

## VII. Kapitel.

# Apparate und Maschinen zur Herstellung von Tiefbohrlöchern.

Bearbeitet von **G. Köhler**, Bergassessor, Dozent an der Bergakademie in Clausthal.

(Hierzu Tafel VIII—XII und 67 Holzschnitte.)

### A. Allgemeiner Teil.

**§ 1. Einleitung.** Tiefbohrlöcher unterscheiden sich von den für Sprengarbeit dienenden Bohrlöchern meistens durch größere Weite, noch mehr aber durch größere Tiefe, welche bis 1000 m und darüber steigen kann.

Da die Art und Wahl der Apparate und Methoden für die Herstellung der Tiefbohrlöcher wesentlich von der Beschaffenheit der zu durchbohrenden Gebirgsarten, beziehungsweise von dem Widerstande abhängt, welchen dieselben dem Eindringen spitzer oder scharfer Geräte entgegensetzen, so dürfte eine kurze Charakteristik der Gebirgsarten zunächst erforderlich sein.

Gebirgsart oder Gebirge ist der allgemeine Begriff für die Bestandteile der festen Erdrinde, Gesteinsart oder Gestein dagegen lediglich eine Bezeichnung für feste, felsige Gebirgsarten.

Sämtliche Gebirgsarten, mit denen man sowohl bei Bohrungen als auch bei den übrigen bergmännischen Arbeiten zu thun hat, lassen sich nach Bergrat Werner in Freiberg in folgende, den geringeren oder größeren Widerstand gegen das Eindringen spitzer oder scharfer Gezüge ausdrückende fünf Klassen bringen<sup>1)</sup>:

1. rollig,
2. mild,
3. gebräch,
4. fest,
5. höchstfest.

<sup>1)</sup> Vergl. auch § 5. Klassifizierung der Bodenarten im III. Kapitel und § 2. Einteilung der Gesteine in Bezug auf ihre Lösbarkeit im VIII. Kapitel des 1. Bandes des Handb. d. Ingenieurwissensch.

„Rollig“ ist ein Gebirge ohne jeglichen Zusammenhalt der einzelnen Teile. Dahin gehören alle aus ihrem natürlichen Zusammenhange, sei es auf künstlichem oder natürlichem Wege, bereits gelösten festen Gesteine, wie Erze, Kohlen und Berge, welche bei den bergmännischen Gewinnungsarbeiten fallen, aber auch solche lose Gesteine, welche sich bisweilen in einer Mächtigkeit von 40 m und darüber am Fuße hoher Berge finden<sup>2)</sup>. Dieselben sind durch Erosion oder durch Wogenschlag von den Bergen abgelöst und dem damaligen Meeresgrunde zugeführt.

Ferner gehören zu den rolligen Gebirgsarten: Sand, Kies, Gerölle, Mutterboden, loser Mergel etc.

Sehr feinkörniger, häufig auch mit Thonschlamm gemischter wasserhaltiger Sand heißt schwimmendes Gebirge, Schwimmsand, Fließ oder Kurzawka (Oberschlesien).

„Mild“ heißt eine Gebirgsart, wenn sie dem Eindringen spitzer oder scharfer Gezüge nur geringen Widerstand entgegensetzt; als Beispiele sind zu nennen: Lehm, Thon, Mergel, Letten u. s. w.

„Gebräches“ Gebirge ist solches, welches sich mit Brechwerkzeugen (Keilhau, Spitzhammer oder Picke etc.) ohne Anwendung von Schießarbeit noch gewinnen läßt. Dahin gehören zunächst alle verwitterten festen Gesteine, sodann Stein- und Braunkohlen, gewisse Schieferarten etc.

Bei „festen“ und „höchtfesten“ Gesteinen ist der Widerstand gegen das Eindringen von Werkzeugen am größten. Zu den ersteren gehören: Grauwacke, fester Schiefer, Kalkstein, Sandstein etc., zu den letzteren alle quarzigen Gesteine, u. a. Grauwacken- und Sandsteinkonglomerat, Kieselschiefer, Hornstein, quarzreicher Granit und Porphyr, sodann Schwefelkies u. s. w.

Die unter 1 und 2 genannten, gegenwärtig in natürlicher Ablagerung vorkommenden Gebirgsarten sind sekundärer Natur, nämlich das Produkt der Verwitterung oder der Erosion fester Gesteine durch fließendes Wasser, und sind im ersteren Falle an Ort und Stelle verblieben (Mutterboden, Dammerde), im letzteren Falle dagegen fortgeschwemmt und früher oder später wiederum abgelagert (Sand, Kies, Gerölle, Thon, Schwimmsand etc.).

Gewöhnlich trifft man unter dem Mutterboden auf das gleichfalls durch den Einfluß von Wasser und Luft „gebräch“ gewordene feste Gebirge, dessen Festigkeit mit der Tiefe zunimmt, oder zunächst auf milde Gebirgsarten (Thon, Mergel, Lehm etc.). Da alle diese Gebirgsarten nur geringen oder gar keinen Zusammenhalt haben, so kann man sich bei ihrer Durchbohrung solcher Apparate bedienen, welche entweder lediglich schöpfen, beziehungsweise durch Wasserauftrieb wirken, oder drehend gehandhabt werden und dabei leicht in die Massen eindringen.

Beim Durchbohren fester und höchstfester Gesteine werden lediglich Meißelbohrer oder schwarze Diamanten angewendet.

**§ 2. Zweck des Bohrens.** Der wichtigste Zweck des Herstellens von Bohrlöchern, welche nicht der Sprengarbeit dienen sollen, ist die Auf- und Untersuchung von Lagerstätten nutzbarer Fossilien, sodann die Gewinnung von Salz-

<sup>2)</sup> Ein Bohrloch am Fuße des Steinberges bei Goslar wurde im Jahre 1879 in Schiefergerölle 40 m tief niedergebracht, ohne das Ende desselben zu erreichen.

sole, Erdöl und Wasser (artesische Brunnen). Ferner die Untersuchung des Baugrundes für aufzuführende Gebäude, oder der Gebirgsschichten für abzuteufende Schächte; im Ingenieurbauwesen besonders die Erforschung der geologischen Beschaffenheit von Gebirgsmassen bei Projektirung und Ausführung von Tunneln und Verkehrswegen überhaupt.

Außerdem dient die Tiefbohrarbeit zur Erleichterung der Wasserhaltung in Schächten, indem man dem Wasser durch Bohrlöcher einen Abfluß auf tiefere Sohlen verschafft, sodann für die Verbesserung der Wetterführung beim Pfeilerabbau der Kohlenflöze und zum Abzapfen stehender Gewässer.

Während die Richtung der Bohrlöcher für die letzteren Zwecke eine verschiedene sein kann, ist sie im übrigen stets eine senkrecht abwärts gehende.

**§ 3. Geschichtliches.** Das Tiefbohren ist den darüber vorhandenen Nachrichten gemäß den Chinesen als Seilbohren schon in ältester Zeit bekannt gewesen. In Europa hat es, und zwar als Gestängebohren, erst einige Vervollkommnung durch die zahlreichen Bohrarbeiten in der Grafschaft Artois behufs Herstellung der danach benannten artesischen Brunnen (S. 132) erfahren.

**§ 4. Uebersicht der Bohrmethoden für gröfsere Bohrlöcher.** Die verschiedenen Methoden zur Herstellung tiefer Bohrlöcher lassen sich zunächst in zwei Hauptklassen bringen, nämlich in das drehende und das stoßende Bohren.

Das drehende Bohren geschieht immer mit Gestängen und zwar in milden Gebirgsmassen (Lehm, Letten, Sand etc.) mit Gezähstücken, welche in die ersteren eindringen und sie beim Ausziehen mit zu Tage bringen, bei festem Gesteine dagegen mittels einer stählernen oder mit Diamanten besetzten Bohrkronen.

Das stoßende Bohren wird ausschließlich in festem Gesteine mit Meißeln verschiedener Konstruktion und entweder mit Gestänge oder mit Seil ausgeführt. Das dabei gelöste Gebirge, der Bohrschmand oder Bohrschlamm, wird mit Bohrlöffeln entfernt, was besonders bei tiefen Bohrlöchern sehr zeitraubend ist.

In neuerer Zeit hat man diesen Nachteil mit Erfolg durch Einführung der Bohrmethoden mit Wasserspülung zu beseitigen gesucht.

## B. Drehendes Bohren für milde Gebirgsmassen.

**§ 5. Apparate<sup>3)</sup>.** Die beim drehenden Bohren in milden oder flüssigen Gebirgsmassen anzuwendenden Apparate richten sich nach der Konsistenz der ersteren. Ist dieselbe groß, wie bei Letten, Lehm etc., so eignet sich am besten die Schappe (Löffelbohrer, Schneckenbohrer). Dieselbe ist ein der Länge nach mehr oder weniger breit aufgeschlitzter Cylinder aus Schmiedeeisen, Fig. 1, Taf. VIII, welcher am unteren Ende gewöhnlich mit einer „Schnecke“ zum Eindringen in die Massen versehen ist<sup>4)</sup>.

Bei weniger konsistentem Gebirge ist der Cylinder ringsum geschlossen und

<sup>3)</sup> Otiliae. Das Vorkommen, die Aufsuchung und Gewinnung der Braunkohlen in der Provinz Sachsen. Preuß. Zeitschr. f. Berg-, Hütten- und Salinenwesen. 1859. Bd. 7. S. 225. Taf. XVI.

<sup>4)</sup> Vergl. Bohren mit Schappe bei der kombinierten Tiefbohranlage von C. Köbrich, S. 127 und Taf. XI.