



UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

Verschiedene Konstruktionen

Scholtz, Adolf

Leipzig, 1900

§ 25. Die Nasmyth'sche Dampftramme

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

auch der Fallblock abwärts und wickelt die Kette von der Windtrommel ab.

Die Windtrommel ist mit einer Bremse versehen, durch welche man den Fallblock in jeder Höhe festhalten kann. Fig. 70 zeigt eine Vorrichtung, die auch die Auslösung des Bären in jeder beliebigen Höhe gestattet. An dem einen Arm des Hakens ist eine Leine *l* befestigt, während auf dem anderen Arm ein Gegengewicht sitzt. Der Haken dreht sich dicht unter den Fallblock *f* in einem Scharnier und es ist klar, daß der Haken aus der Ose des Bären herauschnappen muß, sobald an der Leine *l* gezogen wird.

Da die Tawe bei den Kunststrammen einer starken Abnutzung unterworfen sind, so ist es zweckmäßiger, Ketten dazu zu verwenden.

§ 25.

In neuerer Zeit werden die Kunststrammen häufig mittels Dampf betrieben, und zwar entweder durch eine Lokomobile oder eine kleine Dampfmaschine, welche auf das Schwellgerüst gestellt wird.

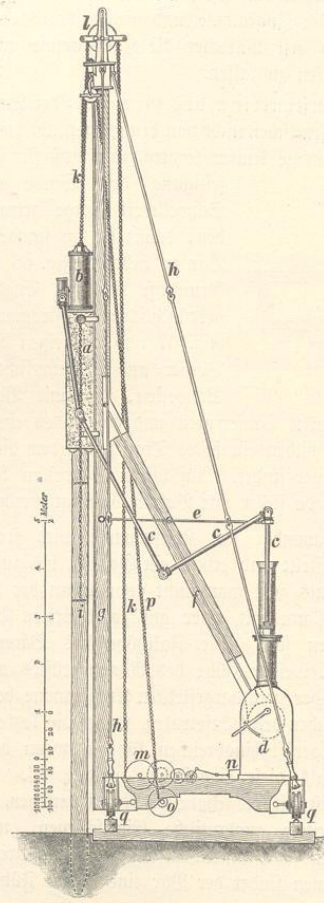
Da aber die Anschaffung der Nasmyth'schen Dampfkranne ein sehr bedeutendes Kapital erfordert, so wird sich für Fälle, wo die Ausgabe von 25000 Mark nicht lohnend ist, auch die Verwendung einer Kranne mit Pferdebetrieb empfohlen. Eine solche Einrichtung ist von dem Ingenieur Laferrère benutzt und im „Portefeuille économique des machines“ 1875, S. 66, mitgeteilt worden. Als Göpelwelle wurde die Achse eines Erdtransportwagens benützt; sie wird von einem Halslager umfaßt. Der Göpelbaum, an dessen Enden je ein Pferd wirkt, ist an den Speichen des Rades festgeschraubt und im ganzen 7,0 m lang. Abbildung und Beschreibung findet der Leser auch in Klafen, Handbuch der Fundierungen, S. 81.

Eine eigentümliche Kranne ist in Holland angewendet worden, die von *Booy & Co.* in Luik ausgeführte „Wippkranne“. Die Kunststrammen haben nämlich den Übelstand, daß die Pausen zwischen den einzelnen Schlägen zu lang sind, wodurch die Schlagwirkung des Bären — namentlich im Triebstande — abgeschwächt wird, indem das umgebende Erdreich Zeit gewinnt, umso fester an den Pfahl zu adhären, je längere Zeit zwischen den einzelnen Pausen vergeht. Mittels der Wippkranne soll ein Pfahl mit halb so viel Schlägen auf dieselbe Tiefe wie mit der Zugkranne eingeschlagen werden können und die Kostenersparnis 34 Proz. betragen. In diesem Falle dürfte die Wippkranne gute Dienste leisten. Dieselbe ist zur Dar-

stellung gebracht im Jahrg. 1869 der Deutschen Bauzeitung S. 631.

Die Dampfkraft wurde zuerst im Jahre 1844 zum Heben des Bären in Anwendung gebracht, dieselbe ist von Nasmyth erfunden und arbeitet mit kleiner Hubhöhe, aber schnell auf einander folgenden Schlägen; denn es ist zuweilen vorteilhaft, einen Rammbär von größerem Gewicht auf geringere Höhe zu heben, dafür aber die Anzahl der Schläge zu vergrößern. Diese Erfahrung ist namentlich im Moorboden Hollands gemacht worden. Wenn hier die Schläge der Rammen schnell auf einander folgten, blieb der Boden in Schwingungen und der Pfahl konnte sich mit der umgebenden Erde nicht fest verbinden, was nach Verlauf einiger Stunden zu geschehen pflegt.

Fig. 71.



In Fig. 71 ist eine beim Grundbau der Wechselbrücke in Dirschau angewendete Nasmyth'sche Dampfkranne in

der Seitenansicht dargestellt. Auf der hinteren Seite des 4,50 m langen und 4,0 m breiten Schwellenwerkes der Ramme, welche mittels Rädern auf einem Schienengleis verschiebbar ist, steht der Dampfkessel d, während in der Mitte der vorderen Seite die 14,0 m hohe Läuferrote aufgestellt ist. Im Rammgehäuse a befindet sich der Bär, b ist der Dampfcylinder, c die Dampfleitung, e eine Stange zur Befestigung des Dampfrohres, f eine Strebe zum Absteifen der Läuferrote gegen den Dampfkessel. Der Kopf der Läuferrote ist mittels vier eiserner Zugstangen h mit dem Schwellwerk der Ramme verbunden. Der einzurammende Pfahl ist mit i bezeichnet und k ist die Kette, woran die Rammvorrichtung hängt. Dieselbe ist über die Rolle l im Triexkopf nach der Trommel m geführt, die durch eine kleine Dampfmaschine n getrieben wird.

Zum Aufziehen der einzurammenden Pfähle dient die Trommel o und die Kette p, die Umdrehung der Trommel o wird durch die Dampfmaschine n besorgt, welche auch den Dampfkessel mit Speisewasser versieht und die Ramme mittels der Laufräder q auf dem Schienengleise verschiebt.

Um die Ramme in Thätigkeit zu setzen, zieht man an der schwachen Kette, die von der Steuerungsstange nach dem Fußboden des Rammgerüstes hinabgeführt ist; dadurch wird eine Sperklinke ausgelöst, so daß nunmehr der Dampf aus dem Kessel durch die 7 cm weite Rohrleitung in den Schieberkasten des Dampfcylinders und in den oberhalb befindlichen Cylinder strömt und dieser den mit ihm verbundenen Schieber heben kann. Setzt hebt auch der Dampf den Kolben und den mit ihm verbundenen Rammbar; letzterer erfaßt, ehe er seinen Lauf beendet, den Winkelschiel c, der den Dampfchieber in seinen tiefsten Stand zurückzieht, wobei der Dampfzufluß gehemmt wird und der Dampf durch Kanäle ins Freie gelangt.

Bei der hier getroffenen Einrichtung hat die Maschine keine bestimmte Hubhöhe, was sehr wichtig ist; die größte Hubhöhe ist 89 cm, der Dampfzufluß wird schon bei 63 cm abgESPerrt und das Entweichen des Dampfes findet bei 65 cm Hub statt.

Darstellung und Beschreibung der Dampframme sind zuerst publiziert in Försters Bauzeitung, Jahrg. 1850. Das Gewicht des Rammbaren, der Kolbenstange und des Kolbens beträgt 1400 kg, das des Dampfcylinders und des Rammgehäuses etwa 2000 kg. Die Ramme macht in der Minute 60 bis 70 Schläge und wurden die Pfähle in den sandigen, mit Lehm vermischten Boden 5 bis 6 m tief eingeschlagen. Das Einschlagen eines Pfahles war mit etwa 600 Schlägen, d. h. in durchschnittlich 10 Minuten beendet.

Br e y m a n n, Baukonstruktionslehre. IV. Vierte Auflage.

Die erste Anwendung der Dampframme geschah bei den Hafengebäuden in Devonport im Jahre 1845; 18 bis 20 m lange Pfähle sollen hier in 2 bis 3 Minuten 10 bis 12 m tief eingerammt worden sein. Zum Einrammen von Spundpfählen hat sie sich dagegen gar nicht bewährt, weil das Verstellen der Ramme großen Zeitaufwand verursacht und die starken Erschütterungen Beschädigungen der Maschine hervorrufen, wodurch im günstigsten Falle mindestens ein Viertel der Zeit mit den Reparaturen der Maschine verloren geht.

Rammrammen mit indirekt wirkender Dampfkraft, bei welchen der Bär durch eine kontinuierlich bewegte Kette ohne Ende erfaßt und gehoben wird, um am Ende des Hubes abzufallen, sind von N. Scott und von Sissons und White konstruiert und beim Umbau der Westminsterbrücke mit Erfolg angewendet worden. Eine Dampframme nach dem System Sissons-White mit einigen neueren Verbesserungen vom Ingenieur Reden ist im „Praktischen Maschineningenieur“ 1873, S. 115, dargestellt.

In Deutschland werden Dampframmen nach verschiedenen Systemen von der Maschinenfabrik Menck & Hambrock in Ottenfen ausgeführt, und zwar nach Tafel 72, Fig. 1. Dampframmen mit rücklaufender Kette, deren Gerüst auf Walzen steht, so daß es sich gut fortbewegen läßt und für enge Baugruben eignet. Das Gerüst ist ganz aus Eisen hergestellt und die Läuferrote besteht aus 2 eisernen Flachschienen, welche mit einem eisernen Balken verbolzt sind, so daß dadurch eine sichere Führung für den Bär entsteht. Die beiden Flachschienen sind durch ausgehobelte schmiedeeiserne Querstücke derartig verbunden, daß sie ihre gegenseitige Lage nicht verändern können, wodurch die Wirkung der seitlichen Pressschläge des Rammbärs auf den Holzbalken aufgehoben wird. Zur weiteren Sicherung gegen das Aufspalten des Balkens ist derselbe noch in der üblichen Weise durch eiserne Schrauben und Klammern gebunden.

Für hölzerne Handzugrammen bewährt sich ebenfalls das System der rücklaufenden Kette am besten. Rammgerüst und Läuferrote bestehen aus Holz. An Stelle der Dampfwinde tritt eine Handwinde, wie solches Fig. 4, Tafel 72 veranschaulicht.

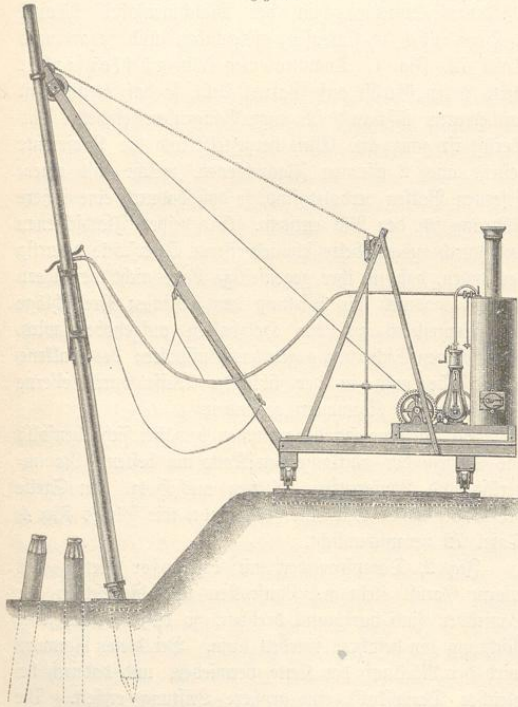
Fig. 2, Dampframmen mit endloser Kette; das eiserne Gerüst steht auf Laufrollen und die Achsen der Laufräder sind horizontal drehbar, so daß es nach jeder Richtung hin befahren werden kann. Bei diesen Rammen wird der Rücklauf der Kette vermieden, und dadurch bei gleicher Dampfkraft eine größere Leistung erzielt. Die Maschinenleistung derselben ist gleich gut bei kleinen und großen Fallhöhen, man kann also bei weichem wie bei hartem Boden mit gleichbleibender Leistung leichte und

schwere Schläge abgeben. Die Läuferferruten stehen auf dem Fußrahmen, weshalb die Pfähle nicht ganz eingeschlagen werden können, sondern circa $\frac{1}{2}$ m über dem Erdboden stehen bleiben. Die Läuferferruten sind wiederum aus Eisen und Holz zusammengesetzt.

Fig. 3, Dampfkrammen mit direkt wirkendem Bär. Hier wird der Bär nicht durch ein Windwerk und Kette gehoben, sondern der Dampf hebt direkt den Bär und durch das Abstellen des Dampfes wird er auch zum Fallen gebracht. Derselbe ist nämlich als Dampfzylinder mit einer nach oben durchgehenden hohlen Kolbenstange konstruiert, durch welche der Dampf in den Bär gelangt. Die Maschine ruht hiernach auf dem Pfahlkopf und sinkt mit dem Pfahl in dem Maße, wie dieser in den Boden sinkt.

Diese Krammen mit dem direkt wirkenden Bär geben die besten Leistungen von dem genannten System, aber jede solche Ramme hat wegen ihrer beschränkten Fallhöhe nur eine begrenzte Schlagkraft; die Zahl der Schläge in der Minute schwankt zwischen 40 und 30.

Fig. 72.



Ment & Hambroek bauen auch Dampfkrammen nach dem System Lacour. Der Rammbär ist hier — wie der vorherbeschriebene — als Dampfzylinder konstruiert, die

Kolbenstange geht aber nicht nach oben, sondern nach unten aus dem Bären heraus, wo sie mit ihrem Ende auf den Pfahlkopf stößt und dadurch den Stützpunkt für den Bären abgiebt. Auf dem Bären befindet sich der Dreivegehahn für den Dampf-Ein- und Austritt, welcher durch einen Gummischlauch mit dem Kessel verbunden ist. Da der Schlauch die Schläge des Bären mitmachen muß, so findet infolge der Wirkung des heißen Dampfes auf den Schlauch starker Verschleiß desselben statt. Ein Übelstand des Lacour'schen Bären ist auch das Austreten heißen Kondensationswassers aus dem Bären, wodurch der darunter stehende Pfahlkopf aufgeweicht wird und häufig abgeschnitten werden muß.

Fig. 73.

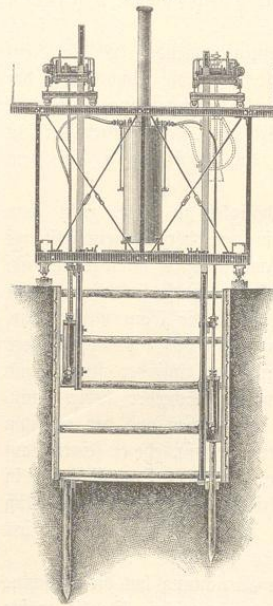


Fig. 74.

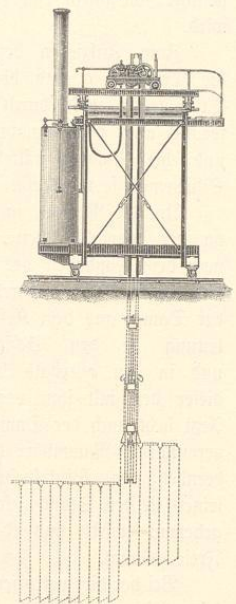


Fig. 72 veranschaulicht ein von Ment & Hambroek dargestelltes Ramngerüst mit direkt wirkendem Bär. Die Läuferferruten hängen hier an einem fahrbaren Kran, der zugleich die Dampfwinde trägt. Die Ausladung des Kranes läßt sich verändern und nach jeder Richtung schräg stellen, was dann von Vorteil ist, wenn die Ramme nicht neben oder über den einzuschlagenden Pfählen gestellt werden kann. Für die Fundierung langer Futtermauern stellt man die Ramme auf einen Unterwagen und dieser läuft auf einem Gleise in der Richtung der Mauer.

Zum Einschlagen paralleler Spundwände oder Bohlenwände für Kanalarbeiten in wasserführendem Boden sind auch die in Vorder- und Seitenansicht dargestellten

Doppeldampfrahmen von Menck & Hambroek (Fig. 73 und 74) zu empfehlen. Die Rammgerüste überspannen die Baugrube und laufen auf Schienen, welche über die Baugrube gelegt werden, nachdem die Erdwände abgesteift sind. Die Läuferrollen können bis auf den Boden der Baugrube hinabgelassen, aber auch so hoch gehoben werden, daß ihre Unterkante mit Terrainhöhe abschneidet und man mit der Ramme über die Absteifungen der Baugrube hinwegfahren kann. Das Gewicht des Bären beträgt 600 kg und die Dampfzuführung erfolgt durch Schläuche.

Auch die von dem Amerikaner Mr. Shaw erfundene Pulverramme hat sich in vielen Fällen vorteilhaft bewährt. Als bewegende Kraft des Rammbären wird hier ein starker Druck in dem Mörser oder der Kanone erzeugt, die direkt über dem einzudrückenden Pfahl aufsteht. In diesen Mörser wird die Patrone geworfen, die sich durch den Schlag des herabfallenden Bären entzündet, wodurch der Bär wieder emporgeschleudert wird. Zum Eintreiben wirkt einerseits das Mörsergewicht, andererseits das Gewicht des Bären und der Rückschlag beim Explodieren. Detaillierte Zeichnungen der von der „American Dredging Company“ für die Ausstellung in Philadelphia erbauten Pulverramme findet man in „Engineering“ 1876, S. 408.

Nachdem die Pulverramme sich in Amerika gut bewährt hat, wird dieselbe jetzt auch in Deutschland gebaut (von Kiedinger in Augsburg). Bei der größeren Sorte haben Bär und Mörser ein Totalgewicht von zusammen 2000 kg; die kleinere Sorte ist für 6 m Tiefgang des Pfahles bei einem Gewicht des Mörseres von 300 kg und des Bären von 700 kg berechnet. Sie wurde beim Bau der Elbbrücke zu Dresden angewendet, worüber Ingenieur Kuhn¹⁾ berichtet. Zur Bedienung waren sechs bis acht Mann und ein Vorarbeiter zum Dirigieren der Bremse erforderlich, ein zweiter besorgte das Einwerfen der Patronen in den Mörser. Die Ramme wurde auf einem Schiffe postiert, die Detonationen beim Betriebe aber waren so bedeutend, daß für Fuhrwerke in der Nähe Schwierigkeiten entstanden.

Obwohl die Leistung eine recht erhebliche war (das Einrammen eines Pfahles in festgelagertem Kies auf 2 bis 2,5 m Tiefe erforderte nur 25 bis 30 Minuten Zeit), dürfte sich doch die Pulverramme weniger als die Dampfrahmen für Fundierungen²⁾ empfehlen, da die Anschaffungskosten etwas größer sind als bei der Pulverramme und die Kosten des Einrammens pro Pfahl unter ziemlich gleichen Verhältnissen sich verhielten wie 6,1 : 8,75 Mk.

1) Deutsche Bauzeitung, Jahrg. 1875, S. 443.

2) Zeitschrift des Hannov. Architekten- und Ingenieurvereins 1868, S. 27.

Übrigens dürfen in der Nähe vorhandener Gebäude Dampfrahmen mit großen Fallhöhen und schwerem Bär auch nicht angewendet werden, weil durch die starken Erschütterungen bei der Arbeit des Einrammens in den Nachbargebäuden Risse entstehen. (Vergl. Deutsche Bauzeitung, Jahrg. 1877, S. 110.)

§ 26.

Arbeitsleistung bei verschiedenen Rammern. Kosten des Rammens.

Die tägliche Leistung eines Arbeiters an der Zugramme wurde oben (§ 24) zu 67500 mkg berechnet, wobei noch 5 Proz. für Seilwiderstand und Reibung in Abzug zu bringen sind.

Die tägliche Leistung an der Kurbel der Rammramme beträgt dagegen 150000 bis 180000 mkg, von denen 75 bis 80 Proz. als Nutzwirkung auf den Rammbarren übertragen werden, also überhaupt 110000 bis 140000 mkg.

Bei den durch Dampfkraft betriebenen Rammern ist der Effekt meist nicht so günstig wegen der entstehenden großen Reibungswiderstände; aber die geringeren Kosten der Dampfkraft machen ihre Anwendung doch vorteilhaft für alle umfangreicheren Arbeiten, weil sich hier die konstanten Kosten für Maschine und Zubehör verteilen. Die Kosten des Rammens setzen sich zusammen aus den Kosten der Arbeitsleistung und denjenigen der Geräte (Maschinen), Gerüste und Zubehör und ihrer Reparatur.

a) Bei den durch Menschen betriebenen Rammern rechnet man die Anschaffungskosten pro Stück zu 8 bis 900 Mark, bei Zugrammen 5 bis 700 Mark. Das Anlagekapital und dessen Verzinsung ist also gering.

b) Über die Anschaffungskosten verschiedener Arten von Dampfrahmen und deren Leistung bei den Hellingsbauten für den Kriegshafen in der Kieler Bucht verweisen wir auf die Tabelle von Franzius in der Zeitschrift des Hannov. Architekten- und Ingenieurvereins 1876, S. 69. Es betragen die Anschaffungskosten:

- | | |
|--|-----------|
| 1) der Nasmyth'schen Ramme | 25000 Mk. |
| 2) „ Schwarzkopfschen Dampfzugramme | 14000 „ |
| 3) „ Dampfrahmen von Siffons und White (mit Kette ohne Ende) | 6000 „ |
| 4) „ Dampfrahmen Nr. 1 | 4000 „ |
| 5) „ Dampfrahmen Nr. 2 | 3000 „ |

Die Reparaturen bei den Zugrammen beruhen hauptsächlich auf dem schnellen Verbrauch der Taue und Zugseilen. Nach Köpke¹⁾ stellten sich die Kosten des

1) Zeitschrift des Hannov. Architekten- und Ingenieurvereins 1860, S. 292.