

In unferen Städten ift es hauptfächlich das Grundwaffer, welches Kellerwohnungen und andere unterirdifche Räume feucht macht, und im Wefentlichen ift es der Inhalt von Abortgruben, Unrathscanälen, Stall- und Kehrrechtgruben, welcher bei fchlechter Confttruction diefer Anlagen in den umgebenden Boden fickert und denfelben dadurch verpeftet. Auf dem flachen Lande treten diefe Uebelstände in Folge der dafelbft herrfchenden Bauweife weniger ftark auf; dort ift namentlich der fumpfige Boden, welchem die bekannten fchädlichen Sumpfgafe ihre Entftehung verdanken, nachtheilig. (Siehe auch Theil III, Band 4 u. 5 diefes »Handbuches«, S. I u. ff.)

Ohne den Werth und die Bedeutung diefer gefundheitlichen Anforderungen zu verkennen, haben diefelben für den Architekten, fobald er die Befchaffenheit eines Baugrundes als gut oder fchlecht zu bezeichnen hat, doch im Allgemeinen nur einen akademifchen Charakter. In unferen Städten und auch an anderen Orten ift die Baufteile in der Regel fo fcharf oder doch innerhalb fo enger Grenzen gegeben, dafs das Gebäude, unbekümmert ob der Baugrund in gefundheitlicher Beziehung entfpricht oder nicht, dafelbft ausgeführt werden muß. Die Hauptaufgabe des Architekten befteht alsdann nur darin, durch zweckmäßige Confttruction der Fundamente des Gebäudes und feiner fonftigen Theile den gefundheitsfchädlichen Einfluß des Baugrundes möglichft unwirksam zu machen<sup>136)</sup>.

Gegen das Eindringen der Grundluft in die Kellerräume fichert eine unter dem ganzen Gebäude durchgeführte Beton-Schicht; eine Lage von fettem Thon ift nicht fo wirksam. Soll auch die das Gebäude umgebende Bodenschicht keine Grundluft an daffelbe abgeben, fo muß man die Kellermauern nach außen frei legen, was durch Anordnung eines ringsum laufenden Luft- oder Ifolirgrabens<sup>137)</sup> erreicht wird.

Durchgehende Beton-Schicht fowohl, als auch Luftgräben dienen gleichfalls dazu, um die Bodenfeuchtigkeit vom Gebäude abzuhalten. Von anderen Mitteln, das Eindringen von Grundwaffer in die Kellerräume und das Feuchtwerden des Mauerwerkes etc. zu verhüten, wird noch fpäter die Rede fein.

### b) Unterfuchung des Baugrundes.

Da von der Befchaffenheit des Baugrundes zum grofsen Theile die Confttruction und Ausführung der Fundamente abhängt, da ferner der Befand eines Bauwerkes wefentlich durch die richtige Gründung deffelben bedingt ift, erfcheint es von grofsen Wichtigkeit, von vornherein die Bodenbefchaffenheit der in Ausficht genommenen Baufteile genau zu kennen. In manchen Fällen liegen in diefer Beziehung bereits die nöthigen Erfahrungen vor, indem z. B. in der unmittelbaren Nähe der Baufteile bereits Gründungen ausgeführt worden find, oder es find die geologifchen Verhältnisse fo einfach und untrüglich, dafs fie einen zuverlässigen Anhaltspunkt gewähren; alsdann find befondere Vorarbeiten, welche eine eingehende Ermittlung der Bodenbefchaffenheit bezwecken, nicht erforderlich.

Sobald jedoch folche Anhaltspunkte nicht vorliegen, find befondere Bodenunterfuchungen vorzunehmen; diefelben follten in folchen Fällen niemals unterlaffen und ftets auf das Sorgfältigfte vorgenommen werden. Nur auf Grundlage der genaueften Unterfuchungen diefer Art läßt fich die richtige Fundirungs-Methode wählen, und nur in folcher Weife laffen fich fpätere Reconstructions-Arbeiten, welche ftets fehr zeitraubend und koftfpielig find, vermeiden; unter Umftänden kann blofs auf diefem Wege dem baldigen Verfall eines Bauwerkes vorgebeugt werden.

Die Unterfuchung des Baugrundes hat die Bodenforten feft zu ftellen, welche auf der Baufteile vorhanden find; hierbei genügt es nicht, blofs die Aufeinanderfolge

Die Grundluft fließt durch den Boden der Kellerräume in das Innere der Gebäude ein; das Emporsteigen derfelben wird fchon durch die Gleichgewichtsförderung befördert, denen die Innenluft durch das Oeffnen von Thüren und Fenftern, durch die Verchiedenheit in der Temperatur der einzelnen Innenräume etc. unterworfen ift, am meiften aber durch die Einrichtungen für Heizung und Lüftung des Gebäudes, fo wie durch die fonft vorhandenen Feuerstellen, Schornfteine etc.

<sup>136)</sup> Vergl. HASELBERG, E. v. Ueber den Baugrund der Wohnhäufer. Deutsche Viert. f. öff. Gefundheitspf. 1870, S. 35.

<sup>137)</sup> Siehe auch Theil III, Band 2 (Abth. III, Abfchn. 1, A. Kap. über »Schutz gegen Feuchtigkeit und Witterungseinflüsse«), fo wie Theil III, Band 5 diefes »Handbuches« (Art. 149).

der verschiedenen Bodenschichten zu ermitteln; ferner es muß auch deren Mächtigkeit und Neigung fest gestellt werden. Es genügt ferner auf einer ausgedehnteren Baustelle nicht, nur zu untersuchen, wie die Bodenschichten über einander wechseln; vielmehr muß auch ermittelt werden, ob nicht neben einander gelegene Theile des Baugrundes gleichfalls von wechselnder Beschaffenheit sind. Es kommt auf größeren Bauplätzen nicht selten vor, daß einzelne Stellen ganz festen, die zunächst liegenden aber schlechten Boden zeigen. Man hat deshalb auf etwas ausgedehnteren Baustellen die Bodenuntersuchung an mehreren Punkten vorzunehmen; man hat dieselbe insbesondere an solchen Punkten auszuführen, wo später die größte Belastung stattfinden wird, also z. B. an den Gebäudeecken, an Stellen, wo stark belastete Freistützen, schwere Maschinen etc. zu stehen kommen.

Bisweilen müssen die Bodenuntersuchungen auch auf die Umgebung der Baustelle ausgedehnt werden; es wird dies insbesondere dann erforderlich, wenn nachtheilige Veränderungen des Baugrundes durch Wasser, Rutschungen etc. nicht ausgeschlossen sind.

Zu den Bodenuntersuchungen gehört in gewissem Sinne auch die Ermittlung der Grundwasserverhältnisse; die Kenntniß des höchsten Grundwasserspiegels ist hauptsächlich für die Ausführung, die Kenntniß des niedrigsten Grundwasserspiegels häufig für die Construction des Fundamentes maßgebend. In gleicher Weise ist bei Bauwerken an den Ufern der Flüsse, Seen etc., eben so bei Bauwerken, welche in solchen Gewässern zu errichten sind, die Kenntniß der höchsten, mittleren und niedrigsten Wasserstände von Wichtigkeit.

Die Tiefe, auf welche im Hochbauwesen Bodenuntersuchungen vorgenommen werden, ist in der Regel keine bedeutende; man wird in dieser Beziehung nur selten bis 10<sup>m</sup> gehen und nur ausnahmsweise die Untersuchungen auf noch größere Tiefen ausdehnen; doch dürfte man auch dann nicht leicht über 20<sup>m</sup> gehen.

Man kennt fünf Methoden der Bodenuntersuchung, nämlich: das Aufgraben des Bodens, die Untersuchung mit dem Sondireifen, das Einschlagen von Probepfählen, die Anlage von Bohrlöchern und die Probebelastungen.

1) Aufgraben des Bodens. Dieses ist die sicherste und beste Methode der Bodenuntersuchung. Indem man auf der Baustelle an verschiedenen, passend gewählten Punkten Vertiefungen ausgräbt, hat man die Lage und Beschaffenheit der Bodenschichten, so wie deren Mächtigkeit deutlich vor Augen. Die Anwendung dieses Verfahrens ist einerseits durch die hohen Kosten, andererseits durch das etwaige Vorhandensein von Wasser beschränkt. Durch das in letzterem Falle nothwendige Wasserschöpfen werden nicht nur die Kosten erhöht; es wird bei manchen Bodenarten (Kies, Sand etc.) dadurch auch die Beschaffenheit derselben geändert.

Bei geringerer Tiefe werden einzelne Gruben mit möglichst steilen Wandungen ausgehoben; bei größerer Tiefe ist man genöthigt, in bergmännischer Weise sog. Probe- oder Versuchschächte abzuteufen, nöthigenfalls auszubauen. Die Gruben müssen eine solche Sohle erhalten, daß ein bis zwei Arbeiter sich darin bewegen können; die Schächte erfordern in der Regel eine größere Grundfläche, weil in denselben auch noch Vorrichtungen zur Emporföhrung des ausgegrabenen Bodenmaterials angebracht werden müssen.

2) Sondiren<sup>138)</sup>. Das Sondir- oder Visitireifen, auch Sondirnadel genannt, ist eine Eisenstange von 2,0 bis 3,5<sup>m</sup> Länge und 25 bis 45<sup>mm</sup> Dicke, welche unten mit einer langen Spitze versehen ist und in den Boden eingestossen, eingedreht oder eingerammt wird. Unten, nahe an der Spitze, ist eine Vertiefung angebracht, die mit Talg ausgefüllt wird; am oberen Ende ist das Eisen behufs Handhabung mit einem Knopf (Fig. 603), einem Bügel (Fig. 605) oder einem Drehhebel (Fig. 604) versehen. Bei größerer Tiefe setzt man das Sondireifen aus zwei oder drei Stücken zusammen, die mit einander verschraubt werden (Fig. 605).

<sup>138)</sup> Unter Sondirungen versteht man häufig nicht nur Bodenuntersuchungen mit dem Sondir- oder Visitireifen, sondern jede Art von Bodenuntersuchung.



Aus dem geringeren oder größeren Widerstand beim Eindringen des Sondireifens in den Boden, ferner aus dem Gefühle beim Hineinstoßen desselben, endlich aus den Bodentheilen, die nach dem Herausziehen des Eisens daran hängen, kann man, bei einiger Erfahrung und Uebung, auf die Beschaffenheit der durchstossenen Bodenschichten schließen.

Stößt man das Eisen in den Boden und fährt es dabei tief hinein, so ist der Baugrund sehr weich; wenn es jedoch nur wenig eindringt, so ist er fest. Knirscht das Eisen beim Eindringen, so hat es sandigen Boden erreicht. Dreht man das Eisen und stößt man mit dem Kopfe desselben gegen das Erdreich, so giebt auch der hierbei erzeugte Ton einigen Aufschluss; ein heller Ton deutet auf feste Bodenschichten; ein dumpfer Ton läßt darauf schließen, daß das Eisen entweder schon auf weiche Schichten gestoßen oder doch die nächst tiefere Schicht weich ist.

Die Bodenuntersuchung mit dem Sondireifen wird in vielen Fällen als einziges Untersuchungsverfahren benutzt; sie kann aber auch mit großem Vortheil Verwendung finden, wenn man bereits durch Aufgraben eine feste Bodenschicht gefunden hat und sich von der Mächtigkeit derselben, bezw. von der Beschaffenheit der tiefer liegenden Schichten überzeugen will. Das Sondiren kann auch dann ausgeführt werden, wenn der zu untersuchende Baugrund unter Wasser steht. Man benutzt für diesen Fall wohl auch Sondirnadeln, die in verschiedenen Höhen mit sog. Taschen versehen sind, d. i. mit Oeffnungen, welche durch die ganze Dicke des Eisens hindurchgehen und die sich mit den Erdtheilchen der durchstossenen Schichten anfüllen.

3) Einschlagen von Probepfählen. Diese Methode ist nur eine etwas abgeänderte Anwendung des Sondireifens. Aus dem langsamen oder schnellen Eindringen des Pfahles bei einer gewissen Anzahl von Rammschlägen, bei einem bestimmten Gewicht und einer bestimmten Fallhöhe des Rammjärens, urtheilt man über die Festigkeit des Baugrundes. Man wendet dieses Verfahren namentlich dann an, wenn man glaubt annehmen zu dürfen, daß eine Pfahlgründung nothwendig werden wird; man erfährt alsdann, wie lang die anzuwendenden Pfähle sein müssen, welches Gewicht der Rammjäre, wie groß seine Fallhöhe etc. sein muß.

4) Erdbohrungen. Bodenuntersuchungen, welche durch Anlage von Bohrlöchern vorgenommen werden, gestatten die größte Tiefe. Sie kommen deshalb namentlich dann zur Anwendung, wenn es auf eine genaue Kenntniß der Beschaffenheit der einzelnen Schichten ankommt, und wenn die Untersuchung auf eine größere Tiefe ausgedehnt werden soll.

Die Bohrlöcher, die mittels der sog. Erdbohrer ausgeführt werden, erhalten 7 bis 15 cm Weite und übersteigen, wie schon angedeutet wurde, für die vorliegenden Zwecke selten 20 m Tiefe<sup>139)</sup>.

Mit Hilfe des Bohrers oder mittels anderer Hebevorrichtungen holt man aus dem Bohrloch das gelöste Bodenmaterial hervor und lernt hierdurch, so wie durch die erreichte Bohrlochtiefe die Bodenbeschaffenheit kennen.

Bei der Ausführung der Bohrarbeit ist entweder eine drehende oder eine stoßende,

Fig. 603.

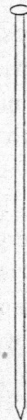
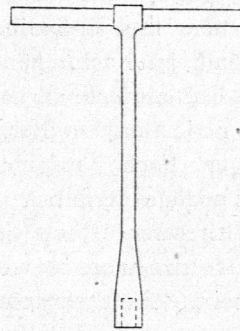
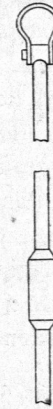


Fig. 604.



Sondireifen.

Fig. 605.



333-  
Einschlagen  
von  
Probepfählen.

334-  
Erd-  
bohrungen.

<sup>139)</sup> Für andere Zwecke, wie z. B. für artesishe Brunnen, bergmännische Zwecke etc., werden viel weitere (50 cm und darüber) Bohrlöcher angewendet und sehr bedeutende Tiefen (1200 m und mehr) erreicht.

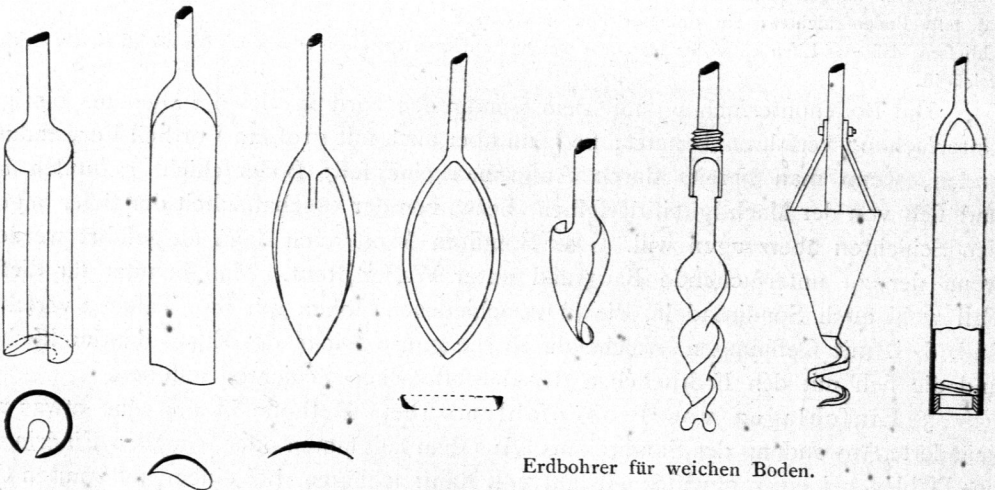
bezw. frei fallende Bewegung des Bohrers erforderlich. Die drehende Bewegung erfordert immer ein steifes und starkes Gestänge; für die stoßende und frei fallende Bewegung genügt ein schwächeres Gestänge, welches auch durch ein Seil ersetzt werden kann. Das Freifallbohren kommt nur bei größeren Bohrloch-tiefen in Frage, wird deshalb im Nachstehenden nicht weiter berücksichtigt werden.

Die Erdbohrtechnik hat sich in so mannigfaltiger Gestalt entwickelt und eine so große Bedeutung im Bergbau und im Bauwesen erreicht, daß sie sich zu einem selbständigen Fache ausgebildet hat. Im vorliegenden »Handbuch« können nur einige Grundzüge derselben wiedergegeben werden; im Uebrigen muß auf die einschlägige Literatur<sup>140)</sup> verwiesen werden.

α) Drehbohren in weichem Boden. Für weichere und lockere Bodenarten werden meist Bohrer verwendet, welche eine cylindrische, schaufelförmige oder löffel-

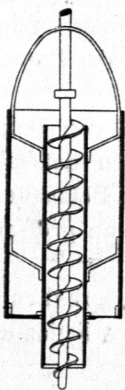
335-  
Drehbohren  
in weichem  
Boden.

Fig. 606. Fig. 607. Fig. 608. Fig. 609. Fig. 610. Fig. 611. Fig. 612. Fig. 613.



Erdbohrer für weichen Boden.

Fig. 614.



artige Gestalt haben; seltener kommen becherförmige, pumpenartige und anders gestaltete Bohrer zur Benutzung. Ihr Durchmesser beträgt 10 bis 15 cm.

Der Schaufelbohrer (Fig. 606 u. 607) besteht aus einem hohlen, seitlich aufgeschlitzten Cylinder, der, je nach dem Zusammenhange der zu erbohrenden Bodenart, mehr oder weniger geschlossen ist und dessen Boden, bezw. dessen Unterkante schraubenartig gestaltet ist. Der Bohrlöffel (Fig. 608 u. 609) hat eine löffelförmige Gestalt und wird in fettem Boden verwendet, aus welchem er beim Drehen dünne Schalen abschneidet. Aehnlich, jedoch vortheilhafter wirkt der Schneckenbohrer (Fig. 610), ist aber schwerer herzustellen. Der mit steileren oder flacheren Schraubenwindungen versehene Schlangenbohrer (Fig. 611) wird nach dem Eindrehen lothrecht empor gehoben, wobei er etwas Bodenmaterial mitnimmt. Ist in nassem Sande zu bohren, so verwendet man entweder den nach Fig. 613 gestalteten Sandlöffel oder aber Sandpumpen, welche eben so wie die gewöhnlichen Kolbenpumpen eingerichtet sind; seltener kommt der Sandbecher (Fig. 612), in welchen der erbohrte, nasse Sand von oben hineinfällt, und die Sandschraube (Fig. 614) zur Anwendung.

<sup>140)</sup> FROMMAN, C. W. Die Bohrmethode der Chinesen oder das Seilbohren. Coblenz 1835.

KIND, C. G. Anleitung zum Abteufen der Bohrlöcher. Luxemburg 1842.

ROST, G. H. A. Deutsche Bergbohrer-Schule. Thorn 1843.

BEER, A. H. Erdbohrkunde. Prag 1858.

DEGOUSSE, M. ET CH. LAURENT. Guide du fondeur ou traité théorique et pratique des sondages. 2e édit. Paris 1861.



Das Gefänge besteht meist aus im Querschnitt quadratischen Stangen von geschmiedetem Eisen, die nur selten über 6<sup>m</sup> Länge erhalten; die einzelnen Stangen werden durch Verschraubung oder mittels Schwalbenschwänze mit einander verbunden. Man hat aber auch hölzerne Gefänge und solche aus gezogenen Eisenrohren angewendet.

Das Drehen des Gefanges geschieht in der Regel durch einen hölzernen oder eisernen Drehhebel, der am obersten Stück des Gefanges mittels Schrauben oder Keile befestigt wird.

In lockerem Boden müssen die Bohrlochwandungen durch Ausfütterung gegen das Zusammenstürzen gesichert werden. In demselben Masse, als das Bohrloch vorwärts schreitet, treibt man fog. Futterrohre (durch Einrammen oder durch toden Druck) ein. Dies sind bisweilen hölzerne gebohrte Rohre oder hölzerne Kastenrohre; häufiger sind es gusseiserne, meistens aber aus Eisenblech zusammengenietete Rohre.

β) Drehbohren in steinigem Boden. Für steinigen Baugrund kommen Röhrenbohrer zur Anwendung, deren Krone entweder mit 8 bis 10 stählernen Meißelzähnen oder mit 8 bis 12 schwarzen Diamanten besetzt ist (Fig. 615).

Bohrer und Gefänge sind röhrenförmig; durch den Hohlraum wird Druckwasser bis auf die Sohle des Bohrloches eingeführt; dasselbe steigt zwischen Röhre und Bohrlochwand in die Höhe und fördert dabei das Bohrmehl empor.

Die erste Anwendung von Diamanten zum Gesteinsbohren scheint *Lefschot* gemacht zu haben; in Amerika und durch den englischen Capitän *Beaumont* wurde diese Methode, welche auch englische Bohrmethode heißt, wesentlich vervollkommenet.

Das Gefänge wird am besten aus Stahlrohren von 5 bis 6cm Durchmesser und ca. 2,5<sup>m</sup> Länge gebildet; die Verbindung der einzelnen Stücke mit einander geschieht durch Muffen von gleichem oder von größerem Durchmesser.

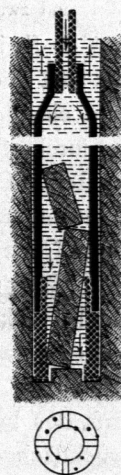
Durch besondere maschinelle Einrichtungen wird das Gefänge in schnelle Drehung (100 bis 200 Umdrehungen in der Minute) versetzt und hierbei ein ringförmiges Bohrloch gebildet. Im Hohlraum des Bohrers bleibt ein Gesteinskern stehen; sobald dieser eine größere Länge erreicht hat, läßt man das Gefänge leer laufen, wobei der Kern vom letzteren, in Folge der Centrifugalkraft, abgebrochen wird. Alsdann kann man denselben hervorholen.

Ein großer Vorzug dieser Bohrmethode ist in der Gewinnung fortlaufender Gesteinskern zu suchen, aus denen man nicht nur ganz genau die Gebirgsart, sondern auch das Einfallen der Schichten erkennen kann. Diefem Vortheil stehen die hohen Kosten des Bohrbetriebes gegenüber.

γ) Stofsbohren. In felsigem und anderem steinigem Boden können Bohrlöcher auch in der Weise hergestellt werden, daß man meißelartig gestaltete Bohrer stofsweise auf das Gestein einwirken läßt; die losgelösten Stein splitter, der fog. Bohrschmand, wird mittels besonderer Vorrichtungen (Bohrlöffel) hervorgeholt.

336.  
Drehbohren  
in steinigem  
Boden.

Fig. 615.



Diamantbohrer.

337.  
Stofsbohren.

GÄTZSCHMANN. Die Auffuchung und Unterfuchung von Lagerstätten nutzbarer Materialien. 2. Aufl. Leipzig 1866.

SERLO, A. Bergbaukunde. 2. Aufl. 1. Band. Berlin 1873. S. 50.

STOZ, W. Bohraparat für jedes Gebirge, jede Tiefe und Weite der Bohrverfuche bei Gewinnung von fortlaufenden Gebirgskernen. Stuttgart 1876.

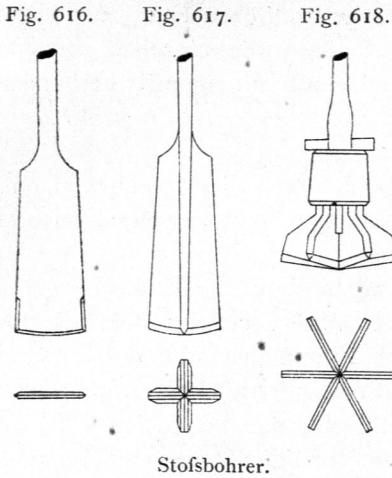
FAUCK, A. Anleitung zum Gebrauche des Erdbohrers. Leipzig 1877.

STRIPPELMANN, L. Die Tiefbohrtechnik im Dienste des Bergbaus und der Eisenbahntechnik. Halle 1877.

GEISENDORFER. *Appareils de sondage*. Paris 1881.

ROMAIN, A. *Nouveau manuel du fondeur etc.* Paris 1881.

FAUCK, A. Fortschritte in der Erdbohrtechnik. Leipzig 1885.



Stofsbohrer.

Am häufigsten wird der einfache Meißelbohrer (Fig. 616) angewendet; doch wird auch der Kolbenbohrer mit mehreren sich kreuzenden Schneiden (Fig. 617 u. 618) und der Kronenbohrer nicht felten benutzt, namentlich wenn einzelne festere und größere Steine zertrümmert werden sollen.

Das Gestänge ist ähnlich, wie das unter  $\alpha$  beschriebene, eingerichtet; nur kann es hier etwas schwächer gehalten werden. Die Schläge werden in der Weise ausgeführt, daß man über Tag das Gestänge um ein bestimmtes Stück hebt und alsdann fallen läßt. Nach jedem Schläge wird der Bohrer etwas gedreht (gesetzt), damit er stets neue Stellen des Gesteines trifft.

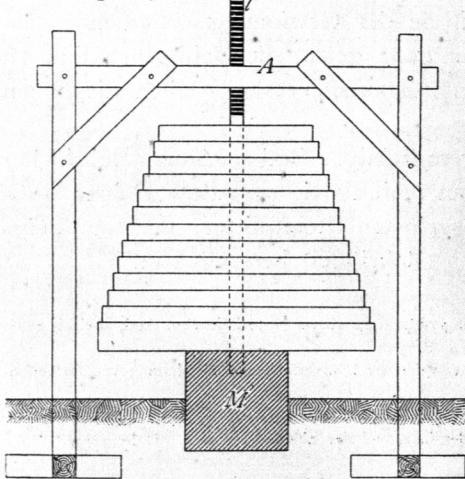
Zu diesem Ende muß über Tag ein besonderes Bohrergerüst errichtet werden, welches das Hervorholen und Hinablassen des Gestänges, so wie das Ausführen der Schläge gestattet; letzteres kann durch Menschenhand oder durch Maschinen geschehen.

Bei der sog. dänischen Bohrmethode wird mit hohlem Gestänge unter Wasserzufluß von oben gebohrt, und zwar mit kleinen Meißelbohrern von 5 bis 7 cm Durchmesser.

δ) Seilbohren. Das Bohren mit steifem Gestänge hat den großen Nachtheil, daß bei jedesmaligem Hervorholen und Hinablassen des Bohrers das Gestänge in seine einzelnen Theile zerlegt, bezw. aus denselben zusammengesetzt werden muß; hierdurch ist ein großer Zeitverlust bedingt. In Folge dessen hat man mehrfach statt des steifen Gestänges ein Seil angewendet, welches auf einer wagrechten Welle auf- und abgewunden wird; doch ist auch die Seil- oder Jenessische Bohrmethode mit wesentlichen Uebelständen behaftet, so daß sie keine allgemeine Verbreitung gefunden hat.

5) Probelastungen dienen zur Ermittlung der Tragfähigkeit einer Bodenschicht. Nach Ausschachtung der Baugrube belastet man die Sohle in geeigneter Weise so lange, bis der Baugrund nachzugeben anfängt. Alsdann läßt man die Belastung so lange darauf ruhen, bis kein weiteres Einsinken stattfindet. Aus dem Maß des beobachteten Einsinkens, aus der Größe der Belastung und der Größe der Druckfläche läßt sich die Beanspruchung für die Flächeneinheit berechnen.

Die Belastung wird meist in der Weise durchgeführt, daß man Bohlen oder größere, regelmäßig bearbeitete Steine auf die Sohle der Baugrube legt und darauf schwere Gegenstände, wie Baumaterial, Eisenschienen, Bleibarren etc., auf bringt. *Lehmann* empfiehlt<sup>141)</sup>, um sicherere Ergebnisse zu erzielen, nachstehendes Verfahren. Man schachte auf der den Baugrund voraussichtlich bildenden Bodenschicht eine quadratische Grube von etwa 1 m Seitenlänge und 40 bis 50 cm Tiefe aus, ebne die Grube sorgfältig ein und stelle darin einen Mauerklotz *M* (Fig. 619) von Klinkern oder lagerhaften, möglichst großen Bruchsteinen in Cementmörtel her mit thunlichst ebenen Flächen und so hoch, daß derselbe etwa 40 bis 50 cm aus der mit fest zu stampfendem Boden wieder gefüllten Grube hervorragt. In der obersten Schicht mauere man eine im oberen Theile mit einer Scala verfehene Latte *l* ein und errichte über dem Mauerkörper ein Gerüst nach Fig. 619, an dessen wagrechten

Fig. 619.  $\frac{1}{75}$  n. Gr.

Probelastung.

338.  
Probe-  
belastungen.

141) In: Deutsche Bauz. 1887, S. 403.



Querstück *A* man das Mafs des Einfinkens beobachten kann. Ueber den Mauerkörper strecke man Bahnschienen oder starke Bauhölzer, auf welche die Belastung vorsichtig aufgebracht wird. Durch das Hinabgehen der Latten-Scala wird das Einfinken in den Boden deutlich ersichtlich.

Eine Probelastung kann auch zu dem Zwecke vorgenommen werden, um zu ermitteln, ob ein bestimmter Baugrund eine gewisse Last mit Sicherheit zu tragen im Stande ist. Man bringt das Anderthalbfache bis Zweifache der künftigen Last auf, läßt die Probelast möglichst lange ruhen, etwa einen Winter, und beobachtet während dieser Zeit genau die eintretenden Senkungen. Aus dem Mafs der letzteren, aus ihrer allmählichen Abnahme etc. gewinnt man Anhaltspunkte zur Beurtheilung der Tragfähigkeit des fraglichen Baugrundes.

Indefs sind solche Untersuchungen niemals ganz zuverlässig, am allerwenigsten bei elastischem Boden. Nimmt man noch hinzu, daß ein derartiges Verfahren auch zeitraubend und kostspielig ist, so ist Grund genug vorhanden, diese Methode nur wenig in Anwendung zu bringen.

### c) Verbefferung schlechten Baugrundes.

Ein schlechter Baugrund, der in Folge zu großer Pressbarkeit oder in Folge starken seitlichen Ausweichens nicht geeignet ist, dem Druck eines darauf zu errichtenden Gebäudes zu widerstehen, kann unter Umständen und innerhalb gewisser Grenzen verbessert<sup>142)</sup>, d. h. wenig nachgiebig gemacht werden.

Will man die zu große Pressbarkeit einer Bodenart herabmindern, so wird in der Regel eine künstliche Dichtung derselben vorgenommen; nur selten kommen andere Mittel zur Anwendung. Die wichtigsten hierher gehörigen Methoden sind die folgenden.

1) Man bringt eine größere todte Last auf die Baugrubensohle. Die letztere wird zunächst mit einer Bohlenlage bedeckt, und auf diese werden große Steine, alte Eisenbahnschienen oder andere schwere Gegenstände in thunlichst gleichmäßiger Weise ausgebreitet. Wenn auch auf diese Weise ein geringes Zusammenpressen des Baugrundes erzielt werden kann, so ist der Erfolg im Allgemeinen doch ein wenig nennenswerther. (Vergl. auch das im vorhergehenden Artikel über Probelastungen Gefagte.)

339-  
Todte Last.

2) Etwas besser wirkt bei gewissen Bodenarten das Abrammen der Sohle der Baugrube. Dazu dient die gewöhnliche Handramme, die je nach dem Gewichte von 2 bis 4 Mann gehandhabt wird. Wirksamere, wenn auch theurer, würde ein Abwalzen der Baugrubensohle sein, welches mit Hilfe von schweren Steinwalzen oder von mit Sand, event. mit Wasser gefüllten Eisenwalzen (ähnlich wie im Straßensbau) vorgenommen werden könnte. Allein auch der Erfolg des Rammens, bezw. Walzens ist ein verhältnismäßig geringer, da die Dichtung des Bodens nur auf eine sehr geringe Tiefe hervorgebracht wird; in der Tiefe des Grundwasserspiegels ist die Wirkung ganz abgeschwächt. Durchweichter Lehm- und Thonboden, lockerer Sandboden etc. können auf diese Weise niemals gedichtet werden.

340-  
Rammen.

3) Lose aufgeschüttete Schichten von groberem Sand oder feinerem Kies können dadurch widerstandsfähiger gemacht werden, daß man denselben in vorsichtiger und

341-  
Begießen  
mit  
Wasser.

<sup>142)</sup> Unter »Verbefferung schlechten Baugrundes« sollen im Vorliegenden nicht etwa dieselben Einrichtungen und Vorrichtungen verstanden werden, die man in einigen Theilen Deutschlands und in manchen Büchern und Zeitschriften unter dem Namen »künstliche Befestigung des Baugrundes« zusammenfaßt. Unter der letzteren, wenig zweckmäßigen Bezeichnung werden nicht nur die Mittel verstanden, die dazu dienen, stark nachgiebigen Baugrund weniger nachgiebig zu machen, sondern auch Fundament-Constructions, wie Schwellroste, Pfahlroste etc. Letztere sollten indess niemals als Mittel zur Befestigung des Baugrundes angesehen werden; vielmehr sind dies entweder die Fundamente selbst oder doch der wesentlichste Theil derselben. Vergl. die Begriffsbestimmung des »Fundamentes« in Art. 320 (S. 231).