

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> Ottiliae. 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.

hat am unteren Ende ein Ventil (Klappe, Kugel etc.). Einen derartigen „Ventilbohrer“ zeigt Fig. 2, Taf. VIII.

Ist das Eindringen der Bohrer wegen großer Konsistenz mit Schwierigkeiten verbunden, so bedient man sich der Schlangen- oder Spiralbohrer, von denen Fig. 3 und 4, Taf. VIII, zwei verschiedene Konstruktionen zeigen. Der Schlangenbohrer läuft unten in zwei Spitzen aus, deren Entfernung etwas größer ist als der Durchmesser der Spiralen.

Zum Durchbohren von Schwimmsand gebraucht man in engen Bohrlöchern entweder den Ventilbohrer oder die Sandpumpe, Fig. 25, Taf. IX. Am Löffelseil hängt eine gegabelte Stange *s* mit einem massiven Kolben, welcher sich nach dem Aufsetzen des Löffels nach unten schiebt. Mit dem Aufholen des Löffelseils wirkt der Kolben saugend, das im Boden des Löffels angebrachte Ventil hebt sich und läßt den Schlamm eintreten. Ist der Kolben im oberen Teile des Löffels angelangt und dieser somit gefüllt, so faßt die gegabelte Kolbenstange *s* unter den Bügel des Löffels und nimmt diesen mit in die Höhe, während sich gleichzeitig das Bodenventil schließt.

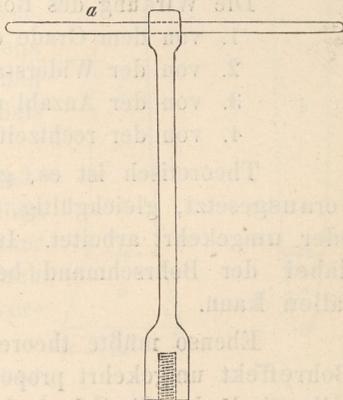
Zum Abbohren von Brunnen in milden Gebirgsmassen hat F. C. Bierlein in Lingolsheim einen sogenannten Klappenbohrer (D. R. P. 1877. No. 2943) konstruiert. Derselbe, siehe Fig. 23, 24 und 25, Taf. XI, hat in seinem trichterförmigen Boden *F* von starkem Blech einen seitlichen, ungefähr  $\frac{1}{6}$  der ganzen Fläche einnehmenden Einschnitt. An dem letzteren ist eine Stahlklinge *S* angebracht, welche auf der äußeren Seite angenietet oder festgeschraubt wird. Inwendig ist dieser Einschnitt durch eine mit Gelenk versehene Klappe *K* aus Eisenblech verschlossen. Diese Klappe öffnet sich, um das Material (Erde, Sand, Kies u. s. w.), welches die Klinge *S* beim Drehen gelöst hat, einzulassen, und schließt sich beim Anheben. Während der Arbeit ruht der Bohrer auf der Spitze *P*, welche den ersteren gleichzeitig zentriert. Auf der der Klinge *S* entgegengesetzten Seite sind drei bis vier Stahlspitzen angebracht; sie dienen dazu, den Boden zu lockern, damit ihn die Klinge besser aufnehmen und heben kann. An einem rings um den Boden laufenden Rande ist ein eiserner Ring *Q* und an diesem zur Aufnahme des von der Klinge zugeführten Materials ein oben enger werdendes eimerförmiges Gefäß *J* aus schwachem Eisenblech angenietet.

Zwei flache Eisen sind innen auf dem Boden festgenietet, gehen auf der inneren Seite nach oben und laufen schließlich zusammen, um eine eiserne Bohrstange *T* zwischen sich zu nehmen. Die letztere trägt oben in einer Hülse eine bewegliche Querstange (Krückel), mittels deren die Arbeiter den Bohrer drehen.

Hat man das Wasser erreicht, so senkt man in das Bohrloch eine mit scharfem Schuh versehene Röhre, wendet zum weiteren Abteufen eine Kies- (Sand-)Pumpe, etwa der Fig. 25, Taf. IX, entsprechend, an und senkt dabei das Rohr immer tiefer.

**§ 6. Kopfstücke.** Die Drehung der Gestänge mit den eben beschriebenen Apparaten erfolgt entweder mit Maschinenkraft oder durch Handarbeit. Im letzteren Falle wird zum Angreifen für die Arbeiter das in Fig. 1 dargestellte Kopfstück

Fig. 1. M. 1 : 12.



mit Krüchel oder Drehbündel *a* auf das Gestänge geschraubt und bei geringen Tiefen mit Gewichten beschwert.

Bei größeren Tiefen muß das Gestängegewicht teilweise ausgeglichen werden. Dies geschieht dadurch, daß man von dem Kopfstücke aus ein Seil oder eine Kette über eine Rolle führt und mit Gewichten belastet.

C. Köbrich schraubt bei größeren Bohrungen und zum Durchbohren der oberen Diluvial-schichten die Schappe an das untere Ende eines hohlen Gestänges und führt Spülwasser in das Bohrloch; vergl. S. 127.

**§ 7. Verrohrung.** Die Wände der Bohrlöcher sind in milden oder flüs-sigen Gebirgsmassen selten so stabil, daß sie ohne Unterstützung stehen könnten. Man muß deshalb eine Verrohrung, gewöhnlich von Eisenblech, dem Bohrer un-mittelbar nachfolgen lassen, was entweder durch einfaches Beschweren oder durch gleichzeitiges Drehen der Verrohrung geschieht.

Das Nähere über Material und Herstellung der Verrohrung wird in den §§ 60—65 besprochen werden.

### Litteratur.

Ottilliae. Das Vorkommen, die Aufsuchung und Gewinnung der Braunkohlen in der preußischen Provinz Sachsen. Preuß. Zeitschr. 1859. Bd. 7.

Léon Dru. Notices sur les appareils et outils de sondages. (Exposition universelle 1878.)

## C. Stofsendes Bohren mit Gestänge.

**§ 8. Arten und Wirkungsweise des stofsenden Bohrens.** Das stoßende Bohren geschieht entweder mit Seil oder mit Gestänge. Im letzteren Falle unter-scheidet man zwei Methoden, nämlich diejenige mit steifem Gestänge (englische Bohrmethode) und diejenige mit Zwischenstückén (deutsche Bohrmethode); der arbeitende Teil ist bei beiden ein Meißel.

Die Wirkung des Bohrens hängt ab<sup>5)</sup>:

1. von dem Grade der mechanischen Gewalt vor Bohrrort,
2. von der Widerstandsfähigkeit des Gesteins und des Meißels,
3. von der Anzahl der Schläge pro Minute,
4. von der rechtzeitigen Entfernung des Bohrschmandes.

Theoretisch ist es, gleiche Härte<sup>6)</sup> der stoßenden Masse des Bohrerkörpers vorausgesetzt, gleichgültig, ob man mit großem Fallgewichte und geringer Höhe oder umgekehrt arbeitet. In Wirklichkeit zieht man jedoch das letztere vor, weil dabei der Bohrschmand besser aufgerührt wird und weniger leicht zu Boden fallen kann.

Ebenso müßte theoretisch bei Aufwand derselben mechanischen Arbeit der Bohreffekt umgekehrt proportional dem Querschnitte des Bohrloches sein. Eines-teils sind aber die Schwierigkeiten, um gleichviel Masse zu lösen, bei einem kleinen

<sup>5)</sup> v. Secken[dorf]. Preuß. Zeitschr. 1854. Bd. 1. S. 93.

<sup>6)</sup> Vergl. S. 404 in Kap. V.