

2) Baugruben mit Zimmerung.

379.
Baugruben
mit
Zimmerung.

Soll eine Baugrube mit lothrechten Wandungen in einem Boden hergestellt werden, der ohne Stützung in solcher Begrenzung nicht stehen bleibt, so muß eine fog. Zimmerung, Absteifung, Abfpreizung oder Bölzung der Grubenwandungen vorgenommen werden. Dieselbe wird in Holz ausgeführt und besteht im Wesentlichen darin, daß man an das zu stützende Erdreich eine Verschalung oder Bekleidung aus stärkeren Brettern oder Bohlen legt und diese durch weitere Hölzer entsprechend stützt. Die Schalbohlen können wagrecht oder lothrecht gelegen sein; hiernach soll im Folgenden zwischen wagrechter und lothrechter Zimmerung unterschieden werden.

Eine gute Baugruben-Zimmerung soll folgende Bedingungen erfüllen:

α) Die Zimmerung soll so fest sein, daß sie dem in und neben der Baugrube beschäftigten Personal die nöthige Sicherheit gewährt.

β) Die Zimmerung soll möglichst wenig Holz erfordern, nicht nur, damit sie thunlichst geringe Kosten erzeugt, sondern auch aus dem Grunde, um den Raum in der Baugrube thunlichst wenig zu verengen.

γ) Um die zur Zimmerung dienenden Hölzer später anderweitig verwenden zu können, sollen sie möglichst wenig behauen und geschnitten, überhaupt möglichst wenig bearbeitet werden.

δ) Die Schalbohlen sollen, so weit als thunlich, nur mit der Hand einzusetzen sein.

ε) Die verschiedenen Zimmerungshölzer sollen nach dem Gebrauch sich leicht entfernen lassen; beim Beseitigen derselben soll der anstehende Boden nicht zusammenbrechen.

ζ) Die Zahl der erforderlichen Holzforten soll eine möglichst geringe sein.

380.
Wagrechte
Zimmerung.

α) Wagrechte Zimmerung. Handelt es sich um die Zimmerung einer ausgedehnten Baugrube, so werden vor die Wandungen derselben in Abständen von 1,25 bis 2,00 m Pfähle p (Fig. 637) in den Boden geschlagen, hinter welche man die Schalbohlen b legt und die letzteren mit Erde hinterfüllt. Je größer der Erd- druck ist, auf eine desto größere Tiefe sind die Pfähle einzurammen; erforderlichen Falles stützt man sie durch Streben r (Fig. 638) oder verankert sie nach rückwärts,

Fig. 637.

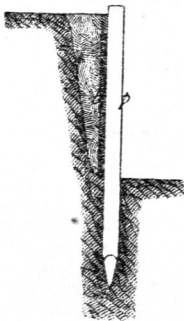


Fig. 638.

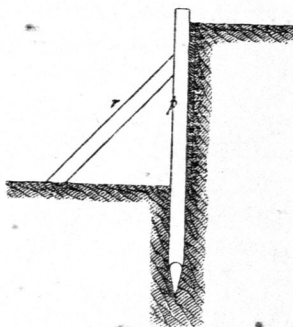
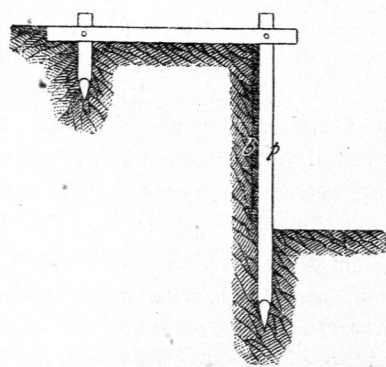


Fig. 639.



wie dies aus Fig. 639 ersichtlich ist. Die Stöße der Schalbohlen müssen auf einen Pfahl treffen; noch besser ist es, die Bohlen nicht an einander stoßen, sondern einander übergreifen zu lassen. Letzteres empfiehlt sich namentlich dann, wenn der zu stützende Boden feinkörnig, nass und leicht beweglich ist, so daß er unter Umständen aus den Fugen herausquillen würde. In einem solchen Falle werden auch die wagrechten Fugen zwischen den über einander liegenden Schalbohlen durch besondere Leisten gedeckt.

Wenn enge und lang gestreckte Baugruben, bzw. Fundament-Gräben gezimmert werden sollen, so ändert man den eben beschriebenen Vorgang dahin ab, daß man die zwei entgegengesetzten Wandungen wechselseitig gegen einander absteift; alsdann ist das Einschlagen von Pfählen nicht mehr erforderlich.

Bisweilen ist der Boden so haltbar, daß es genügt, nur an einzelnen Stellen Schalbohlen *b* (Fig. 640) an das Erdreich anzulegen und durch Steifen oder Spreizen *s* an dasselbe anzudrücken; hierbei

wird man, dem wachsenden Erd-
druck entsprechend, die Zahl der
Bohlen und Steifen nach unten
zunehmen lassen. Bei lockerem
Boden müssen beide Grubenwände
vollständig verschalt werden (Fig.
641 u. 642). Um den Druck, den
mehrere über einander gelegene
Bohlen *b* empfangen, auf eine ge-
meinschaftliche Steife *s* zu über-
tragen, ordnet man in diesem, wie im vorhergehenden Falle

in Abständen von 1,50 bis 2,00 m lothrechte Hölzer *a* an, zwischen denen die Steifen einge-
zogen werden. Da die
Längen der letzteren nicht immer genau passen, so wird zwischen dem einen Hirnende
derselben und dem betreffenden lothrechten Holze ein Keil eingetrieben.

Die lothrechten Hölzer *a* bestehen, entweder aus mehreren Stücken (Fig. 641) oder aus einem
einzigem Stück (Fig. 642); letzteres ist für besonders starke Zimmerungen zu empfehlen. Indes können
beim Ausschachten der Baugrube die Steifen *s* und die lothrechten Hölzer *a* nicht sofort in die durch die
oben stehenden Figuren veranschaulichte Lage gebracht werden; denn es würde sonst nicht möglich sein,
unterhalb einer schon verlegten Schalbohle eine weitere anzubringen. Deshalb müssen während der
Grabearbeit die Steifen nur vorläufig eingesetzt werden; die lothrechten Hölzer werden erst später an-
gebracht.

Weder die Steifen *s*, noch die lothrechten Hölzer *a* brauchen scharfkantig be-
hauen zu sein; bei ersteren kann man jede Bearbeitung entbehren; letztere müssen
an zwei Seiten regelmäßig behauen werden. Die Schalbohlen *b* erhalten 4 bis
6 cm Dicke; nicht selten läßt man ihre Dicke von oben nach unten zunehmen.
Die Steifen *s* erhalten, je nach der geringeren oder größeren Breite der Baugrube,
12 × 12 bis 15 × 15 cm Querschnittsabmessung. Für die lothrechten Hölzer *a* ver-
wendet man entweder Bohlen von der eben angegebenen
Dicke oder, bei bedeutenderem Drucke, Hölzer von 8 bis
10 cm Dicke.

In solcher Weise lassen sich Baugruben von ziemlich
großer Tiefe (bis 8 m) auszimmern, wenn das Grundwasser
nicht hindernd entgegentritt. Zeigen sich beim Ausschöpfen
desselben Schwierigkeiten, so wird das Anbringen weiterer
Schalbohlen erschwert, bei sehr starkem Wasserandrang fogar
unmöglich gemacht. Alsdann wird die wagrechte Zimmerung
nur bis etwas über den Grundwasserspiegel fortgesetzt, und
von hier aus werden lothrecht und dicht neben einander
gestellte Bohlen in den Boden eingetrieben, sonach eine loth-
rechte Zimmerung angewendet (Fig. 643).

Fig. 640.

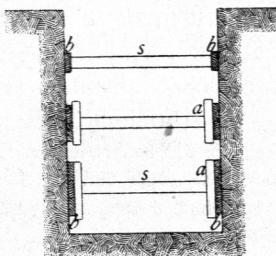


Fig. 641. Fig. 642.

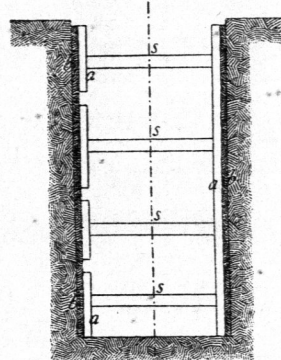
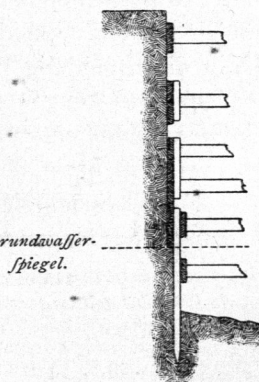


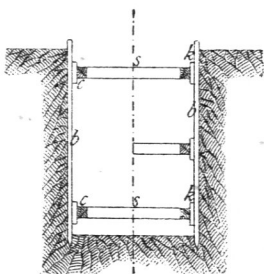
Fig. 643.



381.
Lothrechte
Zimmerung.

β) Lothrechte Zimmerung. Diese kommt hauptsächlich nur für engere Baugruben, bzw. für Fundament-Gräben in Anwendung. Die lothrecht gestellten Schalbohlen *b* (Fig. 644) werden, je nach der Größe des Erddruckes, in Zwischenräumen oder dicht neben einander angeordnet; sie werden in demselben Maße durch Hammerschläge nachgetrieben, als die Ausfachung der Baugrube nach der Tiefe

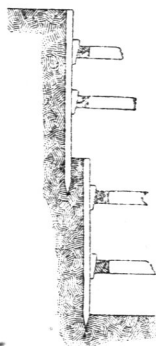
Fig. 644. Fig. 645.



fortschreitet. Der Druck der Schalbohlen wird auf Gurthölzer *c* übertragen, zwischen welche die Steifen *s* eingefetzt werden. Es sind mindestens zwei Reihen von Gurthölzern erforderlich, die eine oben, die andere unten; längere Schalbohlen werden nachträglich noch durch Zwischengurte gegen Ausbauchen geschützt (Fig. 645). Keile *k* dienen zur kräftigeren Absteifung der Schalbohlen gegen die Gurthölzer.

Ist die Baugrube sehr tief und der Boden locker, so wird der Erddruck sehr groß und die Reibung zwischen Grubenwandung und Schalbohlen sehr bedeutend. Das Eintreiben der letzteren erfordert alsdann einen großen Kraftaufwand; damit die Bohlen den heftigen Hammerschlägen widerstehen und am Kopfe nicht zerpalten, ist es angezeigt, den letzteren mit einem Eisenring zu umgeben. Auch empfiehlt es sich, die Keile *k* etwas zu lüften, sobald die Bohlen nachgetrieben werden sollen.

Fig. 646.



Auch hier ist es nicht notwendig, Steifen und Gurthölzer scharfkantig zu behauen; erstere erhalten dieselben Querschnittsabmessungen, wie im vorhergehenden Falle, die letzteren 10 bis 12 cm Dicke. Die Bohlen werden je nach der Tiefe der Baugrube 4 bis 6 cm stark gewählt und in Längen von 2,0 bis 2,5 m angewendet. Bei größerer Grubentiefe wird unter die erste Bohlenreihe noch eine zweite Bohlenreihe mit neuen Gurthölzern, wenn nöthig noch eine dritte etc. Reihe angeordnet. Damit die Grube nach unten zu nicht enger werde, ist jede neue Bohlenreihe schräg zu führen (Fig. 646).

Eine derartige Baugruben-Zimmerung wird besonders schwierig, wenn die Bodenbeschaffenheit wechselt, wenn man unter die Fundament-Sohle benachbarter Gebäude zu gehen hat, wenn viel Wasser zu bewältigen ist, wenn neben der Baugrube Gegenstände sich im Boden befinden, welche gegen jede, selbst noch so geringe Bewegung zu schützen sind, wie Steinzeugrohre etc. ¹⁷²⁾

Handelt es sich um die Zimmerung enger und sehr tiefer Baugruben, so übergeht die vorstehend beschriebene Grubenzimmerung in die im Berg- und Tunnelbau übliche Schachtzimmerung ¹⁷³⁾.

Ist eine Baugrube in stark nassem und leicht beweglichem Boden, der ein unmitttelbares Wasser schöpfen nicht gestattet, herzustellen, so treibt man statt der Schalbohlen stärkere Spundbohlen oder -Pfähle ein; wenn notwendig, erhöht man die durch die Spundung hervorgebrachte Dichtung noch durch einen Thonschlag etc.

γ) Ein Vergleich beider Zimmerungsmethoden ergibt für die wagrechte Zimmerung folgende Vortheile:

a) Man ist in den Längenabmessungen der Hölzer nur wenig beschränkt.

b) Die Schalbohlen leiden nicht so sehr, wie bei der lothrechten Zimmerung (in Folge der Hammerschläge).

382.
Vergleich
der
Zimmerungen.

¹⁷²⁾ Eine zweckmäßige Zimmerungsmethode für solche Fälle theilt *Manck* mit in: Deutsche Bauz. 1871, S. 227.

¹⁷³⁾ Ueber den bergmännischen Ausbau von Schächten vergl.:

RZIHA, F. Lehrbuch der gesammten Tunnelbaukunst. 2. Band. Berlin 1872. S. 426.

SERLO, A. Bergbaukunde. 2. Aufl. 1. Band. Berlin 1873. S. 289.

SICKEL, C. A. Die Grubenzimmerung. 2. Abth. Schachtzimmerung etc. Freiberg 1873.

SCHOEN, J. G. Der Tunnel-Bau. 2. Aufl. Wien 1874. S. 133.

c) Man kann in einfacher Weise, dem mit der Tiefe zunehmenden Erddrucke entsprechend, die Zimmerung nach unten an Stärke zunehmen lassen.

b) Die wagrechte Zimmerung kommt unter gewöhnlichen Verhältnissen bei engen und lang gestreckten Baugruben von nicht zu großer Tiefe billiger zu stehen, als die lothrechte Zimmerung.

e) Erftere verdient bei ausgedehnteren Baugruben, bei denen sich nicht eine Wand gegen die andere absteifen läßt, unbedingt den Vorzug; die lothrechte Zimmerung läßt sich in einem solchen Falle nicht einfach genug in Anwendung bringen.

Dagegen zeigt die lothrechte Zimmerung nachstehende Vortheile:

a) Dieselbe läßt sich nach unten, namentlich bei größeren Tiefen, leicht fortsetzen.

b) Sie erzeugt, namentlich im unteren Theile, in Folge der kleineren Zahl von Steifen, eine geringere Einengung des Raumes in der Baugrube, wodurch der Verkehr erleichtert wird.

c) Man kann jede Schalbohle durch einen Keil besonders an das Erdreich andrücken.

d) Selten geht eine oder die andere Schalbohle dadurch verloren, daß sie sich aus dem Grunde nicht mehr herausziehen läßt.

e) Starker Grundwasserandrang ist weniger störend, wie bei der wagrechten Zimmerung.

In allen Fällen, wo man es mit besonders nassem und lockerem Boden und mit Baugruben von geringer Länge zu thun hat, ist die wagrechte Zimmerung der lothrechten vorzuziehen.

3) Ausschachtung und Trockenlegung.

Die Lösung des auszuhebenden Bodens geschieht meist mittels Grabarbeit, bei festem Gestein mittels Sprengarbeit; die Einzelheiten dieser Bodengewinnung werden im Abschnitt über »Bauführung« (Anhang I. zum III. Theile dieses »Handbuches«) behandelt werden. Die Beseitigung der gelösten Bodenmassen aus der Baugrube geschieht meist mittels Schaufelwurf; bei größerer Tiefe (über 2^m) wird ein Umwerfen erforderlich, wozu Zwischengerüste nothwendig sind, wenn nicht die schon erwähnten Bermen dazu verwendet werden. Bei Tiefen, die etwa 4 bis 6^m überschreiten, wird die Emporfchaffung mittels Eimer und Haspelwelle vortheilhafter. Auch über den Erdtransport ist in der »Bauführung« das Nähere zu finden.

Tritt in die Baugrube kein Wasser ein, so kommt zur Lösung und Beseitigung der Bodenmassen erforderlichen Falles nur noch die Zimmerung der Baugrube hinzu. Reicht jedoch die Ausschachtung unter den Grundwasserspiegel, so ist als vierte Arbeit noch die Trockenlegung der Baugrube in Betracht zu ziehen. Diese Arbeit ist nur dann entbehrlich, wenn man die Lösung des Bodens mittels Bagger-Apparaten unter Wasser vornimmt; doch kommt dies im Hochbauwesen verhältnißmäßig selten vor.

Das Trockenlegen der Baugrube geschieht in verschiedener Weise:

α) Man gräbt um die Baustelle eine Rinne, in welche das Wasser während der Arbeit abfließt.

β) Man legt neben der Baugrube BrunnenSchächte an, und zwar nach der Richtung hin, von welcher die Wasseradern herzufließen; in diesen Schächten wird der Wasserspiegel so tief abgefenkt, daß er unter der Sohle der Baugrube gelegen

383.
Ausschachtung.

384.
Trocken-
legung
etc.