



UNIVERSITÄTS-  
BIBLIOTHEK  
PADERBORN

## **Universitätsbibliothek Paderborn**

### **Lehrbuch des Hochbaues**

Grundbau, Steinkonstruktionen, Holzkonstruktionen, Eisenkonstruktionen ,  
Eisenbetonkonstruktionen

**Esselborn, Karl**

**Leipzig, 1908**

b) Die Umschließung der Baugrube

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

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 Heber<sup>19)</sup> 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.

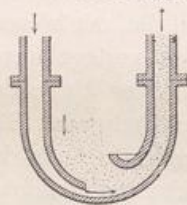
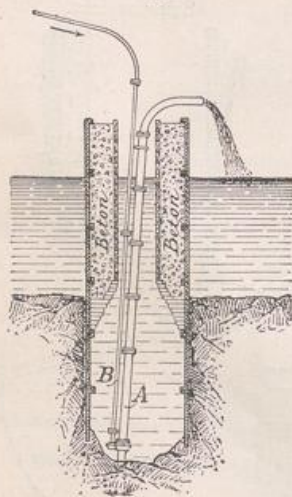


Abb. 46. JAUDINS Preßluft-  
bagger.



Bei dem ROBERTSONSchen Druckwasserbagger (Abb. 45)<sup>20)</sup> wird ein unter starkem Druck austretender Wasserstrahl zum Heben des von dem Wasser mit fortgerissenen Bodens benutzt, während bei JAUDINS Preßluftbagger (Abb. 46)<sup>21)</sup> 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,<sup>22)</sup> 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-

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

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

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

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



wand (Abb. 49) oder auch aus Spundbohlen (Abb. 50) hergestellten, sich oben gegen einen von eingeschlagenen Pfählen getragenen Holm *H* lehnenen Holzwand, gegen welche die Erde geschüttet wird.

γ) Kastenfangdämme, die namentlich in fließendem Wasser zur Umschließung von Baugruben verwendet werden und um 0,3 bis 0,5 m den höchsten Wasserstand überragen müssen, besitzen die größte Wasserdichtheit und bestehen aus dichten Bretter- oder Bohlenwänden, deren Zwischenraum am besten mit fetter, lehmiger und toniger Erde bis auf die undurchlässige Schicht ausgefüllt wird (Abb. 51). Die Holzwände lehnen sich gegen Holme, die auf eingeschlagenen 1,2 bis 1,5 m voneinander entfernten Pfählen ruhen und zur Vermeidung eines seitlichen Ausweichens beim Einbringen der Füllung alle 1,5 bis 2,0 m durch aufgekämmte Zangen miteinander verbunden werden.

Bei Wassertiefen von über 3 m und bei endgültigen Umschließungen der Fundamente wird die innere, dem ganzen Druck des Füllmaterials ausgesetzte Fangdammwand auch als Spundwand hergestellt, die nach Vollendung des Baues unter Niederwasser abgeschnitten wird.

Die Breite der Kastenfangdämme, die sich nach deren Höhe, der Güte der einzufüllenden Erde, sowie nach der Festigkeit und Versteifung der Holzwände richtet, kann bis zu 3 m Höhe jedesmal gleich dieser, bei größeren Abmessungen dagegen gleich  $\frac{1}{3}$  der Höhe plus 2 m angenommen werden.

Demnach würden z. B. 4,5 m hohe Kastenfangdämme eine Breite von  $\frac{4,5}{3} + 2 = 3,5$  m erhalten. Mitunter werden hohe Fangdämme, der Ersparnis an Füllmaterial wegen, ihrer Breite nach in verschieden hohe Teile zerlegt (Abb. 52), weil nur für den untern eine größere Breite erforderlich ist.

Beim Beseitigen von Fangdämmen darf durch das Ausziehen der Pfähle keine Lockerung des Bodens eintreten, weshalb die Herstellung der innern Holzwand als stehen bleibende, den Bau umschließende Spundwand vorteilhaft erscheint.

δ) Pfahlwände nehmen wie die Spundwände wenig Raum in Anspruch, können durch Absägen ohne Bodenauflockerung in ihrem obern Teil leicht beseitigt werden und dienen in dem stehen bleibenden dem hergestellten Bau zum Schutz gegen Unterspülung, müssen jedoch während der Bauausführung gegen den Wasserdruck abgesteift werden.

Da die Pfahlwände, die aus vierkantigen, dicht nebeneinander eingerammten, an ihren obern Enden durch doppelte Zangen gefaßten Pfählen bestehen, die Baugrube nicht wasserdicht umschließen, so werden sie meistens in fließendem Wasser nur zum Abhalten der Strömung bei Gründungen verwendet, bei denen, wie z. B. bei der Herstellung

Abb. 47. Einfacher Fangdamm.

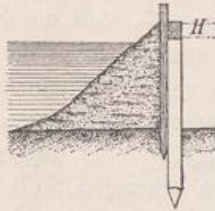


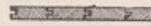
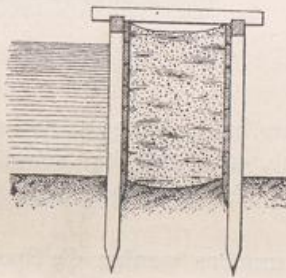
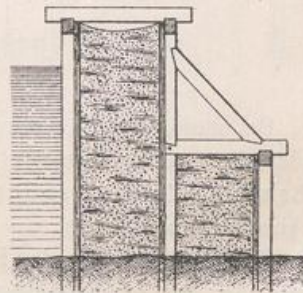
Abb. 48. Einfache Bretterwand.



Abb. 49. Stülpwand.



Abb. 50. Spundbohlen.

Abb. 51. Kastenfangdamm.  
M. 1 : 200.Abb. 52. Doppelter Kastenfangdamm.  
M. 1 : 200.



einer Betonschicht unter Wasser, eine vollständige Dichtung, sowie eine Trockenlegung der Baugrube nicht erforderlich ist.

e) Spundwände, die zur Umschließung unter Wasser liegender Baugruben und Fundamente dienen, werden entweder aus 25 bis 35 cm breiten Spundbohlen oder aus Spundpfählen hergestellt, deren 8 bis 30 cm betragende Stärke von ihrer freistehenden Länge, von der Festigkeit des Bodens, sowie von dem Wasseranriff abhängt, während ihre Länge so groß sein muß, daß die Bohlen genügend fest im Boden stecken und als Baugrubenumschließung bis über das höchste Hochwasser hinausragen.

Zur Erzielung einer möglichst wasserdichten Spundwand, deren Wasserdichtheit durch Ausstopfen der Fugen mit Werg, oder durch Ausgießen mit Zement, sowie durch Verwendung von Sägemehl<sup>23)</sup> oder geteertem Segeltuch<sup>24)</sup> erhöht werden kann, ist jede Spundbohle an der einen schmalen Seite mit einer Nut, an der andern mit einer Feder versehen, welche in die Nut der benachbarten Bohle eingreift.

Abb. 53 bis 55. Quadratische Spundung.

Abb. 53. Grundriß.



Abb. 56 u. 57. Trapezförmige Spundung.

Abb. 56. Grundriß.



Abb. 58. Keilförmige oder Grat-spundung.



Abb. 60 u. 61. Zuschärfung mit geneigter Schneide.

Abb. 60. Abb. 61. Abb. 62. Abb. 63.

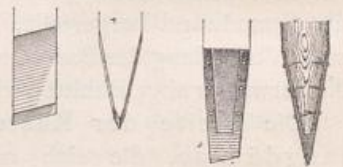


Abb. 62 u. 63. Spundbohle mit eisernem Schuh.

Abb. 54. Seitenansicht.

Abb. 55. Vorderansicht.

Abb. 57. Vorderansicht.

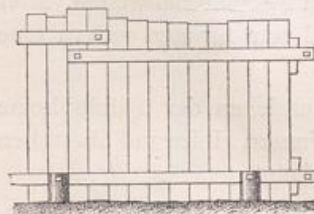
Abb. 59. Halbe Spundung oder Falzung.

Bei stärkern Bohlen wird gewöhnlich die quadratische Spundung (Abb. 53 bis 55)<sup>25)</sup> oder die trapezförmige (Abb. 56 u. 57), bei schwächern Hölzern dagegen die keilförmige oder Grat-spundung (Abb. 58), sowie die halbe Spundung oder Falzung (Abb. 59) angewendet.

Zur Erleichterung des Einrammens werden die Spundbohlen unten zugeschärft, wobei entweder das einseitig abgeschrägte untere Ende (s. Abb. 57), oder die geneigt hergestellte Schneide (Abb. 60 u. 61), keilartig wirkend, die einzutreibende Bohle fest gegen die bereits eingerammte preßt. Bei sehr festem und besonders bei steinigem Boden werden die Spundbohlen mit eisernen, durch Nägel zu befestigenden Schuhen (Abb. 62 u. 63) versehen.

Damit die einzutreibenden, oben durch Eisenbänder geschützten Bohlen in eine senkrechte Ebene zu stehen kommen, erfolgt deren Einrammen zwischen zwei seitlich angebrachten Zangen oder Zwingen (Abb. 64), die entweder an den Spundbohlen oder an den zuerst einzutreibenden Bund- oder Eck-

Abb. 64. Zwischen Zangen einzu-rammende Spundwand.



<sup>23)</sup> »Spundwanddichtung mit Sägespänen« in der Deutschen Bauz. 1892, S. 552.

<sup>24)</sup> GLEIM u. ENGELS, »Die Straßenbrücke über die Norder-Elbe bei Hamburg« in der Zeitschr. f. Bauw. 1890, S. 356 ff.

<sup>25)</sup> Die Abb. 53 bis 66 sind ESSELBORN, »Lehrbuch des Tiefbaues«, 2. Aufl. 1907, Kap. II: »Grundbau«, bearbeitet von Prof. L. VON WILLMANN, entnommen.



pfählen (Abb. 65), bzw. an den Zwischenpfählen (Abb. 66) befestigt werden. Die erstern stehen da, wo die Richtung der Spundwand sich ändert, die letztern bei längern geraden Strecken noch in Abständen von 2 bis 3 m zwischen den Eckpfählen.

Abb. 65 u. 66. Bund- und Zwischenpfähle einer Spundwand.  
Abb. 65.                      Abb. 66.

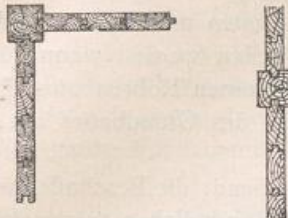


Abb. 67. Spundwand aus Wellblech.

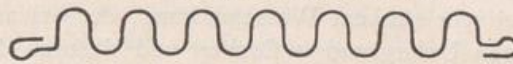
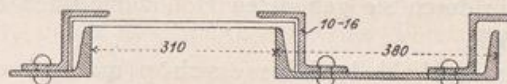


Abb. 68. Spundwand aus  $\sqcup$ -, L- und  $\perp$ -Eisen.



Zum Zusammenhalten der einzelnen Spundbohlen nach deren Einrammen dienen entweder oben zu beiden Seiten angebrachte Zangen (vgl. Abb. 82 u. 83), oder die Bohlen greifen mit Zapfen in die durchlaufende Nut eines darüber gelegten Holms, wobei jeder vierte oder fünfte Zapfen durch jenen reicht und von oben verkeilt wird.

In neuerer Zeit wird öfters für die Spundwände statt des Holzes, gewelltes, mit Falzen ineinander greifendes Eisenblech (Abb. 67),<sup>26)</sup> sowie gewalztes Profileisen, z. B. nach Abb. 68<sup>27)</sup> oder nach Abb. 69 u. 70<sup>28)</sup> verwendet.

c) Die **Trockenlegung der Baugrube**, die erforderlich wird, wenn Grundwasser oder fließendes Wasser vorhanden ist und wenn die gewählte Gründungsart ein unmittelbares Aufmauern des Fundaments verlangt, kann durch eine Absenkung des Wasserspiegels oder durch ununterbrochenes Abspumpen erreicht werden.

Abb. 69 u. 70. Spundwand aus I-Eisen.

Abb. 69. Ansicht.

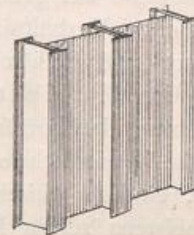
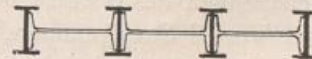


Abb. 70. Grundriß.



a) Die Absenkung des Wasserspiegels erfolgt entweder durch Drainierung oder durch Herstellung von Brunnen-schächten<sup>29)</sup> neben der Baugrube, aus denen das darin sich sammelnde Wasser so weit ausgepumpt wird, daß der Wasserspiegel bis unter die Baugrubensohle sinkt. Hierdurch wird nicht allein deren Trockenlegung erreicht, sondern auch jede Auflockerung des Baugrunds vermieden, Sandschichten eine festere Lagerung gegeben, sowie Ton- und Lehmschichten bei dauernder Absenkung des Wasserspiegels tragfähiger gemacht.

β) Das **Auspumpen des Wassers** aus der trocken zu legenden Baugrube, in die es durch deren Boden oder durch nicht völlig dichte Umschließungswände eindringt, findet am häufigsten und so andauernd statt, daß die Baugrubensohle stets trocken erhalten wird. Dabei werden außerhalb der Fundamentfläche Wasserrinnen angelegt, die das auszupumpende Wasser einer tiefer liegenden, Sumpf genannten kleinen Grube zu-

<sup>26)</sup> Die Abb. 67, 82, 83, 91, 93 bis 97 u. 106 bis 111 sind dem Handbuch d. Ing.-Wissensch., 4. Aufl. 1906, 1. Teil, 3. Bd., Kap. I: »Der Grundbau«, bearbeitet von Prof. L. VON WILLMANN, entnommen.

<sup>27)</sup> K. E. HILGARD, »Neuere Querschnittsformen für eiserne Spundwände« in der Schweiz. Bauz. 1905, S. 224 ff.

<sup>28)</sup> GERMELMANN u. OFFERMANN, »Verbesserung des Spreelaufs innerhalb Berlins« in der Zeitschr. f. Bauw. 1896, S. 67.

<sup>29)</sup> »Zur Entwässerung von Baugruben« in der Baugewerksz. 1898, S. 1514.

Esselborn, Hochbau. I. Bd.