



UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

Universitätsbibliothek Paderborn

Lehrbuch des Hochbaues

Grundbau, Steinkonstruktionen, Holzkonstruktionen, Eisenkonstruktionen ,
Eisenbetonkonstruktionen

Esselborn, Karl

Leipzig, 1908

c) Das Einrammen der Pfähle

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

unter den letzten Schlägen des Rammbaren die Tragfähigkeit berechnen lassen und von denen diejenige von BRIX z. B. lautet:

$$L = \frac{h \cdot P^2 \cdot Q}{e(P+Q)^2} \quad (12)$$

In dieser Formel bedeutet L die rechnermäßig von dem Pfahl zu tragende Last, h die Fallhöhe des Rammbaren in mm, P dessen Gewicht in kg, Q dasjenige des Pfahls und e die Anzahl der mm, um die der Pfahl unter dem letzten Schlag eingedrungen ist. Da die Größen h , P und Q bekannt sind, so kann, nachdem die Größe e des letzten Eindringens beobachtet wurde, die Tragfähigkeit L des Pfahls berechnet werden. Doch wird diese nicht voll ausgenutzt, sondern die zulässige Belastung gewöhnlich nur gleich einem Viertel der berechneten Tragkraft angenommen.

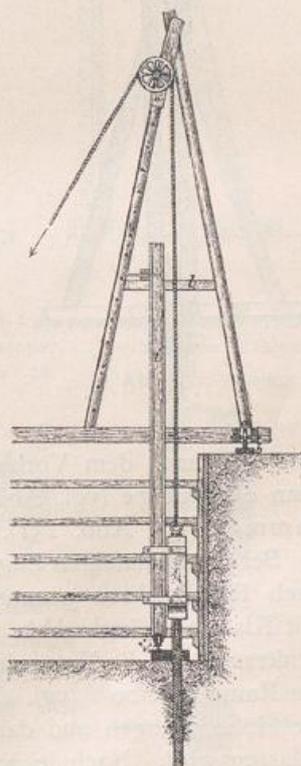
Da aber die Tragfähigkeit der nicht bis zum festen Untergrund reichenden Pfähle, besonders bei Ton- und Lehmboden, mit dem Feuchtigkeitsgehalt der sie umgebenden Schichten sich erheblich ändern kann, so empfiehlt es sich, die auf rechnerischem Wege gefundenen Belastungswerte mit Erfahrungsergebnissen zu vergleichen, oder, bei deren Fehlen, mit eingeschlagenen Probepfählen⁶⁶⁾ Belastungsversuche anzustellen. Hierbei werden gewöhnlich vier, in die Ecken eines Quadrats oder Rechtecks gestellte Pfähle mit einem Holzboden überdeckt, der mit alten Eisenbahnschienen gleichmäßig so lange belastet wird, bis ein Einsinken der Pfähle zu beobachten ist.

c) Das Einrammen der Pfähle erfolgt meistens mit dem Zopfende, d. h. Wipfelende nach unten, weil dann der Pfahl, nach oben breiter werdend, eine größere Tragfähigkeit besitzt und weil das stärkere Stammende den Schlägen des Rammbaren besser widerstehen kann. Das Eintreiben der Pfähle geschieht bei trocken gelegter Baugrube von deren Boden, sonst von festen oder schwimmenden Gerüsten aus; die letztern werden aus durch Balken zusammengekuppelten Kähen gebildet.

Zum Eintreiben von Langpfählen stellt man zur Vermeidung hoher Gerüste die Rammen oft auf Böcke, während beim Absenken von Grundpfählen, um nicht einen die Wirkung des Rammens beeinträchtigenden, Rammknecht oder Jungfer genannten Aufsetzer (Abb. 129)⁶⁷⁾ benutzen zu müssen, die Rammen möglichst tief zu stellen sind. In engen, tiefen Baugruben ist deshalb die Verwendung von Tiefrahmen (Abb. 130) empfehlenswert, bei denen die Läuferinnen bis auf die Baugrubensohle reichen, während die Rammstube auf Bodenhöhe liegt.

Bei umfangreichern Rammarbeiten ist ein, die Stellung und die Nummern der einzelnen Pfähle angegebender Pfahlriß anzufertigen, sowie ein Rammverzeichnis zu führen, das

Abb. 129. Aufsetzer. Abb. 130. Einläufige Tieframme.



⁶⁶⁾ FÜLSCHER, »Der Bau des Kaiser Wilhelm-Kanals« in der Zeitschr. f. Bauw. 1897, S. 526.

⁶⁷⁾ Die Abb. 129 bis 136, sowie 141 bis 145 sind nach dem »Handb. d. Ing.-Wissensch.«, 2. Aufl. 1897, 4. Bd., Kap. III: »Rammen und zugehörige Hilfsmaschinen«, bearbeitet von Bauinspektor R. GRAEPFEL und Baumeister M. VALENTIN, hergestellt.

die Nummer, Länge und Stärke eines jeden Pfahls, die Art der Ramme, Gewicht und Fallhöhe des Rammbaren, die Größe des Eindringens der Pfähle während der letzten Schläge, sowie den Tag deren Einrammens und die Arbeiterzahl enthält. Zum Eintreiben der Pfähle werden hauptsächlich folgende Rammvorrichtungen verwendet: Zugrammen, Kunstrammen, Wipprammen und Dampfammen.

a) Die Zug- oder Lauframme, deren Hubhöhe nur 1,2 bis 1,6 m beträgt, besteht aus einem in der Ebene der auch Rammboden genannten Rammstube liegenden viereckigen oder, bei der zum Rammen in den Ecken der Baugrube dienenden Winkelramme, dreieckigen Schwellwerk *a*, auf dem die durch Streben *g* und *h* (Abb. 131 u. 132) gestützten, zur Führung des Rammbaren dienenden Läuferfutten eingezapft

Abb. 131 u. 132. Zweiläufige Zugramme.

Abb. 131. Vorderansicht. Abb. 132. Seitenansicht.

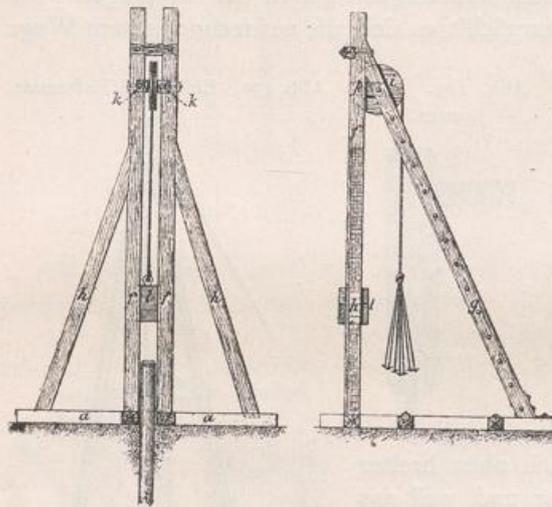
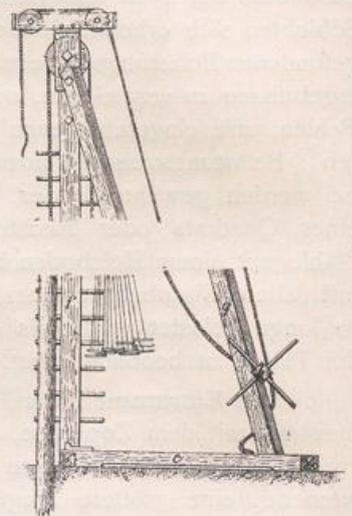


Abb. 133. Einläufige Zugramme.

M. 1 : 150.



sind. Je nach dem Vorhandensein von nur einer oder zwei Läuferfutten unterscheidet man einläufige (vgl. Abb. 130 u. 133) und zweiläufige oder doppelläufige Zugrammen (vgl. Abb. 131).

Bei der einläufigen Zugramme umfaßt der aus Eichenholz oder Gußeisen bestehende, auch Rammklotz genannte und 200 bis 600 kg schwere Rammbar die Läuferfutte mit Klammern (vgl. Abb. 130), während er bei der doppelläufigen Ramme mit Federn beiderseitig in die Nuten der Läuferfutten eingreift (vgl. Abb. 131) und mittels eines über die Rammscheibe *i* (vgl. Abb. 132) führenden Seils an Knebeln durch die Arbeiter in die Höhe gezogen und dann auf den zwischen den Läuferfutten stehenden Pfahl fallen gelassen wird. Nach je 20 bis 30 ununterbrochenen, eine Hitze genannten Schlägen muß eine Ruhepause von 2 bis 3 Minuten für die Arbeiter eintreten, deren Zahl so zu bestimmen ist, daß auf je 100 kg Bärge wicht 6 Mann kommen.

Zur Erleichterung des Einsetzens der Pfähle befindet sich bei den einläufigen Zugrammen oben ein wagerechtes, Trietzkopf genanntes Holz mit zwei Rollen (vgl. Abb. 133), über die das an einem Haspel befestigte, zum Aufrichten der Pfähle dienende Seil läuft.

β) Die Kunstrammen (Abb. 134 u. 135), die dasselbe Rammgerüst, jedoch eine größere Hubhöhe wie die Zugrammen besitzen, demgemäß eine kräftigere Wirkung wie diese hervorbringen und deshalb nur bei stärkern Pfählen verwendet werden können, unterscheiden sich von den Zugrammen dadurch, daß bei ihnen der an einem Seil oder

an einer Kette mittels einer von vier Arbeitern oder durch Dampfkraft, Wasserdruck oder Elektrizität betriebenen Winde hochgezogene Rammbar in einer beliebig einzustellenden Höhe selbsttätig gelöst wird und, nur durch die Läuferuten geführt, frei herabfällt.

Zu diesem Zweck erfolgt die Verbindung der Windekette mit dem 600 bis 1000 kg schweren Rammbar durch einen Schnepfer, d. h. einen mit Gegenarm versehenen Hebel oder einen scherenartigen Doppelhaken (Abb. 136), dessen Drehpunkt in dem auch Katze genannten Fallblock liegt, der nach Auslösung des Bären durch sein Gewicht die Kette bzw. das Seil mit herunterzieht. Stößt nun dieser Schnepfer in der gewünschten Fallhöhe an einen Dorn an, oder wird er durch eine daselbst befindliche Verengung der Laufrinne zusammengedrückt, so lassen die Haken den Rammbar los, um ihn, unten angekommen, selbsttätig wieder zu fassen.

γ) Die Wippramme, eine Art Kunstramme, besteht aus einem ungleicharmigen Hebel, dessen zu seiner Lagerung erforderliches Rahmwerk an dem einzurammenden Pfahl befestigt ist und diesen dadurch in vorteilhafter Weise fortwährend belastet. Ziehen nun die Arbeiter, wie bei der Zugramme, mittels Knebeln an dem hintern Ende des Wippbaumes, so hebt dessen anderes Ende den zwischen Läuferuten geführten und an einer kurzen, mit Schnepfer versehenen Kette hängenden Rammbar in die Höhe, der in etwa 1,6 m Hubhöhe selbsttätig auf den Pfahlkopf herabfällt.

δ) Die Dampfrahmen,⁶⁸⁾ am besten mit unmittelbarer Dampfwirkung, haben den Vorteil, daß die Aufeinanderfolge der Schläge — 30 in einer Minute — eine raschere ist als bei den Zug- und Kunstrammen, sowie daß der Pfahl mit dem zur Bewegung des Rammbaren dienenden Kolben dauernd belastet ist.

d) Das Einspülen der Pfähle,⁶⁹⁾ das bei Sandboden mit Vorteil angewendet wird, besteht darin, daß durch eiserne, an den Außenseiten der Pfähle angebrachte Rohre (Abb. 137 u. 138) von 3 bis 6 cm Durchmesser mittels einer Pumpe oder städtischen Wasserleitung Druckwasser nach dem Fuß des einzutreibenden Pfahls geleitet wird, das den Boden daselbst so lockert, daß schon das Eigengewicht der Pfähle oder eine geringe Belastung jene einsinken läßt.

Abb. 134 u. 135. Kunstramme. M. 1:125.

Abb. 134. Vorderansicht. Abb. 135. Seitenansicht.

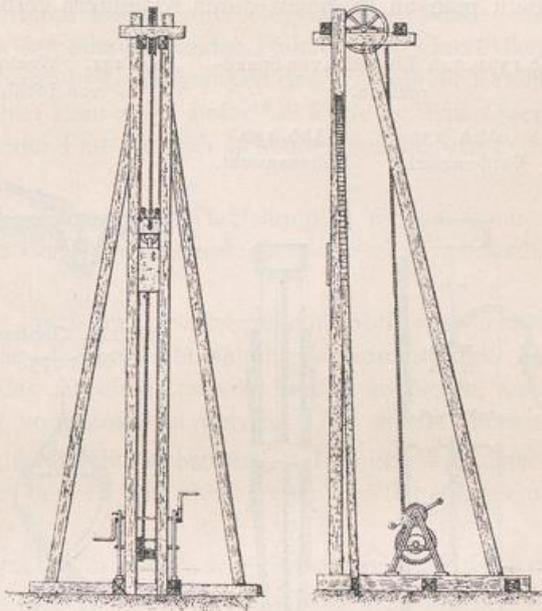
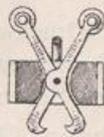
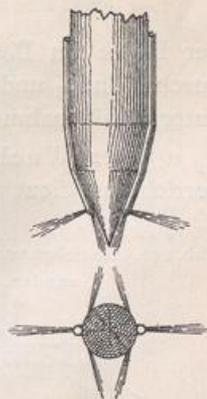
Abb. 136.
Schnepfer.
M. 1:50.Abb. 137 u. 138. Einspülen von Pfählen.
Abb. 137. Ansicht.

Abb. 138. Grundriß.

⁶⁸⁾ Näheres siehe im »Handb. d. Ing.-Wissensch.«, 2. Aufl. 1897, 4. Bd., Kap. III: »Rammen u. zugehörige Hilfsmaschinen«, S. 250—278.

⁶⁹⁾ Vgl. auch B. WIECK, »Über das Einsenken hölzerner Brückenpfähle mittels Wasserspülung« in der Zeitschr. des Arch.- u. Ing.-Ver. zu Hannover 1879, S. 45 ff.