



UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

Verschiedene Konstruktionen

Scholtz, Adolf

Leipzig, 1900

§ 8. Hölzerne Kolbenpumpen

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

Arbeiter ist ein Eimer zu rechnen. Die Arbeit geschieht mit stündlichen Pausen und werden bei Tage zwei, bei Tag- und Nachtarbeit drei Abwechslungen gerechnet. Jeder Arbeiter kann bei 1 m Hubhöhe 15 mal in der Minute ausschütten, er fördert daher per Minute $15 \cdot 0,1 = 0,15$ cbm. Stehen zwei Reihen übereinander, so leeren zwei Arbeiter per Minute bei 2 m Hubhöhe 12 Eimer aus: das Förderquantum per Minute ist daher $12 \cdot 0,01 = 0,12$ cbm.

Bezeichnet hiernach M die Wassermenge und H die Hubhöhe, so findet man bei einer Reihe von Arbeitern deren Anzahl N aus der Gleichung:

$$1) N = \frac{M \cdot H}{0,15}$$

Bei zwei Reihen Arbeitern und doppelter Hubhöhe ist

$$2) N = \frac{M \cdot H}{0,12}$$

der Effekt ad 1) verhält sich daher zu demjenigen ad 2) wie 15:12 oder wie 5:4.

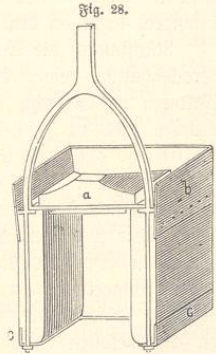
Wenn hiernach die Wassermenge und die Hubhöhe gegeben sind, so findet man leicht die erforderliche Zahl der Arbeiter; dabei bleibt zu beachten, daß die Hubhöhe nur zwischen 1 und 2 m sich bewegen darf.

§ 8.

Außer den Handeimern kommen bei Hochbauten am meisten die Pumpen zur Trockenlegung der Baugrube zur Verwendung, denn ihre Anschaffungskosten sind sehr mäßige und man bedarf nur geringen Raumes zu ihrer Aufstellung. Sie sind zwar auch zur Zeit leihweise zu haben, indessen kommt bei abgelegenen Baustellen und auf dem Lande doch zuweilen der Fall vor, daß auf leihweise Beschaffung nicht zu rechnen ist und daß man sie daher vom Zimmermann oder Brunnenbauer besonders anfertigen lassen muß. In diesem Falle werden sie aus Holz quadratisch im Querschnitt von 5 bis 8 cm starken kiefernen Brettern oder Bohlen angefertigt. Innerhalb werden die Röhren glatt gehobelt, mit Feder und Nut verbunden und die Fugen „kalfatert“, d. h. geteert und mit Werg verstopft. In Entfernungen von 1 m und am oberen und unteren Ende werden eiserne Zugbänder umgelegt, mittels deren die Röhre nach erfolgtem Austrocknen fest zusammengezogen werden kann.

Der Kolben dieser Pumpen wird aus einem Stück trockenen Eisenholz (*alnus glutinosa*) in den Wandungen 4 bis 6 cm stark ausgearbeitet und so groß hergestellt, daß zwischen Kolben und Stiefel höchstens 5 bis 7 mm Spielraum verbleiben. Oberhalb erhält derselbe einen schrägen Einschnitt, um die sogenannte Liderung (b) aus starkem Leder aufzunehmen (Fig. 28).

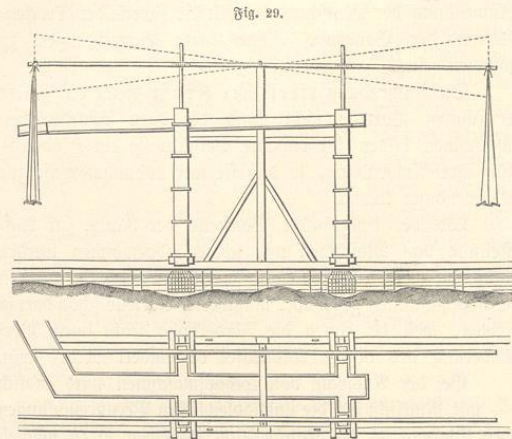
Das Ventil besteht aus einer in Öl getränkten Lederscheibe, auf welcher ein Holzdeckel a befestigt ist, der die lichte Kolbenöffnung 1,5 cm überdeckt; unterhalb der Lederscheibe wird eine dünne Metallplatte, welche geringere Abmessungen hat als die lichte Weite des Kolbens, mit eisernen Nägeln befestigt und dadurch auch mit dem Holzdeckel verbunden. Die Lederscheibe wird nur an einer Seite mit Kupfernägeln an den Kolbenstock festgenagelt, die übrigen drei Seiten liegen frei auf und lassen das Wasser hindurchtreten, sobald der Deckel gehoben wird. An der Unterkante wird der Kolbenstock mit einem eisernen Ringe umgeben, der hündig in den Stock eingelassen ist.



Die Kolbenstange ist unterhalb mit einer eisernen Gabel versehen, welche in Schraubenspindeln ausgeht; letztere reichen durch den ganzen Kolbenstock hindurch und werden an dem unteren Eisenringe durch Schraubenmuttern befestigt. Die Gabel ist derartig gebogen, daß sie die Bewegung des Ventiles nicht hindert.

Am unteren Ende des Pumpenstiefels wird stets ein Bodenventil angebracht, welches ähnlich wie das Kolbenventil gestaltet und durch Schrauben mit dem Pumpenstiefel fest verbunden ist.

Um das Eindringen von Unreinigkeiten in die Pumpe zu vermeiden, bringt man endlich zwischen dem Schwellgerüst, auf dem die Pumpe steht, dichte Gitter, sogenannte Saugförsbe (siehe Fig. 29) an.

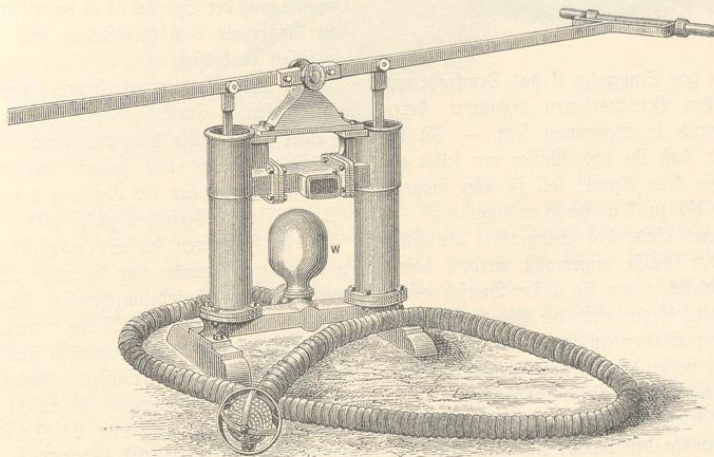


Sollen diese Pumpen nun zur Entleerung der Baugrube Verwendung finden, so stellt man sie paarweise auf und läßt die Mannschaft mittels Zugleinen an einem horizontalen Hebel wirken, wie Fig. 29 zeigt. Die Knebel an den Zugleinen hängen — bei Horizontalstellung des Hebels — 1,1 m über dem Boden, und kann jeder Arbeiter an seinem Knebel mit 20 kg wirken und per Minute 25 Züge machen. — Die Anordnung des Hebels ist so zu treffen, daß die Kolbengeschwindigkeit nicht über 75 cm und nicht unter 16 cm per Sekunde beträgt. — Daß die Pumpenröhren zur Verminderung der Reibung vertikal stehen müssen, ist einleuchtend.

Die Wassermenge, welche paarweise kombinierte Pumpen per Minute liefern, ist das Produkt der Höhe des Kolben-

Vorteilhafter in der Konstruktion und außerordentlich bequem placierbar auf der Baustelle sind die „Handpumpen für Bauzwecke“, auch Kanalpumpen genannt. Es sind gewöhnliche Kolbenpumpen mit eisernem Cylinder, welche zur Ausschöpfung der Baugrube meistens als transportable Doppelpumpen konstruiert werden, um die Anstellung einer größeren Anzahl von Arbeitern an derselben Pumpe zu gestatten (Fig. 30). Jeder der beiden Cylinder hat eine lichte Weite von 15 bis 16 cm und es liefern diese Pumpen bei einer Saughöhe bis zu 8,8 m, wenn sie von vier Mann in Bewegung gesetzt werden, in der Stunde etwa 15 cbm Wasser. Als Saugröhren werden fast ausschließlich Gummispiralschläuche von 6,5 cm Lichtweite verwendet; am unteren Ende des Schlauches ist ein kupferner¹⁾ Saug-

Fig. 30.



hubes in den Querschnitt des Stiefels und die Anzahl der Kolbenhübe per Minute; hiervon dürfen jedoch — wegen des unvermeidlichen Hubverlustes — nur $\frac{5}{6}$ in Rechnung gestellt werden. Bezeichnet daher wiederum:

M die Wassermenge der Pumpen per Minute

N die Anzahl der Arbeiter,

H die Förderhöhe und

B die Weite des quadratischen Pumpentiefels,

dann ist nach Cotelwein

$$M \cdot H = 2,2 N \frac{B}{(5B + 1)}$$

Nimmt man beispielsweise $B = 0,23$ m, so wird

$$M \cdot H = 2,2 \cdot N \frac{0,23}{5 \cdot 0,23 + 1} = 0,24 N;$$

diese Förderungsmethode ist daher vorteilhafter als die in § 7 besprochene „mittels Handeimern“.

Brennmann, Baukonstruktionslehre. IV. Vierte Auflage.

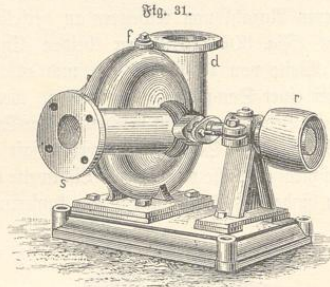
forb mit schmiedeeisernem Schutzforb angebracht, um die größten Unreinigkeiten von der Pumpe abzuhalten. Das gemeinschaftliche Saugrohr mündet in den Windkessel w, wodurch die Gleichmäßigkeit der Wasserzuführung reguliert wird. Die Pumpe liefert an Wasser 0,8 desjenigen Volumens, welches ihre Kolben beschreiben, d. h. ihr Güteverhältnis ist 0,8.

Bei Inbetriebsetzung ist diese Kanalpumpe anzugießen, d. h. die Pumpentiefel müssen des besseren Saugens wegen mit reinem Wasser gefüllt werden. — Da bei sandigem Boden das Eindringen von Sand in die Kolben unvermeidlich ist, so muß von Zeit zu Zeit eine Spülung mit reinem Wasser stattfinden.

Die Centrifugalpumpen beanspruchen zu ihrem Betriebe immer eine größere Kraft als Kolbenpumpen

1) Statt des kupfernen Saugforbes verwendet man auch solche aus perforiertem Eisenblech.

guter Konstruktion, da ihr Güteverhältnis höchstens = 0,7 ist, aber sie haben den Vorzug großer Einfachheit und verhältnismäßiger Billigkeit; sie leiden auch nicht beim Heben von unreinem Wasser, noch versagen sie den Dienst. Fig. 31 stellt eine einfache Centrifugalpumpe in der



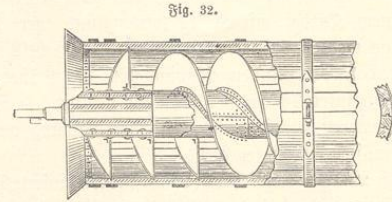
Ansicht dar, worin s das Saugrohr, d das Druckrohr und r die Scheibe für den Betriebsriemen bezeichnet, deren Welle das Schaufelrad in Bewegung setzt. — Ist die Pumpe so aufgestellt, daß ihr das Wasser von selbst zufließt, so erfordert sie kein Ventil; soll sie aber saugend wirken — was nur bis zu 7 m Höhe zugänglich ist —, dann muß am unteren Ende des Saugrohres ein Fußventil von genügender Größe angebracht werden, damit die Pumpe gefüllt bleibt, wenn sie außer Betrieb gesetzt wird. Vor dem Inbetriebsetzen wird die Pumpe nebst der Saugleitung ganz mit Wasser gefüllt, denn dieselbe versagt, sobald sich Luft in der Saugleitung befindet. Zum Zweck des Auffüllens dient der Füllpfropfen f.

Als Motor zum Betriebe wird meistens eine Lokomobile benutzt; Reparaturen der Pumpe sind nur durch die Maschinenbauanstalt ausführbar.

Handelt es sich um die Bewältigung großer Wassermassen, so ist die von Archimedes erfundene Wasserschnecke allen anderen Schöpfmaschinen vorzuziehen, obwohl sie viel Raum erfordert. Sie liegt geneigt, etwa unter einem Winkel von 33°, und ihre Wirksamkeit wird durch tiefes Eintauchen nicht alteriert: man kann sie also in die gefüllte Baugrube stellen, so daß sie dieselbe zu entleeren vermag, ohne ihre Lage zu ändern. Unreinigkeiten im Wasser sind ohne Einfluß auf die Funktion der Schnecke, sofern sie nicht größer sind, als die Wege der Schneckenwindung.

Eine solche Schnecke besteht aus einer hölzernen Spindel und einem Holzmantel; zwischen beiden befinden sich drei schneckenartig gewundene Kanäle (Fig. 32), durch deren Umdrehung die Wasserbeförderung vor sich geht. Der Mantel wird aus 6 bis 8 cm starken Brettern gespundet hergestellt, die Schneckengänge, mit 30° Neigung

zum Mantel, aus 2 bis 3 cm starken Brettchen, welche in Mantel und Spindel mit Falz eingelassen werden. Besser ist es jedoch, eine eiserne Spindel aus Blech mit angeieteten Gängen herzustellen. Um den Mantel werden Schraubenzwingen in 0,5 m Abstand gelegt, die nach er-



folgt dem Schwinden des Holzes nachzuziehen sind. — Wegen Durchbiegung der Spindel ist es vorteilhaft, diese Schnecken nicht länger als 8 m herzustellen und in der Hauptsache aus Eisen zu konstruieren.

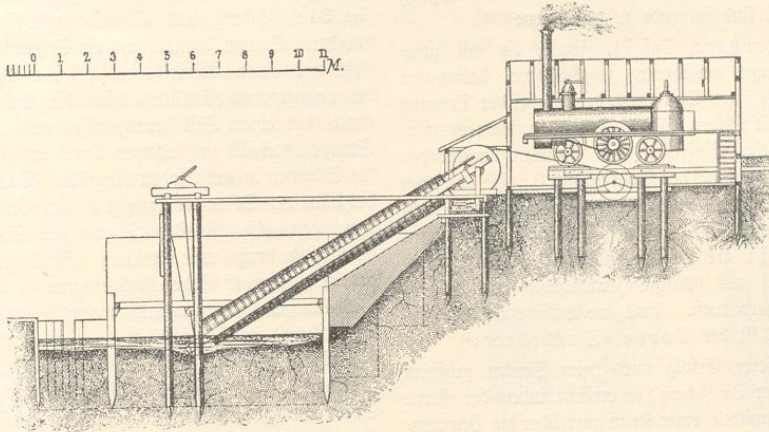
Die Schnecken trommel ist mit ihrem oberen und unteren Zapfen in einem Rahmen gelagert, dessen Unterteil an einer Hahnelwelle hängt, wodurch die Schnecke nach Bedürfnis gehoben und gesenkt werden kann. — Der günstigste Winkel für die Neigung der Schnecke ist nach d'Aubuissons Versuchen gleich 30°.

Beim Fundieren der Steuerfreien-Niederlage zu Harburg wurde eine derartige Wasserschnecke angewendet, deren Spindeldurchmesser 38,9 cm und deren innerer Manteldurchmesser 87 cm betrug. Sie machte in der Minute 16 bis 20 Umdrehungen und förderte in einer Umdrehung 0,1245 cbm Wasser. Rechnet man nur im Durchschnitt 18 Umdrehungen, so ergibt dies pro Minute 2,241 cbm und pro Tag von 24 Stunden ein Förderquantum von $60 \cdot 2,241 \cdot 24 = 3227$ cbm. Als Betriebsmaschine diente eine alte Lokomotive. — Eine zusammenhängende Darstellung der ganzen Betriebsanlage giebt Ludwig Klaffen in: „Handbuch der Fundierungsmethoden“, Leipzig 1893, Seite 21 und 22, dem die Fig. 33 entnommen ist.

Wenn auch die Wassermenge, welche in jedem besonderen Falle aus der Baugrube zu fördern sein wird, im voraus allgemein nicht bestimmbar ist, so kann doch ein Mittelwert dadurch gewonnen werden, daß man das Wasser unter Anstellung einer bestimmten Anzahl von Arbeitern bis auf eine gewisse Tiefe ausschöpft und, nachdem dies geschehen, beobachtet, um wieviel der Wasserpiegel in der Minute steigt. Durch Wiederholung der Beobachtung kann ein mittleres Maß gefunden werden, welches, mit der Horizontalausdehnung der Baugrube multipliziert, die per Minute zu hebende Wassermenge ergibt, eine Bestimmung, welche freilich auf besondere Genauigkeit nicht Anspruch machen kann.

Da die zu hebende Wassermenge von der Flächenausdehnung der Baugrube zum großen Teil mit abhängt, so kommt es darauf an, diese möglichst klein zu machen. In dessen darf der Raum in derselben nicht zu beschränkt sein, einzelner Stellen der Baugrube, wenn das Wasserschöpfen nicht zum Ziel führt oder wegen zu starker Auflockerung des Baugrundes nicht ratsam erscheint, endlich wenn die Baugrube durch Fangedämme und Spundwände umschlossen ist.

Fig. 33.



um die Wasserhebungsmaschinen aufstellen und auch die übrigen Arbeiten in der Baugrube vornehmen zu können. Bei größeren Bauten wird die Baugrube etwa 1,5 m ringsum größer sein müssen, als die größte Ausdehnung des unteren Teiles der Fundamente beträgt. Am sichersten wird man aber immer gehen, wenn man in den Grundriß der Fundamente alle in der Baugrube aufzustellenden Gegenstände einzeichnet und dann beurteilt, ob man zu den nötigen Arbeiten den gehörigen Raum hat. Eine zu kleine Baugrube kann große Verlegenheiten bereiten, eine zu große wird aber immer die Baukosten um ein Erkleckliches erhöhen, besonders wenn man zum Wasserschöpfen gezwungen ist.

§ 9.

In den §§ 4 und 5 ist das Ausheben des Bodens in wasserfreiem Terrain und in künstlich trocken gelegten Baugruben besprochen worden. Es geschieht durch Ausgraben und kann dies Verfahren selbst bis auf geringe Tiefe, d. h. bis etwa 30 cm unter Wasser fortgesetzt werden; bei größerer Wassertiefe muß das Heben der Erde durch Baggern erfolgen. Es erübrigt indessen, nur eine Übersicht der im Grundbau vorkommenden Baggararbeiten und Geräte zu geben; von der Vorführung der im eigentlichen Fluß- und Seebau vorkommenden Baggermaschinen ist hier ganz abzusehen.

Die Baggararbeiten kommen im Grundbau hauptsächlich bei der Fundierung im Wasser vor, ferner beim Ausheben

Zu den älteren Baggarapparaten gehört der Stielbagger; seine Handhabung geschieht meist direkt mit der Hand und das den Boden lösende Gerät erhält bei konsistentem Boden eine der Schippe ähnliche Form. Für Sandboden und Schlamm wird an einem eisernen, zugeschärften Bügel ein Sack zur Aufnahme des Bodens befestigt; man nennt das Instrument alsdann Sackbagger. In steinigem Boden endlich wird dem Bagger die Form eines Rechens gegeben, der den Boden auflockert. Gewöhnlich wird der Stielbagger durch zwei Arbeiter direkt gehandhabt; er ist dann bei geringer Wassertiefe und bei Arbeiten von kleinerem Umfange wohl anwendbar.

Bei größeren Arbeiten und vermehrter Wassertiefe sind die Eimerbagger, welche jetzt gewöhnlich als Eimerkettenbagger konstruiert werden, vorteilhafter. Die Kette besteht aus langen Gliedern und trägt in Abständen von 2 bis 4 Kettengliedern die einzelnen, aus Blech angefertigten Eimer, welche mit ihrer verstärkten Schneide in den Boden eingreifen, sich füllen und den Inhalt in die sogenannte Schüttrinne werfen. — Im Grundbau finden, besonders auf beschränkter Baustelle, Vertikalbagger Anwendung. Zum Verlängern der Eimerkette müssen einzelne Glieder eingesetzt, beim Verkürzen solche herausgenommen werden können. Während des Brunnensenkens pflegt man die Baggarapparate direkt auf die Oberfläche desselben zu setzen, in anderen Fällen werden feste Gerüste errichtet, von diesen ausgebagert und der Boden in Schubkarren oder Rollwagen entfernt.