

Dritter Teil.

Praktische Verwendung der Bohrmaschinen (Ausbruchverfahren).

§ 147. Anwendbarkeit der Bohrmaschinen. Die Anwendung von Bohrmaschinen kann erfolgen zur Herstellung von Löchern für Sprengungen und für andere Zwecke. Im letzteren Falle wird es sich meistens um Löcher handeln, die zur Aufnahme von Ankerstangen aller Art, Röhren zum Ableiten von Flüssigkeiten und Gasen, zur Ventilation und zur Einführung von Cement behufs Reparatur von Fundamenten dienen sollen. Im allgemeinen wird die Herstellung von Löchern für letztere Zwecke nur vereinzelt vorkommen und deshalb die Benutzung von Bohrmaschinen mit Elementarbetrieb wegen der zu hohen Beschaffungskosten der motorischen Kräfte nicht in Frage kommen.

In diesen Fällen bleibt dann nur übrig, in Erwägung zu ziehen, ob Handbohrmaschinen zu benutzen seien.

Spielt der Anschaffungspreis derselben keine Rolle und stehen örtliche Verhältnisse der Maschinenbohrung nicht entgegen, so wird die Wahl unter den Handbohrmaschinen von der Beschaffenheit des Gebirges, in welchem gebohrt werden soll, abhängen. Für mildes und gebräches Gebirge eignen sich am besten Drehbohrmaschinen. Die Benutzung dieser Maschinen zum Bohren unter freiem Himmel wird dadurch beeinträchtigt, daß man besondere Gestelle für sie herstellen muß, die gegen das Verrücken beim Bohren zu sichern sind und die für nach unten gerichtete Löcher so schwer sein müssen, daß sie durch den beim Bohren ausgeübten Druck nicht gehoben werden können.

Auf die Bedienung jeder dieser Maschinen sind zwei Mann zu rechnen. Zum Bohren mit der Jarolimek'schen Maschine ist Spülwasser erforderlich, was bei den andern Maschinen infolge der gewundenen Form des Bohrschaftes nicht gebraucht wird.

In festem Gebirge können von Drehbohrmaschinen nur diejenigen von Jarolimek und die Diamantbohrmaschine von Taverdon in Frage kommen, von denen letztere zum Bohren in Konglomeraten mit thonigem Bindemittel indes nicht zu gebrauchen ist. Sonst müssen Stoßbohrmaschinen benutzt werden.

Von letzteren sind diejenigen am zweckmäßigsten, bei denen der Bohrer als Wurfbohrer von Hand geführt wird. Unter ihnen verdient der allerdings nur zum Bohren nach unten gerichteter Löcher vorteilhaft anwendbare Apparat von Könyves-Tóth die meiste Beachtung. Von den mittels Kurbel zu betreibenden Stoßbohrmaschinen bieten nur diejenigen Vorteile, in denen der Schlag durch gespannte Federn erfolgt, also die Maschinen von Faber, Gronert u. A.

Handelt es sich um die Herstellung von über 4—5 m tiefen Löchern, so ist die Benutzung dieser Stoßbohrmaschinen mit Kurbelantrieb ausgeschlossen.

In sehr festem Gestein, wie Quarzit, Porphy, Grünstein, Grauwacke, Granit etc., sind von Drehbohrmaschinen nur diejenigen mit Diamantbohrern erfolgreich zu benutzen und bleibt man im übrigen auf die Anwendung von Stoßbohrmaschinen angewiesen.

Bohrlöcher für Sprengungen. Das eigentliche Feld für die Benutzung der Gesteinsbohrmaschinen ist die Herstellung von Löchern zu Sprengzwecken. Für vereinzelte Sprengungen wird niemand Bohrmaschinen anschaffen, wohl aber, wenn Sprenglöcher wiederholt und in größerer Zahl zu bohren sind. Bei der Sprengarbeit handelt es sich entweder um die Gewinnung nutzbarer oder wertloser Massen, im letzteren Falle also nur um die Herstellung hohler Räume.

§ 148. Gewinnung nutzbarer Massen. Dem Zwecke dieses Handbuches entsprechend kann hier nur die Gewinnung solcher Massen in Betracht kommen, welche Verwendung für Bauzwecke finden. Bei der Gewinnung dieser Massen, möge sie nun unterirdisch oder über Tage erfolgen, wird meistens nur eine beschränkte Zahl von Bohrlöchern herzustellen sein; dies schließt von vornherein die Benutzung von Elementarkräften zum Betriebe etwa zu benutzender Bohrmaschinen wegen der zu hohen Anlagekosten aus. Man ist deshalb nur auf die Verwendung von Handbohrmaschinen angewiesen.

Sind die zu gewinnenden Massen weich, wie manche erst nach dem Bruche an der Luft erhärtende Sandsteine, so wird sich die Anwendung von Drehbohrmaschinen empfehlen, mit denen man dann auch billiger arbeiten wird wie beim Handbohren, vorausgesetzt, daß die örtlichen Verhältnisse nicht große Ausgaben für die Translocirung der Maschine verursachen.

Sind die zu gewinnenden Massen dagegen fest und sehr fest, so kommen von Handdrehbohrmaschinen nur die von Jarolimek und die von Taverdon, letztere mit Diamantbohrer, in Frage; im übrigen ist man auf die Benutzung von Stoßbohrmaschinen angewiesen. In allen Fällen wird die Arbeit in festem und sehr festem Gestein unter Anwendung von Handbohrmaschinen teurer sein als beim Handbohren; eine Ausnahme kann vielleicht bei der Benutzung der Bohrmaschine von Könyves-Tóth stattfinden. Die erhebliche Verteuerung der Arbeit ist auch der Grund, weshalb Handbohrmaschinen für die Gewinnung nutzbarer Gesteine bisher fast gar keine dauernde Verwendung gefunden.

§ 149. Herstellung hohler Räume. Es sei gleich an dieser Stelle erwähnt, daß jeder Versuch, hierbei stoßend wirkende Handbohrmaschinen zu benutzen, bisher gescheitert ist, weil die vorhandenen Konstruktionen von Hand-Stoßbohrmaschinen, wie in § 100 gezeigt wurde, weder einen forcirteren Betrieb als beim Handbohren ermöglichen, noch ökonomische Vorteile bieten. Anders liegen die Verhältnisse für Hand-Drehbohrmaschinen, die in mildem und gebrächem Gebirge

wohl mit Vorteil zu benutzen sind; die Jarolimek'sche Handdrehbohrmaschine scheint sich sogar in festem Gestein zu bewähren, wie weiter unten gezeigt werden wird.

Am geeignetsten für die Herstellung hohler Räume im Gestein sind die durch Elementarkraft betriebenen Bohrmaschinen; mit ihnen kann man nicht nur billiger, sondern vor allem schneller als beim Handbohren arbeiten. Auf die Erreichung des einen oder andern Vorteils ist allein die Methode, nach welcher man die Maschinen benutzt, von Einfluß.

§ 150. Die Arbeitsmethoden. Nach dem Vorangeschickten werden nur diejenigen Arbeitsmethoden mit Bohrmaschinen betrachtet werden, welche zur Herstellung von Hohlräumen im Gestein dienen. Hierbei handelt es sich für den Ingenieur zunächst immer um solche Räume, deren polygonale, ovale oder auch kreisrunde Querschnittsformen beschränkte Dimensionen besitzen und deren Längenerstreckung vorwiegend horizontal, seltener vertikal oder geneigt ist.

Sieht man von den sogenannten Einschnitten ab, so bilden diese Räume, wenn sie unterirdisch horizontal oder nahezu horizontal verlaufen, die Vorläufer für Tunnel, Reservoirs und Minenkammern und werden im allgemeinen als Stollen bezeichnet.

Die Arbeitsmethoden in Stollen hängen davon ab, ob mit oder ohne Explosivstoffe gearbeitet und ob der Stollen billig oder schnell vorwärts getrieben werden soll.

I. Der Betrieb kann unter Anwendung von Explosivstoffen erfolgen.

a. *Es soll billiger oder doch wenigstens nicht teurer als beim Handbohren gearbeitet werden.*

§ 151. Reine Maschinenarbeit mit einer oder zwei Maschinen, nur für sehr festes Gebirge geeignet. Bis vor nicht zu langer Zeit glaubte man, daß die reine Bohrmaschinenarbeit stets teurer sei als das Handbohren; insbesondere galt dies als ziemlich ausgemacht für den Fall, in welchem man beim maschinellen Bohrbetriebe diejenigen Vorteile ausnutzen wollte, welche im Handbohren liegen, nämlich die Stellung der Löcher dem Gebirgsverhalten anpassen zu können. Da hierbei sehr viel Zeit mit dem Um- und Wiedereinstellen der Bohrmaschinen verloren ging und dieser Zeitverlust durch die größere Leistung beim Bohren nicht wieder wett gemacht werden konnte, so wurde in der That ein ökonomischer Vorteil mit dem Maschinenbohren nicht erreicht.

Es hat sich nun aber gezeigt, daß in sehr festem Gestein der Bohrfortschritt sehr kräftiger Maschinen so erheblich viel größer ist als der des Handbohrens, daß die gedachten Zeitversäumnisse dann wieder eingeholt werden. Die frühere Ansicht von der Unmöglichkeit der Konkurrenz des reinen Maschinenbohrens mit dem Handbohren kann also nur in Bezug auf den Betrieb in weniger festem Gebirge als richtig gelten.

Will man beim Maschinenbohren den oben gedachten Vorteil des Handbohrens ausnutzen, so ist es selbstverständlich, daß man zum Betriebe eines Stollens nur mit einer, höchstens noch mit zwei Maschinen arbeiten kann, weil bei dem beschränkten Raume, den die üblichen Stollendimensionen bieten, eine

größere Anzahl von Maschinen die nötige freie Bewegbarkeit der einzelnen Maschine nur hindern würde. Am billigsten wird man immer mit einer Bohrmaschine arbeiten.

Als Beispiel dafür, daß es wirklich möglich ist, auf diese Weise mit viel geringeren Kosten als beim Handbohren einen Stollen zu treiben, möge die maschinelle Bohrarbeit in dem Willibald-Stollen No. 3 der Grube Dörnberg bei Ramsbeck dienen.

Das Gestein, durch welches dieser Stollen getrieben wurde, war sehr feste Grauwacke. Zum Bohren wurde eine Schram'sche Maschine von 105 kg Gewicht an einer Bohrsäule von 83 kg Gewicht benutzt. Die Belegschaft bestand aus zwei Mann. Der durchschnittliche Ortsquerschnitt war 5,6 qm groß; pro Meter Auffahrung wurden 60,9 Bohrlöcher, durchschnittlich 0,597 m tief, gestoßen und in drei achtstündigen Schichten täglich 0,337 m Stollen aufgeföhren bei einem Aufwand von 9,7 kg an Dynamit und Schießbaumwolle pro laufendes Meter oder 1,7 kg pro Kubikmeter. Die gesamten Auffahrungskosten pro Meter einschließlich Verzinsung und Amortisation der ganzen maschinellen Anlage betragen 120,64 M gegen 165,0 M beim Handbohren.

§ 152. Kombinierte Hand- und Maschinenarbeit. Zu derselben können Stoß- oder Drehbohrmaschinen verwendet werden. Arbeitet man mit ersteren, so werden die Einbruchslöcher von Hand, die Löcher zum Nachnehmen der Firste, Strosse und der Stöße mit der Maschine gebohrt. Beim Ansetzen der wichtigen Einbruchslöcher wird also auf die Beschaffenheit des Gebirges Rücksicht genommen werden können. Arbeitet man mit Drehbohrmaschinen, so stellt man die Einbruchslöcher stets mit diesen her, deren Wirkung durch die starken Sprengladungen infolge der großen Bohrlochdurchmesser erheblich erhöht wird.

In Fig. 9—12 auf Taf. XVI ist das Ansetzen der Einbruchslöcher bei der kombinierten Hand- und Maschinenbohrmethode unter Anwendung einer Jarolimek'schen Drehbohrmaschine näher angegeben. Die Verschiedenheit in dem Ansetzen der Maschinenbohrlöcher beruhte in diesem Falle darauf, daß eine Kluft (in den vier Figuren durch eine von oben nach unten nahe dem linken Stoße verlaufende Linie angegeben) in der Stollenbrust auftrat, deren wechselnde Beschaffenheit auf die Verteilung und Richtung der vier Einbruchslöcher von Einfluß war.

Im folgenden sind einige Beispiele für die kombinierte Hand- und Maschinenbohrarbeit zusammengestellt worden.

Tabelle XXI.
Beispiele für die kombinierte Hand- und Maschinenbohrarbeit.

Or t, wo der Betrieb stattgefunden	Bezeichnung der benutzten Bohr- maschine	Anzahl der gleich- zeitig benutzten Maschinen	Ortsquerschnitt		Anzahl der pro Meter Auffahrung abgebohrten Löcher, gebohrt		Durchschnittliche Tiefe der Bohr- löcher beim Bohren		Durchmesser der mit Maschine ge- bohrten Löcher	Verbrauch an Spreng- material pro laufendes Meter	Totale Kosten pro laufendes Meter ¹³⁰⁾	Zahl der in einer Schicht beschäf- tigten Arbeiter	pro Tag aufge- fahrene Länge	Bezeichnung des durch- fahrenen Gebirges
			qm	von der Maschine	von Hand	mit der Maschine	von Hand	cm						
Albert-Schacht im Plauenschen Grunde	Brandt	1	7,5	4,7—7,6	21—57	1,1	0,6—0,7	6	10,6—16,6 Dynamit	116—147	3—4	0,52	Porphyr	
Beihilfe Erbstollen-Grube bei Freiberg	Brandt	1	3,45	6,2	14,5	1,06	0,58	6,8	9,72 Dynamit	73	6	0,83	Gneis	
Raibl in Kärnten	Jarolimék (hydr. Masch.)	1	3,68	4,1	18,8	0,99	0,44	7	6,63 Dynamit	55	3 bez. 2	0,93	Dolomi- tischer Kalk	
Kronprinz Rudolf Stefan- Schacht bei Przibram	Jarolimék (Handbohrm.)	1	4,25	6,28	13,9	0,844	0,407	5	1,26 Dynamit 3,43 Spreng- gelatine	52	4	0,23	Granit	
Beihilfe Erbstollen-Grube bei Freiberg	Schram	2	3,75	33,9	4,3	0,75	0,46	3,75	9,71 Dynamit	77	6	0,77	Gneis	
Grube Altenberg bei Aachen	Sachs	2	5,06	21,0	10,5	0,5—0,9	0,4	4,1	5,4 Pulver	216	5 bez. 2	0,38	Quarziger Granwacken- schiefer.	

¹³⁰⁾ Inklusiv Verzinsung und Amortisation der Anlagekosten.

b. *Es darf teurer als beim Handbohren gearbeitet werden.*

§ 153. Allgemeines. Forcirtir Betrieb. Benutzt man nur eine oder zwei Maschinen für den Ortsbetrieb, so kann man wohl noch einigermaßen die Stellung der Bohrlöcher dem Gebirgsverhalten anpassen und dadurch eine gewisse Ersparnis an Sprengmaterial erzielen; der Fortschritt wird aber nur gering bleiben, wenn er auch erheblich höher als beim Handbetrieb ausfällt. Diese Art des Arbeitens kommt wohl noch dort vor, wo man zu hohe Anlagekosten für die Beschaffung der motorischen Kräfte scheut und es auf sehr große Schnelligkeit des Vortriebes nicht ankommt. Ist letztere aber Hauptzweck und spielen die Kosten keine große Rolle, soll also der Betrieb forcirt werden, so wird in der Weise verfahren, daß man die Stollenbrust gleichzeitig mit möglichst vielen Bohrmaschinen angreift und bei jedem Angriff so viel Löcher, ohne Rücksicht auf das Gebirgsverhalten, mehr oder weniger parallel zur Stollenaxe bohrt, daß bei deren Wegthun der Stollen um die Tiefe dieser Löcher vorrückt.

Hält man darauf, daß sämtliche Löcher mit ihren Oertern in derselben Vertikalebene zu liegen kommen, so kann man auch sicher sein, daß bei richtiger Ausführung der Sprengarbeit die Stollenbrust eine stets mehr oder weniger vertikale bleibt. Je tiefer man die Löcher bohrt, desto größer muß ihre Zahl pro Flächeneinheit der Stollenbrust werden, weil mit der Tiefe die Vorgabe wächst; die Größe des Vorrückens hängt dann also von der Zahl der angewandten Maschinen ab; dieser wird indes durch die Größe des disponibelen Raumes, also der Ortsquerschnitte, eine Grenze gesetzt.

Je tiefer man die Löcher bohrt, um so vorteilhafter ist dies für die Schnelligkeit des Vorrückens, denn um so größer wird das Verhältnis der reinen Bohrzeit zu der auf das Besetzen, Wegthun und Beräumen der Löcher verwendeten Zeit. Der Zeitaufwand für diese Arbeiten ist, vom ideellen Standpunkte aus, ein Zeitverlust, der soviel als möglich herabgedrückt werden muß.

Das Verhältnis der reinen Bohrzeit zu dem ganzen zum Vortrieb des Stollens erforderlichen Zeitaufwand war am günstigsten im Mont-Cenis-Tunnel, nämlich 0,75. Im Gotthard-Tunnel betrug es auf der nördlichen Seite 0,6—0,65, auf der südlichen Seite 0,6, im Arlberg-Tunnel 0,5.

Man stellt bei der auf forcirtir Betrieb gerichteten Arbeitsmethode jetzt meistens einen Einbruch her. Derselbe kann ausgebohrt oder ausgesprengt werden.

§ 154. Der Einbruch wird ausgebohrt.

a. Der Einbruch besteht in einem Loche. Diese besonders von Dubois u. François ausgebildete Arbeitsmethode besteht darin, daß man mittels besonders konstruirter Bohrer (vergl. S. 223) an geeigneter Stelle der Stollenbrust ein circa 10 cm weites Loch parallel zur Stollenaxe bohrt, wie dies in Fig. 21—23 auf Taf. XVI angegeben worden ist.

Hat man auch die andern Löcher gebohrt, so thut man zuerst die zunächst um das Einbruchsloch *a* liegenden vier Löcher *b c d e* zusammen weg, sei es durch elektrische Zündung oder durch gleich lange Zündschnüre. Alsdann verfährt man in gleicher Weise mit den Löchern *q r h o p n g*, denen die Löcher *s u t v* folgen.

Zuletzt endlich sprengt man die sämtlichen mit *w* bezeichneten Stoß-, Firsten- und Sohlenlöcher fort.

In besonders festen Gebirgsarten bohrt man wohl auch noch die kürzeren Löcher *k* und *i*, welche, falls sie beim Wegthun der Löcher *b c d e* nicht mit herein gekommen sein sollten, dann noch weggethan werden.

Die Anwendung eines weiten Einbruchslöches wurde besonders dort angewendet, wo man im Streichen der Gebirgsschichten aufzufahren hatte oder diese ein ganz flaches Einfallen besaßen. Da die Herstellung des weiten Einbruchslöches erheblich mehr Zeitaufwand erfordert als das Abbohren eines der andern Löcher¹³¹⁾, so wendet man die beschriebene Methode jetzt nur noch selten an.

b. Der Einbruch besteht in einem Schram.

Zur Herstellung dieses Schrames wird die sogenannte Bosseyeuse (Hereintreibmaschine) von Dubois u. François¹³²⁾ angewendet. Dieser Apparat besteht aus einer starken Dubois-François'schen Bohrmaschine von 0,12—0,14 m Kolbeendurchmesser, welche in der in Fig. 1 und 2, Taf. XVI, angegebenen Weise auf einem Gestell montirt ist. Gestell und Maschine wiegen circa 3200 kg.

Mittels der Bohrmaschine kann unter Anwendung besonders geformter Bohrer ein horizontaler Schram oder vertikaler Schlitz von 6—8 cm Höhe, beziehentlich Breite und von 0,8 m Tiefe hergestellt werden. Zur Herstellung eines Schrammes von angegebenen Dimensionen und 1,2—1,5 m Breite genügt im Schieferthon ein Zeitaufwand von 1 Stunde, im Sandstein ein solcher von 2 Stunden.

Ist der Schram hergestellt, so bohrt man im überhängenden Teile der Stollenbrust eine gewisse durch die Erfahrung zu ermittelnde Zahl von Löchern mit derselben Maschine und thut diese, von unten nach oben vorgehend, nacheinander oder zusammen weg.

Der Vorteil dieser Methode liegt in dem Gebrauch nur einer Maschine und in der geringen zu verwendenden Mannschaft; 2—3 Arbeiter reichen zur Bedienung der Maschine hin.

§ 155. Der Einbruch wird unter Verwendung von Sprengstoff hergestellt.

a. Es werden ein oder mehrere Einbruchslöcher gebohrt und diese weggesprengt.

Bohrt man sehr weite Löcher, wie bei Anwendung der Brandt'schen Maschine und der Bosseyeuse von Dubois u. François, so genügt bei nicht zu großem Stollenquerschnitt und nicht allzu festem Gestein ein Loch für Herstellung des Einbruches. Dasselbe wird in der Regel ungefähr in der vertikalen Mittellinie der Stollenbrust und, je nach dem Verhalten der Gebirgsschichten, mehr oder weniger hoch über der Sohle des Stollens angesetzt und parallel zur Axe des letzteren abgebohrt. Dieses Einbruchslöcher erhält eine besonders starke Ladung.

Die Zahl der Einbruchslöcher kann auch auf zwei bis vier steigen, in welchem Falle dieselben dann aber keine stärkere Ladung erhalten als die Nachnahme-Löcher. Die anderen Löcher werden meistens symmetrisch um die Ein-

¹³¹⁾ So bohrte man bei einem Vergleichsversuche mit der Maschine von Dubois u. François in der Minute ein 3,4 cm weites Loch 7,6 cm tief ab, ein 10 cm weites Loch dagegen nur 4,3 cm.

¹³²⁾ P. Trasnster. Note sur les nouveaux appareils de perforation mécanique de MM. Dubois et François. Revue univ. d. min. 1883. Serie II. Bd. 14. S. 694.

Tabelle XXII.
 Resultate der Arbeitsmethode mit weiten Löchern und Einbruchschließen.

Ort, wo der Betrieb stattgefunden	Bezeichnung der benutzten Bohrmaschine	Anzahl der gleich- zeitig benutzten Maschinen	Ortsquerschnitt qm	Anzahl der Löcher pro Angriff	Anzahl der Einbruchlöcher	Durchschnittliche Tiefe der Löcher m	Durchmesser der Löcher cm	Verbrauch von Spreng- material kg	Täglicher Fort- schritt	Kosten pro laufendes Meter ¹³³⁾	Bezeichnung des durchfahrenen Gesteines
Tunnel la Perruca bei Busdongo (Spanien)	Bosseyeuse von Dubois u. François	1	10,5	11—15	3	1,2	10	? ?	2,28—3,13	?	Harter Quarzit
Arlberg-Tunnel	Brandt	4	6,875	14	3—4	1,46	7	18,6 Dynamit	5,43	?	Glimmerschiefer
Sonnenstein-Tunnel	desgl.	1	6,5	4—5	1	1,3	8	15—20 Dynamit	2,04	328	Fester Dolomit
Pfaffensprung-Tunnel	desgl.	2	5—6	6—10	?	0,9—1,5	6,5	9—22 Spreng- gelatine	2,05	?	Eurit, Granit, Gneis, Granit
Brandleite-Tunnel	desgl.	2	8,4	6,3	?	1,2	7	15,1 Dynamit u. Spreng- gelatine	3,4	190	83% Konglomerat 27% Sandstein
Grube Nothberg bei Eschweiler	desgl.	2	4,8	5—7	1	0,8—1,25	7	12 Dynamit	1,75	56,26	70,6% Schieferthon 29,40% Sandstein und etwas Konglomerat
Grube Nordstern bei Essen	desgl.	2	5,04	8	1	1,1	7	21,5 Dynamit	1,7	77,9	Sehr, fester Sandstein
Grube Rheinpreußen bei Homburg	desgl.	2	4,6	5—6	1	1,05—1,55	7,5	15 Dynamit	2,28	50,8	75% Schieferthon 25% Sandstein
Grube Antoni bei Bleiberg in Kärnten	desgl.	1	4	7	?	0,688	7,2	15,65 Dynamit	1,6	68,0	Kalkstein

¹³³⁾ Die Kosten pro laufendes Meter sind ohne Verzinsung und Amortisation des Anlagekapitals zu verstehen. Dieselben erscheinen beim Betriebe des Sonnenstein- und Brandleite-Tunnels deshalb um so viel höher als bei den andern angeführten Betrieben, weil bei jenen Tunneln das gespannte Wasser durch einen besonderen Motor beschafft werden mußte.

bruchslöcher verteilt in der Weise, daß man sie in circa 0,5 m Entfernung von den Stößen, erforderlichen Falles auch von Firste und Sohle, ansetzt und etwas in die Stöße oder letztere hineinschend abbohrt. Hierbei dürfen die Oerter (Enden der Löcher) aber niemals in die Ebenen der Stöße, beziehentlich der Firste und Sohle fallen.

Beispiele für die Methode des Stollenvortriebes unter Anwendung weniger, aber weiter Sprenglöcher gibt Tabelle XXII.

Die beim Bohren von Löchern kleineren Durchmessers in der Regel befolgten Arbeitsmethoden sind in Fig. 17—19 und 27 auf Taf. XVI, sowie durch beistehende Fig. 46 und 47 verdeutlicht. Die Einbruchslöcher werden etwas konvergierend gebohrt, wie die Löcher *a* und *b* in Fig. 17—19 erkennen lassen. In diesen Figuren und in Fig. 27, sowie in nebenstehender Fig. 46 sind die gleichzeitig wegzuthuenden Löcher durch nichtpunktirte Linien umzogen. Zuletzt werden die an den Stößen, in der Firste und Sohle angesetzten Löcher fortgesprengt.

Beispiele dieser Methode des forcirten Betriebes mit engen Löchern gibt Tabelle XXIII¹³⁴⁾.

Abweichend von dieser Arbeitsmethode ist das unter dem Namen „amerikanisches Einbruchssystem“ in beistehendem Holzschnitt dargestellte Verfahren. Jederseits von der vertikalen Mittellinie der Stollenbrust werden 6 gegen einander divergierende Einbruchslöcher, in Summa also 12 Löcher gebohrt. Lage und Richtung der anderen Löcher sind aus dem Holz-schnitte zu ersehen. Zuerst werden die 12 Einbruchslöcher, dann die rechts und links von diesen angesetzten Löcher in drei Chargen weggethan.

Im Richtstollen des Musconetcong-Tunnels der Easton- und Amboy-Eisenbahn von 16,5—18,9 m Querschnitt wurden gebohrt die

12 Einbruchslöcher je	3,2 m tief ¹³⁵⁾ ,
6 Stoßlöcher je	1,82 „ „
16 anderen Löcher je	2,43 „ „

In Arbeit standen sechs¹³⁶⁾ Ingersoll'sche Bohrmaschinen von 17 cm Kolbendurchmesser und betrug der tägliche Fortschritt in festem Syenit 1,31 m oder 22—24 cbm bei einem Pulververbrauch von 40,1 kg pro laufendes Meter oder von 2,2—2,4 kg pro cbm. Die Bohrlöcher besaßen einen Durchmesser von 6 cm¹³⁷⁾.

Fig. 46 u. 47.

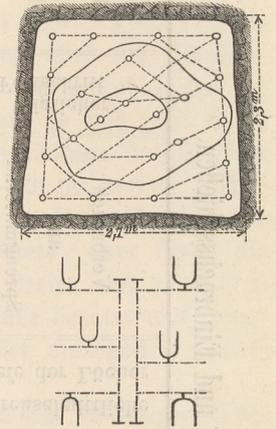
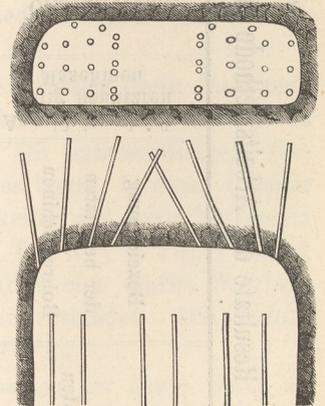


Fig. 48a u. 48b.



134) Wo in letzterer unter „durchschnittlicher Tiefe der Löcher“ zwei Zahlen angegeben worden sind, drückt die kleinere die durchschnittliche Bohrlochtiefe in dem festeren Zustande des Gesteines aus. In der Kolonnenanzahl der Bohrlöcher pro Angriff gilt die kleinere Zahl für den weniger festen Zustand des Gebirges.

135) Drinker. Tunneling etc. 2. Aufl. S. 310.

136) A. a. O. S. 221.

137) Riedler. Gesteinsbohrmaschinen. S. 33.

b. Methode von Penrice¹³⁸⁾.

Man bohrt nur ein Loch und erweitert dieses durch wiederholtes Besetzen und Ausschießen.

Von dieser Arbeitsmethode geben Fig. 28—30 auf Taf. XVI ein Bild. Um die losgesprengten Massen auf ein Minimum zu beschränken, wird bei dieser Methode dem Stollen ein trapezoidaler Querschnitt gegeben, welcher eben noch zur Förderung hinreicht und zur Aufstellung der eigens hierzu von Penrice konstruirten Bohrmaschinen. Gebohrt wurden vier Löcher, deren Verteilung über die Stollenbrust aus Fig. 28 zu ersehen ist. Von diesen Löchern wird das mittelste in der Sohle mit circa 2,6 kg Dynamit besetzt und weggethan, worauf es sich auf 80% seiner Länge bis auf 10 cm erweitert. Eine mehrmalige Ausschießung des Loches mit 3,4 kg bringt eine fernere Erweiterung desselben auf 18—20 cm hervor. Als dann werden die beiden anderen Sohlenlöcher mit je 2—2,2 kg Dynamit geladen und gleichzeitig weggethan, wodurch der in Fig. 28 angedeutete, quer über die Stollenbrust gehende Einbruch von circa 20 cm Höhe, 1,6 m Breite und 2,5—3 m Tiefe entsteht. Endlich wird das Firstenloch mit 2,5 kg Dynamit besetzt und weggethan, wodurch die Erweiterung zu dem in Fig. 28 schraffirt umzogenen Querprofil und dem in Fig. 30 dargestellten Längenprofil erfolgt.

Mittels von Hand gebohrter Löcher erweitert man dann das Stollenprofil bis auf den in Fig. 28 eingezeichneten trapezförmigen Querschnitt. Durch das Penrice'sche Verfahren kann man also bei Herstellung von nur 4 Löchern einen Fortschritt von etwa 2 m erzielen. Die Besorgnisse, daß durch die starken Ladungen die Stöße des Stollens sehr erschüttert werden würden, haben sich nicht erfüllt.

II. Der Betrieb muß ohne Anwendung von Explosivstoffen erfolgen.

Dieser Fall kann dem Ingenieur vorkommen, wenn jede heftige Erschütterung bei der Sprengung zu vermeiden ist.

§ 156. Arbeitsmethode mit der Bosseyeuse¹³⁹⁾. Sie besteht darin, daß man mit der Bosseyeuse von Dubois u. François in der oben bereits angedeuteten Weise einen Schram herstellt und zur Hereingewinnung des unterschämten Gesteines ein oder mehrere 9—10 cm weite Löcher in letzteres bohrt. In diese Löcher bringt man dann zwei starke keilförmige Legeisen (Gegenkeile) und treibt zwischen diese einen Stahlkeil ein. Hierzu wird ebenfalls die auf Taf. XVI in Fig. 1 und 2 abgebildete Bosseyeuse benutzt, indem man statt des Bohrers eine starke Schlagstange aus Stahl mit der Kolbenstange der Bohrmaschine verbindet. Die totale gegen den Keil wirkende Schlagmasse wiegt circa 125—140 kg.

Beispiele. 1. In sehr hartem Sandstein trieb man auf der Grube Bois de Boussu in Belgien einen Querschlag von 4,84 qm Querschnitt. Benutzt wurde eine Bosseyeuse, welche zwei Arbeiter bedienten. Das tägliche Vorrücken während dreier achtstündiger Schichten betrug im Mittel 0,33 m unter einem Kostenaufwand pro laufendes Meter von

¹³⁸⁾ Méthode de percement des galeries au rocher de M. le capitaine Penrice. Comptes rendus mensuels des réunions de la société de l'industrie minière. 1880, S. 103.

¹³⁹⁾ M. A. Clerk. Notes sur les machines Dubois et François permettant de supprimer l'emploi de la poudre. Paris 1884. — V. Watteyne. Note sur l'emploi de la bosseyeuse Dubois et François pour le creusement d'un bureau. Revue univ. des mines. 1882. Serie II. Bd. 11. S. 462. — P. Trasenster. Note sur les nouveaux appareils de perforation mécanique de MM. Dubois et François; a. a. O. 1883. Serie II. Bd. 14. S. 694.

96,0 M für Löhne im Querschlage,
 56,0 „ für Gezähreparatur,
 88,0 „ für komprimierte Luft.

Die totalen Kosten erreichten also die erhebliche Höhe von 240 M pro laufendes Meter ohne Verzinsung und Amortisation des Anlagekapitals. Für das Schärfen der Bohrer waren allein 1—2 Mann während 12stündiger Schicht kontinuierlich beschäftigt.

2. Im Schieferthon wurde auf der Grube Pierre Denis ein Querschlag von 3,5 m Querschnitt aufgeföhren unter Anwendung einer von zwei Mann bedienten Bosseyeuse. Der tägliche Fortschritt betrug 0,8 m bei einem totalen Kostenaufwand von 37,2 M pro laufendes Meter inklusive Verzinsung und Amortisation des Anlagekapitals.

§ 157. Anwendung des Levet'schen Keiles¹⁴⁰⁾. Die Benutzung des letzteren setzt voraus, daß bereits ein Einbruch oder Schram hergestellt worden ist, wozu man die Bosseyeuse in beschriebener Weise verwenden kann. In das über dem Einbruch gebohrte 8—10 cm weite Loch wird die aus zwei stählernen Backen bestehende Stange *a* des in Fig. 8 und 9 auf Taf. XX abgebildeten Levet'schen Keiles eingeföhrt.

Das starke Ende des Keiles sitzt im Tiefsten des Bohrloches, sein schwächeres Ende ragt aus demselben heraus. An dieses Ende ist eine Stange *a* angeschmiedet, welche den größeren Kolben *o* einer hydraulischen Presse trägt. Der Treibcylinder letzterer, *c*, ist mit dem mit Wasser gefüllten Gehäuse *d* aus einem Stück gegossen. In diesem Gehäuse befindet sich die mit dem Treibcylinder verschraubte Preßpumpe *t*, deren Saugventil mit *v* und deren Plunskerkolben mit *s* bezeichnet ist. Bewegt wird letzterer durch einen Daumen, der auf einer quer durch das Gehäuse gehenden Axe sitzt. Diese Axe trägt außerhalb des Gehäuses den Hebel *l* mit der Zugstange *m*, deren Handgriff der Arbeiter beim Pumpen erfaßt. Das Wasser wird aus dem Gehäuseraum *d* angesaugt und durch die Pumpe vor den Kolben gedrückt. Ist das Gestein losgebrochen, so fließt das vor dem Kolben befindliche Wasser durch ein kleines, von Hand zu öffnendes Ventil wieder nach *d* zurück. Dieses Ventil ist in der Figur nicht zur Darstellung gelangt.

Der Levet'sche Keil wird in drei Größen, für Lochweiten von 60, 70 und 80 mm gebaut. Der Keil legt einen Weg von 250 mm zurück und beträgt das Gewicht des Apparates 40, 50, beziehentlich 65 kg, sein Preis 440, 480, beziehentlich 520 M. In seiner Wirkung soll der Levet'sche Keil, je nach der Größe seiner Dimensionen, gleich der Wirkung von 250, 350, beziehentlich 450 gr. Pulver sein.

§ 158. Der sogenannte Kalkprozeß. Dieser Prozeß besteht darin, daß man in das behufs Ausführung der Sprengung gebohrte, 75 mm weite Loch eine Patrone bringt, die aus unter 40 Atmosphären Druck komprimiertem gebranntem Kalk hergestellt ist. Der Patrone wird durch ein schmiedeisernes, 10 mm weites Röhrchen mittels einer Handspritze Wasser zugeföhrt, nachdem man vorher das Loch fest besetzt hat. Durch das Ablöschen des Kalkes in einer Patrone von 2786 cem Inhalt soll ein Druck von 200—250 Atmosphären ausgeübt werden können.

¹⁴⁰⁾ Preuß. Zeitschr. 1882. Bd. 30 B. S. 230. — Oesterr. Zeitschr. f. Berg. u. Hüttenw. 1879. Bd. 27. S. 98. — 1883. Bd. 31. S. 407. — Der Levet'sche Keil ist auch mit Antrieb durch Schrauben-vorgelege konstruiert worden; vergl. Coin à vis mouvement oscillant. Comptes rendus mensuels des réunions de la société de l'industrie minérale. 1880. S. 97.

Vergl. auch Bidder's hydraulischen Keil in: H. Simon. Die Schrämmaschinen. Klagenfurt 1874. — Ferner siehe Kapitel „Gewinnung etc. von Bausteinen“ im letzten Teile dieses Werkes.

Nähere Angaben über diesen Prozeß, auch über die Kosten desselben finden sich in dem Aufsätze von J. Mayer: Einiges über die Kohlengewinnung mit komprimirten Kalkpatronen und mit dem Levet'schen hydraulischen Antriebskeil. Oesterr. Zeitschr. f. Berg. und Hüttenw. 1883. S. 369. Ferner ib. S. 47 und Jahrg. 1884. S. 251. — Preuß. Zeitschr. 1883. Bd. 31 B. S. 103 u. 191.

§ 159. Arbeitsmethoden in Schächten. Für das Abteufen von Schächten werden Bohrmaschinen nur selten gebraucht. Ihre Anwendung kann nur dann in Frage kommen, wenn wenig oder gar keine Wasser beim Abteufen erschroten werden; bei starkem Andrang von Wassern steht die Wältigung derselben einer rationellen Arbeitsmethode mit Bohrmaschinen entgegen. Endlich stört auch die Förderung der losgeschossenen Massen und oft auch der Ausbau des Schachttes den Bohrmaschinenbetrieb, sodaß auf Erfolge desselben, wie man sie beim Stollenbetrieb erzielt, nur in Ausnahmefällen gerechnet werden kann.

Handbohrmaschinen eignen sich gar nicht für das Schachtabteufen, mit Ausnahme vielleicht derjenigen von Könyves-Tóth. Die besten Erfolge sind noch mit denjenigen Methoden des Abteufens durch Bohrmaschinen erzielt worden, welche Dubois u. François ausgebildet haben und auf welche hier verwiesen werden muß¹⁴¹⁾.

Im allgemeinen kommt für den Ingenieur die Benutzung von Bohrmaschinen mit Elementarbetrieb für das Schachtabteufen wenig in Frage, da er selten tiefe Schächte wie der Bergmann abzuteufen haben wird und für Schächte geringer Tiefe die Anschaffungskosten der motorischen Kräfte zu sehr ins Gewicht fallen.

§ 160. Vorausberechnung des Arbeitseffektes. Dieselbe ist unmöglich für diejenigen Arbeitsmethoden, bei welchen die Stellung der Bohrlöcher und ihre Tiefe der jedesmaligen Gesteinsbeschaffenheit angepaßt wird, und zwar aus den bereits oben in § 26 angeführten Gründen. Bei den Arbeitsmethoden für forcirten Betrieb dagegen läßt sich der Arbeitseffekt annähernd im voraus berechnen. Da die Löcher bei diesen Arbeitsmethoden alle mehr oder weniger parallel zur Axe des Stollens gebohrt werden und in der Projektion zu dieser gemessen gleiche Tiefe erhalten, so bekommen die gleichzeitig wegzuthuenden Einbruchslöcher eine gleich große Vorgabe und ebenso die anderen um die Einbruchslöcher herum angeordneten, in Gruppen wegzuschießenden Löcher. Bei richtiger Ladung aller dieser Löcher wird also der Stollen nach jedem Schießen um die auf die Axe desselben projizirte Tiefe der Löcher vorrücken.

Zur Bestimmung der Ladung sind von verschiedenen Seiten Formeln aufgestellt worden¹⁴²⁾, auf welche hier verwiesen werden muß. In der Praxis, wo es beim Stollenbetrieb auch darauf ankommt, das losgesprengte Gestein in durchaus bequem wegzufördernden Stücken zu erhalten, wird man es indes vorziehen, für Voranschläge über den Stollenfortschritt die Zahl der über die Stollenbrust zu vertheilenden Löcher nach der Größe des durchschnittlichen Wurfkreises jedes Loches festzustellen. Die Größe dieses Wurfkreises hängt von der Gesteinsbeschaffenheit,

¹⁴¹⁾ J. Lévy. Note sur l'application des compresseurs et perforateurs Dubois et François au fonçage des puits. Bull. min. 1877. Serie II. Bd. 6. S. 677. Mit Abbildg.

¹⁴²⁾ A. Gurlt. Betrachtungen über die Theorie des Sprengens. Civilingenieur. 1854. S. 265. — E. Rziha. Ueber die Theorie der bergmännischen Sprengarbeit. Leobener Jahrbuch. 1867. Bd. 16. S. 81. — Hoefler. Beiträge zur Spreng- und Minen-Theorie. Oesterr. Zeitschr. f. Berg. u. Hüttenw. 1880. S. 214. — 1881. S. 268. — 1882. S. 179.

Tiefe und Weite des Bohrloches und der Ladung ab. Letztere, also der Verbrauch an Sprengstoff, fällt beim forcirten Betriebe nicht mehr ins Gewicht.

Ist man also über die Tiefe und Weite der Bohrlöcher schlüssig geworden, so bleibt nur noch der Wurfkreis eines jeden Loches zu bestimmen, der dann allein noch von der Gesteinsbeschaffenheit abhängt. Zu dieser Bestimmung können die oben gegebenen Zusammenstellungen über Leistungen beim forcirten Betrieb unter Anwendung weiter und enger Löcher benutzt werden, da diese Zusammenstellungen die hauptsächlich vorkommenden Gebirgsarten berücksichtigen. Hiernach schwankt der Wurfkreis pro Loch von 0,49 bis 1,6 qm für weite Löcher und von 0,2 bis 0,5 qm für enge Löcher.

Litteratur.

I. Allgemeine Werke.

- G. G. André. A descriptive treatise on mining machinery. London 1877.
 G. G. André. A practical treatise on mining. London 1879.
 C. A. Angström. Ueber Gesteinsbohrmaschinen. Leipzig 1874.
 A. Burat. Cours d'exploitation des mines. 3. Aufl. Paris 1881.
 M. J. Callon. Cours d'exploitation des mines. Paris 1874.
 Ch. Demanet. Cours d'exploitation des mines de houille. Mons 1878.
 A. Devillez. Des travaux de percement du tunnel sous les Alpes et de l'emploi des machines dans l'intérieur des mines. Lüttich 1863.
 H. S. Drinker. Tunneling, explosive compounds and rock drills. 2. Aufl. New-York 1882.
 M. A. Evrard. Traité pratique de l'exploitation des mines. Mons 1879.
 M. F. Gätzmann. Die Lehre von den bergmännischen Gewinnungsarbeiten. Freiberg 1846.
 Dr. A. Gurlt. Der Darlington-Gesteinsbohrer. Bonn 1875.
 A. Habets. Le matériel et les procédés de l'exploitation des mines et de la métallurgie à l'exposition universelle de Paris de 1878. Brüssel 1880.
 A. Halsey. A new rock drill. Eng. and Mining Journ. 1884. Bd. 38. S. 346.
 G. Hanarte. La perforation mécanique. Paris 1879.
 M. Haton de la Goupillière. Cours d'exploitation des mines. Paris 1883.
 H. Haupt. Tunneling by machinery. London 1867.
 R. Hunt. British mining. London 1884.
 Th. B. Jordan. On rock drilling machinery. Birmingham 1874.
 G. Köhler. Lehrbuch der Bergbaukunde. Leipzig 1884.
 A. Lorenz. Tunnelbau mit Bohrmaschinenbetrieb. Wien 1877.
 J. Mahler. Die Sprengtechnik. Wien 1881.
 W. Morgans. A manual of mining tools. With an atlas. 1872.
 Ponson. Supplément au traité de l'exploitation des mines de houille. Lüttich 1867.
 A. Riedler. Gesteinsbohrmaschinen und Luftkompressionsmaschinen. Wien 1877.
 F. Rziha. Lehrbuch der gesamten Tunnelbaukunst. Berlin 1874.
 F. Rziha. Eisenbahn-Unter- und Oberbau. Wien 1876.
 C. Sachs. Ueber Gesteinsbohrmaschinen. Aachen 1865.
 Dr. A. Serlo. Leitfaden zur Bergbaukunde. 4. Aufl. Berlin 1884.
 Soulier et Lacour. Matériel et procédés de l'exploitation. Paris.
 Dr. F. M. Stapff. Ueber Gesteinsbohrmaschinen. Stockholm 1869.
 Dr. H. Zwick. Neuere Tunnelbauten. Leipzig 1876.

II. Spezielle Veröffentlichungen.

Das stoßende Bohren.

A. Handbohren.

1. Material, Form, Dimensionen und Gewicht des Bohrers.

- Preuß. Zeitschr. 1868. Bd. 16. S. 309. — 1872. Bd. 20. S. 347, 348, 352. — 1873. Bd. 21. S. 295. — 1875. Bd. 23. S. 90. — 1876. Bd. 24. S. 146. — 1878. Bd. 26. S. 146.
 Berg. u. Hüttenm. Zeitg. 1860. S. 367. — 1874. S. 360.
 Freiburger Jahrbuch. 1877. S. 162.
 Oesterr. Zeitschr. f. Berg. und Hüttenw. 1869. S. 213.
 „Glück auf“. 1869. Nr. 40.

2. Material, Form, Dimensionen und Gewicht des Fäustels.

- Preuß. Zeitschr. 1868. Bd. 16. S. 309. — 1875. Bd. 23. S. 90. — 1876. Bd. 24. S. 146. — 1877. Bd. 25. S. 221, 222.
 Freiburger Jahrbuch. 1877. S. 164.

3. Ausführung der Bohrarbeit.

- Amtlicher Bericht über die Wiener Weltausstellung im Jahre 1873, erstattet durch die deutsche Central-Kommission. Berlin 1874. Bd. I. S. 35.
 W. Göbl. Das Schlenkerbohren im Vergleich zum gewöhnlichen Handbohren. Oesterr. Zeitschr. f. Berg. und Hüttenw. 1881. S. 478.
 J. Havrez. Note sur le meilleur mode de creusement des trous de mine. Rev. univ. d. mines. 1876. Serie I. Bd. 39. S. 489. — 1879. Serie II. Bd. 6. S. 293.
 H. Höfer. Häuerleistungen bei der Bohrarbeit. Oesterr. Zeitschr. f. Berg. u. Hüttenw. 1884. S. 579.
 M. Kraft. Ueber Arbeitseffekte am Gestein. Leobener Jahrbuch. 1881. Bd. 29. S. 221.

B. Maschinenbohren.

a. Hammermaschinen.

- Angström. Berg. u. Hüttenm. Zeitg. 1876. Bd. 35. S. 104.
 Barthelson. Stapff. Gesteinsbohrmaschinen. S. 43. Mit Abbildg.
 Brunton. Bergwerksfreund. Bd. 8. S. 300. — Gätzschmann. Bergmännische Gewinnungsarbeiten. S. 488. — Stapff. Gesteinsbohrmaschinen. S. 42.
 H. F. Parsons. Deutsches Reichs-Patent No. 17767.
 G. Richter. Deutsches Reichs-Patent No. 16965. — Berg. u. Hüttenm. Zeitg. 1882. Bd. 41. S. 305. Mit Abbildg.
 Schwartzkopff. Stapff. Gesteinsbohrmaschinen. S. 54. Mit Abbildg. — Rziha. Tunnelbau. 2. Aufl. S. 135. Mit Abbildg. — Dinger's polyt. Journ. 1859. Bd. 151. S. 73. — 1859. Bd. 153. S. 409. Mit Abbildg. — Verhandl. d. Ver. z. Befördg. d. Gewerbfl. in Preußen. 1858. S. 143.
 Warsop. Engineer. 1875. Bd. 39. S. 33. Mit Abbildg. — Oesterr. Zeitschr. f. Berg. u. Hüttenw. 1876. Bd. 24. S. 155. Mit Abbildg. — 1875. Bd. 23. S. 447. — Berg. u. Hüttenm. Zeitg. 1875. Bd. 34. S. 322. Mit Abbildg. — André. A practical treatise on coal mining. Bd. I. S. 165. Mit Abbildg. — John Wallace. The Warsop Rock drill. Transactions of North of Engl. 1873—74. Bd. 23. S. 259. Mit Abbildg.

b. Stoßbohrmaschinen.

Allgemeines.

- Beuther. Ueber Gesteinsbohrmaschinen. Zeitschr. d. Ver. deutsch. Ing. 1876. Bd. 20. S. 174.

Die einzelnen Maschinen.

1. Maschinen mit Motoren.

- Azolino dell' Acqua. R. Ziebarth. Die Gesteinsbohrmaschinen der Ausstellung in Wien. Zeitschr. d. Ver. deutsch. Ing. 1874. Bd. 18. S. 722. Mit Abbildg. — Habets. Exposition universelle de Vienne. Rev. univ. d. mines. 1874. Serie I. Bd. 36. S. 106. Mit Abbildg. — F. Rziha. Eisenbahn-Ober- und Unterbau. Wien 1876. Bd. I. S. 375. Mit Abbildg.
 Beaumont. G. G. André. A descriptive treatise on mining machinery. London 1877. Bd. I. S. 37. Mit Abbildg.

- Bergström. Stapff. Gesteinsbohrmaschinen. S. 163. Mit Abbildg. — H. V. Tiberg. On några under senore åren i Persbergs gruf vor anställda försök med Burleigh's och Bergström's bergborrningsmaskiner. Jern-Kontorets Annaler. 1876. S. 238.
- Broßmann. Engineering. 1880. Bd. 30. S. 344. Mit Abbildg. — Glaser's Annalen. 1881 I. Bd. 8. S. 186. Mit Abbildg. — M. Lambert. Perforateurs Sachs et Broßmann. Bull. min. 1883. Serie II. Bd. 12. S. 608. Mit Abbildg. — Preuß. Zeitschr. 1884. Bd. 32 B. S. 274 (Resultate).
- Bryer. H. S. Drinker. Tunneling, explosive compounds and rock drills. 2. Aufl. New-York 1862. S. 208. Mit Abbildg. — Scientific American. 1880. Bd. 43. S. 179.
- Burleigh. Erstes Modell mit einem Hebel. R. Ziebarth. Die Gesteinsbohrmaschinen der Ausstellung in Wien. Zeitschr. d. Ver. deutsch. Ing. 1874. Bd. 18. S. 719. Mit Abbildg. — Habets. Exposition universelle de Vienne. Rev. univ. d. mines. 1874. Serie I. Bd. 36. S. 99. Mit Abbildg. — C. A. Angström. Ueber Gesteinsbohrmaschinen. Mit Abbildg. — Dr. H. Zwick. Neuere Tunnelbauten. S. 144. Mit Abbildg. — F. Rziha. Eisenbahn-Ober- und Unterbau. Bd. I. S. 378. Mit Abbildg. — M. A. Pernolet. Mémoire sur l'application des moyens mécaniques au creusement des puits et des galeries au rocher. Bull. min. 1873. Serie II. Bd. 3. S. 625. Mit Abbildg. — G. G. André. A descriptive treatise on mining machinery. Bd. 1. S. 32. Mit Abbildg. — G. G. André. A practical treatise on coal mining. Bd. I. S. 159. Mit Abbildg. — Drinker. Tunneling etc. 2. Aufl. New-York 1882. S. 208. Mit Abbildg. — R. Raymond. Statistics of mines and mining in the states and territories West of the Rocky Mountains. 1872. S. 487 (Resultate). — Preuß. Zeitschr. 1875. Bd. 23 B. S. 94. — 1876. Bd. 24 B. S. 146.
- Burleigh. Zweites Modell mit zwei Hebeln. Riedler. Gesteinsbohrmaschinen. S. 14. Mit Abbildg. — H. S. Drinker. Tunneling etc. S. 208. Mit Abbildg.
- Chodzko. A. Habets. Exposition de Paris 1878. Rev. univ. d. mines. 1880. Serie II. Bd. 7. S. 392. Mit Abbildg. — M. Chodzko. Sur la perforation mécanique et sur une nouvelle perforatrice. Bull. min. 1879. Serie II. Bd. 8. S. 270. Mit Abbildg.
- Cranston. Erstes Modell mit automatischer Umsetzung oder Umsetzung von Hand. Riedler. Gesteinsbohrmaschinen. S. 70. Mit Abbildg. — Engineering. 1876 I. Bd. 21. S. 85. Mit Abbildg.
- Cranston. Zweites Modell mit Umsetzung von Hand. Th. Heppel. Cranston's pneumatic rock drill. North of England Trans. 1879/80. Bd. 29. S. 221. Mit Abbildg.
- Darlington. Dr. A. Gurlt. Der Darlington-Gesteinsbohrer. Bonn 1875. Mit Abbildg. — H. Simon. Notiz über Darlington's Patent-Gesteinsbohrmaschine. Kärntn. Zeitschr. 1875. S. 151. Mit Abbildg. — Oesterr. Zeitschr. f. Berg. u. Hüttenw. 1876. Bd. 24. S. 153. Mit Abbildg. — Preuß. Zeitschr. 1880. Bd. 28 B. S. 239. Mit Abbildg. — Dr. H. Zwick. Neuere Tunnelbauten. S. 132. Mit Abbildg. — G. Haupt. Die Stollenanlagen. Berlin 1884. S. 83. Mit Abbildg. — Serlo. Bergbaukunde. 4. Aufl. S. 363. Mit Abbildg. — F. Rziha. Eisenbahn-Ober- und Unterbau. Bd. I. S. 381. — André. Mining machinery. Bd. I. S. 35. Mit Abbildg. — André. Coal mining. Bd. I. S. 162. Mit Abbildg. — Drinker. Tunneling etc. S. 282. Mit Abbildg. — Erfolge mit Darlington's Bohrmaschinen beim Streckenbetriebe. Berg. u. Hüttenm. Zeitg. 1879. Bd. 38. S. 138.
- Darlington-Blanzky. Revue univ. d. min. 1880. Serie II. Bd. 7. S. 394. Mit Abbildg. — Bull. min. 1879. Serie II. Bd. 8. S. 880. Mit Abbildg. — Burat. Cours d'exploitation des mines. 3. Aufl. S. 313. Mit Abbildg. Auch in der 2. Aufl. — Haton de la Goupillière. Cours d'exploitation des mines. Bd. I. S. 218. Mit Abbildg. — Buisson. Appareils de perforation mécanique à l'exposition universelle de 1878. Bull. min. 1879. Serie II. Bd. 8. S. 880. Mit Abbildg.
- Dron. Buisson. Appareils etc. Bull. min. 1879. Serie II. Bd. 8. S. 901. Mit Abbildg.
- Dubois u. François. a. Original-Maschine mit Umsetzung durch zwei Schaltkolben. A. Daxhelet. Les perforatrices à air comprimé, Système Dubois et François. Rev. univ. d. mines. 1872. Serie I. Bd. 33. S. 63. Mit Abbildg. — Notice sur les appareils à comprimer l'air et de perforation Système Dubois et François à Seraing. Liège 1878. Mit Abbildg. — C. Heberle jun. Mitteilungen über die Steinbohrmaschinen System Dubois u. François auf Grube Friedrichsseggen bei Oberlahnstein. Zeitschr. d. Ver. deutsch. Ing. 1876. Bd. 20. S. 216. Mit Abbildg. — Habets. Exposition universelle de Vienne. Revue univ. d. mines. 1874. Serie I. Bd. 36. S. 91. — R. Ziebarth. Die Gesteinsbohrmaschinen der Ausstellung in Wien. Zeitschr. d. Ver. deutsch. Ing. 1874. Bd. 18. S. 719. Mit Abbildg. — M. A. Pernolet. Mémoire sur l'application des moyens mécaniques au creusement des puits et des galeries au rocher. Bull. min. 1873. Serie II. Bd. 2. S. 32. Mit Abbildg. — M. Matthey. Note sur la perforation mécanique aux mines de Ronchamp. Bull. min. 1873. Serie II. Bd. 2. S. 398. Mit Abbildg. — Engineering 1876 I. Bd. 21. S. 44.

- Mit Abbildg. — A. Evrard. *Traité pratique de l'exploitation des mines*. Bd. I. S. 134. Mit Abbildg. — G. G. André. *Coal mining*. Bd. I. S. 156. Mit Abbildg. — G. G. André. *Mining machinery*. Bd. I. S. 30. Mit Abbildg. — Dr. H. Zwick. *Neuere Tunnelbauten*. S. 139. Mit Abbildg. — F. Rziha. *Eisenbahn-Ober- und Unterbau*. Bd. I. S. 360. Mit Abbildg. — Serlo. *Bergbaukunde*. 4. Aufl. S. 340. Mit Abbildg. — Angström. *Ueber Gesteinsbohrmaschinen*. S. 18. Mit Abbildg. — A. Burat. *Cours d'exploitation des mines*. 3. Aufl. S. 310. Mit Abbildg. — M. J. Callon. *Cours d'exploitation des mines*. Bd. I. S. 231. Mit Abbildg. — Haton de la Goupillière. *Cours d'exploitation des mines*. Bd. I. S. 220. Mit Abbildg. — Oesterr. *Zeitschr. f. Berg. u. Hüttenw.* 1874. Bd. 22. S. 249. Mit Abbildg. — M. Revaux. *Percement des Alpes*. *Annales d. mines*. 1879. Serie 7. Bd. 15. S. 434. Mit Abbildg. — Haupt. *Stollenanlagen*. S. 81. Mit Abbildg. — *Annales d. trav. publ.* 1879/80. Bd. 38. S. 571 (Resultate). — *Annales des trav. publ.* 1875/76. Bd. 34. S. 83 u. S. 353 (Resultate). — G. A. Granström. *Om kolbrytningen i trakten of St. Etienne och om gruffiften i allmänhet ut omlands*. *Jern-Kont. Annal.* 1879. S. 572 (Resultate). — *Preuß. Zeitschr.* 1877. Bd. 25 B. S. 224 (Resultate). — J. Lévy. *Note sur l'application des compresseurs et perforateurs Dubois et François au fonçage des puits de mines*. *Bull. min.* 1877. Serie II. Bd. 6. S. 677.
- b. Modell mit Vereinfachung des Umsetzungsmechanismus. Patent vom Jahre 1877. Habets. *Exposition de Paris*. 1878. *Exploitation des mines*. *Revue univ. d. mines*. 1880. Serie II. Bd. 7. S. 387. Mit Abbildg.
- c. Modell L. Dumont mit verändertem Umsetzungsmechanismus. Habets. *Exposition de Paris* 1878. *Revue univ. d. mines*. 1880. Serie II. Bd. 7. S. 389. Mit Abbildg. — A. Evrard. *Traité pratique de l'exploitation des mines*. Bd. I. S. 142.
- Duncan (Johnson). *Engineer*. 1882 I. Bd. 54. S. 25. Mit Abbildg. — Drinker. *Tunneling etc* S. 238. Mit Abbildg.
- Dunn. H. Mativa. *Rapport sur les expériences faites au Levant du Flénu sur la perforation mécanique*. *Revue univ. d. mines*. 1878. Serie II. Bd. 3. S. 682. Mit Abbildg. — *Försök med olika slag of Bergborrmaskiner etc*. *Jern-Kont. Annal.* 1880. S. 553 (Resultate).
- Eclipse. Buisson. *Appareils etc*. *Bull. min.* 1879. Serie II. Bd. 8. S. 903. Mit Abbildg.
- Ferroux. a. Modell I mit Hilfsmaschine. F. Rziha. *Eisenbahnbau*. S. 362. Mit Abbildg. — Dr. H. Zwick. *Tunnelbau*. 2. Aufl. S. 150. Mit Abbildg. — M. A. Pernolet. *Mémoire sur l'application etc*. *Bull. min.* 1874. Serie II. Bd. 3. S. 621. Mit Abbildg. — *Engineer*. 1875 I. Bd. 39. S. 290 u. 296. Mit Abbildg. — *Engineering*. 1876 I. Bd. 21. S. 274. Mit Abbildg. — Drinker. *Tunneling*. S. 282. Mit Abbildg. — *Oesterr. Zeitschr. f. Berg- u. Hüttenw.* 1875. Bd. 23. S. 315. Mit Abbildg. — André. *Mining machinery*. Bd. I. S. 31. Mit Abbildg. — Revaux. *Percement des Alpes*. *Ann. d. mines*. 1879. Serie 7. Bd. 15. S. 436. Mit Abbildg. — Haupt. *Stollenanlagen*. S. 74. Mit Abbildg.
- b. Ferroux. Modell II ohne Hilfsmaschine. H. Mativa. *Rapport sur les expériences faites au Levant du Flénu sur la perforation mécanique*. *Revue univ. d. mines*. 1878. Serie II. Bd. 3. S. 686. Mit Abbildg. — Revaux. *Percement des Alpes*. *Ann. d. mines*. 1870. Serie 7. Bd. 15. S. 441. Mit Abbildg. — H. Mativa et Edm. Bautier. *Note sur l'application de la perforatrice Ferroux au creusement d'un bouveau*. *Revue univ. d. mines*. 1878. Serie II. Bd. 4. S. 464. — Gaillard. *Compt. rend. mens.* 1882. S. 62. *Vergleichende Versuche mit den Maschinen von Dubois u. François und Ferroux*. II. Modell. — *Engineer*. 1883 I. Bd. 55. S. 103. Mit Abbildg. — G. Hanarte. *La perforation mécanique*. S. 48. Mit Abbildg.
- c. Ferroux. III. Modell. Perforateur à percussion et affut, système de M. Ferroux. — Armengaud. *Publ. ind.* 1882. Bd. 28. S. 101. Mit Abbildg. — J. Wagner. *Bohrmaschine System Ferroux*. *Oesterr. Zeitschr. f. Berg. u. Hüttenw.* 1884. S. 480. Mit Abbildg. (Gibt eine Uebersicht auch der älteren Konstruktionen in Abbildg).
- Frölich. C. Erdmann. *Ueber den heutigen Stand der Steinbohrtechnik und speziell über die Frölich'sche Gesteinsbohrmaschine*. *Zeitschr. d. Ver. deutsch. Ing.* 1880. Bd. 24. S. 37. Mit Abbildg. — Revaux. *Étude des travaux exécutés au tunnel du Saint Gothard*. *Ann. d. mines*. Serie VIII. Bd. 2. S. 97. Mit Abbildg. — *Der Maschinenbauer*. 1879. S. 178. — *Engineering*. 1878 I. Bd. 26. S. 381. Mit Abbildg. — *Preuß. Zeitschr.* 1884. Bd. 32 B. S. 273 (Resultate).
- Geach. Aeltere Konstruktion. J. J. Geach. *On the mechanical appliances used in the construction of the heading under the Severn for the Severn Tunnel Railway*. *Instit. of mechanical Engineers Proceedings*. 1877. Mit Abbildg.

- Geach. Neuere Konstruktion. Dr. Ph. Forchheimer. Englische Tunnelbauten bei Untergrundbahnen. Aachen 1884. S. 43. Mit Abbildg.
- Guémez. A. Evrard. *Traité pratique de l'exploitation des mines*. Bd. I. S. 138. Mit Abbildg. — Habets. Exposition de Paris 1878. *Revue univ. d. mines*. 1880. Serie II. Bd. 7. S. 391. Mit Abbildg. — Buisson. *Appareils etc.* Bull. min. 1879. Serie II. Bd. 8. S. 885. Mit Abbildg. — G. A. Granström. Om kolbrytningen etc. *Jern-Kont. Annal.* 1879. S. 574. Mit Abbildg. — Armengaud. *Publ. ind.* 1879. Bd. 25. S. 565. Mit Abbildg.
- Hathorn u. Co. Engineer. 1882 I. Bd. 54. S. 255. Mit Abbildg.
- Ingersoll. Riedler. Gesteinsbohrmaschinen. S. 23. Mit Abbildg. — Dr. H. Zwick. Neuere Tunnelbauten. S. 147. Mit Abbildg. — Eng. and Min. Journ. 1884. Bd. 31. No. 19. — F. Rziha. Eisenbahnbau. Bd. I. S. 381. Mit Abbildg. — Buisson. *Appareils etc.* Bull. min. 1879. Serie II. Bd. 8. S. 898. Mit Abbildg. — *Revue univ. d. mines*. 1877. Serie II. Bd. I. S. 192. Mit Abbildg. — H. Mativa. *Rapport etc.* *Revue univ. d. mines*. 1878. Serie II. Bd. 3. S. 689. Mit Abbildg. — *Försök med olika slag af bergbormaskiner utförda på Jernkontorets bekostnad*. *Jern-Kont. Annal.* 1880. S. 336. Mit Abbildg. — André. *Mining machinery*. Bd. I. S. 33. Mit Abbildg. — André. *Coal mining*. Bd. I. S. 162. Mit Abbildg.
- Ingersoll's new sergeant drill. *Drinker. Tunneling etc.* S. 241. Mit Abbildg.
- Kainotom von Brydon u. Davidson. Engineer. 1876 I. Bd. 41. S. 209. Mit Abbildg. — André. *Coal Mining*. Bd. I. S. 160. Mit Abbildg.
- Mac-Kean. C. A. Angström. Ueber Gesteinsbohrmaschinen. Leipzig 1874. Mit Abbildg. — Dr. H. Zwick. Neuere Tunnelbauten. 2. Aufl. Leipzig 1876. Mit Abbildg. — F. Rziha. Eisenbahnbau. Bd. I. S. 371. Mit Abbildg. — André. *Mining machinery*. Bd. I. S. 33. Mit Abbildg. — André. *Coal mining*. Bd. I. S. 161. Mit Abbildg. — Pernolet. *Mémoire etc.* Bull. min. 1874. Serie II. Bd. 3. S. 629. Mit Abbildg. — Revaux. *Percement des Alpes*. *Annal. d. mines*. 1879. Serie 7. Bd. 15. S. 443. Mit Abbildg. — *Drinker. Tunneling etc.* S. 282. Mit Abbildg. — Haupt. *Stollenanlagen*. S. 78. Mit Abbildg.
- Mac-Kean u. Séguin. Revaux. *Étude des travaux exécutés au tunnel du St. Gothard*. *Annal. d. mines*. 1882. Serie VIII. Bd. 2. S. 96. Mit Abbildg.
- Meyer. Konstruktion mit Verteilungsschieber. *Der praktische Maschinenkonstrukteur*. 1878. S. 467. — „Glück auf“. 1875. No. 16. — 1876. No. 4. — *Berggeist*. 1875. S. 189. — H. Lölling. Die Meyer'sche Gesteinsbohrmaschine. *Zeitschr. d. Ver. deutsch. Ing.* 1883. Bd. 27. S. 342.
- Meyer. Neue Konstruktion ohne Verteilungsschieber. H. Lölling. Die Meyer'sche Gesteinsbohrmaschine. *Zeitschr. d. Ver. deutsch. Ing.* 1883. Bd. 27. S. 346. Mit Abbildg.
- J. W. Neill. *Preuß. Zeitschr.* 1880. Bd. 28 B. S. 239. Mit Abbildg. — Köhler. *Bergbaukunde*. S. 159. Mit Abbildg. — *Preuß. Zeitschr.* 1882. Bd. 30 B. S. 231 (Resultate).
- Osterkamp. R. Ziebarth. *Zeitschr. d. Ver. deutsch. Ing.* 1874. Bd. 18. S. 717. Mit Abbildg. — Habets. *Revue univ. d. mines*. 1874. Serie I. Bd. 36. S. 97. Mit Abbildg. — C. A. Angström. Ueber Gesteinsbohrmaschinen. Mit Abbildg. — Dr. H. Zwick. Neuere Tunnelbauten. S. 135. Mit Abbildg. — F. Rziha. Eisenbahnbau. Bd. I. S. 368. Mit Abbildg. — Haupt. *Stollenanlagen*. S. 79. Mit Abbildg. — *Engineering*. 1873 I. Bd. 15. S. 396. Mit Abbildg.
- „Power Jumper“. R. Ziebarth. *Zeitschr. d. Ver. deutsch. Ing.* 1874. Bd. 18. S. 721. Mit Abbildg. — Habets. *Exposition universelle de Vienne*. *Revue univ. d. mines*. 1874. Serie I. Bd. 36. S. 104. Mit Abbildg. — Dr. H. Zwick. Neuere Tunnelbauten. S. 146. Mit Abbildg. — F. Rziha. Eisenbahnbau. Bd. I. S. 373. Mit Abbildg. — *Preuß. Zeitschr.* 1875. Bd. 23 B. S. 91. Mit Abbildg. — Haupt. *Stollenanlagen*. S. 84. Mit Abbildg.
- Rand. *Drinker. Tunneling etc.* S. 265. Mit Abbildg.
- Rand's „Little giant drill“. *Drinker. Tunneling etc.* S. 239. Mit Abbildg. — Riedler. Gesteinsbohrmaschinen. S. 54. — *Försök med olika slag of Bergbormaskiner utförda på Jernkontorets bekostnad*. *Jern-Kont. Annal.* 1880. S. 338. Mit Abbildg.
- Reynold. *Mining and Engineering Journal*. 1875. Bd. 19. No. 26. Mit Abbildg. — Riedler. Gesteinsbohrmaschinen. S. 41. Mit Abbildg. — F. Rziha. Eisenbahnbau. Bd. I. S. 383. Mit Abbildg. — Ad. Mezger. Die Reynold-Bohrmaschine. *Berg. u. Hüttenm. Ztg.* 1875. Bd. 34. S. 392. Mit Abbildg. — Dr. A. Gurlt. Berichtigung des Aufsatzes: Die Reynold-Bohrmaschine von Ad. Mezger. *Berg. u. Hüttenm. Zeitg.* 1875. Bd. 34. S. 426. — *Erwiderung von Ad. Mezger*. *Berg. u. Hüttenm. Zeitg.* 1875. Bd. 34. S. 442. — *Oesterr. Zeitschr. f. Berg. u. Hüttenw.* 1876. Bd. 24. S. 154. Mit Abbildg.

- G. Richter, V. Mayer. Der Gesteinsbohrmaschinenbetrieb am Kaiser Joseph II. Erbstollen in Schemnitz. Oesterr. Zeitschr. f. Berg. u. Hüttenw. 1879. Bd. 27. S. 351. Mit Abbildg.
- Ronhead. Buisson. Appareils etc. Bull. min. 1879. Serie II. Bd. 8. S. 907. Mit Abbildg.
- Sachs, C. Sachs. Ueber Gesteinsbohrmaschinen. Mit Abbildg. — R. Ziebarth. Zeitschr. d. Ver. deutsch. Ing. 1874. Bd. 18. S. 718. Mit Abbildg. — Habets. Revue univ. d. mines. 1874. Serie I. Bd. 36. S. 93. Mit Abbildg. — C. A. Angström. Ueber Gesteinsbohrmaschinen. Mit Abbildg. — Dr. H. Zwick. Neuere Tunnelbauten. Mit Abbildg. — M. Lambert. Perforateur Sachs et Broßmann. Bull. min. 1883. Serie II. Bd. 12. S. 605. Mit Abbildg. — Pernolet. Mémoire etc. Bull. min. 1873. Serie II. Bd. 2. S. 21. Mit Abbildg. — Engineering. 1870 I. Bd. 30. S. 434. Mit Abbildg. — Glaser's Annalen. 1881. Bd. 8. S. 182. Mit Abbildg. — André. Mining machinery. Bd. I. S. 34. Mit Abbildg. — André. Coal mining. Bd. I. S. 157. Mit Abbildg. — Serlo. Bergbaukunde. 4. Aufl. Bd. I. S. 343. Mit Abbildg. — F. Rziha. Eisenbahn-Unter- und Oberbau. Bd. I. S. 366. Mit Abbildg. — Haupt. Stollenanlagen. S. 77. Mit Abbildg. — Hasslacher. Die Anwendung komprimirter Luft zum Betriebe unterirdischer Maschinen. Preuß. Zeitschr. 1869. Bd. 17 B. S. 1. — G. Richter. Der Betrieb der Gesteinsbohrmaschinen im Josephi II. Erbstollen zu Schemnitz. Oesterr. Zeitschr. f. Berg. u. Hüttenw. 1875. Bd. 23. S. 291. — Maschinelle Bohrarbeit im Josephi II. Erbstollen zu Schemnitz. Oesterr. Zeitschr. f. Berg. u. Hüttenw. 1877. Bd. 25. S. 476. — H. Rittler. Die Anwendung der komprimirten Luft zum Schachtabteufen. Kärntner Zeitschr. 1874. S. 33. — W. Némècek. Vergleichende Versuche mit den Bohrmaschinen von Sachs und Burleigh. Berg. u. Hüttenm. Jahrbuch d. Bergakademien Leoben und Przibram. 1873. Bd. 21. — Oesterr. Zeitschr. f. Berg. u. Hüttenw. 1872. Bd. 21. S. 176. — Preuß. Zeitschr. 1875. Bd. 23 B. S. 94 (Resultate). — Die Tunnel der bayrischen Staatsbahnen. Zeitschr. f. Baukunde. 1879.
- Schram (Schram und Mahler). J. Mahler. Die Gesteinsbohrmaschine Schram u. Mahler. Oesterr. Zeitschr. f. Berg. u. Hüttenw. 1879. Bd. 27. S. 535. Mit Abbildg. — André. Mining machinery. Bd. I. S. 34. Mit Abbildg. — Buisson. Appareils etc. Bull. min. 1879. Serie II. Bd. 8. S. 894. Mit Abbildg. — H. Mativa. Rapport etc. Revue univ. d. mines. 1878. Serie II. Bd. 3. S. 691. Mit Abbildg. — Försök med olika slag of Bergborrmaskiner etc. Jern-Kont. Annal. 1880. S. 338. Mit Abbildg. — J. Mahler. Die Sprengtechnik. Wien 1881. S. 121. Mit Abbildg. — A. Pichler. Bohrmaschinen-Anlage und Betrieb bei Anwendung Schram'scher Maschinen auf dem Werke St. Anna bei Neumarkt in Oberkrain. Kärntner Zeitschr. 1880. S. 145. — Haber. Der maschinelle Bohrbetrieb auf den Gruben von Ramsbeck. Preuß. Zeitschr. 1882. Bd. 30. S. 43 (Resultate).
- Sommeiller. F. Rziha. Tunnelbau. Bd. I. S. 139. (Aeltere und neue Konstruktion.) — F. Rziha. Eisenbahnbau. Bd. I. S. 357. (Neuere Konstruktion.) Mit Abbildg. — Engineering. 1872 I. Bd. 13. S. 391. (Schematische Skizze der Maschine.) — Pernolet. Mémoire etc. Bull. min. 1873. Serie II. Bd. 2. S. 10. Mit Abbildg. — G. Haupt. Die Stollenanlagen. S. 72. Mit Abbildg. — Drinker. Tunneling etc. S. 276. (Aeltere und neuere Konstruktion.) — Revaux. Percement des Alpes. Annal. d. min. 1879. Serie VII. Bd. 15. S. 427. Mit Abbildg.
- Turrettini-Colladon. H. Mativa. Rapport etc. Revue univ. d. mines. 1878. Serie II. Bd. 3. S. 695. Mit Abbildg. — Revaux. Percement des Alpes. Annal. d. mines. 1879. Serie VII. Bd. 15. S. 445. Mit Abbildg.
- Union-Drill. Riedler. Gesteinsbohrmaschinen. S. 34. Mit Abbildg. — Drinker. Tunneling etc. S. 266. Mit Abbildg. — Otto Schrott. Gesteinsbohrmaschine der Union Rock drill Company. Der praktische Maschinenkonstrukteur. 1878. Bd. 11. S. 62. Mit Abbildg.
- Universal-Gesteinsbohrmaschine von der Maschinenfabrik »Humboldt«. Berg. u. Hüttenm. Zeitg. 1882. Bd. 41. S. 305. — D. R. P. No. 17045.
- Welker. Armengaud. Publ. ind. 1882. Bd. 28. S. 353. Mit Abbildg.
- Wood. Aeltere Konstruktion. Riedler. Gesteinsbohrmaschinen. S. 48. Mit Abbildg. — Drinker. Tunneling etc. S. 210.
- Wood. Neuere Konstruktion. Riedler. Gesteinsbohrmaschinen. S. 51. Mit Abbildg. — Drinker. Tunneling etc. S. 210. Mit Abbildg.

2. Handbohrmaschinen.

Angström. Maschinen-Bohrschlägel. Berg. u. Hüttenm. Zeitg. 1876. Bd. 35. S. 104.

H. B. Barlow jun. and Co. Engineering. 1875. Bd. 20. Mit Abbildg.

- Champion Rock Drill von J. A. Beamisdorfer. Riedler. Gesteinsbohrmaschinen. S. 57.
- De la Haye. Bull. min. 1862/63. Serie I. Bd. 8. Mit Abbildg. — Revue univ. d. min. 1865. S. 282. Mit Abbildg.
- Faber. J. Faber. Ueber einige neuere Gesteinsbohrmaschinen mit Handbetrieb. Zeitschr. d. Ver. deutsch. Ing. 1880. Bd. 24. S. 581. Mit Abbildg.
- R. Gottheil. Bayrisches Industrie- und Gewerbeblatt. 1875. S. 83. — Oesterr. Zeitschr. f. Berg. u. Hüttenw. 1875. Bd. 23. S. 378. Mit Abbildg.
- C. Gronert. Haupt. Die Stollenanlagen. S. 39. Mit Abbildg.
- Jordan (T. B. Jordan Son u. Meihé). a. Ursprüngliche Konstruktion. P. H. Knops. Jordan's Patent-Hand-Gesteinsbohrmaschine. Zeitschr. d. Ver. deutsch. Ing. 1879. Bd. 23. S. 332. Mit Abbildg. — Buisson. Appareils de perforation mécanique à l'exposition universelle de 1878. Bull. min. 1879. Serie II. Bd. 8. S. 920. Mit Abbildg. — Praktischer Maschinenkonstrukteur. 1878. Bd. 11. S. 346. Mit Abbildg. — Oesterr. Zeitschr. f. Berg. u. Hüttenw. 1878. Bd. 26. S. 306. Mit Abbildg. — Habets. Exposition de Paris 1878. Revue univ. d. mines. 1880. Serie II. Bd. 7. S. 397. Mit Abbildg. — G. Szellemy. Versuche mit der Jordan'schen Handbohrmaschine. Oesterr. Zeitschr. f. Berg. u. Hüttenw. 1880. Bd. 28. S. 6. — Oesterr. Zeitschr. 1878. Bd. 26. S. 423 u. 488 (Resultate). — Haupt. Die Stollenanlagen. S. 43 (Resultate). Mit Abbildg.
- b. Verbesserte Konstruktion der märkischen Maschinenbauanstalt in Wetter a. d. Ruhr. Berg. u. Hüttenm. Zeitg. 1880. S. 213.
- Könyves-Tóth. Mahler und Eschenbacher. Die Sprengtechnik. Wien 1881. S. 107. Mit Abbildg. — Oesterr. Zeitschr. f. Berg. u. Hüttenw. 1876. Bd. 24. S. 287 (Resultate).
- Marcellis. Annal. d. mines. 1862. Bd. II. Bd. 376.
- H. F. Parson. D. R. P. No. 17 767.
- Victor Rock Drill von W. Weaver. Riedler. Gesteinsbohrmaschinen. S. 56. Mit Abbildg.

Das drehende Bohren.

Allgemeines.

- K. v. Balzberg. Das drehende Bohren in mildem Gestein. Leobener Jahrb. 1876. Bd. 24. S. 232.
- D. Colladon. Georges Leschot et l'invention des perforatrices à diamant. Schweiz. Bauztg. 1884. Bd. 3. S. 113.
- M. Coquilhat. Expériences sur la résistance utile produite dans le forage. Annal. d. travaux publ. 1851/52. Bd. 10. S. 199.
- C. Hirzel-Gysi. Zum Artikel über Georges Leschot et l'invention des perforatrices à diamant. Schweiz. Bauztg. 1884. Bd. 4. S. 3.
- E. Jarolimek. Bergtechnische Mitteilungen etc. Oesterr. Zeitschr. f. Berg. u. Hüttenw. 1879. Bd. 27. S. 58.
- E. Jarolimek. Ueber den Kraftbedarf beim Drehbohren im Gestein. Vereinsmitteilungen. Beilage zur Oesterr. Zeitschr. f. Berg. u. Hüttenwesen. 1883. S. 14.
- Georges Leschot et l'invention des perforatrices à diamant. Paris 1884. Imprimerie Capiomont et Renault.

Die einzelnen Maschinen.

1. Maschinen mit Motoren.

- Beaumont's Diamantbohrmaschine. Drinker. Tunneling etc. 2. Aufl. S. 225. Mit Abbildg. — Beaumont. Application du diamant noir au forage mécanique. Revue univ. d. mines. 1874. Serie I. Bd. 35. S. 576. — Oesterr. Zeitschr. f. Berg. u. Hüttenw. 1879. Bd. 27. S. 23 (Resultate).
- Brandt. A. Riedler. Brandt's hydraulische Gesteinsbohrmaschine. Ein neues System der Gesteinsbohrung durch hydraulischen Druck und rotirende Stahlbohrer. Wien 1877. Mit Abbildg. — von Grimburg. Der Bau des Sonnstein-Tunnels mit Rücksicht auf die Gesteinsbohrmaschinen System Brandt. Zeitschr. d. österr. Ing. u. Arch. Ver. 1878. Bd. 30. S. 1. Mit Abbildg. (Aeltere Konstruktion.) — Auszugsweise: Oesterr. Zeitschr. f. Berg. u. Hüttenw. 1877. Bd. 25. S. 555. — F. Seeland. Die Brandt'sche Drehbohrmaschine. Kärntn. Zeitschr. 1877. Bd. 9. S. 358. Mit Abbildg. (Aeltere Konstruktion.) — Habets. Exposition de Paris 1878. Revue univ. d. mines. 1880. Serie II. Bd. 7. S. 400. Mit Abbildg. (Aeltere Konstruktion.) — G. Haupt. Die Stollen-

- anlagen. Berlin 1884. S. 113 ff. 137 ff. (Ältere und neue Konstruktion.) Mit Abbildg. — Revaux. Percement des Alpes. *Annal. d. mines.* 1882. Serie VIII. Bd. 2. S. 102. Mit Abbildg. (Neuere Konstruktion.) — Preuß. Zeitschr. 1881. Bd. 29 B. S. 240. Mit Abbildg. (Neueste Konstruktion.) — A. Riedler. Brandt's hydraulische Gesteinsbohrmaschine. *Oesterr. Zeitschr. f. Berg. u. Hüttenw.* 1877. Bd. 25. S. 515. — Hinterhuber. Die Brandt'sche hydraulische Drehbohrmaschine. *Kärntn. Zeitschr.* 1879. Bd. 11. S. 118. — Hinterhuber. Bohrmaschinenbetrieb für Bergbauzwecke. *Kärntn. Zeitschr.* 1880. Bd. 12. S. 177. — Hinterhuber. Die Betriebsresultate der Brandt'schen Drehbohrmaschine in Bleiberg. *Kärntn. Zeitschr.* 1880. Bd. 12. S. 423. — Preuß. Zeitschr. 1883. Bd. 31 B. S. 187 (Resultate). — S. Rieger. Die Betriebsresultate mit der Brandt'schen Drehbohrmaschine in Bleiberg. *Oesterr. Zeitschr. f. Berg. u. Hüttenw.* 1881. Bd. 29. S. 388. — S. Rieger. Die Betriebsresultate mit der Brandt'schen Drehbohrmaschine in Bleiberg. *Oesterr. Zeitschr. f. Berg. u. Hüttenw.* 1882. Bd. 30. S. 39. — Resultate des fortgesetzten Betriebes von Feldorten mit der Brandt'schen Bohrmaschine zu Przibram. *Oesterr. Zeitschr. f. Berg. u. Hüttenw.* 1881. Bd. 29. S. 346. — R. R. Förster. Die ersten Erfahrungen mit Anwendung einer Brandt'schen hydraulischen Drehbohrmaschine bei Auffahrung eines Querschlages in Porphyram Alberschachte der Kgl. Steinkohlenwerke im Plauen'schen Grunde. *Freiberger Jahrbuch.* 1879. S. 190. — R. R. Förster. Kraftbedarf, Leistungen etc. bei den Ortsbetrieben mit hydraulischen und mit Luftbohrmaschinen sowie mit Handbohrung auf der Grube Beihilfe Erbstollen unweit Freiberg. *Freiberger Jahrbuch.* 1882. S. 18. — E. Jarolimek. *Bergtechnische Mitteilungen etc.* *Oesterr. Zeitschr. f. Berg. u. Hüttenw.* Bd. 27. S. 75.
- Diamantbohrmaschine** (amerikanische). Riedler. *Gesteinsbohrmaschinen.* S. 94. Mit Abbildg. — E. B. Coxe. A new method of sinking shafts. *Transactions of the American Inst. of Min. Engin.* 1871/73. Bd. 1. S. 261. Mit Abbildg. — *Mining and Eng. Journ.* 1873. Bd. 14. S. 193. — *Revue univ. d. mines.* 1875. Serie I. Bd. 38. S. 241. Mit Abbildg. — Drinker. *Tunneling etc.* 2. Aufl. S. 227. Mit Abbildg. — W. P. Blake. Recent improvements in diamond drills and in the machinery for their use. *Transactions of the American Institute of Mining Engineers.* 1871/73. Bd. 1. S. 395. — R. W. Raymond. *Statistics etc.* 1872. S. 41 u. 133 (Resultate). — 1874. S. 507 (Resultate über Schachttaufeufen). — 1875. S. 118 (Resultate).
- Dron.** Buisson. *Appareils de perforation mécanique.* *Bull. min.* 1879. Serie II. Bd. 8. S. 911.
- Jarolimek.** E. Jarolimek. Gesteins-Drehbohrmaschine mit Differential-Schraubenvortrieb des Bohrers. *Oesterr. Zeitschr. f. Berg. u. Hüttenw.* 1881. Bd. 29. S. 183. Mit Abbildg. — E. Jarolimek. Neuere Betriebsergebnisse mit E. Jarolimek's Gesteinsbohrmaschinen. *Oesterr. Zeitschr. f. Berg. u. Hüttenw.* 1882. Bd. 30. S. 103. — Neuere Betriebsergebnisse mit E. Jarolimek's Gesteins-Drehbohrmaschinen. *Oesterr. Zeitschr. f. Berg. u. Hüttenw.* 1882. Bd. 30. S. 104. — E. Jarolimek. Projekt einer Druckbohrmaschine. *Oesterr. Zeitschr. f. Berg. u. Hüttenw.* 1879. Bd. 27. S. 85. Mit Abbildg.
- De la Roche-Tolay u. Perret.** Schweska. Die Bohrturbine. *Oesterr. Zeitschr. f. Berg. u. Hüttenw.* 1864. Bd. 12. S. 202. — v. Rittinger. Kurze Mitteilungen über Berg- u. Hüttenwesen-Maschinen auf der Pariser Weltausstellung 1867. S. 146. Mit Abbildg. — Stapff. *Gesteinsbohrmaschinen.* S. 230. Mit Abbildg. — J. Havrez. Note sur le meilleur mode de creusement des trous de mines. *Revue univ. d. mines.* 1879. Serie II. Bd. 6. S. 338. Mit Abbildg. — *Exposition universelle à Paris en 1867.* Notice sur les modèles, cartes et dessins, relatifs aux travaux publics réunis par les soins du ministère de l'agriculture, du commerce et des travaux publics. S. 402.
- Taverdon.** A. L. Taverdon. Application du diamant noir aux travaux et au percement des tunnels. *Armengaud. Publ. ind.* 1879. Bd. 25. S. 486. Mit Abbildg. — Buisson. *Appareils etc.* *Bull. min.* Serie II. 1879. Bd. 8. S. 916. Mit Abbildg. — Application of electricity to tunneling. *Scientific American.* 1884 I. Bd. 50. S. 31. Mit Abbildg. — E. Jarolimek. *Bergtechnische Mitteilungen von der Weltausstellung in Paris 1878.* *Oesterr. Zeitschr. f. Berg. u. Hüttenw.* 1879. Bd. 27. S. 58. Mit Abbildg.
- Trautz.** Evrard. *Exploitation des mines.* Bd. I. S. 154. — Borchardt. Der Leopoldshaller Salzbergbau. *Berg. u. Hüttenm. Ztg.* 1878. S. 175 (Beschreibung und Resultate).

2. Handbohrmaschinen.

- v. Balzberg.** A. Aigner. Ueber den Lisbet'schen Steinsalzbohrer. *Leobener Jahrbuch* 1873. Bd. 21. S. 113. Mit Abbildg. — J. Mayer. Ueber rotirendes Bohren etc. *Kärntn. Zeitschr.* 1873. Bd. 8. S. 208. Mit Abbildg. — Haupt. *Die Stollenanlagen.* S. 38. Mit Abbildg.

- Baroper Maschinenbau-Aktiengesellschaft. Oesterr. Zeitschr. f. Berg. u. Hüttenw. 1879. Bd. 27. S. 555. Mit Abbildg. — D. R. P. No. 4137.
- Ch. F. Chubb. J. Mayer. Ueber rotirendes Bohren etc. Kärntn. Zeitschr. 1876. Bd. 8. S. 211. Mit Abbildg.
- Jarolimek. Neuere Betriebsergebnisse mit E. Jarolimek's Gesteinsdrehbohrmaschine. Oesterr. Zeitschr. f. Berg. u. Hüttenw. 1882. Bd. 30. S. 132. Mit Abbildg. — J. Hozák. Betriebsergebnisse mit der Jarolimek'schen Handdrehbohrmaschine beim Querschlagsbetriebe im Kronprinz Rudolf-Stefanschiechter Grubenbaue zu Bohutin bei Prizbram. Oesterr. Zeitschr. f. Berg. u. Hüttenw. 1883. Bd. 31. S. 381. — H. Preuß. Ueber den Kraftbedarf der Handdrehbohrmaschine von E. Jarolimek. Oesterr. Zeitschr. f. Berg. u. Hüttenw. 1883. Bd. 31. S. 187.
- Lisbet. M. Alayrac. Outil perforateur pour les exploitations houillères. Bull. min. 1860/61. Serie I. Bd. 6. S. 745. Mit Abbildg. — Bluhme. Die Handbohrmaschine von Lisbet. Preuß. Zeitschr. 1865. Bd. 13. S. 269. Mit Abbildg. — Lévy. Expériences sur le perforateur de M. Lisbet. Bull. min. 1861/62. Serie I. Bd. 7. S. 489. — A. Aigner. Ueber die Verbesserung des Lisbet'schen Steinsalzbohrers. Leobener Jahrb. 1874. Bd. 22. S. 139. Mit Abbildg. der Schneiden.
- Schwesetka. J. Mayer. Ueber rotirendes Bohren etc. Kärntn. Zeitschr. 1876. Bd. 8. S. 206. Mit Abbildg. — Oesterr. Zeitschr. f. Berg. u. Hüttenw. 1864. S. 201.
- Staněk und Reska. J. Mayer. Handbohrmaschine für drehendes Bohren. Patent „Staněk u. Reska“. Oesterr. Zeitschr. f. Berg. u. Hüttenw. 1876. Bd. 24. S. 162. Mit Abbildg. — J. Mayer. Ueber rotirendes Bohren etc. Kärntn. Zeitschr. 1876. Bd. 8. S. 213. Mit Abbildg. — Haupt. Die Stollenanlagen. S. 36. Mit Abbildg. — J. Waydowicz. Versuche mit der patentirten Handbohrmaschine von Staněk u. Reska in der Grube zu Wieliczka. Oesterr. Zeitschr. f. Berg. u. Hüttenw. 1877. Bd. 25. S. 257. — Preuß. Zeitschr. 1879. Bd. 27 B. S. 253. (Versuche in Kohle.)
- Taverdon. A. L. Taverdon. Application du diamant noir etc. Armengaud. Publ. ind. 1879. Bd. 25. S. 187. Mit Abbildg.
- Villepigue Perforator von Macdermott u. William. Transactions of North of England etc. 1870/71. Bd. 20. S. 65. Mit Abbildg.

Deutsche Reichspatente auf Gesteinsbohrmaschinen.

- D. R. P. No. 171. Kl. 5. K. Trautz in Kalk bei Köln. Rotirende Steinbohrmaschine.
- D. R. P. No. 203. Kl. 5. J. Frölich in Düsseldorf. Vorrichtung zum Bewerkstelligen des selbstthätigen Vorschubes an Gesteinsbohrmaschinen.
- D. R. P. No. 259. Kl. 5. F. Pelzer in Dortmund. Gesteinsbohrer mit Spülkanal.
- D. R. P. No. 319. Kl. 5. L. Schrader und J. Fritz in Suelz a. R. Gesteinsbohrmaschine für Handbetrieb.
- D. R. P. No. 511. Kl. 5. E. Rosenkranz und Th. Jellinghaus in Dortmund, beziehentlich Camen. Gesteinsbohrmaschine.
- D. R. P. No. 526. Kl. 5. J. Faber in Barmen. Gesteinsbohrmaschine für Handbetrieb und selbstthätigem Vorschub.
- D. R. P. No. 982. Kl. 5. F. Pelzer in Dortmund. Spritzvorrichtung an Gesteinsbohrmaschinen mit stoßender Wirkung des Meißels.
- D. R. P. No. 1057. Kl. 5. J. Darlington in London. Steuerungsvorrichtung an Gesteinsbohrmaschinen.
- D. R. P. No. 1355. Kl. 5. A. Brandt in Hamburg. Hydraulische Rotationsbohrmaschine.
- D. R. P. No. 1469. Kl. 5. K. Schäfer, K. Baltus und F. Altenheim in Zeche vor Hamburg bei Annen. Selbstthätig wirkende Wassereinspritzvorrichtung an Gesteinsbohrmaschinen.
- D. R. P. No. 1756. Kl. 5. Gebr. Jellinghaus in Camen. Gesteinsbohrer mit Wasserspülkanälen.
- D. R. P. No. 2098. Kl. 5. F. Pelzer in Dortmund. Veränderte Spritzvorrichtung an Gesteinsbohrmaschinen mit stoßender Wirkung (Zusatz zu D. R. P. No. 982).
- D. R. P. No. 2218. Kl. 5. T. B. Jordan in London. Gesteinsbohrmaschine.
- D. R. P. No. 2237. Kl. 5. F. Pelzer in Dortmund. Gesteinsbohrer mit Spülkanal (Zusatz zu D. R. P. No. 259).
- D. R. P. No. 2377. Kl. 5. J. Faber in Barmen. Freistehende Gesteinsbohrmaschine für Handbetrieb mit veränderlichem Vorschub.
- D. R. P. No. 2663. Kl. 5. L. Schrader und J. Fritz in Suelz a. Rh. Veränderungen an Gesteinsbohrmaschinen für Handbetrieb (Zusatz zu D. R. P. No. 319).

- D. R. P. No. 2736. Kl. 5. R. Schram, Mahler und Eschenbacher in Wien. Gesteinsbohrmaschinen.
- D. R. P. No. 3421. Kl. 5. A. H. Elliot in New-York. Neuerungen an Gesteinsbohrmaschinen.
- D. R. P. No. 3645. Kl. 5. F. Pelzer in Dortmund. Streckengestell für mehrere Gesteinsbohrmaschinen.
- D. R. P. No. 3792. Kl. 5. H. Stolzenberg und K. Gronert in Berlin und R. A. Ordts in Schwelm. Steinbohrmaschine für Handbetrieb.
- D. R. P. No. 4136. Kl. 5. J. K. Gulland in London. Neuerungen an Gesteinsbohrmaschinen mit rotirendem Bohrer.
- D. R. P. No. 4137. Kl. 5. Baroper Maschinenbau-Aktiengesellschaft in Barop. Gesteinsbohrmaschinen mit Mechanismus zur Vor- und Rückwärtsbewegung der Bohrspindel, sowie mit Vorrichtung zur Befestigung des Gestells durch Luftdruck.
- D. R. P. No. 4158. Kl. 5. R. Meyer und Dr. Küster in Huttrop bei Steele. Gesteinsbohrmaschine mit rotirendem Steuerungsschieber und selbstthätigem Vorschub.
- D. R. P. No. 4212. Kl. 5. J. K. Faber in Barmen. Handbohrmaschinen für hartes Gestein mit veränderlichem Vorschub und einem für das Bohren in horizontaler, vertikaler oder geneigter Richtung benutzbaren Gestell.
- D. R. P. No. 4320. Kl. 5. R. Schram, Mahler und Eschenbacher in Wien. Veränderungen an Gesteinsbohrmaschinen (Zusatz zu D. R. P. No. 2736).
- D. R. P. No. 4344. Kl. 5. E. Rosenkranz und Th. Jellinghaus in Dortmund, beziehentlich Camen. Vorrichtung zum gleichzeitigen Drehen und Vorschieben des Bohrers an Gesteinsbohrmaschinen.
- D. R. P. No. 5107. Kl. 5. T. B. Jordan in London. Neuerungen an Steinbohrmaschinen (Zusatz zu D. R. P. No. 2248).
- D. R. P. No. 6432. Kl. 5. F. Pelzer in Dortmund. Aenderungen am Pelzer'schen Streckengestelle für mehrere Gesteinsbohrmaschinen (Zusatz zu D. R. P. No. 3645).
- D. R. P. No. 6897. Menck und Hambrock in Ottensen bei Altona. Gesteinsbohrmaschine mit Steuerung für Handvorschub und selbstthätiger Schaltvorrichtung zum Umsetzen des Bohrers.
- D. R. P. No. 7304. Kl. 5. W. W. Dunn in St. Francisco. Neuerungen an Gesteinsbohrmaschinen.
- D. R. P. No. 7314. Kl. 5. Paul Emile Welker in Airolo, Schweiz. Neuerungen an Gesteinsbohrmaschinen.
- D. R. P. No. 7920. Kl. 5. W. L. Neill in London. Neuerungen an der Steuerung von Gesteinsbohrmaschinen.
- D. R. P. No. 8020. Kl. 5. H. Richmann und U. K. Arnold in St. Francisco. Neuerungen an Gesteinsbohrmaschinen.
- D. R. P. No. 8578. Kl. 5. C. Breitenbach in Sieghütte bei Siegen. Gesteinsbohrmaschine mit Federwirkung für den Betrieb durch komprimirte Luft oder Dampf.
- D. R. P. No. 8957. Kl. 5. W. F. Heshuysen in Moutier, Schweiz. Neuerungen an Gesteinsbohrmaschinen mit stoßender Wirkung des Bohrers.
- D. R. P. No. 9319. Kl. 5. Duisburger Maschinenbau-Aktiengesellschaft in Duisburg. Hydraulisches Gestell für Steinbohrmaschinen.
- D. R. P. No. 9912. Kl. 5. K. Kachelmann u. Sohn und Eugen Broßmann in Schemnitz. Neuerungen an Gesteinsbohrmaschinen.
- D. R. P. No. 9915. Kl. 5. Joh. Jäger in Duisburg. Vorrichtung zum selbstthätigen Vorschieben und Arretiren des Bohrers an Gesteinsbohrmaschinen.
- D. R. P. No. 10071. Kl. 5. Jul. Frölich in Düsseldorf. Bohrerbefestigung für Perkussions-Gesteinsbohrmaschinen.
- D. R. P. No. 11024. Kl. 5. K. Trautz in Dillstein bei Pforzheim. Neuerungen an der Steuerung von Gesteinsbohrmaschinen.
- D. R. P. No. 11136. Kl. 5. J. Faber in Barmen. Neuerungen an Handbohrmaschinen für festes Gestein (Zusatz zu D. R. P. No. 4212).
- D. R. P. No. 11140. Kl. 5. M. Neuerburg in Köln und C. Trautz in Dillstein bei Pforzheim. Neuerungen an Gestellen für Gesteinsbohrmaschinen.
- D. R. P. No. 12456. Kl. 5. F. Pelzer in Dortmund. Neuerungen an Gesteinsbohrmaschinen.
- D. R. P. No. 13286. Kl. 5. A. Burton u. Sohn in Paris. Neuerungen an der unter No. 2218 patentirten Jordan'schen Gesteinsbohrmaschine.
- D. R. P. No. 13622. Kl. 5. K. Breitenbach in Sieghütte bei Siegen. Neuerungen an Gesteinsbohr-

- maschinen mit Federwirkung für den Betrieb mit komprimierter Luft oder Dampf (Zusatzpatent zu No. 8578).
- D. R. P. No. 14496. Kl. 5. J. F. O. Schulz in Köln. Pneumatische Gesteinsbohrmaschine mit variabler Hubhöhe, Umsteuerung durch ein selbstthätig wirkendes Kolbenventil, Bohrerversetzung durch verbrauchte Luft und selbstthätiger Vorschubvorrichtung.
- D. R. P. No. 14583. Kl. 5. H. Richmann und U. K. Arnold in St. Francisco. Neuerungen an Gesteinsbohrmaschinen.
- D. R. P. No. 15715. Kl. 5. P. E. Welker in Airolo, Schweiz. Neuerungen an Gesteinsbohrmaschinen.
- D. R. P. No. 15961. Kl. 5. E. Jarolimek in Wien. Neuerungen an Gesteinsdrehbohrmaschinen.
- D. R. P. No. 16965. Kl. 5. Maschinenbau-Aktiengesellschaft „Humboldt“ in Kalk bei Köln. Neuerungen an Gustav Richter's Gesteinsbohrmaschine.
- D. R. P. No. 17045. Kl. 5. Maschinenbau-Aktiengesellschaft „Humboldt“ in Kalk bei Köln. Universal-Gesteinsbohrmaschine.
- D. R. P. No. 17767. Kl. 5. H. F. Parsons in St. Francisco. Neuerungen an Gesteinsbohrmaschinen mit Federhammer für Handbetrieb.
- D. R. P. No. 19594. Kl. 5. R. Axer in Zelle St. Blasii und J. Frölich in Düsseldorf. Selbstthätiger Vorschubmechanismus für Gesteinsbohrmaschinen.
- D. R. P. No. 20041. Kl. 5. R. Meyer in Mühlheim a. d. Ruhr. Neuerungen an Gesteinsbohrmaschinen.
- D. R. P. No. 20846. Kl. 5. F. B. Doering in Trefriw, England. Neuerungen an Tunnel- und Gesteinsbohrmaschinen.
- D. R. P. No. 22901. Kl. 5. R. Meyer in Mühlheim a. d. Ruhr. Neuerungen an Gesteinsbohrmaschinen ohne Steuermechanismen.
- D. R. P. No. 26603. Kl. 5. J. Melichar in Zarubeck bei Mährisch-Ostrau. Rotirender Erweiterungsbohrer.
- D. R. P. No. 27052. Kl. 5. A. Cantin in Paris. Ringgelenk für selbstthätige Einstellung an Bohrmaschinen.
- D. R. P. No. 27697. Kl. 5. W. G. Heshuysen in Moutier Vully, Schweiz. Gesteinsbohrmaschine.
- D. R. P. No. 28056. Kl. 5. F. Pelzer in Dortmund. Neuerungen an Gesteinsbohrmaschinen.
- D. R. P. No. 28197. Kl. 5. M. Maedernott in Pudding Lane, City of London, und W. Glower in Bermondsey, County of Surrey. Hand-Gesteinsbohrmaschine.
- D. R. P. No. 29227. Kl. 5. W. Hesseln in Berlin. Cylinder-Gesteinsbohrmaschine ohne Steuermechanismen.
- D. R. P. No. 29397. Kl. 5. F. A. Halsey in New-York. Neuerung an Steinbohrmaschinen mit Dampftrieb.
- D. R. P. No. 29472. Kl. 5. H. C. Sergeant in Denver, Colorado. Gesteinsbohrmaschine.