich wird, — eine Warnung, um dieses Instrument ja nicht in zu engen Bohrlöchern in Anwendung zu bringen, was überhaupt für alle solche Fanginstrumente gilt, die nach erfolgtem Fassen nicht mehr auslassen. Endlich soll noch erwähnt werden, dass man dem Ringe **a** manchmal noch eine Art Blechtrichter vorlegt, um den Bruch desto sicherer in die Scheren einzuführen, so wie man auch — um nicht für jede Eisenstärke eine besondere Fangschere haben zu müssen — die Scherenarme **b b'** in den Nuten des Ringes **c** mit Eisenblättchen ausfüttert, wodurch dann diese Arme enger zusammen kommen.

3. Krätzer. *)

Der Krätzer — (auch Fuchsschwanz, Glückshaken, Spiralkrätzer, Raumeisen genannt) — ist entweder nach Fig. 210 oder nach Fig. 211 geformt;

Fig. 210. Fig. 211.



im ersteren Falle heisst er einfach, im andern doppelt, und dieser letztere erleidet besonders bei Löffelseilbrüchen eine häufige Anwendung. Sonst wird der Krätzer bei Stangenbrüchen unter dem Bunde, und auch noch dazu gebraucht, um kleine Gegenstände (Gestein- oder Eisenstücke) vor Bohrort zu ergreifen und zu Tage zu bringen.

Das Haupterforderniss bei diesem Instrumente, wenn es im Bohrloche richtig wirken soll, ist seine vollkommene Glätte und Rundung nach Aussen, und eine gut verstärkte Schärfe nach Innen, denn die Windung bildet ja fast nichts anderes als eine dreieckige offene Schraubenmutter, welche sich mit ihren scharfen Gängen in das Eisen oder den Hanf des Seiles einarbeitet und dieselben so festhält.

*) Wir erinnern hier an den sogenannten Patentkorkzieher mit einer Links- und einer Rechtsschraube, und glauben, dass sein System in einigen Fällen für dieses Fanginstrument gewiss mit Vortheil anwendbar sein dürfte?

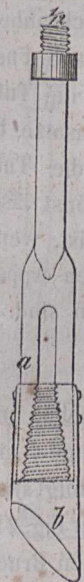
Die Anfertigung des Krätzers findet über einen besondern Dorn statt, für dessen genaue Ausführung man besonders sorgen muss. Dieser Dorn erhält die Schraubenmutter spiralförmig eingeschnitten, und über diese wird erst das mit Stahl belegte Reifeisen zum Krätzer ausgeschmiedet. Wie weit übrigens der innere oder äussere Durchmesser, und wie bedeutend die Eisenstärke sein müssen, das bestimmt die Art und die Beschaffenheit des Bruches und auch die Weite des Bohrloches; den inneren Durchmesser macht man aber immer etwas kleiner als die zu fassende Stärke des Bruches, was offenbar für jeden Bruch besonders gerichtet werden muss.

4. Schraubentute. *)

Die Schraubentute — auch Trompete, Fangschraube, Fangmutter, Fass- oder Dillschraube genannt — wie sie in Fig. 212 dargestellt ist, bildet eine kegelförmige Glocke **a** in deren Inneres eine gut gestählte

Fig. 212. Schraubenmutter eingeschnitten ist; der Durchmesser der letzteren ist gewöhnlich der Diagonale des quadratischen Gestänges gleich, weil dieses Fangwerkzeug hauptsächlich zum Fangen solcher Gestängebrüche angewendet wird, die irgendwo an der Stange zwischen zwei Verbindungschlüssern statt gefunden haben, und im Bohrloche fast vertical stehen geblieben sind. In diesem Falle geht man mit dem Fangzeuge — nachdem zuvor die Fangmutter gehörig mit Fett eingeschmiert worden, — langsam nieder, sucht die Stange in die Tutenmündung zu bekommen, und wirkt endlich drehend am Zeuge, damit sich die Tute in die Kanten der Stange einschneide, worauf, wenn dieses hinreichend fest erfolgt ist, der Bruch zu Tage geholt wird.

Sollte der Bruch an die Bohrwand anliegen, dann bleibt wohl nichts anderes übrig, als über diese Schraubentute einen trichterförmigen Blechansatz **b** nahe zu von dem Durchmesser des Bohrloches anzubringen, gut zu befestigen und denselben allenfalls noch schräg zu seiner Axe abzuschneiden, wodurch das Instrument dann einer Trompete ähnlich wird; denn so allein kann man den an die Bohrwand angelehnten Bruch, sobald man denselben nur mit dem untersten Theile des Trichters erreicht hat, in den



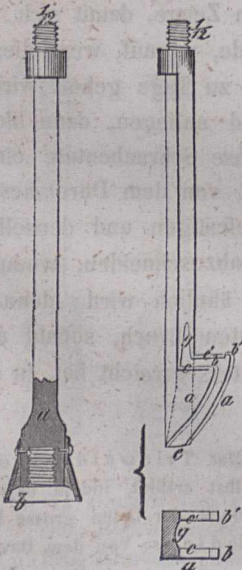
*) Der Erfinder dieses Instrumentes ist der Schwede Mat. Triewald, was er in seiner „Beschreibung des englischen Erdbohrers“ selbst erzählt, indem er sagt: „So gering diese Erfindung scheint, so hat sie mir doch der Orten grosse Ehre und Belohnung zu Wege gebracht.“ Sieh' pg. 90 Medicus: Von dem Bau auf Steinkohlen. Mannheim 1768.

Trichter ohne Anstand einführen, wenn damit zuvor in der Richtung der Schraubengewinde gehörig gedreht und zugleich tiefer niedergegangen wurde. Hat man aber den Bruch in den Trichter gebracht, so ist dessen Einführung in die Tute nicht mehr schwer, nur darf sich hiebei der Bruch im Bohrloche nicht drehen, weil sonst in einem solchen Falle das Fangen mit demselben unmöglich wird.

Mit dieser Trompete lassen sich auch ganz kleine Gegenstände von der Bohrlochsohle heben, nachdem man sie zuvor mit einem sehr dichten, fetten und fest eingestampften Thon ausgefüllt hat, worin der Gegenstand, sobald man dieses Instrument darüber gesenkt, hängen bleibt. Auch lässt sich damit ein Abdruck des Bruches im Bohrloche nehmen, besonders wenn der angewandte Thon noch mit zerhacktem Hanf und Oel durchgeknetet wird. Der sogenannte Glaserkitt (geschlämmte Kreide oder Bleiweiss mit Firnissöl angemacht) lässt sich für diesen Zweck ebenfalls recht gut verwenden.

Für den Fall, wenn sich das Bohrgestänge im Bohrloche abschrauben sollte, dann lässt sich ein gewöhnliches Wechselstück von 2 bis 3 Fuss Länge zu einer Fangmutter recht gut umstalten, indem man über die Tute des Schlosses **a** einen Eisenreif mit einem trichterförmigen Blechansatze **b** befestigt; weil, wenn das Bohrloch eine bedeutende Weite hat, die Tute allein den Zapfen des Bruches nicht finden würde. (Fig. 213.) Sonst lässt sich hier recht begreifen, wie gut es ist, wenn alle Schraubenverbindungen des ganzen Apparates nach einem Modell geschnitten sind.

Fig. 213. Fig. 214.



5. Geissfuss.

Dieses Fanginstrument, auch Fangschuh und Fingerhaken genannt, ist bei Gestänge- und Meisselbrüchen, die über dem Bunde erfolgt sind, äusserst brauchbar, und hat die Form der Fig. 214 in Perspective. Will man einen solchen Bruch holen, so geht man mit diesem Instrumente in der Weise in das Bohrloch, dass dabei die krummen Seiten **a a** des Fusses längs der Bohrwand diesseits herabgleiten, die Schärfe **e** aber die möglichen Unebenheiten der jenseitigen Bohrwand überwinden kann. Wird in der Art langsam niedergegangen, so kann der Bruch, mag er nun wie immer im Bohrloche ste-

hen, dem Geissfusse nicht entgehen. Fühlt man einmal den Bruch, so trachte man ihn durch ein Andrücken gegen die Bohrwand etwas unter den Bund zu schieben, und das Fangzeug dann langsam in die Höhe zu ziehen, es wird sich hierauf der Bund auf die beiden Flächen **c c'** aufsetzen, die Vorsprünge **b b'** halten ihn zwischen sich und der Ausrundung **g** vor jedem Rückfalle zurück, und wenn das Aufholen mit der gehörigen Ruhe und Vorsicht erfolgt, so wird der Bruch anstandlos behoben, und zwar um so sicherer, je mehr man beim Aufziehen mit dem Rücken des Fusses oder vielmehr mit der Schärfe **e** in steter Berührung mit der Bohrwand zu bleiben trachtet. Ich habe in solchen Fällen den Geissfuss dem Glückshaken stets vorgezogen, namentlich in glatten Bohrlöchern, und habe nicht nur die in Fig. 214 dargestellte Form, sondern auch eine solche angewendet, wie selbe in der Fig. 215 deutlich genug dargestellt

Fig. 215. Fig. 216.

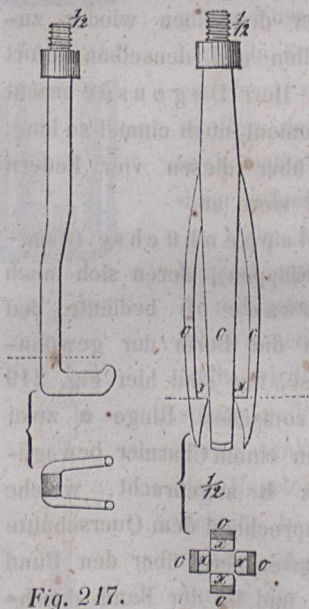


Fig. 217.



ist, welche Instrumentenform nicht selten auch der Fingerhaken heisst. Ganz dieselbe Anwendung wie der Geissfuss erleiden noch nachstehende drei Fanginstrumente:

6. Die Kluppe, die Fangfeder und die Klappenbüchse.

a) Die Kluppe — Kluft, Federhaken, Federfalle — Fig. 216 fasst den Bund unterhalb mit seinen an den vier Federn **o** nach Innen zu angebrachten Absätzen **x**, und lässt ihn nicht eher los, als bis er zu Tage gelangt, wobei man sich jedoch einer Art eiserner Gabel Fig. 217 bedienen muss, um die Federn auseinander halten und den Bruch herausziehen zu können. Solcher Gabeln müssen zweie sein, so wie auch zwei Menschen zu dieser Lösung des Bruches aus der Kluft nothwendig sind, welche die zwei Gabeln in's Kreuz halten.

Manchmal hat die Kluft nicht vier, sondern nur zwei Federn, heisst dann der einfache Federhaken (Kluft), und wird auch zum Aufholen kleiner Bruchstücke benützt, nachdem man zuvor mittelst eines kleinen Hölzchens die zwei Federn auseinander gespannt hat.

Einige Bohrmeister benützen diesem ganz ähnliche Fang-

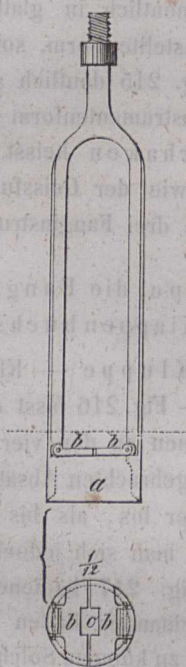
instrumente, nur geben sie den inneren Flächen der elastischen Federn **o** statt der Absätze **x** auf etwa 10 bis 12 Zoll Länge von unten nach aufwärts scharfe Einkerbungen, also feilenartige Zähne wie bei der Fallefangschere, zwischen welche man den Bruch einklemmt und so zu Tage bringt. Hat ein solches Instrument nur zwei Federn, so heisst es Fangrachen oder Wolfsrachen, bei 3 oder 4 Federn nennt man es Federwiderhaken (A. E. Bruckmann). Hieher gehört auch die Krebschere des Hrn. Degousée.

b) Die Fangfeder (Fangschere) Fig. 218 (im verticalen Durch-

Fig. 218.



Fig. 219.



schnitte) besteht wie ein Schmantlöffel aus einem oben und unten offenen, etwas conischen Rohre **a**, an dessen innere Wand drei oder vier Federn **b** festgenietet sind, um, wenn das Rohr über den Bund des Bruches gestossen wurde, unter demselben wieder zusammenzufallen und denselben sofort festzuhalten. Herr Degousée macht dieses Instrument noch einmal so lang, und bringt über diesen vier Federn noch einmal viere an,

c) Die Klappenbüchse (Fangmutter mit Klappen), deren sich auch Herr Degousée oft bediente, hat so zu sagen die Form der gewöhnlichen Büchse, nur sind hier Fig. 219 über dem conischen Ringe **a** zwei nach oben in einem Charnier bewegliche Klappen **b** angebracht, welche

zusammen einen quadratischen Einschnitt **o**, entsprechend dem Querschnitte der Bohrstangen, bilden. Wird nun dieses Fangwerkzeug über den Bund der Stange gesenkt, so öffnen sich die Klappen, und ist der Bund durchgegangen, umfassen sie mit dem Einschnitte die Stange, welche, wenn das Fangzeug in die Höhe gezogen wird, den Bund auf die Klappe leitet, und der Bruch kann nun ohne jede Schwierigkeit aufgeholt werden. Dass die Klappen fest sein müssen, wird vorausgesetzt.

7. Spinnenbüchse.

Die Spinne oder Spinnenbüchse*) — Fig. 220 und 221 im verticalen

*) Ein vom k. preuss. Bohrmeister Ebert zu Salze im J. 1842 erfundenes, und vom

Fig. 220.

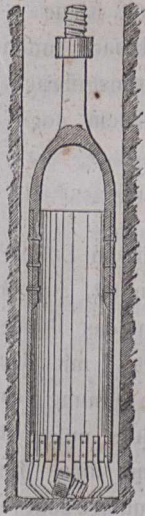


Fig. 221.

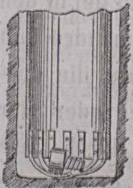
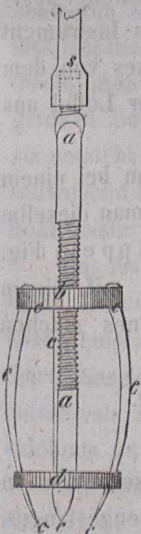


Fig. 222.



Durchschnitte — wird benützt, um kleine Stücke von Eisen oder Stahl vor Bohrort zu finden und aufzuholen. Dieselbe besteht aus einem 15 Zoll hohen, oben und unten offenen Blechcylinder von fast demselben Durchmesser wie der eben arbeitende Meissel; oben am Cylinder geht, wie beim Schmantheber, eine Gabel in einen Hals mit einem Schraubenzapfen aus, um damit mit dem Fanggestänge verbunden und eingehängt werden zu können, an der unteren Peripherie aber sind mehrere nicht zu dünne, aber recht biegsame Streifen von Blech oder Stabeisen eingietet, und alle, wie die Beine einer Spinne vorzugsweise gegen die Cylindermitte zu geneigt und umgebogen. Wird nun die Spinne eingehängt, und wenn ihre Füße vor Ort getreten, vollständig niedergedrückt, so müssen die nach verschiedenen Richtungen hin verbogenen Füße über das Bohrort fortgehen, das vor Ort liegende Bruchstück aufgreifen, dasselbe in den Cylinder einführen und, indem sich die nun verbogenen Eisenstreifen der untern Mündung vorgelegt haben, daselbst auch festhalten, in welcher Lage (Fig 221) die Spinne dann aufgeholt wird.

Zum Aufholen kleiner Eisen- oder Gesteinstücke etc. benützt man auch folgendes Instrument, welches von Hrn. Kind erfunden worden sein soll, und das man Fangklaue nennen könnte. Dieses, durch Fig. 222 dargestellt, wird mit dem Schraubenzapfen *s* an das Suchgestänge gethan, und in der gezeichneten Lage in's Bohrloch gesenkt. Hat man nun das aufzuholende Stück auf der Bohrlochsohle innerhalb der drei, an der horizontalen Scheibe *b* um die Bolzen *e* beweglichen Fangarme *c* vorsichtig eingeführt, so schraubt man die Spindel *a* in die Mutter der Scheibe *b* langsam ein; dadurch werden die Arme *c*, von dem an *a* befestigten Ringe *d* geführt, näher gegen einander gebracht, das gesuchte Stück desto fester gehalten, und so langsam zu Tage aufgeholt.

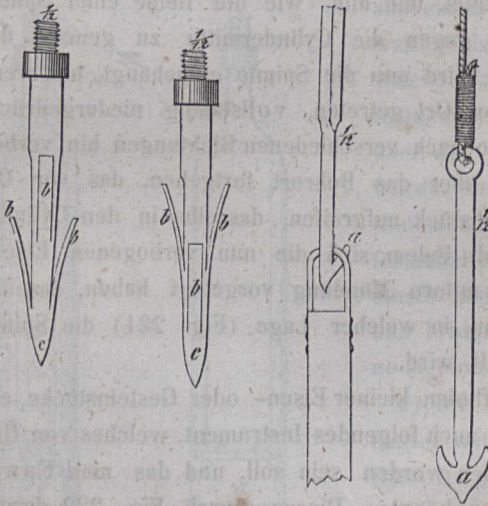
Hrn. von Seckendorff in H. R. von Carnall's preuss. Zeitschrift Bd. 1. (1854) pg. 77 Abhdl. beschriebenes Instrument, wovon hier nach dieser Beschreibung eine beiläufige bildliche Darstellung gegeben wird.

Der Engländer John Good aus Tottenham bediente sich bei seinen Bohrungen nach Wasser zum Herausziehen loser Steine einer Klaue — ähnlich der Kluppe Fig. 216 pag. 229 — deren drei Schenkel nach Innen scharf gezahnt waren, so dass damit der Stein gefasst und herausgebracht werden konnte. Dasselbe that Hr. A. E. Bruckmann mit dem sogenannten Federwiderhaken.

8. Fangfeder- und Löffelhaken.

Der Fangfederhaken Fig. 223 und 224 wird bei einem Löffel-

Fig. 223. Fig. 224. Fig. 225. Fig. 226.



brüche benützt, indem man ihn in das Bohrloch bringt, mit der Spitze *c* die Öffnung des Blechcylinders aufsucht — es kann dies die obere oder untere sein — und endlich das ganze Werkzeug so tief in den Cylinder einzudrücken versucht, dass die elastischen drei oder vier Federn *b* durch ihre Spannkraft gegen die Cylinderwand drücken, und so den Löffel fest-

halten, worauf er dann zu Tage gebracht werden kann. Dieses Instrument wird nur dann angewendet, wenn sich die Gabel des Halses von dem Cylinder des Löffels im Bohrloche abgerissen hätte, oder der Löffel aus Unvorsichtigkeit verkehrt in das Bohrloch gestürzt wäre.

Der Löffelhaken hingegen wird dann gebraucht, wenn bei einem Löffelbrüche die Gabel (der Bügel) nicht abgerissen ist, und man dieselbe mit dem Haken *a* — welcher einfach Fig. 225, oder doppelt Fig. 226 sein kann — zu fangen im Stande ist, was übrigens mit einem Glückshaken ebenfalls ausführbar. Bei der Gewaltigung eines solchen Löffelbruches kann man auch mit dem Löffelseile arbeiten.

§. 65. Gewaltigung der vorgefallenen Brüche.

1. Brüche am Bohraparate.

Am Bohraparate sind die häufigsten Brüche die des Meisselzapfens in der grossen Bohrstange, dann die der Schraubenschlösser des Eisengestänges,

oder jene am Beschläge des Holzgestänges; die Brüche der grossen Bohrstange in der Freifallschere, oder dieser selbst, sind selten, und muss denselben umso mehr durch alle Sorgfalt begegnet werden, weil sie die gefährlichsten sind.

Die Meisselbrüche erfolgen, wie eben gesagt wurde, im Zapfen der grossen Bohrstange, daher man hier diesen Zapfen auch mit besonderen Sicherheitschienen zu versehen pflegt (Fig. 115 und 116, pag. 120), oder man macht ihn conisch ohne Schraubengewinde (Fig. 123 und 124 pag. 122), wodurch seine Festigkeit bedeutend vermehrt wird. Weil aber die Meisselbrüche gefährliche Unfälle bilden, so muss der Bohrmeister auf ihr mögliches Vorkommen während des Umsetzens äusserst aufmerken; denn sollte er wahrnehmen, dass sich der ganze Bohraparat plötzlich ganz leicht, also ohne alle Reibung bewegt oder gar von selbst weiter herumdreht, so ist dies schon ein Beweis, dass im Bohrloche etwas vorgefallen; es ist nun entweder irgend eine Schraube der Verbindungsstelle locker geworden, oder es ist ein Meisselbruch erfolgt. Der Bohrmeister stellt in diesem Falle das Bohren sogleich ein, und trachtet mit kurzen Stössen am Krückel die möglicherweise losgewordenen Schraubenschlösser anzuziehen; ist aber dessen ungeachtet jenes leichte Umsetzen des Bohraparates nicht verschwunden, so muss alsogleich aufgeholt werden; denn würde weiter gebohrt werden, so könnte man den Bruch noch verschlimmern, was besonders bei einem Meisselbruche arg hervortreten müsste.

Hier kann nicht unerwähnt gelassen werden, dass viel Geschicklichkeit von Seite des Krückelführers vorausgesetzt werden muss, wenn er bei dem schweren Bohrstücke einen Meisselbruch sogleich entdecken soll, weil sich das Gesamtgewicht des Bohraparates nicht sehr auffallend bemerkbar macht. Aus diesem Grunde ist auch eine feste Verbindung des Meissels mit der grossen Bohrstange von grossem Nutzen. Denn bricht der Meisselzapfen, so entsteht durch das plötzliche Anziehen des Apparates von dem nun schwebend hängenden Meissel ein Stoss oder Ruck, welchen ein vorsichtiger Bohrmeister sogleich empfinden, und den Bohraparat aufholen lassen muss.

Das Aufholen eines Meisselbruches erfolgt mittels eines Glückhakens oder einer Fallefangschere am sichersten und schnellsten; auch wird man nun leicht einsehen, welchen Vortheil in diesem Falle ein etwas längerer Schaft des Meissels habe, dass dieser in einem weiteren Bohrloche länger sein müsse, als in einem engen, um sich jedesmal der Art an die Bohrwand anlehnen zu können, damit er mit dem Fangzeuge leicht zu fassen sei.

Die Stangenbrüche erfolgen gewöhnlich im Schraubenzapfen, also über dem Bunde oder der oberen Verstärkung des Zapfenendes, in

welchem Falle, wie schon beim Glückshaken erklärt wurde, ein Aufholen eines solchen Bruches ziemlich leicht vor sich geht. Auch der Geissfuss, die Kluppe, die Fangfeder, die Klappenbüchse u. a. dgl. leisten hier ähnliche Dienste.

Bricht jedoch das Gestänge etwa in der Mitte ab, so ist es gefährlich den Bruch an dem nächst unteren Bunde fassen zu wollen, weil man leicht mit dem darüber stehenden Stangenende während des Aufholens in die Bohrwand fahren, und so den Bruch entweder verlieren, auch eine Klemmung oder gar ein Verbiegen dieses Stangenendes hervorrufen könnte, was dann gewiss recht unangenehme Folgen nach sich ziehen würde. Hier muss man den Bruch stets an seinem obersten Ende zu fassen trachten und zwar: entweder mit der Fallefangschere, oder mit der Trompete, oder auch mit dem Krätzer. Sollte man hiebei bemerken, dass der Bruch vor Bohrort fest sitzen sollte, dann trachte man den einmal gefassten Bruch abzuschrauben, also zuerst den Obertheil mit einem der eben genannten Fangwerkzeuge zu Tage zu bringen, und um den Rest dann mit einem starken Glückshaken zu gehen, mittelst welchen man schon mehr Kraft anwenden kann, als mit dem Krätzer oder mit der Trompete, weil man diese letzteren nicht immer so stark eindrehen kann, als es oft nothwendig wird.

Bei auf zwei oder gar mehr Stellen nach einander erfolgten Stangenbrüchen — denn es können ja selbst die Stangen des Fangzeuges reissen — gehe man gar vorsichtig zu Werke, und trachte immer zuerst den oberen Bruch zu fassen, weil sonst, wenn man den tiefer stehenden früher heben würde, der obere sich mit hinaufschieben und leicht eine unangenehme Klemmung hervorrufen könnte. In diesen Fällen ist es oft viel besser, mit zwei Fangzeugen in das Bohrloch zu fahren, vorausgesetzt, dass es sein Durchmesser gestattet, wesshalb auch aus diesem Grunde weitere Bohrlöcher den engen vorzuziehen sind. Solche mehrfache Stangenbrüche hat namentlich das alte Stangenbohren im Gefolge gehabt, besonders wenn der Bohraparat aus einer bedeutenden Höhe vor Bohrort fiel, wobei das Gestänge in mehre Stücke zerschlug, die eine solche Verklemmung und schlangenförmige Verbiegung unter einander eingingen, dass sie einen förmlichen Wirrwarr bildeten, der nicht selten eine monatlange Anstrengung erforderte, um gewältigt zu werden. Es mussten hiebei nicht allein das Rad mit dem Zugseile und der Schwenkel, sondern auch noch Winden, Hebzeuge und grosse Hebebäume in Anwendung kommen, bis endlich dieser Bruch zu Tage gelangte; ja man musste sich sogar sehr verwundern, dass man diess so glücklich erlebt

hatte, denn die Stangen waren meist so gekrümmt und gewunden, dass wenn sie am Tage lagen, die Abweichung dieser Krümmung von jeder Seite der Achse oft ein bis zwei Fuss (selbst noch mehr) betrug, ein Beweis, wie gross die Spannung gegen die Bohrwand gewesen sein musste. Zum Glücke können nun bei Anwendung der schönen Erfindung des Fallschirmes solche grossartigen Brüche nicht mehr so leicht vorkommen, überhaupt kann hier die neuere Bohrtechnik gegen die alte einen gerechten Triumph feiern, denn heut zu Tage wird es schon kaum mehr geschehen, dass man ein Bohrloch der Art vernageln sollte, um es für immer auflassen zu müssen, was bei dem alten Stangenbohren häufig geschehen ist. Man hat zwar in der letzten Verzweigung noch alles Mögliche versucht und gewagt, man hat mit besonderes construirten Eisensägen, Feilen und dergleichen scharfen Schneidewerkzeugen die Gestängeverwickelungen zu lösen versucht, um so zu retten, was zu retten war, und, wenn gerade nicht noch ein glücklicher Zufall das Aufräumen des Bohrloches bewirkte, musste endlich das Bohrloch dennoch verlassen und ein anderes niedergeschlagen werden, wobei man sich jedoch stets zu hüten haben wird, wenn hiezu geschritten werden müsste, dass man das neue Bohrloch vielleicht nicht in demselben Bohrschachte niederstosse, sondern mindestens zwei bis drei Klafter davon seitwärts gehe, und diess nur für jenen Fall, wenn man sich hiedurch das Übertragen der Bohrhütte u. s. w. ersparen könnte; wäre dieses letztere jedoch nicht ausführbar, dann gehe man mit dem neuen Bohrloche so weit entfernt von dem alten, als es nur die anderen Verhältnisse erlauben, namentlich aber dann recht weit, wenn das Gebirge in dem alten Bohrloche rollig, oder wenn das Bohrloch schief war, Gründe, welche selbst sprechen.

Die Brüche am Holzgestänge erfolgen am häufigsten an den Verbindungsstellen, wo die Blechhülsen über das Holz geschoben sind, in der Art, dass sich die Hülse von dem Holze losmacht, woran gewöhnlich nur eine unrichtige Ausführung die Schuld trägt. Die Gewaltigung dieser Brüche geschieht entweder mit der Fallefangschere oder mit dem Glückshaken, im Falle einer Klemmung jedoch immer mit der Fallefangschere, um allenfalls das mögliche Brechen des Glückhakens zu vermeiden, welche Vorsicht bei der Wahl eines Fanginstrumentes für verklemmte Brüche nie ausser Acht zu lassen sein wird, weil sonst hiedurch das Hinderniss vergrössert werden würde.

Sollte ein Bruch am Freifallinstrumente vorkommen, so kann er nur darin bestehen, dass entweder der Zapfen des Scherenstückes oder jener der grossen Bohrstange in der Abfallstange, oder endlich diese

letztere selbst bricht; in diesen Fällen ist wieder der Glückshaken, die Fallefangschere oder auch manchmal der Fingerhaken anzuwenden. Auch kommt hier oft die Möglichkeit der Lösung des Obergestänges von dem Schlaggestänge sehr gut zu Statten. (Sieh' das Werner'sche und Rost'sche Freifallbohrinstrument.)

2. Brüche am Löffelapparate.

Diese Brüche können entweder das Löffelseil, oder das daran hängende Zeug — bestehend in der Löffelstange, im Löffelschieber und im Löffel selbst, — treffen.

Sollte beim Säubern des Bohrloches der Löffel vor Bohrort, oder auch durch einen zufälligen Nachfall im Bohrloche oben geklemmt sein, dass man fürchten würde, bei angewandter grösserer Gewalt das Löffelseil zu zerreißen: so darf, wie schon einmal gesagt wurde, keine Gewalt ausgeübt, es muss vielmehr mit dem Glückshaken neben dem Seile bis unter den Bund, manchmal auch in den Löffelbügel niedergegangen, und der Löffel vorsichtig gehoben werden. Sollte bei dieser Gelegenheit der Löffelbügel in der Vernietung abreißen, ein bei einer Löffelklemmung oft vorkommender Unfall, dann zieht man sich zuerst mit dem Glückshaken und mit dem, was er noch gefasst hat, zurück, indem gleichzeitig auch das Löffelseil an den Löffelhaspel gedreht wird, und geht dann abermals mit dem im Fanggestänge angebrachten Fangfederhaken nieder, stösst denselben in den Löffelcylinder, und holt auf.

Sollte der Löffel irgendwo hoch im Bohrloche stecken bleiben, ohne dass das Seil gerissen wäre, so sucht man durch ein Auf- und Abbewegen des Löffelschiebers die Klemmung zu beheben; hat man aber den Löffelschieber nicht angewendet, was jedoch stets geschehen soll, dann kann man nach A. E. Bruckmann mittelst der Büchse, (nachdem sie zuvor über das Löffelseil eingestreift oder geschoben worden) und einem Fanggestänge in's Bohrloch fahren, und durch kurze Stösse am Schwengel den Löffel herabstossen.

Reisst das Seil unmittelbar über dem Ohr des Löffelzeuges (der Löffelstange), dann wird das Seil leer auf den Haspel gewunden, und man holt das Löffelzeug mit dem Glückshaken oder auch mit der Fallefangschere. Sollte sich aber der Fall ereignen, dass nach dem Aufholen des Löffelzeuges der Löffel fehlt, so wird dieser mit dem Löffelseile, indem man zuvor unter die Löffelschere den Löffelhaken angeschoben, dadurch geholt, dass man diesen Haken in den Löffelbügel einführt, und damit langsam in die Höhe geht. (Fig. 225 pag. 232.)

Der gefährlichste Seilbruch ist dann, wenn das Seil hoch oben reißt, in das Bohrloch zurückfällt, und daselbst eine förmliche Verstopfung erzeugt. In einem solchen Falle kann zwar mittelst des am eisernen Gestänge angebrachten, mit etwas in die Höhe gerichteter Spitze versehenen Glückhakens, oder auch mittelst eines doppelten Krätzers, der Seilbruch ganz beseitigt werden, wenn man nur so glücklich war, am oberen Ende oder nicht weit von demselben das Seil zu fassen. Allein beim Ausziehen eines solchen langen Seilbruches bildet sich manchmal ein ganzer Seilballen, der sich, namentlich wenn das Bohrloch Weitungen besitzt, so fest setzt und in den Bohrwänden klemmt, dass man damit nicht vor- und nicht rückwärts gehen kann. Hier lässt sich oft helfen, indem man nach Hrn. A. E. Bruckmann eine harpunenartige Spitze mit Widerhaken auf ein eisernes Gestänge anbringt und damit den Seilballen aufzulockern oder zu zerschneiden versucht; oder auch wenn man einen spitzigen, zweischneidigen, schlanken Spiess herstellt, mit welchem man den Seilballen an möglichst vielen Punkten zu durchbohren sucht. Jedenfalls muss man bei der Gewaltigung eines solchen Seilballens, wenn man ihn einmal mit einem Fangzeuge gefasst, sehr geduldig und langsam zu Werke gehen, und nicht etwa sogleich Gewalt gebrauchen. Im Gegentheile, man gehe lieber noch mit einem zweiten Fangzeuge, an das man eine Rutschschere anbringen muss, nieder, fasse das erstere Fangzeug fest, und während dieses letztere am Tage scharf gespannt gehalten wird, lasse man auf das zweite Fangzeug von unten nach oben schlagen, bis endlich der Seilballen locker wird und zu Tage gehoben werden kann. Sollte auch dieses nicht gelingen wollen, dann bleibt nichts anderes übrig, als die Fangzeuge aufzuholen, und mittelst eines am eisernen Gestänge angebrachten scharfen Doppelkrätzers die zuvor mit Hilfe des soeben erwähnten scharfen Spiesses erzeugten Seilstücke nach und nach zu fassen und zu Tage zu bringen, wobei offenbar das Löffelseil geopfert ist.

Bei Anwendung der Löffeldrahtseile ist mir nie ein solcher Seilbruch vorgekommen, was auch natürlich erscheint, weil ein Drahtseil keine Feuchtigkeit anzieht und nicht so biegsam ist, um einen förmlichen Ballen bilden zu können; dann leidet das Drahtseil nicht so viel, wie ein Hanfseil, und kann nicht unverhofft zu Grunde gehen, wenn man es schont und immer beobachtet, und sollte es reissen, so holt man es einfach mit dem Glückshaken, oder mit dem Krätzer auf, nur muss man dabei äusserst langsam und vorsichtig einhängen, um das Seil nicht zusammen zu drücken, ja es gelingt sogar manchmal, dass sich schon das im Bohrloche zwar gewundene, aber immerhin noch steif genug sitzende Drahtseil um das ein-

hängende Gestänge ziemlich fest herum windet, um sogleich aufholen zu können; gewöhnlich kommt man aber neben dem Drahtseile bis zum Löffelzeuge und kann es fassen, nur ist in diesem Falle beim Einhängen mit dem Fanginstrumente sehr langsam und ruhig niederzugehen.

3. Das Zerstoßen oder Zurückdrängen der Brüche.

Während der Bohrarbeit und anderen über und im Bohrloche vorgenommenen Arbeiten können oft und bei Anwendung der grössten Vorsicht verschiedene kleine eiserne oder hölzerne Gegenstände vor Bohrort gelangen, z. B. Schrauben, Schraubenmutter, Splinte, Keile, Blechstücke, Meissellehren, Bolzen, Massstab, Gestängeleitungen, Ringe, dann Gesteinsknauer, Kieselstücke, etc., was jedenfalls jede Weiterbohrung behindert oder sogar unmöglich macht. Kleinere Stücke werden sehr häufig schon mit dem zähen Bohrschmante im Löffel zu Tage gebracht, oder man holt dieselben mit der Spinnenbüchse auf, manchmal auch mit dem Krätzer, oder auch mit der Trompete in der Art, wie diess schon bei Beschreibung derselben gesagt wurde. In solchen Fällen, so wie nicht selten auch bei andern Brüchen, ist es manchmal nothwendig zu erfahren, wie so ein kleines Bruchstück auf der Bohrlochsohle liege, um diess zu erzielen, bringt man in eine Glocke, (Büchse) oder noch besser in eine Fangmutter einen fetten plastischen Thon, versenkt diese am Löffelseile, bei gehöriger Belastung mit einigen Bohrstangen, bis auf die Bohrlochsohle, und erhält so den Abdruck von der Lage und Beschaffenheit des Bruchstückes, wornach erst ein passendes Fangwerkzeug gewählt und vorgerichtet wird. Grössere Bruchstücke lassen sich überhaupt leichter fangen mit einem oder dem anderen Instrumente, hingegen kleinere, besonders aber glatte und platte Körper, wenn sie mit der Spinne nicht zu fangen sind, nehmen oft sehr viel Zeit in Anspruch, bevor man sie zu Tage bringt. Will dieses letztere durchaus nicht gelingen, dann bleibt wohl nichts anderes übrig — obschon man dieses bei Eisensachen womöglich immer vermeiden soll — als dieselben mit äusserst gut gestählten und festhergestellten Schneideinstrumenten (Meisseln) im Bohrloche zu zerstoßen, oder auch, wenn das Gebirge weich ist, in die Bohrlochwand zurückzudrängen, welches Schicksal manchmal sogar auch grössere Gegenstände treffen kann, z. B. Löffelcylinder, kurze Bohrstangen, selbst Meissel u. dgl., nur muss man hiebei, wenn eine solche Stelle nicht gleich mit Röhren ausgefütert werden kann, sehr Acht geben, dass hiedurch bei der Weiterbohrung das Bohrloch vor der senkrechten Achse nicht abweiche, was bei einiger Unachtsamkeit in solchen Fällen sehr bald geschehen kann, wesshalb man auch zu solchen

äussersten Massregeln nur in den unvermeidlichsten Fällen schreiten darf. Die Werkzeuge, welche man bei diesen Arbeiten anwendet, ist der Spitzbohrer, die runde oder scharfe Bohrkeule u. dgl. Bei verklemmten Eisenstücken vor Bohrrort benützt man auch verschiedenartige Bohrmeissel, wie ihrer im §. 36 pag. 126 unter i) und pag. 127 unter k) gedacht wurde.

C. Das Verrohren der Bohrlöcher.

§. 66. Zweck der Verrohrung.

Bei der Schurfarbeit sowol als auch beim Bohren der artesischen und Soolbrunnen werden nicht selten Gebirgschichten durchgeteuft, welche entweder mild sind, so dass, wenn sie vom Wasser aufgeweicht wurden, ein Nachfallen derselben und eine damit verbundene, der Bohrarbeit sehr schädliche Weitung am Bohrloche entsteht, oder die Gebirgschichten bestehen aus rolligen Stücken oder gar aus laufendem, fliessendem Sande, in welchen jedes weitere Vordringen unmöglich wird. Beim Anfahren solcher Gebirgschichten darf der Bohrmeister erst nicht abwarten, bis durch den Nachfall im Bohrloche Weitungen entstehen, im Gegentheile, er muss sogleich das Bohren einstellen und zum Bekleiden oder Ausfütern der Bohrlochwände schreiten, welche Vorsichtsmassregel bei Zeiten ausgeführt, die weitere Bohrarbeit nur fördert. Es ist also mit der Verrohrung beim Bohren gerade dasselbe zu erreichen, wie mit der Zimmerung oder Mauerung, überhaupt wie mit dem Ausbau der Schächte. Übrigens ist das Verrohren der Bohrlöcher immer abhängig von dem Zwecke des Bohrloches selbst. Bohrlöcher, deren Bestimmung es ist, Lagerstätten nutzbarer Mineralien aufzusuchen und ihr Vorkommen in einer Gebirgsformation darzuthun, werden, wenn es nothwendig ist, verrohrt, um den Nachfall der rolligen oder gebrächigen Schichten hintanzuhalten, ohne Rücksichtnahme auf irgend eine Abdämmung der zusitzenden Wasser. Hingegen werden Bohrlöcher möglichst wasserdicht ausgefütert, wenn aus denselben, nachdem sie ihren Zweck erreicht, und eine Salzsoole ein trinkbares oder auch ein Kraft-Wasser in der verlangten Menge erschrotet haben, diese Flüssigkeiten rein bis zu Tage gehoben werden sollen. Diesemnach wird auch die Verrohrung der Bohrlöcher bei den einfachen Schurfarbeiten minder kostspielig auszuführen sein, als jene bei Salzbohrungen, beim Bohren der Springbrunnen (artesischen Brunnen) und bei befahrbaren Bohrlöchern.

§. 67. Die Art der Verrohrung im Allgemeinen.

Das Bekleiden oder Ausfütern (Absperren, Abtreiben, Sichern, Absondern, Isoliren, Verbüchsen) der Bohrlochwände würde wohl am billigsten dadurch bewirkt werden, wenn man an jene Stelle des Bohrloches,

welche die nachfallenden Schichten zeigt, Röhren brächte, welche das Ablösen der lockeren Gebirgsmasse vollkommen absperrern und zurückhalten würden. Allein solcher rolligen Schichten kann es in einer Formation, welche durchzubohren ist, mehre geben, und es müsste jedesmal eine solche Stelle verrohrt werden, wobei; weil die späteren Röhren durch die früher eingeführten durchgezogen, und jeder solchen Verrohrung auch ein Absatz zum Aufruhren derselben im Bohrloche gelassen werden müsste, das Bohrloch nach und nach so enge würde, dass man am Ende ohne den Zweck erreicht zu haben, — (denn wer kann in den meisten Fällen in voraus die Tiefe eines Bohrloches genau berechnen?) — das Bohren einstellen müsste, die Übelstände ungerechnet, welche eine solche Art der Verrohrung — man nennt sie eine verlorene Verrohrung — dem Bohrbetriebe in Weg legt.

Man sieht also, dass das Verrohren der Bohrlöcher der Art einzuleiten ist, dass es unbeschadet dem Zwecke desselben jedes weitere Vordringen in die Tiefe nicht hindere, und man erreicht diess am besten dadurch, dass man den anfänglichen Bohrlochdurchmesser recht gross, und das Material, woraus die Röhren angefertigt werden, mit Rücksichtnahme auf die nothwendige Festigkeit derselben, so dünn als möglich wählt, dass man ferner, wenn tiefer im Bohrloche eine weitere Verrohrung nothfallen würde, das Bohrloch unter den oberen Röhren mit demselben Durchmesser wie oben weiter abteuft, diese dann nur tiefer senkt, und sie endlich oben wieder ergänzt, kurz: wenn man das Niederstossen des Bohrloches so bewirkt, dass gleichzeitig mit dem Vordringen desselben in die Tiefe, auch die Verrohrung der Bohrwände nachschreite, ohne Rücksichtnahme, ob diese Versicherung sogleich oder erst später nothwendig sei.

Diese Art der Verrohrung wäre offenbar die zweckmässigste, allein wie später gezeigt werden soll, ist dieselbe von der Beschaffenheit der durchzusinkenden Gebirgsschichten, und dann auch von der Tiefe abhängig, in welche man vordringen will. Denn tritt der Fall ein, dass die der vorschreitenden Bohrarbeit nachzusinkende Verrohrung längs den Gebirgsschichten aus was für einem Grunde immer nicht mehr folgt, selbst wenn man dieselbe hiezu zwingen wollte: — was nur jedenfalls unbeschadet der Haltbarkeit und dem Zusammenhange derselben erfolgen darf, — dann bleibt wohl nichts anderes übrig, als diese Verrohrung einzuführen, mit dieser so weit vorzudringen als es nur thunlich, und dann, wenn das Letztere wieder nicht weiter ginge, zum dritten-, viertenmale, und so weit zu verrohren, als es gerade die spätere Bohrarbeit erfordert, wobei es

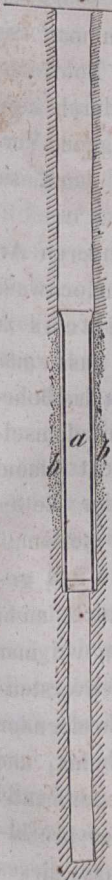
endlich wieder eine Gränze geben muss, über die man nicht mehr weiter schreiten kann.

Nach dem Erklärten kann es also dreierlei Arten des Verrohrens geben.

1. Man verrohrt nur verloren.

Dieses an sich wohl einfache und wohlfeile Verfahren kann man sich nur in solchen Fällen erlauben, wenn man das Bohrloch mit grossem Durchmesser begonnen, damit in eine geringe Teufe vorzudringen hat, und endlich sicher ist, kein zweites Verrohren brauchen zu müssen. In diesem Falle versichert man die brüchige Bohrwand mit Röhren in der Weise, dass die ganze Verrohrung **a** Fig. 227 etwa 6 Fuss unter und über der Auflagerungsfläche des rolligen Gebirges **b** greift, macht die obere Mündung der Verrohrung trichterförmig, um an derselben beim Einlassen des Bohraparates nicht aufzusitzen und dieselbe nicht zu zerstören; für die untere Mündung aber lässt man einen festen Absatz des Gebirges stehen, indem man das weitere Bohrloch um etwa $\frac{3}{4}$ bis $1\frac{1}{4}$ Zoll enger macht. Dieses nur für Schurfböhrlöcher anzuwendende Verfahren ist übrigens immer schwierig und gefährlich, daher nur in dringenden Fällen anzurathen.

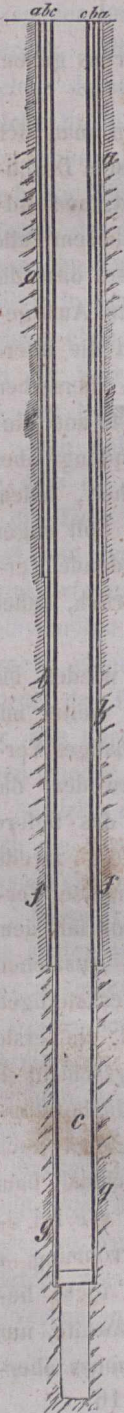
Fig 227.



2. Man verrohrt ein Bohrloch von oben wieder bis über die brüchige Bohrwand **e** hin, und bohrt weiter mit einem kleinern Durchmesser. Sollte sich ein abermaliges Verrohren nothwendig zeigen, so zieht man entweder die alte Verrohrung **a** Fig. 228 heraus, erweitert das tiefere Bohrloch zur anfänglichen Weite bis unter die zweite brüchige Stelle **f**, senkt die nun bis dahin verlängerte Verrohrung tiefer nach, und bohrt wieder wie zuvor mit dem engeren Durchmesser weiter; oder, wenn das Ausziehen der ersten Verrohrung ohne Gefahr nicht zu bewerkstelligen ist, so schiebt man eine zweite engere **b** durch die erste **a** durch, bis unter die zweite brüchige Gebirgsschicht **f**, lässt dieselbe wieder bis hinauf an die Bohrtäuchermündung reichen, und setzt endlich darunter mit einem noch engeren Durchmesser die Bohrung fort. Manchmal baut man die zweite Verrohrung einstweilen nur verloren ein. Wäre weiter noch eine dritte Verrohrung **c** nothwendig, und es liesse sich die zweite **b** nicht he-

rausziehen, um das Bohrloch früher zu erweitern und die zweite, nun verlängerte Verrohrung **b** wieder tiefer zu versenken, so muss aber-

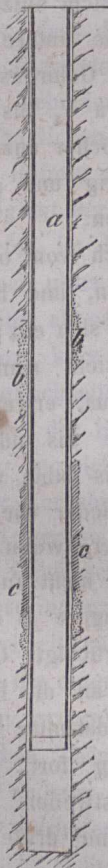
Fig 228.



mals die dritte Verrohrung *c* in der zweiten *b* bis zu Tage geführt werden. So müsste es ferner mit der vierten Verrohrung u. s. w. fortgehen, bis man endlich zu der Gränze käme, wo jedes weitere Bohren aufhören müsste, ein jedenfalls trauriger Fall, wenn bis zu dieser Zeit das Bohrloch den Zweck nicht erreicht hätte. Man sieht also, wie zweckmässig es sei, dem Bohrloche stets die grösstmögliche anfängliche Weite zu geben.

3. Man bohrt unter der bereits im Bohrloche ausgeführten Verrohrung *a* Fig. 229, es sei im festen, weichen oder rolligen Gebirge, mit dem uranfänglichen Durchmesser weiter, und senkt die eingebaute Verrohrung nach, indem man sie in dem Masse der fortschreitenden Bohrlochtiefe oben am Täuchermundloche durch neue Röhren verlängert, wo auch diese ganze Verrohrung festgemacht werden muss, damit sie nicht von selbst hinabrutsche.

Fig. 229.



4. Endlich ist noch einer besonderen Art der Bekleidung einer lockeren Bohrlochwand mit fettem Letten, also des Verlettens zu erwähnen, welches darin besteht, dass man einen durchgekneteten fetten Letten in das Bohrloch wirft, und zwar so viel, um mit demselben bis über die rollige Gebirgschicht hinauf auszureichen. Hierauf wird nun der Letten mit der Bohrkeule Fig. 130 pag. 129 gestampft und dadurch gegen die Bohrwand so fest gedrückt, dass die lose Gebirgschicht nicht mehr nachfallen kann. In gewissen Fällen, wo man drehend bohrt, wird in dieser Lettenverstauchung mittelst des später zu beschreibenden Bodenbohrers (Fig. 309) wieder gebohrt, und hiedurch an der Bohrwand ein Lettenmantel gebildet, welcher das Nachrollen der brüchigen Gebirgschicht verhindert. Dass dieses Verletten nur in einem sehr seichten und un-

bedeutenden Bohrloche, so wie auch nur für eine sehr kurze Dauer ausführbar sei, ist eben so leicht einzusehen, als

auch dass das Ausgiessen eines brüchigen Bohrloches mit Gyps, wasserdichtem Mörtel (Béton) oder Kalk u. dgl. — um darin, wenn diese Masse erhärtet ist, das Bohrloch neu zu bohren und so einen dichten Überzug der Bohrwände zu erzeugen, — nur für sehr untergeordnete Fälle von einer kurzen Dauer zweckmässig genannt werden kann. Jedenfalls bleibt das Verrohren immer das einfachste, wohlfeilste und zweckmässigste Mittel, um brüchige Bohrwände zu bekleiden und jeden Nachfall von denselben abzusperren.

§. 68. Beschaffenheit der Verrohrung.

Das Verrohren hat, wie schon gesagt worden, einen doppelten Zweck, und zwar zuerst, um die Bohrwände gegen den Nachfall und die Erweiterung zu verwahren, und dann um dieselben vollständig wasserdicht zu machen. Den ersteren Zweck wird man im Allgemeinen bei jeder Bohrarbeit zu erfüllen haben, den letzteren jedoch nur beim Bohren nach Salzsoole oder nach süssem Wasser, ohne aber hiebei auch den ersten Zweck auszuschliessen. Um daher für beide Fälle der Verrohrung eine Bezeichnung zu haben, wollen wir das gewöhnliche Bekleiden der Bohrwände mit Röhren das Verrohren und die hiebei angewandten Röhren Absperrungsröhren (auch Sicherheits-, Abtreibungs-, Einsenk-, Ausbau-, Futter-, Absonderungs-, Isolirungs-Röhren) nennen, die wasserdichten Röhren hingegen sollen Steigröhren genannt werden, ohne für das Einziehen derselben in die Absperrungsröhren eine andere Benennung als wieder das Wort Verrohren zu wählen.

Das Verrohren der Bohrlöcher besteht in dem Versenken einer Reihe von fest an einander geschlossenen Röhren — man nennt diess eine Röhrentour oder Röhrenfahrt — was selbstverständlich nicht auf einmal, sondern nur theilweise geschehen kann; jeder dieser Theile heisst ein Röhrensatz oder Röhrenzug (auch Röhrenlitze) und besteht wieder aus einer gewissen Anzahl von einzelnen Röhren, welche von der möglichen Länge der letzteren abhängig ist, also ähnlich wie bei dem Bohrgestänge, welches aus Stangenzügen und diese aus einzelnen Bohrstangen bestehen.

Die Röhren können angefertigt werden aus Holz, Gusseisen, dann aus Kupferblech, aus Messingblech, auch aus Zinkblech, oder endlich aus Eisenblech, welches letztere wieder ein Schwarzblech oder ein verzinnertes, auch ein galvanisirtes Eisenblech sein kann. Die Röhren von Kupfer und Messing sind zu köstspielig, die Zinkröhren weich, und gusseiserne Röhren sind in der Regel spröde, davon abgesehen, dass sie auch theuer sind. Es bleibt also das Holz und das Eisenblech noch das beste Material für diese Art

von Röhren, und zwar wendet man heutzutage für die Absperrungsröhren nur Eisenblech, für Steigröhren aber Holz an, letzteres jedoch in der Regel nur bei Soolbrunnen; bei artesischen Brunnen kommen auch Steigröhren aus Gusseisen, Kupfer, galvanisirtem Eisenblech, und endlich aus Eichen- oder Erlenholz in Anwendung, wenn man es sonst nicht vorzieht — was fast stets geschieht — die Absperrungsröhren später auch als Steigröhren zu benützen, in welchem letzteren Falle sie offenbar wasserdicht sein müssen.

Endlich bleibt noch zu erwähnen, dass man sich früher beim Bohren artesischer Brunnen zur Absperrung rölliger Gesteinschichten hölzerner Lutten von quadratischem oder sechseckigem Querschnitte bedient hatte, indem man dieselben in die Erde einrammte, was jedoch heutzutage nicht mehr geschieht.

§. 69. Anfertigung der Absperrungsröhren und Bildung der Röhrensätze aus denselben.

1. Beschaffenheit des Eisenbleches.

Es ist einleuchtend, dass, je länger man eine solche Röhre anfertigen würde, die Verbindungen der einzelnen Röhren zu einem Röhrensatz minder häufig wären, somit auch das Einsenken derselben rascher und besser erfolgen müsste. Man könnte zwar Eisenbleche von 8, 9 und mehr Fuss Länge walzen lassen, allein solche Bleche fallen selten gut aus, und sind nebstdem bei der Anfertigung der Röhren viel weniger bequem zu handhaben als kürzere. Gewöhnlich wählt man 6 Fuss lange Bleche und ihre Breite muss sich offenbar nach ihrem dunklen (äusseren) Durchmesser richten, Was endlich ihre Stärke anbelangt, so hängt dieselbe von der Bohrlochweite, ferner von der gesammten Länge der nothwendigen Verrohrung, und dann noch von dem Umstande ab, ob man einmal eingebaut gewesene Röhren später an einem anderen Orte wieder benützen will. Tritt der letzte Fall ein, so darf die Stärke nicht unter $2\frac{1}{2}$ Linien sein, sonst aber dürfte für ein Bohrloch von 4 bis 6 Zoll Weite eine Stärke von 1, bei 6 bis 7 Zoll von $1\frac{1}{3}$, bei 7 bis $8\frac{1}{2}$ Zoll von $1\frac{1}{2}$, bei noch grösserem Durchmesser nach Umständen auch $1\frac{2}{3}$ bis $2\frac{1}{2}$ Linien entsprechen. Das Blech für solche Röhren muss von der besten Beschaffenheit, also weich sein, sich biegen und treiben lassen; denn sprödes Blech würde nicht nur bald zerstört sein, sondern auch das Bohrloch zu Grunde richten. Ob übrigens ein Eisenblech spröde sei, erkennt man, wenn es beim Biegen im kalten Zustande Risse bekommt.

2. Das Biegen der Blechtafeln behufs Anfertigung der Absperrungsröhren erfolgt zwar am richtigsten und schnellsten durch die beson-

ders zu diesem Zwecke gebaute Degousée'sche Rollvorrichtung;*) allein, nachdem sie kostspielig und sich nur dort auszahlen kann, wo viele Bohr-löcher niedergestossen werden müssen, so soll hier bloss das ganz gewöhnlichste Verfahren des Blechbiegens aus freier Hand, und dann noch die einfache Methode de Hrn. C. G. Kind beschrieben werden. Sonst geschieht das Biegen und Rollen der Bleche im kalten Zustande, nur ein starkes Blech wird sehr wenig warm gemacht.

Bei gewöhnlichen Schurfarbeiten, wo die Bohrlochweite selten mehr als 8 Zoll beträgt, werden auch nur höchstens $1\frac{3}{4}$ bis $1\frac{1}{2}$ Linien starke Bleche zur Verrohrung genommen, lassen sich somit leichter biegen als stärkere und breitere. Es wird zu diesem Ende entweder an den Arbeitstisch (Werkbank) **a** Fig. 230 und 231 in der Schmiede, oder auch

an irgend einen festen Balken eine an den Enden um einen rechten Winkel gebogene, der Blechlänge entsprechende lange Rundestange **b** der Art befestigt, dass zwischen derselben und dem Tisch (Balken) ein Raum **e** von etwa 1 bis $1\frac{1}{4}$ Zoll frei bleibt. In diesen Raum **e** werden nun die kalten Blechtafeln **c** der Länge nach eine nach der andern eingeführt, und indem man

Fig. 230.

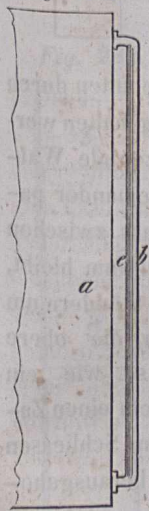
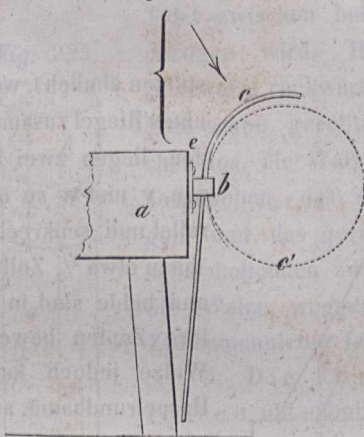


Fig. 231.



jede für sich mit der Rückenfläche gegen den Tisch **a** (Balken) stemmt, biegt man dieselbe nach vorne um die Rundstange gleichmässig in der ganzen Länge nach und nach um, bis die verlangte Biegung (hier in **c'** punktirt, Fig. 231) erzeugt ist. Hierauf wird ein Eisenring, dessen innere Lichte dem äusseren Durchmesser der Röhre genau entspricht, an jedem Ende bis etwa 4 bis 6 Zoll von demselben über die gerollte Blechtafel geschoben, und dieselbe sogleich genietet.

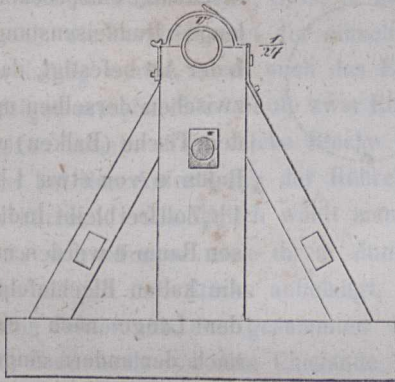
*) Siehe: *Guide du Sondeur par M. J. Degousée*, Paris 1847, pag. 349 — deutsche Übersetzung, Quedlinburg 1851 pag. 229.

Herr C. G. Kind*) hat zu dem Rollen der Blechtafeln eine besondere Rollvorrichtung, Fig. 232 und 233. Zwischen zwei Ständern (den Haspel-

Fig. 232.



Fig. 233.



stützen ähnlich), welche unten durch einen Riegel zusammengehalten werden, liegen zwei horizontale Walzen *v* und *w* so über einander parallel und senkrecht, dass zwischen ihnen etwa $\frac{1}{2}$ Zoll Spielraum bleibt, und beide sind in den Ständern um ihre Zapfen beweglich, die obere Walze jedoch kann, so wie ein Haspelrundbaum, aus dem einen Zapfenlager, welches zum Schliessen vorgerichtet sein muss, herausgehoben und aus dem andern dann herausgezogen werden; ihre Länge steht mit der Länge der Blechtafeln in gehörigem Verhältnisse. Die obere Walze *v* ist etwa um $\frac{1}{4}$ Zoll schwächer im Durchmesser, als die Röhren im Lichten sein sollen, läuft wegen der Kegelform der Röhren an dem einen Ende etwas stärker zu, hat ferner auf jedem Ende zwei im Kreuze angebrachte viereckige Öffnungen *a*, um durch dieselben, wie bei einem Kreuzhaspel entsprechend lange Hebel durchziehen zu können; bevor jedoch diese angesteckt werden, müssen die beiden Ringe, welche später die gerollten Bleche zusam-

menhalten, durch diese Öffnungen durchgezogen zu werden; bevor jedoch diese angesteckt werden, müssen die beiden Ringe, welche später die gerollten Bleche zusammenhalten, durch diese Öffnungen durchgezogen zu werden.

*) Anleitung zum Abteufen der Bohrlöcher von C. G. Kind. Luxemburg 1842, Seite 65, Fig. 50 und 51.

menhalten sollen, über die Walze **v** geschoben, und in der Nähe der Hebel gehalten werden. Wegen diesen zwei über der oberen Walze lose ruhenden Ringen ist die untere Walze **w** an beiden Enden auf etwa 1 Fuss Länge um etwa 2 Zoll schwächer, damit sie nicht hindern und später über die gerollten Bleche leichter geschoben werden können; sonst ist die untere Walze um etwa die Hälfte der oberen stärker im Durchmesser, und beide sind an den Enden mit versenkten Eisenringen beschlagen. Sollen nun die Bleche gerollt werden, so werden an der einen langen Seite derselben je ein Fuss von einander etwa 5 bis 6 Löcher nach einer Schnur geschlagen, in dieselben die Blechtafel auf eben so viele, nach einer geraden Linie an der Oberfläche der oberen Walze angebrachte, Haken **b** eingehakelt, und nun an den Hebeln langsam gedreht, bis beide Blechenden zwischen den Walzen übereinander gingen, worauf dann von beiden Seiten der Ring angeschoben, und endlich noch das überliegende Ende der

Tafel zwischen beiden Walzen ganz durchgezogen wird. Hat man nun noch mit der Oberwalze rückwärts gedreht, so hakt sich die jetzt schon gerollte Blechtafel von den Haken los, die Walze wird aus den Ständern ausgehoben, das eine Hebelpaar herausgezogen, und das gerollte Blech sammt den dasselbe haltenden zwei Eisenringen endlich über die Walze weggeschoben, denn es ist zum Zusammennieten fertig.

3. Die Form der Absperrungsröhren übt offenbar auf das Rollen der Blechtafeln und ihre Flächenmassen einen Einfluss. Die Form solcher Röhren ist dreierlei. Entweder sind die einzelnen Röhrenstücke **a** vollkommen cylindrische Röhren, und werden in den Wecheln oder Stößen durch besondere Muffen (Bänder, Schnauzen, Büchsen, Ringe, Stossringe) **b** Fig. 234 und 235 zu Röhrensätzen zusammen verbunden, oder die Röhren bilden hohle abgestutzte Kegel **a, a', a'**, Fig. 236 und 237 pag. 248, deren engerer untere lichte Durchmesser gleich ist der Schneidenlänge des unterhalb der Verrohrung anzuwendenden Meissels, das obere weitere Ende

Fig. 234. Fig. 235.

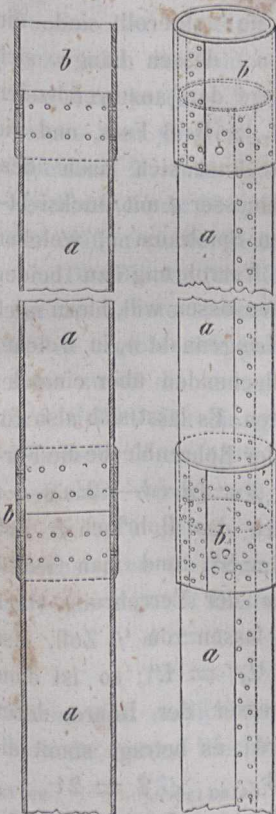
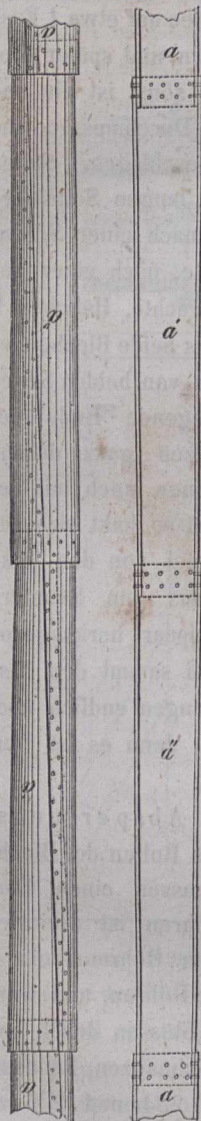


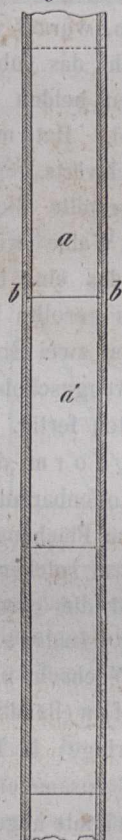
Fig. 236. Fig. 237.



hingegen erhält zum lichten Durchmesser die dunkle Lichte des engeren Endes, so dass dann bei Bildung der Röhrensätze die eine Röhre mit ihrem unteren Ende in das obere der nächst unteren gesteckt und mit ihr daselbst verbunden werden kann.

Oder endlich sind die Röhren ebenfalls cylindrisch, aber sie werden doppelt in einander geschoben, so dass stets der Wechsel zweier nach einander folgenden inneren Röhren *a*, *a'* von der Mitte einer äusseren Röhre *b* überdeckt wird, Fig. 238.

Fig. 238.



Hier soll die erste Art der Absperrröhren mit dem Worte Muffröhren, die zweite Art mit Kegelmuffröhren und die dritte mit Doppelmuffröhren bezeichnet werden.

Die Bleche für Muffröhren bilden, wenn sie aufgerollt sind, ein Parallelogramm, dessen Länge sich nach der Länge der anzuwendenden Bleche richtet, z. B. 6 Fuss, und die Breite *b* berechnet sich nach dem Bohrlochdurchmesser *d* mit Rücksichtnahme auf den Spielraum *s*, welchen man für die Verrohrung zu beiden Seiten derselben lassen will, hiezu noch die Breite der Längennaht *n*, in welcher die beiden Blechenden über einander genietet werden. Es lässt sich also für die Breite der Röhrenbleche die Formel aufstellen $b = [\pi (d - 2 \cdot s)] + n$ z. B. Es wäre das Bohrloch 8 Zoll weit, also $d = 8''$, und man wollte zu jeder Seite der Verrohrung einen Spielraum (*s*) lassen von $\frac{1}{2}$ Zoll, also $2 \cdot s = 2 \times \frac{1}{2}'' = 1''$; so ist dann

$d - 2 \cdot s = 8 - 1 = 7$ Zoll der dunkle Durchmesser der Röhre, deren Längennaht $n = 1\frac{1}{2}$ Zoll breit angenommen wird; es beträgt somit die äussere Peripherie der Röhre: $\pi (d - 2 \cdot s) = 3.14159 \times 7 = 21.99113$, oder rund 22 Zoll, hiezu *n* oder $1\frac{1}{2}$ Zoll zuaddirt, so ergibt sich die

Blechbreite b mit $23\frac{1}{2}$ Zoll. Nach dieser Breite werden nun die Bleche zugeschnitten, und man muss hiebei stets die Ränder der Blechtafeln abschneiden, weil dieselben gewöhnlich brüchig sind, welchen Fehler man doch an der Naht hauptsächlich vermeiden muss: Sonst pflegt man noch die langen Seiten der Bleche an den Kanten etwas scharf abzufeilen, damit die Blechstärke an der Naht nicht hervorrage, und das Rohr daselbst in- und auswendig in der Rundung nicht unterbrochen werde. Sollte sich übrigens für ein sehr weites Bohrloch die Breite der Blechtafeln zu gross ergeben, so wird es immer besser sein, jedes Rohr aus zwei Tafeln, statt aus einer zu fertigen, weil die breiten Bleche viel häufiger brüchig sind als die schmalen; für diesen letzteren Fall muss in der oberen Formel das n doppelt genommen werden.

Was die Breite der Muffen an den Wechseln anbelangt, so wird sie gerade so berechnet wie für die Röhren d. h. man nimmt den äusseren Durchmesser der Röhre a (hier 7 Zoll), addirt hiezu den Spielraum r von etwa $\frac{1}{2}$ Linie zu jeder Seite, und die Summe daraus giebt den inneren Durchmesser des Muffs, oder $\pi (a + 2r)$ die innere Peripherie desselben, wozu noch die Nahtbreite $n = 1\frac{1}{2}$ Zoll zugeschlagen, die Breite h liefert; also $h = [\pi (a + 2r)] + n = (3\cdot_{14159} \times 85''') + 18''' = 23\frac{3}{4}''$, welche Grösse man übrigens noch schneller berechnet, wenn man den dreifachen Spielraum $2 \cdot r$ also $3(2 \cdot r) = 3(2 \cdot \frac{1}{2}''') = 3$ Linien zu der oben berechneten Blechbreite $b = 23\frac{1}{2}$ Zoll zuaddirt, also $23\frac{1}{2}'' + \frac{1}{4}'' = 23\frac{3}{4}$ Zoll. Die Höhe der Muffen richtet sich nach der Röhrenweite und beträgt 6 bis 9 Zoll.

Die Bleche für die Kegelröhren bilden ein Trapez von der Höhe der zu Gebote stehenden Blechlänge, und die Länge der beiden parallelen Seiten ergibt sich gerade so, wie die Breite der Bleche für Muffröhren, nur muss zuvor die kleinere Breite (b) berechnet werden, und nach dieser erst richtet sich die grössere Breite (B); z. B. Man hat ein zwölfzölliges Bohrloch, ($\delta = 12''$) das durch $0\cdot_1$ Zoll ($0\cdot_1 = s$) starke Blechröhren versichert werden soll, welchen man zu jeder Seite $\frac{1}{4}$ Zoll Spielraum ($r = \frac{1}{4}''$) geben will. Da bei den Röhren am Wechsel stets fünf Blechstärken zusammen kommen, so entfällt für den leichten Durchmesser (d) des engeren Endes (b) einer jeden Kegelröhre

$$d = \delta - (2 \cdot r + 5 \cdot s) \text{ oder}$$

$$12'' - (2 \times \frac{1}{4}'' + 5 \times 0\cdot_1'') = 11 \text{ Zoll} = d,$$

nimmt man endlich für die Nietnahtbreite $n = 2''$ in Anspruch, so ergibt sich die untere Blechbreite mit $b = \pi d + n$ oder

$$(3\cdot_{14159} \times 11'') + 2 = 36\frac{1}{2} \text{ Zoll} = b.$$

Da, wie bekannt, das untere Ende einer jeden Röhre in die obere Mün-

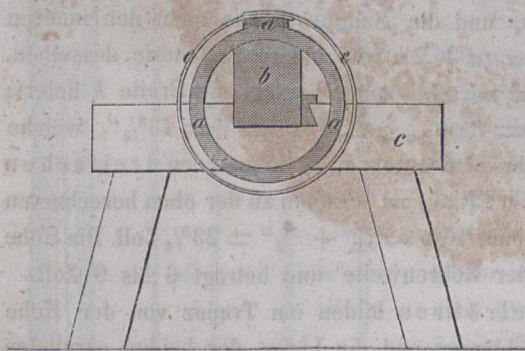
dung (D) der nächstfolgenden passen soll, so werden zu dem lichten Durchmesser von 11 Zoll noch 3 Blechstärken (s) hier 0_3 Zoll zuaddirt werden müssen, also $D = d + 3 \cdot s = 11 + 3 \cdot 0_3 = 11_3''$ und

$D \cdot \pi + n = B$ oder $(11_3 \times 3_{,14159}) + 2 = 37\frac{1}{2}$ Zoll, welche Grösse $B = 37\frac{1}{2}$ Zoll die obere Breite der Blechtafel liefert.

Für Doppelröhren werden die Bleche wie für Muffröhren berechnet, indem hiebei auf den nothwendigsten Spielraum zwischen den inneren und äusseren Röhren (etwa $\frac{1}{16}$ Zoll im Ganzen) gehörig Rücksicht zu nehmen ist.

4. Das Vernieten der gerollten Blechtafeln zu Röhren — verlangt, so einfach es ist, eine gehörige Aufmerksamkeit und Genauigkeit. Die Vorrichtung kann hiezu sehr einfach gemacht werden. Man steckt durch eine alte gusseiserne Pumpen-Steigröhre **a** Fig. 239 — wovon man

Fig. 239.



bei Schurfarbeiten immer einen Vorrath hat) vom passenden Durchmesser ein Stück halbrundes Holz **b**, so dass es an beiden Enden hervorragt, und unterstützt diese letzteren durch zwei einfache Holzböcke **e** von etwa $2\frac{1}{2}$ Fuss Höhe; über jenes Pumpensteigröhr — (in Ermangelung eines solchen Rohres kann dazu auch eine entsprechen-

gewölbte Eisenplatte dienen,) — richtet man sich eine etwa 4 Zoll breite und 12 Zoll lange Bleiplatte **d** vor, und diese dient dann nur zur Unterlage beim Lochen der gerollten Bleche **e**, obschon eigentlich die eine lange Seite eines jeden Bleches schon vor dem Biegen und Rollen mit den nothwendigen Nietlöchern versehen wurde, und man jetzt nur noch die andere Seite im Einklange mit jener zu lochen hat.

Die durch die bekannten zwei Ringe gehaltenen gerollten Bleche werden nun über jenes Pumpenrohr und die darauf gelegte Bleiplatte geschoben. Nachdem die eine bereits gelochte lange Seite oben liegt, so wird sich die ungelochte zweite Seite darunter befinden, und man wird, bei steter Haltung der Nahtbreite, — welche nach der Weite und Stärke der Röhren von 1 bis $2\frac{1}{2}$ Zoll wechselt, und mit einem geritzten, oder mit Kreide erzeugten Striche am Blech bezeichnet wird, — mittelst eines Stahl-

dornes und eines Hammers die übrigen Nietlöcher schlagen können. Diese letzteren werden etwa $1\frac{1}{2}$ bis 2 Zoll von einander im Zickzack, d. h. in zwei Reihen gegenseitig versetzt angebracht. — (Fig. 235 u. 236 pag. 247 u. 248.) — Bei Röhren, denen man im Bohrloche einen grossen Spielraum lässt, um sie nach beendeter Bohrung wieder benützen zu können, wie z. B. bei Schurfböhrlöchern, ist man mit der Bildung jener Nietlöcher nicht so ängstlich, indem man sie nicht so ausbohrt, dass die später einzuführenden Nietköpfe in- und auswendig versenkt erscheinen; beim kleinen Spielraume der Röhren an den Bohrwänden muss diess jedoch immer geschehen, damit die Niete auf keiner Stelle der äusseren oder inneren Peripherie hervorragen. Übrigens wendet man auch eigene Lochmaschinen an, welche mit jenen Ähnlichkeit haben, die man zum Lochen der Nietlöcher für Dampfkesselbleche anwendet; und für zuversenkende Niete bohrt man mit eigenen Senkbohrern nach. Das Lochen mit Maschinen ist jedenfalls genauer, geht schneller vor sich, und ist somit minder kostspielig.

Nach vollendeter Lochung schreitet man sogleich zum Vernieten, ob- schon nicht selten beides im gleichen Schritte geschieht, wobei aber die bekannten Ringe am Rohre mit fortgetrieben werden, damit das an der Naht einander übergreifende Blech überall gut aufliege; und so geht das Vernieten von den Enden gegen die Mitte zu, nur ist es bei Kegelröhren nothwendig, dass, wenn sich der Ring am engeren Ende der Röhre befindet, man ihn daselbst mit kleinen Holzkeilchen festhalte.

Die in jeder Eisenhandlung zu habenden Niete von weichem Eisen sind nach Umständen $\frac{2}{8}$ bis $\frac{3}{8}$ Zoll stark und der doppelten Blechstärke entsprechend lang; sie werden immer im kalten Zustande eingeführt und festgemacht. Das Einführen der Niete in die Nietlöcher geschieht von Innen der Röhre aus, anfänglich nur mit der Hand, weiter gegen die Mitte zu aber mit besonderen nach aufwärts kurz gebogenen langen Zangen so, dass die flachen Nietköpfe inwendig der Röhre zu liegen kommen. Hat der Nietende das durchgesteckte Ende des Nietes gefasst, so wird der Nietkopf gegen das Eisenrohr a Fig. 239 gestemmt, und dann das Ende des Nietes zu einem Kopfe geschlagen, welches Schlagen jedoch nicht länger als dringend nothwendig währen darf, weil sonst das Niet zu platt wird und leicht brechen kann; zum Schlusse werden die Niete noch gehörig abgeschlichtet und abgerundet.

Neuester Zeit macht Hr. Kind — wie auch noch später sub §. 72 gesagt werden wird — die Niete ohne Kopf, indem er statt des letzteren den hiezu verwendeten etwa 7—9 Linien langen und 3 Linien starken Eisendraht an dem einen Ende spaltet, denselben hiemit in das Innere der

Röhre einführt, und hier erst die beiden Lappen in den versenkten Nietlöchern zu Nietköpfen bildet.

Das Lochen und Nieten der Muffen geschieht in ganz derselben Weise; eben so ist für das Anbringen der unteren Hälfte des Muffs über das obere Ende einer jeden Muffröhre nichts besonders zu bemerken, ausser jenes, dass die Naht des Muffs nicht über die Naht des Rohres zu liegen kommen darf, sondern seitwärts. Übrigens werden die Niete behufs Verbindung des Muffs mit dem Rohre ebenfalls im Zickzack angebracht.

Anmerkung. Zu Artern*) hat man die langen Nähte der Röhren nicht nur genietet, sondern auch mit Hartloth gelöthet, weil diese Röhren wegen der späteren Benützung als Steigröhren wasserdicht sein mussten. Über die Wechsel der einzelnen Röhrenstücke, wo diese genau abgefeilt wurden, um ein vollständiges Aufeinanderpassen zu bewerkstelligen, waren Bunde von $9\frac{5}{8}$ Zoll Länge mit 16 Schrauben mit versenkten Köpfen befestigt, und die Röhrenstellen unter jedem Bunde mit einer Mischung von 2 Theilen Zinn und 1 Theil Blei verlöthet, eben so der Raum zwischen den Röhrenenden und dem Bunde mit diesem Lothe ausgegossen. Die Röhren waren 4 Fuss lang, 5 Zoll im lichten Durchmesser und $\frac{1}{8}$ Zoll stark.

5. Das Zusammensetzen der einzelnen Röhren zu Röhrensätzen.

Die Länge eines Röhrensatzes oder eines Röhrenzuges hängt, so wie die Länge eines Stangenzuges, von der über der Bohrtäuchermündung zu Gebote stehenden Zughöhe ab. Ist diese ermittelt, so wird derselben entsprechend die nothwendige Anzahl der bereits vernieteten Einzelröhren zu einem Satze genietet, nachdem noch zuvor jedes mittels eines besonderen Leerringes aus- und innwendig auf die nothwendige Rundung und Glätte geprüft wurde. Gewöhnlich werden der leichteren Vernietung wegen drei oder vier Röhren zu einem Satze genommen, und nur der zuerst in das Bohrloch zuversenkende Röhrensatz wird so lang gemacht, als es die freie Höhe zwischen der Bohrtäuchermündung und der Seilscheibe zulässt.

Das Vernieten selbst erfolgt nach Hrn. Kind über einem besonderen Holzorn, über welchem eine Eisenplatte als Ambos angebracht ist, oder auch über einer grossen Bohrstange, deren Tute als Ambos dient.

*) Archiv von Karsten und Dechen Bd. XII. (1839) pg. 39 — Die Bohrarbeit zu Artern in den Jahren 1831 bis 1837 von Hrn. H. von Dechen.

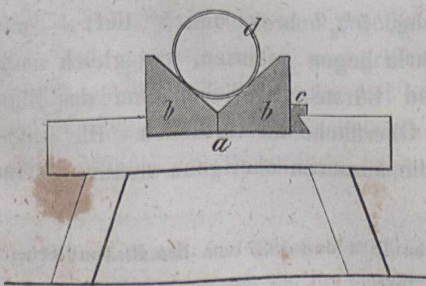
So ein Dorn, oder diese Stange, wird durch zwei Holzböcke unterstützt, und das eine Ende muss um etwa 6 Zoll mehr hervorragen als die Länge einer Röhre beträgt; ist z. B. die letztere 6 Fuss, so steht der Dorn 6 Fuss 6 Zoll hervor. Die Nietlöcher werden mittels der Brustleier oder auch über dem Holzdorn, worüber eine Bleiplatte gelegt wurde, gemacht und dann erst wird genietet. Will man die Nietlöcher auch von Innen versenkt haben, so wird nach Hrn. Kind der Versenkbohrer an eine kleine Stange, die inwendig aufgespalten ist, gesteckt, darauf fährt man mit dieser Stange in das Rohr, steckt den Bohrer mit dem schwachen Ende durch das gebohrte Loch, und bildet endlich die innere Versenkung.

Bei Muffröhren muss man dafür sorgen, dass die Röhrenden am Wechsel innerhalb des Muffs genau übereinander fallen und keine Hervorragung derselben nach Innen stattfindet. Dasselbe gilt auch von der Vernietung. Sonst wird bei diesen Röhren die Naht der sämtlichen Röhren in einer geraden Linie gebildet, so auch die der Muffen für sich, und endlich jeder Röhrensatz auf seine Geradlinigkeit nach zwei Senkeln oder Schnüren untersucht; auch pflegt diese Untersuchung vorgenommen zu werden zwischen zwei nach einer vollkommenen Geraden bezogenen Brettern, indem man den Röhrensatz zwischen dieselben horizontal legt oder vertical aufhängt, weil für einen jeden Röhrensatz die Geradlinigkeit eine unumgänglich nothwendige Bedingung ist.

Die Kegelhöhren — welche man des leichteren Einziehens wegen den Muffröhren stets vorziehen darf und, wo die Verrohrung keinen zu grossen Spielraum im Bohrloche erhält, sogar vorziehen muss — werden wie schon gesagt worden, so miteinander verbunden, dass das engere Ende der oberen Röhre in das weitere der nächst untern genau passe, und zwar genügend auf $3\frac{1}{2}$ bis 4 Zoll Länge, welches Einpassen äusserst genau und tüchtig erfolgen muss, damit schon dadurch ein guter Zusammenhang erzielt werde, und erst nicht den Nieten die ganze Last

anvertraut werden müsse. Zu diesem Ende legt man stets zwei Röhren auf eine entsprechend lange hölzerne Unterlage Fig. 240. Diese besteht nach Herrn A. Rost aus zwei oder drei Böcken **a**, in dessen Einschnitte zwei fünfseitige Balken **b** mittelst eines schwalbenschwanzförmigen Keiles **c** so fest an einander gehalten werden, dass sie für die ein-

Fig 240.



zulegenden Röhren d eine rinnenförmige Vertiefung bilden; an dem einen Ende dieses Gestelles ist ein starker Pfahl befindlich, gegen welchen sich die eine Röhre stützt, wenn die andere in dieselbe getrieben wird, welches letztere in der Art geschieht, dass man vor die Röhrenmündung ein Brettstück hält und darauf mit einem schweren Vorschlaghammer Schläge führt. Bei diesem Zusammentreiben der einzelnen Röhren in einander lässt man die äussere Nahtrippe des engeren Endes der einen Röhre gegen die innere Nahtrippe des weiten Endes der anderen Röhre so treten, dass bei der Zusammenfügung der Röhrensätze zu der ganzen Verrohrung die Nahtruppen wie eine lang gezogene Schneckenlinie rund herum laufen. (Sich Fig. 236 pag. 248). Sind einmal die Röhren an ihren Wechsellinien gut angetrieben, dann werden sie verbohrt und vernietet, was, so wie bei der Naht des Übergreifens, mit zwei Reihen versetzter Niete geschieht welche in- und auswendig versenkt sind. So wird ein Rohr mit dem andern nach und nach zu einem Satze verbunden, und zugleich auch ein jeder Satz in den nächstfolgenden angepasst, gewöhnlich auch schon gelocht, jedoch nicht vernietet, was erst später über dem Bohrtäucher geschehen kann.

„Die Doppelröhren, wie sie bei Artern*) zur Anwendung kamen waren aus 3 Fuss langen und $\frac{25}{32}$ Linie oder 0_{065} Zoll starken Eisenblechen gefertigt. Die äusseren Röhren hatten einen äusseren Durchmesser von $3\frac{1}{3}$ Zoll und $3\frac{1}{2}$ Zoll im Lichten, hingegen die inneren Röhren waren im Dunkeln 3_{006} , im lichten Durchmesser aber $2\frac{7}{8}$ Zoll weit, so dass zwischen beiden der Raum ringsum $\frac{3}{4}$ Linie betrug. Sonst erhielten diese Röhren in der Nahtbreite 1 Zoll, und 26 Niete auf die ganze Länge. Die genieteten Einzelröhren wurden zu 16 Stücken in einem, mit verdünnter Schwefelsäure (1 Theil Säure von 1_{85} spec. Gew. auf 3 Theile Wasser) angefüllten Holzkasten zwölf Stunden lang gebeizt, dann mit reinem Wasser abgewaschen, mit Sand gescheuert und endlich einzeln verzinnt. Das Zinn wurde mit einem Drittel Bleizusatz unter einer Talgdecke eingeschmolzen, und die Röhren vor dem Einbringen in die Zinnpfanne — (diese war $3' 4''$ lang, $5\frac{1}{2}''$ breit und $5''$ tief) — mit Zinn bestrichen, 10 bis 15 Minuten darin liegen gelassen, und gleich nach dem Herausnehmen mit einer hanfenen Bürste abgerieben, um das Zinn so gleichförmig als möglich über die Oberfläche zu vertheilen. Die inneren Röhren wurden nur auswendig, die äusseren aber ganz verzinkt. Beim

*) Die Bohrarbeit zu Artern in den Jahren 1831 und 1837 von Hrn. H. von Dechen. Karsten's Arch. Bd. 12. (1839) pg. 28 etc.

Zusammensetzen der einzelnen Röhren wurde eine der engeren senkrecht auf eine Lehre aufgestellt, deren Kopf stark mit Lehm belegt war, um beim Ausgiessen die Metallmischung zu halten, und über dieselbe wurde nun eine der weiteren Röhren so herübergezogen, dass sie gerade zur Hälfte in einander steckte, und jede mit der Hälfte aus der anderen hervorragte. Um denjenigen mittleren Theil, wo die beiden Röhren in einander steckten, wurde ein Feuerkorb gelegt, welcher aus zwei halbcylindrischen Stücken bestand, und mit Holzkohlen so lange erhitzt, bis das an die Röhre gehaltene Loth schmolz. Alsdann wurde der Zwischenraum zwischen beiden Röhren mit einem Metallgemisch theils aus zwei Theilen Blei und einem Theile Zinn, theils aus gleichen Theilen Zinn und Blei bestehend, ausgegossen. Nachdem auf diese Weise zwei Röhren zusammen verbunden waren, wurde noch eine dritte auf dieselbe Weise hinzugefügt, welche eine laufende Länge von 6 Fuss Röhrentour darstellten. Die Verbindung dieser 6 Fuss langen Röhrenstücke zu 12 und auch zu 18 Fuss langen Stücken wurde bei horizontaler Lage derselben auf einem Gestelle ausgeführt. Derjenige Theil der Röhren, welcher ausgegossen werden sollte, wurde mit feinem trockenem Sande ausgefüllt, von aussen an die äussere Röhre ein kleines Loch geschlagen, ein Feuerkorb zur Erhitzung umgelegt, und dann das flüssige Metallgemisch durch dieses Loch eingegossen, bei welcher Arbeit offenbar auf eine vollkommen senkrechte Richtung der Röhrensätze hingezielt werden musste.“

Bei dieser Röhrenart muss übrigens noch einmal erwähnt werden, dass dieselbe einen doppelten Zweck hatte, erstens als Schutzmittel gegen den Nachfall, und zweitens als Steigrohr benützt zu werden, denn allein zur Absperrung wäre dieselbe zu kostspielig.

Alle diese drei Arten von Röhrensätzen werden vor dem Einsenken in das Bohrloch nach der bereits bekannten Weise auf ihre Geradlinigkeit geprüft, beim Anpassen an einander gehörig numerirt, und in dieser Ordnung dann eingezogen. Der erste, oder richtiger der unterste Röhrensatz erhält am untern Ende jedesmal einen gut verstärkten eisernen Schuh — (ähnlich dem beim Bohrtäucher) — damit die Röhrentour in das Bohrloch leichter eingeführt und daselbst von dem Meissel oder andern Theilen des Bohrapparates nicht angegriffen werde, besonders in dem Falle, wo die Verrohrung im Bohrloche frei hängt und nicht am festen Gebirge aufruhet. Dieser Röhrenschuh soll nach Hrn. A. E. Bruckmann*) keinen grössern äusseren Durchmesser haben als die Futterröhren selbst, beson-

*) Im Literatur- und Anzeigebblatt für das Baufach, als Beilage zur allgemeinen Wiener Bauzeitung von Ch. Fr. Lud. Förster, Jhg. IV. 1839, No. 18, pg. 161 bis 164.

ders wenn diese letzteren durch lockere und nachfallende Gebirgsschichten zu führen sind, weil diess das Versenken dieser Röhren nur erschweren, und das rollige Gebirge noch mehr zum Nachfall reizen würde. — Der oberste, also der letzte Röhrensatz erhält endlich noch am oberen Ende, womit er in der Bohrtäuchermündung steht, ebenfalls einen Eisenring, mit welchem die Verrohrung an den Bohrtäucher fest angemacht wird, worüber noch später.

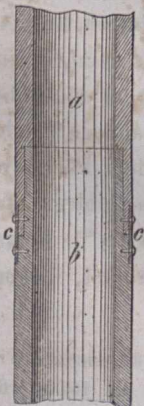
§. 70. Anfertigung der Steigröhren und ihre Verbindung unter einander.

Die Steigröhren müssen vollkommen luftdicht sein, um die erhobrne Soole oder Süsswasserquelle in reinem Zustande zu Tage zu bringen; diess trifft besonders die Steigröhren bei artesischen Brunnen, welche ausserdem oft noch einem bedeutenden Drucke des Wassers ausgesetzt sind. Solche Steigröhren können aus Gusseisen, aus Lärchen-, Eichen- oder Erlenholz, selbst aus Tannen- und Föhrenholz sein, oder auch aus Kupfer, Zink, oder weil ordinäre Eisenblechröhren bald verrosten, selbst wenn sie in- und auswendig gefirnisst werden, aus galvanisirtem Eisen. Letztere sind nach Ledru (wie Herr Degousée sagt) nicht genietet, sondern haben eine Naht oder Rippe, erzeugt von den beiden vereinigten Blechseiten durch ein Stäbchen **a** Fig. 241, welches eine Klammer bildet und in die umgebogenen Blechenden verlöthet wird, wodurch an der Naht eine grosse Festigkeit und vollständige Undurchdringlichkeit erzielt wird. Die Anbringung dieser Naht von Aussen ist jedenfalls vortheilhafter als von Innen, auch muss dieselbe stets so rund geformt sein, dass sie beim Einbau der Röhren nicht hinderlich wird.

Fig. 241.



Fig. 242.

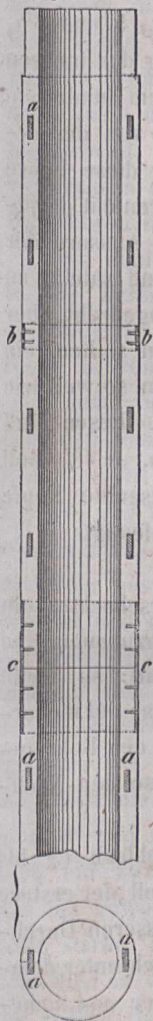


Die hölzernen Steigröhren des Herrn Degousée zeigt Fig. 242 in verticalem Querschnitte. Die Wechsel der früher gebohrten und dann vollkommen nach der Schnur abgerundeten Röhren werden in der Art an einander fest gemacht, dass man die eine Röhre **a** bis zur Hälfte ihrer Stärke auf etwa $5\frac{3}{4}$ bis $7\frac{3}{4}$ Zoll Höhe aushohlt, und die andere **b** diesem entsprechend verschwächt, beide Enden in einander schiebt, über die äussere Berührungslinie aber einen Eisenring **c** von $1\frac{1}{2}$ Linie Stärke 3 bis $3\frac{3}{4}$ Zoll Breite versenkt, und endlich mit versenkten Holzschrauben befestigt. *)

*) Die hölzernen und gusseisernen Steigröhren für artesische Brunnen, deren Abbohrung und weitere Einrichtung hier nicht besprochen werden kann, weil sie in die Brunnenbohr-

Zu Steigröhren für Soolbohrlöcher hat man neuester Zeit zu Liebenhalle*) der billigeren Herstellung und längerer Dauer wegen statt des Eisenbleches, welches in der Soole schnell rostet, Tannenholz verwendet.

Fig. 243.



Man hat hier die Röhren nicht gebohrt, sondern nach Art der Rinnen ausgehöhlt, indem man zuerst den Holzstamm der Länge nach in zwei Hälften zerschnitten, jeden Theil für sich nach einer Lehre ausgehöhlt und glatt abgehobelt, dann auch beide Theile von Aussen vollkommen glatt gemacht, und endlich genau auf einander gepasst hatte. Der äussere Durchmesser war 7, der innere 5 Zoll; die Länge der Röhren richtete sich nach der Beschaffenheit der Holzstämmen und betrug 20 Fuss. Die Verbindung der beiden Röhrenhälften zu einer Röhre wurde dadurch hergestellt, dass man in etwa gleichen Entfernungen die beiden Theile mit zweimal fünf eichenen Döppeln **a** Fig. 243 versah, welche auf jeder Seite etwa $\frac{3}{4}$ Zoll in die Röhrenwandung eingriffen. Um die Mitte der so zusammengehefteten Röhren wurde ein $1\frac{1}{2}$ Zoll breiter, etwa 0,9 Linie starker Kupferblechring **b** versenkt gezogen, verlöthet und mittels messingenen Holzschrauben befestigt, wodurch ein Auseinandersperrn der beiden Röhrentheile verhindert wurde. Um nun die so fettigen Röhren zu Sätzen und überhaupt zu einer ganzen Röhrentour unter einander zu verbinden, fertigte man ebenfalls aus 0,9 Linie starkem Kupferblech 8 Zoll hohe und 7 Zoll dunkeln Durchmesser haltende Muffen **c** an, welche zur Hälfte über die der Blechstärke entsprechend abgeraspelten Röhrenenden eingepasst, und an dieselben abermals mit etwa 20 bis 24 messingenen Holzschrauben befestigt wurden. Die unterste Röhre bekam einen eisernen Schuh, und der Spielraum der ganzen Tour betrug auf beiden Seiten zusammen nur $\frac{1}{4}$ Zoll.

kunde gehören, beschreibt Hr. Dr. A. E. Bruckmann in seinem hier oft citirten und benützten äusserst praktischen Werke über artesische Brunnen (Heilbrunn am Neckar 1838) pg. 142 bis 174.

*) Über die Erbohrung des Steinsalzes zu Liebenhalle und die dabei ausgeführten Arbeiten von Hrn. von Unger und Hrn. A. Schlönbach — Karsten's und Dechen Archiv Bd. 26 (1854) pg. 54.

Zu Schöningen*) hatte man Steigröhren von 6 bis 14 Fuss Länge aus Eichenholz angefertigt, bohrte dieselben von beiden Seiten nach der Mitte zu, von Aussen wurden sie zuerst roh mit der Hacke, dann aber mit dem Hobel glatt bezogen, und endlich auf einer Drehbank in die vorgeschriebene äussere Rundung gesetzt. Der äussere Durchmesser der verschiedenen Röhren war $5\frac{3}{4}$, $6\frac{3}{4}$ und 8 Zoll, der innere $4\frac{7}{8}$, 5 und $6\frac{3}{4}$ Zoll, somit die Holzstärke $\frac{7}{8}$, $1\frac{3}{4}$ und $1\frac{1}{4}$ Zoll. Zur Prüfung der inneren Lichte nahm man ganz gerade gerichtete Stangen von 2 Zoll starkem Rundeisen, auf denen, in je ein Fuss Abstand, $2\frac{1}{2}$ Zoll breite Lehrscheiben von der erforderlichen Grösse auf der Drehbank hergestellt waren. Ging diese Lehre durch die Röhre hindurch, und stimmte die Längsaxe der letzteren mit derjenigen der Röhre, so wurde sie für richtig angenommen. Das Äussere der Röhre wurde durch Richtscheit und Peripherielehre geprüft, und zuletzt an jedem Ende eine 4 Zoll breite, $\frac{1}{12}$ Zoll tiefe Verschwächung abgedreht, über welche dann, wenn die Röhren mit einander verbunden werden sollten, ein 8 Zoll breiter und $\frac{1}{12}$ Zoll starker kupferner Muff, im Lichten so weit wie der äussere Durchmesser dieser Röhrenstelle geschoben wurde. Diesen Muff hat man endlich an die Röhren mit messingenen Holzschrauben, — ($\frac{3}{4}$ Zoll lang, $1\frac{1}{2}$ Linie im Gewinde stark, 4 Linien breite flache versenkte Köpfe mit einem Kerb) — in zwei Reihen und gehörig versetzt, befestigt.

§. 71. Das Nachführen des Bohrtäuchers.

War man nicht in der Lage, beim Abteufen des Bohrschachtes ein festes Gebirge anzufahren, um in dasselbe den Bohrtäucher einzubauen, und schon gleich anfangs vor jedem Nachfalle gesichert zu sein: so bleibt wohl nichts anderes übrig, um nicht mit dem Bohrschachte gar tief niedergehen zu müssen, als durch diese obersten Alluvialschichten den Bohrtäucher einzurammen, bis er auf ein festes Gestein dringt, und so den Nachfall von oben abschneidet.

In solchen Fällen ist ein Bohrtäucher aus starkem Eisenblech (3 bis 4 Linien und noch stärker) einem hölzernen vorzuziehen, weil der erstere durch seine geringere Stärke gegen den letzteren einen grösseren Durchmesser für die weitere Bohrung darbietet, und ausserdem noch unter demselben das Wegräumen des Schuttes und Gerölles viel leichter und sicherer erfolgen kann, daher auch das Nachsenken desselben mit weniger Schwierigkeiten und Hindernissen verbunden ist.

Soll ein hölzerner Bohrtäucher in ein rolliges Gebirge eingetrieben

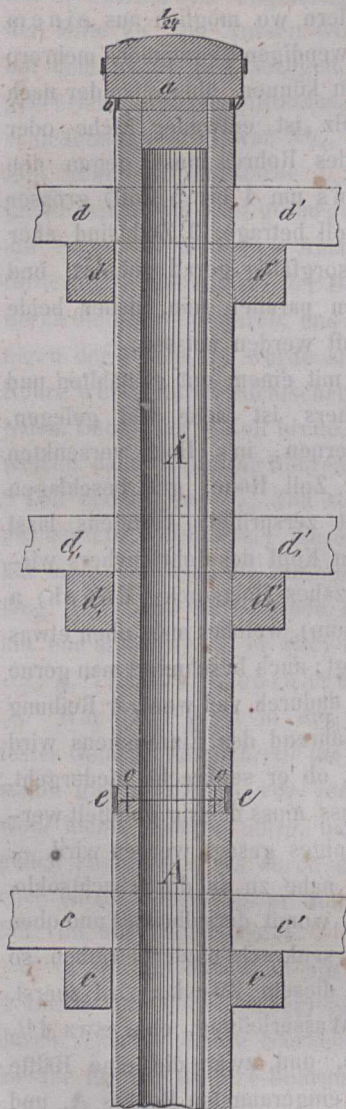
*) Hr. W. von Seckendorff in Hr. R. von Carnall's Zeitschrift d. pr. St., Bd. I, (1854) pg. 102 Abhdl.

werden,*) dann wird er selten aus zwei zusammengefügteten Theilen (wie im §. 2 gesagt wurde) bestehen dürfen, sondern wo möglich aus einem Stücke, nur werden nach Massgabe des nothwendigen Einrammens mehrere Stücke, welche offenbar verschieden lang sein können, über einander nach und nach zu einer Tour verbunden. Das Holz ist entweder Eiche oder auch Föhre, und der äussere Durchmesser des Rohres muss gegen den inneren (von z. B. 8 Zoll doch wenigstens um 4 bis 5 Zoll) grösser sein, damit die Fleischstärke nicht unter 2 Zoll betrage, 3 Zoll sind aber hinreichend. Ein solcher Bohrtäucher muss sorgfältig gerade gebohrt, und von aussen der inneren Rundung vollkommen parallel sein, daher beide Rundungen mittels besonderen Lehren geprüft werden müssen.

An dem ersten senkrechten Einbau des mit einem gut gestählten und tüchtig befestigten Schuh versehenen Täuchers ist sehr viel gelegen, und derselbe muss auch oben mit einem eisernen, in's Holz versenkten Ringe **b**, von etwa $\frac{1}{2}$ Zoll Stärke und $1\frac{1}{2}$ Zoll Höhe, gut beschlagen sein, damit er durch die Rammschläge nicht zerspringt. Übrigens lässt man den Rammklotz nicht unmittelbar auf den Kopf des Bohrtäuchers wirken, sondern auf ein besonderes hartes und zähes Holzstück (Mönch) **a** Fig. 244 pag. 260 (nach Hrn. Dr. A. E. Bruckmann), welches man oben etwas convex macht und mit einem Eisenringe beschlägt; auch beschmiert man gerne das Rohr auswendig stark mit Seife, weil es dadurch viel weniger Reibung erleidet und das Einrammen leichter geht. Während des Einrammens wird der Täucher öfter abgesenkelt, um zu sehen, ob er senkrecht niedergeht, und der sich darin sammelnde Sand und Gruss muss fleissig gelöffelt werden, worüber am Schlusse dieses §. noch Einiges gesagt werden wird. — Hat man das erste Rohr **A** des Täuchers bis nahe zu an die Schachtsohle, also über die untersten Verspannhölzer **c c'**, womit derselbe hier und oben in **d d'** und **d, d'**, im Senkel gehalten wird, senkrecht niedergetrieben, so wird ein zweites Rohr **A'** aufgesetzt. Zu diesem Zwecke wird zuerst, wie bei gewöhnlichen Röhrenfahrten behufs Wasserleitung, eine etwa $1\frac{1}{2}$ Linie starke, 3 Zoll hohe Eisenblechbüchse **o**, und zwar die eine Hälfte derselben in die halbe Holzdicke des bereits eingerammten Rohres **A**, und die andere Hälfte in das einzurammende **A'** dadurch eingeführt, dass man zuerst in der oberen Peripherie des **A** mit einem Stemmeisen $1\frac{1}{2}$ Zoll tief vorstemmt und die Büchse bis an die in ihrer Mitte auswendig ange-

*) Siehe nebstdem in Hartmann's Zeitschr. J. VI 1847, pg. 785 — Tasche's Bohren im aufgeschwemmten Land auf der grossherzoglich hessischen Saline Salzhausen in der Wetterau.

Fig. 244.



brachte kleine Rippe, mit einem Setzhammer und einem Schlägel eintreibt. Für die andere Hälfte der Büchse über ihrer Rippe wird im Rohre **A'** ebenfalls vorgestemmt, dasselbe durch die oberen Verspannhölzer **d d', d, d'** etc. — (wozu sich übrigens auch die Gestänge - Leitungen im Bohrschachte benützen liessen) — senkrecht über **A** herabgelassen, zuerst aber von **A'** der obere Spannring **b** weggeschlagen, dafür ein anderer, aber wenigstens schon einmal so hoher (3 Zoll) **e** — (manchmal auch nur 3 bis 4, etwa 12 Zoll hohe und $1\frac{1}{2}$ Zoll breite Eisenbahnschienen, die mit Holzschrauben versenkt befestigt werden) — auf dieselbe Stelle aufgetrieben, und nun erst das Rohr **A'** in vollkommen senkrechter Richtung mit Rammschlägen über die Büchse **o**, und in den Ring **e** — für welchen letzteren schon früher etwa $\frac{1}{2}$ Zoll tief von diesem Rohrende abgeraspelt wurde — niedergedrückt. Ist die Befestigung am Wechsel erfolgt, so wird zwischen den beiden Verspannhölzern **c c'** und **d d'** das Rohr **A'** abgesenkt, die mittleren Verspannhölzer **d, d'** u. s. w. darnach gerichtet, und das Nachtreiben desselben eben so ausgeführt, wie jenes des ersten Rohres.

So geht das Aufsetzen und Einrammen der übrigen Röhrenstücke so lange fort, als das rollige oder milde Gebirge es nur zulässt. Je länger der Bohrtäucher (oder auch die Sicherheitsröhre in diesem Falle genannt) wird, desto schwerer ist das Einrammen, daher es auch zweckmässig, das Einsenken noch durch angebrachte Gewichte an denselben zu beschleunigen, welches letztere Mittel im milden Gebirge oft mehr wirkt, als die Rammschläge. Diese Belastung bringt man nach Hrn. A. E. Bruck-

mann *) am besten am obersten Rohrende an, indem man zwischen A' und dem Kopf a — (dessen unterer Theil dann etwa 18—20 Zoll hoch sein muss) — ein etwa 1 Fuss hohes Rohr von derselben Grösse wie A aufsetzt, an dasselbe etwa 4 Eisenhaken befestigt, auf diese feste Ketten hängt, welche eine Bühne tragen, auf welche die nothwendigen Gewichte gelegt werden. Sollte diese Bühne beim Einrammen in den Ketten schwanken, so bindet man diese letzteren mit einem Seile anliegend an das Rohr A' an, alles dieses jedoch so ausgeführt, dass die Verspannhölzer c, d und d, u. s. w. in ihrer Lage nicht behindert werden. Übrigens muss das Einrammen gleichmässig, und nicht mit allzustarken Schlägen erfolgen — (etwa 5 Ctr. Gewicht von 4 bis 5 Fuss Höhe) — so wie auch mit zunehmender Teufe die Gewichte zu vermehren sind. Sollte sich beim Eintreiben des Rohres nur die geringste Abweichung von der Senkrechten zeigen, so muss die nothwendige Verstrebung und Verspannung hergestellt werden, um das senkrechte Niedergehen zu erhalten.

Geht das Eintreiben des Bohrtäuchers nicht mehr weiter, weil damit ein festes Gestein bereits erreicht wurde, so bohrt man in demselben mit einem Meissel mit Ohrenscheiden weiter vor, und lässt höchstens nur von jeder Seite $\frac{1}{8}$ Zoll stehen, d. h. man giebt z. B. der Meisselschärfe $7\frac{3}{4}$ Zoll Länge, wenn der Bohrtäucher 8 Zoll im Lichten hatte. Hierauf werden noch einige kräftige Rammschläge gegeben, wodurch sich die scharfe Kante des Täucherschuhes in das Gestein etwas einbeisst und der Bohrtäucher fest stehend wird, ohne den oberen Nachfall in die Tiefe zu gestatten, aus welchem Grunde auch der Täucher stets am festen Gebirge aufruhem soll.

Die eisernen Bohrtäucher sind in solchen Fällen den hölzernen stets vorzuziehen besonders, bei Tiefbohrungen. Dieselben müssen so angefertigt sein, wie die Kegelröhren, nur von stärkerem Blech, **) und auf ihre feste und gute Vernietung ist die grösste Sorgfalt zu verwenden, weil sie (was jedoch immer zu vermeiden sein wird), nicht selten auch getrieben werden müssen; häufiger aber werden sie belastet und so einzudringen gezwungen, wobei fleissig gelöffelt, und wenn es nöthig, mit besonderen Instrumenten (Glückhaken, Fig. 203 pag. 221 — Erweiterungsbohrer

*) Vollständige Anleitung zur Anlage etc. der artesischen Brunnen. Heilbronn am Neckar 1838 pag. 148, Fig. 10, Tab. V.

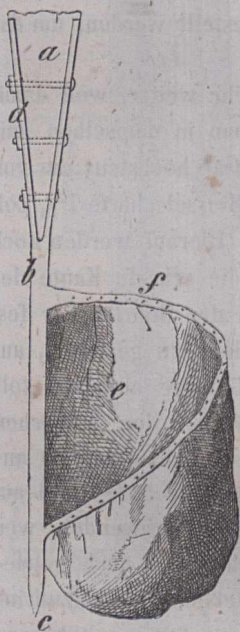
**) Nach H. Paulucci erhält eine solche erste Einsenkröhre in Frankreich für 400 Fuss tiefe Bohrlöcher 9 bis 10 Zoll, auf 500 bis 600 Fuss Tiefe 12 bis 14 Zoll, auf 700 bis 800 Fuss 16 bis 18, auf 900 bis 1000 Fuss und darüber aber 20 Zoll im Lichten, und nach diesem Massstabe $1\frac{1}{2}$, 2 bis $2\frac{1}{2}$ Linien Blechdicke.

Fig. 155 pag. 143, Sackbohrer Fig. 245 pag. 262) unterhalb der Röhre das vorliegende Gerölle beseitigt werden muss. Manchmal muss man sogar innerhalb desselben drehend vorbohren, sie dann an Schwengel nehmen, heben und senken, mit derselben drehen etc. Sonst gilt hier dasselbe, was von den hölzernen Bohrtäuchern gesagt wurde

Bei nicht zu mächtigen Ablagerungen des Alluvium und Dilluvium, durch welche der Bohrtäucher gesenkt werden soll, bedient sich Hr Dr. A. E. Bruckmann mit Vortheil des sogenannten Sackbohrers (Bagger), welcher sonst auch beim Ausbau der Schächte mittelst Senkmauerung benutzt wird.

Einen solchen Sackbohrer stellt Fig. 245 vor, und es besteht derselbe aus dem eisernen Schaft **b**, dessen oberes Ende eine Dille **d**, oder auch eine Hülse mit Federn bildet, um damit mittelst Schraubenbolzen an eine entsprechend lange Holzstange befestigt zu werden; das untere Ende jedoch ist in eine Spitze **c** ausgeschmiedet.

Fig. 245.



Über dieser letzteren, etwa 9 bis 10 Zoll hoch ist ein etwa 1 Fuss weiter Eisenbügel **f** angeschweisst, in dessen etwa 1 Zoll von einander entfernt angebrachte Löcher, und dann an die auf der andern Seite von **b** vorstehende, ebenfalls so gelochte Rippe, ein Sack **e** von fester Reschleinwand oder von starkem Trillich, ja selbst von Leder, mit Eisendraht angenäht wird.

Das Bohren damit erfolgt dadurch, dass man ihn zuerst mit Hilfe des Löffelseiles, oder auch eines eigens hiezu über ein Klobenrad gehängten Hanfseiles von freier Hand, in den Bohrtäucher versenkt. Hat sich nun die Spitze **c** in das rollige Gebirge etwas eingedrückt, und wir donch weiter der Bohrer mit Hilfe einer oben quer angebrachten Handhabe um Seine Axe gedreht, so dringt derselbe tiefer ein, und das Gebirge füllt den Sack. Ist diess geschehen, so muss der Bohrer aufgeholt, oben ausgeleert, und wieder versenkt werden, welche Arbeit so lange wiederholt wird, als es nur nothwendig und möglich erscheint.

Mit diesem Sackbohrer wird übrigens auch vor dem Einbau des Bohrtäuchers in eine rollige Gebirgsschicht auf der Bohrschachtsohle vorgebohrt, was immerhin besser erfolgt als etwa mit Schaufeln.

§ 72. Das Einziehen der ersten Absperrungsröhren.

Die einzelnen an einander gepassten, numerirten, und auf ihre Geradlinigkeit geprüften Röhrensätze werden in die Bohrhütte gebracht und daselbst in entsprechender Ordnung, wenn sie nicht lang sind, senkrecht aufgestellt, sonst aber im Treibgerüste (Bohrthürme) in ähnlicher Art wie die Bohrstangenzüge frei aufgehängt, wofür sich die Vorrichtung jeder denkende Bohrmeister selbst treffen kann, wie es ihm die Umstände eben erlauben. Sollte es in der Bohrhütte an Raum fehlen, so lässt man diese Röhrensätze im Freien liegen, nur müssen sie geschützt sein, damit sie nicht unnützerweise schon vor der Zeit rosten. Sollte man vor dem Einhängen eine Krümmung der Röhrensätze bemerken, so kann man sie etwas warm machen, indem man um dieselben, während sie hängen, in eigens hierzu gefertigten Blechpfannen glühende Kohlen hält, wodurch sie sich dann durch ihr eigenes Gewicht von selbst grad richten.

Das Einziehen oder Versenken der Absperrungsröhren in das Bohrloch geschieht *satzweise* wie das Einhängen der Bohrstangenzüge, indem man die einzelnen Röhrensätze über die Bohrtäuchermündung aneinander vernietet, und dieselben nach und nach versenkt, bis die ganze Röhrenfahrt (Tour) das rollige Bohrloch verkleidet.

Man sieht nun, dass, wenn die Röhrentour ohne jedes Hinderniss an der Bohrwand senkrecht niedergehen soll, man vor jedem Verrohren zuvor das Bohrloch auf seine senkrechte Richtung und vollkommene Rundung genau prüfen müsse. Dieses geschieht mit Hilfe eines Nachbohrers, oder der Büchse am Bohrgestänge; auch kann man eine grosse Bohrstange mit ein Paar auf dem äussersten Rande der Tute angebrachten, auf die Lehre des Bohrloches eingerichteten Querschneiden versehen; etc. Ob nun diese Rundung gehörig hergestellt, prüft man mittelst einer 9 bis 12 Fuss, selbst mehre Klafter langen — in diesem Falle dann aus mehreren Theilen bestehenden — cylindrischen, oben mit Eisen beschlagenen Holzlehre, welche man am Löffelseile bei Anwendung des Löffelschiebers und einiger Bohrstangen in's Bohrloch langsam einlässt, um das Schwimmen derselben im Wasser zu vermeiden. Übrigens hat diese Lehre einen etwas (etwa um $\frac{1}{4}$ Zoll) kleineren Durchmesser als das Bohrloch, und ist sie überall durchgegangen, auch keine Abweichung von der Senkrechten zu merken gewesen, so kann zum:

Einziehen der Röhrentour geschritten werden, welches öfter nur am Treibseile, seltener aber mit Hilfe des Bohrgestänges ausgeführt wird. Hier soll zuerst das Einziehen der Röhren am Treibseile besprochen werden. Der unterste Röhrensatz, welcher wie schon

gesagt wurde, stets der längste zu sein pflegt, und am unteren Ende mit einem verstärkten, nach aussen durchaus nicht hervorragenden, nach innen jedoch trichterförmigen Eisenschuh versehen sein muss, wird offenbar zuerst eingehängt. Etwa 3 bis 4 Fuss unter seinem oberen Ende wird zuerst das Röhrenbündel oder die Röhrenzange (Röhrenscherer, Halse, Klemme (Fig. 246/a im Aufrisse und Fig. 246/b im Grundrisse)

Fig. 246/a.

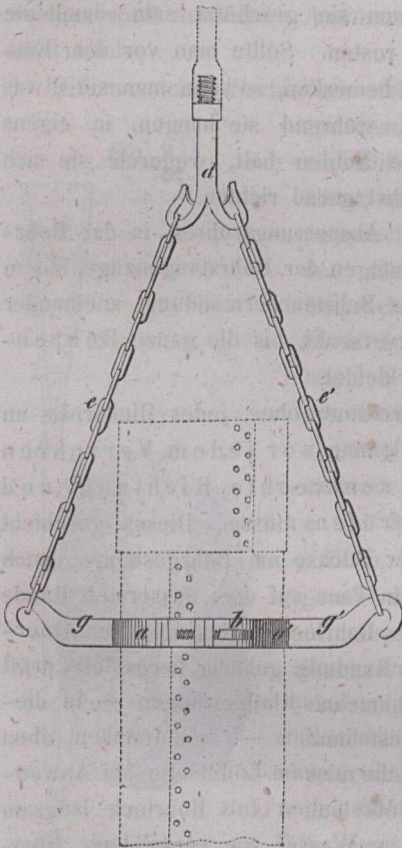
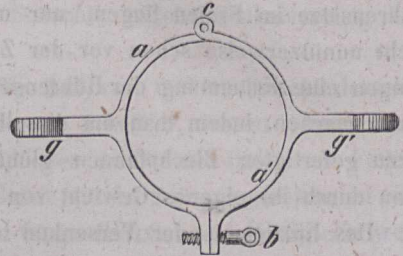


Fig. 264/b.



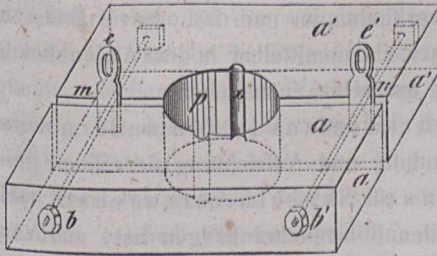
an denselben fest geschoben. Dieses Bündel ist aus Schmiedeeisen, besteht aus zwei halbkreisförmigen Theilen **a a'**, welche um das Charnier **c** beweglich, mittelst der Schraube **b** zu einem ganzen Ringe zusammengesetzt werden können. Innerhalb dieses Ringes wird der Röhrensatz geklemmt und festgehalten. Bringt man nun weiter das Bündel mittelst der zwei Ketten **e e'** (welche zuvor in die Haken der beiden an die Ringtheile **a a'** festgemachten Tatzten **g g'** umgehängt werden), und mittelst des Schurzhalters **d** an den Treibseilwirbel — (oder bei unbedeutendem Röhren-

gewichte an das Löffelseil) — so kann der gehobene Röhrensatz durch den Bohrtäucher langsam in das Bohrloch so lange gesenkt werden, bis das Bündel auf die Tatzten **g g'** — welche mit der unteren Bündelfläche in einem Horizonte liegen müssen — über der Bohrtäuchermündung horizontal aufsitzt, worauf dann der Röhrensatz, von dem Bündel gehalten, frei im Loche hängt; daher das Bündel auch hoch genug (nicht unter 2') sein muss,

um mit recht viel Oberfläche den Röhrensatz zu halten, damit dieser ja nicht ausschiesse und in's Bohrloch stürze.

Die Herren Degouée, Kind u. A. wenden desshalb gewöhnlich ein Röhrenbündel von Holz *) nach der Fig. 247 (im Perspective)

Fig. 247.



an, und schlingen das Treibseil um den Röhrensatz fest herum um denselben daran senken zu können, wobei oft auch eine besondere Kette in Anwendung kommt. Sehr bequem ist es, das in Fig. 246/a und 246/b gezeichnete eiserne Bündel — (welches auch anders construiert sein kann) — am Treibseile zu hal-

ten, und wenn damit der Röhrensatz nahe zu über den Bohrtäucher gelangt ist, mit dem Röhreneinziehen so lange inne zu halten, bis man das hölzerne Bündel Fig. 247 anbringt, und dann erst die Röhren über dem Täucher aufsitzen lässt. Übrigens lässt sich das hölzerne Bündel — (etwa 3 Fuss lang und 6 bis 8 Zoll stark) — auch recht gut, so wie das eiserne, an das Treibseil mit Ketten verbinden, wenn über jede der zu diesem Ende bedeutend verstärkten Schrauben **b b'** ein Ring **e e'** so geschoben wurde, dass derselbe, wenn die beiden Bündelschenkel **a a'** aneinander geschroben sind, aus dem Ganzen in der Stosslinie **m n** vertical hervorragt, wesshalb auch diese Schenkel hiefür besonders ausgeschnitten sein müssten.

In diesen eingesenkten Röhrensatz wird nun der nächstfolgende vollkommen senkrecht, und zwar durch eine im Bohrgerüste und im Bohrschachte nach der Bohrlochaxe gebildete Lehre — bestehend in zwei Brettbühnen mit, den Röhren entsprechend, ausgeschnittenen Öffnungen die senkrecht unter einander stehen — in der Weise eingeführt, dass man diesen zweiten Röhrensatz wieder mittels eines Bündels, — (wesshalb man auch mindestens drei Stücke davon haben muss,) — an das Zugseil hängt, und langsam in die obere Mündung des bereits über dem Bohrtäucher am Bündel hängenden ersten Röhrensatzes einführt, doch mit der Vorsicht, dass die bei dem früher beschriebenen Einpassen der einzelnen Röhrensätze erzeugten Nietlöcher beider Theile genau über einander zu

*) Hr. A. E. Bruckmann bringt im Innern des Ausschnittes **p** seines ebenfalls hölzernen Röhrenbündels zwei raspelartig gehauene Stahlschienen an, um die eingeklemmten Röhren damit desto fester zu fassen.

liegen kommen, (mag man nun Absperrungsröhren von welcher Art immer einziehen), um nicht erst ein besonderes Ausreiben derselben mit einer Reibahle vornehmen zu müssen. Dieses Einpassen der Nietlöcher ist eine sehr unbequeme und zeitraubende Arbeit, ja es kann oft nicht einmal gehörig ausgeführt werden, wesshalb es fast immer besser sein wird, die Röhrensätze wohl früher aneinander anzupassen, aber an den zu vernietenden Enden, also an den Stossverbindungen nur das obere Ende zu lochen, das untere jedoch nicht eher, als unmittelbar in dem Augenblicke, wo man die Röhren vernieten muss, um selbe einzuziehen.

Beim Einführen eines Röhrensatzes in den andern muss sorgfältig auf eine senkrechte Verbindung und Aufrichtung derselben gesehen werden, daher hiebei stets nach Senkeln vorzugehen sein wird, die man im Gerüste bis über den Bohrtäucher hängen hat, um von Anfang bis zu Ende eine und dieselbe Axenrichtung zu behalten; denn sonst wäre es nicht möglich eine lange Röhrentour lothrecht in das Bohrloch zu versenken. Ist nun der zweite Röhrensatz in den ersten über dem Bohrtäucher eingeführt und senkrecht gerichtet, so wird derselbe in dieser Lage oben im Gerüste in einem hölzernen Bündel nach Fig. 247 eben so fest gehalten, wie über dem Bohrtäucher, und hierauf erst wird die Vernietung der beiden Sätze aneinander vorgenommen, jedoch ohne dabei den zweiten Röhrensatz von dem Treibseile loszumachen; auch pflegen Einige zur grösseren Sicherheit innerhalb des oberen und unteren noch einige Röhrenbündel anzubringen, um so jedem möglichen Ausschiessen der Röhrentour zu begegnen, was immer gut gethan ist.

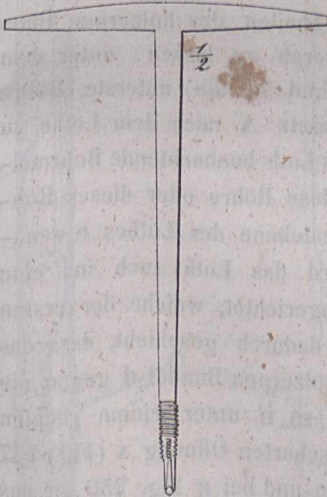
Das Vernieten der Röhrensätze über dem Bohrtäucher wird nicht überall in gleicher Weise ausgeführt. Hier soll davon zuerst eine einfache Art beschrieben werden, wie sie der Verfasser als Schürfungskommissär bei den ärarischen Schurarbeiten im gewesenen Rakonitzer, jetzt Prager Kreise Böhmens innerhalb der Jahre 1842 bis 1849 in Ausübung gebracht, — und dann auch die beiden Arten nach den Herren Degousée und Kind.

Der Verfasser bohrte nur im Steinkohlengebirge, höchstens zwischen 30 bis 120 Wien. Lachter Teufe, und hatte es nie mit ganz rolligem oder fliessigem Gebirge zu thun, sondern nur mit einem solchen Nachfalle, welcher aus den Conglomeraten oder den milden Schiefer- und Letten-Schichten herstammte.

Die Bohrlöcher erhielten zwischen 4 und 9 Zoll Durchmesser, und man gab den Muffröhren, von $1\frac{1}{2}$ bis 2 Linien Stärke und 3 bis 4 Fuss Länge der Bleche, auf jeder Seite $\frac{3}{4}$ bis 1 Zoll Spielraum, weil man,

wenn eine tiefere Verrohrung nothwendig war, die obere Röhrentour gewöhnlich in die Höhe brachte, das Bohrloch dann sogleich nachnahm, und die nun verlängerte erste Röhrentour wieder schnell einführte; denn das Erweitern des Bohrloches unter der Verrohrung und das Nachsenken derselben, wollte nie so ganz gut glücken, und man brachte die Röhren viel leichter in die Höhe, als tiefer; nur musste man sich mit dem Erweitern des Bohrloches und der weiteren Verrohrung ungemein beeilen, um keine grossen Weitungen im Bohrloche zu erhalten. Bei diesem grossen Spielraume, welchen man der Verrohrung im Bohrloche gab, war es nicht nothwendig, bei dem Vernieten der Röhrensätze so genau zu Werke zu gehen, um die Nietköpfe in- und auswendig vollkommen versenkt zu erzeugen. Das Vernieten geschah daher sehr schnell, und dennoch so fest, dass auch an solchen Verbindungsstellen niemals ein Röhrenbruch erfolgt ist. Hat man nämlich den untersten Röhrenzug in den Bohrtäucher versenkt, das Ende des zweiten in den Muff des ersten bis zum völligen Anstossen des Wechsels beider Röhrensätze in vollkommen senkrechter Richtung der Bohrlochaxe eingeführt, oben und unten mit Eisen- und Holzbündeln in dieser Stellung gehalten, so wurden erst jetzt die Nietlöcher mit einem Handschneidzeug (Reiber), Fig. 248 in einem Zickzack gebohrt,

Fig. 248.



und hiedurch in der doppelten Blechstärke eine Schraubenmutter von etwa $1\frac{1}{2}$ —2 Linien Dtr. erzeugt. In diese letztere wurde ein Schraubenniet von entsprechender Stärke und Länge (Fig. 249) mittelst der Finger eingeführt, und dann mit einem kleinen Schraubenschlüssel fest eingedreht, so dass von aussen der Kopf, den man gewöhnlich mit einer Feile ein wenig zugerundet hervorrage, und von Innen, jedoch kaum merkbar, die Schraubenspitze. Diese letztere hinderte bei dem späteren Einhängen und Aufholen des Bohrapparates durch die Verrohrung gar nicht, und wo diess gerade geschah, so hat eine ganz kleine Drehung des Apparates dieses Hinderniss einfach be-

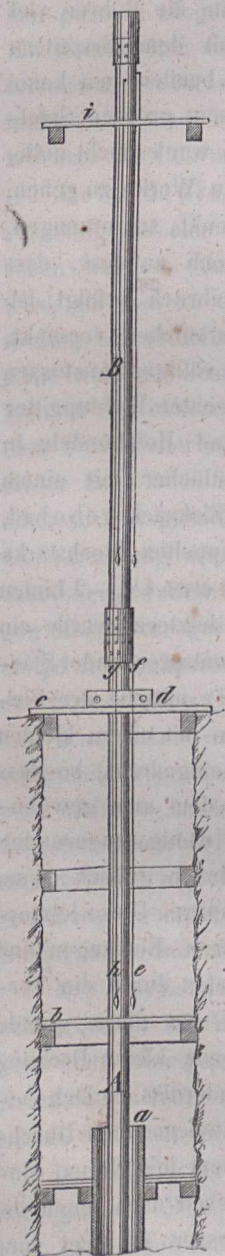
Fig. 249.



seitigt Zuerst wurden zwei Schraubenniete in dem einen Durchmesser und dann zwei in dem andern, diesem in's Kreuz, eingeschraubt, die anderen acht folgten erst diesen nach, denn die Niete kamen bei grösserem Röhrendurchmesser in zwei ver-

setzten Reihen in jeder Peripherie sechs Stücke, bei einer kleineren Weite jedoch nur zu viere in jeder Reihe. Dieses Vernieten konnte also äusserst schnell vor sich gehen, und entsprach dem Zwecke vollkommen.

Fig. 250.



Herr Degoussé *) verfährt vor und bei dem Vernieten sowohl der Röhren zu Röhrensätzen, als auch bei dem der Röhrensätze in folgender Art. Der erste Röhrensatz **A**, oder die unterste Röhre Fig. 250 wird mittelst eines eisernen Röhrenbündels in den Bohrtäucher **a** versenkt, und der grössere Theil desselben im Bohrschachte hervorragend gelassen. Über dem Bohrtäucher wird um den Röhrensatz **A** eine Bühne **b** verloreu geschlagen, und eben so eine **c** über dem Bohrschachtkranze. Nahe unter dem Muff der Röhre oder des Röhrensatzes **A** etwa 3 Fuss, wird das hölzerne Röhrenbündel **d** angeschoben und auf die Bühne **c** aufgesetzt. Der Bohrmeister fährt nun auf die Bühne **b** im Schachte herab, befestigt hier mit vier Keilchen die Röhre oder den Röhrensatz an die denselben umgreifenden Bühnenbretter, heisst den auf der Bühne **c** stehenden Arbeiter durch die Zusammensetzungsfuge zwischen den beiden Theilen des hölzernen Bündels **d** ein Loth **e** herab zu lassen, unter dem Muff bei **f** anzuhalten, und so die unterste Röhre oder den ersten Röhrensatz **A** nach dem Lothe zu richten, wie es der das Loth beobachtende Bohrmeister angiebt. Ist jetzt diese Röhre oder dieser Röhrensatz nach der Verticalebene des Lothes **e** senkrecht gestellt, so wird das Loth auch in eine zweite Verticalebene eingerichtet, welche der ersten in's Kreuz läuft, was dadurch geschieht, dass das Loth **h** durch die im hölzernen Bündel **d** gegen die Zusammensetzungsfuge **m n** unter einem rechten Winkel senkrecht ausgescharten Öffnung **x** (Fig. 247 pag. 265) herabgelassen und bei **g** Fig. 250 an das Rohr angehalten wird, welches nun, wenn auch diese

*) *Guide du Sondeur par Degoussé*. Paris 4847, pg. 343 etc.; deutsche Übersetzung davon Quedlinburg 1851, pg. 226 etc.

Richtung senkrecht anerkannt wurde, als vollkommen in der Axe des Bohrloches stehend angenommen werden kann, nur darf dann das Bündel **d** nicht mehr verrückt, muss vielmehr durch Spreizen oder Klammer an der Bühne **c** unverrückbar gestellt werden. Hierauf wird die zweite Röhre oder der nächstfolgende Röhrensatz **B** aufgezogen, oben im Gerüste der Bohrhütte um dasselbe eine gewöhnliche Bretterbühne **i** geschlagen, dasselbe in ganz ähnlicher Weise durch ein zweimaliges Einlothen senkrecht gerichtet, und endlich in dieser senkrechten Stellung durch vier Keilchen gegen die Öffnung in der Bretterbühne **i** festgemacht, wodurch endlich die Vorarbeiten zum Vernieten beider Röhren oder Sätze beendigt sind, ohne welche man leicht Gefahr laufen würde, diese Verbindung schief herzustellen.

Beim Vernieten der einzelnen Röhrenstücke zu einem Satze über dem Bohrtäucher bedient sich Hr. Degousée *) verschiedener kostspieliger und zusammengesetzter Nietwerkzeuge, daher hier nur das Einfachste

Fig. 251.

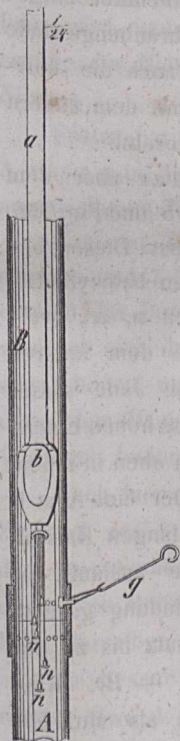


Fig. 252.

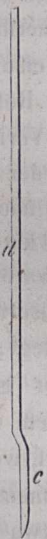


Fig. 253



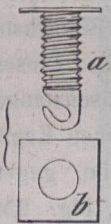
hievon beschrieben werden soll. Dieses besteht aus einem auf einer Eisenstange **a** Fig. 251 befindlichen eisernen Kegel **b** mit einem halbfachen Theile, gegen welchen der eiserne Keil **c** Fig. 252 gedrückt werden muss, um den Kegel gegen die Nietköpfe im Inneren der Röhre fest andrücken zu können; übrigens sitzt auch der Keil **c** auf einer Stange **d**, welche, wie jene des Kegels, länger sein muss, als das Rohr. Beim Vernieten lässt ein Arbeiter von der Bühne **i** Fig. 250 pag. 268 den Nietkegel **b** Fig. 251 in das Rohr **B** bis in die Nähe des Muffs der Röhre **A**, wo die Nietlöcher gebohrt wurden. Nachdem unterhalb des Nietkegels **b** auf einer Zahl von Bindfäden die Niete **n** nach Fig. 253 hängen, so fährt ein zweiter Arbeiter, auf der Bühne **c** Fig. 250 stehend, mittelst eines zu einem Häkehen umgebogenen Drahtes **g** Fig. 251 durch das Nietloch des Muffs in

*) Sieh' dessen oft citirtes Werk, dann Baudin's Notizen über die Niederbringung eines Bohrloches bei Lempdes im Departm. der *Haute-Loire* in *Ann. des min.* 1848 liv. 5 pag. 233. Bgwf. Bd. 13 (1850) pg. 438. — *Polyt. Centralbl.* 1850.

die Röhre, fasst einen Bindfaden oberhalb des Nietes, und indem er sich mit dem Draht zurückzieht, so führt er den Faden zum Nietloch hinaus, zieht aber zugleich das Niet in das Nietloch. Hierauf wird der Nietkegel bis vor den Nietkopf gesenkt und gegen denselben mittelst des Keiles **c** Fig. 252 an seinem halbfachen Theile fest angedrückt, wodurch er nun eine feste Unterlage (eine Art Ambos) erhält; der Bindfaden wird dann abgeschnitten und der von Aussen hervorragende Theil des Nietes zu einem Nietkopfe geschlagen, kurz das eine Niet befestigt. So wird nach und nach ringsherum das Vernieten ausgeführt.

Das Vernieten der Röhrensätze erfolgt etwas anders; die Niete sind Schraubenniete nach Fig. 254, wobei **a** die Vater- und **b** die Mutterschraube darstellt. Diese Niete werden nach einander an einem Bindfaden durch den oberen Röhrensatz vor die Nietlöcher herabgelassen, wie zuvor gezeigt wurde, mittelst eines Drahthäkchens herausgeschoben, der Bindfaden abgeschnitten, die Mutterschraube **b** über das Schraubenniet aufgesetzt, eingeschraubt und das überflüssige Schraubengewinde abgeschnitten; in derselben Weise werden auch die übrigen Niete festgemacht und ein Röhrensatz mit dem andern in senkrecht richtige und feste Verbindung gesetzt.

Fig. 254.



Herr Kind bedient sich zum Vernieten der Röhrensätze über dem Bohrtäucher eines besonderen Nietwerkzeuges nach Fig. 255 und Fig. 256,

welches der Nietkolben heisst. Dieser besteht aus zwei etwa 6 Zoll hohen halbcylindrischen massiven eisernen Backen **a**, **a'**, welche zusammengelegt, beinahe dem inneren Röhrendurchmesser gleich sind. Jede dieser Backen ist an einem etwa 2 Fuss hohen Eisenarme **b**, **b'** befestigt, welche dann oben in einem Charnier **c** zusammenstossen. Der eine Arm **b** hat noch einen etwa 1 Fuss langen Hals **d**, welcher in eine Vaterschraube ausläuft, um mit dem Bohrgestänge in Verbindung gesetzt, und durch den oberen Röhrensatz bis zu den Nietlöchern am Röhrenwechsel — Hr. Kind wendet öfter Kegelhöhren als Muffröhren an — eingelassen werden zu können.

Fig. 255.

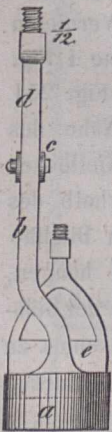
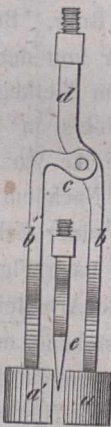


Fig. 256.



Damit sich aber die beiden Nietkolbenbacken **a'**, **a** an die innere Röhrenwand gehörig fest anschmiegen können, wird zwischen dieselben der Keil

eingetrieben, und zwar mittels einer Bohrstange, welche man an die Vaterschraube seines Schaftes angebracht hat, oder auch mittels des Löffelseiles und der Löffelstange bei Anwendung des Löffelschiebers, welches Letztere gewöhnlich geschieht. Soll nun genietet werden, so wird der Nietkolben zuerst ohne den Keil unter die Nietlöcher eingelassen, und darüber eine brennende Kerze oder eine kleine Lampe angebracht, um so die Nietlöcher genauer sehen zu können.

Zugleich dringt ein Arbeiter, der oben im Gerüste steht, mit Hilfe einer unten gespaltenen Stange, worin das Niet steckt, in die Röhre, und damit er das Niet genau in das schon vorgebohrte Nietloch einführen könne, hält unten der Schmied vor das Nietloch eine Lampe, deren Flamme von dem Luftzug in das Innere der Röhre gezogen wird, und die Stelle des Nietloches bezeichnet. Sind auf diese Art alle Niete in die Löcher gesteckt, so wird der Kolben in die Höhe gezogen, das Licht weggenommen und dann wieder sammt dem Keile vor die zuvor bezeichnete Stelle der Nietköpfe gebracht, worauf endlich das Vernieten von Aussen her ausgeführt wird, wobei dann weder von Innen noch von Aussen eine Hervorragung der Niete stattfinden darf. Diess war die ältere Methode des Nietens.

Später hat Hr. Kind die mit kleinen Köpfen versehenen Niete von Aussen in die Löcher hineingetrieben, und hierauf über dem von Innen angetriebenen Nietkolben genietet.

Neuester Zeit bildet Hr. Kind die Niete einfach aus etwa 3 Linien starkem und 7 bis 8 Linien langem Eisendrahte, also ohne Kopf, und das eine in das Innere der Röhre zu steckende Ende wird etwas gespalten, wodurch sich dann beim Nieten in den versenkten Löchern Nietköpfe von selbst bilden, und zwar von Innen unter dem Nietkolben und von Aussen unter dem Hammer. Die Anwendung dieser Niete vereinfacht auch das Vernieten bedeutend, und ist unstreitig das einfachste Nietverfahren.

Auch hier werden die Niete um die Peripherie in zwei Reihen im Zickzack angebracht, nach erfolgter Vernietung wird der Nietkolben sammt dem zuvor gelockerten Keile in die Höhe gezogen, wodurch die Verbindung des ersten Röhrensatzes mit dem zweiten beendigt ist, und die Einsenkung derselben erfolgen kann.

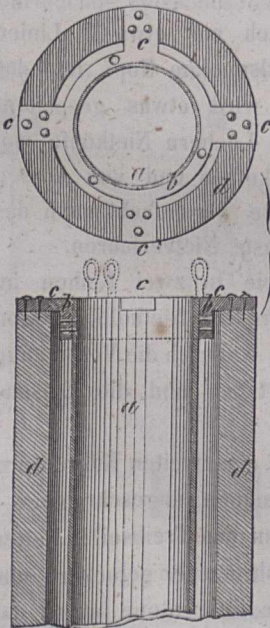
Zu diesem Ende wird das eiserne Bündel auf den zweiten Röhrensatz, wieder etwa 4 Fuss von der oberen Mündung desselben, angeschraubt, — was offenbar für alle Arten von Röhren gilt, — an das Treibseil in Ketten gehängt, das untere hölzerne Bündel über dem Bohrtäucher gelockert, und endlich die nun aus zwei Röhrensätzen bestehende Röhrentour bis an das

hölzerne Bündel in's Bohrloch versenkt, an diesem Bündel aber angelanget wird dasselbe wieder fest angezogen, das eiserne Bündel abgenommen, an den dritten Röhrensatz oben befestigt, derselbe gehoben und ganz in derselben Weise in den aus dem Bohrtäucher hervorragenden zweiten Röhrensatz eingepasst, lothrecht gestellt und vernietet, wie es mit dem zweiten und ersten geschehen ist. Hiebei hat der Bohrmeister offenbar von jedem Röhrensatz die Länge in sein Tagebuch genau einzutragen und muss bis auf einen Zoll die Tiefe kennen, in welcher er die Röhrentour gelassen hat.

So wird nun ein Röhrensatz nach den bezeichneten Numern an den andern genietet, und die so satzweise verlängerte Röhrentour nach und nach in's Bohrloch eingezogen, bis man mit derselben mindestens 6 Fuss — (je mehr desto vortheilhafter) — unter die brüchige Stelle der Bohrwand oder gar bis vor Bohrort gelangt ist.

Wie tief man eine Röhrentour unter die nachfallende Schicht setzen soll, hängt davon ab, 1) ob unter ihr mit derselben Bohrlochweite niedergegangen werden soll, mit welcher begonnen wurde, man somit die bereits eingesenkte Verrohrung im Verhältnisse der fortschreitenden Bohrung nachsenken und oben verlängern will, — oder 2) ob man unter der Verrohrung mit einem kleineren Durchmesser zu bohren gedenkt.

Fig. 257.



Im ersten Falle darf man mit der Röhrentour nie bis vor Bohrort treten, sondern muss dieselbe nach der Höhe des anzuwendenden Flügelbohrers und der demselben entsprechend zu gebenden Hubhöhe, also etwa 5 bis 6 Fuss über demselben hängen lassen, was dadurch ausgeführt wird, dass man den obersten Röhrensatz **a** an der Mündung mit einem starken Eisenringe **b** versieht Fig. 257, welcher etwa vier starke Tatzen **c** gut angenietet hat, um mit denselben an dem hölzernen Bohrtäucher **d** ruhen und daselbst fest angenagelt werden zu können, welche Befestigung man das Anbündeln nennt, und das — mag es nun wie immer ausgeführt worden sein, — bei keiner Verrohrung fehlen darf, wenn sie gehörig eingebaut heissen soll. Bei Anwendung eines blechernen oder gusseisernen Bohrtäuchers wird bekannterweise über

die Mündung desselben die sogenannte Bohrbank (§. 2) angebracht und in derselben das Anbündeln bewerkstelligt.

Im zweiten Falle lässt man die Röhrentour mit ihrem Ende, welches wie bekannt beschuht ist, auf der Bohrsohle ruhen, und bohrt dann mit einem schmäleren Meissel weiter, ohne jedoch das Anbündeln unterlassen zu haben. In jedem Falle muss das Ende oder der Schuh einer jeden Röhrentour stets auf einem vollkommen festen und haltbaren Gebirgsgesteine entweder ruhen oder in demselben hängen.

„Das Einziehen der Doppelröhren geschah in Artern ebenfalls durch eine Lehre, wie schon bei den Muffröhren beschrieben wurde, und die Verbindung der Röhrensätze über dem Bohrtäucher erfolgte wie bei der Verbindung der einzelnen Röhrenstücke, nur mit dem Unterschiede, dass der auszugießende Theil inwendig mit festem Thon bestrichen, und während des Ausgiessens mit einem nassen Hanfquast feucht erhalten wurde, um das Durchlaufen des Metallgemisches zu verhindern, was jedoch nicht immer geschah. War das Rohr erkaltet, so wurden an den oberen Theil mehrere Bündel angelegt, unter diese aber eine starke Kette, welche mit dem Treibseil verbunden war, um so die Tour niederzulassen. Mehrere Bündel wurden auch an den tieferen Theil der herausragenden Röhren befestigt, welche, wenn sie auf der Bohrbank (über dem Täucher) ankamen, nach und nach losgeschraubt wurden.“

§. 73. Das Einziehen der Steigröhren findet gewöhnlich erst nach beendeter Bohrung statt, und man giebt den untersten Röhren ebenfalls einen eisernen Schuh, um ein Aufspalten derselben zu verhindern. Zu Liebenhalle hat man, um der Soole zu unterst freien Zugang zu der Saugröhre der Soolpumpe — welche in diese Röhrentour eingebaut wird, um später die Soole heben zu können — zu gestatten, diese Röhren auf 70 Fuss von unten ab gerechnet, mit verschiedenen 8 Zoll langen, $\frac{3}{4}$ Zoll breiten Schlitzsen versehen, und mit $\frac{3}{4}$ zölligen Löchern durchbohrt.

Das Einziehen dieser Röhren geschieht in ähnlicher Weise wie das der Absperrungsröhren, manchmal lässt man sie sogar am Gestänge ein, was jedoch, wenn das Bohrloch mit Wasser gefüllt ist, ungeachtet des geringeren specifischen Gewichtes derselben nicht immer erforderlich ist.

In Liebenhalle wurden diese Röhren beim Einsenken mit Gewichten auf dem Bündel belastet (mit 10 Ctr. bei einer Länge von 771 Fuss 2 Zoll), um sie in ihrem Tiefstande (2 Fuss über Bohrort) zu erhalten, und etwa 12 Fuss unter der Hängebank des Schachtes ein sehr star-

kes, mit eisernen Spitzen versehenes Bündel in dieselben eingetrieben, und solches gegen die Schachtwände gehörig befestigt und verstrebt.

Herr Degousée benützt, wie schon gesagt wurde, entweder hölzerne oder eiserne (selten kupferne) Steigröhren aus galvanisirtem Blech. Nachdem Hr. Degousée fast nur nach süßem Wasser bohrte, — behufs Spring- oder Senkbrunnen, — so wandte er die eisernen Blechröhren am häufigsten zu Steigröhren an, nur liess er dann die Absperrungsröhren nicht im Bohrloche, sondern, indem er diese nach und nach hervorgeholt, goss er in den Raum um die zurückgebliebenen Steigröhren wasserdichten Mörtel — (bestehend aus einem Drittel römischen Cement, und zwei Dritteln Sand und Feilspäne von Gusseisen) — im flüssigen Zustande ein, welcher dann erhärtete und um die Steigröhrentour herum eine feste wasserdichte Hülle bildete, welche um so fester ausfiel, je grösser der ringförmige Raum um die Steigröhren war. Übrigens zieht Hr. Degousée nur die tieferen Absperrungsröhren heraus, die oberste Verrohrung, welche zur Sicherheit gegen die Alluvial- oder Dilluvialschichten eingezogen werden muss, lässt er stets im Bohrloche und vergiesst den Raum zwischen dieser und der Steigröhrentour ebenfalls mit wasserdichtem Cement. In solchen Fällen, wo zu befürchten ist, dass sich das aufsteigende Wasser dennoch hinter der Röhrenwand in die Gebirgsschichten verlieren könnte, und man doch bemüht sein muss, so viel Wasser als nur möglich zu Tage zu bringen, so bringt Hr. Degousée um die unterste Steigröhre an der Basis derselben einen ringförmigen 8—12 Zoll hohen Holzpflock an, über welchen er so viel vom längsten Hanf befestigt, als der Durchmesser des Bohrloches durchbringen lässt. Beim Einziehen der Steigröhre mit diesem Holzpflocke und dem Hanf schweben die Fäden des letzteren im Wasser, dann aber fallen sie verworren zu Boden, verschliessen den Raum zwischen der Bohrwand und dem Pflocke, und wenn nun noch der Wassermörtel oder reiner Cement darauf und später bis hinauf gegossen wird, so erfolgt hiedurch ein dichter Verschluss. (Das Weitere lese man in: *Guide du Sondeur par M. J. Degousée*, Paris 1847 pag. 354—367. Deutsche Übersetzung, Quedlinburg 1851 pag. 233—242, so wie auch in der vollständigen Anleitung zum Bohren artesischer Brunnen von den Herren J. A. und A. E. Bruckmann, indem hier mehr das bergmännische Bohren als das Brunnenbohren besprochen wird.)

Dass endlich auch die Absperrungsröhren oft als Steigröhren benützt werden, ist bei den Doppelröhren gesagt worden.

§. 74. Hindernisse beim Einziehen der Absperrungsröhren.

Wenn ein Bohrloch von oben nieder durch einen, am festen Gebirge ruhenden Bohrtäucher bis vor Bohrort mit Röhren ausgefüllt werden soll, und man hat der Verrohrung an den Bohrwänden einen grösseren Spielraum — etwa $\frac{1}{2}$ bis 1 Zoll auf jeder Seite — gelassen; dann geht das Versenken der Röhrentour, wenn sonst das Bohrloch senkrecht ist, anstandlos vor sich, und es tritt höchstens nur der Umstand ein, dass man manchmal, bevor noch die Verrohrung zu Ende ist, säubern muss. Sollte während der fortschreitenden Einsenkung der Röhren durch den Nachfall ein Verklemmen derselben, oder ein Pressen nach einer Seite hin stattfinden, dann nimmt man die bereits eingebaute Röhrentour an den Schwengel und sucht durch ein Drehen, oder noch besser, um die Vernietung nicht abzdrehen, durch eine langsame auf- und niedergehende Bewegung den Nachfall zu lockern; geht auch dieses nicht, so trachtet man die Röhren mit sehr schwachen durch eine Handramme ausgeführten Stössen — wobei wie beim Einrammen des Bohrtäuchers (pag. 260) gesagt wurde, auf einen convexen Holzkopf geschlagen werden muss, — niederzutreiben, oder endlich, wenn dieses Alles nicht wirkt, zieht man die ganze Röhrentour um soviel in die Höhe, bis der klemmende Nachfall vor Ort herabgefallen ist. Das Herausziehen der Röhrentour mittelst des Nietkolbens und Keiles am Gestänge, wird übrigens später beschrieben werden.

Ein weiteres Hindernis für eine einzuziehende Röhrentour ist der Mangel an lothrechter Richtung des Bohrloches, daher vor der Verrohrung desselben seine Axe berichtigt werden muss, so wie überhaupt dieser Fehler, sobald er entdeckt wurde, sogleich herzustellen ist, denn der Bohrarbeit schadet ja wie bekannt die schiefe Axe des Bohrloches ebenfalls. Es ist zwar schon einmal gesagt worden, wie man ein schiefes Bohrloch wieder gerad richtet, aber hier soll noch besonders erwähnt werden, was Hr. Degousée *) in solchen Fällen zu thun empfiehlt. Dieser vielerfahrene Bohrtechniker pflegt, wenn er durch das Bohren mit hierzu geeigneten Werkzeugen das Bohrloch nicht in's Loth bringen kann, dasselbe bis einige Schuhe über dem Bug mit sehr festen Materialien, z. B. wasserdichtem Mörtel, festen Steinen u. dgl. auszufüllen und darin dann wie von Neuem zu bohren. Beim wasserdichten Mörtel muss offenbar mehrere Monate gewartet werden bis er vollkommen erhärtet ist. In gewissen Fällen, wenn das Bohrloch oben verrohrt war, wandte er — als er sich des Freifallbohrers noch nicht bediente, — in derjenigen Höhe

*) *Guide du sondeur par M. J. Degousée.* Paris 1847, pg. 325 bis 336; deutsche Übersetzung. Quedlinburg 1851, pg. 212—220.

über dem Meissel mit Ohrenschniden, wo das Bohrloch das volle Loth besass, einen etwa 4 Klafter langen Cylinder als Leitung an, musste aber, sobald das Bohrloch nur theilweise senkrecht gerichtet war, mit der Verrohrung um eben so viel niedergehen, um nicht wieder schief zu bohren.

Ferner rathet Herr Degousée in solchen Fällen das Bohrloch von oben nieder bis über die schiefe Richtung hinaus zu einem solchen Durchmesser zu erweitern, bis dessen Axe vollkommen senkrecht erscheint, und es dann erst zu verrohren, welcher Rath jedenfalls besser ist als der erstere, indem es nur in sehr wenigen seltenen Fällen möglich wird, nach demselben das Bohrloch senkrecht herzustellen. Daher, wenn ein schief gewordenes Bohrloch nicht bald sein Ende erreicht hat, am besten, dasselbe gänzlich aufzulassen.

Endlich giebt er noch das Mittel an die Hand, das Bohrloch bis nahe zu der Abweichung von der Lothrechten zu verrohren, unter der Verrohrung das Bohrloch auf den früheren Durchmesser zu erweitern, und so fortschreitend auch die Röhrentour mit nachzuführen. Bei einem schief gewordenen nicht zu tiefen Bohrloche bleibt es immer am besten, dasselbe vom Tage nieder so viel zu erweitern, als es die Grösse der Abweichung von der Bohrlochaxe nur erfordert. Wie dieses Erweitern oder Nachnehmen der Bohrlöcher geschieht, und wie die Verrohrung mit dem Bohren selbst nach und nach tiefer gebracht wird, soll in den folgenden Paragraphen gesagt werden.

Es ist noch eines sehr wichtigen Hindernisses zu erwähnen, welches dem Einziehen der Absperrungsröhren im Wege stehen kann, es ist diess der stete Nachfall eines rolligen Gebirges oder gar eines fliessigen Sandes. In diesem letzteren Falle ist es am gerathensten, recht viel fetten Lettens mit zerhacktem Werg (Hede) u. dgl. zu mengen, in's Bohrloch zu werfen und fleissig zu löffeln, während dieser Zeit aber auch, wenn es dringend nothwendig erscheint, die Röhrentour über dem Bohrtäucher tüchtig zu belasten, damit sie sich gehörig von selbst senken könne. Sollte dieses Senken nicht gehen, und man hat Grund genug, weder starke Rammschläge, noch eine grosse Belastung anzuwenden, um die Röhrenvernietungen nicht zu zerstören, dann hängt man die Röhrentour oben fest in das Röhrenbündel auf, und geht entweder mit einem Krummeisel (pag. 127) am Bohrgestänge nieder, indem man damit unter die Röhren zu treten versucht, nur muss man hierbei Gestängeleitungen anwenden, damit der Meissel gehörig hinausgreife, oder man wendet auch das Degousée'sche Instrument Fig. 155 pag. 143 mit den Schneiden Fig. 156 an, oder auch den gewöhnlichen Degousée'schen Glückshaken mit einer

verlängerten Spitze **a**, die man in ein Charnier **b** bringt, Fig. 258, oder endlich den sogenannten Vorräumer (Vorraumhaken, Vorschneidebohrer), dessen nach aufwärts hakenförmig gerichtete Schneide **a**

Fig. 258.

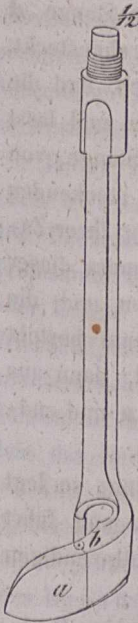
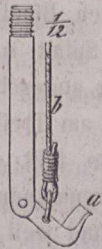


Fig. 259.



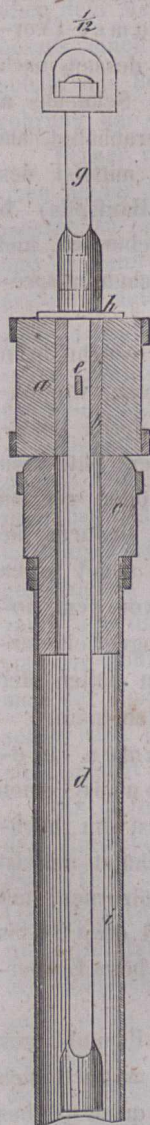
nach aufwärts hakenförmig gerichtete Schneide **a** Fig. 259 anfänglich lose frei herabhängt, am gehörigen Orte angelangt aber mittelst des Drahtseiles (oder eines festen Hanfseils) **b** angezogen, an das Gestänge angebunden, und damit endlich unter dem Röhrenschuh entsprechend vorgearbeitet wird.

Mögen nun die Hindernisse, welche beim Einziehen der Absperrungsröhren in Weg treten, wie immer beschaffen sein, so gebrauche man bei deren Beseitigung ja keine übertriebene Gewalt, besonders hüte man sich vor zu starker Drehung der Röhren oder vor zu kräftigen Rammschlägen auf dieselben, weil hiedurch die Vernichtung jedenfalls leiden muss, und man somit einen Schaden erleiden könnte, welcher, selbst von dem Kostenpunkte abgesehen, die Bohrarbeit auf lange Zeit verzögern würde, was wohl in den meisten Fällen der grösste Schaden und Verlust genannt werden kann.

Beim unvermeidlich nothwendigen Einrammen blecherner Absperrungsröhren gebraucht Herr Degousée einen gusseisernen Rammklotz von etwa $4\frac{1}{2}$ Ctr. Schwere und lässt ihn höchstens 6 Fuss hoch niederfallen. Die oberste Röhre ist geschützt mittelst eines eisernen Ringes und der Rammbar schlägt auf einen hölzernen, mit Eisenringen beschlagenen Kopf (Mönch), dessen unterer Theil etwa 18 bis 20 Zoll tief in der Röhrenmündung dicht steckt, ähnlich wie beim Eintreiben des hölzernen Bohrtäuchers.

Ist man nicht im Besitze eines hölzernen oder eisernen Rammklotzes und kann sich denselben auch nirgends ausborgen, so ist es möglich, sich dadurch zu helfen, dass man, wie Hr. Degousée rathet, ein quadratisches Stück Holz **a** (Ulme) Fig. 260 von etwa 1 Kub. Fuss Grösse am Umfange oben und unten mit Eisen beschlägt, und in seiner Axe ein viereckiges Loch **b** anbringt; dann macht man von demselben Durchmesser ein quadratisches Loch in den Mönch **c** oder in den Deckel über der Röhre **i**. Durch diese beiden Öffnungen wird eine entsprechend schwere Bohrstange **d** durchgesteckt, und in dem quadratischen Holzklotze **a** nicht nur verkeilt, sondern auch noch durch einen horizontalen Eisensplint **e**, welcher durch

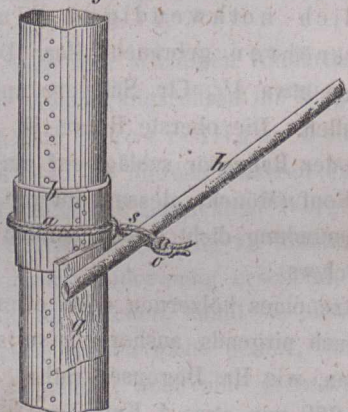
Fig. 260.



das Holz und durch die Stange geht, befestigt. Nachdem nun die Zapfenschraube dieser durchgesteckten Stange über den Holzklotz hervorragt, so wird noch zuvor eine Eisenblechscheibe **h** zwischen den Bund der Stange **d** und den Klotz **a** gegeben, der Splint **e** durchgesteckt, dann noch das Treibseilwirbel **g** angeschroben, und die Ramme ist fertig. Hebt man jetzt am Treibseile und lässt dann plötzlich im Zuge nach, so fällt die Stange, von der Öffnung des auf der Röhrenmündung steckenden Mönches **c** geleitet, nach unten, und weil unter ihrer Zapfenschraube der Holzklotz **a** fest sitzt, so muss dieser letztere auf den fixen Mönch **c** aufschlagen und die Röhre **i** niedertreiben. Das Gewicht der Ramme besteht hier aus dem Gewichte der Eisenbohrstange **d**, dann aus jenem des beschlagenen quadratischen Klotzes **a** und endlich aus dem Gewichte des Treibseilwirbels **g**.

Sind die Widerstände im Bohrloche gering, so legt man horizontal über die Röhre ein Brettstück, und führt darauf mit einem schweren Eisenhammer die nothwendigen Schläge.

Fig. 261.



Wenn die Röhrentour gedreht werden soll, so bedient man sich eines gut biegsamen, doppelt gelegten und an beiden Enden zusammengebundenen Seiles; man biegt das Seil **a** Fig. 261 zur Hälfte um, legt es so doppelt um die Röhre **b**, und zieht das gebundene Ende **o** durch

die sich bildende Schlinge **s**; in das hervortretende Seilende von **s** bis **o** wird ein Holzhebel **h** durchgesteckt, zwischen dem kurzen Ende desselben und der Röhre ein dünnes Brettstück **q** gehalten (um das Breitdrücken der Röhre zu verhüten), und endlich am längeren Arme des Hebels **h**, dessen Länge sich offenbar nach der zu drehenden Last richtet, gedreht. Zu diesem Zwecke lässt sich auch eine Art Krückel wie Fig. 166 und 167

pag. 147 anwenden, nur muss es hier rund und inwendig entweder mit Holz gefüllt, oder auch rauh eingehauen sein.

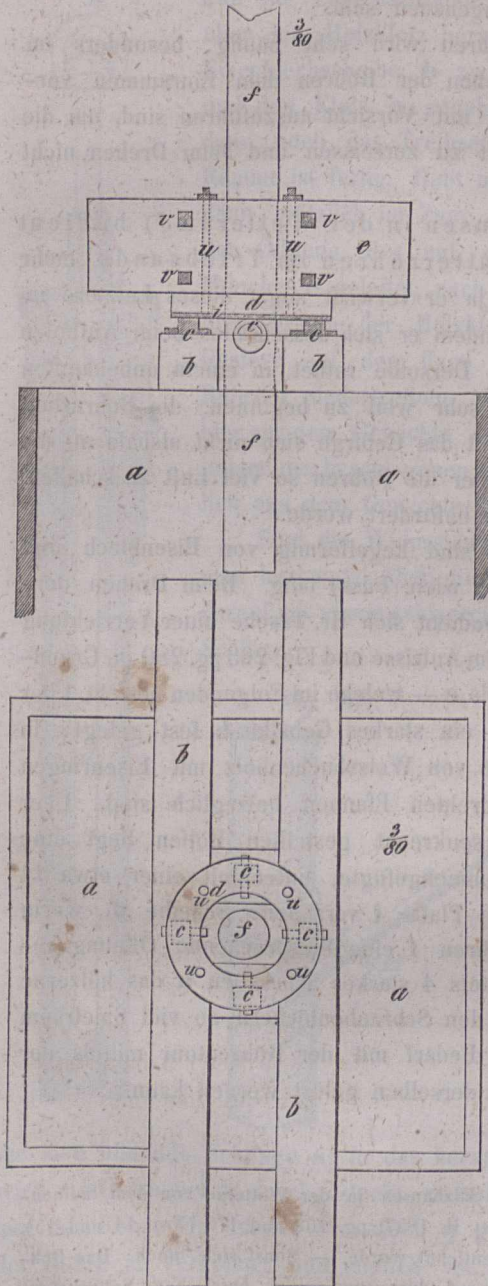
Beim Einziehen der Blechröhren wird sehr häufig, besonders im schwimmenden Gebirge, das Drehen der Röhren dem Einrammen vorgezogen, obschon beide Arbeiten mit Vorsicht auszuführen sind, um die Röhrentour beim Einrammen nicht zu zerreißen und beim Drehen nicht zu verdrehen.

Herr Tasche zu Salzhausen in der Wetterau *) bedient sich bei dem Einbau der Futterröhren im Triebssande mehr des Drehens als des Rammens, ja er verwirft sogar dieses Letztere im Triebssande zum grössten Theile, indem er sich dessen blos beim Aufholen oder Heben der Röhren bedient. Derselbe rathet, in einem unbekanntem Triebssandgebirge die Bohrlöcher sehr weit zu beginnen, die Bohrarbeit ununterbrochen zu betreiben, damit das Gebirge sich nicht alsbald an die Röhren anlegen kann; auch ist unter die Röhren so viel Luft zu schaffen, dass das Nachsinken des Gebirges befördert werde.

Die Röhren des Hrn. Tasche sind kegelförmig von Eisenblech und $\frac{1}{2}$ bis 2 Mèter (etwa $4\frac{3}{4}$ bis $6\frac{1}{4}$ wien. Fuss) lang. Beim Drehen derselben während des Einsenkens bedient sich Hr. Tasche einer Vorrichtung (des Drehbündels) — Fig. 262 im Aufrisse und Fig. 263 pg. 280 im Grundrisse nach Hinwegnahme des Bündels **e** — welche im Folgenden besteht. Über der Bohrschachtmündung **a** wird ein starkes Gebälke **b** fest gelegt, in welchem 4 ganz gleiche Rollen **c** von Weissbuchenholz mit Eisenringen beschlagen in gusseisernen abgedrehten Pfannen beweglich sind. Über diesen gegen die Bohrlochaxe senkrecht gestellten Rollen liegt eine aus doppelten Bohlenstücken zusammengefügte, unten mit einer etwa 11 Linien wien. starken gusseisernen Platte **i** versehene Scheibe **d**, worin sich für die hindurchgehenden Röhren **f** eine entsprechende Öffnung befindet. Mit dieser Scheibe ist mittels 4 starker Schrauben **u** das hölzerne Röhrenbündel **e** verbunden, und den Schraubenlöchern so viel Spielraum gestattet, dass das Bündel nach Bedarf mit der Röhrentour mittels der Schrauben **v** verbunden oder von derselben gelöst werden kann.“

*) Einiges über die Bohrarbeiten zu Salzhausen in der Wetterau von dem Salineninspektor Hrn. Tasche, Berggeist II. 1857, pg. 162 und 176 (Nro. 14 und 15), woraus hier diese Beschreibung entlehnt wurde. — Sonst sieh' noch: Das Bohren im aufgeschwemmten Land auf der grossherzogl. hessischen Saline Salzhausen in der Wetterau von Tasche in Hartm. Zeitschr. T. VI. (1847) pg. 785 oder im Polyt. Ctrabl. v. 1848 pg. 565.

Fig. 262 und 263.



„Soll nun die Röhrentour *f* gedreht werden, so werden die Schrauben *v* angezogen und in geeigneter Weise Hebel an besonderen Bündeln befestigt und durch die Bohrmanschafft in Bewegung gesetzt. Dadurch, dass man noch ein zweites Bündel für sich über dem Drehbündelapparate anbringt, hat man es in seiner Gewalt, das Rohr ganz nach Belieben und nach Massgabe der unter demselben erfolgten Erweiterung zu senken. Man braucht nur in der bestimmten Höhe das obere Bündel festzuschrauben, und die Schrauben *u*, *v* so lange zu lüften, bis sich dasselbe auf das Drehbündel *e* bei dem Hinuntergehen der Röhren aufsetzt. Die Schrauben *u*, *v* werden wieder angezogen, und die Drehung mit den Röhren auf dem Platze (d. h. ohne dass man sie in eine abwärts gehende, verticale Bewegung versetzt), wird fortgesetzt.“ Wollen die Röhren bei vermehrter Reibung nicht mehr hinuntergehen, so versucht man dieselben zu heben, zu drehen und wieder zu senken.“ So lange es angeht, werden die Röhren, welche anfangen sich fest zu klemmen, auf einfache Weise mit Bauschrauben oder mit dem

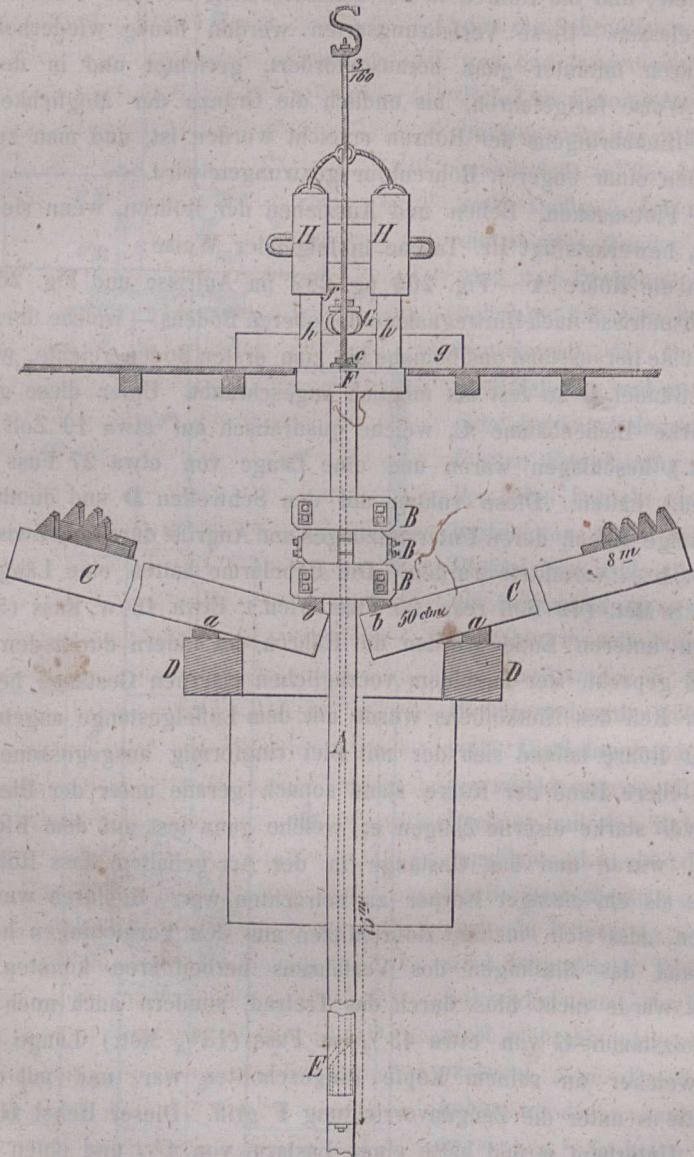
Tretrad und Nietkolben einige Fuss hoch gehoben, unter denselben das

Bohrloch von Neuem erweitert, oder das hereingebrochene Gebirge weggelöffelt, und die Röhren in der beschriebenen Art und Weise wieder hinuntergelassen. Diese Verfahrungsarten werden häufig wiederholt, die Röhrentouren mitunter ganz herausgefördert, gerichtet und in der erwähnten Weise fortgefahren, bis endlich die Gränze der Möglichkeit des weiteren Hinabbringens der Röhren erreicht worden ist, und man zu dem Einschleiben einer engeren Röhrentour gezwungen wird.“

Das Flottmachen, Heben und Ausziehen der Röhren, wenn sie festklemmen, bewerkstelligt Hr. Tasche in folgender Weise:

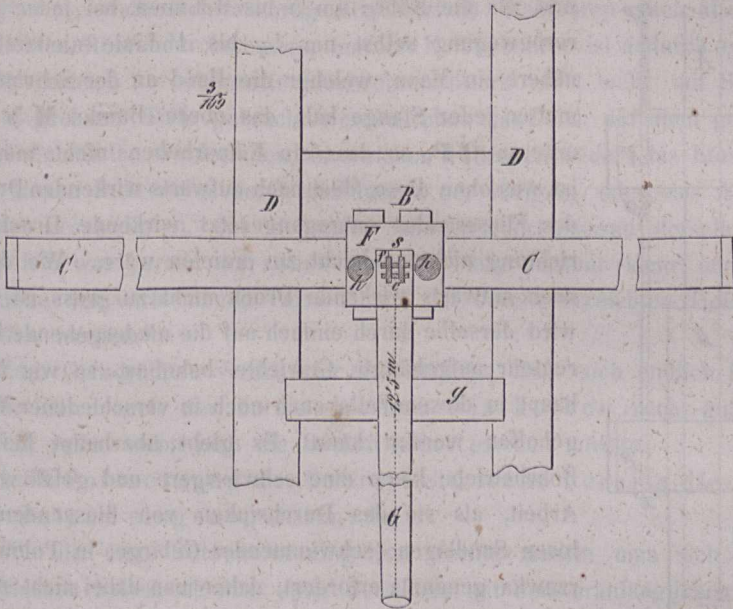
„Um die Röhre **A** — Fig. 264 pg. 282 im Aufrisse und Fig. 265 pg. 283 im Grundrisse nach Hinwegnahme des oberen Bodens — welche über dem Bohrschachte herausstand und beinahe bis zum ersten Boden reichte, wurden die drei Bündel **B** so fest als möglich angeschraubt. Unter diese greifen zwei starke Eichenbäume **C**, welche quadratisch auf etwa 19 Zoll wien. (0.5 Mét.) beschlagen waren und eine Länge von etwa 27 Fuss wien. ($8\frac{1}{2}$ Mét.) hatten. Diese ruhten auf den Schwellen **D** und dienten als doppelarmige Hebel, deren Unterstützungen und Angriffe durch die Zwischenkeile **a...b...** vermittelt wurden. Die Hebelarme hatten eine Länge von $\frac{1}{2}$ resp. 8 Mét. (19 Zoll resp. 25 Fuss wien.). Etwa 16 w. Fuss (5 Mét.) über dem unteren Ende wurden die Röhren im Innern durch den Nietkolben **E** gepackt, der an einem vorzüglichen eisernen Gestänge befestigt war. Der Keil des Nietkolbens wurde mit dem Löffelgestänge angetrieben. Über der Röhre befand sich der mit Blei ringförmig ausgegossene Klotz **F**. Der obere Rand der Röhre stand sonach gerade unter der Bleirinne. Durch zwei starke eiserne Zangen **c**, welche ganz fest auf dem Klotze **F** auflagern, wurde nun das Gestänge in der Art gehalten, dass Rohr und Gestänge als ein einziger Körper zu betrachten war. Hiedurch wurde es vermieden, dass sich einzelne Röhrenlizen aus den Vernietungen herausziehen und das Misslingen des Verfahrens herbeiführen konnten. Das Gestänge wurde nicht bloß durch das Tretrad, sondern auch noch durch einen Holzstamm **G** von etwa $43\frac{1}{2}$ w. Fuss ($13\frac{3}{4}$ Mét.) Länge angezogen, welcher an seinem Kopfe eingeschnitten war, und mit diesem Einschnitte **s** unter die Zangenvorrichtung **F** griff. Dieser Hebel **G** ruhte auf der Unterlage **g** und hatte einen Lastarm von $1\frac{1}{4}$ und einen Kraftarm von cca. $12\frac{1}{2}$ Mét. (cca. 4 und $39\frac{1}{2}$ w. Fuss). Zum Aufziehen und Niederlassen dieser drei ungeheueren Hebel dienten Standbäume und Flaschenzüge. Endlich wurden dieselben nach und nach mit Gewichten beschwert, so dass ihre Wirksamkeit nach Bedürfniss vermehrt, und namentlich ein gleicher Aufzug der Röhren bewerkstelligt wurde. Nachdem

Fig. 264.



alle diese Anstalten auf das Beste getroffen waren, konnte man an den Röhren nur eine Streckung von 4 bis 5 Centm. (18 bis etwa 23 w. Linien) wahrnehmen, welche man indessen bloss auf Rechnung der Blechspannung setzen konnte. Man liess nun eine leichte, im Ganzen 200 Kilogr. (etwa 297

Fig. 265.

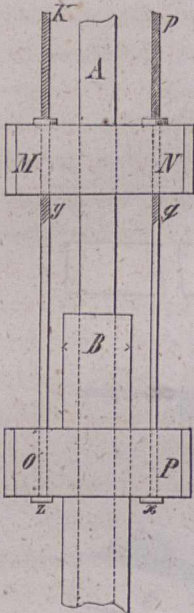


wien. Pfde.) schwere Doppelramme **H** in schnellen, aber leichten Schlägen durch die Bolzen **h** auf den Klotz **F** und somit auf die Röhren einwirken. Gleichzeitig wurde auch das Gestänge stossweise durch das Tretrad angezogen und wieder gehen gelassen. Das Rôhr hob sich nun langsam empor, so dass an dem ersten Tage etwa $1\frac{1}{2}$ Mèter ($4\frac{3}{4}$ Fuss wien.) herausgezogen wurden.“ Diese Arbeit nahm im Ganzen 24 bis 30 Mann fortwährend in Anspruch.

Herr Degousée*) bediente sich zum Einziehen von Röhren im lockeren Sande folgender Vorrichtung mit glücklichem Erfolge: Bedeutet in Fig. 266 pag. 284 **B** eine bereits versenkte Sicherheitsröhre, durch welche behufs Absperrung eines Fliessandes eine zweite Röhrentour **A** durchgezogen werden soll, so legt Hr. Degousée um die Röhrentour **B** das hölzerne Röhrenbündel **O P** mit Druckschrauben, und ein ähnliches **M N** oberhalb um die Röhrentour **A** um, verbindet endlich beide mittelst etwa 6 bis 9 Linien starker Stangen **k y z** und **p q x**, deren obere Enden **k y** und **p q** mit Schraubengewinden versehen sind, die unteren En-

*) *Guide du Sondeur par M. J. Degousée.* Paris 1847, pg. 374 (deutsch in Quedlinburg 1851 pg. 247). — Siehe noch in H. Paulucci Bohrung artes. Brunnen pg. 21. Wien 1838.

Fig. 266



den hingegen besitzen Köpfe **z** und **x**. In dem Masse nun, als die Röhre um 5 bis 9 Linien bei jeder Bohrbewegung selbst um $\frac{1}{2}$ bis 1 Linie niedersteigt, nähert ein Mann, welcher die Hand an der Schraubennutter jeder Stange hält, das obere Bündel **M N** dem unteren **O P**, so dass ein Emporheben nicht möglich ist, was ohne diese, dem nach aufwärts wirkenden Drucke des Fliesssandcs entgegengesetzt wirkende Druckvorrichtung nicht so leicht zu erzielen wäre. Wo dieser nach aufwärts wirkende Druck nicht zu gross ist, dort wird derselbe durch einfach auf die niedergehende Röhrentour aufgehängte Gewichte behoben, so wie überhaupt in diesem Falle auch noch in verschiedener Weise geholfen werden kann. Es giebt überhaupt bei dem Bohrbetriebe kaum eine schwierigere und gefahrvollere Arbeit, als sie das Durchsinken von fliessenden und losen Sandlagen (schwimmendes Gebirge, in Polen Kurzawka genannt) erfordert, daher man dabei nicht genug vorsichtig und aufmerksam sein muss, um das Bohrloch

nicht krumm zu erhalten, oder endlich gar aufgeben zu müssen.

Unter die Hindernisse beim Einziehen der Absperrungsröhren gehört auch noch das Verdrücken oder gar ein Plattwerden der Röhren. Dieses kann geschehen entweder durch zu starke Belastung oder bedeutenden Druck auf dieselben beim Einziehen ausgeübt, oder auch durch ein unvorsichtiges Rammen, oder endlich noch durch theilweise wirkenden heftigen Nachfall. Für solche Unfälle gebraucht Hr. Dr. A. E. Bruckmann*) einen Kolbenbohrer (Bohrkolben), wodurch die ursprüngliche innere Weite und Rundung der Röhren am sichersten wieder hergestellt werden.

„Dieser Kolbenbohrer hat die Gestalt eines Rettigs, und ist der Länge nach mit 3 bis 4 eingehauenen Rinnen versehen, damit er durch zu sattes Anliegen zu keinen unnöthigen Spannungen Veranlassung gebe. Durch Drehungen von der Linken zur Rechten — (offenbar mit Bezug auf den Schraubenschnitt der Gestängeschlösser — und durch schwache kurze Stösse kommt die Aufrundung alsbald zu Stande.“

„Will man indess die Kosten für Anschaffung eines massiven eisernen (noch besser verstärkten) Bohrkolbens ersparen, so versehe man den

*) Sieh' dessen Wegweiser durch den Berg- und Brunnenbohrwald pg. 57 und 58, woraus diese Notiz wörtlich entnommen erscheint.

oberen Theil des Meissels mit zwei rundlichen, etwas breiten und gut befestigten (schwalbenschwanzartig eingesetzten) Stahlohren nach Massgabe des lichten Röhrendurchmessers, und der Kolbenbohrer ist dadurch ersetzt. Freilich können so behandelte Blechröhren öfters nicht mehr mit Sicherheit in grössere Tiefe gebracht werden, ohne dass sich die oben geschilderten Fatalitäten wiederholen, in welchen Fällen entweder das Einsenken einer neuen Röhrentour durch das Innere der vorigen, oder das Ausziehen der beschädigten, das Repariren und Wiedereinlassen derselben am Platze ist; was gerade am zweckmässigsten sei, darüber kann nur nach Massgabe des vorhandenen Terrains und der bereits erreichten Tiefe entschieden werden.“

Zum Geradrichten verdrückter Futterröhren lässt sich endlich in gewissen Fällen auch der bereits bekannte Nietkolben recht gut verwenden, selbst wenn man die Backen höher machen müsste.

§. 75. Fortsetzung der Bohrarbeit, wenn bereits die erste Röhrentour eingezogen wurde.

Wie die erste Röhrentour eingebaut wurde, musste man sich schon entschlossen haben, ob man unter derselben mit dem uranfänglichen Bohrlochdurchmesser oder mit einem kleineren weiter zu bohren gedenkt. Im ersteren Falle darf man daher, wie schon einmal gesagt wurde, die erste Röhrentour nie vor Ort des Bohrloches aufrufen lassen, muss dieselbe vielmehr über dem Bohrtäucher so anbündeln, dass sie (wie schon §. 72 gesagt wurde) bei einer vollkommenen Absperrung des Nachfalles etwa 5 bis 6 Fuss — diess richtet sich nach der Beschaffenheit des anzuwendenden Nachbohrers unter der Röhrentour — über der Bohrsohle hängt. Ist der lichte Durchmesser der ersten Röhrentour jedoch gross genug, und ein hinreichender Grund vorhanden, dass, wenn selbst noch eine zweite oder gar dritte Röhrentour eingebaut werden müsste, ein dem angewandten Bohrapparate noch entsprechend grosser Bohrlochdurchmesser übrig bleibt, dann lässt man den Röhrenschuh der ersten Verrohrung auf der festen Bohrlochsohle aufrufen und bohrt mit einem kleineren Durchmesser weiter. Diesen letzteren bestimmt man in folgender Weise. Z. B. Wenn der anfängliche Bohrlochdurchmesser 10 Zoll war, und die erste Röhrentour von 1 Linie Blechstärke $\frac{1}{4}$ Zoll Spielraum auf jeder Seite, also zusammen $\frac{1}{2}$ Zoll erhielt, so beträgt der lichte Durchmesser der Verrohrung (— da die Blechstärke bei Kegelhöhren selbstverständlich fünfmal zu nehmen ist —)

$$10'' - (5 \times 1''') - \frac{1}{2}'' = 9'' . 1'''$$

und wenn man nun dem Meissel auf beiden Seiten zusammen drei Linien Spielraum lassen will, so erhält dann derselbe für die Weiterbohrung

$$9'' 1''' - 3''' = 8'' 10'''$$

lange Schneide, somit auch das Bohrloch einen 8 Zoll 10 Linien grossen Durchmesser.

In den meisten Fällen sind $1\frac{1}{2}$ bis 2 Linien genug, um welche man die Meisselschneide unter der Röhrentour kleiner macht, als der lichte Durchmesser derselben beträgt, weil sonst, wenn man dem Meissel einen zu grossen Spielraum liesse, bei der Weiterbohrung dem Bohrgestänge innerhalb der Verrohrung Leitungen gegeben werden müssten, um durch das ofte Scheuern des Obergestänges an den Rohrwänden die Verrohrung nicht zu beschädigen, und ausserdem noch das tiefere Bohrloch nicht schief zu erzeugen.

Bei Beginn der Bohrung unter der Röhrentour, wenn das Bohrloch einen kleineren Durchmesser erhalten soll, muss man somit die grösste Sorgfalt anwenden, dass man das Bohrloch gehörig in derselben Axe fortsetze, in welcher es begonnen und verrohrt wurde.

Bei Anwendung der Klečka'schen Freifallschere muss man den Fallschirm und die Leitung über derselben fast von demselben Durchmesser machen, wie ihn die Verrohrung im Lichten hat, und erst wenn beide Stücke aus der Verrohrung in das neue engere Bohrloch getreten sind, werden sie der Weite desselben entsprechend gross gemacht.

Bei Anwendung des Kind'schen oder Werner'schen Freifallbohrers ist dieselbe Vorsicht zu gebrauchen, besonders aber darauf zu sehen, dass das Hütchen nie im Horizonte des Röhrenschuhes, auch nicht nahe über oder unter demselben spiele, sondern entweder in der Verrohrung oder in dem neuen Bohrloche. Um dieses letztere zu erzielen, pflegt man zwischen die grosse Bohrstange und das Abfallstück eine etwa 6 bis 10 Fuss lange Bohrstange sammt der Leitung einzuschieben, wodurch dann das Hütchen um eben so viel höher über dem Röhrenschuh spielt. Nähert man sich später diesem letzteren wieder, so wird jene Hilfsstange abgenommen, und das Hütchen spielt dann in dem neuen Bohrloche. Es ist diess also gerade so, als wenn beim Bohren Weitungen entstehen, in welchen (wie schon früher gesagt wurde) das Hütchen nicht spielen darf, wenn das Bohrloch senkrecht niedergehen soll.

Sonst unterscheidet sich die Bohrarbeit unter der Verrohrung von jener in einem unausgefütterten Bohrloche durch gar nichts, und man hat höchstens beim Einhängen und Ausziehen des Bohrapparates, dann beim Löffeln und bei vorfallenden Gewaltigungen der Brüche immer darauf zu achten, dass die Verrohrung nicht leide oder beschädigt werde.

Es kann endlich auch noch der Fall eintreten, dass unter einer Ver-

rohrung ununterbrochen ein festes und standhaftes Gebirge lagert, und man entschliesst sich deshalb den Bohrlochdurchmesser bedeutend zu verkleinern. In solchem Falle, — welcher, wie leicht zu denken, auch in einem unverrohrten Bohrloche eintreten kann, — macht man die Übergangsstelle trichterförmig, damit das kleinere Bohrloch mit dem weiteren in einer und derselben Axe behalten werden, somit der kleinere Meissel immer in die Mitte fallen, und nicht eine schiefe Seitenrichtung nehmen könne. Zu diesem Ende pflegt man bei diesem Austrichtern des Bohrloches an dieser Übergangsstelle der Meisselschneide eine entsprechende Neigung zu geben, und sieht auf eine genau senkrechte Führung des Bohrapparates. Erst wenn so viel ausgetrichtert ist, dass der kleinere Meissel ohne Gefahr eingehängt werden kann, wird die Bohrarbeit mit demselben fortgesetzt.

§. 76. Die Nothwendigkeit einer zweiten Röhrentour tritt dann ein, wenn bei der Weiterbohrung unter der ersten Röhrentour abermals ein rolliges oder ein solches Gebirge erbohrt wurde, welches nachfällt und die Bohrarbeit behindert. In diesem Falle ist nun sehr wohl zu überlegen, in welcher Art die Verrohrung vorzunehmen ist, um für die tiefere Bohrarbeit an Bohrlochdurchmesser nicht zu verlieren, besonders wenn man sich in einer Gebirgsformation befindet, worin öfter die Wechsellagerung von losen und festen Schichten vorzukommen pflegt, und man bis zur Erlangung des angehofften Zieles in eine namhafte Tiefe zu gehen hat. Sind die meisten Gebirgsschichten nicht zu fest und dennoch standhaft, so geht das Erweitern des Bohrloches unter der ersten Röhrentour leicht vor sich, und man kann diese dann tiefer senken; ja es ist sogar möglich, dass man mit derselben bis in die grösste Tiefe, welche man zu erreichen hat, niederkommen kann. Anders ist es jedoch in milden, lettigen, thonigen oder mergeligen Schichten, besonders wenn sie mächtig sind; denn sie blähen sich gewöhnlich und quillen so auf, dass, wenn man sie einmal in einer Verrohrung abgesperrt hat, der Druck auf diese sehr stark wird und man in keiner Weise im Stande ist, eine solche Verrohrung weiter tiefer nachzuführen, selbst wenn man sie ausziehen wollte, ist es manchmal nothwendig dieselbe im Bohrloche früher zu zerschneiden und dann erst in die Höhe zu bringen.

Die zweite Röhrentour wird entweder verloren eingebaut, oder sie reicht durch die erste bis zu Tage.

Der Einbau einer zweiten Röhrentour, welche innerhalb der ersten bis an die Mündung des Bohrtäuchers ragt und daselbst angebündelt wird, ist von jenem der ersten Verrohrung in gar nichts unterschieden, daher darüber nichts mehr zu sagen ist, und jetzt zur Be-

schreibung des Einziehens einer verlorenen Verrohrung geschildert werden kann.

§. 77. Das Versenken einer verlorenen Röhrentour kann geschehen entweder in einem noch nicht mit Absperrungsröhren versicherten Bohrloche, oder auch in einem solchen, wo bereits in der oberen Teufe desselben eine Verrohrung besteht. In beiden Fällen ist das Verfahren dasselbe, und es lässt sich nicht läugnen, dass es immer wohlfeiler ist, eine Röhrentour verloren einzubauen, als oft wegen nur einige Klafter nothwendigen Bohrwandversicherung die Röhrentour von oben bis unter die brüchige Stelle einzuziehen. Bei Bohrungen, wo man die durchzusinkenden Gebirgsschichten aus anderen bergmännischen Aufschlüssen kennt, und sonst keinen andern Zweck vor Augen hat, als die schnelle Erbohrung irgend einer Lagerstätte in keiner grossen Tiefe, z. B. eines oder mehrerer Steinkohlenflötze, da kann man es schon wagen, die Röhrentour verloren einzubauen, um das brüchige Gebirge sogleich abzusperren und rascher in die Tiefe zu dringen, um so mehr, wenn ein solches Gebirge vielleicht nur in sehr wenigen und schwachen Schichten vorkommt. Dort aber, wo solche Schichten häufiger und mächtiger sind, man ferner in eine bedeutende Tiefe nieder zu gehen hat, ohne das Gebirge mit allen seinen Schichten näher zu kennen, bleibt es immer gerathener, die Röhrentour bis in den Bohrtäucher, also bis über Tage zu führen, besonders aber wenn das Bohrloch später oder für immer benützt werden soll, wie z. B. als Soolbrunnen etc. Abgesehen von dem so eben Gesagten, hat eine jede verlorene Verrohrung noch viele andere Nachtheile, als: sie kann mit dem Bohrapparate bei der Arbeit und beim Aufholen sehr leicht gehoben, somit beschädigt und der Nachfall dennoch hervorgerufen werden; besonders aber steht die verlorene Verrohrung bei der Gewaltigung von Brüchen im Wege, indem sie sehr leicht beschädigt oder gar zerrissen werden kann, was in gewissen Fällen sogar ein völliges Misslingen und Aufgeben der Bohrung verursacht. Wenn man also nicht mit voller Sicherheit und Beruhigung für das künftige Schicksal des Bohrloches die Verrohrung verloren einbauen kann, so wage man es ja nicht, denn ein Fehler von solcher Art lässt sich gewöhnlich nie mehr wieder gut machen. Das Einziehen einer verlorenen Röhrentour ist im Allgemeinen von jenem bereits beschriebenen Einziehen stabiler Röhren nur darin verschieden, dass, wenn z. B. in Fig. 241 pg. 256 die Röhrentour in etwa 50 Lachter Teufe auf 20 Lachter Länge verloren einzubauen wäre, man die 20 Lachter lange Tour nach und nach über dem Bohrtäucher zusammensetzt, und in das Bohrloch bis auf etwa die letzten 3 bis 6 Fuss

versenkt, dann aber an dieser Stelle oder auch weit tiefer mittelst besonderer Vorrichtungen, am besten aber mittelst des schon beschriebenen Nietkolbens an das Bohrgestänge nimmt, (welches hier in dem Beispiele offenbar 30 Lachter lang werden müsste) und bis in die bestimmte Tiefe niederträgt (hier bis 50 Lachter), wo sie offenbar an einem Gestämme in festem Gesteine aufgestellt werden muss, aus welchem Grunde sie auch einen eisernen gut verstärkten Schuh erhält. Aber nicht allein unten, sondern auch oben an ihrer Mündung ist die verlorene Röhrentour mit einem Eisenringe, und zwar inwendig beschlagen, das Beschläge auch gewöhnlich etwas trichterförmig hergestellt, damit der Bohraparat beim Einlassen desto leichter die Verrohrung trifft und die Meisselschneide dieselbe nicht beschädigt, was ohne Vorhandensein des festen Beschläges unbedingt eintreten müsste.

Herr Kind bediente sich nach seiner eigenen Äusserung*) zum Einlassen der verlorenen Röhrentour des in Fig. 267 dargestellten Instrumentes.

Fig. 267.



Jeder der zwei Schenkel **a**, **a'** von 2 Fuss Länge, 2 Zoll Breite und $\frac{1}{2}$ Zoll Stärke, enthält vier, etwa $\frac{1}{4}$ Zoll lange und $\frac{1}{2}$ Zoll starke, nach oben gebogene Stifte **b**. Nachdem man zuvor in der obersten Röhre der Tour etwa 6 Zoll unter der Mündung auf jeder Seite vier Löcher eingebohrt, so bringt man dieses Instrument in diese Röhre, führt die Stifte **b** in jene Löcher ein, und treibt den mit einem Charnier versehenen Steg **e** nieder, wodurch dann das Instrument in den Löchern fest gehalten wird. Dieser Steg hat an seiner zweiten Hälfte eine Öse **o** angebracht, in welcher das Löffelseil **n** befestigt wird. Hat man nur noch den von dem Schenkel **a'** auslaufenden Hals **d** dieses Instrumentes mit seinem Schraubenzapfen an das Gestänge gebracht, die Röhren durch die Treibvorrichtung etwas gehoben, das Bündel abgeschraubt und endlich die ganze Tour langsam gesenkt, bis sie vor Ort getreten ist: so zieht man das mit-

nachgeführte Löffelseil an, lässt das Gestänge etwas tiefer nieder, und weil die beiden Schenkel durch das Charnier **c** gegen einander beweglich sind, so muss auch das Instrument aus den Löchern der Röhre heraustreten, und kann endlich gleichzeitig mit dem Löffelseile in die Höhe gebracht

*) Anleitung zum Abteufen der Bohrlöcher von C. G. Kind, Luxemburg 1842 pg. 70.
Beer, Erdbohrkunde.

werden. Dass man übrigens bei diesem Vorgange genau wissen muss, wie tief die Röhrentour zu senken ist, um darnach die Länge des Gestänges einzurichten, versteht sich wohl von selbst.

Über diese Art des Einlassens von Röhren bemerkt Hr. Dr. A. E. Bruckmann (pag. 40 in seinem Wegweiser durch den Berg- und Brunnenbohrwald) ganz treffend, dass hiedurch die Röhren unnöthig durchlöchert werden, und die Anwendung des Nietkolbens zweckdienlicher sei, da er durch den mit der Löffelschere einzutreibenden Keil beliebig festgespannt, und hernach leicht wieder losgeschlagen werden kann. — Ferner rathet dieser sehr erfahrene Bohringenieur Herr Dr. A. E. Bruckmann beim Einbaue von langen und schweren verlorenen Röhren mit eingesteckten Stossverbindungen (also Kegehröhren) in eine grössere Tiefe, dass man den Nietkolben in der vierten oder fünften Litze so befestigen soll, dass er nur wenige Centiméter (zu $4\frac{1}{2}$ Linie w. M.) vom inneren, um die Blechdicke vorstehenden Rohre absteht. Sollten nämlich diese Röhren wegen ihres grossen Gewichtes sich vom Nietkolben loslösen und in die Tiefe stürzen wollen, so werden sie an gedachtem Vorsprunge aufgehalten, und der nur langsame und kleine Fall ist dem Gestänge nicht nachtheilig.

Fig. 268.

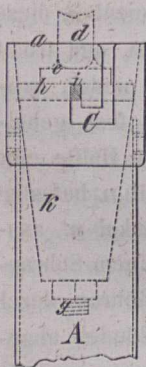


Fig. 270.

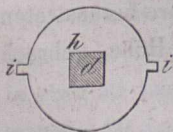
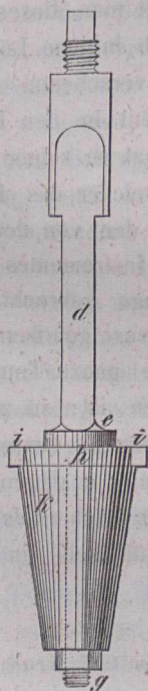


Fig. 269.



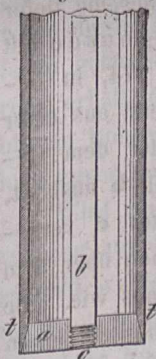
Herr D e g o u s é e bedient sich beim Einbaue verllorener Röhrentouren folgender Einrichtung. Der oberen Mündung der Röhrentour A Fig. 268 bis 270 giebt er einen Eisenring a von aussen, lässt etwa $5\frac{3}{4}$ bis 6 Zoll dieselbe überragen und inwendig etwas trichterförmig aushöhlen. An den Enden des einen Durchmessers sind in der Ringwand in entgegengesetzten Richtungen zwei sogenannte Bajonnett-einschnitte c von etwa $3\frac{3}{4}$ Zoll Länge und $\frac{3}{4}$ Zoll Breite angebracht; der horizontale Verbindungseinschnitt ist etwa 14 Linien hoch. Weiter wird an das Bohrgestänge ein Kolben nach Fig. 269 angeschraubt, an dessen quadratischem Schaft d sich ein Absatz oder Gestämme e befindet, unter welchem dann der quadratische Schaft

weiter fortsetzt und bei **g** in eine Schraube endigt. Zwischen dieses Gestämme **e** und die Schraube **g** wird zuerst die runde, mit zwei Ohren **i i** versehene Eisenplatte **h** (Fig. 270), dann der abgestutzte Holzkegel **k** geschoben, und durch die Mutter bei **g** beide Stücke gegen den Absatz **e** fest angezogen. Nachdem nun der innere Durchmesser des Beschlagringes **a** Fig. 268 gleich ist dem grössten Durchmesser des Kegelstutzens **k** Fig. 269, somit auch dem Durchmesser der Platte **h**, und bringt man den ganzen Kolben Fig. 269 in die obere Röhrenmündung Fig. 268 so tief nieder, bis die Platte **h** mit ihren Ohren **i i** auf den Rand des Ringes **a** fällt, dreht ferner mit dem Gestänge so lange, bis die Ohren **i i** in die Bajonetteinschnitte **c** hinabsinken und längs des horizontalen Quereinschnittes unter den verticalen kürzeren Einschnitt gelangen, hebt endlich das Gestänge an: so treten die Ohren **i i** in diesen letzteren Einschnitt, in welcher Lage nun die Röhrentour so weit hinabgetragen werden kann, als man es nur nöthig hat, an welcher Stelle endlich angelangt, man das Gestänge, also auch die Ohren **i i** sinken lässt, dreht damit nach rechts bis unter den längeren Schenkel des Einschnittes, hebt das Gestänge über

Fig. 271.



Fig. 272.



Tage, und die Röhrentour ist am gewünschten Orte im Bohrloche. Beim Versenken der Tour darf man, wenn irgend etwas im Wege stände, nie nach rechts drehen, sondern immer nach links, um dieselbe nicht zu verlieren, so wie auch zu Ende beim Auslösen nur sehr wenig nach rechts gedreht werden darf, um wieder nicht das Bohrgestänge abzuschrauben.

Hr. J. A. von Bruckmann *) bediente sich beim Einlassen eiserner Isolirungsröhren in ein tiefes Bohrloch einer hölzernen (buchenen) Tragscheibe **a** (Fig. 271 im Grundrisse und Fig. 272 im verticalen Querschnitte), welche in ihrer Mitte ein gegen die Stangenschraubenschlösser verkehrt geschnittenes Schraubenloch **o** besitzt, in welches sich ein besonderes Gestängestück **b** entsprechend einschrauben, und so die Scheibe mit dem Gestänge in Verbindung setzen liess. Dieses Gestängestück **b** muss länger

*) J. A. und Dr. A. E. Bruckmann: Vollständige Anleitung zur Anlage und Fertigung artesischer Brunnen, 2te Aufl. 1838. Heilbronn am Neckar, pg. 170—172. — Diese höchst einfache und sinnreiche Einlassmethode erscheint hier auch für die verloren einzubauenden Blechröhren angeführt, weil sie gewiss eben so gut entsprechen muss, wie beim Einbaue eiserner Isolirungsröhren in Bohrbrunnen.

sein, als das unterste partielle Rohr, damit sein Bund über dieses Rohr emporragt, und das weitere Gestänge bequem angeschraubt werden kann.

Die Scheibe **a** ist etwas conisch, um in den Röhrenschuh **f** genau zu passen, und hat an den vier Enden zweier senkrecht auf einander stehenden Durchmesser, welche die Scheibe in vier gleiche Quadranten theilen, einen dreieckigen Ausschnitt **e** der Art angebracht, dass die Spitze eines jeden etwa 1 Zoll von dem Schraubenloche **o** entfernt ist. Hat man nun die ganze Röhrentour am Gestänge versenkt und das Gestänge aufgeholt, so geht man wieder mit einem Centrumborher (Holzborher) nieder, erweitert das Schraubenloch **o** so lange, bis aus der Scheibe **a** plötzlich vier Stücke werden, welche sodann im Bohrloche so hoch, als das Grundwasser steht, von selbst in die Höhe schwimmen, und mit dem Löffel etc. etc. leicht herauszunehmen sind.

Ausser diesen drei Vorrichtungen giebt es noch andere, und es lässt sich eine Röhrentour im Allgemeinen auch mit denselben Instrumenten am Gestänge einlassen, mit welchen man sie auszieht, wovon jedoch erst später gesprochen werden soll.

Fig. 273.

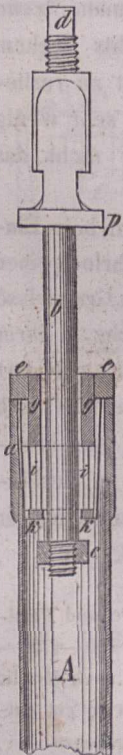


Fig. 274.



Ist man bemüssigt, eine verlorene Röhrentour einzurammen, so kann die Ramme nur am Gestänge angebracht sein und muss im Bohrloche wirken. Dieses Einrammen — welches offenbar nur dann geschieht, wenn man unter der verlorenen Tour erweiternd vorgebohrt hat und dieselbe tiefer stossen will, — geschieht nach *Degoussé* mit dem Instrumente Fig. 273 und 274, in folgender Weise: Dieses besteht zuerst aus einer Eisenstange, die nach unten unter dem Gestänge **p** in einen runden Theil **b** ausläuft, welcher in eine, mit der Mutter **c** versehene Schraube endigt; nach oben über dem Absatze **p** sieht diese Stange aus wie jede andere Bohrstange, d. h. sie besitzt einen Schraubenzapfen **d** über einem Bunde, um mit dem Bohrgestänge in Verbindung gesetzt werden zu können. Über diesen runden Theil

b der Stange ist eine Art Korb geschoben. Dieser besteht in einem starken Eisenringe **e**, dessen äusserer Durchmesser gleich ist mit dem äusseren Durchmesser des Ringes **a** Fig. 268

pag. 290 mit den Bajonetten-Einschnitten, worin ein zweiter Ring **g** angebracht ist, welcher unter jenen **e** etwa $\frac{3}{4}$ Zoll tiefer hinabragt. An diesen zweiten Ring **g** sind nun von aussen her mit Schrauben oder Nieten mehre Eisenschienen **i** befestigt, deren untere Enden durch einen dritten noch kleineren Ring, als **g** ist, (**k**), zusammengehalten werden, doch so, dass das runde Stangenende **b** darin hinreichend Spielraum findet. Fig. 274 zeigt diese Vorrichtung in der Ruhe in der Vorderansicht, Fig. 273 hingegen im verticalen Querschnitte und nach erfolgtem Hube des Gestänges, woraus man sieht, wie, wenn der Absatz **p** der Stange auf den starken Ring **e** hinabfällt, der runde Theil **b** der Stange innerhalb des in dem Röhrenringe **a** ruhenden Korbes die senkrechte Leitung erhält, und auf diesen Ring **a** oben aufschlagen muss, wodurch die Röhre **A** dann tiefer sinkt. Übrigens lässt sich anstatt der Schienen **i** auch ein abgestutzter Kegel aus starkem Eisenblech anwenden, indem man ihn mit der grösseren Öffnung an den Ring **g** befestigt, und die untere Öffnung, so gross wie der Ring **k** (welcher hier dann entbehrlich wird), giebt dann der Stange unten die Leitung. Soll endlich nach erfolgtem Einrammen aufgezo- gen werden, so tritt die Mutter **c** unter den Korb (oder den Blechkegel), hebt ihn aus dem Ringe **a** heraus, und trägt denselben bis zu Tage.

Herr Kind gebraucht in diesem Falle als Ramme einen hölzernen Cylinder von einer entsprechenden Länge, dessen unterer längere Theil einen etwas geringeren Durchmesser hat als die innere Lichte der Röhrentour, der obere kürzere Theil aber greift über den Ring der Röhre, so dass, wenn dieser Holzcyylinder mittelst des Gestänges etwas gehoben und dann fallen gelassen wird, der untere Theil in der Röhre eine gehörige Führung erhält, der obere jedoch mit seinem ringförmigen Absatze auf den oberen Röhrenring schlägt und so die Röhre niedertreibt, wenn das Bohrloch zuvor unterhalb des Röhrenschuhes gehörig erweitert worden ist.

Wird eine verlorene Röhrentour unter einer bereits bestehenden Verrohrung angebracht, so darf sie nie unter diese letztere tiefer niedergesenkt werden, sondern muss in dieselbe mindestens 3 bis 6 Fuss hineinragen, d. h. die fest eingebaute Verrohrung deckt mit ihrem untern Ende das obere Ende der verlorenen Verrohrung auf etwa 3 bis 6 Fuss Höhe.

Eine Verlängerung der verlorenen Röhrentour im Bohrloche vornehmen zu wollen, ohne sie früher herausgezogen zu haben, bleibt immerhin eine gewagte Sache, weil man an der Verbindungsstelle keine Vernietung vornehmen kann, und lediglich durch ein kräftiges Einpassen des unteren schwächeren Endes des neuen Röhrenstranges in die trichterförmige obere Mündung der verlorenen Tour diese Verbindung

herstellen muss, wobei man nicht sicher sein kann, ob dieses Ende der letzteren nicht zerspringt, und so die obere Röhrentour tiefer niedersinkt als man es will, wodurch offenbar beim Einlassen und Aufholen des Bohrapparates an dieser Stelle Klemmungen entstehen müssen, welche selbst ein solches Hinderniss hervorrufen können, dass man dann dennoch die ganze Verrohrung in die Höhe bringen muss, was wenn sogleich geschehen wäre, diesen Aufenthalt und die Kosten desselben beseitigt haben würde.

§. 78. Das Herausziehen einer Röhrentour. Diese Arbeit kommt vor:

1) wenn man entweder unter der bestehenden Röhrentour das Bohrloch in demselben Durchmesser wie oben behalten will und das Bohrloch unter der Röhrentour nicht erweitern konnte, dasselbe erst dann nachnehmen muss, wenn die Röhrentour herausgezogen wurde; — oder

2) wenn eine verloren eingebaute Röhrentour weiter tiefer gesenkt werden soll, daher früher oben verlängert werden muss; — oder endlich

3) wenn man nach beendeter Bohrung die Röhrentour gewinnen will, um selbe bei einem anderen Bohrloche wieder zu benützen.

Ist ein Bohrloch bis zu einer gewissen Tiefe ausgerohrt worden, und man hat durch diese Verrohrung mit einem kleineren Durchmesser weiter gebohrt, dabei wieder ein brüchiges Gebirge angefahren, welches gegen jeden Nachfall verkleidet werden muss, ohne hiebei für den späteren Bohrbetrieb an Bohrlochweite zu verlieren: so kann in diesem Falle das Bohrloch unter dem Schuh der bestehenden Röhrentour entweder mit dem Kind'schen Flügelbohrer (Fig. 149 bis 151 pag. 141) zu dem oberen Durchmesser erweitert, und die bestehende Röhrentour, nachdem sie zuvor oben verlängert wurde, um so viel tiefer gesenkt werden, bis das brüchige Gebirge damit verdeckt wird; — oder wenn sich diese Verrohrung nicht tiefer senken wollte, so trachte man sie heraus zu ziehen, erweitere nochmals das Bohrloch gehörig, und ziehe sie endlich in derselben Weise ein, wie es bereits beschrieben wurde.

Sollte übrigens der Fall eintreten, dass man, ohne das Zerreißen der Röhrentour hervorzurufen, dieselbe weder tiefer senken, noch herausreißen könnte, dann bleibt freilich nichts anderes übrig, als durch dieselbe eine zweite Röhrentour einzuziehen und an Bohrlochdurchmesser für die Weiterbohrung zu verlieren.

Das Herausziehen der Röhren aus dem Bohrloche geschieht im Allgemeinen dadurch, dass man entweder die obere Mündung der Röhrentour mit dem Gestänge verbindet und mittelst der Treibvorrichtung dann die ganze Röhrentour nach und nach herauszieht; oder man fasst — was

gewöhnlich geschieht — die Röhrentour unter ihrem Schuh oder auch nur an ihrem unteren Ende, oder endlich, wenn sie gar zu fest steckt, wird dieselbe oben und unten zugleich ergriffen und in die Höhe gezogen. Geht die Bohrung nicht lange, und hatte man es mit keinem gar zu brüchigen und lettigen oder milden Gebirge zu thun, so lässt sich die Verrohrung gewöhnlich sehr leicht zu Tage bringen, weil hiebei höchstens nur die einfache Reibung des an dieselbe anhaftenden milderen Gebirges, und jene an den übrigen Bohrlochwänden zu überwinden sind. Ist jedoch hinter der Verrohrung Mergel, Thon, Letten, laufender Sand anhaftend, so üben diese gegen die Blechwand einen bedeutenden Druck aus, und besonders in dem Falle, wenn der Nachfall hinter der Verrohrung während des Bohrbetriebes durch die Schläge des Bohrgestänges an dieselbe noch mehr gereizt wird und immer mehr und mehr sich bildet, so dass der ganze ringförmige Raum zwischen der Bohrwand und dem Äusseren der Verrohrung mit Bruchstücken der brüchigen Gebirgschichten erfüllt wird.

Kann man voraussetzen, dass die Röhrentour leicht zu heben sein wird, so geschieht diess dadurch, dass man in den oberen Ring der Verrohrung, womit sie am Bohrtäucher angebündelt ist, etwa drei starke Schrauben mit Ringen (sieh' Fig. 257 pg. 272 punktirt) anbringt, in dieselben feste Ketten einhängt, und endlich mit dem Schwengel in Verbindung setzt. Durch ein langsames Niederdrücken des Schwengels wird endlich die Verrohrung los, kann dann an das Treibseil gehängt und sofort gehoben werden. Sollte übrigens die Verrohrung nicht bald steigen wollen, so hüte man sich eine grosse Gewalt anzuwenden und trachte dieselbe lieber an ihrem unteren Ende zu packen, wodurch jedenfalls keine Gefahr des Zerreisens, wohl aber wieder des Überschiebens möglich, wesshalb es gut ist, zu gleicher Zeit oben und unten mit gleicher Kraft zu wirken.

Die Instrumente, womit die Verrohrung an ihrem oberen oder unteren Ende gepackt und in die Höhe gezogen wird, sind zahlreich und heissen Röhrenzieher oder Röhrenheber, wovon sich einige auch zum Einziehen der Röhren am Gestänge gebrauchen lassen. Der gewöhnlichste und unstreitig beste Röhrenzieher ist der bereits bekannte Nietkolben mit seinem Keile (Fig. 255 und 256 pg. 270) oder der demselben sehr ähnlich sehende Röhrenzieher des Hrn. C. G. Kind Fig. 275, dessen er sich auch zum Einziehen der Röhren bedient. Dieses Instrument besteht aus zwei halbrunden etwa 3 bis 4 Fuss langen Eichenholzwanzen **a**, welche mittels der eisernen Gabel **b** (deren Schenkel durch die Wangen **a** durchgehen und unten mit Schraubenmuttern **c** fest gestellt

Fig. 275.



sind), so weit von einander gehalten werden, dass dieselben mit ihrem Umfange die auszuziehende Röhrentour in ihrem Lichten fast ausfüllen. In den Raum *o* zwischen diesen beiden Wangen *a* — welcher streng genommen von oben nach unten ebenfalls keilförmig zulaufen soll — wird ein Keil *k* von Eichenholz ($2\frac{1}{4}$ Zoll oben und unten $\frac{1}{2}$ Zoll stark), eingepasst, an dessen oberem Ende abermals eine starke Gabel *e* befestigt ist. Diesen Keil erhält man dadurch, dass man ihn aus dem 3 bis 4 Fuss hohen Holzcylinder, woraus die Wangen gefertigt werden, herauschneidet, wobei jener Cylinder in drei Theile zerfällt, in den Keil *k* und die zwei Wangen *a a*.

Soll man nun die Röhrentour herausziehen, so wird das Instrument mit der Schraube *h* der Gabel *b* an ein gutes starkes Eisengestänge geschraubt, und auf die Schraube *i* der Keilgabel *e* der Löffelschieber aufgesetzt, auf diesen dann noch eine starke, etwa 50 bis 60 Pfd. schwere Bohrstange und endlich die Löffelstange, worauf alles gleichmässig und langsam bis an die Stelle, wo man die Röhrentour fassen will, gesenkt wird. Ist hier dieses Instrument angelangt, so lässt man das Löffelseil los, und der Keil fällt zwischen die beiden Holzwanen. Um den Keil noch fester einzutreiben, lässt man den Löffelschieber einigemal niederfallen, bis man bemerkt, dass der Keil fest hält, die Wangen somit an die Röhrenwand gehörig drücken und nicht mehr rutschen. Will man übrigens dieses Instrument los machen, so schlägt man den Keil mit dem Löffelseile heraus, und zieht dann das Seil oben stark an, damit der Keil nicht mehr zurückgehe und die Wangen nicht andrücke.

Die Behandlung des Nietkolbens mit dem Keile — welcher den so eben besprochenen Röhrenzieher vollständig ersetzt und ihn sogar ganz entbehrlich macht — findet in derselben Weise statt, und man muss hier so wie bei dem frühern Röhrenzieher, wenn diese Instrumente in das Bohrloch niedergehen, unausgesetzt aufmerken, um zu vermeiden, damit das Bohrgestänge (namentlich beim Erlängen desselben) von dem Keilseile nicht umschlungen werde, was sogleich erfolgt, wenn das Gestänge beim Anschrauben gedreht und das Seil nicht gleichzeitig auch mit herumgeführt wird. Ist so ein Umschlingen des Keilseiles um das Nietkolben- oder Röhrenziehergestänge erfolgt, dann ist es unmöglich den Keil zu lösen, und das Instrument wird festgeklemmt, in welchem Falle man mit einem Glückhaken niedergehen muss, um den Keil wieder

zu lüften, was durch ein Schlagen in den Löffelschieber mittels des Schwengels am besten erfolgt. Es ist diess die beste Art, diese Keilklemmung zu beheben, jedenfalls sicherer, als wenn man die richtige parallele Stellung des Gestänges, worauf das Instrument angeschraubt ist, gegen das Keilseil mittels Drehung wieder ausfindig machen wollte, weil dadurch das Übel gewöhnlich nur vermehrt wird, indem sich dann das Seil an einer andern Stelle des Gestänges herumschlingt *).

Hr. Glenck bediente sich zum Röhrenausziehen eines Sandsackes. An dem untersten Ende einer starken Bohrstange, also über der Tute, wird eine starke Leinwand dergestalt befestigt, dass sie sackförmig um die Stange herumgeht; hierauf wird so viel Sand hineingethan, dass das Ganze in die Verrohrung eingezogen werden kann und noch weit genug ist, um zusammenzusinken und einen starken Wulst zu bilden. Ist man nun mit diesem umgewundenen Sacke etwa eine Klafter hoch über die Stelle der Verrohrung gekommen, wo man sie fassen und in die Höhe ziehen will, so rüttelt man stark am Gestänge, oder zerreisst den Bindfaden, welcher den Sack aufgewunden erhält, damit sich der zu einem Wulste herabgerutschte Sack mit seinem Inhalte an die Röhrenwand anlege. Hierauf zieht man das Gestänge etwas aufwärts, und so immer höher und höher, wobei sich die Sandwulst so fest an die Rohrwand presst, dass man im Stande ist, eine Röhrentour von 70 bis 80 Klafter Länge zu lüften und auszuziehen. Sollte dieses Letztere nicht gehen, und die Sandwulst nicht nachgeben wollen, so gehe man nur mit dem Gestänge tiefer unter die Röhren, und da wird sich schon der Sack von selbst entleeren, besonders wenn man damit in eine Weitung herabgelangt ist. Erfolgt dieses Entleeren des Sackes nicht sogleich, so kann man ihn an der Gesteinwand aufreiben, oder man lässt am Löffelseile ein spitziges Instrument von oben herab und zerreisst den Sack.

Das Schiffchen des Hrn. Kind — oder eigentlich nach Hrn. Dr. A. E. Brückmann die Fangbirne des Hrn. Glenck — Fig. 276 — beruht auf derselben Grundursache wie der so eben erwähnte Sandsack. Es besteht aus einem solchen Holzkörper **a** von etwa 2 Fuss Höhe, wie es die hölzernen Gestängeleitungen sind, und wird auch diesen ähnlich angefertigt, nur muss er an der Stelle, wo er am stärksten ist, fast dem inneren Durchmesser der Verrohrung gleich sein. Hat man diesen, dem Weberschiffchen (oder einer Birne) ähnlichen eichenen Körper **a** über der Tute einer Bohrstange

*) Hr. von Unger und Hr. A. Schlönbach: Über die Erbohrung des Steinsalzes zu Liebenhalle & Karsten's Archiv. 26. Band (1854) pg. 64.

Fig. 276.

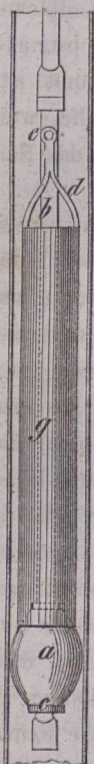
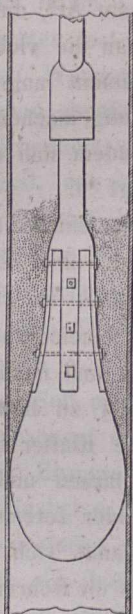


Fig. 277.



Tage reicht. Über Tage wird nun von dem Einlassen dieses Röhrenhebers in das Rohr Kieselsand gethan, und unten gehörig angelangt, zieht man das Rohr in die Höhe, und der sich entladende Sand wirkt dann wie zuvor.

Auch hier muss man, um das Schiffchen zu lösen, mit demselben unter die Röhrentour in irgend eine Weitung zu kommen trachten, damit der Sand hinabfallen und das Instrument aufgezogen werden könne.

Der Verfasser hat bei keiner zu hohen Röhrentour der Schurfböhrlöcher — worin überdiess den Röhren immer ein bedeutender Spielraum gegeben wird — einen Holzkolben **a** angewendet, welcher nach Fig. 277 geformt und beschlagen war, um ihn an das Gestänge anschrauben zu können und gab demselben einen um $\frac{1}{4}$ Zoll kleineren Durchmesser, als jener der Röhre war. Sonst erlitt dieses nichts weniger als originelle Instrument eine der Fangbirne des Hrn. Glenck ähnliche Anwendung.

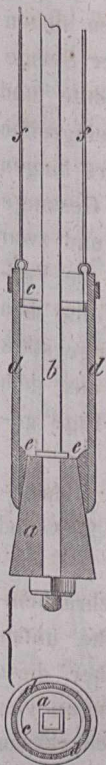
Der Röhrenzieher des Hrn. von Alberti*) besteht aus einem Holzkegel **a** (Fig. 278 im Grundrisse und Verticaldurchschnitte), welcher zwischen

b angebracht, und seine zwei Theile mit Eisenringen **c** zusammengebunden, so lässt man diese Vorrichtung bis in die unterste Röhre hinab, schüttet so viel grobkörnigen gewaschenen und gesiebten Kieselsand in die Verrohrung, dass er etwa 4 bis 6 Fuss hoch über dem Schiffchen steht. Wird hierauf das eiserne Gestänge angezogen, so zwängt sich der schwere Sand zwischen das Schiffchen und die Röhrenwand fest, die Röhrentour wird gelüftet, und kann hinausgezogen werden.

In dem Falle jedoch, als man eine verlorene Röhrentour auszuziehen hat, so muss früher über die Bohrstange **b** eine etwa 6 Fuss lange blecherne Röhre **g** von solchem Durchmesser geschoben werden, dass sie in der Verrohrung hinreichend Raum findet. Dieses Rohr **g** endigt oben in eine Gabel **d** mit einem Ohr **e**, von welchem eine Schnur bis zu

*) M. Ch. Combes: *Traité de l'exploitation des mines*. Paris 1844. T. I. pag. 156. — Deutsch übersetzt von D. C. Hartmann, 2te Aufl. — *Guide du Sondeur par Degoussé*, Paris 1847, pg. 393. Deutsch zu Quedlinburg 1851, pg. 261.

Fig. 278.



einem Bunde und einer Schraubenmutter an einer eisernen Bohrstange **b** festgehalten wird, und hat die Bestimmung, die fassartig um einen Eisenring **c** herum geordneten dünnen hölzernen Dauben **d** aus einander zu treiben. Am unteren Theile sind diese Dauben **d** mit kleinen Holzkeilen **e** versehen, deren Flächen sich an den Kegel **a** anlegen. Zu gleicher Zeit mit dem einhängenden, den Kegel **a** tragenden Bohrgestänge wird auch der aus den beweglichen Brettchen oder Dauben zusammengesetzte Cylinder (sieh' den Grundriss) auf einem, unten in zwei Stücke **f** auslaufenden Seile niedergelassen, und sobald der Kegel **a** die entsprechende Tiefe erreicht hat, wird das Seil oben festgemacht und man hebt den Kegel mittels der Treibvorrichtung langsam in die Höhe. Dadurch werden nun die Dauben von dem Kegel an die Bohrwandung gepresst und man kann so die Verrohrung in die Höhe ziehen. Sollte diese zu fest sitzen, so lässt man das Zugseil nach, der Keil fällt tiefer, dadurch wird der Druck aufgehoben und man kann sofort den Röhrenheber aus dem Bohrloche herausziehen, um entweder ein anderes Instrument anzuwenden, oder die Verrohrung zurückzulassen und durch dieselbe weiter zu bohren.

Das Degousée'sche Instrument (Zahnkolben) Fig. 152 und 153 pag. 146 lässt sich ebenfalls recht gut als Röhrenheber sowohl für Blech- als Holzröhren anwenden, nur müssen in dasselbe die hakenförmigen Klinken Fig. 157 pg. 144 eingesetzt werden. Ist man mit diesem Instrumente unter den Röhrenschuh angelangt, so lässt man die Klinken hervortreten, sie greifen unter die Röhrentour und man kann dieselbe dann herausziehen. Sonst gebraucht Hr. Degousée auch noch einen conische Eisenkolben, an dessen Umfange sich ein stark gehärtetes stählernes Schraubengewinde befindet, welches man in den oberen Theil der Verrohrung eindreht und dieselbe dann auszieht, nur darf sie nicht fest stecken und auch nicht schwer sein, denn sonst versagt dieses Werkzeug. Wie übrigens mittelst Schrauben eine Röhrentour herausgezogen werden kann, ist am Schlusse des §. 74 pag. 283 und 284 gezeigt worden.

Der Kind'sche Nachnahmbohrer Fig. 144 und 145 pag. 135 eignet sich gleichfalls zum Röhrenausziehen, besonders für hölzerne Röhren, für welchen letzteren Fall Hr. Kind zu Stotterheim auch noch das Instru-

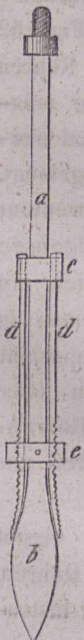
ment Fig. 279 benützte, das er Klappeninstrument *) nannte. Dieses bestand aus einer 14 Fuss langen, $2\frac{1}{4}$ Zoll starken quadratischen Eisenstange, die an jeder der vier Seiten sieben Haken oder Klappen besass, welche um in der Stange feste Zapfen beweglich waren, und in gut verstählte und scharfe Spitzen endigten, um in das Holz besser eingreifen zu können. Beim Einhängen dieses Röhrenhebers hingen alle diese Klappen herab, hat man jedoch das Gestänge angezogen, so mussten sie in's Holz eingreifen und zwar um so tiefer, je mehr gezogen oder je fester die Verrohrung von der Bohrwand gehalten wurde: Wollte man sich jedoch zurückziehen, so musste das Gestänge stark zurückgelassen werden, worauf die Klappen aus dem Holze heraustraten, und das Instrument konnte zu Tage gebracht werden.

Fig. 279.



Herr Kind **) soll noch folgende zwei Röhrenheber anwenden, welche durch die Figuren 279 und 280 beiläufig versinnlicht erscheinen.

Fig. 280.



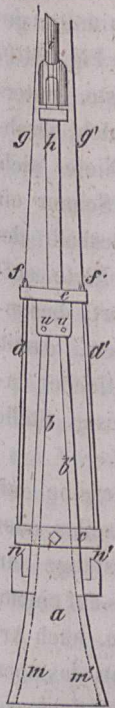
In Fig. 280 sieht man die oben mit einem Schraubenzapfen versehene quadratische Eisenstange **a**, welche unten in einen birnförmigen massiven Körper **b** endigt; über diese Stange ist der Ring **c** verschiebbar, an demselben hängen vier Federarme **d, d**, welche an ihrem untern Ende nach aussen feilenartig scharf gezahnt sind, und daselbst auch von einem an die Stange **d** befestigten Ringe **e** zusammengehalten werden. Hat man dieses Instrument in der gezeichneten Lage in die Röhrentour gebracht, und will dieselbe ausziehen, so hebt man das Gestänge an, die Birne **b** geht in die Höhe, und treibt die vier gezahnten Feder **d** an die Blechwandung der Röhren so fest an, dass kurz darauf die letzteren steigen müssen. Müsste man die Verrohrung auslassen, so ist der Rückzug mit diesem Instrumente leicht ausführbar, indem man nur braucht das Bohrgestänge zurückgehen zu lassen.

In Fig. 281 besitzt der massive eiserne Keil **a** zwei Nuthen

*) Kind: Anleitung zum Abteufen von Bohrlöchern. Luxemburg 1842, pg. 18.

**) Bei Mengede nächst Dortmund in Westfalen zeigte mir davon Herr Kind Sohn im Sommer 1857 Modelle im Kleinen, wovon ich hier, so viel ich davon im Gedächtnisse behalten, eine Skizze zu geben mir erlaube.

Fig. 281.



m m', in welchen die zwei, am untern Ende in Haken **n n'** auslaufenden Arme **b b'** auf und niedergleiten können; übrigens sind diese Arme in der untern Verstärkung der Stange **h**, welche an das Gestänge **i** angeschraubt wird, um die Bolzen **u** beweglich. Der Keil **a** hat überdiess an seinem obern Ende einen Bund **c** befestigt, innerhalb welchem die Arme **b b'** spielen, und es gehen von diesem Bunde zwei Eisenstängelchen **d d'** in die Höhe, welche oben an einen zweiten Bund **e** befestigt sind; dieser letztere ist über die Stange **h** verschiebbar, und an seinen Ösen **f f'** sind zwei Seilenden **g g'** angebunden, die sich weiter oben endlich an das Löffelseil anschliessen. In dieser gezeichneten Lage wird das Instrument mit den Haken **n n'** bis unter den Horizont des Röhrenschuhes versenkt, hierauf der Keil **a** in die Höhe gezogen, somit die Haken **n n'** *) unter den Röhrenschuh gedrängt, und endlich mit dem Gestänge **i** langsam in die Höhe gegangen, worauf, wenn die Verrohrung nicht sehr verklemt war, dieselbe ohne Anstand herausgezogen werden kann. Fiele übrigens ein Zurückziehen des Instrumentes nothwendig, dann senkt man nur den Keil **a**, lässt im Zuge am Gestänge **i** nach, und die Arme **b b'** treten sogleich zurück.

Mag man sich nun welchen Röhrenausziehers immer bedienen — denn es giebt deren noch mehrere, als hier angeführt erscheinen, und unter diesen allen bleibt der Nietkolben immer der beste Röhrenzieher — so bleibt die Arbeit bei diesem Herausziehen über der Bohrlochmündung so ziemlich dieselbe, vorausgesetzt, dass die Verrohrung gut herausging.

Ist also die Röhrentour so weit aus dem Bohrtäucher in die Höhe gezogen worden, dass der oberste Röhrensatz etwa drei Fuss hoch über dem Bohrtäucher oder der Bohrbank hängt, so bringt man, wie beim Einziehen der Röhren, das hölzerne Röhrenbündel Fig. 247 pag. 265 an, und lässt so die Röhrentour in demselben hängen, ohne hiebei das Bohrgestänge — welches hiezu immer stark, also ein sogenanntes Doppelge-

*) Der Verfasser würde statt zweien lieber drei solche Arme **b** mit Haken **n** vorschlagen, weil hier durch drei Punkte eine Ebene als Basis des Zuges erzeugt, somit ein genaueres Heben der Verrohrung erzielt werden müsste.

stänge sein muss — am Treibseile zurückgehen zu lassen. Bevor noch das Abnieten des obersten Röhrensatzes erfolgt, wird — vorausgesetzt, dass man mit dem Nietkolben auszieht, welcher fast bis unten gepackt hat — oben an demselben noch das eiserne Röhrenbündel Fig. 246/a und 246/b pag. 264 angebracht und einstweilen im Gerüste unterstützt, damit, wenn der Röhrensatz abgenietet wurde, derselbe nicht herabfalle. Auch wird gewöhnlich in die Verrohrung, um die Niete nicht in das Bohrloch fallen zu lassen, von oben nieder an einer Schnur ein aus Bindfaden oder Stricken fein geflochtener Korb bis unterhalb der Verbindungstelle zweier Röhrensätze eingehängt und so die Niete aufgefangen. Das Abnieten muss rasch und vorsichtig ausgeführt, besonders aber das Abhauen der Nietköpfe gut vorgenommen werden, damit, wenn das Niet mit dem Punzen herausgetrieben wurde, die Nietlöcher dadurch nicht vergrößert werden, weil sonst die Röhren an dieser Stelle unbrauchbar werden müssten.

Ist die Abnietung des obersten Satzes erfolgt, so wird derselbe mit dem oben angeschraubten eisernen Bündel mittelst des Löffelseiles oder sonst wie gehoben, auf das nun sichtbar gewordene Bohrgestänge ein eisernes Gestängebündel fest angeschoben und zwar so, dass es auf einem, über der noch im Bohrloche steckenden Röhrentour aufgesetzten, nach Art der Bohrgabel ausgeschnittenem Brettstücke aufruhet, worauf dann das über der Röhrentour hervorragende Bohrgestänge bei dem nächst oberen Schlosse — unter welchem es ebenfalls mit einem Bündel oder sonst wie unterstützt sein muss, damit die ganze Last nicht der Röhrentour aufgebürdet werde, — abgeschraubt, der schon abgenietete erste Röhrensatz über dasselbe abgeschoben und bei Seite gelegt, zugleich auch der oberste Gestängezug in den Stangenrechen eingeführt, der Seilwirbel abgeschraubt, dann herabgelassen, und endlich an das über der Röhrentour hervorragende Gestänge befestigt wird. Hierauf hebt man wieder die Röhrentour um einen Satz höher, nietet ihn ab, schiebt ihn vom Gestänge u. s. w., kurz, man verfährt wie bei dem ersten Röhrensatz, und so geht es fort, bis die ganze Röhrentour und das Bohrgestänge heraus sind, nur ist bei dieser Arbeit die grösste Aufmerksamkeit und Vorsicht anzuwenden, um ja nicht die Röhrentour oder das Gestänge, oder gar beides in das Bohrloch zurückfallen zu lassen.

Diese so eben beschriebene Art des Herausziehens der Röhrentour bleibt sich gleich, ob diese letztere eine ganze oder eine verlorene ist; übrigens wird man leicht einsehen, dass das Ausziehen einer verlorenen Röhrentour immer besser erfolgen wird, wenn sie in eine bereits ange-

brachte Verrohrung hineinragt, als wenn dieselbe tiefer unter derselben oder überhaupt so eingesenkt worden wäre, dass ihre obere Mündung mit den Gebirgsschichten der Bohrlochwand in Berührung kommt, weil sonst beim Herausziehen derselben sehr leicht eine Klemmung gegen eine Hervorragung der Bohrlochwand stattfinden könnte, wodurch die Röhrentour verbogen werden müsste, ein Übelstand, welcher ebenfalls gegen den Einbau der verlorenen Verrohrung spricht,

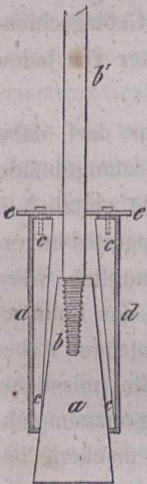
§. 79. Erweiterung der Bohrlöcher vom Tage nieder. Hat man ein Bohrloch mit keinem grossen Durchmesser begonnen und ist bemüssigt eine Verrohrung vorzunehmen, so wird dasselbe, wenn es tiefer werden sollte und man deshalb an Bohrlochweite nicht verlieren kann, mit dem bekannten Erweiterungsbohrer (§. 39) z. B. nach Fig. 132 bis 135 pag. 130, u. s. w. auf den nothwendigen Durchmesser nachgenommen. Dieselbe Arbeit wird auch ausgeführt, wenn unter einer bereits eingesenkten Verrohrung eine zweite nothwendig ist, man unter der ersten Verrohrung das Bohrloch nicht nachnehmen kann, oder nicht will, daher die erste ausgezogen und das Bohrloch bis unter die tiefsten brüchigen Gebirgsschichten erweitert werden muss, um es dann von oben bis herunter vor jedem Nachfalle gänzlich sicher zu stellen.

Die Arbeit des Erweiterns geschieht wie das Bohren, nur darf dabei kein grosser Hub dem Bohrer gegeben, und nicht ohne Gestängebündel gebohrt werden; auch muss man vorsichtig sein, um nicht plötzlich in Weitungen zu gerathen, weil hiedurch ein Bruch des Bohrapparates unvermeidlich, und auch eine Abweichung von der Senkrechten möglich wäre. Übrigens muss man sich mit dieser Erweiterung beeilen, um das Bohrloch so schnell als möglich zu verrohren, somit den bei einer solchen Arbeit möglichen Hindernissen und Störungen bald zu entgehen. Ein missliches Unternehmen ist eine solche Arbeit immer, daher nicht genug anzufempfehlen, das Bohrloch von allem Anfange immer weit genug zu machen, besonders wenn es tief werden soll.

Bei dieser, und bei jeder nothwendigen Erweiterung des Bohrloches ist am unangenehmsten das viele und öfter als sonst nothwendige Säubern des Vorböhrloches; denn dass hiebei weder die Stein- noch die Schlammfänger mit Vortheil angewendet werden können, ist schon bereits gesagt worden, ja man kann sogar mit Bestimmtheit sagen, dass diese Hilfsinstrumente in den meisten Fällen sogar die grösste Unannehmlichkeit hervorrufen können. — Um aber doch in solchen Fällen die erzeugten Gesteinstückchen und den Schmant wenigstens nicht aus dem Tiefsten des Bohr-

loches heben zu müssen, so hat Hr. Fr. von Alberti*) bei seinen Bohrungen behufs Soolenförderung zu Wilhelmshall bei Schwenningen in Württemberg seit 1824 folgende Einrichtung getroffen, und er sagt: „Soll ein vollendetes Bohrloch von etwa 500 Fuss württemb. (1 Fuss württemb. = 0,90630 Wien. oder ein Wien. Fuss = 1,10339 württb.) Tiefe, wie es bei den zur Soolenförderung benutzten geschieht, bis auf eine gewisse Tiefe, etwa auf 200 Fuss erweitert werden, so ist zuerst ein Abschluss des Bohrloches auf etwa 220 Fuss württ. Tiefe nöthig, um den beim Erweitern sich erzeugenden Bohrschlamm nicht aus der Tiefe von 500 Fuss ausfordern zu müssen, so wie um beim Erweitern vorkommende Brüche unschädlich zu machen, oder bei artesischen Brunnen vorliegende Quellen nicht zu verschütten, wodurch letzteren nicht selten ein anderer Abfluss gegeben wird. Dieser Abschluss erfolgt mittelst eines Keiles, welchen Fig. 282 darstellt. **a** ist ein abgekürzter Kegel von Tannenholz, welcher,

Fig. 282.



wenn das Bohrloch 3 Zoll weit ist, unten $2\frac{1}{2}$, oben $1\frac{1}{2}$ Zoll Durchmesser hat. Mittelst einer links geschnittenen Holzschraube **b** wird dieser Keil mit dem Bohrgestänge **b'** verbunden; **c, c** ist der Durchschnitt eines hohlen Cylinders ebenfalls von weichem Holze, welcher oben und unten mit schwachem Draht gebunden wird, damit er nicht auseinander fällt. Dieser hohle Cylinder ist mit Schnüren **d d**, welche angenagelt sind, an den Keil befestigt, so dass er nicht über sich gehen kann. Über der Schnur ist ein Stück Sohlenleder **e, e** angenagelt, das einen starken Zoll mehr im Durchmesser als das Bohrloch hat.“

„Der Keil **a** wird zuerst langsam am Gestänge niedergelassen; der hohle Cylinder folgt ihm durch die Schnüre gezwungen, und das Leder rutscht aufgestülpt nach. Ist nun die gewünschte Tiefe erreicht, so wird das Bohrgestänge **b'** angezogen; beim Aufziehen sperrt das Leder, der Keil wird, da die Schnüre und die zusammenhaltenden Drähte zerreißen, im Cylinder aufgezogen, und da derselbe mit jenem mehr als 3 Zoll einnimmt, so wird das Bohrloch durch diesen Keil vollkommen geschlossen. Da das Gestänge ein rechtes Gewinde hat, so lässt sich die Holzschraube

*) Das Seilbohren im Kalkgebirge von Friedr. von Alberti. Dingl. J. Bd. 64 (1837) pag. 33—43.

leicht abschrauben. Ist das Bohrloch nachgeschlagen, so wird der Keil zusammengebohrt.“

Für weitere Bohrlöcher, die man heutzutage nur bei Anwendung des Freifallbohrers niederstösst, müsste jener Keil jedenfalls grössere Dimensionen erhalten. Auch müsste man noch genau dafür sorgen, dass nach erfolgtem Anziehen des Keiles **a** derselbe oben über den Cylinder **c** ja nicht hervorrage, und sonst noch über der ganzen Verspündung auf einige Fuss Höhe der Schmant liegen bleibe. Denn wollte man ganz rein bis auf die Verspündung säubern, — was ohnehin überflüssig wäre, — so müsste man dann mit dem auffallenden Löffel den Keil **c** gar bald heraus schlagen, und so die Verspündung vor der Zeit zerstören.

§. 80. Erweiterung des Bohrloches unter einer Röhrentour und das gleichzeitige Nachsenken derselben.

Der grösste Fortschritt der Bohrtechnik wäre jedenfalls, wenn man im Stande wäre, in jeder Art des Gebirges in dem Masse der fortschreitenden Bohrung auch die Verrohrung mit nachzuführen. Allein bis zum heutigen Tage ist man darin noch nicht so weit gekommen, um in jedes Gebirge in dieser Weise vorzudringen, wo diess aber möglich, dort verabsäume man ja nicht, diese Bohrweise, wie sie Hr. Kind so sinnreich ausgeführt, in Anwendung zu bringen.

In dem §. 40 wurden bereits die Kind'schen Erweiterungsbohrer und die Arbeit mit denselben hinreichend beschrieben, so dass hier nur noch Weniges zu sagen übrig bleibt.

Hat man unter einer Röhrentour mit einem kleineren Durchmesser weiter gebohrt, und es ist dann später ein neues Verrohren nothwendig, so würde man es sehr gerne sehen, wenn jener tiefere Theil des Bohrloches auf den oberen Durchmesser erweitert, die erste Röhrentour oben verlängert und so das ganze Bohrloch bis über die letzte brüchige Stelle versichert werden könnte. Bevor diese Erweiterung eingeleitet wird, sucht man sich die Überzeugung zu verschaffen, ob die Röhrentour nicht zu fest sitze, und kann man dieselbe um etwa 2 bis 3 Fuss heben, — diess nur für den Fall wenn sie auf einem Gebirgsabsatze ruhen, somit nicht frei angebündelt hängen würde, — so verabsäume man es ja nicht weil man dann sogleich mit dem Flügelbohrer Fig. 149 bis 151 pag. 141 beginnen kann, ohne später zum Beseitigen des Gestämmes unter der Röhrentour den Nachbohrer zum Aufwärtsbohren Fig. 144 und 145 pag. 135 anwenden zu müssen. Ist einmal unter der Röhrentour — mag nun diese die erste, oder zweite, dritte etc. sein — das Bohrloch gehörig erweitert und gerundet, so wird sie, wenn es schon nicht geschehen ist,

gehoben, mit dem Holzbündel abgefangen, und über derselben so viele Röhrensätze nach und nach an einander genietet und gesenkt, als es das Bohrloch nur erfordert, wobei das anzuwendende Verfahren bereits im §. 73 beschrieben wurde.

Unter einer Röhrentour bohrt man mit dem für dieselbe nothwendigen Bohrlochdurchmesser mittels des vereinigten Vor- und Nachbohrers des Hrn. Kind (Fig. 146 bis 148 pag. 138) oder noch besser mittels des Meissels Fig. 117 und 118 pag. 121 und des darüber angebrachten Flügelbohrers Fig. 149 bis 151 pag. 141, und lässt in dem Masse der fortschreitenden Bohrung diese Röhrentour nachsenken. Allein diese Arbeit ist eigentlich das Schwierigste der Bohrtechnik, und konnte dieselbe bis jetzt nicht immer zur gänzlichen Vollkommenheit gebracht werden. Wo man in dieser Weise bohrte — wie es z. B. Hr. Kind im Luxemburg'schen und in Frankreich, dann Hr. von Seckendorff zu Schönigen im Herzogthume Braunschweig u. s. w. gethan haben — so hat man, nachdem unter der Verrohrung so viel abgebohrt wurde, dass ein nicht zu langer Röhrensatz oben aufgenietet werden konnte, die Röhrentour um eben so viel versenkt, und bohrte wieder um eben so viel vor. Diese Arbeit ist jedenfalls zeitraubend, und doch ist sie zweckmässiger, als wenn man gar zu lange Röhrensätze wählen wollte, „weil in diesem Falle die Leitung, manchmal auch noch das Hütchen des Freifallbohrers aus der Röhrentour in das erweiterte Bohrloch tritt, dieser Bohrer somit die zur lothrechten Führung des Bohrloches nöthige Haltung verliert, und das Abfallstück bringt den Meissel nie im Lothe vor Bohrort nieder, sondern gewöhnlich abweichend von demselben nach dem Hangenden hin, wenn sonst die Gebirgsmassen nicht etwa durch besondere Umstände einer andern Richtung förderlich sind.“ Ausser diesem Übelstande tritt auch noch erfahrungsgemäss ein zweiter auf, nämlich der, dass man mit diesem Erweiterungsbohrer nicht so günstig bohrt, als wenn man den ganzen Bohrlochkreis durch den einfachen Meissel bearbeitet. Dieses sucht Hr. von Seckendorff*) ganz richtig darin:

1. „Dass die beweglichen Nachschneiden dem Stosse nicht den steifen Widerstand entgegensetzen können, wie der Meissel allein, wesshalb ein Theil des Stosses durch Prellung im Zeuge verloren geht.“ Ferner

2. „darin, dass die Vortheile, welche die Ungleichartigkeit der Ge-

*) Die zu Schönigen ausgeführten Bohrungen auf Steinsalz. Hrn. v. Carnall's Zeitschrift d. pr. Staates Bd. 1. (1854) Abhdl. pg. 84.

birgsichten bietet, bei Anwendung des gewöhnlichen Meissels voll genutzt, dagegen vermöge des verschiedenartigen Niveaus, in welchem beim Erweiterungsbohrer die arbeitenden Theile befindlich sind, mehr ausgeglichen werden. Hat nämlich der Vorbohrer, eine feste Schicht durchbohrend, eine mildere Lage erreicht, so haben die Nachschneiden noch mit jener zu kämpfen; arbeitet der Vorbohrer aber schon wieder in einer festeren Schicht, so werden die Nachschneiden durch den grössern Widerstand vor dem Bohrorte behindert, auf den wegzustossenden Rand mit voller Kraft aufzuschlagen;“ und endlich dürfte

3. „hauptsächlich die verminderte Wirksamkeit des Erweiterungsbohrers darin zu suchen sein, dass derselbe die an der Peripherie des Bohrloches zu überwindenden Schwierigkeiten zweimal zu bekämpfen hat, während sie bei Anwendung des gewöhnlichen Meissels nur einmal vorkommen.“ — Dass die Arbeit des Bohrens an der Peripherie (Bohrwand) des Loches die grösste ist, wurde bereits am gehörigen Orte erwähnt.

Wenn daher dieses Bohrverfahren bei gleichzeitigem Nachführen der Röhrentour nicht immer vom Anfange bis zum Ende der Bohrung ausführbar ist, so wird man doch am besten thun, wenigstens so tief niederzugehen, als die Verrohrung nur nachsinkt, dann kann die zweite Verrohrung von oben bis nach unten durch die erste geschoben und mit derselben wieder nach und nach so weit niedergegangen werden, als es nur geht u. s. w. Hiedurch wird man doch immer den Bohrlochdurchmesser möglichst gross erhalten und so den vielen Übelständen, welche ein enges Bohrloch mit sich führt und führen muss, am zweckmässigsten entgehen. Endlich muss hier nochmals gesagt werden, dass man sich in diesem Falle, wenn man beim Nachführen einer Röhrentour weiter zu bohren gedenkt, nur der conischen Futterröhren bedienen soll, weil sonst bei Anwendung der Muffröhren die dabei möglichen Hindernisse viel schwieriger oder gar nicht zu beseitigen sind, besonders im milderen Gebirge, welches an den vorstehenden Muffen immer mehr Widerstand finden muss, als an den Stossverbindungen der Kegelröhren.

§. 81. Das Zerschneiden und Herausreissen der Absperrungsröhren.

Beim Gebrauche und beim Herausziehen oder auch selbst beim Einziehen der Absperrungsröhren kann leicht der Fall eintreten, dass dieselben theils durch eine unvorsichtige Behandlung, theils und hauptsächlich durch den auf dieselben wirkenden Druck der abgesperrten Gebirgsschichten entweder nur verdrückt oder gar zerrissen, und ausserdem noch an der Bohrwand so fest gehalten werden, dass sie an dieser Stelle früher zer-

schnitten werden müssen, um sie herausziehen und durch neue ersetzen zu können. Übrigens pflegt man noch dieses Zerschneiden und Herausreißen der Röhrentouren, wenn sie sich sonst nicht willig herausziehen lassen, am gewöhnlichsten dann vorzunehmen, wenn ein Bohrloch, z. B. ein Schurfbohrloch, für immer verlassen wird, und man die alte Verrohrung noch verwerthen will, wobei offenbar zuerst zu rechnen sein wird, ob der Geldwerth des alten Bleches die Auslagen der Gewinnung desselben übersteigt; sollte sich dabei kein Vortheil herausstellen, so wäre wohl eine solche Arbeit zu unterlassen.

Das Zerschneiden der Röhren im Bohrloche — eine zwar seltene Arbeit — erfolgt mit besondern schneidigen Instrumenten entweder in horizontaler oder in verticaler Richtung, oder endlich in beiden Richtungen und trifft dasselbe heutzutage meistens nur die Blechröhren, weil die Holzröhren lediglich als Steigröhren benützt werden, die man bei Soolbrunnen so zu sagen nie, bei Springbrunnen aber selten auszuwechseln hat. Dass übrigens das Zerschneiden der Röhren um so schwieriger ist, je grösser ihr Durchmesser und ihre Stärke, versteht sich wohl von selbst, so wie auch, dass das horizontale Zerschneiden für das angewandte Bohrgestänge viel gefährlicher sei, als das verticale.

Zum horizontalen Zerschneiden der Blechröhrentouren bedient sich Hr. Degouée des schon bekannten Instrumentes (Fig. 152 und Fig. 153 pag. 143), dessen Schneiden **d** bei beträchtlicher Kraftanwendung eine Röhre selbst von mehreren Zoll Durchmesser zu zerschneiden vermögen, bei welcher Arbeit man auf die Anwendung des Untergestänges **h** (Fig. 154) nicht vergessen darf, wenn man nicht im Falle eines Abdrehens des Gestänges Gefahr laufen will, den Bruch hinabstürzen zu lassen. Denn wenn dieses letztere geschieht und man will den Bruch gewälligen, so muss man sich entweder eines Linksgestänges oder eines linken Glückhakens bedienen, um früher die Schneiden **d** gehörig schliessen und dann erst aufholen zu können.

Weiter gebraucht Hr. Degouée zu demselben Zwecke noch das Instrument Fig. 283/a und 283/b.

Dieses besteht aus einer oben mit einer Vaterschraube versehenen Stange **a** Fig. 183/a, welche weiter unten einen runden Absatz **b** hat, welcher einen um etwa 7 bis 9 Linien kleineren Durchmesser besitzt als die zu zerschneidende Röhre. Unter diesem Absatze **b** sind mit Schraubenbolzen zwei ziemlich halbkreisrunde Stücke **c** und **d** befestigt. An das eine Stück **c** ist die Stange **e f** befestigt, deren Ende **f** sich in der Axe des Bohrers befindet. Das zweite Stück **d** hat einen Ausschnitt,

Fig. 283/a.



Fig. 283/b.

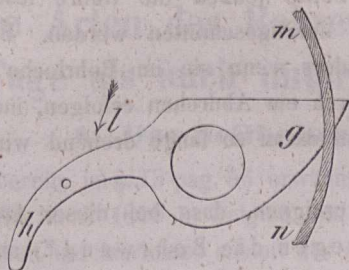
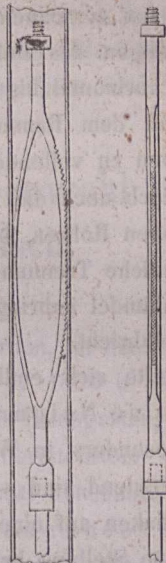


Fig. 284. Fig. 285.



worin die Schneide **g** spielt, deren Schwanz **h** (Fig. 283/b) durch eine starke Feder **i k** (Fig. 283/a) getrieben wird, welche in **f** an die Stange **e f** durch zwei Bolzen befestigt ist. Sonst ist noch aus Fig. 283/b ersichtlich, wie die Schneide **g** in der Pfeilrichtung **l** getrieben wird, die ihn zu öffnen und gegen die Röhre **m n** stark zu drücken strebt, so dass endlich ein Zerschneiden erfolgen muss.

Zum verticalen Zerschneiden von Eisenblechröhren kann man sich dieser beiden Degousée'schen Werkzeuge ebenfalls bedienen, nur müssen die Schneiden oder sägeartigen Klingen vertical angebracht sein, oder man gebraucht hiezu besondere Feilen, wie z. B. Fig. 284 und 285 zeigen. Diese Röhrenfeile — innerhalb welcher manchmal noch eine Druckfeder angebracht wird, um desto kräftiger das Blech angreifen zu können, — wird zwischen zwei Gestängestücke angeschraubt; an dem oberen Gestänge wird oben am Tage entweder mittels des Schwengels oder auch des Treibwerkes gearbeitet, und der untere Theil zieht die Feile beim Abwärtsgehen nieder, wodurch also das Feilen beim Heben und Senken gleich wirksam wird *). Bei diesem Zerschneiden und Zerreißen der Röhren muss man

*) Über die sonst noch hie und da angewandten Schneidewerkzeuge dieser Art schlage man nach im: *Guide du Sondeur* von Degousée. Paris 1847, pag. 395

offenbar stückweise von oben niedergehen; denn grössere Röhrenlängen auf einmal zerschneiden und herausziehen zu wollen, würde nur zu Verklemmungen des Bohrloches Anlass geben. Ist man überzeugt, dass die Röhre horizontal bis auf die Naht vollständig durchgeschnitten ist, so führt man mit dem Rammklotze noch einige Schläge darauf, um die Trennung derselben zu vollenden. Sollte jedoch die Röhre fest sitzen, so muss wohl auch noch die Naht durchgeschnitten werden. Bei sehr schwachen und engen Röhren, besonders wenn sie im Bohrloche frei sitzen, kann die endliche Trennung durch ein Abdrehen erfolgen, indem man oben das Röhrenbündel anbringt und daran so lange drehend wirkt, bis die Röhre unten abbricht.

Sollte sich endlich ereignen, dass bei dieser Arbeit die Röhrentour eine Neigung gegen die Bohrwand*) annehmen würde — was besonders in Weitungen möglich, ja selbst unvermeidlich ist, wenn sie bedeutend sind — dann muss man dieselbe zuerst mit einem passenden Glückshaken auf einem besondern Gestänge mit der grössten Vorsicht in aufrechte Stellung bringen, dabei also kein Breitdrücken oder Verknicken derselben hervorrufen, weil sonst ein späteres Eindringen in eine solche Röhre äusserst schwer oder gar nicht möglich wäre. Steht einmal die Röhre aufrecht, dann geht man erst mit einem horizontal wirkenden Schneidwerkzeuge in ihre Mündung und so tief in dieselbe, bis man an die Stelle gelangt, wo man sie wieder zerschneiden will oder muss. Manchmal ist in einem solchen Falle nothwendig, das Schneidwerkzeug hoch im Gestänge einzuschrauben, an das Ende des letzteren — welches oft sogar etwas wenig, nie aber unter einem rechten Winkel gebogen werden muss, um in die Mündung der Röhre, die sich nicht aufrecht stellen liess, besser treffen zu können — einen mit einer Spitze versehenen Cylinder (auch ein Löffelbohrer kann es sein) anzubringen, und dann das Gestänge so tief zu senken, bis das Schneidwerkzeug an jener Stelle eintrifft, wo man die Röhre zerschneiden kann.

Man sieht nun, mit welchen Schwierigkeiten das Ausreissen der Röhren verbunden ist, ohne dass hier alle Unfälle berührt werden konnten, welche möglicher Weise vorkommen können. Es bleibt also nichts anderes übrig

bis 403, deutsche Übersetzung, Quedlinburg 1851 pag. 262 bis 268, — und dann in der praktischen Anleitung zur Anlage artesischer Brunnen von Carl Hartmann, Weimar 1843, pg. 116 bis 118.

*) Für einen besonderen Fall schlage man nach im Bgwkr. Bd. 10 (1846) pag. 455: W. Brandes Faßginstrument zum Hinaufholen einer kupfernen schief stehenden Röhre.

für derlei Arbeiten, so wie für andere Brüche des Gestänges, als dem Bohrmeister Geduld, Vorsicht und Ausdauer anzuempfehlen und ihn zu warnen, in solchen Fällen ja keine vorzeitige Anwendung von äussersten Mitteln eintreten zu lassen, weil diess am allerwenigsten zum Ziele führt.

V. Andere Arten des Bohrens sowohl über Tage als auch unterirdisch.

A. Das Seilbohren.

§. 82. Wie bereits im §. 13 pag. 56 erwähnt worden, hat man im Jahre 1827 in Frankreich, im J. 1828 in Belgien und im J. 1830 in Deutschland (bei Saarbrücken und Saarlouis) anstatt des steifen Eisengestänges beim Bohren ein rundes Hanfseil, im J. 1834 bei Ehrenbreitenstein ein Eisenbandseil (Hr. Althans), und im J. 1843 nächst Schemnitz in Ungarn *) — später auch bei Trafaiaach in Steiermark — ein rundes Eisendrahtseil angewendet. Diese Bohrmethode, welche man auch das chinesische Bohrverfahren nennt, weil davon die erste Kunde nach Europa aus China gelangte — hätte wohl gegen das Bohren mit einem steifen Gestänge mit Bezug auf eine namhafte Zeitersparniss bei dem Einhängen und Aufholen des Bohrers einen bedeutenden Vortheil, sonst aber auch fast keinen anderen, wenigstens wenn man die bis jetzt damit angestellten Versuche mit den Leistungen der gegenwärtig fast allgemein gewordenen Freifallbohrmethode in Vergleich stellt. Die bis jetzt bei dem Seilbohren gemachten Erfahrungen haben auch diese Bohrmethode völlig im Hintergrunde gelassen, und wohl nicht mit Unrecht, weil man bei derselben durchaus nicht Herr der Umsetzung des Bohrers sein kann. Das Umsetzen des Seiles nach beliebiger Anzahl von Theilen des Bohrlochumfangs ist hier nicht möglich, und der Krückelführer fühlt weder wie der Bohrer arbeitet, noch ist er im Stande, nach Beschaffenheit des Gesteines den Bohrer vor Ort so wirken zu lassen, wie sie es eben verlangt. Endlich entbehrt man bei der Seilbohrmethode eines Eisengestän-

*) Hr. Peter Rittinger: 1) Beitrag zum Erdbohren. Archiv für Eisenbahnen J. I. (1843) pg. 96 und J. II. 1844) pg. 54. — 2) Beschreibung eines Seilbohrers von Degoussée in Paris (— sieh': *Guide du Sondeur par Degoussée*. Paris 1854 —) in P. Rittinger's Mittheilungen über die berg- und hüttenmännisch wichtigen Maschinen etc. bei der allgem. Industrie-Ausstellung zu Paris im J. 1855. Wien in der Staatsdruckerei 1855, pg. 84.

ges nicht; denn bei vorkommenden Brüchen des Bohrrapparates im Bohrloche können dieselben mittelst des Seiles nicht behoben werden, was wohl Jedermann ohne alle Beweisführung einsehen wird. Übrigens ist über das Seilbohren der Stab nicht vollends zu brechen, besonders wenn man es in Verbindung mit dem Freifallbohrer bringt und das Seil von Metall macht, ohne dass es die Eigenschaft verliert, sich über eine Trommel auf- und abwickeln zu lassen. Es müsste somit einen biegsamen, schwachen, aber festen und durchaus nicht dehnbaren Metallschaft bilden, welcher sich so wie das Eisengestänge willkürlich umsetzen, und an welchem sich auch alles das fühlen liesse, was im Bohrloche vorgeht, und wäre das Selbstdrehen dieses Metallschaftes nicht zu vermeiden, so müsste unten und oben, also im Bohrloche und über dem Bohrtäucher eine Vorrichtung angebracht werden, welche dieses Selbstdrehen vollends aufheben würde. Diese Bedingungen sind also nothwendig, und es bleibt der Zukunft überlassen, dieselben zu erfüllen, wenn sich das Seilbohren in jedem Gebirge und für welche Tiefe immer anwendbar beweisen soll.

Obschon man in den Jahren 1834 und 1835 in dem Steinkohlengebirge bei Saarbrücken mit dem Seilbohrer selbst ein 18zölliges Wetterbohrloch 35 Klafter seiger niedergebracht, wozu 541 Arbeitstage oder 1770 zwölfstündige Bohrhäuerschichten — es wurde mit 2 bis 4 Mann gebohrt — nothwendig waren, und wobei auf einen Arbeitstag $5\frac{1}{9}$ Zoll oder auf jeden Arbeiter in einer zwölfstündigen Schicht $1\frac{1}{58}$ Zoll Leistung entfallen, so dass sich dieser Erfolg verglichen mit einem, mittelst des gewöhnlichen alten Stangenbohrverfahrens niedergestossenen $3\frac{1}{2}$ zölligen Bohrloche zu Gunsten des Seilbohrens herausstellte: so ist die Leistung des Freifallbohrers dennoch grösser, indem man damit im Steinkohlengebirge ein 8 bis 10zölliges Bohrloch in einem Zeitraume von drei Monaten oder etwa 78 Arbeitstagen selbst bis zu 70 Lachter Teufe niederbringen kann, eine Leistung, welche gewiss zu Gunsten dieser Bohrmethode sprechen muss.

Der Verfasser kann daher keinen Fehler begehen, wenn er das Seilbohren nicht näher beschreibt, und den Bergmann lediglich auf die von demselben handelnden, bereits im §. 13 pag. 56 und hier angeführten Beschreibungen *) hinweist, und denselben ermuthigt, das bis jetzt ausgeführte

*) 1) J. Thomson's Führungsstück für Erdbohrer beim Seilbohren — (Polytechn. Ctrabl. 1853 Nr. 7. — Brgwf. Bd. 16 (1853) pg. 521. — Hartm. Ztschr. J. 12 (1853) pg. 427 — ist eine äusserst unpraktische Vorrichtung, indem dieses Instrument höchstens nur in verrohrten Bohrlöchern anwendbar ist, sonst aber nicht.

Seilbohren, welches unstreitig einer Vervollkommnung fähig, nach Zeit und Umständen zu verbessern und seiner Vollkommenheit zuzuführen.

B. Drehendes Bohren.

§. 83. Allgemeine Bemerkungen. Obschon man heutzutage selbst in milden Gebirgsschichten stossend bohrt, so können doch Fälle vorkommen, namentlich bei mächtigen Alluvialablagerungen, welche man mit einem Bohrschachte ohne bedeutende Wasserhaltungskosten nicht durchsinken kann oder will, dass man dieselbe mit besonderen Bohrinstrumenten drehend angreift. Im Allgemeinen wird jedoch das drehende Bohren selten angewendet, und wo man dasselbe nur vermeiden kann, so ersetzt man es lieber durch das Abteufen eines Bohrschachtes.

Soll also das Gebirge drehend angegriffen werden, so müssen hierzu ganz andere Bohrwerkzeuge angewendet werden, und eben so ist auch die Vorrichtung zum Drehen des Bohrers eine andere als beim stossenden Bohren. Sonst weicht die Einrichtung des Bohrschachtes, des Bohrtäuchers, der Treib- und Löffel-Vorrichtung wenn letztere nothwendig wird — so wie die der Bohrhütte von der bereits bekannten so zu sagen in gar nichts ab, nur müssen alle diese Vorrichtungen dem Zwecke gehörig entsprechen.

§. 84 Der Bohraparat zum drehenden Bohren bei einem kleineren Bohrlochdurchmesser besteht wie beim stossenden Bohren aus dem Oberstücke, Mittelstücke und dem Unterstücke.

2) Erdbohr-Apparat von den Hrn. Mather und Platt beschrieben im *Civil Engineer and architect's Journal* Juli 1855 pg. 248. — Dingler J. Bd. 138, (1855) pg. 22 und Hingenau's Zeitschr. IV. (1856), pg. 77. Endlich im *Practical-Mechanic's-Journ.* Juli 1855, pg. 91. Diese sehr interessante Abhandlung müsste hier wörtlich mitgetheilt werden, daher lediglich auf die so eben angeführten Quellen hingewiesen wird, um so mehr, als damit das Problem des Seilbohrens doch nicht gänzlich gelöst erscheint.

3) Alberti: Bemerkungen über das Seilbohren im Kalkgebirge. Dingler's J. Bd. 64 (1837), pg. 33.

4) Anwendung des Seilbohrers zur Aufsuchung von warmen Quellen bei Ehrenbreitenstein Karsten Archiv etc. etc, XV. Bd. pg. 789 — Bgwksfrd. Bd. 2. (1840) pag. 549.

5) Sig. Kaj. Brey. Die Seilbohrmethode zum Bohren artesischer Brunnen und zu bergmännischen Zwecken. Allgem. Wien. Bauzeitung 1837, p. 295—305.

6) Gruner, das Seilbohren zu Roche-la-Molière (*Loire*). Polytechn. Centralbl. Leipzig 1836, 1. Bd. pg. 484—488.

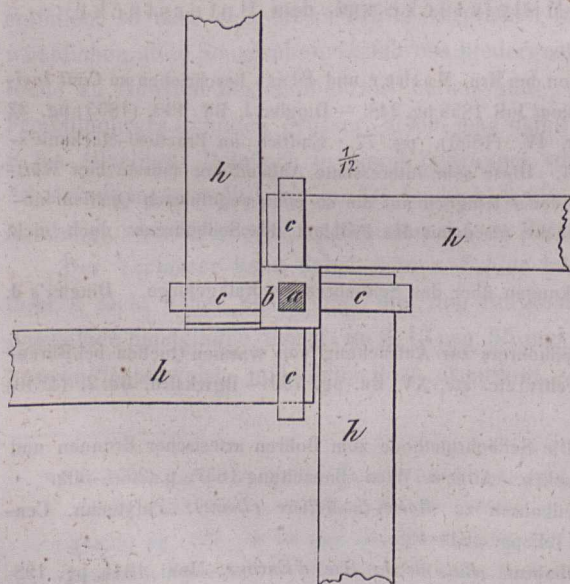
7) Corberon's Erdbohrer. *Bul. de la Soc. d'Encour.* Juni 1841, pg. 198 Dingl. J. Bd. 82 (1841) pg. 327. Bgwkfr. Bd. 4. (1842), pg. 433.

1. Das Oberstück besteht aus demselben Wirbel, wie beim stossenden Bohren Fig. 39 pg. 41; und weil nicht mit dem Schwengel gebohrt wird, so entfällt dabei die Stellschraube, und der Wirbel steht unmittelbar mit dem Bohrgestänge in Verbindung, wesshalb er auch ein dem letzteren ganz gleiches Verbindungschloss besitzen muss. Manchmal bedient man sich auch des Stangenhakens Fig. 42/a pg. 42 anstatt des Wirbels. Zum Oberstücke werden hier noch die grossen Bohrkrücken oder Bohrhebeln gerechnet, welche nach Umständen auch schon an den Wirbel, gewöhnlich aber an die oberste Bohrstange festgemacht werden.

Diese Bohrkrücken sehen ganz so aus, wie das bereits bekannte Bohrkrückel Fig. 166 und 167 pg. 147, nur sind die Handhaben selbst drei Fuss und darüber lang, so auch die Öffnung, wo sie das Gestänge umfassen, der Stärke dieses letzteren angepasst; man hat hievon gewöhnlich zwei, manchmal auch mehre Stücke, je nachdem es das Gebirge verlangt, weil an demselben die Arbeiter drehend wirken, und so den Bohrapparat bewegen, also ähnlich dem Bohren von hölzernen Röhren.

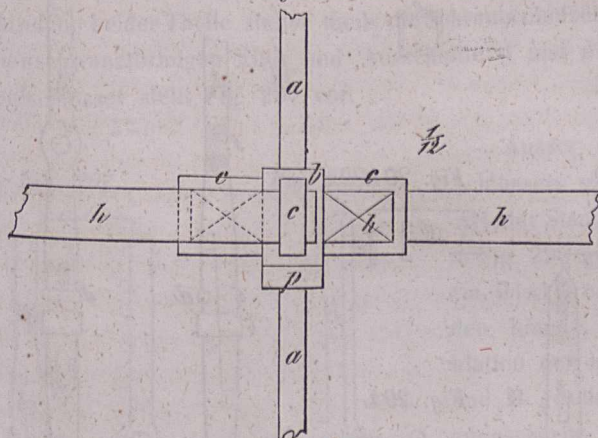
Fallen die Handhaben länger aus als drei Fuss, so wendet man dann statt einer Krücke lieber hölzerne Bohrhebeln **h** an (Fig. 286 im Grund- und Fig. 287 im Aufrisse), welche mit dem Bohrgestänge **a** durch eine Eisenhülse **b** in Verbindung stehen.

Fig. 286.



Diese Hülse sitzt über dem Bunde **p**, und hat auf jeder ihrer vier Flächen einen Schuh **c** fest angenietet und verschweisst, in welchem der Hebel **h** von einem festen und zähen Holze, die Schuhöffnung voll einnehmend, feststeckt. Man ist daher in der Lage, nach Bedarf an zwei oder an allen vier Hebeln arbeiten, und sie leicht anstecken oder abnehmen zu können. Sollten übrigens sechs Hebel nothwendig sein, dann macht man die

Fig 287.



Hülse sechslächig und giebt jeder Fläche einen Schuh, nur muss dann die Construction der Hülse mit Bezug auf die Hebel genau erfolgen.

Anstatt der hölzernen Hebel und der Bohrkrücken kann man auch lange Stangenschlüssel in der Form

der Fig. 56 oder 57 pg. 73 recht gut anwenden.

2. Das Mittelstück oder der Schaft des drehend wirkenden Bohrers besteht aus quadratischen Eisenstangen, jedoch von einem grösseren Querschnitte ($1\frac{1}{2}$ bis $2\frac{1}{2}$ Zoll), weil sie sonst sehr bald überdreht werden würden, was hier doch hauptsächlich vermieden werden muss.

Die Länge der einzelnen Bohrstängen ist gleich jener beim stossenden Bohren, die Verbindung derselben unter einander mittelst Schraubenschlüssers wäre jedoch unzweckmässig, weil man bei diesem Bohrverfahren nach rechts und links drehen muss, je nachdem es nur erforderlich wird. Die Schlösser dieses Bohrgestänges sind entweder Keil- oder Zapfen- oder endlich Gabelschlösser.

Ein Keilschloss ist in den Fig. 288 bis 293 dargestellt, und zwar in Fig. 288 und 289 die zu schliessenden Enden der Stangen **A** und **B** in unverbundenem Zustande von beiden Seiten angesehen. Die Verbindung geschieht dadurch, dass man den Keil **a** einer jeden Stange in die hierfür bestimmte Öffnung **b** derselben steckt, darüber den Bundring **c** (Fig. 290) schiebt und mittelst eines Stemmeisens und Hammers fest antreibt, und endlich die Klemmschraube **d** (Fig. 291 in beiden Ansichten) durch die in beiden Stangenenden übereinander fallend angebrachte Öffnung **e** durchsteckt, antreibt und daran die Mutter anzieht. Fig. 292 und 293 stellen das Keilschloss in beiden Ansichten geschlossen vor. Was endlich die runden Öffnungen **f** der Stangen anbelangt, so vertreten sie die Bundringe der Schraubenschlüssers, indem man durch dieselben, wenn die Stangen über dem Bohrtäucher an oder von einander geschlossen werden sollen, einen

Fig. 288.



Fig. 289.

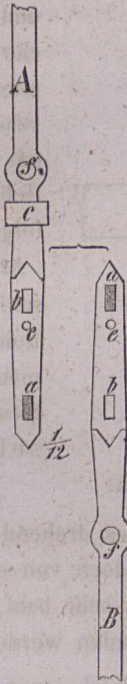


Fig. 290.



Fig. 291.

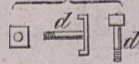


Fig. 294.

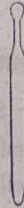


Fig. 292.

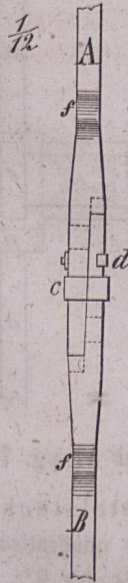
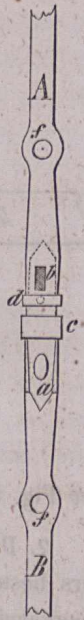


Fig. 293.



runden entsprechend langen Eisensplint (Stellschlüssel, Vorsteckeisen) Fig. 294 durchzieht, auf welchem dann das Gestänge hängen bleibt.

Fig. 295.

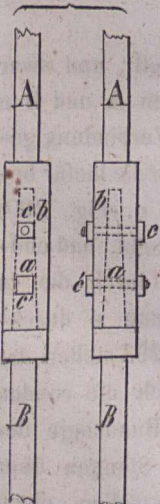
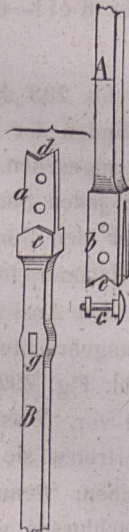


Fig. 296.



Das Zapfenschloss Fig. 295 sieht fast so aus, wie ein Schraubenschloss, nur ist hier der quadratische, nach oben zulaufende Zapfen **a** am oberen Ende der Stange **B** zweimal viereckig gelocht, und so auch die diesem Zapfen entsprechende Hülse **b** des unteren Stangenendes **A**. Der Zapfen muss genau in die Hülse eingepasst, und die zwei Schraubenbolzen **c**, **c'** mit ihren Köpfen und Muttern in wechselnder Lage eingezogen sein.

Das Gabelschloss neuerer Zeit ist durch die Fig. 296 versinnlicht. Das obere Ende der Stange **B** endigt in eine zweimal gelochte Zunge **a**, welche in die ähnl-

lich gelochte Gabel **b** des unteren Endes der Stange **A** passt; die feste Verbindung beider Theile stellen theils die Schraubenbolzen **c**, theils die schwalbenschwanzförmigen Ein- und Ausschnitte **d** und **e** her. Die alten Gabelschlösser stellt Fig. 297 vor.

Fig. 297.

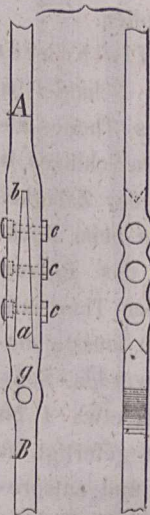
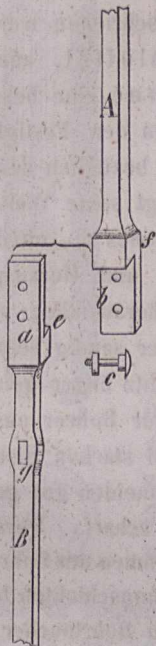


Fig. 298.



Ausser diesen drei Stangenschlössern giebt es noch eine vierte Art der Stangenverbindung, welche in Fig. 298 gezeichnet erscheint und ein Blattschloss genannt werden könnte, weil hierbei ein Überblatten der beiden Stangenenden **A** und **B** geschieht, indem das schief zugeschärfte Blatt **a** in den entsprechend schiefen Einschnitt **f** des Blattes **b**, und dieses wieder mit der Schärfe in den schiefen Einschnitt **e** des Blattes **a** eingezogen, und beide Blätter dann mittels der Schraubenbolzen **c** an einander befestigt werden. Die Öffnung **g** endlich hat denselben Zweck, wie bei dem Keilschlosse das Ohr **f**, und es wird hiedurch die Bohrstange unnütz geschwächt, indem das Abfangen derselben über dem Bohrtäucher

oder der Bohrbank anders, z. B. mittels des Bohrbündels Fig. 164 und 165 pg. 147 geschehen kann.

Unter diesen vier Stangenverbindungsarten verdient das in Fig. 296 dargestellte Gabelschloss des Hr. Degouée den Vorzug, indem es am schnellsten in und von einander zu geben ist; das Keilschloss hingegen bietet eine grössere Festigkeit dar, allein die Befestigung desselben nimmt zu viel Zeit in Anspruch und erfordert eine grosse Aufmerksamkeit auf die Schadhafthwerdung des Ringes **c** und der Klemmschraube **d**, welchen letzteren Übelstand übrigens alle vier Schlösser besitzen, daher darauf der Bohrmeister beim Einhängen und Aufholen des Bohrapparates die grösste Aufmerksamkeit verwenden muss. Übrigens wende man diese Schlösser zum stossenden Bohren ohne Freifallinstrument nicht an, weil sie sich zu bald auslaufen und so schlotterig werden, dass man sie ohne

Gefahr eines Gestängebruches gar nicht belassen darf, den Übelstand des Hubverlustes ungerechnet.

Dass endlich auch hier die sämtlichen Schösser genau in einander passen, somit die Stangen fortlaufend numerirt sein müssen, versteht sich von selbst, so wie auch dass die Bohrer mit der untersten Stange eine ähnliche Verbindung erhalten müssen.

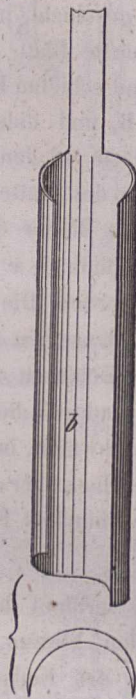
3. Das Unterstück bilden die eigentlichen Bohrer, von welchen letzteren hier nur die gewöhnlichsten beschrieben werden sollen.

a) Der Thonbohrer oder Thonlöffel, auch Löffelbohrer genannt, Fig. 299 mit, und Fig. 300 ohne eine besondere Schaufel **a**, was von der Festigkeit des Thones abhängt; bezüglich des offenen Schlitzes **b**, so hängt seine Weite von der Zähigkeit des Thones ab, ob derselbe beim Rückdrehen und Herausziehen des Bohrers nicht herausfalle; sollte der Thon milder oder sandig sein, dann müsste dieser Schlitz enger gemacht werden. Sonst ist dieser Bohrer aus einem etwa 1 bis $1\frac{1}{4}$ Zoll starken Eisenblech gefertigt, an den Schneiden gut gestählt und entsprechend scharf. Derselbe wird oft beim Nachrammen des Bohrtäuchers durch milde fette Thonschichten benutzt, nur darf damit dem Bohrtäucher nicht viel vorgebohrt werden, weil sonst die Bohrlochwand nachfallen, und eine Klemmung des Bohrers entstehen müsste. Diese, so wie die nachfolgenden Bodenbohrer sind verschieden lang, was sich stets nach dem Gebirge und nach der Bohrlochweite richtet; die weiteren Bohrer müssen auch

Fig. 299.



Fig. 300.



stärker sein und erhalten sonst noch im Lichten derselben eiserne Verstärkungsringe, um ein Verdrücken derselben zu verhindern.

b) Der Bodenbohrer Fig. 301 und 302 wird verschieden vorge richtet, und theils in der Dammerde, theils in einem milden thonigen Sande, im Mergel, Gypse, Schieferthone, in Braun- und Steinkohlen, auch zum Ausfördern von Trümmern in einem Bohrloche u. s. w. gebraucht. Derselbe ist im Vergleiche mit dem Thonlöffel gewöhnlich geschlossener und unten

Fig. 301.



Fig. 302.



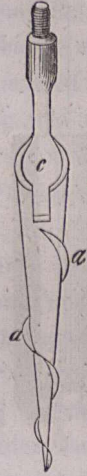
Fig. 303.



Fig. 304.



Fig. 305.



fast stets mit einer Schaufel versehen, in gewissen Fällen, z. B. im fließenden Sande u. s. w. hat er sogar die Form eines Sandlöffels. Fig. 303 und 304 (Sich' noch Fig. 182 bis 184 oder 185 pag. 193).

Um im losen Sande zu bohren, gebraucht Hr. John Good einen hohlen conischen Bohrer Fig. 305, der von Aussen an seinem Umfange mit einer spiralförmigen Windung **a** versehen ist. Diese hat zum Theile den Zweck, als eine Schraube zu wirken, die das Eindringen des Bohrers befördert, zum Theile auch, als eine geneigte Ebene beim Drehen des Instrumentes den über den Windungen liegenden Sand zu heben, so dass derselbe endlich in die obere Öffnung **c** des hohlen Körpers hineinfällt, um so herausgezogen zu werden.

Fig. 306 stellt einen Bodenbohrer vor, dessen Schaufel **a** gegen die vorarbeitende Zunge **b** um etwa $\frac{3}{4}$ bis 1 Zoll zurück steht; diese Schaufel ist oft verschieden geformt, und auch bald horizontal, bald nach unten (Fig. 307 oder Fig. 301) geneigt, aber immer gut gestählt und geschärft. Ein Ähnliches gilt von der Zunge **b**.

Fig. 308 versinnlicht einen Bodenbohrer nach Degousée, dessen etwas liegende Zunge **b** gegen die Schaufel **a** noch mehr vorgreift, was man besonders gut im Grundrisse sieht.

Fig. 306 und 307.

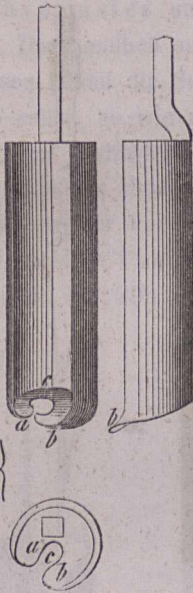


Fig. 308.

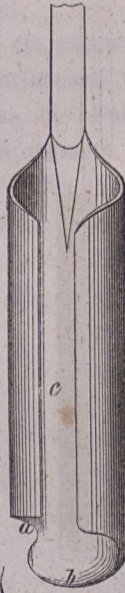


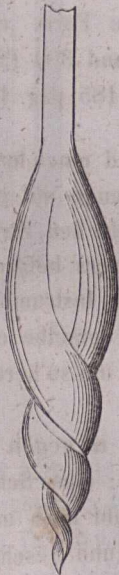
Fig. 309.



Fig. 310.



Fig. 311.



In mürberer Kreide oder in Mergelschichten und auch im thonigen Sande giebt man dem letzteren Bodenbohrer keine Schaufel, wohl aber eine weniger gekrümmte Zunge, und macht den

Schlitz *c* nicht parallel, sondern von oben nach unten auseinander laufend. Einige Bodenbohrer von der Form der Fig. 302 haben die langen Seitenschneiden von einander gedreht und so gestellt, dass sie im Grundrisse ein langgezogenes *Es* bilden. Erhält die Schneide unten eine abgerundete Doppelzunge, so heisst ein solcher Bohrer auch Karpfenzunge, ist hingegen diese Doppelzunge spitzig, so wird er Schlangenzunge genannt.

c) Wird der Thon oder Letten weich, dann wendet man die Lettenbohrer (Kellen, Kellenbohrer) an, welche fast durchgehends entweder schnecken- oder bandförmig gebogen sind.

Fig. 309, 310 und 311 sind die eigentlichen schneckenförmigen Lettenbohrer (Kellen), und ob sie mehr oder weniger geöffnet sein sollen,

Fig. 312.



Fig. 314.

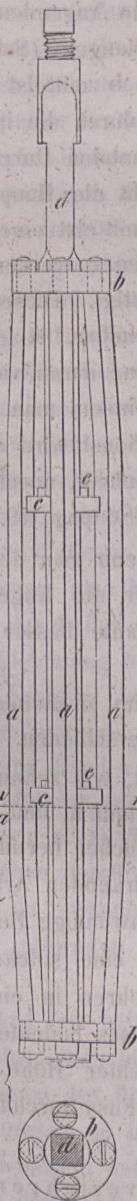
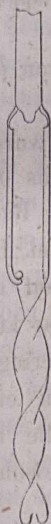


Fig. 313.



hängt von dem grösseren oder geringeren Zusammenhalten des lettigen oder überhaupt milden Gebirges ab; manchmal ist diese Schnecke sehr lang und in die Spitze gezogen, was sich jedenfalls nach der Festigkeit des Lettens richtet.

Fig. 312 stellt einen bandförmigen Bohrer mit Zunge und mehreren Schneckenwindungen vor, womit magere Gebirgsschichten, z. B. trockener und zusammengeklebter Sand, oder sandiger Mergel durchsunken werden können. Sind diese Schichten etwas fließend, dann muss die Schneckenwindung in die Länge gezogen sein.

Ist diese Schnecke kurz (etwa zwei Windungen) und auch lang gezogen, so heisst sie amerikanische Zunge, welche auch nicht selten mit dem Thon- oder Bodenbohrer abwechselnd gebraucht wird.

Wenn die lettigen Schichten in ihrer Festigkeit und ihrem Zusammenhalte zu oft wechseln, so wird dieser Bohrer mit dem Thonbohrer in Verbindung gesetzt, wie ihn Fig. 313 darstellt.

d) Die Nachbohrer (Locheisen) bei dem drehenden Bohren haben gewöhnlich die Form

der Vorbohrer selbst, nur wird dann ihr Durchmesser grösser genommen. Sonst hat man noch andere Nachbohrer, wofür der in Fig. 141 pag. 132 dargestellte und der beistehend in Fig. 314 versinnlichte als

Beispiel dienen können *). Dieser letztere besteht nach Degousée aus vier, bloss auf der nach Aussen hin ragenden Kante, verstärkten quadratischen, etwa 15 Fuss langen Stangen (Schneiden) **a**, welche zwischen zwei gusseisernen Scheiben **b** mittelst Schrauben und Köpfen festgehalten, und vor jeder Biegung durch die in den vier Ecken ausgeschnittenen Platten **c** — siehe horizontalen Durchschnitt nach **m n** — geschützt werden. Durch die Mitte geht die Hauptstange **d**, welche oben mittelst eines Gestämmes, und unten mittelst einer Schraube zwischen den 2 Scheiben **b** gehalten wird; die Platten **c** werden oben und unten mittelst Stiften **e** an die Schaftstange **d** befestigt. Dieser Nachbohrer ist besonders für milde Gebirgsschichten anwendbar, ist leicht herzustellen und zu repariren, ja man kann denselben, ohne daran viel zu ändern, auf einen grösseren Durchmesser einrichten, indem man bloss die vier Schienen in der Mitte mehr ausbauchen lässt. Sonst wird dieser Nachbohrer, so wie alle die so eben beschriebenen Hohlbohrer, durch besondere Räumler oder Krätzer gereinigt, etwa so wie Fig. 186 pag. 195 aussehend.

e) Die Schmandlöffeln, wenn man deren benöthigt, sind die bereits bekannten, nur kommen hier die Kugelventile häufiger in Anwendung, weil sie im leetigen Schmante besser schliessen als Klappenventile.

f) Die Fangwerkzeuge beim drehenden Bohren sind von den bereits beschriebenen in gar nichts verschieden.

4. Die Bohrvorrichtung ist, wie schon anfangs gesagt wurde, jener beim stossenden Bohren ganz ähnlich, und man hat höchstens nur dafür zu sorgen, dass um den Bohrtäucher herum der nothwendige Raum für die am Drehbündel im Kreise wirkenden Arbeiter vorhanden sei. Das Aufzugsgerüste und die allenfalls nothwendige Bohrhütte können auf das Einfachste hergestellt werden, weil eine solche Bohrung nur sehr kurz dauern kann, indem das drehende Bohren in einer selbst nur geringen Teufe der Bohrweise mittelst des Stosses bedeutend nachsteht. Ein einfacher Triangel von etwa 3 bis 4 Lachter Höhe und eine Seilwelle mit einem Spillenrade von etwa 9 bis 12 Fuss Durchmesser sind hier gewöhnlich ausreichend genug.

§. 85. Das drehende Bohrverfahren selbst.

Die verschiedenen der Festigkeit und der Haltbarkeit der obersten Gebirgsschichten angepassten Drehbohrer werden in senkrechter Stellung

*) Die Federnachbohrer des Hrn. Degousée können hier füglich übergangen werden.

an ihrem über Tage sichtbaren oberen Ende (Kopfe) herumgedreht, wodurch sie dann nach und nach tiefer in die Erde eindringen. Dieses Eindringen geschieht um so rascher, je schwerer der Bohrer ist, aus welchem Grunde derselbe auch bedeutend belastet werden muss, was dadurch geschieht, dass man unmittelbar an das Bohrgestänge, gewöhnlich an den Krücken, Gewichte aufhängt. Diese Belastung trägt auch noch dazu bei, dass man der so sehr wichtigen Bedingung, senkrecht zu bohren, viel leichter nachkommen kann; denn es ist gerade die Schattenseite des drehenden Bohrens, dass man ungeachtet aller Leitungen und Lehren das Bohrloch gewöhnlich abweichend vom Lothe niederbringt, was sich dann in der Regel nur durch eine Erweiterung desselben beseitigen lässt.

Ist das zu untersuchende Gebirge so weit haltbar, dass man einen Bohrschacht abteufen kann, so wird diess den Bohrbetrieb gewiss sehr fördern; ist dieses jedoch in einem rolligen Gebirge nicht ausführbar, so muss der Bohrtäucher nach und nach eingerammt, und das Erdreich innerhalb desselben mit passenden Bohrern in schon bekannter Weise ausgebohrt werden. Während dieses drehenden Bohrens hängt der Bohrer stets am Treibseile, um, wenn eine Klemmung vorkommen sollte, durch ein entsprechendes Anziehen des Seiles den Bohrer leicht wieder lose machen zu können; sollte diese Klemmung bedeutend sein, und durch das Anziehen des Seiles nicht behoben werden können, so muss der Bohrer gleichzeitig zurückgedreht werden. Der Bohrmeister darf hier, so wie beim stossenden Bohren, die Hand vom Bohrgestänge nicht entfernen, um stets zu fühlen, wie der Bohrer arbeitet, und muss beim Aufholen desselben aufmerksam sein, wie er zu Tage kommt, ob gefüllt oder leer, wo er am meisten gewirkt haben musste u. s. w., kurz er muss aus dem so eben gebrauchten Bohrer zu erkennen befähigt sein, ob er wieder denselben oder einen anders geformten einzulassen habe, um den Bohrbetrieb wirksam fortzusetzen.

So lange die Bohrwand fest hält, wird weiter unter dem Sicherheitsrohre (Bohrtäucher) gebohrt, doch nie zu tief, höchstens nur einige Fuss, weil sonst das Weiterrammen des Bohrers beschwerlicher würde, und so wird das Bohren und Rammen so lange fortgesetzt, bis man ein festes Gebirge erreicht hat, in welchem das Einrammen des Täuchers nicht mehr ausführbar ist, und worin dann auch das drehende Bohren dem stossenden Platz machen muss. Sollte weiterhin unter dieser festen Gebirgsschicht abermals ein mildes oder rolliges Gebirge liegen, welches man drehend angreifen zu müssen glaubt, dann wird man zum Absperren desselben einer Verrohrung von Eisenblech benöthigen, und dieselbe durch den Bohrtäucher

nachzusenken haben, gerade so wie es beim stossenden Bohren beschrieben worden ist. Übrigens hüte man sich das drehende Bohren in einer grösseren Tiefe vorzunehmen, weil sonst die stärksten Bohrstangen überdreht werden müssten, somit Brüche des Bohrapparates unvermeidlich wären.

Man sieht also aus allen dem, was bis jetzt über das Erdbohren gesagt wurde, dass das drehende Bohren immerhin eine nur beschränktere Anwendung zulasse, und nur für geringe Teufen mit Nutzen einzuleiten sei, z. B. beim Schürfen nach Schwarz- oder Braunkohle, deren Decke nur wenige Klafter beträgt und aus mildem oder rolligem Alluvium oder Diluvium besteht, ferner zur Untersuchung des Baugrundes bei verschiedenen Bauten, dann in der Landwirthschaft, beim Suchen nach Alterthümern u. s. w.

C. Das Niederstossen befahrbarer Bohrlöcher oder das Abteufen der Schächte.

§. 86. Vorbereitende Bemerkungen.

Der königl. preuss. Berggeschworene Hr. Heyn*) hatte schon in den Jahren 1823 bis 1825 in Westfalen, in der Umgebung von Bochum, Wetterbohrlöcher von 12 bis 18 Zoll im Durchmesser, jedoch nur auf eine Teufe von $5\frac{1}{2}$ Lachter durch Dammerde und einen mittelfesten Schieferthon des Steinkohlengebildes niedergestossen. Das Bohren selbst fand nach der alten Weise in der Art statt, dass zuvor ein enges Bohrloch von Tage nieder bis in eine Wetterstrecke, in welche jenes Bohrloch zu münden hatte, abgeteuft, und dann erst zu einem grösseren Durchmesser erweitert wurde, bei welcher letzteren Arbeit offenbar entweder sehr wenig oder gar nicht gelöffelt werden musste, indem das durch den Nachbohrer weggeschlagene Gebirge durch das Wetterbohrloch zur Sohle jener Wetterstrecke herabfiel, von wo aus es dann erst gehörig weggefördert worden ist. Dieses Bohrverfahren unter ähnlichen Verhältnissen und besonders bei Anwendung des Freifallbohrers lässt sich offenbar immer mit Vortheil benutzen, man könnte damit bei übrigens standhaftem Gebirge selbst auf eine bedeutende Tiefe niedergehen, und wäre einmal das Vorbohrloch mit dem Grubenbaue durchschlägig, dasselbe dann selbst zu einem noch grösseren Durchmesser erweitern, vorausgesetzt, dass man sich damit keine Tagwasser in die Grubenbaue zuführen würde. Und selbst wenn auch das Letztere der Fall wäre, so wird man bald aus dem Nachfolgenden

*) Karsten's Archiv alte Reihe Bd. 8. (1824) pg. 91 bis 105.

kennen lernen, wie man im Stande ist, diese Wasserzufflüsse abzdämmen und im Gebirge zurück zu halten. Es ist also der Gedanke des Niederslossens weiter Bohrlöcher für wetterbedürftige Grubenbaue unstreitig glücklich zu nennen, besonders in solchen Fällen und Gegenden, wo das Abteufen eines Wetterschachtes ohne die Benützung einer Wasserhaltungsmaschine nicht ausführbar ist. Diesen Vortheil nehmen aber nicht allein die Wetterschächte in Anspruch, sondern auch andere Schachtbetriebe, welchen bedeutende Wassermengen hindernd in Weg treten, in gewissen Fällen denselben sogar unmöglich machen, wenn man nicht in der Lage ist kräftige Maschinen anzuschaffen. Dieses trifft namentlich alle Schurfschächte, besonders aber solche, durch welche man die Lagerstätte irgend eines nutzbaren Minerals nicht nur nachweisen, sondern auch ersichtlich und zugänglich machen will, damit sich die von der Staatsverwaltung zu diesem Ende aufgestellte öffentliche Bergbehörde von dem wahren Vorhandensein einer bauwürdigen nutzbaren Minerallagerstätte überzeugen, und auf Grundlage dieser Besichtigung die Bewilligung zum Abbaue derselben ertheilen könne. Solche Schurfschächte müssen daher nicht allein in einer solchen Weite niedergestossen werden, damit man in dieselben einfahren, sondern auch der Art wasserdicht gemacht sein, damit das denselben allenfalls noch zuzitzende Wasser ohne grosse Auslagen gehalten werden könne, selbst wenn dieses letztere nur auf die Dauer der vorzunehmenden bergbehördlichen Besichtigung (Freifahrung) geschehen müsste, nach welcher Amtshandlung dann ein solcher Schurfschacht entweder für immer verlassen, oder für den einzuleitenden Grubenbetrieb behufs künftiger Wetterführung gesichert wird.

Der Gedanke, befahrbare Bohrlöcher niederzustossen, gehört zwar der Vorzeit, allein die Ausführung desselben der Neuzeit an, und zwar dem Brunnenmeister Hrn. Franz Fleckes zu Düsseldorf und seinem Schwager Hrn. Joseph Kindermann*), früher Grubenschmied der Zeche Schölerpad bei Essen. Besonders war es aber Hr. Kindermann, welcher sich seine Vorrichtung zur Wasserverdichtung weiter Bohrlöcher, um diese dadurch

*) Der Verfasser hatte ihn im J. 1841 in seiner Schmiedewerkstätte einigemal über sein Bohrverfahren geheimnissvoll nachdenkend gefunden; im Jahre 1846 sah er sein Bohrgerüste nächst Essen in vollem Betriebe, ohne jedoch in das eigentliche Bohrverfahren eingeführt zu werden. Dieses letztere beschrieb nun Hr. Aug. Huysen im Karsten's Archiv neuer Folge Bd. 26 (1854), pg. 65 bis 115, welchen Aufsatz, so zu sagen die einzige ergiebige Quelle darüber, hier hauptsächlich zu benützen, dem Verfasser erlaubt sein möge.

in den fahrbaren Zustand zu setzen, am 19. August 1843 auf zehn Jahre patentiren liess, und von dieser Zeit an bis zu seinem Tode (1848) in den Steinkohlenreviren Westfalens 17 fahrbare Bohrlöcher von 4⁶³³ bis 29⁹⁵ Lachter Teufe, jedoch alle unter drei Fuss Weite, abgeteuft hatte. Diese Bohrmethode wurde nun weiter gepflegt, es verbesserte dieselbe der k. Berggeschworene Hr. Honigmann und der Steiger (jetzt Bergdirector) Hr. Rossenbeck zu Essen, und der so oft rühmlich genannte Bohrtechniker Hr. Karl Gotthelf Kind begann endlich im Jahre 1848 in Frankreich (bei Stiring im Departement de la Moselle) und 1853 in Westfalen (im Essen — Werden'schen Bergamtsbezirke bei Rotthausen unweit Gelsenkirchen] *) Hauptschächte von 15 Fuss Weite abzubohren, worüber bis jetzt nur die günstigsten Berichte lauten, so dass man sich der schönen Hoffnung hingeben darf, in der ferneren Zukunft die Schächte in den Formationen über der Grauwacke nicht mehr mit der so kostbaren Menschenkraft allein, sondern auch mit Hilfe von Maschinen abteufen zu können. Im Nachstehenden soll nun das Nothwendigste über das Schachtbohren angeführt werden und zwar in zwei Abtheilungen, wovon die erste das Abbohren von fahrbaren Schurfschächten nach der Kindermann'schen durch Honigmann und Rossenbeck vervollkommenen Methode enthalten, und die zweite das Kind'sche Schachtbohrverfahren erklären soll, wie es Hr. A. T. Ponson in seiner französischen Abhandlung über Steinkohlengewinnung (Lüttich 1852. 1. Bd. pag. 324 bis 335, deutsch übersetzt von Dr. C. Hartmann Weimar 1856 pag. 153 bis 161) beschrieben, weil Hr. Kind selbst darüber keine Nachricht veröffentlicht, und der Verfasser nicht in der Lage war, dieselbe durch eigene Anschauung kennen zu lernen.

1. Das Abbohren befahrbarer Schurf- und Wetterschächte.

§. 87. Vorrichtung zur Bewegung des Bohrapparates. — Dieses Bohrverfahren fand im weichen Gebirge — [das Alluvium, bestehend aus Grand (Flussgerölle), Lehm und schwimmenden Gebirge (Fliess), dann der Mergel und zum Theile der Grünsandstein des Kreidegebildes und der Schieferthon der Kohlenformation **)] — drehend und im festen Gebirge — (zum Theile der Grünsandstein und dann die Conglomerate der

*) Der Bohrschacht bei Rotthausen unweit Gelsenkirchen. Organ für Bergbau und Hüttenbetr. 1856 Nr. 34. — Hartmann's Ztschr. XV. J. 1856, pg. 174. — Bgwksfr. Bd. 19 (1856), pg. 294 — 296.

***) Das Kohlengebilde von Westfalen — namentlich das bei Essen — ist, ähnlich wie jenes in Mittelböhmen, von der Kreide überlagert, u. liegt auf der Grauwacke.

Kreide, ferner die Sandsteine und sandigen Schiefer des Kohlengebildes) — stossend statt, wesshalb auch die Bohrvorrichtung für beide Arten des Bohrens eingerichtet, und von der hier im ersten Abschnitte des Erdbohrens beschriebenen abweichend war.

Bei stossendem Bohren bediente sich Hr. Kindermann eines 36 bis 40 Fuss hohen Bohrgerüsts ohne alle oder bei einer einfachen Bedachung, und hatte darin 3 bis 4 Getriebehaspel, welche man nach Bedarf alle gemeinschaftlich benützen konnte. An jedem Haspel standen gewöhnlich 4 Arbeiter. Damit wurde nun der Bohrapparat gehoben, und mittelst der sogenannten Flinte frei fallen gelassen. Diese Letztere bestand in einem zweiarmigen eisernen Hebel **a** Fig. 315, welcher in

Fig. 315.

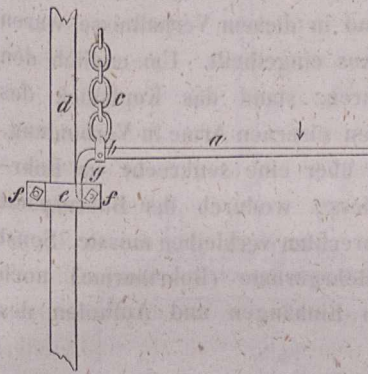


Fig. 316.



seinem Drehungspunkte **b** von einer Eisenkette **c** getragen wurde. Diese Kette hing oben im Bohrgerüste über eine senkrecht über dem Bohrschachte angebrachte Rolle. Um das Bohrgestänge **d** (Fig. 315 und 316) war weiter über einem Bunde ein Schloss **e** mittels der Bolzen **f, f** so befestigt, dass einer dieser Bolzen zwischen den Schlossschliessen **e, e** (Fig. 316) dem Hebelhaken **g** hinreichend Raum liess, umunter denselben einzugreifen, und so das gehobene Bohrgestänge in seiner Lage zu erhalten. Wollte man den Bohrer niederfallen lassen, so drückte man den langen Hebelarm **a** nieder, der Haken **g** des kurzen Hebelarmes wurde von dem Bolzen **f** losgemacht, und das Gestänge **d** musste frei niederfallen. Hr. Rossenbeck bediente sich dieser jedenfalls sehr umständlichen Vorrichtung später nicht, indem er dafür den Freifallbohrer ein-

führte, welchen er ebenfalls mittels eines Haspels in die Höhe hob.

Zum Einlassen und Ausziehen des Bohrapparates dienten ebenfalls nur Haspel und allenfalls noch Flaschenzüge, wesshalb auch diese Arbeit einen bedeutenden Zeitaufwand in Anspruch nehmen musste.

Zum drehenden Bohren hatte Hr. Kindermann zwei 16 Fuss lange Drehstangen in etwa $2\frac{1}{2}$ bis $4\frac{1}{2}$ Fuss Höhe über der Hängebank an dem Bohrgestänge im Kreuze rechtwinklig angebracht, und an jedem Stangenende wirkten zwei, somit im Ganzen acht Mann im Kreise herumgehend.

Die Herrn Honigmann und Rossenbeck führten eine mechanisch wirksamere Vorrichtung ein, wodurch sie weniger Raum und Mannschaft erzielten. Dieselbe bestand in einem unmittelbar beim Bohrschachte aufgestellten Haspel, dessen Rundbaum ein Kammrad mit hölzernen Zähnen trug, welche in ein zweites, an einer stehenden Welle befestigtes Kammrad eingriffen. Diese senkrechte Welle hatte oben einen Drilling mit hölzernen Triebstöcken, in welche endlich ein Stirnrad eingriff, und, weil durch dessen Mittelpunkt die zu Tage stehende Bohrstange durchging, den Bohrrapparat im Kreise herumdrehte. Da nun hiebei der Bohrer immer tiefer und tiefer niedersank, so war auch der Drilling auf der stehenden Welle verschiebbar vorgerichtet, um in jeder Lage des Gestänges in das daran befestigte Stirnrad eingreifen zu können. Zu einer vollständigen Umdrehung des Bohrers musste der Bohrhaspel, an welchem meist sechs Mann wirkten, $2\frac{1}{4}$ Umdrehung machen, und in diesem Verhältnisse waren auch die Zähne des gesammten Räderwerkes eingetheilt. Um endlich den Bohrrapparat vollkommen senkrecht zu führen, stand das Kopfstück des Bohrrapparates (Wirbel) mit einem verticalen eisernen Arme in Verbindung, welcher oben eine Hülse besass, die sich über eine senkrecht im Bohrthurme befestigte Leitstange verschieben liess, wodurch der Bohrrapparat beim Herumdrehen stets in derselben Lothrechten verbleiben musste. Sonst standen seitwärts in dem gut bedachten Böhrgerüste (Bohrthurme) noch zwei Getriebehaspel (Kabel), welche zum Einhängen und Aufholen des Bohrrapparates dienten.

§. 88. Der Bohrrapparat selbst.

1. Das Bohrgestänge war von Quadrateisen 2 bis $2\frac{1}{2}$ Zoll stark, bestand in 2 bis $3\frac{1}{2}$ Ltr. langen Stangen, welche von 6 zu 6 Fuss einen starken Bund besaßen und keine Schraubenschlösser hatten. Hr. Kindermann wandte hiezu $1\frac{1}{2}$ Fuss lange stählerne Seitenlaschen an, deren Zähne in die eingeschnittenen, stumpf vor einander gestossenen Enden der Stangen passten, und welche mit 6 Schraubenbolzen zusammengeschraubt wurden. Die Herren Honigmann und Rossenbeck führten 16 Zoll lange Schlösser an, bei welchen die Stangenenden schräg abgeschnitten, über einander gelegt und mittelst zweier aufgetriebenen Ringe zusammengehalten wurden. Diese Ringe waren durch eingeschlagene Keile verhindert zurück zu weichen.

Bei Anwendung des Freifallbohrers durch letzt genannte zwei Herren wurden nicht hölzerne Bohrstangen, sondern ein leichteres gewöhnlich construirtes eisernes Obergestänge mit Schraubenschlössern eingeführt.

Zur senkrechten Führung des Bohrgestänges im Bohrloche hatte Hr.

Kindermann alle 6 Klafter, die Herren Honigmann und Rossenbeck jedoch nur einen Leitungscylinder für die ganze Länge benützt. Diese Leitung ist von Eisenblech, besteht aus zwei mit diametralen Bügeln versehenen Hälften, die rechts und links an die Bohrstange fest gekleidet wurden; ihre Höhe betrug 1' 6" und sie hatte längs der Bohrwand zu jeder Seite 3" Spielraum.

2. Die Bohrinstrumente oder Bohrstücke sind offenbar auch hier für das drehende Bohren anders beschaffen, als für das stossende.

a) Zum drehenden Bohren führte Hr. Kindermann den sogenannten Kesselbohrer oder Bohrkessel ein. Dieses Instrument erscheint in der Fig. 317 bis 324 dargestellt. Fig. 317 ist der Aufriss,

Fig. 317.

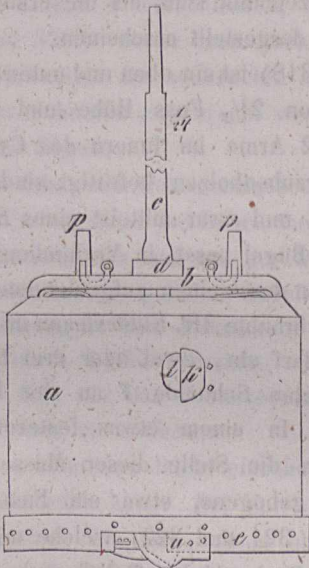


Fig. 318.

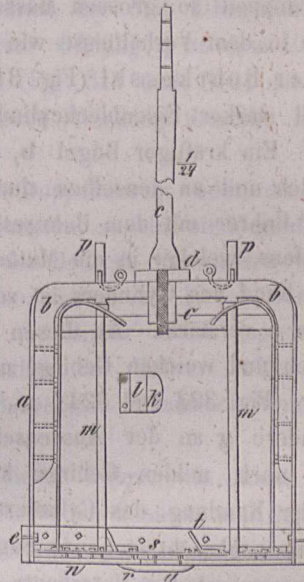


Fig. 319.

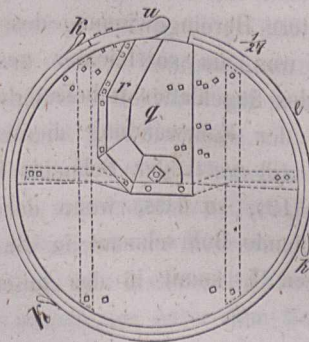


Fig. 320.

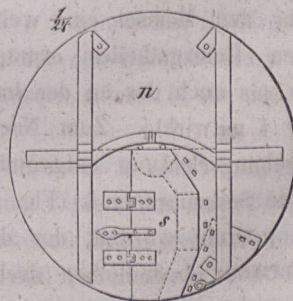


Fig. 321.

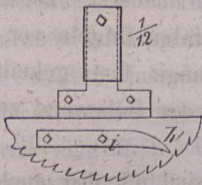


Fig. 322.

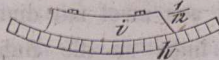


Fig. 323.

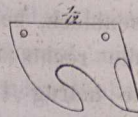


Fig. 324.

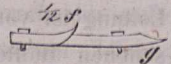


Fig. 318 ein senkrechter Durchschnitt, Fig. 319 die Ansicht von unten, Fig. 320 bloß die Ansicht des Bohrgehäuses von oben, Fig. 321 die Ansicht der inneren Seite eines Sägeblattes, Fig. 322 die untere Ansicht desselben, Fig. 323 die Seitenansicht des Doppelmessers und endlich Fig. 324 die untere Ansicht desselben, wovon die letzten 4 Figuren nach einem doppelt so grossen Massstabe gezeichnet sind, als die ersten vier, welche in dem Verhältnisse wie 1 : 24 dargestellt erscheinen.

Der Bohrkessel (Fig. 317 und 318) ist ein oben und unten offener $\frac{3}{8}$ Zoll starker Eisenblechcylinder **a** von $2\frac{1}{2}$ Fuss Höhe und 3 Fuss Weite. Ein kräftiger Bügel **b**, dessen 2 Arme im Innern des Cylinders befindlich und an denselben durch Schraubenbolzen befestigt sind, setzt diesen Bohrer mit dem Bohrgestänge **c**, und zwar mittelst eines Schraubenzapfens, welcher in die Mutter **d** im Bügel passt, in Verbindung. Der untere Rand des Cylinders ist von aussen durch einen aufgenieteten Blechstreifen **e** verstärkt. An diesen Rand schraubte Hr. Kindermann im milden lockeren und weichen Gebirge nach Bedarf ein, zwei oder drei Doppelmesser (Fig. 323 und 324) an, deren eine Schneide **f** an der Innen-, die andere **g** an der Aussenseite lag. In einem etwas festeren aber immer noch milden Gebirge kamen an die Stelle dieser Messer drei, nach der Rundung des Cylindermantels gebogene, etwa ein Fuss lange stählerne senkrecht stehende Sägen (Fig. 321 und 322) welche mit ihrer convexen gezahnten Unterkante bei der Drehung des Bohrkessels in der Umfanglinie des Bohrloches in der Bohrlochsohle einen Schlitz erzeugten, und für den Meissel eine weitere leichtere Hereingewinnung des so abgelösten Gebirgstheiles ermöglichten, was um so leichter geschehen konnte, als auch das an der Innenseite des Sägeblattes **h** befestigte breite Messer **i** mitwirkte. Zum Nacharbeiten der Bohrwandung dienten drei, der Drehungsrichtung entgegengenehene, mit verticaler Schneide hervorstehende Seitenmesser **k** (Fig. 317 und 319), so dass, wenn der Bohrkessel gedreht worden, der dabei abfallende Bohrschmant in die in der Cylinderwand befindlichen drei Öffnungen **l**, somit in das Innere des Bohrkessels, dringen musste.

In diesem Bohrkessel befand sich genau einpassend das sogenannte Bohrgehäuse. Es ist diess ein eisernes Gestelle, bestehend aus sechs starken senkrechten Stäben **m**, die auf einem Boden **n** von Eisenblech stehen, und oben durch drei horizontale Bügel **o** mit einander verbunden sind. (Fig. 318 und 320.) Dieses Gehäuse wird mit dem Bohrkessel durch zwei über die Bügel **o** des erstern hervorragende Eisenstangenenden **p** (Fig. 317 und 318), welche durch den Kesselbügel **b** bis an ihr Gestämme durchgehen, mittelst Keilen befestigt. Der Gehäuseboden **n** besitzt eine Öffnung **q** (Fig. 318), vor welcher von Aussen ein aus vier vieleckartig zusammengestellten stählernen, ein wenig schräg nach unten hin gekehrten Schneiden bestehendes Bodenmesser **r** befestigt ist. (Fig. 318 und 319.) Sonst ist jene Öffnung **q** durch eine sich nach Innen öffnende eiserne Klappe **s** verschlossen, deren Öffnen der Stab **t** begränzt. (Fig. 318 und 320.) Sonst kann noch vor dieser Öffnung **q** an dem Umfange des Bohrkessels das senkrechte Messer **u** (Fig. 317 und 319) mit abgerundeter Schneide angebracht werden, dessen Wirkung dieselbe ist, wie jene der Sägen.

Ist daher die Gebirgsmasse durch die Doppelmesser oder die Sägen an der Umfangslinie des Bohrloches abgeschnitten, so wird sie hierauf durch die Schneiden des sich bei der Drehung des Bohrers vorwärts bewegenden Bodenmessers gänzlich hereingewonnen, indem sie hiebei durch die Bodenöffnung in den Bohrkessel dringt, und dieser somit zugleich den Dienst eines Löffels versieht. Wird endlich der Bohrer aufgeholt, so braucht man nur das Gehäuse von dem Bohrkessel loszumachen und den Bohrschmant zu entfernen.

Man kann nun leicht einsehen, dass dieser Bohrer wie immer angewendet werden kann. Bei Vor- und Nacharbeiten benützte man den Bohrkessel allein für sich, sonst aber in Verbindung mit dem Bohrgehäuse, und zwar für mildes Gebirge behufs der Vorarbeit für den Meissel mit den Sägen **h** (Fig. 321 und 322) mit oder ohne die Messer **i**, oder mit den Messern **f** und **g** (Fig. 323 und 324); für weiches Gebirge versieht man dieses Bohrgezähstück oft bloß mit den Bodenmessern **r**, gewöhnlich aber ausserdem mit den Seitenmessern **u** und **k**, so wie es die Fig. 317 und 319 darstellen.

Hr. Kindermann hatte theils zum Vorbohren in sehr weichem, besonders in schwimmendem Gebirge, theils zum Löffeln des nach Benützung des Kesselbohrers vor Bohrort zurückgebliebenen Bohrschmantes auch einen kleineren Kesselbohrer von 12 Zoll Durchmesser angewendet, welcher jedoch nur unter dem Boden, und nur mit einem Messer bewaffnet

war, und wenn damit gesäubert wurde, so regelte man die Bodenklappe durch eine Schnur oder einen Drahtzug von der Hängebank aus.

Die Herrn Honigmann und Rossenbeck haben zwar auch den Kindermann'schen Kesselbohrer, allein bedeutend abgeändert angewendet, was die denselben darstellenden vier Figuren 325, 326, 327 und 328 dar-

Fig. 325.

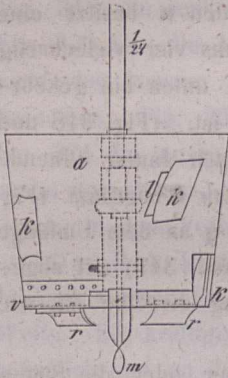


Fig. 326.

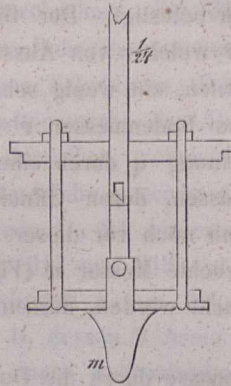


Fig. 327.

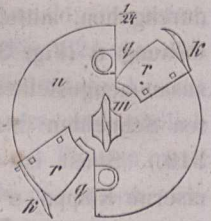
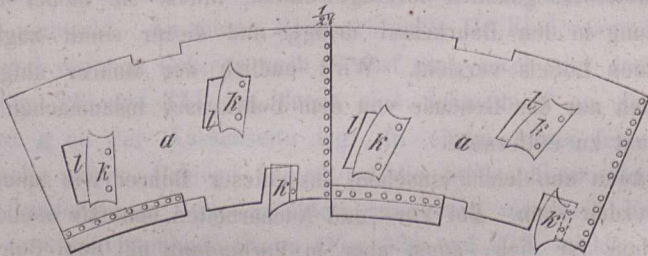


Fig. 328.



thun, wovon Fig. 325 die Seitenansicht, Fig. 326 den Seigerdurchschnitt des Gehäuses, Fig. 327 die untere Ansicht des Bodens und Fig. 328 den in die horizontale Ebene aufgerollten Cylindermantel versinnlichen. Dieser Bohrer ist 20 Zoll hoch, oben 28 und unten 22 Zoll weit, somit conisch; er wirkt von der Mitte aus nach der Umfangslinie, was die Arbeit sicherer macht. Das Gehäuse (Fig. 326) lässt sich hier zwar ebenfalls von dem Bohrkessel trennen, allein der Boden *n* ist nicht an das Gehäuse, sondern an den Bohrkessel angenietet, und zwar auf einen Reifen von Winkeleisen *v*, an welchen zugleich die Unterkante des $\frac{1}{2}$ zölligen Eisenblech-Cylinders *a* befestigt ist, wodurch dieselbe bedeutend verstärkt wird.

Die zwei Ausschnitte **q** des Bodens **n** zeigt Fig. 327. so auch die vor jedem derselben mit schräg abwärts gestellten, $1\frac{1}{2}$ Zoll über den Boden hervorragenden Schneiden versehenen stählernen, $\frac{1}{2}$ Zoll starken Messer **r**, welche ungefähr die Öffnung bedecken; den übrigen Verschluss bilden Klappenventile, welche den Bohrschmant zurückhalten. Die sechs $\frac{1}{2}$ Zoll starken stählernen Seitenmesser **k** entsprechen der Krümmung des Cylindermantels, stehen in drei Reihen schräg, ragen $1\frac{1}{2}$ Zoll hervor, und sind je zwei diametral gegenüber gestellt. Übrigens deckt jedes dieser Messer bis auf 1 Zoll Breite die Öffnung **l**, so dass der Schmant in dieselbe anstandslos eindringen kann. Im Mittelpunkte des Bohrers ist an das Gehäuse ein 9 Zoll langer, 8 Zoll breiter und in eine scharfe Spitze auslaufender Meissel **m** — König genannt — angebracht, steht 7 Zoll unter dem Boden hervor, besitzt eine gering schraubenartige Biegung, dient somit theils zum Ausbohren des mittleren Theiles des Bohrloches, theils zum senkrechten Niedergange desselben.

b) Zum stossenden Bohren in festeren Gebirgsmassen hatte Hr. Kindermann anfänglich zweiarmige Meisselbohrer von etwa 180 Pfund Schwere angewendet, wobei die Schneiden der zwei Arme gegen einander senkrecht standen und nur an der Umfangslinie wirkten, so dass dann der hiedurch losgewordene Gebirgscylinder entweder mit gewöhnlichen Meisseln, oder auch mittelst des Kesselbohrers vollends gewonnen werden musste. Später bildete Herr Kindermann wirksamere Meissel mit 3, 5 und 9 Meisseln; wo 3 oder 5 Meissel bestanden, dort wirkten sie in einer Reihe, bei 9 Meisseln aber entstand eine Art Kronenbohrer.

Ein fünffacher Meissel ist in Fig. 329 in der oberen und in

Fig. 330 pag. 334 in der Seitenansicht versinnlicht, er ist etwa 1700 Pfd. schwer und wurde selbst mit 2100 Pfd. Schwere angewendet. Die Stellung der 5 Meissel **a**, **b**, **c**, **d** und **e** ist aus der Fig. 330 ersichtlich; der eine der äusseren Meissel **a** oder **e** muss so stehen wie **a**, um eine ebene Bohrwand zu erzeugen, die drei Mittelmeissel jedoch können aus den Muffen **o**, worin sie durch Keile befestigt sind, nach Nothwendigkeit leicht entfernt werden, wenn der Meissel zwei-, drei- oder vierarmig gebraucht werden sollte. Unten werden die

Fig. 329.

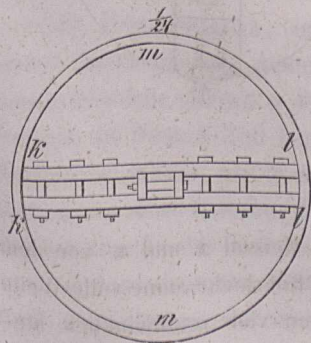
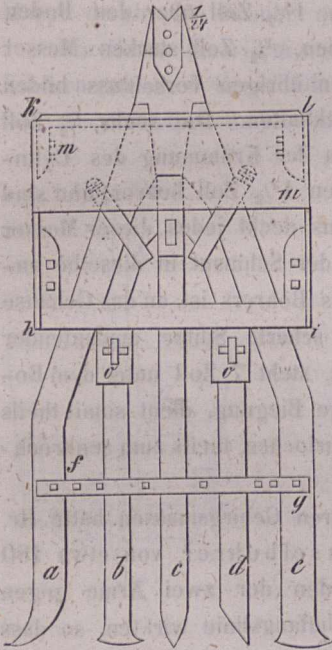


Fig. 330.



Meißel durch zwei Bügeln **f g**, welche durch Schraubenbolzen an einander festgemacht sind, in einer geraden Linie erhalten; oben aber erhält der ganze Meißelbohrer einen blechernen Leitungscylinder **m**, welcher mit den vier Bügeln **h i** und **k l** am Bohrer durch Schraubenbolzen fest verbunden ist.

Der neunfache Meißelbohrer (Kreuzbohrer), welchen Fig. 331 in einer Seiten- und Fig. 332 in oberer Ansicht darstellen, hat etwa 3 Fuss im Durchmesser, besteht aus einem kräftigen horizontalen Eisenkreuze **a** mit senkrechten, von unten nach oben zulaufenden quadratischen Zapfenlöchern, in welche die mit einem Gestämme versehenen Zapfen der Meißel eingesetzt und oben verkeilt werden. Die Schneiden der Meißel sind 5 Zoll breit und ihre Lage im Grundrisse zeigen die punktirten Linien in

Fig. 331.

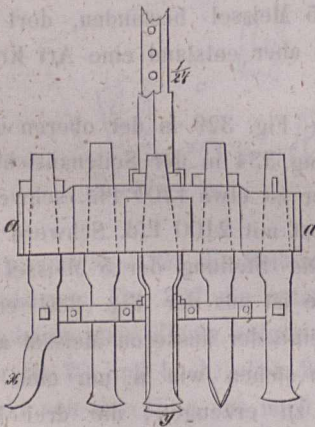
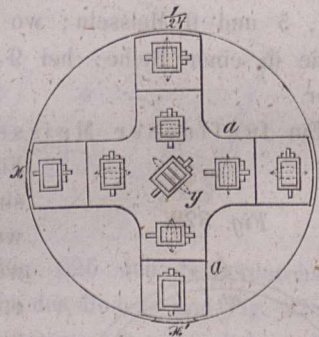


Fig. 332.



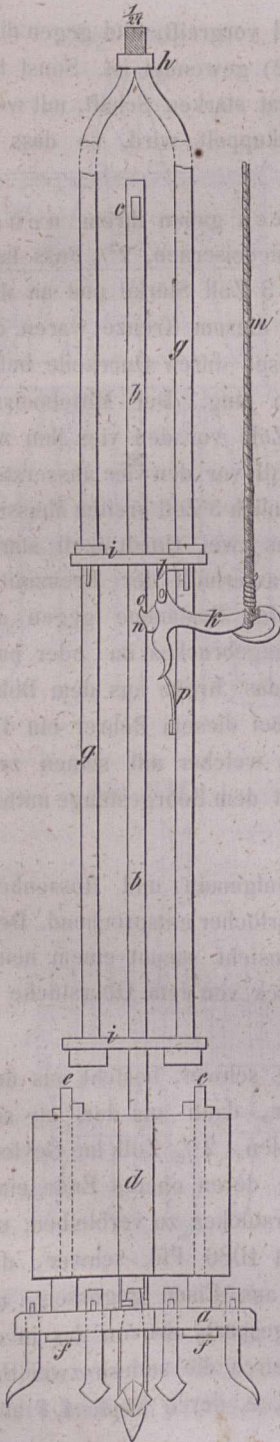
der Fig. 332 an. Man sieht also, wie die zwei Meißel **x** und **x'** vor dem Kreuze seitlich ein wenig vorstehen, um dem Bohrloche seine volle Weite zu geben, wie viere derselben gegen die anderen vier rechtwinklich stehen, der mittlere **y** (Fig. 331) endlich den andern, in einem und demsel-

ben Horizonte liegenden, um reichlich einen Zoll vorgreift, und gegen dieselben um einen Winkel von 45 Grad (Fig. 332) gewendet ist. Sonst hat dieser Mittelmeißel **y** einen drei Zoll im Quadrat starken Schaft, mit welchem er unmittelbar mit dem Bohrgestänge verkuppelt wird, so dass er sonach den ganzen Bohrer trägt.

Die Herren Honigmann und Rossenbeck gaben ihrem neunfachen Meißelbohrer in den beiden schmiedeisernen, $2\frac{1}{2}$ Fuss langen Kreuzbalken in der Mitte 5 Zoll Breite, 3 Zoll Stärke und an den Enden $4\frac{1}{2}$ Zoll Breite, $2\frac{1}{2}$ Zoll Stärke. In diesem Kreuze waren die $1\frac{1}{2}$ Zoll im Quadrat starken Schäfte der Meißel durch Querkeile befestigt, und die Meißel selbst waren verschieden lang. Der Mittelmeißel mit einer 6 Zoll breiten Schneide ragte $7\frac{1}{4}$ Zoll vor den vier ihm zunächst stehenden, und diese vier wieder $1\frac{1}{2}$ Zoll vor den vier äussersten, den vorhergehenden in der Schneide gleich, nämlich 5 Zoll breiten Meißeln hervor. Auch hier war der Mittelmeißel an das zwei Quadratzoll starke Bohrgestänge festgekeilt, und so auch dieses unterhalb der Kreuzmitte, oberhalb aber hält es sein $\frac{1}{2}$ Zoll vorspringendes Gestämme gegen das Kreuz fest. Damit endlich im Falle eines Gestängebruches im oder nahe am Kreuze, wo es am meisten zu leiden hat, das Kreuz aus dem Bohrloche leicht gefangen werden könnte, bestand bei diesem Bohrer ein $1\frac{1}{2}$ Zoll starker und 6 Zoll breiter Eisenblechbügel, welcher mit seinen zwei Enden mit dem Kreuze, und in seiner Mitte mit dem Bohrgestänge mittelst Schraubenbolzen verbunden war.

e) Der Freifallbohrer der Herren Honigmann und Rossenbeck war eigenthümlich construiert, und für weite Bohrlöcher entsprechend. Denselben stellt Fig. 333 pag. 336 in einer Seitenansicht sammt einem neunfachen Meißelbohrer so vor, dass das Unterstück von dem Oberstücke in der höchsten Stellung gehalten wird.

Das Unterstück, im Ganzen 2500 Pfd schwer, besteht aus dem zuletzt beschriebenen neunfachen Meißelbohrer, dann aus der, an sein schmiedeisernes Kreuz **a** festgenieteten verticalen, $2\frac{1}{2}$ Zoll im Gevierte starken, 12 Fuss 3 Zoll langen Eisenstange **b**, deren oberes Ende einen Querstift **c** besitzt, um in der Leitung des Oberstückes zu verbleiben, und endlich aus dem Bohrbär **d**. Dieser letztere ist 1086 Pfd. schwer, dem Meißelbohrerkreuze entsprechend kreuzförmig aus Eisen gegossen, und darin drei quadratische senkrechte Löcher ausgespart, wovon das in der Mitte zur Aufnahme der Stange **b** diente, und durch die andern zwei Seitenlöcher werden die schmiedeisernen Bolzen **e**, **e**, deren Köpfe **f**, **f** unter



dem Kreuze **a** sich stämmen, oben aber mittelst Keilen angezogen sind, durchgesteckt und so mit dem Meissel eine feste Verbindung hergestellt.

Das Oberstück bildet eine Gabel, bestehend aus zwei 2 Zoll im Gevierte starken, 10 Fuss langen schmiedeisernen Stangen **g**, welche oben am Bunde **h** zusammentreten, um daselbst mittelst der Vaterschraube mit dem Obergestänge in Verbindung gebracht werden zu können; damit sie jedoch unten und etwa in der Mitte die gehörige Entfernung behalten, sind die zwei schmiedeisernen Brücken oder Querstäbe **i**, **i** von 4 Zoll Breite und $1\frac{1}{2}$ Zoll Stärke angebracht, und dadurch befestigt, indem man sie an die Stangen **g** festkeilt, nachdem sie zuvor mit ihren quadratischen Löchern an den beiden Enden über jene Stangen geschoben wurden. Übrigens ist noch in der Mitte jeder dieser Brücke ein der Stange **b** entsprechend vierseitiges Loch ausgespart, welches es als Leitung dient, um sich im Senkel auf und nieder bewegen zu können.

Der Greifapparat dieses Freifallbohrers besteht in einem gekrümmten Winkelhebel **k**, welcher in dem gegabelten, an die mittlere Brücke **i** angeschmiedeten Bolzen **l** hängt; der längere Arm dieses Hebels lässt sich mit der bis zu Tage hinaufreichenden Schnur **m** heben, und der kürzere trägt an der Stirnseite einen stählernen scharfkantigen Daumen **n**, welcher in einen Einschnitt **o** der Stange **b** passt und zwar dann, wenn das Unterstück in seiner höchsten Lage sich befindet, in welcher es hier auch festgehalten wird, was wohl die Feder **p** bedeutend unterstützt, und beim Niedergleiten des Oberstückes ein sicheres Einschnappen des Hebel-

daumens **n** in den Einschnitt **o** des Unterstückes hervorrufft. Wird nun in dieser Stellung Fig. 333 des Freifallbohrers die Schnur **m** in die Höhe gezogen, so tritt der Daumen **n** des Hebels **k** aus dem Stangeneinschnitte **o**, das Unterstück muss seiner bedeutenden Schwere wegen niederfallen und der Meissel das Bohrort angreifen. Der Lauf des Unterstückes ist hier übrigens bis auf eine Hubhöhe von 3 Fuss 7 Zoll eingerichtet.

3. Die Hilfsgeräthe dieser Bohrmethode haben im Vergleiche mit den bei der gewöhnlichen Bohrarbeit beschriebenen durchaus keine eigenthümliche Form und Einrichtung.

§. 89. Das eigentliche Bohrverfahren.

a) Die Bohrarbeit selbst gewährt nicht viel Eigenthümliches. Hr. Kindermann, der, wie schon gesagt worden, nirgends tiefer als 29⁹⁵ oder rund 30 Ltr. niederkam, bohrte im Allgemeinen mehr drehend als stossend, wobei er sich der Drehstangen bediente, und wenn der Bohrer schwer zu drehen war, so wurde derselbe, um jedem Bruche zu begegnen, mittelst der Getriebehassel (Kabel) oder auch noch durch Flaschenzüge ein wenig gehoben, und dann weiter gebohrt, ausser es wäre der Bohrkessel mit Schmant überfüllt gewesen, was sich übrigens am Gange des Bohrgestänges und an der zugenommenen Teufe bald erkennen liess. Die Leistung kann hier bei etwa 20 Ltr. Teufe durchschnittlich 9 Zoll in der zwölfstündigen Schicht mit 8 Mann angenommen werden, offenbar ohne Berücksichtigung der Hindernisse von der mannigfachsten Art.

Die Herren Honigmann und Rossenbeck, welche sich später des vortheilhaften Freifallbohrers bedient haben und eine bekanntlich wirksamere Bohrvorrichtung besaßen, haben auch eine geringere Belegschaft gehabt, ohne gerade weniger geleistet zu haben.

Beim drehenden Bohren sowohl als auch beim Freifallbohren hing das Gestänge stets an einem der Getriebehassel, besonders im ersten Falle, um die Messer des Bohrkessels durch Aufziehen oder Sinkenlassen des letzteren reguliren zu können, was oft nothwendig war, wenn die Bodenmesser mehr wirkten als die Seitenmesser am Cylindermantel, in welchem Falle der Bohrer ein wenig aufgezogen werden musste.

Beim Freifallbohrer gab man 2 bis 3 Fuss, ohne denselben aber nur 12 bis 15 Zoll Hubhöhe, und setzte bei einem neunfachen Meissel um $\frac{1}{9}$ bis $\frac{1}{8}$ der Umkreistinie um. Der Freifallbohrer hat sich auch hier wirksamer gezeigt. Übrigens hängt hier die Leistung wenig von der Teufe ab, indem verhältnissmässig auf das Einhängen und Aufholen weniger Zeit verwendet wird, als bei engen Bohrlöchern.

b) Das Reinigen dieser Bohrlöcher von Bohrschmant erfolgt

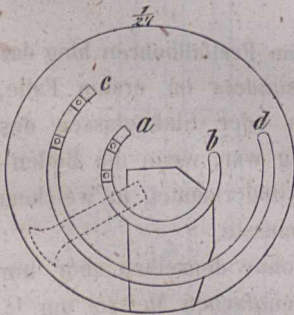
so zu sagen zugleich mit der Benützung des Bohrkessels, indem derselbe bis an die Öffnungen im Cylindermantel eine bedeutende Menge Schmant aufnehmen und behalten kann. Ist dieser Bohrer so weit voll, dann wird er mittelst eines Getriebehaspels so hoch über die Hängebank aufgezogen, dass man einen Wagen oder Karren zur Aufnahme des Schmanten unterschieben kann, um letzteren bequem und billig beseitigen zu können. Wurde mit dem Meissel gebohrt, dann hat man sich eines bereits erwähnten kleineren Bohrkessels zum Säubern bedient, und benützte hiezu auch den später zu beschreibenden Schlammbohrer Fig. 337 und 338 pag. 341, womit jedenfalls drehend gearbeitet werden musste.

§. 90. Beseitigung der bei dieser Bohrarbeit eintretenden Hindernisse.

a) Die Fanginstrumente für diese weiten und so unbedeutend tiefen Bohrlöcher können dieselbe Einrichtung erhalten, wie jene für die gewöhnlichen Bohrlöcher, und überhaupt kann in einem weiten Bohrloche selbst ein bedeutender Bruch leichter und schneller gepackt werden, als wenn dasselbe eng ist.

Herr Kindermann benützte den Glückshaken und den einfachen Krätzer, wovon der letztere die unterste Windung fast so gross hatte, wie es die Bohrlochsweite war, die weiteren Windungen jedoch nahmen nach oben schneckenhausförmig ab. Fielen kleine Eisenstücke in's Bohrloch, oder blieben sie in demselben zurück, so wendete er den Kesselbohrer an, indem er die Bodenmesser wegnahm und nach Fig. 334 in der

Fig. 334.



Ansicht von Unten, zwei bogenförmige Fangarme **a b** und **c d** an den Boden der Art festschraubte, dass deren geschärfte Enden **b** und **d** vier Zoll von demselben abstanden, also in ähnlicher Art damit gesucht werden konnte, wie mit der bekannten Spinne.

Die Herren Honigmann und Rossenbeck hatten in dem Falle, wenn das Bohrgestänge dicht über dem neunfachen Meissel abgebrochen war, eine Art vierarmigen Fangfederhaken (Fig. 335 in oberer und Fig. 336 pag. 339 in perspektivischer Ansicht) in

Anwendung gebracht, dessen 6 Zoll lange Klauen **a** das Bohrerkreuz unterfangen und den Bohrer heben konnten, wenn nur das Instrument über denselben gehörig geleitet und damit entsprechend gedreht wurde.

b) Das Verrohren dieser Bohrlöcher mit etwa $\frac{1}{6}$ bis $\frac{1}{4}$

Fig. 335.

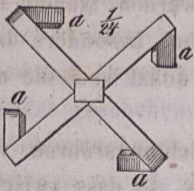
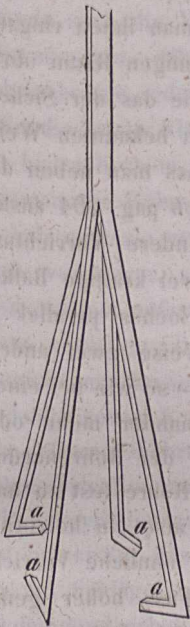


Fig. 336.



Zoll starken Eisenblechröhren erfolgte nur im schwimmenden, überhaupt im losen Gebirge, wo man den Röhren einen um 4 Zoll grösseren Durchmesser, als jener des Bohrloches, giebt, bei deren Einbau, selbst bei geringer Belastung, der ringsum schmale Gebirgskranz von 2 Zoll Breite leicht nachgiebt, und man hiedurch für die künftig einzubauende wasserdichte Verdämmung den nöthwendigen Raum gewinnt. Die Röhren wurden wie Blechkessel oder Blechessen angefertigt. Sie bestanden aus 3 bis 4 etwa $3\frac{1}{2}$ bis 4 Fuss hohen zusammengenieteten Blechringen, deren jeder wieder aus je 3 Blechstücken zusammengenietet wurde. Jede Röhre war somit 12 bis 13 Fuss lang, und untereinander hat man diese Röhrenstücke zu Röhrensätzen mittelst etwa 6 Fuss hohen Muffen verbunden. — Bei dem in ähnlicher Art wie bei den Verdichtungs- röhren vorgenommenen Versenken und Einrammen dieser Sicherheitsröhren wird mit dem bekannten Kesselbohrer vorgearbeitet, wobei dann die weiteren Röhren an das Gebirge sich recht dicht anschmiegen und viel fester sitzen, als wenn man mit ihrem eigenen Durchmesser vorgebohrt hätte. Im Lehm setzte man diese Röhren in einen vierseitigen 5 Fuss weiten Schacht ein, und den zwischen ihnen und den Schachstössen gebildeten Raum füllte man mit Bergen aus.

c) Wasserdichtmachung dieser Bohrlöcher. — Die Methode, diese befahrbaren Bohrlöcher wasserdicht zu machen, hatte Hr. Kindermann nur in so weit eingeführt, als er nur für eine einmalige Befahrung, um den Bohrfund in Augenschein zu nehmen, diese Verdichtung haltbar herstellte. Die Herren Honigmann und Rossenbeck hingegen haben in den von ihnen niedergestossenen Wetterschächten eine dauerhaftere Wasserdichtmachung eronnen, daher hier zuerst die letztere, als wesentlich besser, wenn auch nicht immer billig, näher betrachtet werden soll.

Die Verdichtungs- röhren wurden in ähnlicher Weise wie die Sicherheitsröhren (Fliessröhren) angefertigt, nur ging man unterhalb der zwölften Klafter mit ihrer Stärke von $\frac{3}{8}$ auf $\frac{1}{2}$ Zoll über. Diese Röhren

wurden wie die Dampfkessel dicht vernietet, und an den Verbindungsstellen, wo die 6 Fuss hohen Blechmuffen von Aussen umgelegt wurden, wandte man nicht nur Eisenkitt, sondern auch Schraubenbolzen an, besonders dann, wenn die Verdichtung im Bohrloche bleiben musste; sonst bediente man sich hiebei des Hanfes.

Diese 24 Zoll im Durchmesser haltenden Verdichtungsrohren versenkte man in Sicherheitsrohren von 33 Zoll Weite, so dass zwischen diesen und jenen ringsum $4\frac{1}{2}$ Zoll frei blieb, wo sie aber in das geschlossene Gebirge traten, — denn sie durften ja erst dann versenkt werden, wenn man dieses bereits angefahren, — dort liess man ihnen ringsum bis an die Bohrwand nur einen 3 Zoll breiten ringförmigen Raum übrig.

Das Versenken dieser Verdichtungsrohren — so wie das der Sicherheitsrohren — geschah in einer von der bereits schon bekannten Weise sehr wenig abweichenden Art, welche darin bestand, dass man neben den ringförmigen eisernen Röhrenbündeln Fig 246/a und 246/b pag. 264 anstatt eines hölzernen Bündels (Fig. 247 pag. 265) eine andere Vorrichtung hatte. Diese bestand darin, dass auf der Hängebank zwei kräftige Balken mit ihren Innenseiten nach zwei Tangenten des Bohrloches parallel zu einander, und über diese wieder in ganz derselben Weise zwei andere Hölzer rechtwinklich, doch so gelegt wurden, dass sie — so wie bei einem hölzernen Röhrenbündel — durch Schraubenbolzen einander mehr oder weniger genähert werden konnten, um in ihrem, nach der Röhrenkrümmung an der Innenseite ausgescharten Ausschnitte die Röhre fest zu halten, oder dieselbe durchlaufen zu lassen. Es ist diess also ein hölzernes Röhrenbündel im Grossen oder ein Lager. Eine ganz ähnliche Vorrichtung (Lager) war um eine Röhrenhöhe, also um 12 Fuss höher genau senkrecht darüber im Bohrgerüste angebracht, jedoch nicht fest, sondern in senkrechter Richtung beweglich, „indem es auf zwei 8 Fuss langen, senkrecht durch ein, mit dem Bohrgerüste fest verbundenes kräftiges Quergebälke hindurchgehenden Schraubenbolzen hing, deren Gewinde lang genug war, um der Auf- und Niederbewegung dieses Lagers einen Spielraum von reichlich 30 Zoll zu gestatten,“ d. h. etwa $\frac{1}{4}$ der Röhrenlänge.

Sollte nun gesenkt werden, so wurde die erste Röhre in das Bohrloch versenkt, und ihr Muff setzte sich auf das untere Lager auf der Hängebank. Die zweite Röhre ward nun ebenfalls von dem oberen beweglichen Lager gehalten, in den Muff des unteren Rohres eingeführt, und daselbst mit Eisenkitt und Schraubenbolzen eine feste Verbindung hergestellt, worauf das Senken dieser beiden Röhren mittelst des oberen beweglichen Lagers folgte, nur musste zuvor das untere Lager gehörig ge-

lüftet worden sein, damit das Rohr zwischen den beiden Balken ungehindert hinabgleiten konnte. Dieses Senken ist nichts anderes als ein langsames Nachlassen des Getriebehepels und der beiden Schraubenbolzen am oberen Lager um 30 Zoll tiefer, was jedoch dreimal zu 30 Zoll nach einander geschehen muss, bevor das zweite Rohr mit seinem Muff auf dem unteren Lager aufrufen kann. Dieselbe Behandlung erlitt das dritte Rohr u. s. w., bis die ganze Röhrentour vor Bohrort angelangt war, und man zu der eigentlichen Verdichtung schreiten konnte, welche den Zweck hatte, die Wasser der Kreideformation abzusperren, aus welchem Grunde auch die Verdichtungsrohre bis in das feste Kohlengebirge reichen mussten. Ob nun die Verdichtungsrohre nicht vollends über der Bohrlochsohle, oder wirklich bis auf derselben endigten, so wurde in jedem Falle die letzte Klafter des Bohrloches innerhalb der Verrohrung mit hydraulischem (wasserdichtem) Mörtel ausgegossen; nur in dem Falle, wo man die Röhrentour ohne jedes Hinderniss heben und senken konnte, so hob man sie etwa 2 Ltr. hoch, goss den Mörtel hinab, und solange er noch weich war, senkte man die Röhrentour bis auf die Bohrlochsohle, liess sie fest aufsetzen, vergoss endlich den $2\frac{1}{2}$ Zoll weiten ringförmigen Raum zwischen der Röhrentour und den Sicherheitsrohren (Bohrwand) ebenfalls mit jenem Mörtel bis zur Hängebank hinauf, und liess das Ganze so lange (etwa 5 Wochen) stehen, bis der Mörtel vollkommen erhärtet war. Darauf bohrte man durch den hartgewordenen Mörtelkern in der Kohlenformation anfangs mit einem kleineren Bohrer, der durch blecherne Leitungscylinder genau in der Mitte des weiten Bohrloches gehalten wurde, und hat später dasselbe erweitert, was bei einigen Wetterbohrlöchern sogar mit Schlägel und Eisen geschehen ist, wobei ein Häuer auf dem Knebel hängend arbeitete, und die hiebei gewonnenen Berge durch das Vorbohrloch auf die darunter befindliche Wetterstrecke hinabstürzte. Das Ausbohren des Mörtelkernes geschah drehend mit dem sogenannten, Fig. 337 in der unteren Ansicht und Fig. 338 im Verticaldurchschnitte gezeichneten Schlammbohrer, der eine

Art cylindrischer Kesselbohrer von 18 Zoll Höhe und 20 Zoll Durchmesser ist, dessen Boden $a\frac{2}{3}$ der Grundfläche einnimmt, der übrige Kreisabschnitt **b** ist die Öffnung, in welche das vorliegende kreisabschnittförmige Messer **c**, dessen convexe Schneide ein wenig nach

Fig. 337.

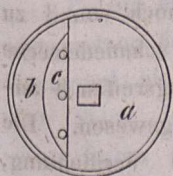
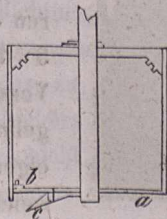


Fig. 338.

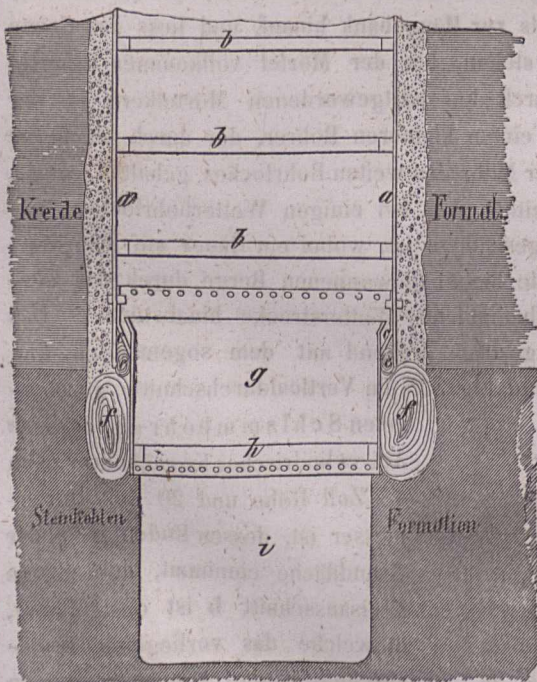


unten vorsteht, die gebohrte Masse einführt, welche wieder in dem Cylinder durch eine nach innen sich öffnende Klappe zurückgehalten wird, um zu Tage gehoben zu werden.

Der gebrauchte wasserdichte Mörtel bestand aus zwei Theilen Brohler Trass, einem Theile Ziegelsand, und einem Theile gelöschten Kalkes. Dieser Mörtel wurde mittelst eines Blechcylinders von 30 Zoll Höhe und 18 Zoll Weite in das Bohrloch eingelassen, und der Cylinder dadurch geleert, dass man die den Boden desselben schliessende, nach oben sich öffnende Klappe von der Hängebank aus mittelst eines Seiles öffnete. Ein ähnlicher, jedoch etwa 48 Zoll hoher Blechcylinder wurde nach vollendeter Verdichtung auch zum Ausschöpfen des Wassers benützt, nur erhielt derselbe mittelst eines Lederüberzuges an der Klappe einen wasserdichten Verschluss, und wenn er gefüllt war, konnte die Klappe von der Hängebank aus mittelst einer eisernen Stange geschlossen werden.

Die Wasserdichtmachung nach des Herrn Kindermann Methode ohne wasserdichten Mörtel bestand im Folgenden, und wird durch die Fig. 339 im Verticaldurchschnitte versinnlicht.

Fig. 339.



Hier war die Verdichtungsrohrentour *a* zugleich eine Sicherheitsröhre; bei z. B. 23 Ltr. ganzer Teufe war dieselbe oben $\frac{3}{16}$ und unten $\frac{7}{16}$ Zoll stark. Die einzelnen gewöhnlich 3 Ltr. hohen Röhren waren mit Muffen und Schraubenbolzen an einander befestigt, die Muffen von Aussen angebracht und mit getheertem Hanfe verdichtet. Innerhalb der Röhren sind noch von 3 zu 3 Fuss schmiedeeiserne Verstärkungsreifen *b* angebracht gewesen. Die eigentliche Verdichtung, welche gewöhnlich an der

Scheide zwischen der Kreide- und der Kohlenformation, oder wenn es noth-

wendig erschien, auch tiefer angebracht wurde, bestand in einem 7 Zoll über dem unteren Rande der Röhre **a** nach Innen angenieteten conisch ringförmigen Eisenblech **c**, zwischen welchem und der Röhre **a** ein aus vier- bis sechsfacher Leinwand angefertigter, mit gutem Letten, etwa 2 Zoll stark, gefüllter Polster oder eine Wulst **e** mit Eisendraht in die Röhre **a** angenäht war, und unter dieselbe ein wenig hervorragte. An diese Wulst **e** wurde noch eine zweite **f** mit Pechdraht festgenäht, sie war 2 bis 3 Zoll stark, aus sechsfacher Leinwand, ebenfalls mit Letten gefüllt, und stand 14 Zoll unter der Röhre **a** hervor. In diese letztere Wulst **f** wurde der sogenannte Schieber **g** eingeschoben; er bestand aus einem ganz offenen, 15 Zoll hohen und um 4 Zoll gegen die Röhre **a** engeren Eisenblechcylinder, welcher an die Wulst **f** mit Draht angenäht, und inwendig an der unteren Kante mit einem Eisenringe **h** verstärkt war.

Bei einer anderen Gelegenheit vereinfachte Hr. Kindermann den Verdichtungsapparat dahin, dass er anstatt des conischen Ringes **c** einen schmalen und dicht anschliessenden, aber stärkeren Eisenring nahm, und statt der zwei Wülste eine einzige aus Letten in dreifachem Segeltuche bestehende benützte, wodurch eine geringere Verengung des Schachtraumes erzielt wurde.

Das Einlassen dieser Verdichtung erfolgte so, wie bei jeder anderen Verrohrung, und wenn das Gewicht des Ganzen zum Senken nicht hinreichte, so wurde bei etwa 10 bis 18 Zoll Hub mit einem etwa 2865 Pfd schweren gusseisernen Rammklotze gerammt. Geschah dabei ein Eindringen der Röhren, so wurde durch ein besonderes Instrument die frühere Rundung wieder hergestellt. Dieses letztere bestand aus zwei, in gut gerundete Röhren passenden Holzsegmenten, die durch eine eiserne Schraube zusammen und auseinander getrieben werden konnten.

Ist der Verdichtungsapparat bei vollständig eingelassener Röhrentour an die zu verdichtende Stelle angelangt, so hindert der Schieber **g** die Wulst **f** nach innen auszuweichen, presst ihn beim Einrammen der Röhren nach aussen, und bewirkt dadurch dessen festen und wasserdichten Anschluss an das Gebirge.

Gelang die Verdichtung, so wurde unter derselben, jedoch nicht unter Anwendung der Schiessarbeit, der Schacht **i** in geringeren Dimensionen kreisrund bis an das zu entblössende Flötz abgeteuft, nur musste für den Stand des Schiebers **g** ein wenigstens $1\frac{1}{2}$ Zoll breiter Rand in einer festen Gebirgsschicht gewählt worden sein. blieb jedoch die Verrohrung lässig, so musste sie herausgezogen und neu gemacht werden.

Ob die Wasser abgesperrt wurden, zeigt sich bald, wenn man mit

Tonnen die Wasser herausfördern kann, ohne dass neue zusitzen; sollte nur wenig Wasser beständig zusitzen, dann konnten auch Handpumpen eingebaut werden, für welche neben der eingehängten seigeren Fahrt immer noch Platz war. Übrigens dauerte diese Verdichtung nie sehr lange, daher die Freifahrung des gemachten Fundes bald nach Beendung des Schachtes sogleich vorgenommen, dann der Schacht verlassen und die Verdichtung herausgezogen werden muss. „Bei diesem Herausziehen der Röhren bediente sich Hr. Kindermann eines schmiedeisernen Balkens mit scharfen verstärkten Enden und von einer den lichten Röhrendurchmesser ein wenig übertreffenden Länge. Derselbe hing an zwei mit Bohrstangen auf gewöhnliche Weise in Verbindung zu bringenden kurzen Stangenstücken mit Gelenken. Man liess den Balken in schräger Richtung mittelst eines Bohrgestänges an dem einen, und mittelst eines Seiles an dem andern Ende in den Bohrschacht, brachte denselben durch Anziehen des Seiles in horizontale Lage, so dass er durch Einklemmen gegen die Röhrenwände, oder durch Ergreifen der inneren Schrauben die Röhren erfasste, und beim Ausziehen der Gestänge mit zu Tage brachte. Dabei wurde durch Schraubengewinde nachgeholfen.“

2. Das Abbohren von Hauptschächten.

§. 91. Vorrichtung zur Bewegung des Bohrapparates.*) An der Stelle der Grube Schönecken bei Stiring nächst Forbach im französischen Departement de la Moselle, wo der 4¹⁵ Mèter oder 14 Wien. Fuss weite Hauptschacht durch Hrn. Kind niedergestossen werden sollte, ist zuvor vom 18. December 1848 bis 8. August 1849 bis zu einer Teufe von 270 Mèter (etwa 142 Wien. Klfr.) im rothen und bunten Sandsteine bis in das Kohlengebirge ein 0⁶⁵ Mèter oder 24⁶⁷ Wien. Zoll weites Vor-Bohrloch abgeteuft worden, welches bei dem späteren Schachthohren genau in der Mitte der Schachtsohle gehalten, und gewissermassen als Leitung des Schachtbohrrapparates benützt worden ist. Mit dem Schachtbohren selbst ist man vom 9. August 1849 bis 11. Juli 1851 in eine Teufe von

*) Für diese Beschreibung des Kind'schen Schachtbohrrsystems wurde hier ausser der bereits schon angeführten Steinkohlenbergbaukunde des Herrn Ponson noch benützt:

1) Otto Voigt's Fortschritte im Bohrwesen. Eisleben 1850. — 2) Chaudron's Bemerkungen über das von Kind erfundene Verfahren beim Abbohren weiter Bohrlöcher, oder beim Absinken von Schächten. *Ann. des trav. publ. de la Belg.* T. XII. p. 327. — *Ding. Jour.* Bd. 134, pg. 83 — *Hartm. Z. J.* 14. (1855), pg. 27 & 39.

110^{·53} Mèter (349^{·65} Wien. Fuss oder 58^{·4} Wien. Klfr.) niedergedrungen davon etwa 30 Mèter (oder 15^{·81} Wien. Klfr.) im Kohlensandsteine.

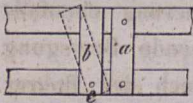
Der begreiflicherweise schwere Bohrappart konnte somit bei dieser Arbeit nicht mit Menschenhänden in Bewegung gesetzt werden, daher hiezu Anfangs eine zwölf- dann aber eine zwanzigpferdekräftige rotirende Dampfmaschine — welche später zugleich fördern und die Wasserhebung besorgen sollte — benützt wurde, obschon hiezu 15 Pferdekräfte hingereicht hätten. Diese Maschine, zum Einhängen und Aufholen des Apparates bestimmt, stand auf der einen Seite des Schachtes, von dem Kessel ging auch noch eine Dampfrohre an der Seite des nahezu 20 Mèt. (fast 10¹/₄ wien. Klfr.) hohen Bohrthurmes hin nach der Dampfkammer eines, unter dem Kraftpunkte, des Schwengels in der Bohrraussohle eingerüsteten Kolbencylinders und versah denselben mit dem nöthigen Dampfe. Die zwischen Leitrollen gehende Kolbenstange dieses — ähnlich wie bei einem Dampfhammer eingerichteten, also als Schlagmaschine dienenden — Cylinders stand mit dem Kraftarme des Schwengels durch eine Urkette (Vaucanson'sche Kette) in Verbindung. Die Steuerung der Schlag-Dampfmaschine geschah durch einen Arbeiter, obschon eine Selbststeuerung ebenfalls möglich gewesen wäre. Durch die auf- und niedergehende Bewegung dieses Kolbens wurde sofort der Bohrschwengel, somit auch der Bohrer auf- und niedergeführt. Die rotirende Dampfmaschine selbst diente, wie schon erwähnt wurde, zum Einhängen und Aufholen des Bohrapparates, indem sie mit Bobinen (Bandseiltrommeln) gekuppelt war, von welchen aus Bandseile über die etwa 15 Mèt. (fast 8 Wien. Klfr.) hoch über dem Schachtkranze ruhenden Seilscheiben über den Schacht hinabreichten. Das kurze Aufholen und Einhängen des Bohr- oder Löffelapparates geschah durch ein Tretrad.

Der Bohrschwengel befand sich auf der andern Seite des Schachtes der Treibmaschine gegenüberliegend, und weil seine Schwere namhaft gewesen, musste derselbe wegen des leichteren Ein- und Wegführens aus der Bohrlochsaxe auf eine kurze Eisenbahn gestellt werden. Es ruhte somit die Schwengeldocke auf einem starken Gestelle von Eichenholz fest, und dieses war mit Rädern versehen. Sollte nun der Schwengel über der Bohrschachtaxe stehen, so wurde das Dockengestelle über den Schacht gefahren, und daselbst durch zwei eiserne Haken in Klammern fest eingehängt, welche letzteren zu diesem Zwecke in zwei Bohrrausssäulen eingeschlagen waren; wurde nicht gebohrt, so fuhr man den Schwengel weg, was, so wie beim Vorfahren desselben, durch Heben mit einem eisernen Hebel hinter dem Dockengestelle sehr leicht geschehen konnte,

Wie schon gesagt worden, war der Kraftpunkt des Kraftarmes desselben mit dem Kolbencylinder durch eine Urkette verbunden, und fast am Ende dieses Kraftarmes lagen über und unter demselben starke hölzerne Prellfedern, versehen mit besonderen Laschenstücken, um den Hebel beim Anschlagen an dieselben nicht zu beschädigen. Die Federn gingen durch die Wand des Bohrthurmes hindurch, und lagen zwischen sehr tief ausserhalb des Thurmes eingegründeten Säulen, zwischen denen sie nach Bedarf hoch oder niedrig gestellt werden konnten. Der Lastarm des Schwengels war am Ende geschlitzt und besass daselbst eine Kugelpfanne, in welcher sich das Kugeleisen, das mittelst einer Kette mit der Stellschraube verbunden war, bewegte.

Etwa $27\frac{1}{2}$ Wien. Fuss ($8\frac{70}{100}$ Mèt.) über der Hängebank des Schachtes und senkrecht über dem Schwengel befand sich ein Boden mit einer Eisenbahn für zwei Gestellwagen eingerichtet, wovon der eine Wagen eine Art Schere trug (Fig. 340), welche den Bohrer fasste, um ihn über

Fig. 340



die Hängebank des Schachtes aufzuholen, und der andere Wagen diente zum Aufhängen des Löffels. Jene Abfangschere Fig. 340 war aus zwei sehr starken Eisenstäben **a** und **b** bestehend, wovon **a** unbeweglich fest stand, während sich der Stab **b** um einen Bolzen **c** drehen liess. Durch diese Stäbe wurde das Gestämme oder der Bund der Bohrstücke unterfasst, und dieselben so über dem Schachte erhalten.

Der Schacht stand ganz oben in einem lockeren Sandsteingebirge, war daselbst viereckig, und um den Schwengelstössen gehörig widerstehen zu können, in starke Bolzenschrotzimmerung gesetzt. Neben dem Schachte lag ein starker Schieber auf Rädern, welchen man, sobald die Gezähstücke über die Schachtmündung hinaus aufgeholt wurden, über diese gestossen, um so jedes Zurückfallen jener Stücke zu verhüten. Etwa eine Klafter unter dem Schachtkranze, oder da, wo der Schachtquerschnitt in eine Kreisfläche überging, befand sich die eigentliche Hängebank, bestehend aus zwei nach oben sich öffnenden Fallthüren, welche wohl den Schachtquerschnitt ausfüllten, dort aber, wo sie zusammenstiessen, durch halbkreisförmige Ausschnitte in der Mitte eine kreisrunde Öffnung von der Weite des Löffels bildeten, um diesen durchlassen zu können. Sonst diente diese Hängebank auch als Tritt- oder Stehbühne für den Bohrmeister oder Krückelführer.

Endlich führte noch von dem Schachte eine Eisenbahn in's Freie, um

auf derselben einen Kippwagen, in welchen der Löffel vom Bohrschmante entleert wurde, auf die Sturzhalde stossen zu können.

§. 92. Der Bohrrapparat selbst. — 1. Das Bohrgestänge. — Dieses ist anfangs von Schmiedeisen, später von Fichtenholz gewesen; das letztere, bei gewöhnlicher Schlossconstruction, bilden geschnittene Latten von $3\frac{1}{8}$ Wien. Zoll im Quadrat. Anfänglich wurde ohne, später aber mit einer Freifallschere gebohrt, daher das Gestänge nur ein Obergestänge bildete, welches oben in der Stellschraube endigte, an welche ein langarmiges eisernes Bohrkrückel angebracht war, woran zwei Mann wirken mussten. Für dieses Gestänge bestand oben im Thurme der schon bekannte Rechen.

2. Bohrinstrumente. — a. Der Meisselbohrer zum Vorbohren. — Dieser ist durch die beiden Fig. 341/a und 341/b in der

Fig. 341/a.

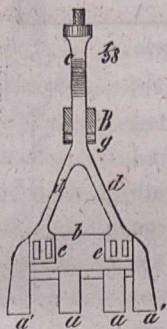
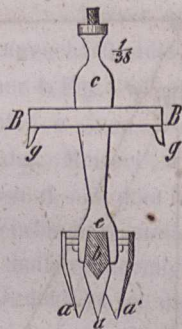


Fig. 341/b.



Längen- und Seitenansicht dargestellt. Derselbe besteht aus mehreren Theilen, und die eigentlichen 2 Meissel **a** sind in dem, mit entsprechenden Zapfenlöchern versehenen Meisselträger **b** eingezapft und versplintet. Die Stellung dieser Meissel ist so, dass sie gegen die Umkreislinie am meisten wirken, jeder für sich allein einen besonderen Ring an der Bohrsohle erzeugen, und so dieselbe

angreifen können; diese Meisselstellung, jener bei dem eigentlichen Schachtbohrer ähnlich, wird später begreiflicher werden. An jedem der beiden Enden des Meisselträgers **b** ist nach der Bohrlochkrümmung ein Kreisbogenstück mit zwei Quermeisseln **a'** versehen, welche hier noch überdiess den Dienst der Büchse versehen, also nicht nur bohren, sondern auch das Bohrloch gehörig zurunden. Der Schaft des Bohrers **c** hat nach unten zu zwei Arme **d, d**, welche in eine Gabel **e** enden, mittelst welcher sie durch Splinte an den Meisselträger befestigt werden. Oben umfasst den Schaft ein eiserner Riegel **B**, an dessen Enden Nachschneiden **g** hervorragen, welche dem Bohrloche die endliche Rundung ertheilen. Dieser Meissel diente zum Vorbohren des nahe zu 25zölligen Vorbohrloches, dessen Zweck war, den Schmant von dem Nachbohren des Schachtes aufzunehmen, und dieser letzteren Arbeit als Führer zu dienen.

b. Der Schachtbohrer ist ein dem vorhergehenden ähnlicher,

jedoch in einem grösseren Massstabe ausgeführter Meisselbohrer, und erscheint in den Fig. 342 bis 346 dargestellt. Fig. 342 liefert die Längensansicht, Fig. 343 pag. 349 die Seitenansicht, Fig. 344 die Ansicht von Unten, Fig. 345 die Ansicht des Riegels von Oben, und endlich Fig. 346 die Art der Meisselverbindung mit dem Meisselträger. Dieser Bohrer wiegt fast 6830 Wien. Ptd. (3825 Kilogr.), ist etwa 13 Fuss hoch, und besteht aus mehren genau unter einander schliessenden Theilen, ohne dass er dabei an Haltbarkeit verliert, daher auf seine Anfertigung die grösste

Fig. 342.

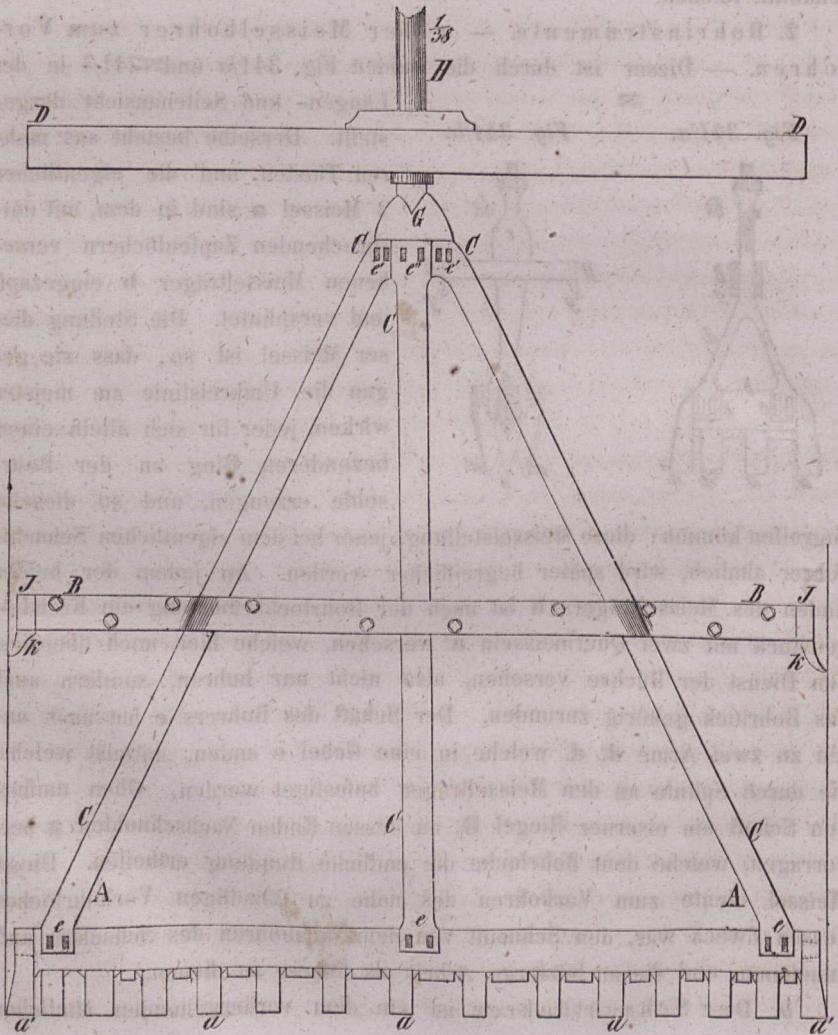


Fig. 344.

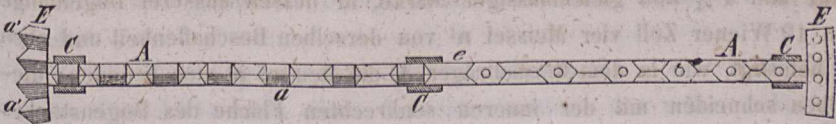


Fig. 345.

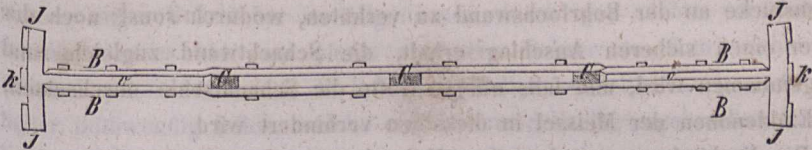


Fig. 343.

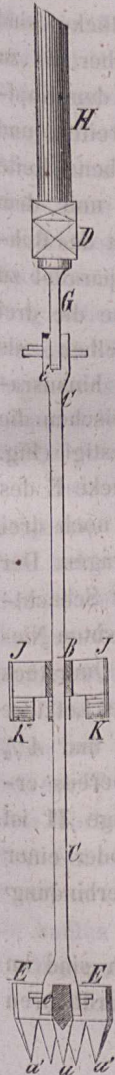
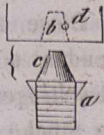


Fig. 346.



Sorgsamkeit und Vorsicht verwendet werden muss. Der Meisselträger (oder Meisselstange, auch Zahnträger genannt) **A** ist $9\frac{5}{8}$ Zoll hoch und oben $2\frac{3}{4}$ Zoll stark, hat in seine untere 4 Zoll starke Fläche — (welche, um dem Bohrschmant besser auszuweichen, zwischen dem Meissel etwas zugeshärft oder verbrochen ist) — kegelförmige Zapfenlöcher **b** Fig. 346 eingebohrt, in welche die kegelförmigen Zapfen **c** (von 2 und $2\frac{1}{2}$ Zoll Durchmesser, 4 Zoll Länge) der Meissel **a** genau passen, und daselbst durch die Bolzen **d** mit dem Meisselträger verbunden werden, ohne an der Verbindungsstelle irgend eine andere Schwächung, als den halbkreisförmigen Einschnitt für den Splint, zu erleiden. Jedenfalls ist diese Verbindung der einzelnen Meissel einer Schraubenverbindung vorzuziehen. Die Meissel **a** — im Ganzen $6\frac{3}{4}$ Zoll lang, am Zapfen $3\frac{1}{2}$ und an der Schneide $5\frac{1}{3}$ Zoll breit, — sind gewöhnlich geformt und in dem Meisselträger so vertheilt, dass jeder derselben an der Bohrsohle für sich allein wirkt, d. h. es haut jeder einen Gesteinsring von der Breite seiner Schneide weg, und diese Ringflächen zusammen bilden dann den Flächeninhalt der Bohrlochsohle, wodurch also in diese letztere keine Furchen oder Fische geschlagen werden können.

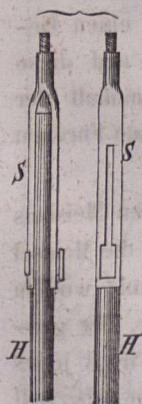
Da übrigens bekanntlich die Wirkung eines jeden Meissels an der Umkreislinie die grösste ist, so sind auch die Meissel gegen dieselbe näher gegen einander gestellt, und wo ein Vorbohrloch besteht, fehlen dieselben in der Mitte, der ganzen Vorbohrlochsweite nach, gänzlich. Weiter trägt jedes Ende des Meisselträgers ein Bogenstück **E** von $9\frac{5}{8}$ Zoll

Höhe und $4\frac{1}{4}$ Zoll gleichmässiger Stärke, in dessen äusserer Bogenlänge von 19 Wiener Zoll vier Meissel **a'** von derselben Beschaffenheit und eben so befestigt, wie in dem Meisselträger **A** die Meissel **a**, sich befinden; dieselben schneiden mit der inneren senkrechten Fläche des Bogenstückes ab, während sie nach Aussen $1\frac{1}{2}$ Zoll vorstehen, um das Klemmen der Bogenstücke an der Bohrlochswand zu verhüten, wodurch sonst noch der Bohrer einen sicheren Anschlag erhält, die Schachtwand zugleich rund nachgenommen wird, und falls offene Klüfte die Schachtsohle durchsetzen, das Einklemmen der Meissel in dieselben verhindert wird.

Die Verbindung zwischen dem Meisselträger **A** und dem aus einer eisernen Scheibe **G** bestehenden Kopfstücke stellen die drei an ihrem Ende gabelförmig geschmiedeten Arme **C, C, C** her. Diese Armstücke sind etwa 5 Zoll breit und 3 Zoll stark, an den Gabelenden **e e'** aber bis zu $7\frac{1}{2}$ Zoll verstärkt. Ihre Verbindung mit dem Meisselträger und dem Kopfstücke **G** besteht darin, dass die Gabelenden beide Stücke umgreifen, und an dieselben durch klammerartige Schliessen und darüber getriebene Keile befestigt sind. Etwa in der Mitte zwischen dem Kopfstücke und dem Meisselträger befindet sich der grösseren Festigkeit und Steifheit des Bohrers wegen ein Querriegel, bestehend aus zwei horizontalen, parallel zu einander laufenden, $1\frac{1}{2}$ Zoll starken Eisenschienen **B B**, welche die drei Arme **C** umfassen und sowohl durch Schraubenbolzen an dieselben, als auch unter sich, festgehalten werden. An die über die Arme hinausragenden Enden dieses Riegelstückes sind von den Armen an zwischen die Schienen desselben die Stangen **o** mit drei Schraubenbolzen befestigt (Fig. 345), deren Enden ein, der Form und Grösse nach dem Bogenstücke **E** des Meisselträgers ganz gleiches Bogenstück **J J** tragen, aus welchem noch drei

Meissel **k** mit ihren Schneiden etwa $\frac{3}{4}$ Zoll hervorragen. Der Zweck dieser Vorrichtung ist das Nachrunden der Schachtwände und die Erzielung eines sicheren und senkrechten Niederganges des Bohrers, welches Letztere noch das Querstück **D** von Eichenholz begünstigt und unterstützt. Dieses Letztere ist an der cylindrischen, etwa $11\frac{1}{2}$ Fuss langen und $4\frac{1}{2}$ Zoll starken Stange **H** befestigt, in welche das bereits erwähnte Kopfstück **G** oben ausläuft. Diese Stange **H** ist oben geschlitzt, und steht mit einer Wechsel- oder einer Freifallschere **S** (nach Fig. 347 geformt) in Verbindung, deren Einrichtung bereits bekannt ist.

Fig. 347.



3. Die Hilfsgeräthe beim Schachtbohren sind im Allgemeinen von jenen bei dem gewöhnlichen Erdbohren

nur durch ihre grösseren Dimensionen, nicht aber in der Form verschieden.

§ 93. Das eigentliche Bohrverfahren.

a) Das Abteufen eines Schachtes mittelst des schon bekannten Schachtbohrers ist von dem gewöhnlichen Bohrverfahren bei dem Niederstossen enger Bohrlöcher im Allgemeinen durch gar nichts verschieden, nur hat man es hier mit einem schweren Bohrer zu thun, daher am Krückel schon zwei, und in gewissen Fällen vielleicht auch mehr Arbeiter nothwendig fallen, welche auf der am Schachte angebrachten Hängebank stehen.

Das Einhängen und Aufholen des Bohrers geschieht durch die 20-pferdekräftige Dampfmaschine, wobei der Maschinenwärter achtsam sein und mit der grössten Vorsicht vorgehen muss, um auf das Zeichen des Bohrmeisters die Maschine sogleich ausser Betrieb setzen oder dieselbe langsam oder schneller umgehen lassen zu können. Auch hier ist eine Bremse an der Seiltrommel dringend nothwendig und dabei ein verlässlicher Mann anzustellen, eben so auch die Maschine und die ganze Treibvorrichtung im Bohrhause in der Art gegen den Bohrschacht zu stellen, dass sowol der Maschinenwärter als auch der Bremser die Schachtmündung sehen können. Beim Einhängen und Aufholen des Bohrers dient die bekannte Schere Fig. 340 pag. 346, welche auf der einen oben im Bohrturme angebrachten Eisenbahn hängt, somit die Gezähstücke an ihren Gestämmen leicht unterfangen und über den Schacht oder von demselben gefahren werden können.

Dasselbe gilt auch von dem über einer Eisenbahn befindlichen Schwengelgerüste und dem Schwengel selbst. Diesen letzteren bewegt der ebenfalls bekannte Dampfkolbencylinder (Schlagdampfmaschine) nach Art einer Dampftramme oder eines Dampfhammers. Auch hier muss der Steuermann die grösste Vorsicht beobachten, um, wenn es Noth fällt, den Hub sogleich einzustellen.

Die Bohrarbeit erforderte 1 Bohrmeister, 2 Arbeiter am Tretrade, 1 Mann zur Steuerung der Schlag-Dampfmaschine, und 1 Maschinenwärter bei der Treib-Dampfmaschine. Mit dieser Mannschaft bohrte Hr. Kind bei dem Vorbohrloche in einer zwölfstündigen Schicht etwa 10 bis 11 Zoll, in dem Bohrschachte aber monatlich 8 bis 10 Mèter (25.₃ bis 31.₆ Wien. Fuss) und ein laufender Mèter (3.₁₆₃₄₅ Wien. Fuss oder rund 38 Zoll) im bunten Sandsteine abzubohren, soll etwa 300 Francs (oder 115 fl. 33 kr. C. M.) gekostet haben.

b) Das Säubern der Bohrschachtsohle fand bei diesem Bohrbetriebe

in einer besonders eigenthümlichen Weise statt. Schon vor der Bohrarbeit wird der sogleich zu beschreibende Löffel in das Vorbohrloch eingehängt, darin sammelt sich das Bohrmehl und die weggeschlagenen Bohrstückchen theilweise schon während des Bohrens an, zum Theile wird beides durch ein besonderes Instrument — den Krätzer — nach jeder Bohrtour oder Hauptbohrhitze in denselben eingezogen. Der obere Theil des Löffels ragt etwas über das Vorbohrloch hinaus, und hängt deshalb frei ohne Gestänge in demselben; auch muss derselbe stets umbohrt werden, wesshalb der Schachtbohrer in der Mitte keine Meissel erhalten darf, und ausserdem ist noch gewöhnlich der innerste Meissel auf der, nach der Mitte der Stange zu liegenden Seite einige Zoll verbrochen, um nicht auf den Rand des Löffels aufzuschlagen.

Den Löffel stellen die Fig. 348 und 349, jedoch nur in seinen

Fig. 348.

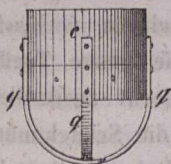
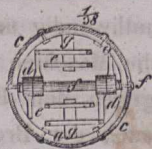


Fig. 349.



wichtigsten Bestandtheilen vor. Derselbe bildet einen 5 bis 6 Mèt. (15^s bis 19 Wien. Fuss) langen und etwa 2 Fuss weiten hohlen Cylinder von 3 Millimèt. (1¹/₄ Lin. Wien.) starkem Eisenblech, bestehend aus etwa 6 in einander gesteckten und vernieteten niedrigen Cylinderstücken. Seine Weite muss übrigens der Art

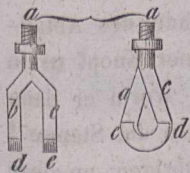
sein, dass er sich in dem Vorbohrloche frei bewegen könne. Am unteren Ende im Lichten des Cylinders **c** ist ein etwa 8 Zoll hoher und 1 Zoll starker kreisrunder Eisenring **a** Fig. 349 angeschraubt, in welchem nach einer Durchmesserrihtung eine Durchlochung angebracht ist, worin die Welle **f** eingelegt ist, welche den Charnieren **d** zweier auswärts schlagenden Klappen **e** als gemeinschaftliche Axe dient. Diese Klappen verschliessen durch ihre Form und Grösse des halben Cylinderquerschnittes den Löffel, und jede derselben ist mit einem Riegel **g** versehen, welcher beim Zuhalten derselben in die hierzu passende Durchlochung des Ringes **a** eingeschoben wird, wodurch jedes Selbstöffnen der Klappen verhütet wird. Unter der unteren Mündung ist noch zur leichteren Einführung dieses Löffels in das Vorbohrloch ein eisernes Bügelkreuz **q q** angebracht, bestehend aus zwei 7¹/₂ Zoll breiten und 3³/₄ Zoll starken, sich unter der Axe des Löffelcylinders kreuzenden Eisenschienen **q** Fig. 348, welche von Aussen an die Blechwand **c** angeschraubt sind. Am oberen Ende dieses Löffels — welcher Theil in dem Vorbohrloche der Fig. 351 pag. 355 im Verticaldurchschnitte **M N** dargestellt ist — sind vier im Kreuze senkrecht an die Blechwandung angenietete Flachschiene **i** bis über die

Löffelmündung hervorragend gemacht, an welcher Stelle **k** sie abgerundet und stark nach Aussen verstärkt sind, unter welchem Gestämme des besseren Aufliegens wegen noch ein etwa $2\frac{1}{2}$ Zoll hoher und 2 Zoll starker Eisenring angebracht ist. Dieser Ring haltet einen Lederstulb **n'n'** fest, welcher rings um diesen Obertheil des Löffels befestigt ist. Wird nun der Löffel in das Vorbohrloch eingehängt, so setzt sich das durch den oberen Ring und die runden Enden **k** der Schienen **i** gebildete Gestämme auf die Umkreiskante **m'm'** des Bohrloches, der Löffel ragt also über die Schachtsohle etwas hervor, kann nicht in das Vorbohrloch hineinfallen, und auch der Bohrschmant in dasselbe nicht eindringen, weil der oben erwähnte Lederstulb den übrigen freien Raum zwischen der Bohrwandung und dem Löffel dicht verschliesst. Übrigens kann auch bei der Bohrarbeit dieser Löffel gleichmässig mit der Schachtsohle niedersinken, indem der Vorbohrlochrand **m'** durch die Erschütterung des aufschlagenden Bohrers und durch die Wasser weggeschlagen wird.

Um diesen Löffel leicht einhängen zu können, hat derselbe innerhalb der oberen Mündung noch eine besondere Vorrichtung, bestehend aus vier, in den zwischen den vier Schienen **i** gebliebenen Räumen, ebenfalls im rechten Kreuze der Löffellänge nach angeschraubten zweizölligen Eisenschienen **a** (Fig. 351), dann aus einer Stange **e**, deren oberes Ende einen Kopf **g** trägt und etwa 4 Zoll über die obere Löffelmündung hervorragt, das untere Ende jedoch läuft in eine doppelte Gabel aus, in welcher mit Keil **h** und Splint **c** die zwei Querriegel oder Arme **b** festgehalten werden, welche endlich in den nahe unter dem oberen Ende der Schienen **a** angebrachten Durchlochungen eingelassen sind.

Das Einhängen des Löffels in das Vorbohrloch geschieht mittelst eines gabelartigen Doppelhakens (Fig. 350 in den beiden Seitenansichten)

Fig. 350.



und des Gestänges, an welches er mit seinem Schraubzapfen **a** befestigt wird; der eine Arm **b** dieses Doppelhakens hat den Bug **d** jenseits, und der andere **c** diesseits in **e**, die inneren Flächen der beiden Haken aber liegen in einer Linie. Soll nun der Löffel gehängt werden, so wird das durch die Arme **b** Fig. 351 im Löffel gebildete Kreuz mit den beiden haken-

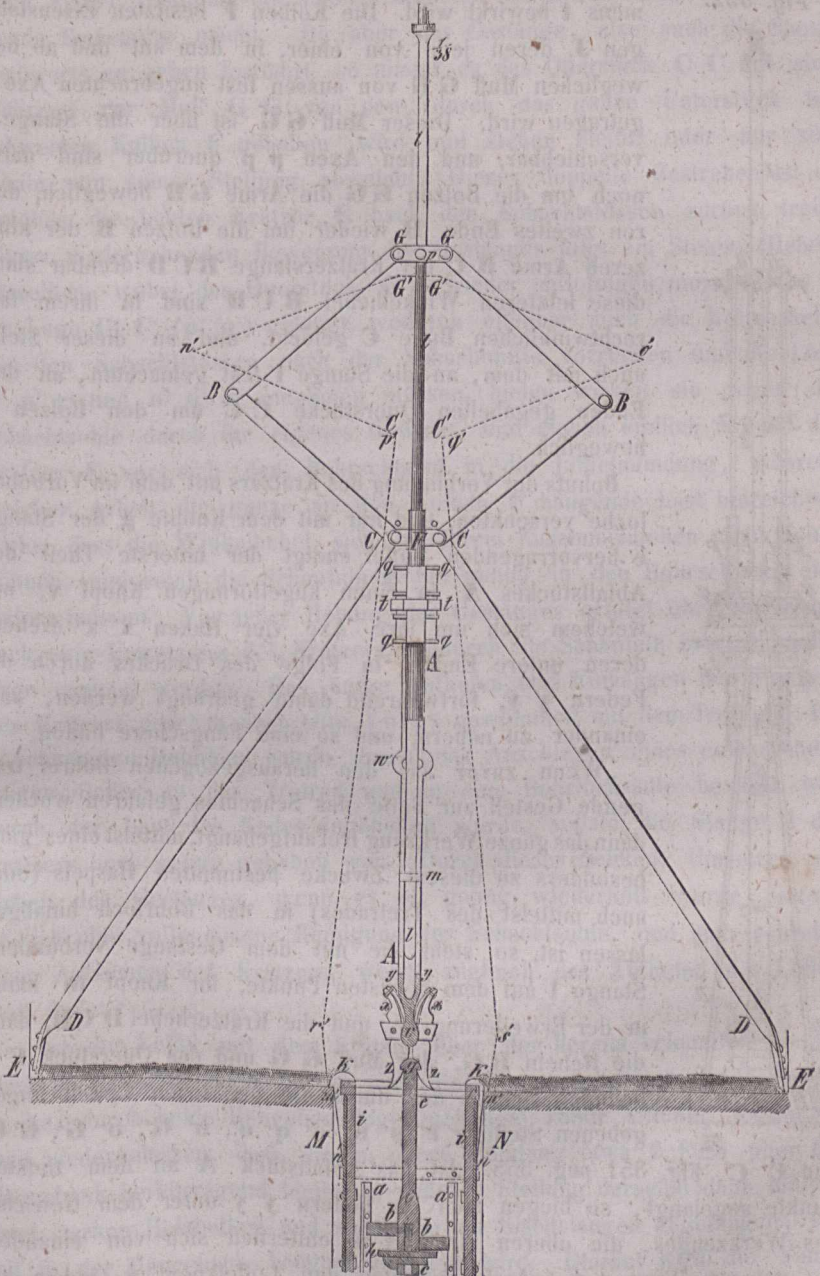
förmigen Armen **b** und **c** dieses Doppelhakens unterfangen, das Kreuz setzt sich beim Anheben des Einlassgestänges auf die Haken **d** und **e**, und so gefasst lässt man den Löffel langsam ein, worauf ihn dann die unteren Bügel **q** (Fig. 348) desselben in die Vorbohrlochmündung einführen; beim fortgesetzten vorsichtigen Einhängen setzt sich das Gestämme

des Löffels auf den Rand **m'm'** des Vorbohrloches, und wenn diess fest erfolgt ist, wird der Doppelhaken noch so tief versenkt, dass er das Armkreuz **b b** nicht mehr umfasst, dann dreht man ihn etwas herum, holt ihn endlich mit dem Gestänge allein zu Tage auf, und lässt den Löffel zurück.

Wie schon gesagt worden, wird erst nach erfolgtem Einhängen des Löffels das Schachtbohren eingeleitet, wobei das sich bildende Bohrmehl durch das darüber lastende Wasser, und namentlich bei sandigem, wenig Thon haltendem Gebirge grösstentheils auf der Schachtsohle niedergeschlagen wird, und nur wenig davon gelangt in den im Vorbohrloche hängenden Löffel, so dass es dann mittelst des Krätzers — welcher sogleich beschrieben werden soll — in den Löffel eingezogen werden muss, welcher letztere endlich, wenn er vollends gefüllt, zugleich auch mit dem Krätzer aufgeholt wird.

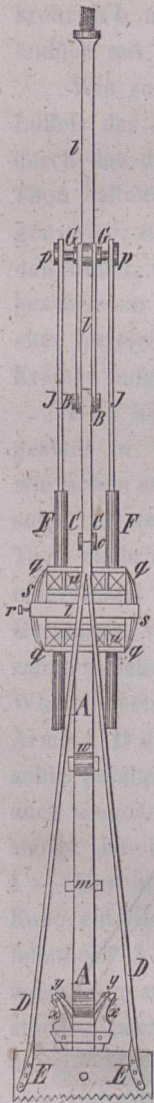
Der Krätzer (auch Schaufel- oder Kratzinstrument genannt), dargestellt in den beiden Seitenansichten durch die Fig. 351 und 352, hat, wie schon erwähnt worden, den Zweck, den Bohrschmant von der Schachtsohle in den Löffel einzuziehen und den damit gefüllten Löffel dann zu Tage zu bringen. Zur Erreichung des ersten Zweckes muss derselbe so eingerichtet sein, dass durch eine auf- und niedergehende Bewegung des Gestänges, woran er hängt, die beiden eisenblechenen Kratzen oder gezahnten Schaufeln **E**, welche an den fast rechtwinklich gebogenen eisernen Winkelhebeln (Krätzerhebeln, Krätzerstangen) **B, C, D**, deren längere Arme **CD** desshalb gegabelt sind, unten fest sitzen, eine mit der Schachtsohle parallele Bewegung von der Umkreislinie nach der Mitte zu und auch umgekehrt annehmen, sich aber zugleich mit dem umgesetzten Gestänge im Kreise drehen können. Dieses zu erzielen ist an die Stange **I** — hier in der tiefsten Stellung gezeichnet — etwas höher über ihrem Ende ein Knopf **m** befestigt, welcher derselben in dem geschlitzten Abfallstücke **A** eine senkrechte, wiederkehrend auf- und niedergehende Bewegung gestattet, welche nach unten durch das Schlitzende des Abfallstückes, nach oben aber dadurch beschränkt ist, dass jener Knopf **m** in die im Abfallstückschlitze befindliche Erweiterung **w** tritt, worin er dann eine Unterstützung findet, so dass, wenn das Gestänge, also die Stange **I** höher gehoben wird, auch das Abfallstück **A**, sammt den übrigen, an diese zwei Stücke befestigten Theilen des Apparates im Schachte aufwärts steigt. Das Abfallstück **A** ist behufs senkrechter Bewegung und des Zusammenhanges mit den Krätzerstangen **B, C, D** mit vier eichenen Klötzen **u** umgeben, welche noch mit andern vier solchen Klötzen zugleich auch die beiden Kolben **F** in sich fest einschliessen. Das Zusammenhalten des Ab-

Fig. 351.



fallstückes und der Kolben in diesen Holzstücken erfolgt durch gusseiserne Platten *q q*, deren Zusammendrückung von der Wirkung einer Schraube

Fig. 352.



r auf die beiden Federn s mittelst eines eisernen Rahmens t bewirkt wird. Die Kolben F besitzen Eisenstangen J, deren jede von einer, in dem auf und ab beweglichen Muff G G von aussen fest angebrachten Axe p getragen wird. Dieser Muff G G ist über die Stange l verschiebbar, und den Axen p p querüber sind darin noch um die Bolzen G G die Arme G B beweglich, deren zweites Ende B wieder um die Bolzen B der kürzeren Arme B C der Krätzerstange B C D drehbar sind; diese letzteren Winkelhebel B C D sind in ihrem fast rechtwinklichen Buge C gelocht, und an dieser Stelle auch mit dem, an die Stange l fest gemachten, an den Enden gegabelten Querstücke C C um den Bolzen o beweglich.

Behufs der Verbindung des Krätzers mit dem im Vorbohrloche versenkten, und nur mit dem Knopfe g der Stange e hervorrageuden Löffel endigt der unterste Theil des Abfallstückes A in einen kugelförmigen Knopf v, auf welchem sich um ihre Axe vier Haken x x drehen, deren untere Enden, in Folge des Druckes durch die Federn y y, fortwährend dahin gedrängt werden, sich einander zu nähern, und so eine Fangschere bilden.

„Wenn zuvor das den herausgezogenen Bohrer tragende Gestell zur Seite des Schachtes gefahren worden, dann das ganze Werkzeug frei aufgehängt, mittelst eines, ganz besonders zu diesem Zwecke bestimmten Haspels (oder auch mittelst des Tretrades) in das Bohrloch hinabgelassen ist, so steht die mit dem Gestänge verbundene Stange l auf dem höchsten Punkte, ihr Knopf m hängt in der Erweiterung w, und die Krätzerhebel D C B, dann die Hebeln B G, der Muff G G und das Querstück C C befinden sich in der durch die punktirten Linien angegebenen Stellung r' p' n', s' q' o', n' G', o' G', G' G' und C' C', Fig. 351 pag. 355. Ist das Abfallstück A an dem tiefsten Punkte angelangt, so biegen sich die Federn y y unter dem Gewichte des Werkzeuges, die oberen Arme x x entfernen sich von einander, die unteren Arme z z jedoch ergreifen den Löffelknopf g, indem sie sich einander nähern, und der Löffel ist mit dem Abfallstücke verbunden, wodurch zugleich der ganze Krätzer in der Bohrlochaxe erhal-

ten wird, weil der im Vorbohrloche frei hängende Löffel seine Lage nach keiner Richtung hin ändert, obgleich das Kratzinstrument eine drehende Bewegung macht. Da aber das Gestänge, also auch die Stange **I** abwärts zu gehen fortfährt, so nimmt es das Querstück **C C** mit sich, während der Muff **G G** von den, durch das ganze Unterstück beschwerten Kolben **F** gehalten wird und stehen bleibt, oder nur sehr wenig von seiner Stellung abweicht. Dieses doppelte Bestreben ist es, welches die beiden Krätzer **E** nach den Schachtstössen zurück treibt. Dieser niedergehenden Bewegung des Gestänges folgt ein Steigen (Heben) desselben, wobei das Querstück **C C** wieder mit folgen muss, bis es in die Lage **C' C' (p' q')** gelangt, wodurch offenbar auch die Krätzerhebel von den Schachtstössen nach der Schachtmitte vorrücken und die Lage **n' p' r'** und **o' q' s'** annehmen müssen, hiebei wirken sie gegen die Schachtsohle durch ihr eigenes Gewicht, und ziehen endlich mittelst der Krätzer **E** vor sich den Bohrschmant in die Löffelmündung, während welcher Arbeit die ganze an den Kolben **F** hängende Last hinreichend wirkt, dass die Winkelhebel sich bei ihrem Zusammengehen nicht heben können, und somit die Schaufeln **E** tief genug in den Bohrschmant einsinken müssen. Vor jeder Hebung des Gestänges erfolgt übrigens immer auch eine Umsetzung des Krätzers, wodurch die Schaufeln in eine andere Lage versetzt werden. Das kurze Aufholen und Einhängen der Stange **I** des Krätzers geschah nach Otto Voigt gewöhnlich mit dem Tretrade. Die gleichmässige Hubhöhe wurde durch das Anschlagen eines entsprechend langen Seiles an das Tretrad und an eine Bohrlochsäule bewirkt, wodurch der Lauf des Rades angehalten wurde, sobald die Stange **I** des Krätzers hoch genug gehoben war. Durch dieses Senken, Umsetzen und Heben des Gestänges, wenn es oft genug wiederholt wurde, erfolgt endlich eine vollkommene Reinigung der Schachtsohle, und man schreitet zum Aufziehen des Krätzers, wobei zugleich das Aufholen des Löffels statt findet.“

Ist der Löffel mit dem Krätzer über der bereits bekannten Hängebank im Schachte angelangt, so wird dieselbe zurückgelegt und der Löffel in die, durch beide Hängebankflügel gebildete runde Öffnung wieder so weit niedergelassen, dass dessen obere Mündung etwa 2 Fuss über der Hängebank hervorragend bleibt, in welcher Stellung derselbe dann mittelst zwei starken Holzbalken und zwei starken Eisenstangen abgefangen, somit in der Hängebank hängend erhalten wird. Hierauf wird die Fangschere des Abfallstückes von dem Knopfe **g** abgelöst, und der nun vom Löffel getrennte Krätzer bis zu einer bestimmten Höhe aufgeholt, wo er

in einen, in dem Bohrthurme befindlichen Bügel eingehängt wird. Das frei gewordene Zugseil wird an ein kurzes Gestänge angeschlagen. an dieses letztere der in Fig. 350 pag. 353 dargestellte Doppelhaken befestigt, mit demselben der Löffel über die Schachtmündung aufgeholt, und mit dem Gestänge durch eine auf dem zweiten Gestellwagen ruhende Schere, welche auf der oben im Bohrthurme befindlichen Eisenbahn herangefahren worden ist, abgefangen. Dieser Gestellwagen wird hierauf mit dem Löffel über einen Kippwagen geführt, welcher dazu auf einer, nach der Sturzhalde führenden Eisenbahn neben den Schacht gefahren worden ist. Die Riegel **g** des Löffelbodens Fig. 349 pag. 352 werden aufgestossen, der Schmant fällt in den Wagen, welcher endlich zur Halde gestossen und dort ausgestürzt wird.

§. 94. Die Beseitigung der Hindernisse während des Schachtbohrens bei vorkommenden Brüchen des Bohrapparates mittelst der:

a. Fanginstrumente ist nicht beschwerlich, indem es hier an Raum nicht fehlt, und diese Instrumente weichen von den bereits bekannten im Wesentlichen nicht ab.

b. Das Verrohren führt hiebei Hr. Kind nur provisorisch ein, besonders im lockeren Gebirge, worin ein Vorbohren nicht möglich ist, welche Sicherheitsmassregel nur bis zu einer Zeit dauert, wo endlich

c. die Wasserdichtherstellung der Schachtstösse erfolgt, was wohl in einem rolligen oder gar schwimmenden Gebirge unvermeidlich geschehen muss. Diese Wasserdichtmachung oder Cüvelirung der Bohrschächte des Hrn. Kind *) erfolgt entweder mit Holz oder mit Eisen in einer eigenthümlichen Weise, welche mit der Bohrarbeit selbst im Zusammenhange steht; er bringt sie mitten in die Wasser ein, ohne dieselben gewältigt zu haben.

Die Cüvelirung von Gusseisen Fig. 353 pag. 359 besteht aus 0,05 Mèt. (23 Linien Wien. M.) starken, und 2 Mèt. (etwa 6' 4" Wien. M.) hohen Cylindern **A B**, deren Durchmesser so gross ist, dass zwischen ihrer äusseren Krümmung und der Gebirgswandung noch ein leerer Raum von 0,20 bis 0,25 Mèt. ($7\frac{3}{4}$ bis $9\frac{3}{4}$ Zoll Wien. M.) übrig bleibt. Der untere Cylinder **E F** hat unten einen Rand, welcher auf einem kreisrunden Kranze **G H** von Eichenholz mit starken Schraubenbolzen befestigt ist. Der Umfang dieses Cylinders wird mit wasser-

*) Ganz nach der Beschreibung des Hrn. A. T. Ponson in seinem: *Traité de l'exploitation des mines de houille*, Liège 1852 pg. 450 etc. T. I. — Deutsche Übersetzung durch Dr. C. Hartmann. Weimar 1856, pg. 238 etc.

Fig. 353.

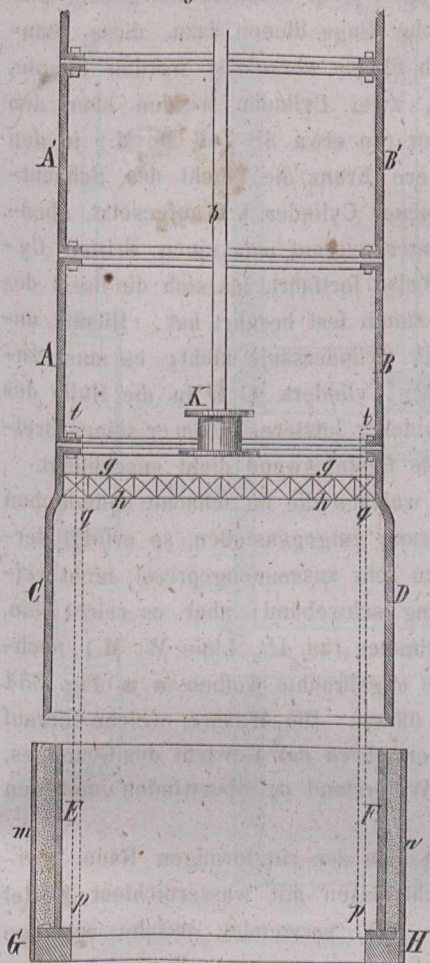
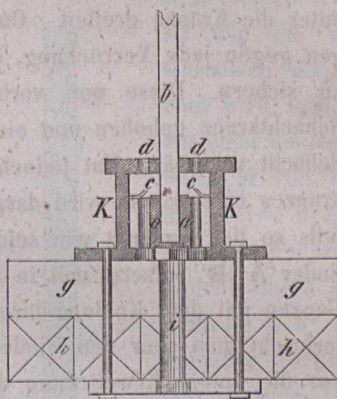


Fig. 354.



dichtem Mörtel umhüllt, welchen ein Mantel von dünnen Brettern **m n** und einige Stücke über die Fugen genagelter Leinwand zurückhält. Der zweite viel höhere Cylinder **C D** erweitert sich nach unten der Art, so dass er den vorhergehenden **E F** völlig umhüllen kann; er trägt oben einen doppelten Böden **g g, h h**, der aus sich kreuzenden Holzbalken erzeugt ist. In der Mitte dieses Bodens ist eine Durchlochung **i** (Fig. 354 ein verticaler Durchschnitt dieser Stelle, fast dreifach vergrößert)

bedeckt von einer gusseisernen cylindrischen Büchse **K K**, die durch vier Schraubenbolzen daran befestigt ist; dieselbe enthält einen Metallkolben **a a**, der mit der Stange **b** des Bohrapparates verbunden ist, und zwei senkrechte Öffnungen besitzt, die man mittelst der zwei Klappen **c c** schliessen kann, und welchen noch andere zwei Löcher **d d** im Büchsendeckel vollkommen entsprechen.

Hat der Schacht das wasserführende Hangendgebirge durchbrochen, und feste, wasserdichte Schichten erreicht, so wird die cylindrische Basis **E F** auf ein über der Schachtmündung angebrachtes Bohlengerüst gebracht, man bringt den Wassermörtel in die Bretterhülle, rückt den zweiten Cylinder **C D** nahe über den untern, indem man ihn auf das Treibseil hängt,

und verbindet dann beide mit Hängstangen **p q**, deren Haken **t** über und unter die Kränze greifen. Concentrische Ringe dienen dazu, diese Stangen gegen jede Verrückung, die durch Stöße veranlasst werden könnte, zu sichern. Diese nun verbundenen zwei Cylinder werden über den Schachtkranz gehoben und einige Meter (zu etwa 38 Zoll W. M.) in den Schacht versenkt. Hat jedoch der obere Kranz die Flucht des Schachtkranzes erreicht, so wird darauf ein neuer Cylinder **AB** aufgesetzt, ebenfalls so tief versenkt wie sein Vorgänger, worauf man einen dritten Cylinder **A' B'** aufsetzt und in dieser Weise fortfährt, bis sich die Basis des Ganzen mit dem Kohlengebirge vollkommen fest berührt hat. Hiemit unterbricht man aber den Niedergang der Cylindersäule nicht; es muss zuvor die untere Erweiterung des zweiten Cylinders **CD** in die Hülle des Wassermörtels eingebracht werden, welcher letztere, indem er seinen Brettermantel aufreißt, sich endlich an die Gesteinswand dicht anschmiegt.

In Anbetracht des Widerstandes, welchen die im Schachte befindlichen Wasser dem Niedergange der Verrohrung entgegenstellen, so erfolgt derselbe langsam, und wenn dieselben, zu sehr zusammengepresst, nicht weiter nachgeben, so bleibt die Cüvelirung schwebend; aber es reicht hin, das Bohrgestänge nur um einige Centimeter (zu $4\frac{1}{2}$ Linie W. M.) nachzulassen, so dass der an seinem Ende angebrachte Kolben **a a** Fig. 354 niedergeht und die Klappen **c c** sich öffnen. Die Wasser, welche hierauf über den Boden **g h** emporsteigen, vermehren das Gewicht des Gezeuges, bis dass sein Gewicht hinreicht, den Widerstand zu überwinden und den weiteren Niedergang zu bewirken.

Um die Arbeit zu vollenden, füllt man den ringförmigen Raum zwischen der Verrohrung und den Schachtstößen mit wasserdichtem Mörtel aus. Hierzu werden Kästen (nach Fig. 355) verwendet, welche vermöge ihrer Bogenform in den um die Verrohrung ausgesparten Raum leicht eingeführt werden können; dieselben sind von Blech, oben und unten offen, und mit Rändern versehen. Der obere Rand **o** greift über eine gusseiserne Platte **s**, welche mit dem Bohrgestänge **a** verbunden ist; der untere **p** ist mit einem Netz (filet) versehen, um den Mörtel vor dem Einstürzen in den Schacht zu verwahren. Ist einmal der Kasten an der Stelle, wo er ausgeleert werden soll, angelangt, so üben die Arbeiter auf das Bohrgestänge, also auch auf die Platte **s** einen starken Druck aus, dadurch wird der Wassermörtel zusammengepresst, das Netz zerrissen, und einige von oben nach unten gegebene Schläge reichen hin, den Inhalt auszuschütten. —

Die hölzerne Cüvelirung Fig. 356, welche in den Bohrschacht

Fig. 355.

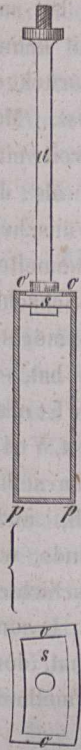
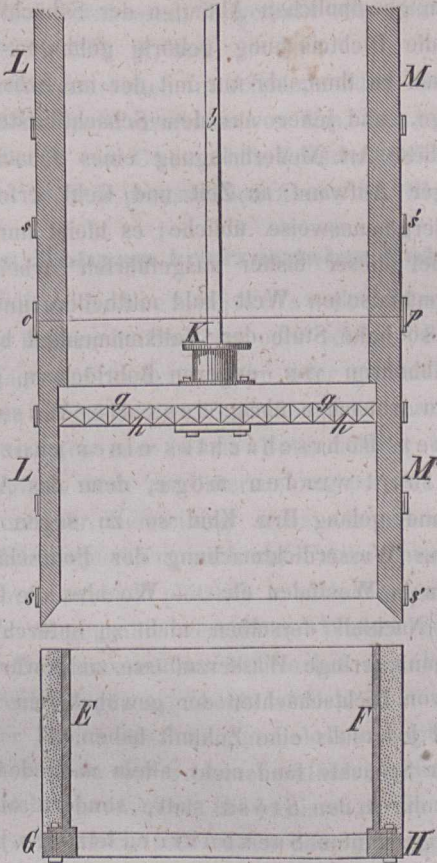


Fig. 356.



in derselben Weise wie die von Gusseisen eingebaut wird, besteht aus eichenen Dauben **L M** von $0_{,23}$ Mèt. (etwa 9 Zoll Wien. M.) Stärke, welche durch Eisenreife **s s'** mit einander verbunden werden, die $0_{,10}$ Mèt. ($3\frac{3}{4}$ Zoll) breit, $0_{,01}$ Mèt. ($4\frac{1}{2}$ Linie) stark und ein Mèter (38 Zoll etwa) von einander entfernt sind. Die Stossfugen der Kränze der Cüvelirung werden durch die äusserst genau geübneten Oberflächen und durch Blechreife **o, p** von $0_{,30}$ Mèt. ($11\frac{1}{2}$ Zoll W. M.) Höhe verdichtet. Die Erweiterung des vorletzten Cylinders **L M** und der Absatz, gegen welchen die bereits von früher bekannten Böden **g g** und **h h** treten, entstehen aus der auf $0_{,18}$ Mèt. (6 Zoll 10 Linien W. M.) verminderten Stärke der Dauben. Der als Fuss dienende Cylinder **E F** ist, wie früher beschrieben worden, aus Gusseisen und ist in ähnlicher Art mit dem Eichenkranze **G H** verbunden, wie es dort gesagt wurde.

Die hölzerne Cüvelirung bei Schönecken im franz. Moseldepartement bestand aus 44 Kranzstücken (tronçons) von 2 bis 3 Mèter ($6_{,3}$ bis $9_{,5}$ Fuss) Höhe und $3_{,50}$ Mèt. ($11\frac{3}{4}$ Fuss) lichtigem Durchmesser.

Diese Wasserdichtmachung des niedergestossenen Schachtes verlangt jedenfalls vollkommen glatte Stösse, und erst wenn der angewandte Mörtel vollends erhärtet ist, kann zu der endlichen Wassergewältigung des

Bohrschachtes geschritten werden, was nach und nach von Oben nieder geschieht, wie bei dem gewöhnlichen Abteufen der Schächte, nur hat man es hier, wenn sonst die Dichtmachung gehörig gelungen ist, mit keinen anderen Wasserzufflüssen zu thun, als nur mit der im Schachte zurückgebliebenen Wassermenge, und jener aus dem Schachttiefsten selbst. Man wird einsehen, dass diese Art Niederbringung eines Schachtes weit einfacher ist, und weniger Aufwand an Zeit und Geld erfordert, als die nach gewöhnlicher Bergmannsweise übliche; es bleibt nur zu wünschen, dass Hr. Kind seine bei dieser bisher ausgeführten Arbeit gesammelten Erfahrungen der bergmännischen Welt bald mittheilen, und das Schachtbohren auf eine eben so hohe Stufe der Vollkommenheit bringen möchte, wie er es mit dem Abbohren von engeren Bohrlöchern gethan hat, — besonders aber bleibt zu wünschen übrig, dass die Wasserdichtmachung eines solchen Bohrschachtes einer gänzlichen Vollkommenheit zugeführt werden möge, denn das Abbohren selbst ist minder schwierig, und gelang Hrn. Kind so zu sagen überall, nicht aber eine vollkommene Wasserdichtmachung der Bohrschachtwände, wie z. B. bei Gelsenkirchen in Westfalen etc. — Wo also die Gebirgsschichten fest anstehen, und ein Nachfall derselben nicht zu befürchten ist, besonders aber dort, wo man geringe Wasserzufflüsse zu gewärtigen hat, dort dürfte das Abbohren von Richtschächten der gewöhnlichen Abteufmethode vorzuziehen sein, und jedenfalls eine Zukunft haben.*)

Das Abbohren der Schächte fand nicht allein nach dem so eben beschriebenen Verfahren durch den Stoss statt, sondern auch drehend bei Anwendung der sogenannten Sackbohrer, letzteres jedoch bis jetzt nur in Verbindung mit der Senkmauerung oder irgend einer Cüvelirung (aus Holz oder Eisen) beim Durchsinken schwimmender oder weicher Gebirgsschichten. Man kann somit diese Art Schachtbohrung als eine zum Ausbau der Schächte gehörige Arbeit betrachten, in welchem Abschnitte der allgemeinen Bergbaukunde dieselbe auch vorzutragen sein wird. Möge somit genügen, lediglich der hier einschlagenden wichtigsten Beschreibungen zu erwähnen:

*) Nach Hrn. P. Rittingers Mittheilungen über die Pariser Industrieausstellung im J. 1855 (Wien in der Staatsdruckerei 1855, pg. 86 und 87), hat auch Hr. Mulet zu Epinay einen Erdbohrapparat construirt, womit ein 1⁸_m und ein 4^m weiter Bohrschacht 149 und 178 Met. tief niedergestossen wurde, und wobei ebenfalls vorgebohrt worden ist. Aus Mangel einer detaillirten Beschreibung des gesammten Schachtbohrverfahrens verweisen wir lediglich auf die Mittheilungen des Hrn. P. Rittinger.

1. Die Schachtbohrung mit Senkmauerung auf der Braunkohlengrube Agnes Ludovice bei Hornhausen, mitgetheilt von dem k. Bergamte zu Halberstadt pag. 228 bis 235 B., und

2. Die Schachtbohrarbeiten im schwimmenden Gebirge auf den Gruben Anna und Maria im Wormrevier von Hrn. Busse in Kohlscheid, pag. 236 bis 249 B. in R. von Carnall's Zeitschrift für das Berg-, Hütten- und Salinenwesen in dem preussischen Staate Bd. III. 1856.

D. Das Bohren horizontaler Bohrlöcher.

I. Das Bohren mittelst des Stosses.

§. 95. Das Bohren horizontaler oder söhligiger Bohrlöcher kann beim Schürfen über Tage nur äusserst selten oder gar nicht vorkommen, wohl aber bei manchem unterirdischen Grubenbetriebe zur Ausrichtung verworfener Minerallagerstätten oder behufs Untersuchung ihres Nebengesteines und ihrer Mächtigkeit, dann zur Untersuchung parallel streichender Minerallagerstätten, ferner zur Herstellung eines schnelleren Durchschlages mit wetternöthigen Betriebspunkten, auch zur Untersuchung vorliegender alter Verhaue und Zechen, um nicht plötzlich in schlechte tödtende Wetter, in Grubenbrand oder in so genannte versessene Wasser zu gerathen, u. s. w. Hiebei muss der Durchmesser des Bohrloches dem beabsichtigten Zwecke desselben entsprechend gross gewählt werden.

Mag nun der Zweck des söhligigen Bohrens welcher immer, und dasselbe über Tage oder in der Grube auszuführen sein, so ist es einleuchtend, dass man dabei ganz neue Hindernisse zu überwinden hat, welche in einem seigeren Bohrloche nur selten oder gar nicht vorkommen. Ein Haupthinderniss beim söhligigen Bohren ist die stete Reibung des Bohrers an den Bohrlochwänden, und dieselbe nimmt offenbar mit dem Tieferwerden des Bohrloches zu, eben so auch das Gewicht des Bohrers, welcher letztere dann unvermeidlich eine krumme Linie bildet, und das Bohrloch seine horizontale Richtung in eine geneigte verwandeln muss; aus demselben Grunde wird auch ein solches Bohrloch öfter oval, ja es bildet sich endlich nicht selten eine Art Furche vor Ort, in welche sich der Bohrer einzwängt, und man im Bohren behindert ist. Dass man endlich in einem söhligigen Bohrloche nicht nass bohren kann, ist von selbst erklärlich, und es ist für den Bergmann wahrhaft ein Glück, dass solche Bohrlöcher nie tief (lang) und auch nicht vollkommen horizontal nöthig fallen; man ihnen daher immerhin eine solche Neigung geben kann, dass vor Ort etwas Wasser stehen bleibt.

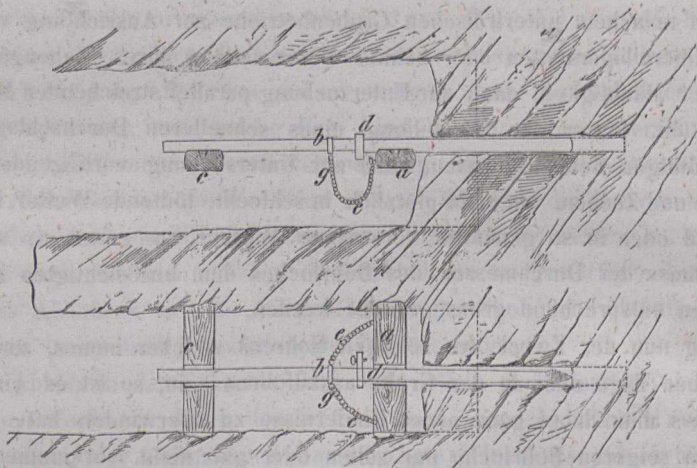
Die Vorrichtungen zum stossenden Bohren söhligiger

Bohrlöcher können verschiedenartig ausgeführt sein; manche derselben sind sehr einfach, andere wieder mehr zusammengesetzt, die zweckmässigsten sind jedoch immer diejenigen, deren Schlagvorrichtung mit Hilfe eines ziehenden Gewichtes bewegt wird.

Es sollen hier einige Beispiele diese Bohrmethode beschreiben helfen.

a) Soll ein Bohrloch nur 1 bis 2 Ltr. tief werden, so giebt man ihm höchstens 2 bis $2\frac{1}{2}$ Zoll Weite, brüstet dasselbe in gewöhnlicher Weise an, und um es vollkommen söhlig zu beginnen, so wird unmittelbar vor das Gestein — also vor Ort, wenn es unterirdisch geschieht, wie es auch hier angenommen wird, — eine Spreize **a** Fig. 357 und 358

Fig. 357 und 358.



geschlagen, welche oben in der Mitte mit einem halbrunden Einschnitte versehen ist, um dem Bohrer **b** als anfängliche Stütze zu dienen. Eine ähnlich vorgeordnete Spreize **c** wird weiter zurück vom Orte in der Art angebracht, dass der Bohrer eine vollkommen horizontale und gegen das Ort verticale Lage annimmt; der erste Bohrer ist nicht länger als höchstens eine Klafter, bei 2 bis $2\frac{1}{2}$ Zoll Meisselschneide etwa 1 bis $1\frac{1}{4}$ Zoll rund stark, und besteht aus einem Stücke. Das Bohren besorgen zwei Arbeiter; der eine steht vor Ort und setzt einfach mit der Hand den Bohrer um, der andere vor der Bahn desselben schlägt nach jedem Umsetzen auf dieselbe mit einem Treibfäustel, wesshalb auch diese Bahn sehr gut verstäht sein muss. Ist das Bohrloch etwa 10 bis 12 Zoll tief, so wird anfangs die Ortspreize **a**, dann aber auch die Vorderspreize **c** weggeschlagen, und die Bohrlochwandung dient nun dem Bohrer als Leitung. Bei weiterem Vordringen

(wobei sich die Hauer in der Arbeit abwechseln) wird ein längerer Bohrer genommen, und so fortgebohrt, bis die verlangte Tiefe erreicht ist. Dass hierbei mehre geschärfte Bohrer in Vorrath sein müssen, ist selbstverständlich.

Das beim Bohren erzeugte Bohrmehl wird mit einem gewöhnlichen Krätzer, wie bei der Sprengarbeit, beseitigt, nur sitzt derselbe auf einem längeren Schafte. Eben so bedient man sich hier bei vorkommenden Meisselbrüchen der sogenannten Bohrerkluppe, um damit, wie bei der Sprengarbeit, den Bruch herauszuholen, nur muss dieselbe der Bohrlochtiefe angepasst sein.

Soll in einer gebrochenen oder nicht geräumigen Strecke gebohrt werden, so dass man den ganzen Bohrer nicht auf einmal einführen und ausziehen kann, dann wird der Schaft desselben, so wie jener des Krätzers, einfach so gebildet, wie bei dem bekannten Bohrgestänge für seigere Bohrlöcher, wenn stössend gearbeitet wird, also gewöhnlich mit Schraubenschlüsseln, obschon auch andere Schlossverbindungen gebräuchlich sind.

Wäre es nothwendig, ein weiteres Bohrloch in dieser Weise zu schlagen, dann müsste der Bohrer stärker sein, und der Meissel wo möglich Ohrenscheiden erhalten; auch wäre schon zum Umsetzen ein Krüchel nothwendig, und an der Bahn müssten wenigstens zwei Arbeiter abwechselnde Schläge führen, jedoch nur für eine Teufe von höchstens 2 bis 3 Ltr., denn bei jeder grösseren Tiefe muss schon eine Schlagvorrichtung eingeleitet werden.

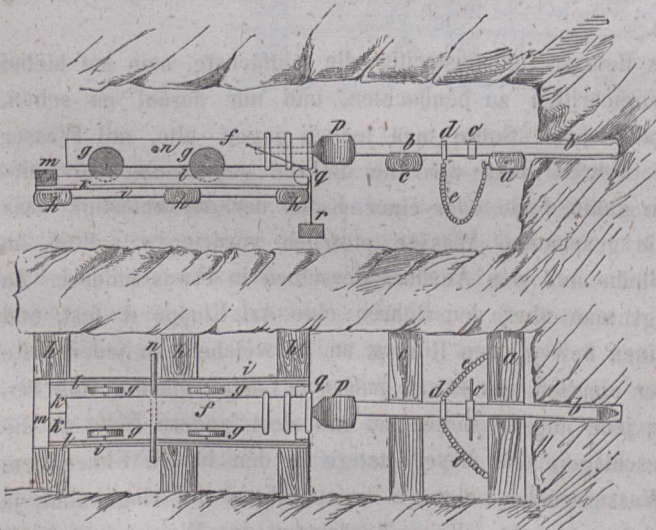
Diese Art des Bohrens ist unstreitig die einfachste, man hat hierbei keine besondere Vorschriften zu beobachten, und nur darauf zu sehen, dass man horizontal bohrt. Sollte man jedoch gegen alte, mit Wasser angefüllte Verhaue bohren, dann wird der Bohrer gegen eine der Leitspreizen mit einem guten Seile oder einer Kette der Art befestigt, dass derselbe, wenn die gespannten Wasser plötzlich vordringen sollten, im Bohrloche zurückbleibe und den Ausfluss derselben in etwas mildere. Zu diesem Ende bringt man über den Bohrer eine Art Kluppe **d** fest, und hinter derselben einen beweglichen Ring **g** an, in welchem zu jeder Seite die Kette **e e'** oder ein Seil von etwas grösserer Länge, als der Hub beträgt, befestigt ist; jede dieser Ketten ist mit dem andern Ende an die Leitspreize **a** angeschlagen, und diese letztere in den beiden Ulmen dem zu erwartenden Wasserdrucke entgegen entsprechend tief eingebüht, ja selbst noch besonders verstrebt. Beim Vordringen des Wassers wird die am Bohrer **b** feste Kluppe **d** gegen den daran beweglichen Kettenring **g** drücken, und dieser wieder die an der Spreize festen Ketten **e e'** vor

jedem weiteren Vorwärtsschreiten zurück halten. Siehe Fig. 357 im Auf- und Fig. 358 im Grundrisse.

Wenn mit dem Bohren in dieser Weise auch die Auffahrung der Strecke, also der Ortsbetrieb vorwärts schreiten, man also das Bohrloch diesem Betriebe 1 bis 2 Ltr. voraus führen soll — man nennt dieses das Vorbohren*): dann muss offenbar nach jeder vorgeschrittenen Erlängung des Ortes auch das Bohrloch um dieselbe Grösse nachgetrieben werden, um dasselbe in der bestimmten Länge (1 bis 2 Ltr.) stets zu erhalten, daher auch der Bohrer dieser Länge angepasst, und die Leit-spreize gehörig angebracht werden muss; übrigens ist in jenem Falle, wo man den Bohrer nicht angebunden haben muss, jedes weitere Anbringen einer Spreize nicht mehr nothwendig, weil, wie schon früher gesagt wurde, der Bohrer in dem Bohrloche selbst eine hinreichende Leitung erhält.

b. Bei festerem Gebirge oder bei längeren Bohrlöchern ist dieses Bohren aus freier Hand schon beschwerlicher, und der Meissel leidet dabei zu viel, besonders sind es die Ecken der Meisselschneide, welche oft abspringen, wenn sie nicht in der nothwendigen Stärke und mit der gehörigen Sorgfalt ausgeschmiedet wurden. In solchen Fällen, wobei auch der Bohrlochdurchmesser oft grösser wird, wendet man schon eine besondere Schlagvorrichtung an, deren Zusammensetzung sehr

Fig. 359 und 360.



einfach ist. So z. B. hatte man in Schemnitz dieselbe bestehend aus einem alten und abgenützten Pochstempel *f* (Fig. 359 im Auf- und Fig. 360 im Grundrisse), welchen man mit vier Hundwalzen *g* versah, dann vor die Bohrerbahn auf eine aus Spreizen *h*, Strassbäumen *i*

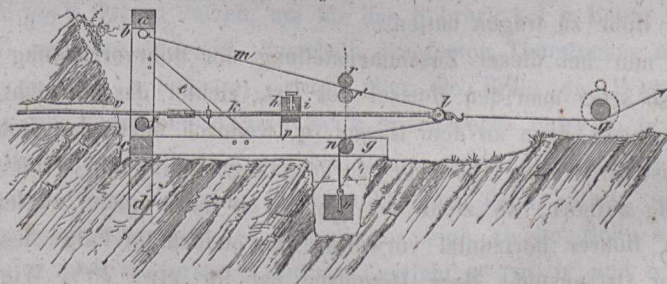
*) Über die besondern Vorsichtsmassregeln beim Vorbohren und die weitem Einleitungen desselben lehrt die allgemeine Bergbaukunde.

und Bohlen **k** gebildete Laufbühne stellte, und seinen horizontalen und gegen das Feldort senkrechten Gang durch besondere Spurlatten **l** und den Querriegel **m** begränzte. Zur Bewegung des Stämpels diente die Handhabe **n**. Das Bohren geschah dadurch, dass ein Arbeiter vor Ort den Bohrer mittelst des Handkrückels **o** umsetzte, und das Schlagen darauf bewirkten 2 bis 4 Arbeiter an der Handhabe **n**, indem sie den Pochstämpel gegen **m** anzogen und demselben dann einen nach vorwärts gerichteten Stoss gaben, durch welchen das Pocheisen **p** des Stämpels die Bohrerbahn traf und den Schlag erzeugte. Wirksamer wären die Schläge gewesen, wenn man vorne an der Spreize neben dem Pocheisen zwei Globenrädchen oder eine Walze **q** angebracht hätte, über welche ein zu jeder Seite am Pochstämpel befestigtes Seil, durch ein entsprechendes Gewicht **r** belastet, laufen würde, so dass hiedurch dieses Übergewicht **r** beim Auslassen des Stämpels denselben gegen die Bohrerbahn mit einer viel grösseren Kraft geführt hätte, als diess ein einfacher Stoss zu bewirken vermag, die ungleichmässige Wirkung der Arbeiter ungerechnet. — Hat man keine alten Pochstämpel (wie z. B. bei Steinkohlengruben) so kann man diese horizontale Ramme einfach von Holz und Eisen anfertigen, was sich wohl von selbst versteht.

c. Herr *Degousée* *) bedient sich über Tage nachstehender Schlagvorrichtung.

Das Galgengerüste **a b c d** Fig. 361 wird ganz nahe vor die An-

Fig. 361.



brüstung des Bohrloches gestellt, und der untere Theil desselben **c d** in den Boden fest versenkt. Mit diesem Gerüste sind die zwei Langschwellen **e g** verbunden und gegen dasselbe durch Streben **e** abgespreizt. Über

*) *Guide du Sondeur par M. J. Degousée*. Paris 1847. pg. 336. Deutsche Übersetzung. Quedlinburg 1851, pg. 220.

den Langschwellen **c g** steht ein Bock **p** fest, auf welchem das Lager **i h**, mit abnehmbarem Deckel **h** angebracht ist. In diesem Lager bewegt sich die runde Bohrstange **k**, an welche einerseits das über die Rolle **f** laufende Bohrgestänge **v** mit dem Meissel, und anderseits der Bohrwirbel **l** angeschraubt sind. Der Bohrwirbel besitzt zwei lange Schenkel, innerhalb welcher sich eine kleine Rolle befindet, und sein Ende läuft in einen drehbaren Haken aus. In diesen Haken ist ein Seil eingehängt, welches sich auf einem gewöhnlichen oder einem Getriebe-Haspel **q** wickelt, und zwar in einem Abstände, welcher der Länge einer Bohrstange gleich ist, im Falle man aus Mangel an Raum genöthigt sein sollte, das Gestänge stückweise abzuschrauben, oder welcher Abstand dem ganzen Bohrer gleich ist, wenn derselbe ganz aus dem Bohrloche gezogen und so wieder eingeführt werden kann. Weiter ist ein Hanfseil oder besser ein Drahtseil **m** in dem Gerüste **a b c d** bei **b** befestigt, es läuft zwischen den Spannrollen **r r'** über die Rolle im Bohrwirbel **l**, dann über die zwischen den Langschwellen **c g** auf einer sehr festen Axe ruhende Rolle **n**, und trägt an seinem Ende ein Gewicht **o**, welches sich in einem zu diesem Ende angebrachten Schächtchen bewegt. Man stellt die Punkte **b** und **n** der Art, dass das Seil **m** mit dem horizontalen Bohrer **v k** zwei gleiche Winkel bildet, es müssen also die Punkte **b** und **n** in einer verticalen Ebene liegen. Für diesen Zweck brauchte man auf der Fig. 361 bloss das Gerüste **a b c d** zurückzuschieben, und es an der Seite des Gebirges mit zwei ähnlichen Schwellen wie **c g** zu versehen, welche den Bock **p**, und an ihrem Ende die Rolle **f** in der hiezu angemessenen Höhe zu tragen hätten.

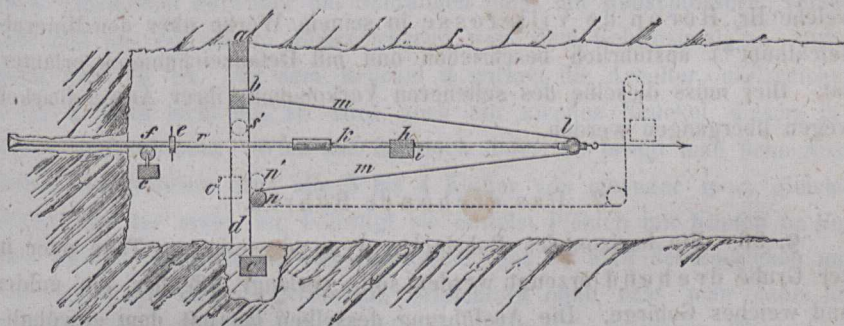
Soll nun bei dieser Zusammenstellung der Bohrvorrichtung gebohrt werden, so setzt man den Meissel vor Ort, richtet das Gewicht **o** gehörig vor, zieht dann an dem Haspel **q**, wodurch auch der Bohrer um eine grosse Entfernung (Hohlänge) zurückgezogen wird, und wenn plötzlich dieser Zug aufhört, so zieht das Gewicht **o** nach unten, zugleich aber auch den Bohrer horizontal vorwärts, der endlich in Folge dessen den Schlag vor Ort ausübt. Herr Degousée hat für etwa $26\frac{1}{2}$ Wien. Klfr. (50^m) Bohrlochlänge ein Gewicht von etwa 9 bis 11 W. Ctr. (500 bis 600 Kilogr.) und eine Fallhöhe desselben von etwa 19 W. Zoll (50 Centm.) angewendet.

Bei dieser Bohrung über Tage, wenn eine bedeutende Bohrlochlänge erzielt werden soll, muss man, selbst wenn es das Gebirge nicht erfordern sollte, Röhren einziehen, um zuerst die Reibung an den Wandungen zu vermindern, und dann um das Bohrloch horizontal zu erzeugen. Auch

muss man der ersten Bohrstange, welche das eigentliche Bohrwerkzeug trägt, eine grössere Länge und Stärke geben, wenn man in einem festen Gebirge zu bohren hat, um desto sicherer die horizontale Bohrlochrichtung zu erhalten; im milderen oder gar lockeren Gebirge darf diess jedoch nicht geschehen, weil hiedurch das Schiefwerden des Bohrloches nur begünstigt werden müsste.

Diese Bohrvorrichtung des Hrn. Degousée lässt sich in der Grube sehr bequem und selbst für den Fall auch einführen, wenn vorgebohrt und gleichzeitig die Strecke erlangt werden soll*). Dieselbe dürfte nach Fig. 362 entsprechend vorzurichten sein. Die runde Bohrstange **k** ist in

Fig. 362.



dem Lager **h** auf der Spreize **i** beweglich, eben so die Bohrstange **v** auf der über der Spreize **e** beweglichen Rolle **f**. Diese Spreize **e** wäre unmittelbar vor's Ort zu setzen, um für das Bohrkrückel **e** Raum zu haben. Das Seil **m** wäre in einer, innerhalb des festen Thürstockes **a d** angebrachten Spreize **b** befestigt, ginge über die Rolle des Wirbels **l** und über die an demselben Thürstocke **a d** senkrecht unter **b** in **n** angebrachte Rolle in eine Vertiefung der Sohle, worin das Gewicht **o** hänge. Könnte man diese Vertiefung nicht anbringen, dann müsste noch unter der Spreize **b** innerhalb des Thürstockes eine zweite Rolle **s'** gestellt, die Rolle **n** nach **n'** versetzt, und das Gewicht **o'** (**s'**, **n'** und **o'** erscheinen in der Fig. punktirt) so gestellt werden, dass sich der Bohrer dennoch horizontal und in derselben Verticalebene der Punkte **b n'** bewegen würde. Dieses Letztere wäre, ohne gerade die Einrichtung zu

*) In diesem letzteren Falle müsste das Bohrgestübe auf eine Eisenbahn gestellt werden, um es entsprechend nachführen zu können; sonst wäre noch hiebei die Vertiefung für das Schlaggewicht **o** zu vermeiden, was durchaus nicht schwer fällt

sehr zu erschweren, oder gar noch zwei Rollen nach rückwärts (wie es rechts in der Figur ebenfalls nur punktirt angegeben ist), anbringen zu müssen, etwa dadurch einfach zu bewirken, wenn das letzte Stück des über die Rollen *n'* und *s'* gehenden Seiles aus zwei Strängen bestände, zwischen welchen die Bohrstange sich frei bewegen könnte.

d) Soll ein Vorbohrloch in alte Verhaue, wo bedeutende Wasser angesammelt sind, horizontal gestossen und der Betrieb dabei so eingeleitet werden, dass die einmal erschrotenen Wasser weder für den bestehenden Grubenbau nachtheilig wirken, noch auch die vorhandenen Wasserhebmaschinen plötzlich, sondern nach und nach entsprechend belasten würden: so bediene man sich der im Jahre 1804 zu St. Andreasberg in Hannover durch Hrn. Friedrich zu Klausthal erfundenen Bohrmaschine, welche Hr. Héron de Villefosse in seinem Werke über den Mineral-Reichthum*) ausführlich beschrieben und mit Detailzeichnungen erläutert hat. Hier muss dieselbe des selteneren Vorkommens ihrer Anwendbarkeit wegen übergangen werden.

2. Das drehende Bohren.

§, 96. Ein horizontales Bohrloch, wenn dasselbe am Tage oder in der Grube drehend erzeugt werden soll, verlangt offenbar ein mildes und weiches Gebirge. Die Ausführung desselben hat mit dem gewöhnlichen Bohren der hölzernen Wasserröhren viel Ähnlichkeit, und auch die Bohrer selbst erhalten ähnliche Formen, wie sie im §. 84 beschrieben wurden. In der Grube wird ein horizontales Bohrloch drehend erzeugt, nur im milden Nebengesteine oder auch in milder Ausfüllung einer Lagerstätte, namentlich in Schwarz- und Braunkohlen-Flötzen, auch im Lignit, Steinsalz, Salzthon u. s. w. Über Tage wird diese Art zu bohren beim Suchen nach Wasserquellen angewendet, obschon es auch Fälle geben kann, wo man Schurfböhrlöcher in dieser Weise betreiben müsste.

Wird über Tage gebohrt, so kann man sich der Vorrichtung des Hrn. Degousée Fig. 363 und 364 pag. 371 bedienen, obschon sich dieselbe auch für die Grube eignet. Dieselbe besteht in einem Bock **a**, welcher einem gewöhnlichen Holzgerüste ganz ähnelt; zwischen den verstrehten und mit Querriegeln an einander gebundenen Tragsäulen **a a** ist die Walze **b** beweglich und dient als Unterlage für den Bohrer. Soll ge-

*) Deutsch bearbeitet von Carl Hartmann, 3 Bände, nebst Atlas, Sondershausen 1822 (2ter Band, S. 209) — wozu noch zwei Supplementbände (1839 und 1840 in Weimar) gehören.

Fig. 363.

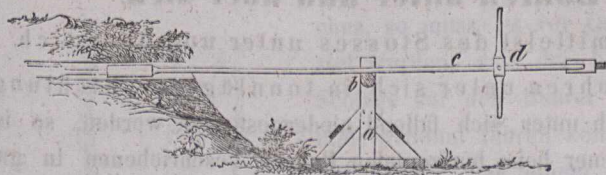
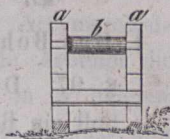


Fig. 364.



bohrt werden, so bringt man diesen Bock anfänglich ganz nahe, später aber etwa 1 Klafter vor das Gebirgsgehänge, worin man bohren will, und trachtet den zu Tage reichenden Theil des Bohrers *c* nicht zu lang zu nehmen, um das Bohrloch horizontal zu erhalten. Das Bohrgestänge ist nach Umständen entweder mit Schrauben oder mit Keilschlössern versehen und das eigentliche Bohrwerkzeug wird dem Gebirgsgesteine angepasst nach §. 84. An dem Krüchel *d* wirken die Arbeiter, und reichen 2 bis 4 Mann nicht hin, so wird noch ein zweites Krüchel diesem in's Kreuz angeschraubt. Wird das Bohrloch tiefer, so bringt man beim Ausziehen des Bohrers etwa alle 3 bis 4 Klafter von einander ganz gleiche, Böcke wie der erste, an, befestigt sie mittelst Pfählen mit Köpfen im Boden, oder belastet sie mit Gesteinsblöcken, und so wird das Ausziehen und Einbringen des Bohrers bedeutend erleichtert, ohne dass man dabei die einzelnen Stangen ab- und anzuschrauben braucht. In dieser Weise wird selten tiefer gebohrt als 20 bis 25 Klafter.

In der Grube vertreten die Bockgestelle gewöhnliche Spreizen, über welche man zur leichteren Handhabung des Bohrers ebenfalls kleine Walzen anbringen kann.

In Westfalen und Belgien hat der Verfasser in den J. 1841, 1846 und 1857 zwei Arten von Kohlenbohrern kennen gelernt, und zwar den Schneckenbohrer Fig. 365 und den sogenannten Schnappenbohrer Fig. 366 pg. 372, obschon auch Meisselbohrer angewendet wurden. Bei nicht über eine Klafter langen Bohrlöchern bildet der ganze Bohrer sammt der in ein Auge endigenden Stange, durch welches ein Stück Rundholz behufs Drehens angebracht wurde, ein einziges Stück; für längere Bohrlöcher besteht der Bohrer aus dem Kopfe, aus dem Schafte und aus dem Bohrstücke, welche drei Theile dann in bekannter Weise, so wie der grosse Erdbohrer, mittelst Keil- oder Schraubenschlösser mit einander zu einem steifen Ganzen verbunden werden. Die Stangen nimmt man etwa $\frac{3}{4}$ Zoll stark, und ihre Länge richtet sich nach der Geradheit und Geräumigkeit der Grubenräume, so dass sie mitunter nur 3 Fuss lang sein können.

E. Das Bohren unter und über sich.

1. Das Bohren mittelst des Stosses unter und über sich.

§. 97. Das Bohren unter sich in tonnlägiger Richtung.

Soll ein Bohrloch unter sich fallend niedergestossen werden, so ist diese Arbeit von jener beim horizontalen Bohren beschriebenen in gar

nichts verschieden, wenn das Bohrloch nur wenig geneigt, oder wie man sagt mit wenig Stechen getrieben werden soll, und es kommt dieselbe fast nur in der Grube vor, indem man sowohl hier, wie über Tage ein seigeres Bohrloch dem tonnlägigen vorziehen muss, wenn die Betriebsverhältnisse, z. B. zum Behufe der Wasser- oder Wetterlosung, der Ausrichtung oder Prüfung der Mächtigkeit der Lagerstätten u. s. w. ein tonnläufiges Bohrloch nicht ausdrücklich erforderlich machen. Sehr oft kommt aber diese Bohrmethode beim Vorbohren gegen alte, mit Wasser angefüllte Verhaue, wobei nicht selten mit dem fortschreitenden Bohren zugleich auch das Erlängen der Strecke oder des Schlages, vor deren Feldorte gebohrt wird, statt findet. Kommt dieses Letztere vor, dann kann dem Bohrloche kein starkes Stechen gegeben werden, wenn man dasselbe nicht zu oft erneuern will, besonders wenn das Vorbohren dem Ortsbetriebe auf mehre Klafter voran gehen muss.

Die Figur 367 versinnlicht diess

im verticalen Längendurchschnitte der Strecke in einem besonderen Bei-

Fig. 365.



Fig. 366.

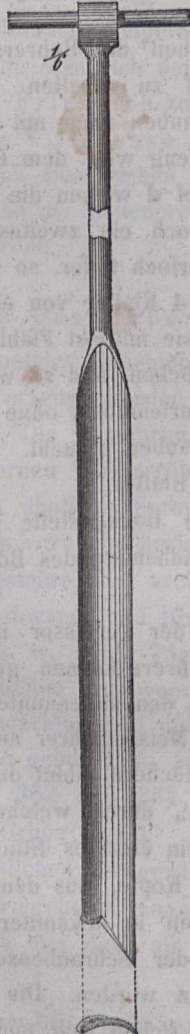
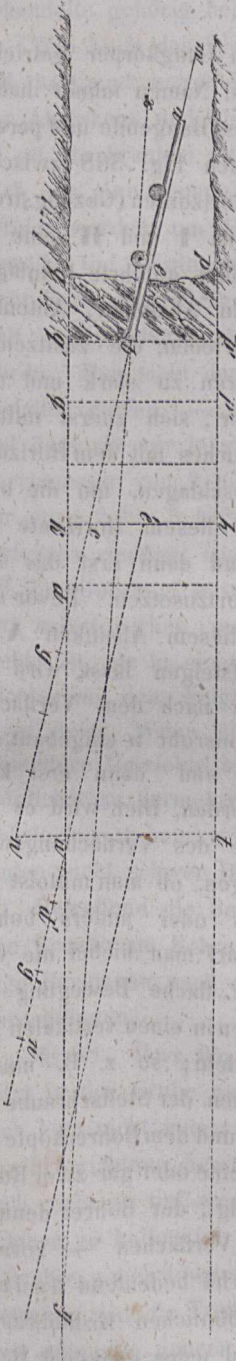


Fig. 367.



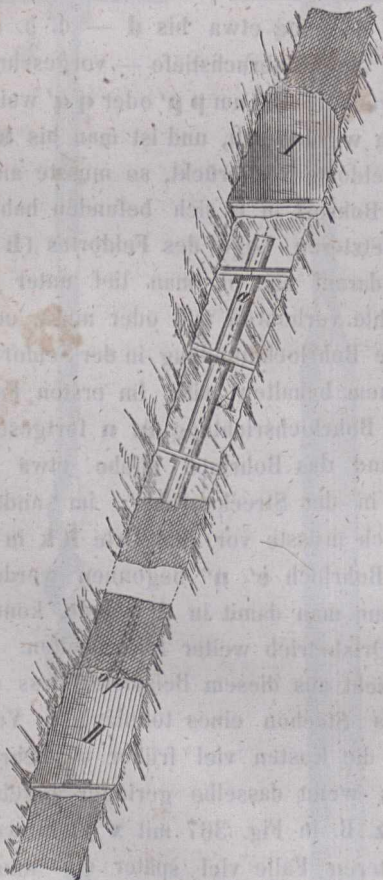
spiele. Wäre $m n$ die Richtung des Bohrloches, so muss es vor Ort der Art angebrü-
 stet werden, dass der bohrende Arbeiter die Schläge auf den Bohrer $a b$ in a bequem
 und wirkend führen könne. Auch muss hier der Bohrer bei einem bedeutenden Stechen
 des Bohrloches aus mehrern Theilen bestehen. Nimmt man an, dass das Bohrloch dem Orte
 $p q$ um die Länge $e c$ voran sein müsse, so muss auch dasselbe etwa bis d — d. h. auf
 mindestens eine Einbruchstiefe — vorgeschrit-
 ten sein, wenn das Ort um $p p'$ oder $q q'$ weiter
 aufgefahren werden soll, und ist man bis $h k$
 mit dem Feldorte vorgerückt, so musste auch
 schon das Bohrort in n sich befunden haben.
 In dieser letzteren Lage des Feldortes ($h k$)
 kommt es darauf an, ob man tief unter die
 Streckensohle vorbohren will oder muss, oder
 ob man die Bohrlochmündung in der Feldorts-
 fläche bequem behalten will. Im ersten Falle
 müsste die Bohrlochsrichtung $m n$ fortgesetzt
 werden, und das Bohrloch bliebe etwa bei
 d zurück in der Streckensohle; im andern
 Falle jedoch müsste vor dem Orte $h k$ in e'
 ein neues Bohrloch $e' n'$ begonnen werden,
 und erst wenn man damit in d' stände, könnte
 dann der Ortsbetrieb weiter fortschreiten.

Man sieht aus diesem Beispiele, dass ein
 bedeutendes Stechen eines tonnlägigen Vor-
 bohrloches die Kosten viel früher vermehren
 müsse, als wenn dasselbe geringer gegeben
 wird, wie z. B. in Fig. 367 mit $x y$, in wel-
 chem letzteren Falle viel später ein neues
 Vorbohrloch anzulegen wäre. Die Tonnlage
 eines solchen Vorbohrloches wird sich somit
 im Allgemeinen stets darnach zu richten ha-
 ben, wie weit man dem Ortsbetriebe, und
 ob man auch unter die Sohle desselben vor-

zubohren gewillt oder bemüssigt ist, vorausgesetzt, dass die Strecke oder der Schlag s \ddot{o} hlig getrieben wird.

In einer mit fallender Sohle z. B. in einem Gangk \ddot{o} rper getriebenen Strecke — mag nun diese welchen Zweck und Namen immer haben, — wird das Bohrloch wo m \ddot{o} glich n \ddot{a} her gegen das Hangende und parallel mit demselben niedergestossen. z. B. Man h \ddot{a} tte nach Fig. 368 zwischen

Fig. 368.



den Abbauhorizonten (Gezeugstrecken, L \ddot{a} ufen) **I** und **II** eine im Kreuzstreichen gef \ddot{u} hrte tonnl \ddot{a} gige Strecke (ein Absinken, Abteufen, etc.) **A** betrieben, die zusitzenden Wasser w \ddot{a} ren zu stark und man zieht es vor, sich zuerst mittelst eines Bohrloches mit dem Horizonte **II** durchzuschlagen, um die oberen Wasser diesem Horizonte zuzuleiten, und dann erst das Abteufen **A** fortzusetzen. Bevor man noch in diesem Absinken **A** die Wasser aufsteigen l \ddot{a} sst, wird zuerst genau nach dem Verfl \ddot{a} chen ein Directionsrohr **a** eingebaut, gut verspreizt, und dann erst kann gebohrt werden. Hier wird es von der Gr \ddot{o} sse des Verfl \ddot{a} chungswinkels abh \ddot{a} ngen, ob man mittelst des Schwengels oder anders bohren soll, nur darf man hierbei nie vergessen, die flache Bewegung des Bohrers oben in einen vertikalen Zug zu verwandeln; so z. B. m \ddot{u} sste man zwischen der Stellschraube am Schwengel und dem Bohrerkopfe ein Seil \ddot{u} ber eine oder gar zwei Rollen

gehen lassen, damit, wenn der Hub senkrecht erfolgt, der Bohrer dennoch in der Tonnlage sich bewege. Bei einem starken Verfl \ddot{a} chen — vorausgesetzt dass die Lagerst \ddot{a} tte ihr Verfl \ddot{a} chen nicht bedeutend \ddot{a} ndert, — kann man sich des Schwengels und des gew \ddot{o} hnlichen Erdbohrapparates bedienen, bei deren n \ddot{a} herer Einrichtung wohl jeder denkende Berg-

mann sich zu helfen wissen wird, wenn er Alles das bisher über's Bohren Behandelte gehörig begriffen hat.

Wie hoch das Directionsrohr **a** über den Abteufsumpf hinauf reichen soll, bestimmt zuerst die zusitzende Wassermenge, dann die flache Tiefe des Absinkens und die freie Höhe der Horizontstrecke **I**, damit man nicht zu oft abschrauben müsse; jedenfalls muss aber das Directionsrohr, oder auch nur eine genaue Bohrgestängeleitung, so lang als nur möglich ausgeführt werden, um das Bohrloch nicht schief zu erzeugen, besonders wenn dasselbe tief werden sollte, in welchem letzteren Falle es — wenn man nicht Futterröhren einziehen wollte, — nicht ausbliebe, dass das Bohrloch statt in **o** in der First der Horizontstrecke **II**, etwa in **p** durchschlagen würde. Man sieht daraus, dass derartige Bohrlöcher nicht über 20 Ltr. ausfallen dürfen, — auch werden äusserst selten tiefere nothwendig — und dass sie nur in stark verflächenden Lagerstätten ausführbar sind. Ein Durchmesser von 2 bis 3 Zoll ist hier hinreichend, und soll das Bohrloch nur etwa 2 bis 3 Klfr. tief werden, dann kann wie bei söhligem Bohren verfahren werden; ist jedoch tiefer vorzudringen, dann wird nicht mehr auf den Bohrkopf geschlagen, und man lässt die Eigenschwere des Bohrers selbst wirken, was in einem flachen Bohrloche offenbar weniger ausgiebig ist, als in einem senkrechten, daher die Leistung des Schlaggewichtes mit dem Neigungswinkel des Bohrloches im umgekehrten Verhältnisse steht. Wenn übrigens der Bohrer zu leicht ist, so muss man noch besondere Gewichte anhängen, um sein Gewicht, so auch seine Leistung möglichst zu vermehren, nur muss dieses Hilfgewicht in der Tonnlage des Bohrloches ziehend wirken, und nicht etwa senkrecht, wofür den Grund zu finden nicht schwer fällt.

Betreffend die Beseitigung des Bohrschmantes und der vorkommenden Brüche am Bohrapparate u. s. w., so wird sich wohl jeder bohrkundige Bergmann nach dem bis jetzt über das Erdbohren Gesagten, von selbst zurechtfinden.

§. 98. Das Bohren unter sich in seigerer Richtung erfolgt in der Grube gerade in derselben Weise, wie über Tage, nur lässt sich hier nicht immer der nothwendige Raum für den Schwengel und die Treibvorrichtung herstellen, in welchen Fällen übrigens — wenn das Bohrloch nicht zu tief werden soll, was gewöhnlicher geschieht, — nicht so schwer zu helfen ist. Soll aber in einem bereits tief abgesunkenen Richtschachte gebohrt werden, dann vertritt dieser die Stelle eines hohen Bohrthurmes, und die Treiberei kann darin ungemein rasch vor sich gehen, indem man den ganzen Bohrer auf einmal einhängen und aufholen kann.

Die Treibvorrichtung muss in diesem Falle immer über Tage stehen, und nicht selten lässt sich hierzu die bestehende Fördermaschine vortheilhaft benützen; der Schwengel oder überhaupt die Schlagvorrichtung kann, im Allgemeinen, wenn es der Raum gestattet, vortheilhafter unterirdisch angebracht werden, als über Tage, ausser man wollte dieselbe ebenfalls mit einer bereits vorhandenen Maschine in Bewegung setzen.

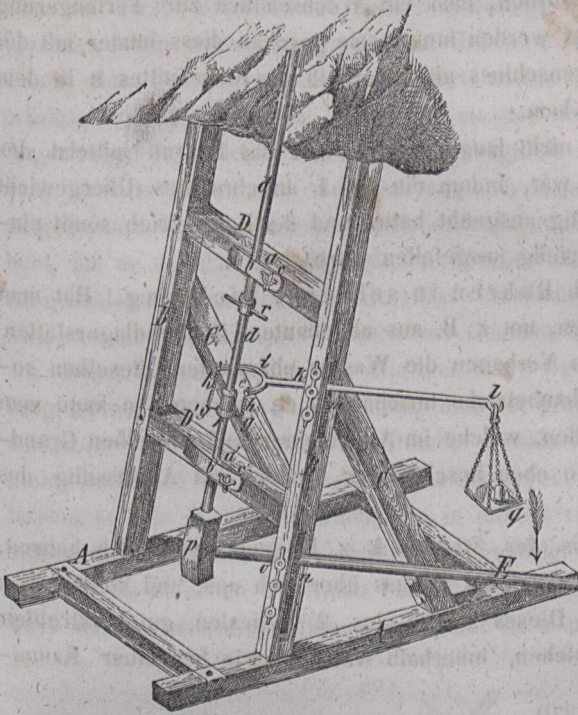
Das Bohren in Richtschächten wird nicht so selten vorgenommen, z. B. zur Wetter- oder Wasserlösung, wenn der Schacht auf bereits ausgeführte Grubenbaue abgeteuft wird, dann zur Prüfung und Untersuchung des Gebirges unter dem Schachtsumpfe, oder auch in einem Schurfschachte zur Ergründung der noch bevorstehenden Teufe bis auf die gesuchte Lagerstätte u. s. w. Im letzteren Falle kann es manchmal gefährlich ausfallen am Schachtsumpfe zu bohren, indem man sich den Wasserzufluss vor der Zeit bedeutend vermehren kann, besonders wenn man mit dem Bohrloche Gesteins- oder gar Formationsscheiden durchbohrt, unter welchen keine bauwürdigen Lagerstätten anzuhoffen sind. Z. B. wenn man aus dem Kohlengebirge tief in die Grauwackenformation bohrt und damit bedeutende Wasser anfährt, die man sonst im Kohlengebirge nicht erschrotet hätte. Im Allgemeinen sei man bei der Anlage solcher Bohrversuche sehr vorsichtig, so wie man auch wohl zu überlegen haben wird, ob man an derselben Stelle einen Schacht abteufen darf, wo früher gebohrt wurde.

§. 99. Das Bohren über sich in geneigter Richtung. Über sich kann offenbar nur unterirdisch gebohrt werden, und wird diese Arbeit nicht sehr häufig ausgeführt, indem sie immerhin schwieriger und umständlicher ist, als das Bohren unter sich. Der Zweck des Bohrens über sich ist gewöhnlich derselbe, wie jener des Bohrens unter sich, also Wasser- oder Wetterlösung.

Soll nun in geneigter oder tonnlägiger Richtung über sich gebohrt werden, so kann man sich zwar derselben Schlag- und Bohrvorrichtung bedienen, wie bei dem bald zu beschreibenden seigeren Übersichbohren: allein hier soll eine Vorrichtung beschrieben werden, wie man selbe einmal in Schemnitz angewendet, und welche der Verfasser in den Vorträgen über Bergbaukunde auf der Bergacademie zu Schemnitz von seinem hochverehrten Lehrer, dem k. k. Bergrathe Joh. Nep. Lang von Hanstadt, im Jahre 1838 kennen gelernt hat.

Nachdem in der Firste einer Gezeugstrecke (Laufstrecke) in dem Gangkörper tonnläßig gebohrt werden sollte, so stellte man auf der Streckensohle ein Holzgeviere **A** Fig. 369 auf; in dieses zapfte man zwei starke Holzsäulen **B' B** genau nach der Tonnlage des auszuführenden Bohrloches ein,

Fig. 369.



stellte sie gegen die Fir-
ste, und verstrebe selbe
noch durch die Hölzer
C. Innerhalb der Säulen
B' B waren noch zwei
Querriegel **D' D**, wel-
che auf der Vorderseite
runde Einschnitte **a' a**
erhielten, welche durch
eine Art in Charnieren
bewegliche Pfannende-
ckel **bb** mittelst der Vor-
stecker **cc** geschlossen
waren, weil der Bohrer
d in diesen Einschnitten
seine Unterlage, also
auch die Führung in der
bestimmten Tonlage
fand. Damit jedoch der
Bohrer **d** durch seine
Schwere nicht zurückge-
he, vielmehr gegen das

zu durchbohrende Gestein stets gedrückt werde, war an den Bohrer ein
Bund, ein Gestämme, oder am besten eine Kluppe **e** angebracht, unter wel-
cher über dem Bohrer **d** ein loser Ring **f** mit zwei Armen **g** spielte.
Jeder dieser Arme war mittelst eines Kettchens **h** mit dem gabelförmigen
Ende **i** des zweiarmigen Hebels **ikl** verbunden; und weil an dem länge-
ren Arme **kl** jenes, um den Bolzen **k** in dem Einschnitte **m** der Säule
B beweglichen Hebels ein Gewicht **q** hing, welches der Last des Bohrers
vollkommen das Gleichgewicht hielt, so wurde der Ring **f** gegen die Kluppe
e gedrückt, zugleich aber auch der Bohrer gegen das Gestein. Weiter
unten in **n** war die Säule **B** noch einmal geschlitzt, um den Halm (Helm)
E des schweren Treibfäustels **p** aufzunehmen und in **o** mittelst eines Bol-
zens zu unterstützen. Endlich war noch an dem Bohrer oben bei **r** ein
Bohrkrückel angebracht, um denselben gehörig umsetzen zu können.

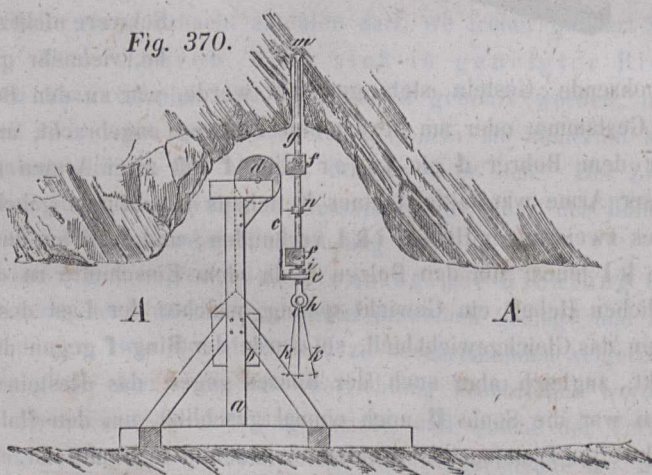
Beim Bohren stand ein Arbeiter beim Krückel, und am längeren Arme
des Fäustelhalmes wirkten die andern Bohrhauer. Sind nun einige Zolle
abgebohrt worden, — was offenbar nur trocken und ohne alle Reinigung
geschah, — so musste in eben demselben Masse sowohl das Krückel **r**

als auch die Kluppe **e** gelockert und tiefer geschraubt werden; ist endlich das Bohrloch so tief geworden, dass ein Wechselstück zur Verlängerung des Bohrers angeschraubt werden musste, so geschah diess immer mit der Vorsicht, dass das Stangenschloss nie innerhalb des Einschnittes **a** in dem Querriegel **D** zu liegen kam.

Übrigens lässt sich nicht läugnen, dass hier das Bohren mittelst des Treibfäustels überflüssig war, indem ein bei **I** angebrachtes Übergewicht den Schlag eben so kräftig ausgeübt hätte, und der Bohrbetrieb somit einfacher und minder kostspielig ausgefallen wäre.

§. 100. Über sich Bohren in seigerer Richtung. Hat man seiger aufwärts zu bohren, um z. B. aus abgebauten Hangendlagerstätten oder überhaupt aus alten Verhauen die Wasser abzuzapfen, dieselben somit dem künftigen Bergbaubetriebe unschädlich zu machen, so kann man eine Bohrvorrichtung treffen, welche im Allgemeinen auf denselben Grundsätzen beruht, wie die so eben beschriebene, jedoch mit Auslassung des Treibfäustels.

a. Müsste man aus der Strecke **A** z. B. seiger über sich bohren, so breche man zuerst etwa 6 bis 9 Fuss über sich aus, und stelle dann das Schlaggerüste auf. Dieses dürfte aus 2 verticalen, gut verstrehten Säulen **a** Fig. 370 bestehen, innerhalb welcher, wie bei einer Ramm-



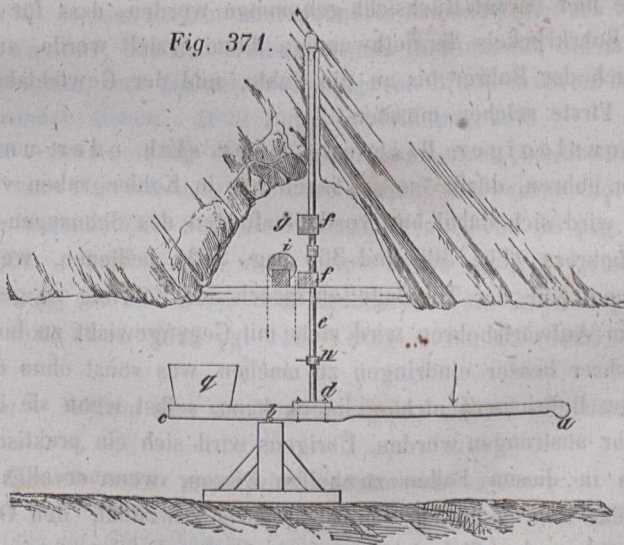
maschine der Gewichtskasten **b** senkrecht auf und niedergleiten müsste. Dieser Kasten würde nun in einem Seile **c** hängen, welches über die Seilscheibe **d** läuft, und an dessen Ende ein geisfussartiger Haken **e** befestigt ist. Nachdem hier die senkrecht über einander geschlagenen Spreizen **f, f** (etwa so eingerichtet, wie die Riegel **D** in der vorigen Fig. 369) dem Bohrer die seigere Führung geben, und der unterste Bund **i** des Bohrers

— statt dessen auch eine Kluppe benützt werden kann, und welche letztere bei dieser Bohrmethode immer benöthigt wird — unter die untere Spreize fallen muss: so greift der Haken **e** unter diesen Bund **i** und drückt den Bohrer gegen das Bohrort **m** an. Der Schlag des Bohrers erfolgt dadurch, dass die Bohrhauer an der nothwendigen Anzahl von Zugsträngen **k**, welche in dem Gestängebügel **h** befestigt sind, senkrecht nach abwärts ziehen und dieselben sogleich loslassen, worauf das früher mitgehobene Gewicht **b** hinabgleitet, dadurch auch den Bohrer in die Höhe hebt, bis er endlich mit dem ganzen Übergewichte **b** gegen das Bohrort **m** geschlagen, dasselbe angreift. Das Umsatzkrückel **n** kann entweder zwischen den Spreizen oder auch am Gestängebügel angebracht sein.

Diese einfach dargestellte und hier nur vorgeschlagene Schlagvorrichtung ist einer Ramme ganz ähnlich, und bei praktischer Ausführung derselben werden sich schon die Details derselben, so wie auch die hier nicht berührten Nebenarbeiten von selbst ergeben, und auch so beheben lassen, so wie auch jeder Fachmann in anders vorkommenden Fällen dieselben Gedanken den Ortsverhältnissen gehörig anzupassen wissen wird.

b) In manchen Gegenden bediente man sich in einem solchen Falle auch eines zweiarmigen Hebels **abc**, der in **b** unterstützt, und an dessen

Fig. 371.



kürzerem Arme ein Gewichtskasten angebracht war, welcher ein bedeutendes Übergewicht, im Vergleiche mit dem Gewichte des Bohrers nebst dem des langen Hebelarmes, besass, und damit den Stoss des Bohrers bewirkte. Das Bohren in diesem Falle geschieht dadurch, dass man den Hebelarm **ab** gegen die Sohle senkt, womit zugleich der, in der Vertie-

fung einer am Schwengelbefestigten Eisenplatte **d**, auf einem Schraubenzapfen ruhende Bohrer **e** nachfolgt; nach beendetem Niedergange lässt man den Schwengel aus, der Gewichtskasten senkt sich und stösst den Bohrer vor Bohrort. Beim Bohren selbst darf kein zu grosser Hub gegeben werden, und das Umsetzen mit dem Krückel **n** erheischt hier jedenfalls eine grössere Kraftanstrengung als bei der früher besprochenen Bohrvorrichtung.

Zur leichtern Handhabung des Bohrzeuges beim Erlängen und Ausziehen desselben muss man im Überhauen **g** eine Seilscheibe **i** und ein Zugseil mit einem Geisfuss oder dergleichen vorgerichtet haben, so wie man auch auf die Leitspreizen **ff** nicht vergessen darf. Überhaupt muss man bei diesen unterirdischen Bohrarbeiten die Kenntnisse und Erfahrungen eines Bohrmeisters eben so gut an den Tag legen, wie beim Niederstossen der seigeren Bohrlöcher vom Tage nieder.

2. Das drehende Bohren unter und über sich.

§ 101. Wie seiger unter sich drehend gebohrt wird, ist bereits erklärt worden; müsste man aber seiger über sich bohren, was wohl äusserst selten eintreten kann, dann wäre wohl die Bohrvorrichtung von der im vorigen §. durch Fig. 370 versinnlichten wenig verschieden, nur müsste hier darauf Rücksicht genommen werden, dass für die langen Arme des Bohrkrückels der nothwendige Raum erzielt werde, aus welchem Grunde auch der Bohrer bis an die Sohle, und der Gewichtskasten mehr gegen die Firste reichen müssten.

In tonnlägiger Richtung über sich oder unter sich drehend zu bohren, dürfte so zu sagen nur in Kohlengruben vorkommen, und man wird sich dabei am vortheilhaftesten des Schnappen- oder des Schneckenbohrers (Fig. 366 und 365 pag. 372) bedienen, welchen man auch jedesmal eine der Tonnlage entsprechende Führung zu geben haben wird. Beim Aufwärtsbohren wird stets mit Gegengewicht zu bohren sein, um den Bohrer besser eindringen zu machen, was sonst ohne diese Vorrichtung den Bohrhauern nicht gelingen kann, selbst wenn sie ihre Kräfte noch so sehr anstrengen würden. Übrigens wird sich ein praktischer Bergmann auch in diesen Fällen zu helfen wissen, wenn er alles das, was hier über das Bohren gesagt wurde, gehörig anwendet, den Ortsverhältnissen anpasst, und endlich sich bemüht darin neue Erfahrungen zu sammeln, denn „ein Bergmann lernt nie aus.“ Dieses alte Sprichwort soll uns vor jeder Selbstüberschätzung bewahren, uns zur unverdrossenen Thätigkeit und rastlosem Vorwärtsschreiten auf der einmal betretenen Bahn anspornen.

A n h a n g.

Literatur der Erdbohrkunde.

1. *Alberti* Friedr. von — Bemerkungen über das Seilbohren im Kalkgebirge. — Dingl. J.¹⁾ Bd. 64 (1837) pag. 33 — 43. — Polyt. Ctbl.²⁾ J. 1837. pg. 551 — 560.
2. *Alphand* — Über den artesischen Brunnen zu Passy, welcher von dem Ingenieur Kind für Rechnung der Stadt Paris ausgeführt wird. Compt. rend.³⁾ 1856 No. 7. — Dingl. J. Bd. 140 (1856) S. 188. — Hartm. Ztsch.⁴⁾ J. 15 (1856) pag. 244.
3. *Althans* (?) — Anwendung des Seilbohrens zur Aufsuchung von warmen Quellen bei Ehrenbreitenstein. Koblenz. 1838. — Karst. Arch.⁵⁾ Bd. XV. pag. 789. (J. 1841) — Bgwkfrd.⁶⁾ Bd. 2 (1840) pg. 549. —
4. *Baillet* — Dessen Bericht über gebohrte Brunnen, über das Suchen des H. Beurrier, und Beschreibung zweier Instrumente, die man Absatzbohrer nennt, und die zur Einfügung von Brunnenröhren bei gebohrten Brunnen dienen. 1822 Dingl. J. VIII. pag. 400.
5. *Baillet* — Beschreibung eines neuen Instrumentes (vérificateur de sondage) zur Wiederholung der Untersuchung der schon mit dem Erdbohrer durchbohrten Schichten. Journ. d. m.⁷⁾ No. 56 pag. 567.
6. *Derselbe* — Bericht über einen neuen Krahn des H. Beurrier Sohn, zur Abkürzung der Arbeit bei dem Erdbohren. (Mit Abbildungen.) Bullet. de la Soc. d'enc. 1826 pg. 243 — Dingl. J. Bd. 22 (1826) pag. 383 — 392.
7. *Baudin* — Notizen über die Niederbringung eines Bohrloches bei Lemp-

Es werden hier weiter folgende Abkürzungen gelten:

1) Dingl. J. für: Dingler's polytechnisches Journal.

2) Polyt. Ctbl. für: Polytechnisches Centralblatt.

3) Compt. rend. für: Comptes-rendues des travaux des ingenieur des mines etc.

4) Hartm. Ztschr. für: Berg- und hüttenmännische Zeitschrift von Dr. C. Hartmann.

5) Karst. Arch. für: Karstens Archiv für Mineralogie, Geognosie, Bergbau und Hüttenkunde.

6) Bgwkfrd. für: Bergwerksfreunde.

7) Jour. d. m. für: Journal des mines.

- des (Dep. de Haute-Loire). Annl. d. min.⁸⁾ 1848. V. Livr. pag. 233
 Polyt. Ctlbl. — Bgwkrfd. Bd. 13. (1850) pg. 438.
8. *Beart* Robert — Verbesserungen an Erd- und Steinbohrapparaten. Dingl. J. Bd. 97 (1845) pag. 13 — 14.
 9. *Beer* Aug. Heinr. — Beitrag zur Erdbohrertechnik mit Rücksicht auf das Bohrsystem des Hrn. C. G. Kind. Hingen. Ztschr.⁹⁾ J. VI. (1858) pag. 241—244.
 10. *Bélidor* — Science de l'Ingenieur 4^e livr. 12 chap. pag. 82. 1729.
 11. *Berchem* — Kin d s Schachtbohren in Stiring. Bfgwrd. Bd. 15 (1852) pg. 75.
 12. *Beurrier* — Sieh Baillet No. 4 und 6.
 13. *Blanc* M. J. F. — Nouveau Manuel complet de l'exploitation des mines. Paris 1843.
 14. *Blume* Joh. Aug. — über mineralogisch - ökonomische Untersuchungen auf und in der Erde. Leipzig 1829.
 15. *Blume* Joh. Aug. — die artesischen Brunnen. Dresden und Leipzig 1831.
 16. *Bolley* Dr. — der patentirte Erdbohrer von F. Laué in Wildegg, Kanton Aargau. Polyt. Ctlbl. 1853. Lief. 7. pag. 388 — 389 aus dem Schweizer Gewerbeblatt 1853 No. 2. — Bgwkrfd. Bd. 16 (1853) pg. 523. Hartm. Ztschr. J. 12. (1853) pag. 417.
 17. *Bonner* C. v. — Vollständiger Unterricht über die Anlage der Bohrer oder der artesischen Brunnen und deren Benützung zum häuslichen Gebrauche etc. etc. 2. Aufl. Münster 1831. Pr. 25 Sgr.
 18. *Brandes* W. — Fanginstrument zum Heraufholen einer kupfernen schiefstehenden Röhre. Bgwkrfd. Bd. 10 (1846) pag. 455.
 19. *Derselbe* — Instrument zum Aushängen hölzerner etc. etc. Futterröhren aus einem Bohrloche. Bgwkrfd. Bd. 10 (1846) pag. 474. — Polyt. Ctlbl. Bd. 8 (n. F.) 1846 pag. 540.
 20. *Derselbe* — Soolenheber. Bgwkrfd. Bd. 10 (1846) pag. 491. Polyt. Ctlbl. Bd. 8 n. F. (1846) pag. 541.
 21. *Brard* C. P. — Grundriss der Bergbaukunde. Deutsch von C. Hartmann. Berlin 1830 pag. 52 — 76.
 22. *Brey* Sig. Kaj. — Die Seilbohrmethode zum Bohren artes. Brunnen und zu bergmännischen Zwecken. Allgem. Wiener Bauzeitung 1837 pag. 295 — 305. Sieh' No. 173.
 23. *Bruckmann* J. A. von und Dr. A. E. — Vollständige Anleitung zur

⁸⁾ Annl. d. m. für: Annales des mines.

⁹⁾ Hingen. Ztschr. für: Österreichische berg- und hüttenmännische Zeitschrift von Freiherrn Otto von Hingenau. Wien bei Manz.

- Anlage, Fertigung und neueren Nutzenanwendung der gebohrten oder sogenannten artesischen Brunnen. Heilbronn am Neckar 1833. 2. unv. Aufl. 1838.
24. *Bruckmann*, Dr. Aug. Ed. — Die denkwürdigen artesischen Brunnen zu Ober-Dischingen in Württemberg. Heilbronn am Neckar 1836.— Allgem. Wiener Bauzeitung 1838. pag. 104—106. (Siehe No. 208.)
 25. *Derselbe* — Artesische Brunnen in Russland. Allgem. Wiener Bauzeitung 1839, pag. 196.
 26. *Derselbe* — Recension des Buches No. 145 von H. Paulucci. Literatur und Anzeigebblatt für das Baufach als Beilage zur allgem. Wiener Bauzeitung 1839. No. 18 pag. 161 — 165
 27. *Derselbe* — sieh' No. 198.
 28. *Derselbe* — Wegweiser durch den Berg- und Brunnenbohrwald, oder chronologische Zusammenstellung der über Bohrkunde erschienenen Literatur. Darmstadt 1852 bei Jonghaus.
 29. *Burat Amadée* — Géologie appliquée ou Traité de la Recherche et de l'Exploitation des Minéraux utiles. 2me Édition. Paris 1846. — Deutsche Übersetzung der ersten Auflage durch die Herren H. Krause und J. P. Hochmuth. Berlin 1844 als Angewandte Geognosie etc. pag. 199—222.
 30. *Busse* — Die Schachtbohrarbeiten im schwimmenden Gebirge auf den Gruben Anna und Maria im Worm-Revier. R. von Carnall Ztschr. ¹⁰⁾ Bd. 3 (1856), B pag. 236—249. Mit Abbildungen.
 31. *Caligny A. de* — sieh' Carolles No. 34.
 32. *Camilla* — Über das beim Anlegen artesischer Brunnen in und um Wien übliche Verfahren.— Zeitschrift: Der Handwerker und Künstler Fortschritte und Muster. 1832 April No. 119.
 33. *Cancrin Graf Georg* — Grundzüge der Berg- und Salzwerkskunde 13 Bde. 1773—1791. Frankfurt. Theil 5 das Erdbohren.
 34. *Carolles Blondeau de* — Über die Ursache des Plattwerdens der in das Bohrloch des artesischen Brunnens zu Grenelle gebrachten Röhre Dingl. J. Bd. 83 (1842) pag. 163. Dasselbst über denselben Vorfall pag. 342 von Hr. A. de Caligny und pag. 455 — 456 von Hr. Ch. Combes.
 35. *Cassini Domin.* — Histoire de l'Academie royale de sciences. Jahrgang 1671.

¹⁰⁾ S. von Carnall's Ztschr. für: Zeitschrift für das Berg-, Hütten- und Salinenwesen in dem Preussischen Staate von Rudolph von Carnall.

36. *Carè* — Durch den Stoss und selbstthätig wirkender Bohraparat zum Gebrauch beim Gruben- und Steinbruchsbetriebe, so wie beim Erdbohren. — Armengaud's Génie industriel, März 1852 pag. 129. Dingl. J. Bd. 124, (1852) pag. 327—331. Mit Abbildungen.
37. *Champonnois* — Maschine zum Bohren steinerner Röhren. Annl. d. min. Ser. V. Bd. 8 pag 97. — Dingl. J. 1856 Bd. 142 pag. 90. — Kann beim Erdbohren wenig Anwendung finden.
38. *Chaudron* — Bemerkungen über das Abbohren weiter Bohrlöcher oder Absinken von Schächten nach C. G. Kind. — Annal. d. trav. publ.¹¹⁾. Tome XII. pag. 327. — Dingl. J. Bd. 134 (1854) pag. 83 bis 91. — Hartm Zeitschrift. J. 14 (1855) pag. 27.
39. *Combes Ch.* — Traité de l'exploitation des mines. Paris 1844 T. I. pag 80—228 und T. III. pag. 747. — Deutsch übersetzt von Dr. C. Hartmann. Weimar 1844—1846, 2 Bände. — Davon ein wörtlicher Abdruck als: „Neuer Schauplatz der Bergwerkskunde“ von einer Gesellschaft praktischer Bergleute. Quedlinburg und Leipzig 1847. Bd. 6 pag. 22—96.
40. *Derselbe* — Sieh' Carolles No. 34.
41. *Derselbe* — über das Bohrverfahren nach C. G. Kind. — Bull. d. l. Soc. d'enc.¹²⁾. Aug. 1845 pag. 344 etc. Dingl. J. Bd. 98 (1845) pag. 166—171.
42. *Derselbe* — Kind's angewandtes Verfahren, um grosse Steine beim Erdbohren loszumachen und um Streichen und Fallen der durchbohrten Schichten zu erkennen. Annl. d. min. 1848 T. XIII. 4. Ser. pag. 221—224.
43. *Corberon* — Werkzeuge zum Bohren mit dem Seile und den Stosswerkzeugen. Bull. d. l. Soc. d'enc. Juni (1841) pag. 198. — Dingl. J. Bd. 82 (1841) pag. 327—330. — Bgwfrd. Bd. 4 (1842) pag. 433.
44. *Crave* — Dessen Bohrmethode (Sondage à libre effet) von Odolant Desnos. Monit. ind.¹³⁾ 1849 No. 1345. Polyt. Ctbl. 1849 pag. 1295.
45. *Dechen H. von* — Die Bohrarbeit zu Artern in den Jahren 1831 bis 1837. Kerst. Arch. Bd. 12. (1839) pag. 39 und besonders pag. 73 über Oeynhausens'sche Rutschschere. Der Abdruck dieses Aufsatzes in C. Hartmann's Schrift No. 78 pag. 144 bis Schluss. — Polyt. Ctbl. 1839 pag. 49 — 56. — Auch geschieht dieses Bohrloches noch eine

¹¹⁾ Annl. d. trav. publ. für: Annales des travaux publics de la Belgique.

¹²⁾ Bull. d. l. Soc. d'enc. für: Bulletin de la Société d'engouragement.

¹³⁾ Monit. ind. für: Moniteur industriel.

- andere Erwähnung in Poggendorfs Annalen der Physik und Chemie. Bd. 42 pag. 583.
46. *Degenhardt* — über die Anbringung eines Schlammlöffels bei den gewöhnlichen Bohrgestängen. Karst. Arch. Bd. 7. (1834) pag. 185.
47. *Degousée* J — Description des utils employés dans les travaux de sondage les plus récents. — Annl. d. min. T. 14. livr. 6. 1838.
48. *Derselbe* — Beschreibung eines Schnellhebels und einer Gesteinseinrichtung von Holz und eisernen Röhren, verbunden mit dem Gesteinstück von Oeynhausen für Bohrlöcher von grosser Tiefe. Annl. d. min. T. 19. pag. 593. Bgwfrd. Bd. 5 (1843) pag. 95—100.
49. *Derselbe* — Guide du Sondeur. Paris 1847 — 2. Aufl. 1854? — Deutsch: die Anwendung des Erd- oder Bergbohrers zu Aufsuchung nützlicher Mineralien etc. Quedlinburg 1851.
50. *Derselbe* — Kreisfeilen zum Abschneiden von Futterröhren. Annl. d. min. 1848 Livr. V. pag. 233. — Polyt. Ctbl. 1849 J. 15 (n. F. 3.) pag. 1295—1299.
51. *Delius* Chr. Tr. — Anleitung zu der Bergbaukunst. Wien 1770 die 1. und 1806 2. Aufl. Bd. 1 pag. 198 §. 142, worin eine bloße Erwähnung des Erdbohrers geschieht.
52. *Érard* — Appareil pour déterminer l'inclinaison et la direction des couches dans un trou. Annl. d. min. t. 18. Ser. 3. 1840 pag. 53.
53. *Fabian* — das Abfallstück am Bohrgestänge. Karst. Arch. Bd. 22 (1848) pag. 206. — Hartm. Ztschr. J. 7 (1848) pag. 569. — Bgwfrd. Bd. 11 (1847) pag. 637. — Tunner's Jahrbuch der montan. Lehr. zu Leoben.¹⁴⁾ Bd. 1 (1851) pag. 142. — Polyt. Ctbl. 1848 J. 14 (n. F. 2) pag. 562. Otto Voigt's Fortschritte im Bohrwesen pag. 20. Sieh' Nr. 199.
54. *Failing's* — verbesserter Erdbohrer durch Pferdekraft bewegt. Dingl. J. Bd. 36. (1830) pag. 223—224 aus dem Franklin Journal Bd. VI. Heft 4 pag. 261.
55. *Fairbairn* W — Über den Widerstand der Röhren gegen Zusammendrückung. Dingl. J. Bd. 147 (1858) pag. 250. — Civilingenieur Bd. 4 n. F. 1858 pag. 53.
56. *Fauvelle* — Über ein neues Verfahren (ohne Anwendung der Schmantlöffel) artesische Brunnen zu bohren. Compt. rend. 1846 No. 9 und Vol. 23 pag. 438—440. — Hartm. Ztschrft. J. 6. (1847) pag. 721. — Polyt. Ctbl. 1847. No. 3. — Le Technologiste 1846. Nov. pag. 87. — Bgwfrd. Bd. 11. (1847) pag. 95 u. pag. 342—790 und Bd. 12.

¹⁴⁾ Tun. Jb. d. mont. Lehran. zu Leob. statt Peter Tunners Jahrbuch der montanistischen Lehraustalt zu Leoben.

- (1848) pag. 399. — Dingl. J. 1846. Bd. 102 pag. 354—356. Deutsche Gewerbezeitung 1848.
57. *Fischer* — Abbohrvorrichtung. — Hülse's J. A. allgemeine Maschinen-Encyklopädie. Bd. 1. Heft 1. (1839) pag. 109 etc.
58. *Flachat Frères et Comp.* — Entreprise de sondage. Paris 1830. — Im Bullet. de la soc. d'encour. J. 1829 pag. 229 des H. Héricart de Thury Bericht darüber.
59. *Frommann C. W.* — Geologische und physikalische Betrachtungen über das Entstehen von Springquellen durch gebohrte Brunnen etc. etc. Aus dem Französischen des Vicomte Héricart de Thury: Considerations géologiques et physiques sur la cause du jaillissement des eaux etc. etc. Paris 1829, übersetzt und mit einem Anhang vermehrt. Koblenz 1833 bei K. Bädker. — Hier wird auch das Seilbohren bei Saarbrücken besprochen. Sieh' Sello Nr. 174 und 175.
60. *Derselbe* — Die Bohrmethode der Chinesen oder das Seilbohren. Koblenz 1835. Im Auszuge: Polyt. Ctbl. 1835 Nr. 53 et 54. — Dr. C. Hartmann im 1. Supplement-Bande (1839) zu Villefosse Mineralreichthum pag. 317—337.
61. *Gaiss A. F. von* — Beschreibung des vollkommen verbesserten und auf alle Fälle eingerichteten Bergbohrers. Wien 1770. Sehr selten.
62. *Gambihler Jos. Dr.* — Gründliche Anweisung des sichersten, einfachsten und wohlfeilsten Verfahrens beim Bohren artesischer Brunnen etc. etc. bearbeitet in Verbindung mit Joh. Aug. Gugler. Nürnberg 1832.
63. *Gard Will. Gosswych.* — Dessen Bohrer patent. in England am 21. Octob. 1847. — The Civil Eng. and Arch. Jour. 1848 pag. 170. — Polyt. Ctbl. 1849 pag. 1294.
64. *Garnier F.* — Traité sur les puits artésiens etc. Paris. Seconde édition revue et augmentée. 1826. Deutsche Übersetzung der ersten Auflage. L'art du Fontenier-Sondeur etc. von Jos. Waldauf von Waldenstein. Wien 1824.
65. *Geiss* — Über das Berg-, Erd-, und Brunnenbohren. A. 1779. Hr. Dr. E. A. Bruckmann hält dieses Werk für eine neue Auflage von Nr. 61, was sehr viel Wahrscheinlichkeit für sich hat. Dem Verfasser dieses kam es eben so wenig zu Gesicht, wie jenes von Gaiss und Gries.
66. *Gelbke* — Über die verbesserten Bohrwerkzeuge von Kind und die Bohrmaschine von G. — Bgwfrd. Bd. 10 (1846) Nr. 34. — Polyt. Ctbl. N. F. 8. Bd. 1846 pag. 331—333.

67. *Gill* Th. Über Erdbohrinstrumente. Dingl. J. Bd. 10 (1823) pag. 37—39.
68. *Glenk* Joh. Georg — Versuch einer Abhandlung des eindringenden wilden Wassers von den Salzbrönnen. Hall in Schwaben 1778.
69. *Good* Joh. — Verbesserungen an den Vorrichtungen und Werkzeugen zum Erdbohren, um dadurch Wasser zu erhalten. Ding. J. Bd. 16. (1825) pag. 207—211. Mit Abbildungen.
70. *Graff* — Vergleichende Versuche über verschiedene Stahlorten hinsichtlich ihrer Brauchbarkeit zu bergmännischen Werkzeugen. Freiberg. Jahrb. 1851 pag. 213—219.
71. *Gries* von — Beschreibung des Berg- und Erdbohrers. Wien 1770. Dieses vom Hrn. Dr. C. Hartmann in der deutschen Übersetzung des Mineralreichthums von H. de Villefosse, Band 2. pag. 126, citirte Werk scheint das von Gaiss Nr. 61 zu sein.
72. *Gruner* — Das Seilbohren zu Roche-la-Molière (Loire). Polyt. Ctbl. 1836. Bd. 1. pag. 484.
73. *Gugler* Joh. Aug. — Sieh' Gambihler Nr. 62.
74. *Hamond* — Notice sur les procédés de sondage employes aux mines de houille de Cavallac, près du Vigan.
75. *Hardy* J. — Verbesserte Methode Röhren zu walzen. Ding. J. Bd. 95. (1845) Heft 3. pag. 175—176.
76. *Hartmann* Carl Dr. — Der inneren Gebirgswelt Schätze und Werkstätten, Oder gemeinfassliche Darstellung der Bergbaukunde. Stuttgart 1828.
77. *Derselbe* — Conversationslexicon der Berg-, Hütten- und Salzwerkskunde und ihrer Hilfswissenschaften. Stuttgart 1840. 4 Bde. Artikel: Artesische Brunnen (1 Bd.) und Erdbohrer (2 Bd.).
78. *Derselbe* — Praktische Anleitung zur Anlage und Benutzung gegrabener und artesischer Brunnen. Weimar 1843 und 2. Aufl. 1848. Es ist diess der 124. Bd. des neuen Schauplatzes der Künste und Handwerke.
79. *Derselbe* — Berg- und Hüttenmännische Encyclopädie oder vollständiges alphabetisches Handbuch der Bergbau- und Hüttenkunde. Hildburghausen 1845.
80. *Derselbe* — Der treue Führer beim Schürfen etc. etc. Weimar 1848. 3. Aufl. 1856. Bildet den 160. Bd. des neuen Schauplatzes der Künste und Handwerke.
81. *Derselbe* — Die neuesten Fortschritte des Steinkohlenbergbaues. Quedlinburg 1850. pag. 1—27. Enthält die Aufsätze Nro. 142, 53, 90 und 162.

82. *Derselbe* — Die Fortschritte der Bergbaukunst seit den letzten zehn Jahren. Weimar 1852. Siehe Otto Voigt Nr. 199.
83. *Derselbe* — Über Auffindung, Gewinnung und Förderung der mineralischen Brennstoffe, namentlich des Torfes, der Braun- und Steinkohle. Weimar 1853. 2. Aufl. Bildet den 167. Bd. des neuen Schauplatzes der Künste und Handwerke.
84. *Hebert L.* — Verbessertes Erdbohrer zum Bohren auf Wasser, Steinkohlen, Salz, etc. Dingl. J. Band 37. (1830) pag. 162—164. Ohne Zeichnung.
85. *Hellmann August Julius* — Anleitung zum schnellen Abteufen der Bohrlöcher, wie zur leichten Fabrikation des Kochsalzes nach Erfahrung bearbeitet von ... Karlsruhe 1847.
86. *Derselbe* — Welche Bohrmethode giebt die meisten Vortheile. — Hartm. Ztschr. J. 6. (1847) pag. 311. — Polyt. Ctlbl. 14. J. (n. F. 2) 1848 pag. 551.
87. *Derselbe* — Über die Anwendung der verzinkten eisernen Röhren zum Ausfüllern der Bohrlöcher. — Hartm. Ztschr. J. 7. (1848) pag. 331. Polyt. Ctlbl. 1848 pag. 1294.
88. *Derselbe* — Über die Art, in welcher sich beim Bohrbetriebe das Steinsalz auflöst, und über die Unglücksfälle, welche daraus entstehen. (Zur Hallurgie.) Hartm. Ztschr. J. 8. (1849) pag. 177.
89. *Heeren Friedrich Dr.* — sieh' Ure Nr. 196.
90. *Herbst G. Dr.* — Bericht über einen Bohrversuch nach Steinkohle bei Tambach im Herzogthume Gotha. — Hartm. Ztschr. J. 7 (1848) pag. 25 und 40. — Polyt. Ctlbl. J. 14 (n. F. 2) 1848 pag. 558.
91. *Derselbe* — Andeutungen über die Einrichtung und Handhabung der C. G. Kind'schen Bergbohrmaschine mit freifallendem Bohrer. — Hartm. Ztschr. J. 7. (1848) pag. 155 — Polyt. Ctlbl. J. 14. (n. F. 2) 1848 pag. 559.
92. *Derselbe* — Notiz über die Instrumente von Kind und Fabian. Hartm. Ztschr. J. 6. (1847) pag. 688.
93. *Mertetendy Gabriel* — Methode artesische Brunnen zu bohren mittelst eines Seiles. Siehe Nr. 207.
94. *Heyn* — Über das Niederstossen weiter Bohrlöcher, mit besonderer Beziehung auf die Bohrarbeiten, welche auf den Steinkohlengruben Knappschaft und Vogelsang (in Westfalen) ausgeführt worden sind. Karst. Arch. a. R. Bd. 8 (1824) ag. 91—105.
95. *Hülse* — Erfahrungen, welche bei der Niederbringung eines Bohr-

- loches im Hauptschachte zu Kötschau gemacht worden sind. Karst. Arch. Bd. 1 (1829) pag. 400.
96. *Huyssen* — Beschreibung der in Westfalen angewendeten Methode, Bohrschächte niederzubringen und wasserdicht herzustellen. — Karst. Arch. Bd. 26 (1854), pag. 65.
97. *Jacquin* Freiherr Joh. von — Die artesischen Brunnen in und um Wien. Nebst geognostischen Bemerkungen über dieselben von Paul Partsch. Wien 1831.
98. *Imbert* — Über das chinesische Seilbohren. Annales de l'Association pour la propagation de la foi Nr. 16. Janvier 1829.
99. *Jobard* — Über das Brunnenbohren mit dem Seile. — Bulletin du musée 1846 T. 9. Livr. 2, pag. 224. — Bgwfrd. Bd. 11. (1847) pag. 504. — Recueil polytechnique 1847, pag. 81. — Dingl. J. Bd. 105 (1847) pag. 14. — Hartm. Ztschr. J. 6 (1847) pag. 657. — Sonst noch über das Seilbohren in Annal. d. min. T. V. pag. 271 und T. VIII. pag. 317. Sieh' Nr. 173.
100. *Kaczvinsky* L. — Anstücklung der Bohrstangen bei zweimännischen Vorbohrlöchern. Hingen. Ztschr. J. 6. (1856) pag. 406. Bietet nichts Neues dar.
101. *Karmarsch* Karl — Siehe Ure Nr. 196.
102. *Kind* Karl Gotthelf — Anleitung zum Abteufen der Bohrlöcher nach den neuesten und bewährtesten Erfahrungen nebst Beschreibung der hölzernen Bohrgestänge u. s. w. Luxemburg 1842.
Ausser dieser einzigen im Buchhandel zu habenden Abhandlung hat noch Herr Kind als Manuscript und persönliches Eigenthum drucken lassen :
103. — *a*) Neues verbessertes Bohrverfahren (Luxemburg 1845).
104. — *b*) Beschreibung der Schachtbohr- und Wasserverdämmungsapparate (1852).
Sonst ist noch Nachstehendes über das Bohrsystem des Hrn. C. G. Kind geschrieben worden :
105. Über das Abteufen der Bohrlöcher und über das dabei in Anwendung kommende Wechselstück. Karst. Arch. Bd. 17. pag. 420, Es ist diess die Kritik von Nr. 102.
106. Kind's Verbesserungen beim Bohrverfahren (betreffend das Bohrloch von Mondorf). Allgem. pr. Ztg. 1844. — Allgem. Ztg. für Nation. Indust. und Verkehr, Gewerbehaushalt und Technik nebst Gewerbeblatt für Sachsen 1844 pag. 86 (Nr. 15). — Dingl. J. Bd. 92. (1844) pag.

- 76 und 77. — Hartm. Ztschr. J. 3. (1844) pag. 346. — Bgwfrd. Bd. 7. (1844) pag. 285—288.
107. Zum Bergbohrverfahren von Aug. Rost, als Antwort auf den vorstehenden Aufsatz. Allgem. Ztg. 1844, Nr. 19, pag. 106—107. Hartm. Ztschr. J. 3. (1844) pag. 377. — Bgwfrd. J. 7. (1844) pag. 567.
108. Das Bohrloch zu Cessingen bei Luxemburg. — Bullet. du Mus. de l'ind. 1842. Liv. 2. — Bgwfrd. Bd. 7. (1844) pag. 369—376. — Encyklop. Ztschr. des Gewerbeswesens. Prag, 1845, pag. 121. Red. C. J. R. Balling. (Vergleiche Nr. 169).
109. C. G. Kind's neueste Erfindungen im Bohrwesen. — Deutsche Gewerbezeitung u. Sächs. Gewerbebl. 1845, pag. 325—326, und pag. 332. — Dingl. J. Bd. 97. (1845) pag. 310—312.
110. Das Verfahren von C. G. Kind beim Erdbohren zu Mondorf. — Hartm. Ztschr. J. 5. (1846) pag. 1033. — Polyt. Ctbl. Bd. 8. (n. F.) J. 1846, Heft 19, pag. 331—333.
111. Über die verbesserten Bohrwerkzeuge von Kind und die Bohrmaschine von Gelbke. — Bgwfrd. Bd. 10. (1846) pag. 529. — Polyt. Ctbl. Bd. 8. (n. F.) 1846, pag. 532—540.
112. Bohrresultate mit Kind's Bohrmethode. (Notiz von H. Bonson). Hartm. Ztschr. J. 8. (1849) pag. 143.
113. Über das Bohren der Schächte von Kind und Kindermann. Hartm. Ztschr. J. 9. (1850) pag. 771. — Polyt. Ctbl. J. 16. (1850) pag. 1167—1174. (Sieh' Nr. 115, 214, 220 und 96.)
114. Notizen über das Schachtbohren von Kind in Stiring im Moseldépartement. — Bullet. de Mus. de l'ind. 1851 Oktober. — Bgwfrd. Bd. 13. (1850) pag. 526. — Hartm. Ztschr. J. 11. (1852) pag. 150—151. — Polyt. Ctbl. J. 1851 pag. 573.
115. Über das Abbohren weiter Schächte. — Dingl. J. Bd. 136 (1855) pg. 326. — Hingen. Ztschr. J. 3. (1855) pg. 3.
116. Ingenieur Kind und die Fortschritte des Bergbaues. Bgwfrd. Bd. 20 (1857) pg. 261.
Sonst sieh' noch Nr. 11, 38, 39, 41, 42, 91, 92, 157, 158, 160, 169, 178 etc.
117. Kohn C. — Werkzeug zum Herausholen von Gestängen etc. aus Bohrlochern. Bgwfrd. Bd. 14 (1851) pg. 729. — Zeitschr. des öster. Ingenieur-Vereins J 1851.
118. Kranner — Bohren steinerner Röhren. — Encyklopäd. Zeitschr. des Gwbwes. Prag 1844 Bd. 1. pg. 31. — Gewerbeblatt für Sachsen 1843 pg. 478. — Bgwfrd. Bd. 10 (1846) pg. 399.

119. *Krause W.* — Über den Gebrauch hölzerner Bohrstangen. — Bgwfrd. Bd. 7 (1844) pag. 161—175. *Polyt. Ctbl. J.* 1844 Bd. 3 (n. F.) pag. 353—358.
120. *Krug von Nidda* — Über die Anwendung der Gussstahlbohrer. R. v. Carnall's Taschenbuch 1857. *Hartm. Zeitschr. J.* 6 (1847) pag. 310.
121. *Langsdorf C. Chr. von* — Salzwerkskunde. Heidelberg 1834. Thl. 5 Kap. 7. (Das Bergbohren.)
122. *Laué F.* — Der patentirte Erdbohrer, beschrieben von Dr. Bolley (sieh' Nr. 16).
123. *Ledru* — Fabrikation kalt gezogener Röhren. — *Polyt. Ctbl.* 1845 Nr. 19. — Bgwfrd. Bd. 8 (1845) pag. 527.
124. *Lefebvre* — Beschreibung eines neuen Bohrers, welcher zu Brisons (Dép. der Niederpyrenäen) zum Niederbringen eines Bohrloches angewendet wurde. — *Ann. d. min. T.* 15. Ser. 3. J. 1839. pag. 455—457. — Bgwfrd. Bd. 2 (1840) pag. 531—532.
125. *Lehmann Joh. Chr.* — Beschreibung eines Bergbohrers, wie solcher nebst seinen dazu gehörigen Stücken gefertigt und damit operirt werden solle. Züllichau (Jena) A. 1750. — Pr. 6¼ Sgr.
126. *Lempe J. F.* — Magazin der Bergbaukunde. 13 Thle. Dresden 1785—1799. Vom Bohren Bd. 7.
127. *Leo J. Emil* — Die Aufsuchung, Gewinnung und Förderung der Braunkohlen. — Quedlinburg und Leipzig 1854. pag. 50—56, über's Erdbohren. Sehr bedeutend.
128. *Leonhard Gust. Dr.* — Grundzüge der Mineralogie, Geognosie, Geologie und Bergbaukunde. Stuttgart 1841 bis 1852. Bergbaukunde. pag. 19 bis 27.
129. *Leupold Jac.* — Theatrum machinarum hydrotechnicarum. Leipzig 1724.
130. *Levallois* — Note sur un sondage executé à Cessingen dans le Grand-duché de Luxembourg. — Über Rost's Aufhalter oder Fallschirm (parachûte) an den Bohrgestängen. — *Ann. d. min. T.* 16. Ser. 5. J. 1839. — *Polyt. Ctbl. Bd.* 1. (1840) pag. 191 bis 192. — Bgwfrd. Bd. 2 (1840) pag. 454.
131. *Mather und Platt* — Erdbohrapparat. Dieser betrifft das Seilbohren. — *Engineer and Architect's Journ.* Jul. 1855 pag. 248. — *Dingl. J.* Bd. 138 (1855) pag. 22 bis 25. — *Practical Mechanics Jour.* Jul. 1855 pag. 91. — *Hing. Ztschr. J.* 4 (1856) pag. 77.
132. *Maus H.* — Bohrmaschine für den Tunnel-Betrieb auf der projektirten Eisenbahn von Turin nach Chambery. *Karst. Arch.* Bd. 25. pag. 408, ohne Zeichnungen. Zu berücksichtigen beim horizontalen Boh-

- ren. — Über denselben Gegenstand siehe P. Rittinger's Mittheilung in der Zeitschr. des österr. Ingenieur-Vereins J. 10 (1858) pag. 57.
133. *Mayer* J. B. Dr. — Versuch einer Encyclopädie der Bergbaukunst. Coblenz 1840.
134. *Medicus* — Von dem Bau auf Steinkohlen. Mannheim 1768. Beschreibung des englischen Erdbohrers etc. pag. 72—90. Sieh' Nr. 193.
135. *Mayer* Gottl. — Die neuesten Erfahrungen und Verbesserungen in der Anlegung und im Bohren artesischer Brunnen und Darstellung der grossen Vortheile derselben. Nebst Beschreibung und Abbildung aller zum Bohren erforderlichen Werkzeuge und Vorrichtungen. Quedlinburg und Leipzig 1833. Pr. 25 Sgr.
136. *Modena* Carl Conte — Populäre Anleitung über die Bohrung und Verfertigung der sogenannten artesischen Brunnen für Techniker und Nichttechniker etc. Wien 1834.
137. *Monnet* — Traité de l'exploitation des mines, où l'on décrit les situations des mines, l'art d'entailler la roche et la substance des filons etc. etc. Paris 1773. Pr. 20 Fr.
138. *Neukrantz* Ferd. — Über das Erdbohren. Kunst- und Gewerbeblatt; polyt. Ver. f. d. K. Baiern. München 1838, pg. 511 bis 519 und 607 bis 620.
139. *Nicholett* C. — Erdbohrer. Mech. Magaz. N., 63 pg. 109. Dingl. J. Bd. 16 (1825) pag. 206—227.
140. *Nitzsch* — Patent vom 10. Sept. 1847 auf eine durch Zeichnung und Beschreibung nachgewiesene Construction eines Abfallstückes bei dem Erdbohrer, mit gleichzeitigem selbständigem Umsetzen des Bohrers beim Seilbohren. — Über diesen Freifallbohrer und auch einen Seilbohrer in Verbindung mit dem Freifallbohrer sind nur einfache Nachrichten in die Öffentlichkeit gelangt im: Bgwkfrd. Bd. 12. 1847. pag. 13. — Polyt. Ctbl. 1848 pag. 568—569. — Deutsche Gwbrztg. 1848 Nr. 27. — Dr. A. F. Bruckmann in seinem Wegweiser Nr. 27 pag. 140.
141. *Odolant-Desnoz*. Siehe Crave Nr. 44.
142. *Oeynhausén* C. von — Bemerkungen über die Anfertigung und den Effekt der aus Hohleisen zusammengesetzten Bohrgestänge. — Karst. Arch. Bd. 21 (1847) pg. 135—160. — Hartm. Ztschr. J. 6 (1847) pg. 33 etc. — Polyt. Ctbl. 1847 pag. 83—84.
143. *Desselben* Einleitung zu Dr. F. W. v. Möller's: Das königl. Sool-

- bad bei Neusalzwerk unweit Preussisch-Minden etc. Berlin 1847. — Über dieses Bohrloch handelt noch: Poggend. Annl. Bd. 59 pg. 176 und Bd. 71 pg. 316. — Hartm. Ztschr. J. 6. (1847) pag. 636. — Dr. Gust. Bischof Lehrbuch der chemischen und physikalischen Geologie. Bonn 1847 Bd. 1. pag. 154 etc. Polyt. Ctbl. 1843. Bd. 2. pag. 190.
144. *Partsch* Paul — sieh' Jacquin Nr. 97.
145. *Paulucci* Hamilkar — Das technische Verfahren bei Bohrung artesischer Brunnen u. s. w. Wien 1838. — Sieh' Dr. A. E. Bruckmann's Kritik darüber Nr. 26. — Dasselbe im Auszuge im: Polyt. Ctbl. 1838 J. 4. pag. 379—392 und Dr. C. Hartmann's Suppl. Bd. 1 (1839) zu Villesfosse's Mineralreichthum pag. 343—355.
146. *Platt* — sieh' Mather Nr. 131.
147. *Play* M. Le — Notice sur une disposition nouvelle de tiges de sonde, employée en Prusse dans les forages très-profonds. Jour. d. min. T. 15. Livr. 2. 1839.
148. *Ponson* A. T. — Traité de l'exploitation des mines de houille. Liège 1852. T. 4 avec Atlas. Das Erdbohren im 1. Bande pag. 174 bis 249, dann pag. 324—335 und 450. In deutscher Übersetzung als: „Handbuch des Steinkohlenbergbaues“ — von Dr. C. Hartmann Weimar 1856.
149. *Poppe* J. H. M. Dr. — Die artesischen Brunnen, ihre Beschaffenheit, die Art ihrer Verfertigung und ihre Benutzung, mit allen dazu gehörigen Instrumenten und Maschinen zum Bohren, Ausfütern und guten Einrichten dieser Brunnen als Spring-, Lauf- und Pumpbrunnen. Tübingen 1831, zweite verb. und verm. Auflage.
150. *Desselben* — Technologie. 1838. Stuttgart.
151. *Prechtl* Joh. Jos. Ritter von — Technologische Encyclopädie. 20 Bde. Stuttgart 1830—1855. Im 2. Bande: Artesische Brunnen.
152. *Ramazzini* Bernardini — De fontium mutinensium admiranda scaturigine, tractatus physico-hydrostaticus. Mutinae 1691, und in dessen Opera omnia medica et physiologica etc. Genevae 1717 IV. Es ist das älteste Werk, worin über den Erdbohrer gehandelt wird.
153. *Rey* — Le puits artésien de Grenelle. 4. édit. Paris 1845.
154. *Richter* F. G. Die Bergbaukunst nach A. G. Werner's Vorlesungen. Dresden und Leipzig 1823.
155. *Rittinger* Peter — Beitrag zum Erdbohren. — Archiv für Eisenbahnen J. I. (1843) pag. 96 und J. II. (1844) pag. 54.
156. *Derselbe* — Kurze Mittheilungen über die berg- und hüttenmännisch wichtigeren Maschinen und Baugesenstände bei der allgemeinen Indu-

- strie-Ansstellung zu Paris im J. 1855. Wien 1855. (Staatsdruckerei) pag. 84—87.
157. *Rivot* — Das Bohrloch zu Mondorf und die verbesserten Bohrzeuge des H. C. G. Kind. — Ann. d. min. IV. liv. 1845. — Bgwkfrd. Bd. 10 (1846) pag. 513 — Ding. J. Bd. 98 (1845) pag. 166 und Bd. 100 (1846) pag. 365. Sieh' von Seckendorff Nr. 169.
158. *Rost* G. H. Aug. — Mittheilungen über den Bohrversuch zu Cessingen bei Luxemburg. 1839.
159. *Derselbe* — Deutsche Bergbohrer-Schule. Thorn 1843.
160. *Derselbe* — Kinds Verbesserungen beim Bohrverfahren. Allgem. pr. Ztg. 1844. — Bgwkfrd. Bd. 7 (1844) pag. 285—288. Kind's Entgegnung darauf: Bgwkfrd. Bd. 7 (1844) pag. 567 etc. — Dasselbe in Hartm. Ztschr. J. 3. (1844) pag. 346 und pag. 377.
161. *Derselbe* — Der Gebrauch des Erdbohrers. — Bgwkfrd. Bd. 11 (1847) pag. 425, 462, 480, 539 und 786. Erläuterung hiezu pag. 637. — Deutsche Gewerbezeitung 1847 Nr. 9, 10, 17 und 22. — Polyt. Ctbl. J. 14. (n. F. 2) 1848 pag. 552—558.
162. *Derselbe* — Patentirte Bergbohrinstrumente (Neueste Construction). Hartm. Ztschrft. J. 8. (1849) pag. 295 und J. 11. (1852) pag. 813. — (Bohrschere mit löslichem Schluss.)
163. *Ryann* — Beschreibung und Abbildung der Werkzeuge zum Bohren, um dadurch das gebohrte Gestein unzerkleinert herauszuziehen. — Magazin aller neuen Erfindungen VI. pag. 223.
164. *Schimming* K. W. — Einige Worte über artesische Brunnen und deren Erbohrung etc. Halle 1831.
165. *Schlönbach* A. — Sieh' Unger Nr. 195.
166. *Schneider* Woldemar. — Taschenbuch für praktische Bergleute und Bergwerksunternehmer. Neuwied 1857. — Unbedeutend über das Erdbohren.
167. *Schott* Ferd. — Bemerkungen über die Erdbohrung bei Leoben. Kraus Jahrbuch. Wien. J. II. (1849) pag. 22.
168. *Derselbe* — Bericht über die Bohrungen zu Brandeisl in Böhmen mit den vom k. k. Bgpr. Hr. Em. Klečka verbesserten Bohrinstrumenten. — P. Tunner's Jahrbuch der Montan. Lehranstalt zu Leoben Bd I. (1851) pag. 140. — Es wird in diesem Aufsätze pag. 143 auch das Kind'sche Freifallinstrument (wie ich es 1847 anfertigen liess) beschrieben, und dann noch der Fabian'schen und Rost'schen Freifallinstrumente gedacht, und zwar nach den damals in Brandeisl von denselben befindlich gewesenen Holzmodellen.

169. *Seckendorff* W. von. — Einige Worte über die von dem Hrn. C. G. Kind in Luxemburg an dem Berg- oder Erdbohrer angebrachten Verbesserungen. — Deutsche Gewerbezeitung und Sächsisches Gewerbeblatt. 1846 pag. 36 und 43—44 u. 47—48. — Bgwfrd. Bd. 10 (1846) pag. 49 und 529. — Hartm. Ztschrft. J. V. (1846) pag. 152 und 1097. — Dingl. J. Band 100. (1846) pag. 365—373.
170. *Derselbe* — Die bei der herzoglichen Saline zu Schöningen im Herzogthume Braunschweig in den Jahren 1845 bis 1853 ausgeführten Tiefbohrungen nach Steinsalz. — Zeitschrift für Berg-, Hütten- und Salinen-Wesen im preussischen Staate von R. von Carnall. Band 1. (1854) B. pag. 65—107.
171. *Selbmann* Carl Friedr. — Vom Erd- oder Bergbohren und dessen Gebrauch bei dem Bergbau und in der Landwirthschaft. Leipzig 1823.
172. *Selligue* — Einiges über die Brunnenbohrmethode. Journ. des connaissances usuelles Nov. 1835, pag. 221. — Dingl. J. Bd. 60 (1836) pag. 5—8. Mit Abbildungen.
173. *Selligue* und *Jobard* (in Frankreich) und *Brey* (in Mailand). — Leitkörper zum Seilbohren. — Allgem. Bauzeitung von Ch. F. L. Förster. Wien 1837. Nr. 36 und 37. Dr. C. Hartmann's 1. Supplement-Band (1839) zu Vilefosse's Mineralreichthum pag. 345.
174. *Sello* — Über das Seilbohren nach Art der Chinesen. Karst. Arch. Bd. 6. (1833) pag. 343.
175. *Derselbe* — Über das Abbohren weiter Bohrlöcher mit dem Seilbohrer. — Karst. Arch. Bd. 7. (1834) pag. 526 und Bd. 9. (1836) pag. 377. — Dr. C. Hartmann's 1. Suppl. Bd. (1839) zu Vilefosse's Mineralreichthum pag. 337—342. — Polyt. Ctbl. 2. Bd. (1836) pag. 855 861.
176. *Seyffer* Otto C. J. Dr. — Die artesischen Brunnen und die Fauvelle'sche Erfindung zu beschleunigter Bohrung derselben. Beilage zur Augsb. Allgem. Zeitung Nr. 4, 1848, pag. 58—59. — Dingl. J. Bd. 107 (1848) pag. 156—159.
177. *Sincerus* — Das Erdbohren tiefer und grosser Löcher mit Dampf. Gewerbeblatt für Sachsen 1843 pag. 358. — Siehe Nr. 182.
178. *Sparre* — Das Schachtbohren des H. Directors Kind in Stiring. — Hartm. Ztschr. J. 10. (1851) pag. 145—148.
179. *Spetzler* J. A. — Anleitung zur Anlage artesischer Brunnen. Lübeck.
180. *Stamm* Fern. Dr. — Kleine Schule des Bergbaues. Prag. 1853 (pag. 110—123, das Erdbohren.)
181. *Stegmayer* C. — Grundriss der populären Bergbaukunde. Wien 1843. Sehr unbedeutend mit Bezug auf's Erdbohren.

182. *Stocker* Fr. X. — Über den bergmännischen Betrieb des Gypses und den Steinsalz- Bohrversuch am Hühnerberge bei Hasmersheim am Neckar. Heidelberg 1848.
183. *Sulzberger* J. — Das Erdbohren tiefer und grosser Löcher mit Dampf.— Sächsisches Gewerbl. 1843. Nr. 45. — Hartm. Ztschr. J. 2. (1843) pag. 969—972. — Bgwfrd. Bd. 4. (1843) pag. 350 u. 497. — Erwiederung darauf von?: Hartm. Ztschr. J. 3. (1844) pag. 1009. — Es ist diess nur ein hingestelltes Project, welches bis jetzt nicht realisirt wurde. Sieh' Nr. 177.
184. *Susemihl* D. C. — Der Senkbrunnen von Felsen, oder über die Anlage von Brunnen, sowohl in den Städten, als auf dem Lande; wie auch über die Pumpen der einfachsten Art und über die artesischen Brunnen etc. Schwerin 1843.
185. *Talbot* — Tunnel- Bohrmaschine. — Sächsische Bergwerkszeitung 1854. — Bgwfrd. Bd. 17. (1854) pag. 224 und 565.
186. *Tasche* — Das Bohren im aufgeschwemmten Lande auf der grossherzoglichen hessischen Saline Salzhausen in der Wetterau. — Hartm. Zeitschrift J. 6 (1847) pag. 785—788. Polyt. Ctbl. 1848 pag. 565.
187. *Derselbe* — Einiges über die Bohrarbeiten zu Salzhausen in der Wetterau. — Berggeist J. 2. (1857) pag. 162.
188. *Taylor* James — Erdbohren mit Löffel. — London Journ. 1847, pag. 32. — Polyt. Ctbl. J. 14. (n. F. 2) 1848, pag. 552.
189. *Tompson* John — Leichtflüssiges Metall zu Erd- und Steinbohren.— Bgwfrd. Bd. 21. (1857/8) pag. 45. — Polyt. Ctbl. J. 24. (n. F. 12) 1858, pag. 279. — Deutsche Gewerbezeitung 1858. — Stamm's neueste Erfindungen J. 2. (1858) pag. 77.
190. *Thompson* John. — Führungsstück für Erdbohrer (beim Seilbohren). — The Mech. Mag. Nov. 1852. — Polyt. Ctbl. 1853 No. 7. — Bgwfrd. Bd. 16. (1853) pag. 521. — Hartm. Ztschr. J. 12. (1853) pag. 427.
191. *Thury* Mr. le Vicomte Héricart de — Beschreibung des Erdbohrers von der General-Inspektion der Steinbrüche im Dep. de Seine. — Journ. de Sciences Nr. 186 pag. 401.
192. *Derselbe* — Considérations géologiques et physiques sur la cause du jaillissement des eaux des puits forés etc. etc. Paris 1829. Deutsch von F. W. Frommann. Koblenz 1833. Sieh' Nr. 59.
193. *Triewald* Martin — Beschreibung des englischen Erdbohrers. — Aus dem 1. Bande der Abhandlungen der königl. schwedischen Akademie der Wissenschaften pag. 266. — Deutsch in Medicus: „Von dem Bau auf Steinkohlen.“ Mannheim 1768. Siehe Nr. 129 und 134.

194. *Turc M. le* — Description des procédés mécaniques en usage en Flandres, pour la construction des fontaines jaillissantes et perpétuelles. London 1781 Das erste in England über das Erdbohren erschienene Werk, dessen Verfasser ein Franzose ist.
195. *Unger* von — und *A. Schlönbach* — Über das zu Liebenhall bei der Aufsuchung des Steinsalzes angewendete Bohrverfahren und über die Effekte bei dieser Bohrarbeit. — *Karst. Arch.* Bd. 26 (1854) pg. 3.
196. *Ure* Dr. Andrew — (Dictionary of Arts, Manufactures and Mines). Bearbeitet von Karl Karmarsch und Dr. Fried. Heeren als: „Technisches Wörterbuch oder Handbuch der Gewerbskunde.“ Prag 1843 und 1844. Die Artikel: Artesische Brunnen und Steinkohlen. — Davon besteht nun eine selbstständige Arbeit als 2. Aufl. 1857.
197. *Villefosse Héron de* — Richesse minéral. Paris 1810—1819 avec Atlas. — Deutsch bearbeitet von. Dr C. Hartmann. — Über den Mineral-Reichthum. 3 Bde. Sondershausen 1822 und 1823 und 2 Suppl. Bde. Weimar 1839 und 1840.
198. *Viollet J. B.* — Théorie des puits artésiens, suivie d'une instruction pratique très-étendue sur les moyens d'utiliser ces puits dans les arts et dans l'agriculture. Paris 1840. Ins Deutsche übersetzt und vermehrt durch Dr. A. E. Bruckmann, betitelt: Theorie der artesischen Brunnen nebst einer vollständigen Anleitung zur Nutzenanwendung dieser Brunnen in den Gewerben und der Landwirthschaft. Ulm 1842.
199. *Voigt Otto* — Fortschritte im Bohrwesen. — *Bgwfrd.* Bd. 13 (1850) pag. 657 — Besonderer Abdruck. Eisleben 1850. Pr. 10 Sgr.
200. *Voit Aug.* — Von gebohrten Brunnen, und über das Graben, Ausmauern und Versenken des Gemäuers bei Brunnenschachten. — Kunst- und Gewerbebl. des polyt. Ver. für das K. Baiern. J. 11 (1825) Nr. 47. München, vom 19. Nov. 1825. — Dasselbst auch über den Erdbohrer von demselben. München, den 29. Oktober 1825.
201. *Waldauf Jos.* von Waldenstein — Die neuesten Beobachtungen und Erfahrungen von Garnier, Héricart de Thury, Baillet, Omalius d'Halley, Flachat, Beurrier, v. Bruckmann u. a. m. Als Anhang und Nachtrag zur Übersetzung der 1. Ausgabe von Garnier's Preisschrift Nr. 63. Wien 1831.
202. *Walter Caspar* — Architectura hydraulica oder Anleitung zu Brunnenkünsten. — Augsburg 1786. 2 Thle. mit 34 Kpft.
203. *Werner A.* — Verbessertes Fabian'scher Freifall-Bohrapparat. *Bgwfrd.* Bd. 21 (1858) pag. 273 bis 278.

204. *Wlach* J. P. — Verbesserte Construction des Klečka'schen Bohrinstrumentes für den freifallenden Bohrer. (Ohne Zeichnung.) Hingen. Ztschr. J. 5. (1857) pag. 198. — Hartm. Ztschr. J. 16. (1857) pag. 280.
205. *Wunderlich* Heinr. — Nachnahme-Instrument zur Erweiterung von Bohrlöchern unterhalb eingesenkter Röhrentouren. — Hing. Ztschr. J. 1. (1853) pg. 196.
206. *Zobel* — sieh' Nr. 226.
207. Über Erdbohren bei der Brunnengräberei. Aus dem Englischen Dingl. J. Bd. 12. (1823) pag. 315—320.
208. Die drei artesischen Brunnen zu Ober-Dischingen. (Schildert die Bohrmethode des Gabriel Hertetendy.) Polyt. Ctlbl. 1837. J. 3. Bd. 1 pag. 304.
209. Gegliedertes Bohrgestänge (tiges articulées). — Brevets d'Inventions Bd. 26. pag. 311. — Polyt. Ctlbl. 1837. Nr. 44. — C. Hartmann's 1. Suppl. Bd. (1839) zu Villefossé's Mineral-Reichthum pag. 342.
210. Über die Dauerhaftigkeit der Röhren der artesischen Brunnen. Dingl. J. Bd. 68. (1838) pag. 328.
211. Über die Anwendung von Gussstahl zu Bergbohrern, Bergeisen und Keilhauen. Bgwfrd. Bd. 9. (1845) pag. 2. — Dingl. J. Bd. 96. (1845) pag. 389—395. — Hartm. Ztschr. J. 4. (1845) pag. 763.
212. Anwendung von Gussstahl zu Berggezähe. — Bgwfrd. Bd. 18. (1855) pag. 133. — Hingen. Ztschr. J. 3. (1855) pag. 118.
213. Das Bohrunternehmen zu Rudisleben bei Arnstadt. — Bgwfrd. Bd. 11. (1846) pag. 220. Polyt. Ctlbl. 1847. pag. 98.
214. Neues Erdbohrverfahren nach Kindermann. Deutsche Gewerbezeitung 1846. — Bgwfrd. Bd. 11. (1846) pag. 175. Sieh' Nr. 96.
215. Notizen über die Niederbringung eines Bohrloches bei Lempdes (Départ. der Haute-Loire) — Ann. d. min 1848. Livr. V. pag. 233. — Polyt. Ctlbl. 1849. pag. 1295.
216. Praktirche Abhandlung über Brunnenbohrungen nach den vorzüglichsten, in Frankreich angewendeten Methoden. Allgem Wiener Bauztg. 1849 pag 217 und 241. Es ist diess ein Auszug aus dem Degoussée'schen Werke Nr. 49.
217. Werkzeug zum Herausholen von Gestänge, welches in artesische Bohrlöcher hineingefallen und stecken geblieben ist. — Dingl. J. Bd. 120 (1851) pag. 319. — Hartm. Ztschr. J. 10. (1851) pag. 342. (Ohne Abbildung.)
218. Artesische Bohrungen. — Dingl. J. Bd. 120. (1851) pag 319.

219. Die Bohrarbeiten auf Salz und Soole im J. 1852 in Preussen. Bgwfrd. Bd. 17. (1854.)
220. Der Bohrschacht bei Rotthausen unweit Gelsenkirchen. — Organ für Bgb. und Hüttenbetr. 1856 Nr. 34. — Hartm. Ztschr. J. 15. (1856) pag. 174. — Bgwfrd. Bd. 19. (1856) pag. 294—296.
221. Der Artesische Brunnen von Passy. — Polyt. Ctbl. J. 22. (1856) pag. 885.
222. Die Schachtbohrarbeit mit Senkmauerung auf der Braunkohlengrube Agnes Ludovike bei Hornhausen. R. v. Carnall's Ztschr. Bd. 3. (1856) B. pag. 228—235 mit Abbildungen.
223. Eine neue Tunnelbohrmaschine. — Le Technologiste. Avril 1857 pag. 381. — Polyt. Ctbl. J. 23. (1857) pag. 1125.
224. Die Bohrarbeiten auf Salz und Soole im J. 1855 in Preussen. R v. Carnall's Ztschr. Bd. 4. (1857) pag. 248 A.
225. Auffahrung im schwimmenden Sand und Letten mit Anwendung des Bohrers. (Bohren in der Grube.) Bgwfrd. Bd. 20. (1857) pag. 74. Die neuesten Erfindungen von F. Stamm. I. 1857.
226. Patent vom 20. April 1858 auf 5 Jahre für den preussischen Staat dem Hrn. Zobel zu Elmen auf eine im Modell nachgewiesene, in ihrer ganzen Zusammensetzung für neu und eigenthümlich erkannte Vorrichtung zum Lösen und Wiederauffassen der Unterstücke eines Freifallbohrers, ohne Jemand in der Anwendung bekannter Theile zu beschränken. Bekannt gemacht durch den Berggeist. J. 3. (1858) pag. 204.



Fehler und Verbesserungen.

Auf der			s o l l	
Seite	Zeile	von	anstatt:	stehen:
16	8	U	400	450
30	2	U	Treibervorrichtung	Treibervorrichtung
38	18	U	Taf. 3	Taf. 2
45	19	U	pag. 64	pag. 46
47	6	U	g	q
68	11	O	Bohrstange	Bohrstangen
91	19	U	leichter arbeit	leichter arbeit
91	8	U	Zu gestänge	Zuggestänge
104	19	U	Der Buchstabe p erscheint in der Fig. 92 Taf. 4 vis-à-vis von o irrthümlich mit b bezeichnet.	
107	10	U	Hulot	Mulot
114	17	O	Anordnung	Anwendung
140	11	U	Rutschere	Rutschschere
205	17	U	10 selbst,	10, selbst
153	3	O	0 ₅ mal; gedreht	0 ₅ mal gedreht;
158	9	U	Ist nach dem Worte wegen noch einzuschalten: von da an,	
188	18	U	wo sie in den Cylinder treten,	
212	10	U	Freifallmethode	Freifallbohrmethode
239	12	O	am	im
249	8	U	leichten	lichten
253	5	U	dessen	deren
254	6	U	be trichen	bestrichen
262	9	U	wir donch	wird noch
264	7	O	Fig. 264/b	Fig. 246/b
287	11	U	in	mit
300	16	U	d	a

(U = Unten, und O = Oben.)

Fig. 10.

($\frac{1}{72}$)

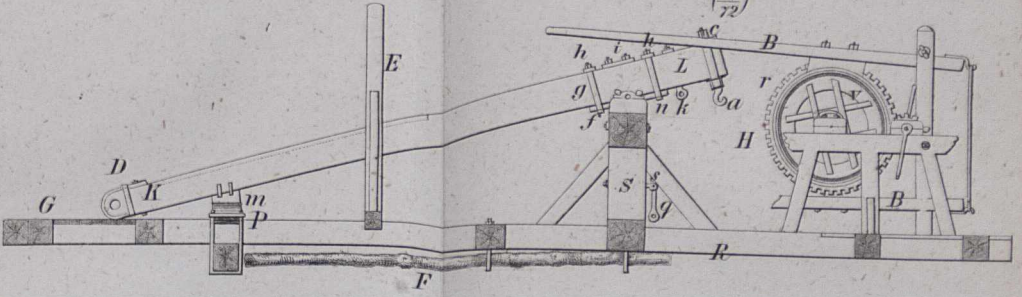


Fig. 11.

($\frac{1}{72}$)

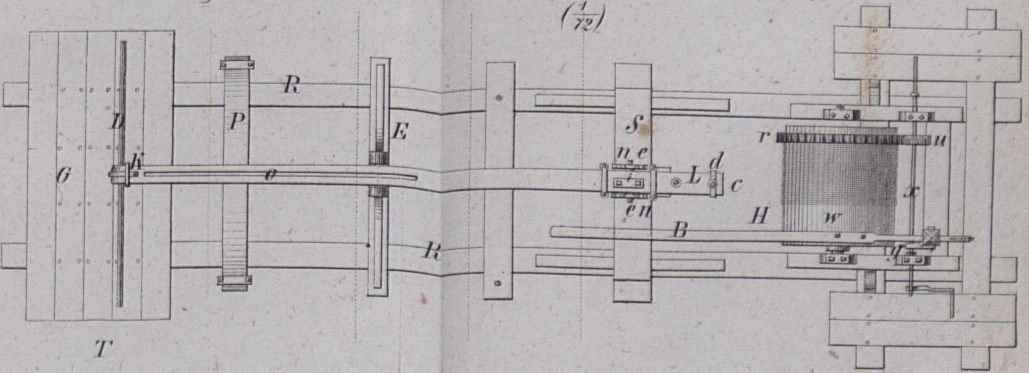


Fig. 12.

($\frac{1}{72}$)

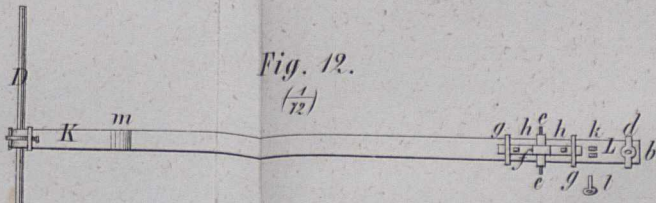


Fig. 15.

($\frac{1}{72}$)

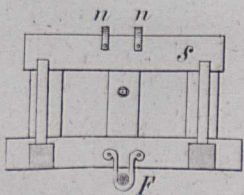


Fig. 16.

($\frac{1}{72}$)

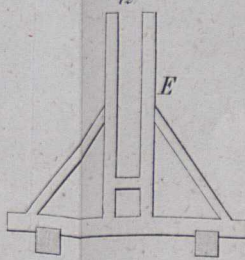
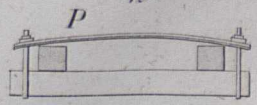


Fig. 17.

($\frac{1}{72}$)



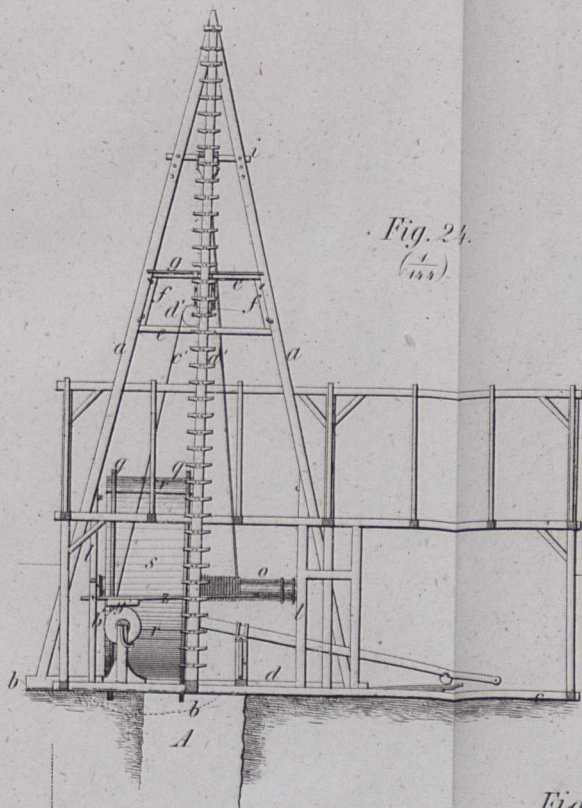


Fig. 24.
(1/100)

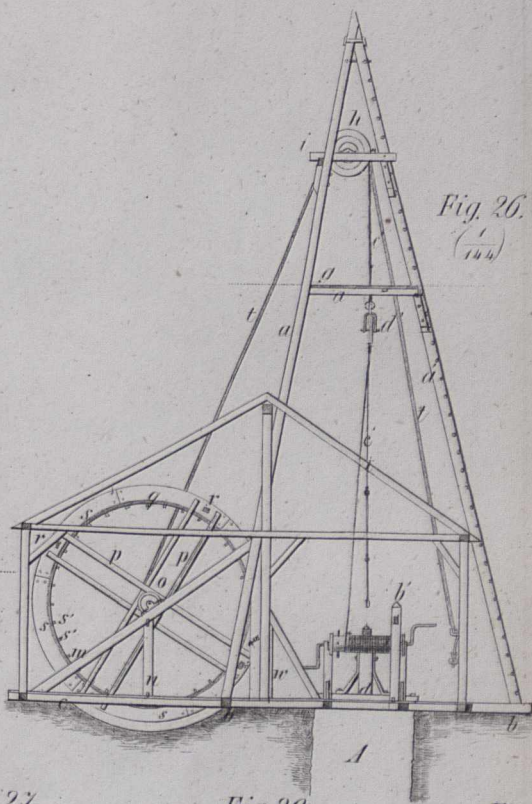


Fig. 26.
(1/100)

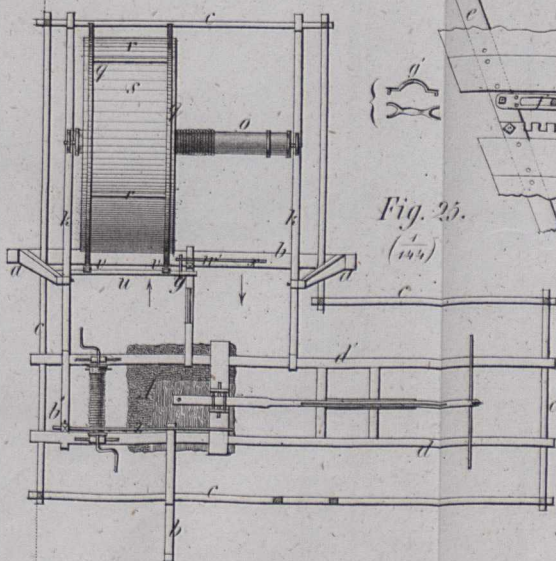


Fig. 25.
(1/100)

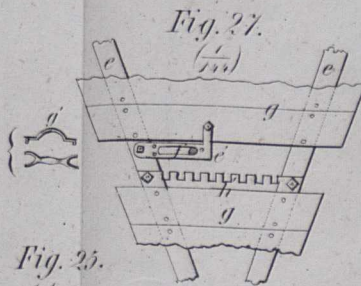


Fig. 27.
(1/100)

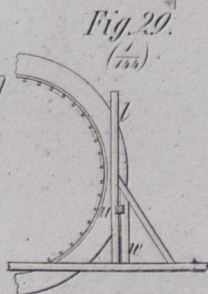


Fig. 29.
(1/100)

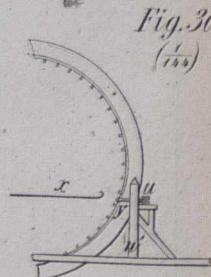


Fig. 30.
(1/100)

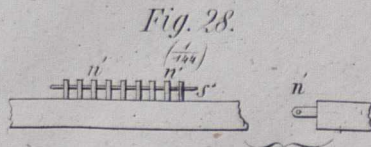


Fig. 28.
(1/100)

Fig. 31.

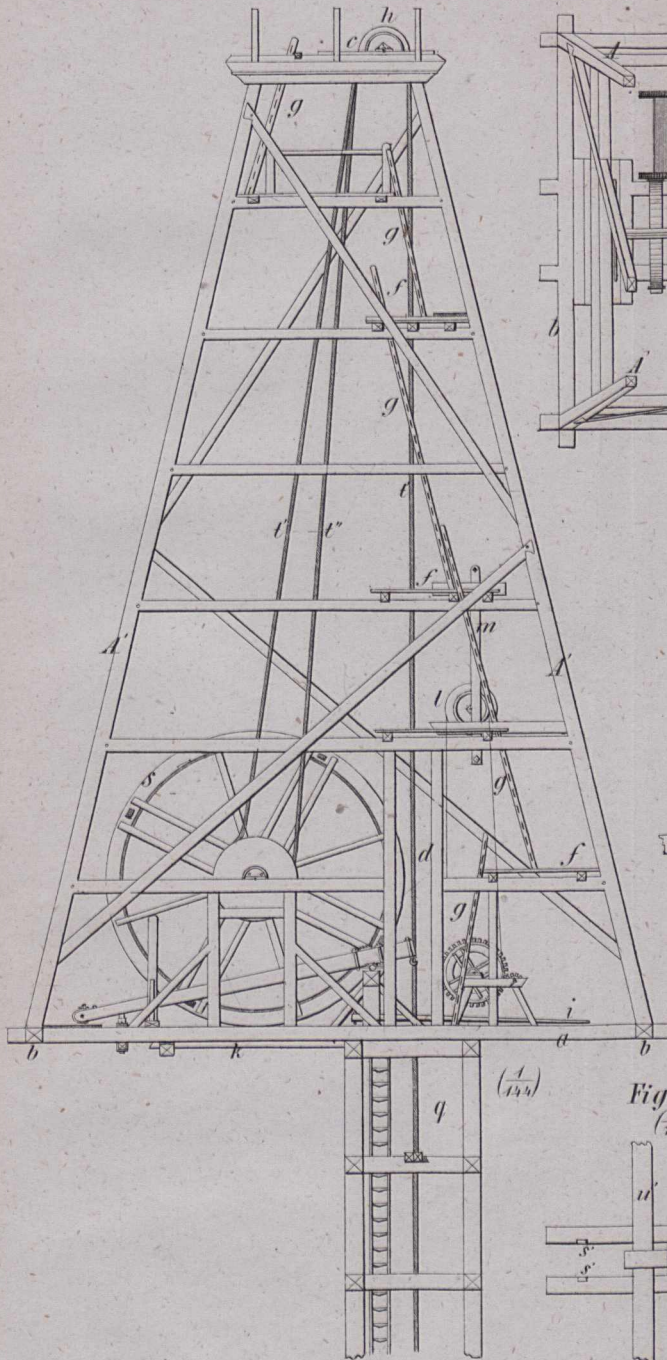


Fig. 33.

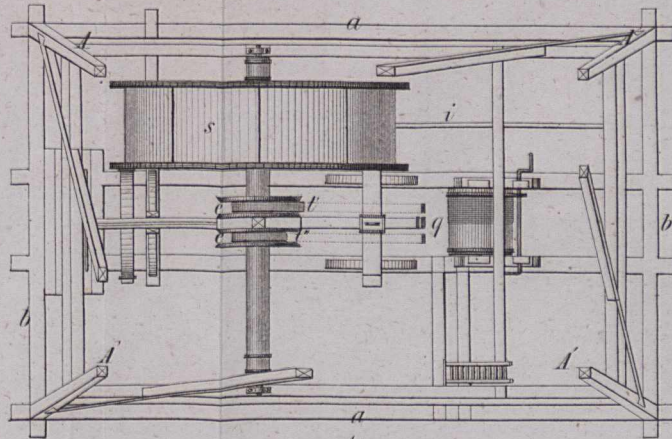


Fig. 32. Taf. III.

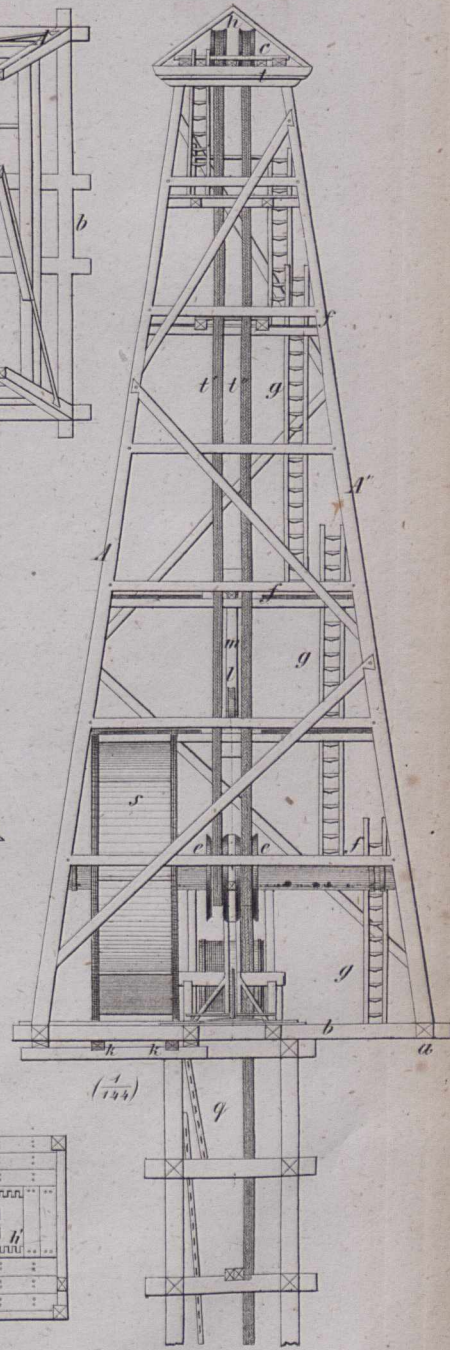


Fig. 36.

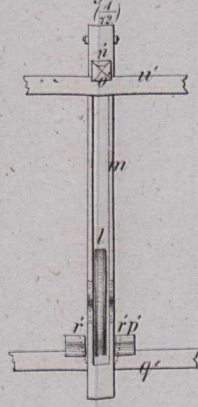


Fig. 35.

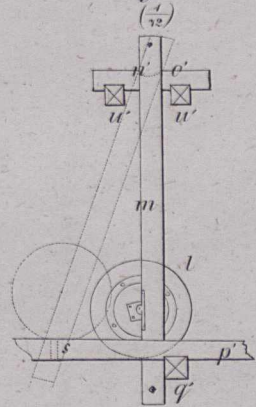


Fig. 37.

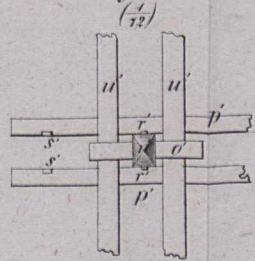


Fig. 34.

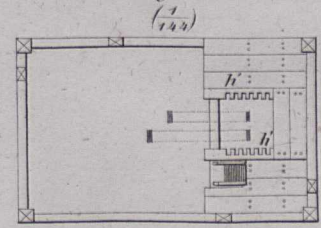


Fig. 89.

($\frac{1}{12}$)

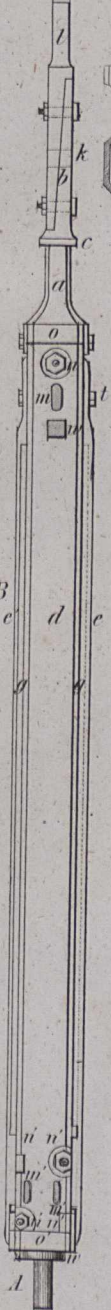


Fig. 90.

($\frac{1}{12}$)

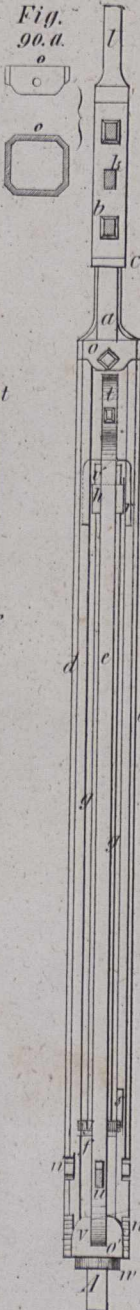


Fig. 91.

($\frac{1}{12}$)

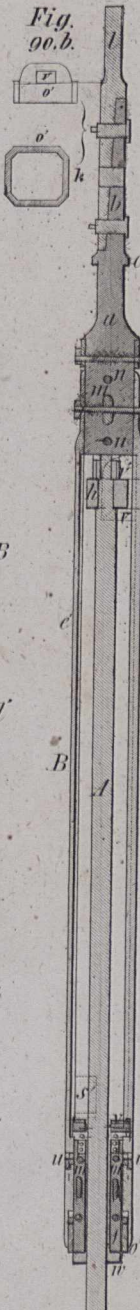


Fig. 92.

($\frac{1}{12}$)

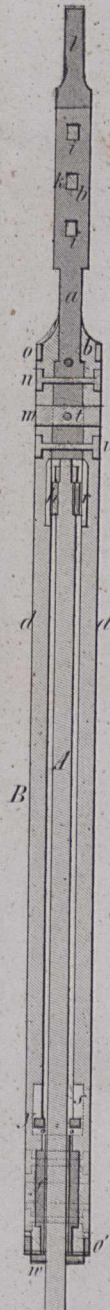


Fig. 93.

($\frac{1}{3}$)

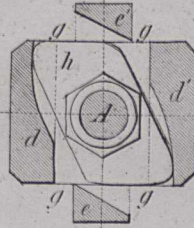


Fig. 94.

($\frac{1}{3}$)

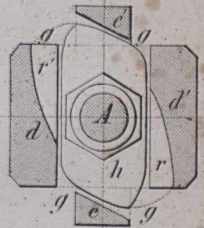


Fig. 96.

($\frac{1}{4}$)

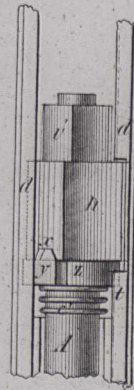


Fig. 95.

($\frac{1}{4}$)

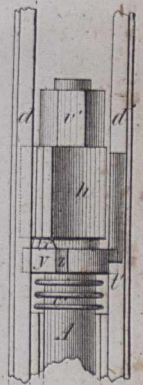


Fig. 97.

($\frac{1}{3}$)

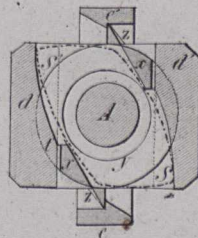


Fig. 98.

($\frac{1}{3}$)

