



UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

Verschiedene Konstruktionen

Scholtz, Adolf

Leipzig, 1900

§ 27. Einspülen von Pfählen mittels Druckwassers

[urn:nbn:de:hbz:466:1-96800](https://nbn-resolving.org/urn:nbn:de:hbz:466:1-96800)

Tauverkes beim Bau der steuerfreien Niederlage in Harburg pro Meter Rammtiefe auf 12 Pf.

Bei den Kunststrammen kommen solche Kosten nicht vor, aber der Verbrauch an eisernen Ringen für die Pfahlköpfe, welche wegen des harten Schlages des Bären leicht springen, ist größer als bei Anwendung von Zugrammen. Die Kosten betragen bei dem eben genannten Bau pro Meter Rammtiefe fast 20 Pfennig.

Als Anhaltspunkt für die Vergleichung sei endlich bemerkt, daß bei einem und demselben Bau¹⁾ die Arbeitsleistung pro Meter eingerammten Koßpfahl

für die Handzugramme	7,00 Mk.
„ „ Kunststramme mit Menschenbetrieb 2,75 „	
„ „ „ „ Dampfbetrieb rot. 1,00 „	

betrug, doch sind in der letztgenannten Zahl die Kosten des Vor- und Unterhaltens der Ramme nicht inbegriffen. Die gewöhnliche Zugramme arbeitet also sehr unökonomisch und sollte daher nur zum Einrammen leichter Hölzer verwendet werden.

Wo die Anwendung der Dampfkraft aus örtlichen Gründen oder sonstwie ausgeschlossen ist, empfiehlt sich daher in den meisten Fällen die Kunststramme mit Menschenbetrieb. Die Dampfstramme arbeitet schnell und vorteilhaft, wenn der Umfang der Arbeiten groß genug ist, um die Kosten für Verzinsung und Amortisation des Anlagekapitales zu rechtfertigen.

§ 27.

Verfahren zum Einspülen von Pfählen und Spundwänden mittels Druckwasser.

Wir haben im § 3 gelegentlich der Besprechung neuerer Bohrmethoden erwähnt, daß die Anwendung des Ventilbohrers im Schwemmsand mit Schwierigkeiten verbunden ist, da dieser seine Dienste hierbei versagt. Es wurde hervorgehoben, daß zur Vermeidung dieser Uebelstände ein ursprünglich von Fouvelle für Felsbohrungen angewendetes Verfahren, nämlich die „Einspülung mittels Druckwasser,“ zur Verwendung gelange.

Außer älteren Versuchen, die in England und Amerika in den Jahren 1853 und 1862 stattfanden, von welchen letzteren der Jahrgang 1874, Seite 62, berichtet, nehmen wir Bezug auf die Mitteilungen der Deutschen Bauzeitung, Jahrg. 1873, S. 92, aus welchen hervorgeht, daß im Niederhafen zu Hamburg bei ziemlich erheblicher Wassertiefe (2,50 bis 6,50 m) Pfähle in ähnlicher Weise in Sandboden eingespült wurden und gute Resultate ergaben.

Beim Bau der Poser-Belgarder Eisenbahn wurden ebenfalls Spundwände ohne Rammen mittels Druckwasser in den Sand eingetrieben. Die anstehende Torfschicht

1) Bau der Elbbrücke bei Pirna.

war 2,7 m stark und lagerte auf Triebsand von großer Mächtigkeit.¹⁾ Es wurde eine 5,5 m lange, 21 cm breite kieferne Bohle mit einem Gasrohr a (Fig. 75) von 36 mm Außengewinde so verbunden, daß sich dasselbe nicht nach oben schieben konnte. In dasselbe wurde ein engeres Rohr lose hineingesteckt und mit dem Schlauch einer Druckpumpe in Verbindung gebracht. Die am oberen Ende der Bohle angebrachten, auf Knacken ruhenden und verholzten Querbölzer dienten zur Aufnahme der Belastung.

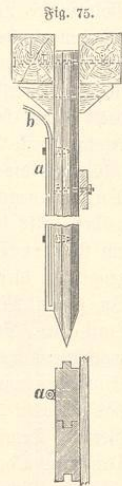
Eine Belastung von 700 kg drückte die Bohle bequem durch das Torflager, jetzt wurde die Pumpe in Thätigkeit gesetzt und die Bohle sank bis zu 3,50 m Tiefe. Durch Vermehrung der Belastung auf 790 kg sank sie ferner auf 3,75 m und nachdem die Belastung bis auf 1100 kg gesteigert und die Pumpe abwechselnd zur Anwendung gekommen war, erreichte die Bohle eine Tiefe von 4,50 m.

Nach Entfernung der Belastung gab man der Bohle noch 70 Schläge mit einer 50 kg schweren Handramme, wodurch sie im Verlauf von 37 Minuten vollständig feststand und 2,0 m tief im Sand steckte. Als Hauptsache beim Senken ergab sich die Lehre, das innere Rohr immer in richtiger Höhe zu halten, damit der Wasserstrahl immer voll zur Wirkung kam.

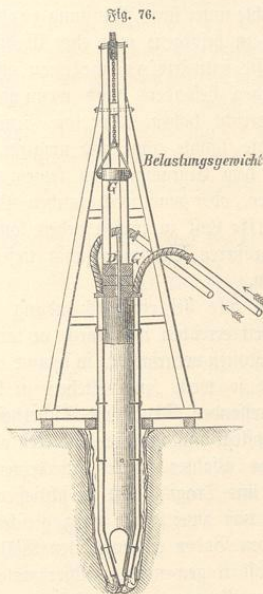
Beim Neubau des Gerichtsgebäudes zu Braunschweig, in den Jahren 1879 bis 1882 konnte ein großer Teil der Koßpfähle mit Rücksicht auf die Nähe der Gebäude nicht mit der Ramme niedergetrieben werden und wurden dieselben nach der in Fig. 76 dargestellten Methode eingespült (vergl. Centralblatt d. Bauverw. 1882, S. 467). Zu beiden Seiten des Pfahles wurden 5 cm weite eiserne Druckrohre mit Krampen befestigt und nach der Spitze des Pfahles zu gebogen. Oberhalb waren dieselben durch Gummipiralschläuche mit den Hydranten der städtischen Wasserleitung verbunden. Der Druck in der Leitung betrug im Maximum vier Atmosphären.

In dem Kopf der Pfähle wurde ein 1 m langer eiserner Dorn d eingesetzt, über welchen die gußeisernen Belastungsgewichte geschoben wurden, wenn der Pfahl zu schwimmen anfang. Das Auflegen der Gewichte erfolgte von einem leichten Ramngerüst aus mittels Bockwinde. — Die 6 m langen, 30 cm starken Pfähle wurden bis auf 5 m eingespült und nur das letzte Sechstel mit einem

1) Vergl. Zeitschrift des Ingenieurvereins Hannover, Jahrgang 1877.



700 kg schweren Rammbären nachgerammt. Im ganzen sind 263 Pfähle mit Wasser eingespült worden und brauchte jeder Pfahl durchschnittlich 10 Minuten.



Die Kosten für das Einspülen und Nachrammen eines Pfahles betragen an

Arbeitslohn	4,00 Mk.
Wasser	1,14 "
Gerät	1,90 "
Reparatur u. s. w.	0,46 "
zusammen	7,50 Mk.

Die übrigen Pfähle sind mit Dampfrahmen von Menck & Hambrock eingerammt, doch wurde des Vergleiches wegen auch ein Teil der Pfähle mit der gewöhnlichen Kumpfrahmen eingetrieben, wobei sich die nachstehenden Kosten für den 6 m langen Pfahl bei beiden Methoden herausstellten:

	Kumpfrahmen	Dampfrahmen
Anschaffungskosten	1,665 Mk.	2,65 Mk.
Betriebskosten	7,000 "	4,00 "
zusammen	8,665 Mk.	6,65 Mk.

d. h. das Einspülen stellte sich teurer als das Einrammen mit der Dampfrahmen.

§ 28.

Von den Holzpfählen.

Obwohl die Konstruktion der Roste und Spundwände im vierten und fünften Kapitel des zweiten Teiles der Allgemeinen Baukonstruktionslehre besprochen worden ist,

müssen wir hier doch auf einen wichtigen Bestandteil derselben, die Pfähle, ausführlicher eingehen. Die unter der Ramme einzutreibenden Pfähle werden als Spitz- und Spundpfähle unterschieden. Erstere sind stets mit einer Spitze versehen, letztere haben gewöhnlich eine Zuschärfung in Form der Schneide und, als charakteristisches Merkmal, die Spundung. Unter den Spitzpfählen unterscheidet man wieder Lang- und Grundpfähle, je nachdem sie nur zum Teil oder auf ihre ganze Länge eingetrieben werden. Zu den letzteren oder Grundpfählen gehören gewöhnlich die Rostpfähle, obgleich sie auch, aber nur unter Wasser, als Langpfähle vorkommen können.

Was das Material anbelangt, so haben wir hier zunächst das Holz im Auge, obgleich auch eiserne Pfähle angewendet werden.¹⁾ Da es eine Hauptbedingung ist, daß der einzurammende Stamm einen recht geraden Wuchs hat, so sind es vorzüglich die Nadelhölzer, welche zu Grundpfählen benutzt werden, und von diesen besonders wieder das Kiefernholz, weil dasselbe, seines reichen Harzgehaltes wegen, der abwechselnden Nässe und Trockenheit am besten widersteht. Auch Eichen-, Buchen- und Ellernholz wird zu Pfählen verwendet, die letztgenannten Arten namentlich in England. Man kann übrigens fast alle Hölzer zu Pfählen gebrauchen, mit alleiniger Ausnahme der ganz weichen Hölzer, wie Pappeln und Weiden u. s. w.

Was die Stärke der Rostpfähle betrifft, so ist diese allerdings von ihrer Länge abhängig, doch kommen auch noch andere Umstände in Betracht, welche auf die Stärke von Einfluß sind, so die Beschaffenheit des Grundes, der Umstand, ob sie Grund- oder Langpfähle sind, ob sie in letzterem Falle stark strömendem Wasser ausgesetzt sind, ob sie einen schiefen Druck zu ertragen haben u. dergl. m., worauf wir hier nicht näher eingehen. Im allgemeinen dürften Pfähle von 22 bis 25 cm Durchmesser, wie sie in England und Frankreich ganz allgemein angewendet werden, hinreichen, auch die größten Lasten sicher zu unterstützen. Nach Perronet's Regel sollen 5 bis 6 m lange Pfähle eine mittlere Stärke von 26 mm erhalten, und auf jede Zunahme der Länge um 2 m eine Stärkezulage um 50 mm; doch bemerkt er dabei, daß bei langen Pfählen, welche zum größten Teile im Grunde stecken, auch eine Stärkezunahme von 25 mm auf je 2 m Mehrlänge genügen werde.

Die Pfähle müssen vor dem Einrammen von der Rinde befreit werden; das Abhauen des Splintes ist nicht nötig, denn wenn dieser auch wenig Dauer gewährt, so giebt er doch einen schützenden Mantel für das Kernholz ab.

¹⁾ In neuester Zeit sind derartige Konstruktionen wenig angewandt, weil Gründungen auf pneumatischem Wege und Fundierungen „auf Brunnen“ größere Vorteile bieten.