

D. Schrämmaschinen mit bohrendem Werkzeug.

§ 9. **Schrämmaschinen mit schraubenförmigen Vollbohrern.** Diese Vorrichtungen stellen nicht einen gleichförmig ausgearbeiteten, ein zusammenhängendes Ganzes bildenden Einschnitt, sondern eine Anzahl ziemlich dicht nebeneinander liegender Löcher durch Drehbohrung her.

Die Maschine von Dr. Clapp⁵⁶⁾, siehe Fig. 10 und 11, Taf. XX, besitzt einen unteren, wagerechten Rahmen *b*, der mit vier Rädern auf den Grubenschienen *c* läuft und zwei aufrechte Ständer *d* trägt, einen von diesen Ständern unterstützten zweiten Rahmen *g*, welchen man mit Hilfe der Schrauben höher oder tiefer stellen kann, und eine Anzahl im Rahmen *g* nebeneinander verlagerte Bohrer. Bei Handbetrieb nimmt man etwa 7, bei Betrieb mit verdichteter Luft oder Seilbetrieb bis zu 13 Bohrer. Durch ein Drahtseil wird von einem Motor die Rolle *f* in Umdrehung versetzt und Zahnräder übertragen die Bewegung von der Rolle auf die Bohrer.

Mittels zweier im Gestelle gelagerter Schrauben läßt sich das Vorrücken der ganzen Bohrerreihe bewirken. Da sowohl an den beiden Ständern als auch an dem Rahmen *g* Drehzapfen *h* angebracht sind, kann man dem Schram innerhalb gewisser Grenzen eine beliebige Neigung erteilen. Die Bohrer sind als Schneckenbohrer ausgebildet, damit sie selbstthätig das erzeugte Klargestein aus den Bohrlöchern herausfördern.

Wenig von der vorstehenden Konstruktion verschieden ist, siehe Fig. 12—15, Taf. XX, die von Neuerburg⁵⁷⁾, welcher der Schramherstellung durch Bohrung den Vorzug gibt, weil nach seiner Ansicht alle anders wirkenden Maschinen entweder einen zu großen Kraftaufwand infolge zu massigen Baues erfordern und zu viel Kohle zertrümmern, oder weil sie, wenn sonst brauchbar, in der Behandlung schwierig und deshalb unpraktisch seien. Weiter auseinander liegende Bohrer *b* samt ihrem Bewegungsmechanismus werden von einem Tisch *a* getragen, welcher sich auf einem darunter befindlichen Wagen *c* hin und her schieben läßt.

Die Ingangsetzung des Ganzen soll mit Hilfe einer durch gepreßte Luft getriebenen Dreicylindermaschine *d* erfolgen, welche mittels Zahnradübersetzung die Spindeln *f* dreht und vorwärts schraubt. Die Schraubenbewegung überträgt sich auf die Bohrer durch Backenpaare *h*, welche durch Federn *i* (Fig. 15) nach vorn gepreßt werden. Sobald ein Bohrer einen härteren Gegenstand trifft, gibt seine Feder nach, die Mutternhälften gleiten zurück und schieben sich längs des Kegels *k* auseinander. Gleichzeitig kippt der Winkelhebel *l* (Fig. 12, 14) um und hält die Backen dauernd außer Eingriff. Ist die erste Anzahl Löcher fertig, so sollen die Bohrer, nachdem sie zurückgezogen worden sind, um die Größe eines Bohrlochdurchmessers und 10 mm Zuschlag seitwärts geschoben werden, worauf abermals zu bohren ist. Ausgebliebene Löcher stellt man nachträglich mit einer einfachen

⁵⁶⁾ Simon. Zeitschr. d. Berg. u. Hüttenm. Ver. f. Kärnten. 1874. Jahrg. 6. S. 9. — Specification. 1873. No. 1900.

⁵⁷⁾ Berg. u. Hüttenm. Zeitg. 1877. S. 167. — Serlo. Bergbaukunde. 4. Aufl. 1884. Bd. I. S. 414. — Oesterr. Privileg vom 11. April 1877.

Bohrmaschine her. Man erhält so eine Anzahl Bohrlöcher, zwischen denen je 10 mm feste Masse stehen bleibt, welche nach Neuerburg leicht zu beseitigen sei.

Hier sollen auch die nicht unähnlichen Vorrichtungen von Kellow⁵⁸⁾ und Norris⁵⁹⁾ Erwähnung finden.

Taverdon⁶⁰⁾ verwendet einen einzigen Diamantbohrer von 12 cm Durchmesser und einen Apparat von 120 kg Gewicht, welcher das Bohren nach beliebiger Richtung gestattet. Er stellt zunächst sich strahlenförmig ausbreitende Bohrlöcher her, verrückt dann die Vorrichtung um einen Meter und bildet neue Löcher, welche die vorigen durchdringen. Schließlich ist die stehen gebliebene feste Masse zu entfernen; siehe Taverdon's Diamantbohrmaschine in Kap. VIII.

§ 10. Schrämmaschinen mit Kernbohrern. Dieselben, von den Maschinen mit Vollbohrern nur in Bezug auf die Bohrerform verschieden, aber in Betreff der Erstellung einzelner Löcher statt eines zusammenhängenden Schrams übereinstimmend, fanden in Blanz^y⁶¹⁾ Anwendung, wo man in Strecken von 2—3 m Breite und 2 m Höhe in der Weise vorgeht, daß man Schlitzte ausarbeitet und dann die Kohle durch Hereintreiben, sei es mit Hilfe gewöhnlicher Keile, sei es mit Hilfe des hydraulischen Keiles von Levet, gewinnt⁶²⁾. Die auf lange Schräme des Long-wall-Systems berechneten englischen Maschinen von Winstanley u. Barker und Baird bewährten sich hier nicht und man ging dazu über, einen ähnlichen Apparat wie Dr. Clapp oder Neuerburg zu versuchen.

Es liegen fünf Kernbohrer von 9 cm äußerem und 7 cm innerem Durchmesser so nebeneinander, daß zwischen je zwei Bohrlöchern eine Wand (sogenanntes Bein) von 3 cm Stärke stehen bleibt. In jedem Rohre liegt ein zweites, durch welches der Bohrschmand hinausläuft, während zwischen beiden Rohren Wasser einfließt. Als Kraftquelle dient eine von verdichteter Luft gespeiste Dreicylindermaschine. Die Kernbohrer drehen sich, je zwei benachbarte in entgegengesetztem Sinn, mit 100—150 Touren in der Minute. Man kann sowohl mit wagenrechter als auch mit lotrechter Bohrerreihe schrämen und erhält in der Kohle 0,85 m Fortschritt in 5 Minuten. Zu den zwei lotrechten Schlitzten und den wagenrechten benötigt man eine Stunde, wobei jedoch das Auswechseln der Zähne, mit welchen die Bohrköpfe besetzt sind, und das Umsetzen des Apparates einer weiteren Stunde bedarf. Für dieselbe Leistung würden die beiden zur Wartung der Maschine erforderlichen Leute mindestens 12 Stunden brauchen.

§ 11. Schlüsse aus Vorstehendem. Was den Wert der verschiedenen Konstruktionen betrifft, so läßt sich einer bestimmten Maschine oder Maschinengattung heute noch nicht mit Sicherheit der Vorzug geben. Die hauenden Vorrichtungen sind im allgemeinen älteren Ursprungs; ihre Nachteile, häufige Brüche

⁵⁸⁾ Specification. 1868. No. 3443.

⁵⁹⁾ Specification. 1869. No. 615. — Oesterr. Zeitschr. f. Berg. u. Hüttenw. 1879. S. 248.

⁶⁰⁾ Armengaud. Publication industrielle. 1879. Bd. 25. S. 498. — Französisches Patent vom 21. Jan. 1873 und 25. Febr. 1875.

⁶¹⁾ Oesterr. Zeitschr. f. Berg. u. Hüttenw. 1879. S. 97. — Habets. Revue univ. d. mines. 1880. Serie II. Bd. 8. S. 249. — Bulletin de la société de l'industrie minérale. 1879. Bd. 8. S. 913. — Burat. Cours d'exploitation des mines. 2. Aufl. Paris 1876. S. 324.

⁶²⁾ Siehe Kap. VIII.

der Maschinenbestandteile, öfteres Festklemmen der Haue im Schram, Zeit und auch Kraftverlust bei dem Zurückholen der Haue, sind oben bereits erwähnt worden. Eine Haltbarkeit dieser Apparate ist nur bei starker Erhöhung des Eigengewichtes zu erreichen, also auf Kosten der Handlichkeit und der Möglichkeit, sie leicht zu befördern. Andererseits dürfte — ausreichende Versuche liegen leider nicht vor — der schräge Stoß einer Haue mit vergleichsweise wenig Kraft ziemlich viel Gestein ablösen. In letzterer Hinsicht kommen ihnen die Schramhobelmaschinen vermutlich nahe, während die Meißelmaschinen ihnen jedenfalls nachstehen.

Die Hau- und Hobelmaschinen sind meistens englischen Ursprungs und ihre Bauweise macht sie für die dortigen Verhältnisse der Kohlengruben — lange zu unterschrammende Bank, festes Dach, welches auch bei ausgedehntem Schram keinen Einsturz veranlaßt, regelmäßiges Flötz — geeignet. Ihnen steht die Bousseuse gegenüber, die für den Vortrieb einzelner Strecken recht vorteilhaft erscheint und durch ihre vielfache Verwendbarkeit zum Schlitzen, Bohren und Hereintreiben auch ein wertvolles Werkzeug in der Hand des Tunnelarbeiters abgeben kann. — Wieder für andere Verhältnisse ist die Sohlenschlitzmaschine von Wardwell, welche in nordamerikanischen Marmorbrüchen Eingang gefunden hat, und jene von Wincqz berechnet.

Die Maschinen mit schneidendem Gezähe sind infolge ihres ruhigen, gleichmäßigen Ganges Unfällen in geringerem Grade ausgesetzt als die mit stoßendem und können daher weniger massig gebaut werden. Zu den Maschinen mit Schneidscheiben gehören mehrere Vorrichtungen, wie die von Winstanley u. Barker und Rigg-Meiklejon, welche sich in englischen Kohlengruben bewährt haben. Eine solche Maschine soll an einem beliebigen Punkte des Gesteines ihre Arbeit beginnen können, nicht in einer Ecke aufgestellt werden müssen, noch einer Vorarbeit bedürfen, einfach konstruirt sein und selbstthätig den Ortsstoß entlang rücken; bei einem Gesteinsnachfall soll ihre Scheibe im Stande sein, sich selbst aus dem Schram herauszuarbeiten, damit man nicht gezwungen ist, sie behufs ihrer Freilegung loszuschrauben und die hereingegangenen Massen zu beseitigen. Maschinen mit Schneidwerkzeug dürften Berücksichtigung auch im Einschnitt verdienen, weil hier eine Hauptschwierigkeit in der festen Aufstellung liegt und die Befestigung des Apparates bei ruhigem Gange eher genügen wird als bei heftigen Stößen; die Werkzeuge sind hier so zu stellen, daß sie beim Schnitt trachten, die Maschine gegen die Gesteinswand zu ziehen. Die bei engen Stollen notwendige Beschränkung der Ausmaße des Maschinenumrisses fällt hier weg. Handschrämmaschinen mit Schneidscheiben werden, wie bereits erwähnt, zum Schlitzen im Steinsalz benutzt und es wäre wohl möglich, daß sich leicht gebaute Handvorrichtungen auch in sonstigem weichen Gebirge unter oder über Tage mit Vorteil verwenden ließen. Die Schrämkette steht konstruktiv, da sie sich aus vielen Gliedern zusammensetzt, der Schneidscheibe nach und hat vor ihr nur den Vorzug, die Bildung eines tieferen Schrams zu ermöglichen.

Während die beiden letztgenannten Abteilungen von Maschinen sich für lange Schräme eignen, passen die Vorrichtungen mit Fräsen im allgemeinen besser für kurze Schräme, also für den Streckenvortrieb. Gegenüber der mannigfaltigen Weise, in der man die Fräsen gestalten und bewegen kann, sind die mit ihnen gemachten Erfahrungen bis jetzt sehr gering; so hat man beispielsweise noch nicht versucht, die Fräsen strahlenförmig aneinanderzusetzen und, während die

einzelnen Werkzeuge sich um ihre eigenen Axen drehen, das in den Schram eingreifende Fräsenrad gleichfalls umlaufen, im Sinne der Länge des Schrams hin und her gehen und hierbei dasselbe allmählich tiefer in das Gebirge eindringen zu lassen. Diese Einrichtung würde die fortdauernde Ausübung einer bedeutenden Arbeitsstärke bei verhältnismäßig engem Schram ermöglichen und durch das bei der Drehung der Scheibe periodische Außerangriffkommen der Bohrer eine schädliche Erhitzung derselben vermeiden.

Zu den Streckenschrämmaschinen gehören auch die mit drehenden Bohrern und es läßt sich vermuten, daß sie sich bei weichem Gebirge zu einer ähnlichen Verwendung empfehlen wie jene, welche die Bosseyeuse bei härterem Gestein gefunden hat.

In der Grube wurden die Schrämmaschinen, wie bereits in der Einleitung erwähnt, vielfach erprobt; von seiten der Bau-Ingenieure ward ihnen bis jetzt fast gar keine Beachtung zu teil. Sie mögen sich für Gebirge eignen, welches für die Sprengarbeit zu weich ist und dessen Lösung von Hand dennoch beschwerlich fällt. Auch in harten Gesteinen, z. B. wenn die Sprengarbeit oberhalb des Tunnels gelegene Bauwerke durch die Erschütterung gefährdet oder wenn sie der herumgeschleuderten Steine wegen in belebten Stadtteilen mit Mißständen verbunden ist, in Gebäuden beim Durchbrechen von Mauerwerk und in anderen, selteneren Fällen könnten die Schrämmaschinen ein erwünschtes Hilfsmittel abgeben.

Endlich steht ihnen vielleicht eine ausgedehntere Verwendung dort bevor, wo ihr Gebrauch nicht zur Vermeidung der Sprengarbeit führen, sondern zu deren Unterstützung dienen soll. So könnte es beispielsweise in großen Einschnitten von Vorteil sein, lange Bänke mit Hilfe von Maschinen zu unterschrämen, darauf einzelne Sprenglöcher zu bohren und abzuthun, nach Wegräumung der Berge wieder zu schrämen u. s. w. und derart stufenartig bis zur Einschnittssohle herunterzugehen. In Grubenstrecken hat ja mit bestem Erfolge, wie beschrieben, die Bosseyeuse eine Verbindung der Schrä- und Sprengarbeit eingeleitet.