



UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

Universitätsbibliothek Paderborn

Lehrbuch des Hochbaues

Grundbau, Steinkonstruktionen, Holzkonstruktionen, Eisenkonstruktionen ,
Eisenbetonkonstruktionen

Esselborn, Karl

Leipzig, 1908

a) Die Herstellung der Baugrube

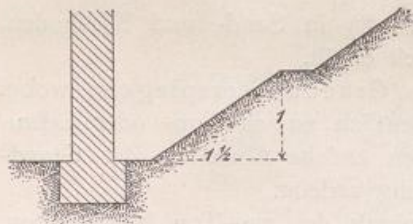
[urn:nbn:de:hbz:466:1-50294](https://nbn-resolving.org/urn:nbn:de:hbz:466:1-50294)

a) Die Herstellung der Baugrube, deren Ausdehnung sich nach dem Umfang der Fundamente und der gewählten Gründungsart richtet und deren Tiefe von den Boden- und Wasserverhältnissen abhängt, erfolgt im trocken am besten so tief, daß eine vollkommen tragfähige Bodenschicht ihre Sohle bildet. Dabei können entweder nur für die Außen- und Innenwände des betreffenden Gebäudes Fundamentgräben hergestellt werden, oder es muß, wenn der Bau Keller erhalten soll, die Ausgrabung bis zu deren Sohle stattfinden. In dieser einheitlichen Baugrube werden dann die Fundamentgräben, die meistens nur eine geringe Tiefe haben und deren Sohlenbreite derjenigen des Fundaments entspricht, noch besonders ausgehoben.

Größere Baugruben erhalten gewöhnlich solche Abmessungen, daß rings um das Fundamentmauerwerk noch ein 0,5 m breiter Umgang bleibt; bisweilen wird auch an einer oder zwei Seiten ein solcher von 1,0 bis 1,5 m Breite zur Lagerung und Beförderung von Baumaterialien angeordnet. Auch bei Pfahlrostgründungen erhält die Baugrube, namentlich wenn sie nach ihrer Umschließung trocken gelegt wird, meistens einen größern Umfang, damit man in ihr Rammen und Pumpen aufzustellen, sowie Baustoffe zu lagern vermag.

a) Die Wandungen der Baugrube können bei geringer Tiefe und festem Boden zur Ersparung von Erdarbeit senkrecht oder nur wenig geneigt hergestellt werden. Bei

Abb. 22. Baugrubenwandung mit $1\frac{1}{2}$ maligen Böschungen und Banketten.



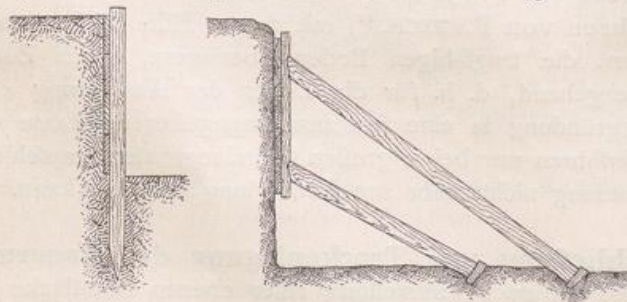
größern Tiefen und bei weniger haltbarem Erdreich jedoch müssen die Grubenwandungen flachere, bis zu $1\frac{1}{2}$ malige Böschungen erhalten, die bei sehr tiefen Baugruben in senkrechten Abständen von 1,5 bis 2,0 m noch mit wagerechten, mindestens 0,5 m breiten, auch zur Lagerung und zum Befördern von Baumaterialien dienenden wagerechten Absätzen versehen werden, die Bermen oder Bankette heißen (Abb. 22).

Sollen dagegen tiefe Baugruben in lockerm

Ab. 23. u. 24. Wagerechte Zimmerung.

Abb. 23. Ohne Verstrebung.

Abb. 24. Mit Verstrebung.



Boden mit senkrechten Grubenwänden, die bei städtischen Bauten Raummangels wegen fast immer erforderlich sind, hergestellt werden, so sind die Erdwänden abzuspreizen oder abzusprießen, d. h. mit einer Zimmerung zu versehen. Bei einer solchen wird nach Abb. 23 das zu stützende Erdreich gewöhnlich mit wagerechten 4 bis 6 cm dicken Schalbohlen

bekleidet, die durch vorgeschlagene, in Abständen von 1,25 bis 2,0 m stehende Pfähle gehalten werden, die ihrerseits — wenn nötig — durch Streben, ähnlich wie in Abb. 24,¹²⁾ gestützt oder nach hinten verankert werden.

Die Bretter- oder die Bohlenverschalung enger Baugruben wird mittels senkrechter, 1,5 bis 2,0 m voneinander entfernten. Brusthölzer genannten Leisten, die den Druck

¹²⁾ Die Abb. 24 u. 25 sind ESSELBORN, »Lehrbuch des Tiefbaues«, 2. Aufl. 1907, Kap. II: »Grundbau«, bearbeitet von Prof. L. VON WILLMANN, entnommen.

mehrerer Bohlen auf eine gemeinsame Steife übertragen und gegen die man die wagerechten Sprießen festkeilt, gegeneinander abgesteift (Abb. 25).

Statt der hölzernen, 12 bis 15 cm starken Steifen verwendet man vorteilhaft eiserne Absteifungsschrauben (Abb. 26),¹³⁾ die leicht verlängert und verkürzt werden können, wodurch die Beseitigung der Absteifung sehr erleichtert wird.

Bei starkem Grundwasserandrang wird die wagerechte Zimmerung nur bis zum Grundwasserspiegel beibehalten, während von da an die Schalbohlen senkrecht in den Boden eingetrieben werden (Abb. 27). Bei dieser senkrechten Zimmerung, die besonders für engere Baugruben und bei sehr beweglichem Boden zur Anwendung kommt, wird der Druck der senkrecht stehenden Schalbohlen *b* auf 10 bis 12 cm starke wagerechte Gurthölzer *g* übertragen, zwischen denen die Steifen *s* sitzen, wobei durch Keile *k* eine kräftige Absteifung erzielt wird.

Hat man in der Nähe eines Gewässers in durchlässigem Erdboden, wie Kies und Sand, eine trocken zu legende Baugrube herzustellen, so ist deren dem Wasser zugekehrte Seitenwand zu dichten, was am besten durch eine kräftige Spundwand (vgl. § 6, b, e) geschieht, deren Wasserdichtigkeit noch durch einen hinter ihr einzubringenden Tonschlag erhöht werden kann.

Kommt das Bauwerk unmittelbar an das Wasser zu stehen, so muß die diesem zugekehrte Seite der Baugrube einen künstlich hergestellten Abschluß erhalten, der aus Spund- oder Pfahlwänden, sowie aus Fangdämmen (vgl. § 6, b) bestehen kann und zur Verhinderung einer Hinterspülung genügend weit in das Ufer einbinden muß.

β) Das Ausheben des Bodens im Trocknen. Der zur Herstellung der Baugrube auszuhebende Boden muß häufig vorher gelöst werden, was je nach der Erdart mit verschiedenen Werkzeugen, meistens aber durch Abgraben, bei festem Gestein durch Sprengungen mit Pulver geschieht.

¹³⁾ Die Abb. 26 ist dem »Handb. d. Ing.-Wissensch.«, 4. Aufl. 1903, 3. Teil, 4. Bd.: »Die Entwässerung der Städte«, bearbeitet von Geh. Baurat Prof. A. FRÜHLING, entnommen.

Abb. 25. Abspreizung enger Baugruben. M. 1:40.

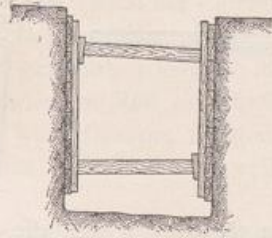


Abb. 27. Wagerechte und senkrechte Zimmerung.

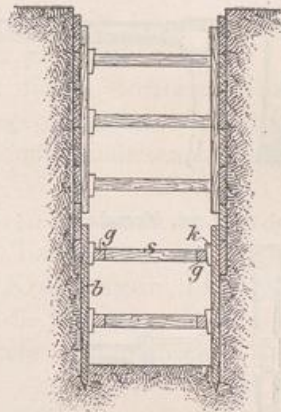


Abb. 26. Absteifungsschrauben.



Abb. 28 u. 29. Gewöhnliche Schaufel und Spaten.

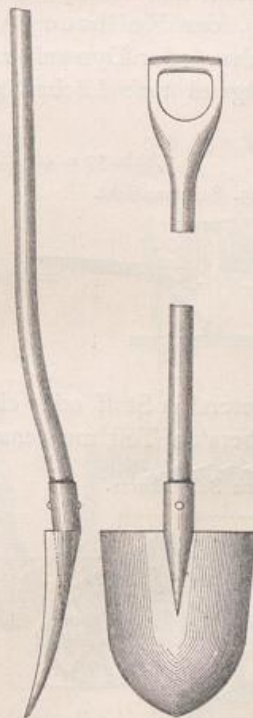
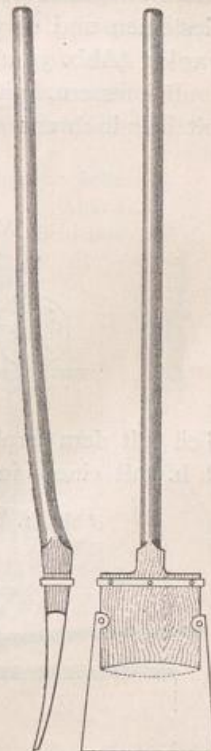


Abb. 30 u. 31. Schlesische Schaufel.



Bei Erdarten, wie trockner Sand, loser Kies und Gerölle, die sich ohne weiteres fortschaufeln lassen, benutzt man für die erforderlichen Erdarbeiten¹⁴⁾ gewöhnliche Schaufeln und Spaten (Abb. 28 u. 29)¹⁵⁾, bei dem sog. Stichboden dagegen, d. h.

Abb. 32 u. 33. Breithacke.

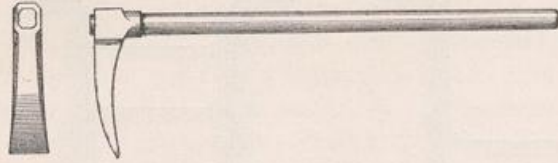


Abb. 34. Spitzhacke.



Abb. 35 u. 36. Kreuzhacke.

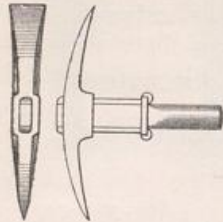
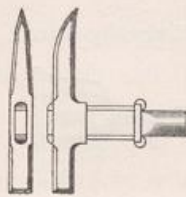


Abb. 37 u. 38. Keilhaue.



bei solchen Erdarten, die sich, wie Gartenerde und die aus Ton und Sand gemischten Bodenarten, noch mittels eines mit geradliniger Schneide und einem Handgriff versehenen Spatens stechen lassen, mit Vor-

teil die schlesische Schaufel (Abb. 30 u. 31), deren keilförmiges Blatt den Boden leicht ablöst und deren gebogene Form ihn gut faßt und werfen läßt.

Erdarten, welche, wie die zähen Tonarten, Mergel und grober Kies, einer Auflockerung bedürfen, ehe sie geschaufelt werden können, sind mit der Breithacke

oder Breithaue (Abb. 32 u. 33) zu lösen, während dies bei verwitterten Felsen, schieferartigen Gesteinen und dergleichen mit der Spitzhacke oder Einspitze (Abb. 34), der Kreuzhacke (Abb. 35 u. 36), der Keilhaue (Abb. 37 u. 38) und dem Brecheisen geschieht.

Bei festern, mit Pulver oder Dynamit zu sprengenden Felsarten werden gewöhnlich mit Handbohrern genügend tiefe Löcher gebohrt, die geladen, d. h. entweder zum

Abb. 39 u. 40. Hölzerne Schiebkarre.

Abb. 39. Seitenansicht.

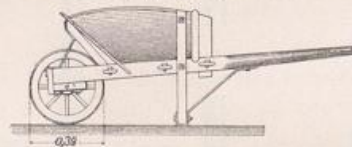
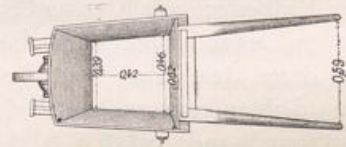


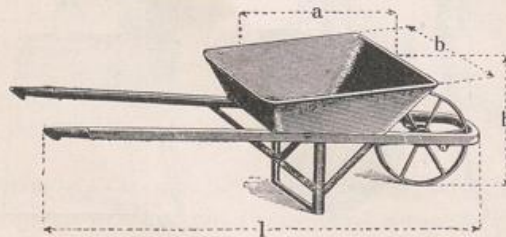
Abb. 40. Grundriß.



Teil mit dem explodierenden Stoff oder einer Sprengpatrone gefüllt, dann verdämmt, d. h. mit einem im obersten Teil meistens aus Lehm bestehenden Pfropfen geschlossen

werden, worauf der im Bohrloch befindliche Sprengstoff mit Hilfe einer vorher eingeführten Zündschnur oder auf elektrischem Wege zur Detonation gebracht, d. h. entzündet wird.

Abb. 41. Eiserne Schiebkarre.



Die gelösten Bodenmassen werden in der Regel mit der Schaufel aus der Baugrube geworfen, wobei, falls diese über 2 m tief ist, und die Böschungen keine Berme besitzen, ein, Zwischengerüste und Bühnen erforderlich machendes Umwerfen nötig ist.

¹⁴⁾ Vgl. auch ESSELBORN, »Lehrbuch des Tiefbaues«, 2. Aufl. 1907, Kap. I: »Erdbau«, bearbeitet von Prof. L. VON WILLMANN.

¹⁵⁾ Die Abb. 28 bis 38 sind dem »Handb. d. Ing.-Wissensch.«, 4. Aufl. 1905, 1. Teil, 2. Bd., Kap. I: »Ausführung der Erd- und Felsarbeiten«, bearbeitet von Prof. L. VON WILLMANN, entnommen.

Zum Beiseiteschaffen des ausgehobenen Bodens verwendet man bei Neubauten mit beschränktem Bauplatz, wie bei den an städtischen Straßen gelegenen, Schiebkarren, die entweder aus Holz (Abb. 39 u. 40)¹⁶⁾ oder aus Eisen (Abb. 41)¹⁷⁾ hergestellt sind und einen Fassungsraum von etwa $\frac{1}{3}$ cbm besitzen. Die Schiebkarren bestehen aus einem Kasten, dessen Ladung zum Teil durch die Radachse unterstützt, zum Teil mittels der seitlich angebrachten und durch senkrechte Stützen in bequemer Höhenlage erhaltenen Handhaben, Karrbäume genannt, von dem Arbeiter getragen wird.

Zur Verringerung der Reibung zwischen Rad und Erdboden dienen Bohlenbahnen aus 21 bis 24 cm breiten und 4 bis 6 cm starken, möglichst langen Bohlen aus nicht zu weichem Holz, deren Enden, um ein Absplittern zu verhüten, mit Bandeisen umnagelt werden.

Da für Schiebkarren als Grenze der Förderweite 80 bis 120 m anzunehmen sind, so verwendet man bei größern Bauten auf umfangreichern Bauplätzen sog. Feldbahnen und befördert auf diesen den ausgehobenen Boden in Kippwagen, bei denen sich meistens nur eine Seitenwand herunterklappen läßt, und die nur einen Inhalt von höchstens $\frac{1}{3}$ bis $\frac{1}{2}$ cbm besitzen, weil größere Wagen nicht mehr von Menschen fortbewegt werden können.

Die Schienengleise, deren Spurweite 40 bis 70 cm beträgt, stellt man als etwa 5 m lange Gleisjoche her, die bequem zu heben und zu tragen sind und die, mit hölzernen oder eisernen Querschwellen, ohne Unterbettung auf den Erdboden verlegt werden. An den Schienenstößen erfolgt die Verbindung der Schienen in einfachster Weise durch Einhaken der an ihnen befestigten Laschen oder mittels kleiner umzdrehender Bügel.

γ) Das Ausheben des Bodens unter Wasser, das bis 0,35 m Tiefe noch durch Ausgraben geschehen kann, erfordert bei größern Wassertiefen, welche bei Hochbauten jedoch selten vorkommen, Bagger, die entweder Handbagger, Maschinenbagger oder Wasserdruck- und Luftdruckbagger sein können.

Zu den Handbaggern gehören der Sand- oder Sackbohrer (Abb. 42), sowie die indische Schaufel. Der erstere besteht aus einem Sack, der an einem zugeschärften, mit eiserner Spitze versehenen Rahmen befestigt ist und sich beim Drehen des Bohrers mittels der an ihm angebrachten Stange mit Erde füllt und dann von dem Arbeiter herausgehoben und entleert wird.

Die, besonders bei Brunnenabsenkungen (vgl. § 15) benutzte indische Schaufel (Abb. 43 u. 44)¹⁸⁾ besteht aus einer um ein Gelenk drehbaren und an einer Stange

Abb. 42.
Sand- oder Sack-
bohrer.

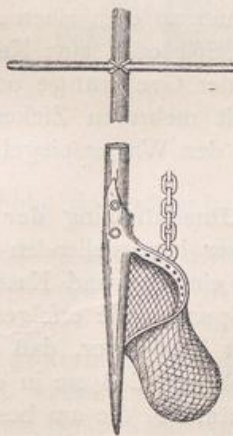


Abb. 43 u. 44. Indische Schaufel.
Abb. 43.
Vorderansicht.

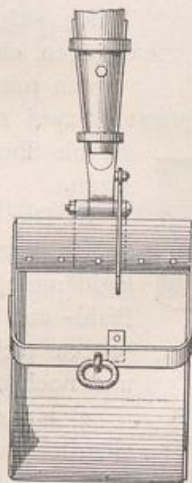
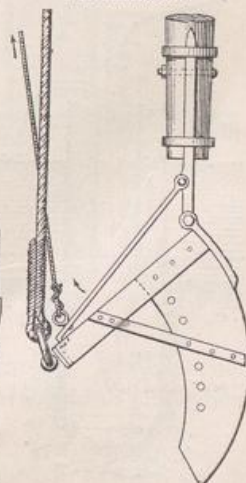


Abb. 44.
Seitenansicht.



¹⁶⁾ Die Abb. 39 u. 40 sind ESSELBORN, »Lehrbuch des Tiefbaues«, 2. Aufl. 1907, Kap. I: »Erdbau«, bearbeitet von Prof. L. VON WILLMANN, entnommen.

¹⁷⁾ Die Abb. 41 ist der Preisliste des Eisenhüttenwerks Thale am Harz entnommen, das die Schiebkarren in verschiedenen, den in der Abbildung eingeschriebenen Bezeichnungen entsprechenden Größen liefert.

¹⁸⁾ »Eisenbahnbrücke über die Weichsel bei Thorn« in der Zeitschr. f. Bauw. 1876, S. 41 u. Bl. 19.

befestigten Schaufel, die in senkrechter Stellung, durch einen Haken in dieser erhalten, in den Boden gedrückt, dann, nach Lösung jenes Hakens durch Anziehen des dünnen Seils, mittels des dicken in die wagerechte Lage gedreht und mit dem auf ihr lagernden Boden herausgezogen wird.

Unter den mit Maschinenkraft betriebenen Baggern sind die Zangen- oder Klauenbagger, welche, wie die indische Schaufel wirkend, den Boden mit viertelzylindrischen Kübeln fassen, sowie bei großen Wassertiefen die Eimer- und Schaufel-Kettenbagger, die mittels der an einer Kette ohne Ende befestigten Eimer oder Schaufeln den Boden schöpfen und heraufbringen, die gebräuchlichsten.

Von den durch Wasser- oder Luftdruck betriebenen Pumpenbaggern oder Sand- und Schlamm-pumpen haben sich der LESLIESche Heber, der ROBERTSONSche Druckwasserbagger, JAUDINS Preßluftbagger u. a. besonders bei Brunnengründungen (vgl. § 15) bewährt. Der LESLIESche Heber¹⁹⁾ besteht aus einem bis über die Wasseroberfläche reichenden, mit einem den Boden lösenden Bohrer versehenen Heberrohr, in welchem, wenn es mit Wasser gefüllt und im Innern des zu senkenden Brunnens ein höherer Wasserstand als außen erhalten wird, eine den gelösten Boden mitreißende und zutage fördernde Strömung von unten nach oben entsteht.

Abb. 45. ROBERTSONS
Druckwasserbagger.

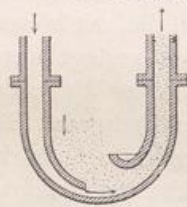
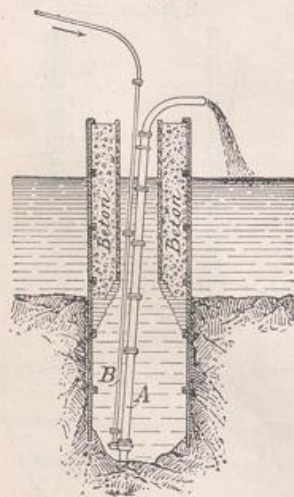


Abb. 46. JAUDINS Preßluft-
bagger.



Bei dem ROBERTSONSchen Druckwasserbagger (Abb. 45)²⁰⁾ wird ein unter starkem Druck austretender Wasserstrahl zum Heben des von dem Wasser mit fortgerissenen Bodens benutzt, während bei JAUDINS Preßluftbagger (Abb. 46)²¹⁾ die durch das Rohr B eingepreßte Luft den mit Wasser vermengten Boden durch das Rohr A ausströmen läßt.

Zum Herausholen einzelner unter Wasser befindlicher Steine dient die Steinzange,²²⁾ bei der bei geringer Wassertiefe beide Zangenhälften mit Stielen versehen sind, während bei größeren Tiefen sich nur an dem einen Arm ein Stiel, an den andern dagegen ein Seil oder eine Kette befindet. Größere Steine werden mit der Greifzange oder Teufelsklaue gefaßt, die aus zwei mit mehreren Zinken versehenen Armen besteht, die bis über den Wasserspiegel reichende Verlängerungen besitzen.

b) Die Umschließung der Baugrube, die bei einer in offenem Wasser herzustellenden erforderlich wird, kann durch Erddämme, einfache und Kasten-Fangdämme, sowie durch Pfahl- und Spundwände erfolgen. Doch kommt es bei Hochbauten nicht häufig vor, daß diese unmittelbar am Wasser, und noch seltener, daß sie in diesem selbst zu errichten sind.

α) Erddämme, die am besten aus Kleierde, d. h. einem Gemisch aus Ton- und Sandboden hergestellt werden, besitzen keine große Wasserdichtheit und sind nur bei geringer Wassertiefe und nicht zu befürchtenden Angriffen durch bewegtes Wasser verwendbar.

β) Einfache Fangdämme (Abb. 47), die eine Höhe bis zu 1,5 m erhalten können, bestehen aus einer entweder als einfache Bretterwand (Abb. 48) oder als Stülp-

¹⁹⁾ KUBALE, »Heber-Fundierung für Straßen- und Eisenbahnbrücken«, in der Deutschen Bauz. 1873, S. 84 ff.

²⁰⁾ FRANZIUS, »Senkbrunnen aus Beton« in der Deutschen Bauz. 1875, S. 31 ff.

²¹⁾ M. STRUKEL, »Jaudins Baggerapparat« in der Deutschen Bauz. 1887, S. 78.

²²⁾ Vgl. auch: »Eine neue Steinzange« in der Deutschen Bauz. 1898, S. 400.