



UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

Die Zimmerwerks-Baukunst in allen ihren Theilen

Romberg, Johann Andreas

Leipzig, 1847

Tafel 142. Kunstramme, beschrieben in Försters B.-Z.

[urn:nbn:de:hbz:466:1-63572](https://nbn-resolving.org/urn:nbn:de:hbz:466:1-63572)

g und sind oben durch ein Rahmstück h und außerdem durch zwei Querriegel i verbunden. Oben sind noch zwei Scheiben k zwischen den Ruten in das Rahmstück h und den Riegel i eingesetzt, zwischen welchen die beiden Läufer d durchgehen und die Rammscheibe sich befindet. Ein Bolzen verbindet die Hinterruten mit den Läufern und trägt zugleich die Scheibe.

In den Hinterruten, so wie in den Läufern, befinden sich mehrere Löcher, durch welche der Bolzen gesteckt wird, wodurch die Läufer eine verschiedene Lage erhalten können. Da die Läufer einen Theil des Gewichtes des Wärs tragen müssen, so sind sie in der Mitte noch einmal durch zwei Stützen l unterstützt, welche ebenfalls oben mit passenden Bolzenlöchern, nach der Stellung der Läufer, versehen sind. Zwischen den Hinterruten sind Sprossen angebracht, um auf denselben bis zur Scheibe hinaufsteigen zu können.

Der Rammwär m muß nun auf dem schiefen Läufer in die Höhe gezogen werden und auf demselben herabfallen. Um die bedeutende Reibung zu überwinden, würde zum Aufziehen eine beträchtliche Kraft gehören und es würde auch durch die Reibung der Schlag geschwächt werden, der an und für sich nur durch das relative Gewicht des Wärs bewirkt wird. Deshalb sind an den beiden Seiten des Wärs vier Rollen angebracht, auf welchen er ruht und welche in den an den Läufern befindlichen Falzen laufen.

Damit sich die Achsen derselben, welche durch den Wär durchgehen, an den Enden nicht verzehren, sind vor den Rollen noch zwei Schienen befestigt, welche sie mit einander verbinden. Um auch die Reibung der Seitenflächen oder Rollen an den Falzen zu verhüten, sind überhaupt den Wär genau in der Richtung der Läufer zu erhalten, sind unter dem Wär noch vier Rollen auf vier durch denselben gehenden Bolzen befestigt, welche an den Seitenflächen der Läufer laufen und in Fig. 906 A bei n punktiert, in B aber in ihrer schrägen Ansicht angegeben sind.

Der Rammwär wird durch eine mechanische Vorrichtung gehoben. In die Kramme desselben greift ein Haken o, der sich an einem kleinen eisernen Wagen befindet, welcher mit sechsen vier Rädern in den Falzen der Läufer geht, und in Fig. 906 D besonders von der Seite gezeichnet ist.

Auf seinem Gestell stehen vorn zwei Stützen mit Dehnen a, und hinten zwei dergleichen mit einem Querriegel b. Durch die Dehnen in den Stützen a wird der Bolzen Fig. 906 H gesteckt, welcher den Haken o und einen Bügel hält. Letzterer ist in Fig. 906 E von oben, in F von der Seite, und der Haken in Fig. 906 G in vergrößertem Maßstabe gezeichnet. Dieser Haken hat einen langen gebogenen Schweiß a. An den Bügel E wird das Rammtau befestigt, der Haken G in die Kramme des Rammwärs eingehängt, wobei er auf dem Querstück der Stützen h, Fig. 906 D, liegt, und nun wird der Wär in die Höhe gewunden.

Oben durch die Ruten ist ein Bolzen gesteckt, sobald nun der Schweiß a des Hakens, Fig. 906 G, mit dem gebogenen Ende unter diesem Bolzen ankommt, wird der Haken in die Höhe gedrückt und der Wär fällt hinunter. Wird nun das Tau nachgelassen, so läuft auch der Wagen hinunter, wobei der Haken, welcher das Uebergewicht haben muß, auf den Stützen h, Fig. 906 D, ruht. Sobald er den Wär erreicht, schiebt sich der Haken vermöge seiner schiefen Nase über die Kramme und haft sich von selbst wieder ein.

Zum Aufwinden des Wärs ist an den Hinterruten eine Winde angebracht, welche aus einer Achse p, Fig. 906 A und B, mit zwei Kurbeln und einem kleinen Rade, das in ein andres Rad q an einer zweiten Achse eingreift, besteht. Für die Achsen befinden sich an den Ruten die gehörigen Pfannenlager. Das große Rad ist in Fig. 906 L und K angegeben. Neben dem Rade, welches auf der Achse befestigt ist, liegt eine Trommel a, welche in Fig. 906 I vom Ende, Fig. K im Durchschnitt und Fig. N von der Seite gezeichnet ist, sich lose auf der Achse herumdrehen, und, damit sie sich nicht ausläuft, mit Büchsen versehen sein muß. An dem Ende, welches am Rade liegt, ist sie mit einem Sperrrade h versehen, Fig. I, K und N, welches aufgefällt ist. In dieses Sperrrad greift ein Sperrhaken c, Fig. I, K und L, der an der Seite des großen Rades auf einer Achse befestigt ist und durch die Feder d, Fig. K, L, in die Zähne des Sperrrades h eingedrückt wird. Die Achse des Sperrhakens geht durch das Rad und dreht sich in ihrer Oeffnung.

An andern Ende der Achse auf der andern Seite des Rades ist ein Hebel e befindlich, dessen Ende mit einer Schnur versehen ist, welche durch eine Seitenöffnung in die Achse des Rades hinein, darin über eine Rolle und durch das hohle Ende der Achse bei f, Fig. L, herausgeht.

Fig. 906 M zeigt den Durchschnitt der Achse und bei g die darin angebrachte Rolle und Höhlung. Durch die Sperrung steht daher die Trommel mit dem Rade in Verbindung, so daß durch die Kurbeln das an der Trommel befestigte Rammtau sich aufwickeln muß; sobald aber die Schnur angezogen wird, hebt sich der Sperrhaken aus dem Sperrrade und die Trommel wird frei, so daß sich das Tau abwickeln kann, was entweder durch den Wär oder, wenn dieser schon abgelöst worden ist, auch durch das Gewicht des Wagens bewirkt wird. Man ist daher durch diese Einrichtung im Stande, den Wär von jeder Höhe herunterfallen zu lassen, wenn er nicht ganz hinaufgezogen werden soll.

Tafel 142.

Kunstramme,

befschrieben in Försters B. 2.

F. 907.

Die Kunstramme, welche bei dem Baue der Pesther Brücke und der Wien-Kaaber Eisenbahn angewendet wurde, zeigt Fig. 907 A B C.

Das Schwellwerk besteht aus zwei gleichlaufenden, 12 Fuß 7 Zoll langen, $\frac{8}{10}$ zölligen Balken a, die durch zwei, 8 Fuß 9 Zoll lange, $\frac{7}{7}$ zöllige Querschwellen b in gleicher Weite von einander gehalten werden. Auf letzteren ruht das Gestell c, an dem die gußeiserne Trommel mit Getriebe und Kurbeln angebracht ist. Die 42 Fuß 6 Zoll hohen, an ihrem unteren Ende $\frac{7}{7}$ zölligen und an dem oberen $\frac{9}{7}$ zölligen Lauftruten d zapfen sich unmittelbar in die Langschwellen a und durch Winkelreifen e werden sie mit denselben in eine noch haltbarere Verbindung gebracht. Die Langschwellen sind an der Stelle der Einsparung der Lauftruten von zwei Seiten mit Eisenplatten f belegt und dreifach verschraubt. Oben auf den Lauftruten sitzt ein durch vier Streben unterstützter Rahmen g auf, welcher den Achsen der im Durchmesser 16 Zoll messenden Leitungsrolle zum Lager dient. Mit diesen Rahmen steht die aus $\frac{3}{6}$ zölligem Holze (mittlerer Abmessung) zusammengesetzte Leiterstange h in Verbindung, deren Sprossen 12 Zoll lang und 10 Zoll von einander entfernt sind. Sieben $\frac{1}{2}$ zöllige nach der Quere und nach der Diagonale beiderseits angebrachte Hölzer i bilden die Verstreben zwischen der Leiterstange und den Lauftruten; zwei andere $\frac{3}{7}$ bis $\frac{3}{6}$ zöllige Streben k, in die vordere Langschwelle a eingezapft und bis auf $\frac{3}{6}$ der Höhe der Lauftruten reichend, bilden eine weitere Stütze für die Lauftruten, und zu noch größerer Haltbarkeit sind unter der Leitungsrolle Ringe von beiden Seiten angebracht, um mittelst der in dieselben eingebundenen Seile das ganze Rammgerüste festhalten zu können.

Der Rammklos ist von Gußeisen und wiegt $18\frac{1}{2}$ Ctr.; zwei Zapfen m gehen zwischen den Lauftruten durch, an welche Platten n aufgesteckt und verkeilt sind, um den Rammklos zwischen den Lauftruten zu halten. Am oberen Ende des Rammklozes ist die Stichtkramme o angebracht, und mit ersterem fest verbunden.

Damit der Haken p mit der Zugstange stets in der Mitte der Lauftruten bleibe und unmittelbar in die Stichtkramme eingreife, ist oberhalb der Achse des Hakens ein Klotz r angebracht, der vorn in ein Viereck ausläuft, zwischen den Lauftruten durchgreift und rückwärts mit einer Scheibe endet; über dem Haken ist eine Gabel, die zum Anbinden des Rammtaues dient. Von der Zugstange reicht ein Seil bis zum Schwellwerke herab, wo es befestigt ist; der Rammklos wird mittelst des Rammtaues so lange aufgezogen, bis sich das Zugstangenseil so straff spannt, daß die Auslösung des Hakens aus der Stichtkramme und dadurch das Herabfallen des Klozes bewirkt wird.

Die größte Höhe, in welcher der Rammklos herabfallen kann, beträgt 37 Fuß. Das Rammtau geht über die in Achsen laufende Leitungsrolle und ist an die Trommel festgewunden, welche 6 Zoll im Durchmesser hat; an der Trommel ist ein gußeisernes Stirnrad von 30 Fuß Durchmesser angebracht, das in ein 4 Zoll im Durchmesser messendes Getriebe eingreift, an dessen Achse wieder zwei Kurbeln angebracht sind.

Zugleich ist an der Achse ein Ausrückhebel s angebracht, um nach vollbrachtem Hub das Getriebe außerhalb des Eingriffes des Stirnrades zu bringen und so das durch des Herabgleiten des Hakens bewirkte Abwinden des Rammtaus von der Trommel ungehindert stattfinden zu lassen.

Wir wollen nun die Effecte dieser Vorrichtung prüfen und zuerst untersuchen, welche Menschenkräfte für den Betrieb erforderlich werden.

Ist N die Anzahl Menschen; K die Kraft, mit der sie arbeiten = 30 \mathcal{E} ; A der Halbmesser der Kurbel = 16 Zoll; B der Halbmesser des Stirnrades = 15 Zoll; Q das Gewicht des Rammklozes = 1833 \mathcal{E} und q jenes des Hakens = 37 \mathcal{E} , daher $Q + q = Q' = 1870 \mathcal{E}$; a der Halbmesser des Getriebes = 2 Zoll; b der Halbmesser der Trommel = 3 Zoll und r der Zapfen derselben = 1 Zoll; ferner R der Halbmesser der Leitungsrolle = 8 Zoll und r der Zapfen derselben wieder = 1 Zoll; δ der Durchmesser des Rammtaus und n der Coefficient für die Unbiegsamkeit des Seiles und $n\delta = \frac{1}{4}$, endlich p der Reibungscoefficient = $\frac{1}{7}$, so ist nach Geschners Mechanik die Gleichung zwischen der Kraft und der Last

$$N \cdot K \cdot A \cdot B = Q \cdot a \cdot b \left(1 + \frac{n\delta + 2\mu r}{R} + \frac{n\delta + \mu r}{b} + \frac{\mu r}{a} \right)$$

$$\text{und daraus } N = \frac{Q'}{K} \cdot \frac{a \cdot b}{A \cdot B} \left(1 + \frac{n\delta + \mu r}{R} + \frac{n\delta + 2\mu r}{b} + \frac{\mu r}{a} \right)$$

$$N = \frac{1870}{30} \cdot \frac{2 \cdot 3}{16 \cdot 15} \left(1 + \frac{1/4 + 2 \cdot 1/7}{8} + \frac{1/4 + 1/7}{3} + \frac{1/7}{2} \right)$$

$$N = \frac{187}{120} (1 + 0.269) = 1.977 \text{ oder } = 2$$

Es sind demnach bei den gegebenen Dimensionen zwei Menschen nothwendig, um die Last und die damit verbundenen Widerstände, die beinahe 27%, betragen, zu überwinden.

Wenn nun diese zwei Arbeiter mit der, dem effectvollsten mittlern Kraftaufwande entsprechenden, mittlern Geschwindigkeit $v = \frac{10}{3}$ Fuß in 1 Sekunde arbeiten, so beträgt der Bewegungsmoment derselben in einem Tage oder in der Zeit von acht vollen Arbeitsstunden

$$\frac{3600 \cdot 8 \cdot v \cdot N \cdot K \text{ oder}}{1 + \frac{n\delta + 2\mu r}{R} + \frac{n\delta + \mu r}{b} + \frac{\mu r}{a}} \\ \frac{3600 \cdot 8 \cdot \frac{10}{3} \cdot 2 \cdot 30}{1.269} = 4539007.$$

Wird diese Zahl mit der Fallhöhe $H = 37$ Fuß dividirt, so ist der Effect für beide Arbeiter in einem Tage

$$\frac{4539007}{37} = 122676.$$

Wird endlich auch diese mit dem Gewicht des Rammklozes = 1833 \mathcal{E} dividirt, so erhält man die Anzahl der Schläge in einem Tage

$$\frac{122676}{1833} = 66.$$

F. 908. Kramme, wie sie beim Grundbau des neuen Museums in Berlin eingerichtet war, beschrieben von C. W. Hoffmann, Baumeister in Berlin.

In der Hauptfigur, dem Profil, Fig. 908 A bedeutet A den Käufer, B den eisernen Rammbär, C die Kage, D den Ausmacher. Das durch den Ring r mit der Kage verbundene Seil, welches durch den hohlen Ausmacher hindurch und über die Rolle x und w geleitet ist, reicht horizontal weiter fort über eine neben der Dampfmaschine gelagerte hohle Windtrommel, auf deren Welle eine Frictionscheibe liegt, gegen welche die Frictionscheibe einer zweiten Welle beliebig angebrückt und von ihr entfernt werden kann. Diese ist durch Riemenzug mit der Dampfmaschine verbunden und ein Arbeiter besorgt während des Rammens das Ein- und Ausrücken der Frictionscheiben mittels einer Hebelvorrichtung. Sind die Frictionscheiben aus einander, so ist die Windtrommel von der Dampfmaschine unabhängig, die Kage b fällt durch ihr eignes Gewicht auf den Bär, wobei sie natürlich das Seil von der Windtrommel zugleich abwickelt und der Haken d ergreift den Bär an der Kramme b . In demselben Augenblicke drückt der Arbeiter die

Frictionscheiben an einander, die Trommel erhält die entgegengesetzte Umdrehung, das Seil wickelt sich auf und die Kage wird mit dem Bär in die Höhe gezogen. In derjenigen Höhe, von welcher der Bär herabfallen soll, trifft die Spitze n des Hakens d die Unterkante der vorstehenden Bohle t des Ausmachers v , und bei der Bewegung der Kage weiter aufwärts wird der Haken ausgelöst und der Bär fällt frei herab. In dem Augenblicke der Auslösung entfernt der Arbeiter die Frictionscheiben von einander und die Kage fällt wiederum durch ihr eignes Gewicht frei herab, und ergreift den Bär aufs Neue, um ihn aufs Neue zu erheben. Außer dem Arbeiter an der Windtrommel befinden sich noch drei an der Kramme selbst, zur Dirigitung des Pfahles, so daß durch die hier beschriebene Einrichtung mit der geringst möglichen Anzahl von Arbeitern unterbrochen und Schlag auf Schlag gerammt werden kann.

Damit aber der Effect sicher erreicht werde, ist für die Ausführung dieser Einrichtung in den Details manches zu beachten: der Rammbär bedarf einer etwas abweichenden Construction gegen die sonst üblichen eisernen Rammbäre, weshalb ein solcher, wie er bei dem Bau des alten Museums angewendet worden, in Fig. 908 C, F, G, H, I dargestellt worden ist, der zum Theil auch als Detail des neu angewendeten Rammbärs gelten kann. Fig. 908 C zeigt die obere Ansicht des Bärs, Fig. F die Seitenansicht, Fig. G die obere Ansicht des unteren Armes, Fig. H die hintere Ansicht des Bärs, mit hinweggelassener Futterbohle, Fig. I die Seitenansicht des Bärs. Die runden Löcher b und c sind eingegossen; die ersten dienen für die Schraubenbolzen zur Befestigung der Arme in den schwalbenschwanzförmigen Nuthen, die letzten zur Befestigung der hölzernen 3 zölligen Futterbohle d , mit welcher der Bär gegen den Käufer geleitet ist, weshalb hier die Schraubenköpfe versenkt sind. Der obere Bolzen geht durch die von oben eingegossene Oeffnung a , in welche zur Befestigung des Rammbärs ein von Riemen und Seilen gewundener Kranz gesteckt und von dem Bolzen festgehalten wird. Hinter dem Käufer werden die beiden Arme durch einen Splintbolzen verbunden.

Bei dem neu angewendeten Bär sind anstatt der Futterbohle und des Splintbolzens die Frictionsrollen a und g angebracht und deshalb um die Arme eisene Bügel gelegt, in welchen die Wellen der Rollen laufen. Es ist dies deshalb nothwendig, weil der bei der Kramme viel höhere Käufer sich biegt, der Bär also bei gleitendem Futterbrette nicht frei genug herabfällt. Ferner wird der Bügel b in dem Bär bei c zur unverrückbaren Befestigung mit Blei vergossen, und zwar dergestalt, daß er genau in der senkrechten Schwerlinie des senkrecht stehenden Bärs befindlich ist, weil sonst der Bär während des Falles eckt, den Käufer ruinirt, den Pfahl krumm schlägt und der Haken der Kage nicht sicher eingreift. Der Bolzen e , welcher die Arme zusammenhält, wird vorher durchgezogen und zugleich mit vergossen. Zu den Armen des Bärs hat sich frisches Küsternholz als das beste bewährt.

Die Kage besteht aus dem eisernen Klotz l , in den zwei Futterbretter n verzinkt sind, welche den Käufer umgreifen. Um die drei Holzstücke befinden sich zwei geschmiedete Bänder m , welche hinter den Futterbrettern nicht geschlossen sind, an diesen dicht anliegen und die Lager für die Wellen der Frictionsrollen bilden. Das untere Band von 4 Zoll Breite und 1 Zoll Stärke liegt um den Klotz l so weit vor, daß der Bügel o , den es umfaßt, mit einigem Spielraum dazwischen Raum habe, und dient als Lager dem abgedrehten Bolzen h , der den Bügel mit der innerhalb desselben liegenden Greifzange d verbindet. Das obere schwächere Band m ist vorn in den Klotz l eingelassen, damit der Bügel o sich ungehindert bewegen könne. Um jedes Hinderniß der Ektung und Kantung zu vermeiden, hängt der Bügel o an einem Bolzen q , der unten verschraubt ist, an dessen Obertheil aber der Seilzug r sich horizontal beliebig drehen kann. Der Greifhaken d hat, wie schon erwähnt, um den Bolzen h freie Spielung. Wenn er durch sein eignes Gewicht, wie Fig. 908 D, in der vorderen Ansicht frei herabhängt, so muß seine Spitze k wenigstens noch 1 bis $1\frac{1}{2}$ Zoll über die Kramme hinwegreichen, damit der Eingriff durch eine sanfte Gleitung und ohne Ruck erfolgen könne. Aus demselben Grunde und besonders damit die Auslösung des Hakens aus der Kramme sicher geschehe, muß der innere Bogen $e \beta$ des Hakens aus dem Mittelpunkt h beschrieben werden. Das hintere Ende u wird

von der Bohle t sicherer getroffen, wie es bei dem frei hängenden Haken geschehen würde, weil die senkrechte Schwerlinie des Bares durch die Kramme, also auch durch h und durch die Schwerlinie des herabhängenden Hakens fällt. Der Kloss l reicht so weit unterhalb des Hakens, daß, wenn er mit seiner Unterkante auf den Bar fällt, die Einhakung vollständig geschehen ist und zwischen dem Bogen *ab* und der Kramme ein Spielraum von etwa $\frac{1}{2}$ Zoll stattfindet. Das ganze Gewicht der Kasse beträgt etwa $1\frac{1}{2}$ Centner.

Der Aushaker D, von etwa $\frac{3}{4}$ Centner Gewicht, besteht aus einem starken, aus zwei Stücken zusammengesetzten, und mit Jochbändern versehenen Kloss s, der in geschweifter Form ausgehöhlt ist, damit das Tau nebst dem Ringe r ungehindert durchgehen kann. Auf der Seite des Hakenhebels hat der Kloss einen Arm t, der unten so weit vorsteht, daß er den Hebel u des Hakens d nicht allein trifft, sondern auch die Auslösung des Bares bewirkt, bevor der Kloss l gegen den Kloss s stößt; jedoch darf auch der Spielraum zwischen beiden Klößen im Moment des Auslösens nicht über $\frac{1}{2}$ Zoll betragen, weil die Spannung des Seils, nachdem der Bar ausgelöst ist, die Kasse mit dem Kloss s noch mehr Fuß hoch zu ziehen vermag, wobei das ganze Gewicht des Aushakers D auf dem Kloss l der Kasse ruhen muß, und nicht auf dem Hebel u, der dadurch beschädigt und auch wohl zu weit umgeschlagen werden möchte; die hier betrachtete Lage zeigt Fig. 908 E.

Es ist zweckmäßig, wenn der Aushaker D um den Käufer herum etwas Spielraum hat, damit er sich ekt, wenn der Hebel u ihn trifft, wodurch die Reibung das Gewicht vermehrt, um die Auslösung sicherer zu vollbringen. Fig. 908 B zeigt den Aushaker von oben. In den Reizkopf sind zwei besondere kleine Rollen v eingelegt, über welche das Seil geleitet wird, mit dem man den Aushaker in beliebiger Höhe festhält, je nachdem die Fallhöhe des Bares größer oder geringer sein soll.

Um nicht nöthig zu haben, die Ramme genau senkrecht auf die nach der Dampfmaschine hingerrichtete Seillänge zu stellen, ist die Leitscheibe w vermöge des darum liegenden Bügels um einen ähnlich mit q konstruirten Bolzen drehbar, desgleichen die Schwelle y, welche in die Rammschwellen eingelassen ist, nach der Längsrichtung verstellbar, wie auch der Grundriß des Schwellwerks Fig. 908 K angiebt, wodurch die Klemmungen des Seils um die Scheibe w vermieden werden. Unterhalb der Rolle w ist ein concentrisches Holz z innerhalb des Bügels befestigt, weil nach den plötzlich stattgehabten Impulsen das Seil schlottrig wird und an jener Stelle aus der Rollenbahn sich sonst entfernen würde. Die Rinnen der Seilscheiben müssen abgedreht, oder mit Porzellan ausgefüllt werden, damit die Seile sich nicht so schnell abnutzen.

Von der Aufstellung der Rammen.

Mitgetheilt von W. Braasch in Berlin.

Bei den jetzt häufig vorkommenden Wasserbauten und den gewöhnlich damit verbundenen Rammarbeiten, dürfte es nicht uninteressant sein, über Letztere einige practische Erfahrungen mitzutheilen.

Die bei einem der größten Grundbaue Berlins in Anwendung gebrachten Rammen hatten eine Höhe von 40, 50 und 60 Fuß, arbeiteten mit 10 und 16 Ctr. schweren gußeisernen Bären und wurden mit einer Mannschaft von 30 bis 50 Arbeitern bedient.

Zuvörderst ist bei dem, wie bekannt, sehr gefährlichen Aufstellen eines hohen Ramngerüsts eine Vorrichtung in Anwendung zu bringen, welche bei ihrer Einfachheit von sehr großem Nutzen ist. Man legt einen Balken von gehöriger Länge und Stärke, nachdem das Ramngerüst nach der gewöhnlichen Art auf der Erde zusammengestellt ist, auf die Schwellen und zwar so, daß das eine Ende bis an die Käuferuthe geht, das andere hingegen weit über die Hinterschwelle hinwegreicht, und so als Hebel benutzt wird. Die Befestigung geschieht mit Klammern und Tauen an Schwellen und Ruten, und nachdem dies geschehen, wird das Ramngerüst vorn am Käuferkopf angehoben und der Hebel vermittelt eines an dem äußersten Ende angebrachten Laues niedergezogen. Die Aufstellung einer Ramme auf diese Weise ist sehr leicht und wenig kostspielig. Auch wurde diese Vorrichtung beim Umlegen der Rammen stets in Anwendung gebracht. — Für das Aufstellen einer 40 bis 50 Fuß hohen Ramme wurden im Accord 19 Thlr. und für das Umlegen 10 Thlr. bezahlt, incl. Herbei- und Fortschaffen der einzelnen Verbandstücke und An- und Abtakeln des Lauwerkes.

Eine Ramme muß wo möglich stets auf geraden Boden gestellt werden und nur durch lange Unterlagshölzer, parallel mit den Vorder- und Hinterschwellen, unterstützt werden, um sie bequem in Loth stellen und leicht transportiren zu können. Die Erbauung von Gerüsten, so wie überhaupt jedes Rüsten beim Rammen ist kostspielig und der Arbeit hinderlich.

Leistungen verschiedener Rammen.

Um nun eine Uebersicht der Leistungen verschiedener Rammen zu haben, stellt Braasch nachstehende Tabelle auf, bei welcher jedoch zu berücksichtigen, daß hier nur das Einrammen des Pfahls bei den Stunden in Rechnung gebracht ist, und daß das Transportiren der Ramngerüste, Herbeischaffen und Aufstellen der Pfähle und das Löchergraben außerdem einen Zeitaufwand, je nachdem die Umstände, von circa 3 Stunden bei jedem Pfahle erfordert.

Nr. der Ramme.	Schwere des Bären.	Anzahl der Mannschafft.	Länge des Pfahls. Fuß.	Stärke am Stamm. Zoll.	Stärke am Kopf. Zoll.	Einge-rammte Länge. Fuß.	Anzahl der Hizen.	Anzahl der Schläge einer Hize.	Summa der Schläge.	Durchschnitt-Ziehen des Pfahles in einer Hize.	Anzahl der Stunden.	Anzahl der Hizen pro Stunde.	Anzahl der Schläge in einer Stunde.
I.	16	50	54	19	11	46	148	25	3700	$3\frac{2}{3}$	11	$13\frac{1}{2}$	337
II.	16	50	45	20	11	$42\frac{1}{2}$	75	25	1875	$6\frac{2}{5}$	5	15	375
III.	16	50	46	19	13	$44\frac{1}{2}$	103	20	2060	$5\frac{1}{5}$	6	$17\frac{1}{6}$	343
IV.	16	50	43	17	11	$39\frac{1}{2}$	63	20	1260	$7\frac{1}{8}$	5	$12\frac{3}{5}$	252
V.	16	50	46	17	11	38	56	25	1400	$8\frac{1}{7}$	$5\frac{3}{4}$	$9\frac{2}{3}$	242

Also zuhöchst 375 Schläge und im Mittel circa 327 Schläge in einer Stunde. In einzelnen Fällen sind aber auch 500 Schläge pro Stunde beobachtet. Der Grund bestand bei diesen Pfählen aus

- circa 10 Fuß Dammerde,
- „ 33 „ Torf und Infusorienerde,
- „ 4 „ unreinem Lande,
- „ 10 „ reinem scharfen Lande.

Summa: circa 57 Fuß. (Bemerk. 4 Fuß unter dem Anfange des Vorlagers der niedrigste Wasserstand der Spree).

Zu bemerken ist hierbei noch, daß der Pfahl der Ramme Nr. I, nachdem er 88 Hizen bekommen, 1 Fuß am Kopfe nachgeschnitten werden mußte, da derselbe gespalten war, und daß sämmtliche Pfähle bei den letzten Hizen noch circa $\frac{1}{2}$ bis $\frac{3}{4}$ Zoll zogen. Ein ganz absolutes Feststehen der Pfähle wird man nie erzielen können, denn dieselben werden bei jeder Hize, wengleich sie auch den guten Grund erreicht, noch im-

mer ziehen; sie müßten denn auf einen Stein oder irgend einen festen Körper stoßen, der das weitere Eindringen unmöglich macht. Tritt dieser letztere Fall ein, welches man durch das hohe Aufschlagen und das Hochspringen des Bären sogleich vernehmen kann, so wird, wenn der hindernde Gegenstand zu fest ist, der Pfahl entweder spalten, oder wenn er weniger fest, denselben endlich durchdringen und von Neuem ziehen. Es sind häufig die Fälle vorgekommen, daß ein Pfahl fest stand, obgleich er noch nicht den Grund erreicht hatte, den ein daneben geschlagener Pfahl erzielt, und daß derselbe anscheinend wieder hervorwuchs. Man lasse sich hierdurch nie irre machen, sondern schlage tüchtig und anhaltend fort, schneide zuweilen den Kopf des Pfahles nach, und höre nie eher auf, bis man sich vollkommen überzeugt, daß ein weiteres Eindringen des Pfahls nicht möglich und das Aufspalten desselben zu erwarten steht; denn oftmals zog derselbe, nachdem er den hindernden Gegenstand überwunden, noch bis zuletzt das gewöhnliche Hizenmaß.

Arbeitslohn.

Bei dem Einrammen der Pfähle im Tagelohn stellte sich der Preis pro Cubikfuß auf $9\frac{1}{3}$ bis $11\frac{3}{4}$ Sgr.; um die Arbeit zu fördern, was bei Grundbauten wegen des Wasser schöpfens

höchst wesentlich ist, andererseits, um der höchst lästigen Controle der vielen Arbeiter überhoben zu sein, wurde das Einrammen der Pfähle den Leuten in Accord gegeben und zwar nach den vorher gemachten Erfahrungen und Berechnungen nach folgender Tabelle:

Nr.	Länge der Pfähle.	Geld-Betrag.												Für das Nachrammen schon aufgestellter Pfähle.	
		Für das bloße Aufstellen der Pfähle.			Wenn die Pfähle so weit eingerammt werden, daß sie bei 30 Schlägen nicht mehr als 4 Zoll ziehen.			Desgleichen wenn sie nicht mehr als 2 Zoll ziehen.			Desgleichen wenn sie nicht mehr als $\frac{1}{4}$ Zoll ziehen.			a wenn sie bei d. letzten Hize 2 Zoll ziehen.	b wenn sie bei jeder Hize $\frac{1}{4}$ Zoll ziehen.
		Fuß.	Zhlt.	Sgr.	Pf.	Zhlt.	Sgr.	Pf.	Zhlt.	Sgr.	Pf.	Zhlt.	Sgr.	Pf.	pro Cubiff.
1	20	1	—	—	2	13	—	3	22	6	5	—	—	6 Sgr. bis 10 Sgr.	1 Zhlt. bis $1\frac{1}{2}$ Zhlt.
2	25	1	10	—	3	7	6	4	25	—	6	13	—		
3	30	2	—	—	4	—	—	6	—	—	8	—	—		
4	35	3	—	—	6	—	—	7	10	—	9	20	—		
5	40	3	15	—	7	10	—	9	—	—	12	—	—		
6	45	4	5	—	9	7	—	12	—	—	13	—	—		
7	50	5	—	—	11	5	—	13	10	—	—	—	—		
8	55	6	—	—	14	—	—	—	—	—	—	—	—		
9	60	7	—	—	18	—	—	—	—	—	—	—	—		

Zur Erläuterung sei hinzugefügt, daß einige Rammen bloß mit dem Aufstellen und Anrammen der Pfähle beschäftigt wurden, um dieselben mittelst der Kunstrammen einzuschlagen, damit für dieselben kein zu großer Aufenthalt entstehe und daß dann die in der letzten Rubrik verzeichneten Preise gezahlt wurden. Die Arbeiter verdienen bei diesen Preisen bedeutend mehr, als das übliche Tagelohn, und der Eifer derselben, sowie die Arbeit wurden dadurch gefördert; obgleich die Pfahlhölzer für diese Preise über 100 Schritt weit nach der Baustelle transportirt, das Ramngerüst verändert, die Löcher gegraben, die Pfähle aufgestellt u., überhaupt alle Nebenarbeiten gemacht werden mußten.

Rammscheiben.

Auch ist noch bemerkenswerth, daß man anstatt der gewöhnlichen hölzernen Rammscheiben eiserne nehme, welche sich nicht werfen und das Ueberspringen des Rammtaues verhindern; letzteres geschieht bei den hölzernen Scheiben gewöhnlich durch das Zerbrechen des Randes an der Ruthe und verursacht neben den kostspieligen Reparaturen großen Aufenthalt. Die Rammtaue leiden bei den eisernen weniger, als bei den hölzernen Scheiben. Auch ist die Anbringung von Rollen an den Armen des Bares anstatt der gewöhnlichen Futterbohle zu empfehlen, welche die Reibung an der Läufer Ruthe aufheben und das fortwährende Schmieren des Läufers mit grüner Seife unnötig machen. — Das Einschmieren der Rammtaue ist nur mit fog. Kiesen zu bewirken, alle andern Substanzen und Oele sind dem Tauerwerk nachtheilig und beschleunigen dessen Unbrauchbarkeit.

Form der Pfähle unten.

Die Pfähle von drei Seiten oder rund zu spizen, hat sich nicht bewährt gefunden, im Gegentheil verursacht dieses Spizen weit mehr Arbeit und Umstände, während ein vierseitig gespitzter Pfahl schneller bearbeitet und beim Einrammen weniger eine schiefe Richtung zu nehmen geneigt ist, als die ersteren. — Das Umlegen von eisernen Ringen um den Kopf des Pfahls ist sehr empfehlenswerth und sollte nirgends unterlassen werden, da man hierdurch dem Vorwande der Arbeiter, den Pfahl ab- oder nachzuschneiden, weil er gespalten und nicht mehr zieht, entgegenwirkt, und überhaupt das Spalten des Pfahls verhindert.

Gusseiserne Rammhäre.

Die Anwendung von gusseisernen Rammhären hat sich als practisch bewiesen; die Pfähle spalteten bei diesen in eben dem Maße als bei den hölzernen Bären, und es ist nur ein Bär durch Unvorsichtigkeit zerprungen, nachdem beinahe dritthalb Tausend Pfähle eingerammt waren. Das Spalten der Pfähle wurde übrigens durch das Umlegen von Ringen gänzlich verhindert.

Das Nachschlagen

der Pfähle sollte man überall vermeiden, da dieselben mit einem Aufseher (Zungfer) gleich bis zur gehörigen Tiefe eingerammt werden können. — Dggleich hierbei viel an Kraft verloren geht, ist es weniger kostspielig, als jeden Pfahl besonders nachschlagen zu lassen, und um die Festigkeit des Pfahles zu bestimmen, kann man annehmen, daß ein mit dem Aufseher eingerammter Pfahl um circa die Hälfte weniger zieht, als ein unmittelbar mit dem Bären eingeschlagener Pfahl.

Die Anwendung von Kunstrammen

selbst, mit einer Dampfmaschine betrieben, hat sich als unzweckmäßig und höchst kostspielig gezeigt; der laufende Fuß eingerammter Pfähle stellte sich hierbei auf 13 Sgr., 20 Sgr., ja selbst 1 bis $1\frac{1}{2}$ Zhlt., ohne die Masse Reparaturen und Unterhaltungskosten in Rechnung zu bringen. Die Beschreibung dieser Vorrichtungen würde hier eben so am unrechten Orte sein, als ihre Anwendung; darum übergeht Braasch sie ganz und ist der festen Ueberzeugung, daß, wo außerordentliche Umstände es nicht durchaus nothwendig machen, Kunstrammen anzuwenden, dieselben nie, auch bei der einfachsten Einrichtung, nützlich und vortheilhaft wirken.

Der Verfasser dieses Werks glaubt, nachstehenden Artikel, welcher von einem Manne herrührt, der Gelegenheit gehabt hat, die Rammarbeit nach allen Richtungen genau zu studiren, hier aufnehmen zu müssen, wodurch der Gegenstand ziemlich erschöpft sein möchte.

Ueber die Wirkung der Rammen, in Bezug auf die Angaben für den Bruder Jonathan *) und auf die beim Bau des neuen Museums angestellten Beobachtungen von C. W. Hoffmann, Baumeister am Museum.

Mitgetheilt im N.-B. des N.-B. in Berlin.

In dem Aufsage: die neue amerikanische Ramme, „Bruder Jonathan“ genannt, welcher in mehrere deutsche Blätter übergegangen ist, wird das Gesetz ausgesprochen, daß die Kraft einer Ramme mit den Quadratwurzeln der Höhe, aus welcher der Rammbar fällt, proportionirt sei, und daß die frühere Annahme, sie ändere sich direct mit den Höhen, unrichtig wäre; ja man habe selbst die Annahme, daß die Kraftänderung mit den Quadraten der Fallhöhe des Bares proportionirt sei, so irrhümlich sie auch wäre, wirklich ausgesprochen.

Wenn ein Aufsatz dienen soll, theoretische und practische

*) Bruder Jonathan wurde eine Dampfamme genannt, welche vor mehreren Jahren in Amerika zum Einrammen der Pfähle gebraucht wurde und viel Aufsehen erregte. In Berlin sahen wir vor mehreren Jahren eine solche auf dem Frankfurter Bahnhofe, wissen aber nicht, ob sie in Gebrauch kam und mit welchem Nutzen. D. S.

Ferthamer aufzudecken und zu berichtigen, so ist vor Allem erforderlich, jeden mehrdeutigen Ausdruck entweder zu vermeiden oder ihn deutlich zu erläutern. Hier aber muß gefragt werden, was unter Kraft der Ramme zu verstehen sei. — Ist unter Kraft der Ramme das Bewegungsvermögen des ausschlagenden Rammbars gemeint, d. h. das Product aus zweien Factoren, von denen der eine das Gewicht des Bárs, der andre die Geschwindigkeit ist, mit welcher er den Pfahlkopf trifft, so steht diese Geschwindigkeit mit den Quadratwurzeln der Fallhöhe in Proportion, mithin auch die Kraft der Ramme. Allein Niemand hat bis jetzt diese Kraft der Fallhöhe oder den Quadraten derselben proportional gesetzt, und daher ist es wahrscheinlicher, daß unter Kraft der Ramme der practische Effect, die Eindringtiefe des Pfahls in den Erdboden bei jedem Schläge verstanden sein soll, an welche jeder Techniker auch zuerst denkt. Dann ist aber die Behauptung, daß dieser Effect mit den Quadratwurzeln der Fallhöhe im Verhältniß stehe, durchaus unrichtig.

Es wird jenem Aufsätze eine Tabelle beigefügt, um aus derselben ohne alle Berechnung den Effect eines Schläges bei bekanntem Gewicht eines Rammbars und bei bekannter Fallhöhe sofort entnehmen zu können. In derselben ist die Kraft der Ramme für einen Bar von einer Tonne = 20 Centner Gewicht für einen Fuß Fallhöhe festgestellt auf 8 Tonnen; für 2 Fuß Fallhöhe auf $8\sqrt{2}$, für 3 Fuß Fallhöhe auf $8\sqrt{3}$ u. s. w., so daß die 40 einzelnen Kraftresultate nichts weiter sind, als die Quadratwurzeln der natürlich auf einander folgenden Zahlen von 1 bis 40, jede mit der Zahl 8 multiplicirt. Nach dieser Tabelle würde beispielsweise ein Rammbar, der einen Fuß hoch fällt, in 3 Schlägen eben so viel effectuiren, als ein Rammbar von gleichem Gewicht bei 9 Fuß Fallhöhe in einem Schläge, ein Resultat, welches als unrichtig einleuchtet.

Im Gegentheil weist Theorie und Erfahrung darauf hin, daß die Einfeldungstiefe des Pfahls direct mit der Fallhöhe des Bárs zu- und abnimmt; ja selbst die Annahme, daß sie mit den Quadraten jener Fallhöhe zunehme, kann, theoretisch wenigstens, verwerfen werden. Denn das oben betrachtete Bewegungsvermögen des Rammbars veranlaßt den ruhig stehenden Pfahl, mit dem Bar zugleich die Bewegung fortzusetzen, und diese fängt an, sobald jenes Bewegungsvermögen auf die Masse des Pfahls vollkommen übergegangen ist, und hört auf, sobald der Widerstand der den Pfahl umschließenden Erdmasse die eindringende Gewalt des Pfahls vernichtet hat. Der Pfahl dringt also mit einer gewissen Geschwindigkeit in den Boden, diese wird nach und nach geringer und bis zu Null gebracht. Das Eindringen des Pfahls wird also ganz richtig mit der Bewegung eines senkrecht in die Höhe geworfenen Körpers verglichen, der immer langsamer steigt, bis er endlich, zu höchst gekommen, die Geschwindigkeit Null hat, wo er wieder herabfällt. Der Weg des senkrecht aufsteigenden Körpers, also auch die Eindringtiefe des Pfahls, steigt aber mit dem Quadrat der Anfangsgeschwindigkeit in Proportion; diese ist aber abhängig von dem Bewegungsvermögen des Bárs, also von der Geschwindigkeit, mit welcher er den Pfahl trifft; diese ist aber mit den Quadratwurzeln der Fallhöhen des Bárs, oder, was dasselbe ist, die Fallhöhe des Bárs ist mit dem Quadrat jener Endgeschwindigkeit desselben proportional, und folglich ist das Eindringen des Pfahls proportionirt direct mit der Fallhöhe des Bárs. Dieses lehren auch alle Versuche.

Nach jener neuen Theorie des Bruder Jonathan würde aber, abgesehen von allen Nebenumständen, bei den kleinsten Fallhöhen mit der geringsten Kraft am meisten erreicht werden. Was dann eine Dampfmaschine nutzen möchte, läßt sich nicht gut einsehen. Durch Menschenkräfte ist eine geringe Fallhöhe, verhältnismäßig repetirt, leichter zu erreichen, als eine einzige bedeutende Fallhöhe; mit andern Worten: Es wird den Arbeitern offenbar leichter, den Bar dreimal 2 Fuß hoch zu heben, als ihn einmal 6 Fuß hoch zu bringen, und noch leichter wird es ihnen, den Bar sechsmal 1 Fuß hoch zu ziehen. Nach jener Theorie aber hat, wie die Tabelle besagt, ein 10 Ctr. schwerer Bar mit 1 Fuß Fallhöhe in sechs Schlägen einen Effect von 480 Ctr., und ein Schlag desselben Bárs bei 6 Fuß Fallhöhe nur 196 Ctr. Effect.

Wir, die wir diese Theorie des Bruder Jonathan nicht gekannt haben, hätten also offenbar Unrecht gethan, die Leute an-

zutreiben, daß sie den Bar, womöglich, 5 Fuß und noch darüber aufzögen, oder durch Versprechungen oft ermunterten, den Rammbar in sogenannter Trommelhöhe 8 Fuß hoch zu schleudern.

Wir haben beobachtet, daß die Arbeiter nach einer Trommelhöhe in der Regel dreimal so lange pausirten, als nach einer gewöhnlichen Höhe, in welcher der Bar nur circa 4 Fuß hoch gezogen wurde, und dennoch leisteten diejenigen Rammen, welche den Bar am höchsten zogen, stets das Meiste; ein Beweis, daß durch den höheren Hub das längere Pausiren mehr als ausgeglichen wurde.

Gegen den oben angeführten Vergleich zwischen dem Eindringen des Pfahls und dem senkrecht steigenden Körper läßt sich einwenden, daß der, die Geschwindigkeit des Pfahls zu Null machende Widerstand der umliegenden Erde, während der Bewegung des Pfahls, nicht einerlei bleibt, während die Schwere beim Steigen des Körpers in jedem Augenblicke gleich groß wirkt. Ist dies der Fall, und es ist wahrscheinlich, so kann jedoch der Widerstand der Erde während der Pfahleinfeldung nicht geringer werden, er muß mit der Tiefe der Einfeldung wachsen, dergestalt, daß, wenn dieser Erdwiderstand absolut bliebe, der Pfahl tiefer einsinken würde. Da nun Versuche bewiesen haben, daß die wirkliche Einfeldungstiefe mit der Fallhöhe des Bárs proportionirt ist, so ist für den Fall des absoluten Erdwiderstandes auf eine höhere Potenz der Proportion geschlossen worden, und daher wird auch wohl angenommen, daß der Effect der Ramme mit den Quadraten der Fallhöhe proportionirt sei.

Da sich uns Gelegenheit darbot, Vergleiche im Großen über die Wirksamkeit des Schläges anzustellen, so theilen wir dieselben hier mit, überzeugt, daß die Theorie nicht so vollgültige Resultate liefert, als die Erfahrung in diesem Falle es vermag. Wir wählen zur Mittheilung die Versuche in einem Moorboden von gleichmäßiger Beschaffenheit auf circa $15\frac{1}{2}$ Fuß Tiefe, unter welchem ein Sandlager sich befindet, das an und für sich alle Eigenschaften eines guten Baugrundes hat, was aus mehr denn 1000 Stück Pfählen erkannt werden konnte, welche vor nachstehend beschriebenen Versuchen eingeschlagen worden sind.

Erster Pfahl.

Dieser hatte eine Länge von $24\frac{1}{2}$ Fuß, inclusive $2\frac{1}{2}$ Fuß langer Spitze; dessen Stammstärke betrug 16 Zoll, dessen Zapfstärke 11 Zoll, der Kopf war abgerundet und mit einem 3 Zoll hohen, $\frac{3}{4}$ Zoll starken eisernen Ring umlegt. Durch mehrmaliges Nutzen und durch die erste mit 1 bezeichnete Höhe von 3 bis 9 Fuß hohen Schlägen war der Pfahl um die unmaßgeblichen, ad 1. angegebenen 54 Zoll eingetrieben und vorläufig festgestellt.

Erster Versuch,
mit 3 Schlägen in einer Höhe.

Höhe Nr.	Fallhöhe des Bárs. Fuß.	Zug des Pfahls in Zollen bei einer Fallhöhe des Bárs von				Summa der Zugtiefen. Zoll.
		3 Fuß.	6 Fuß.	9 Fuß.	12 Fuß.	
1	—	—	—	—	—	54
2	3	2	—	—	—	2
3	6	—	$4\frac{1}{8}$	—	—	$4\frac{1}{8}$
4	9	—	—	6	—	6
5	3	$1\frac{1}{2}$	—	—	—	$1\frac{1}{2}$
6	6	—	$3\frac{1}{4}$	—	—	$3\frac{1}{4}$
7	9	—	—	$4\frac{3}{4}$	—	$4\frac{3}{4}$
8	3	1	—	—	—	1
9	6	—	$2\frac{1}{2}$	—	—	$2\frac{1}{2}$
10	9	—	—	$3\frac{1}{2}$	—	$3\frac{1}{2}$
11	3	$1\frac{1}{4}$	—	—	—	$1\frac{1}{4}$
12	6	—	$2\frac{1}{2}$	—	—	$2\frac{1}{2}$
13	9	—	—	3	—	3
14	3	1	—	—	—	1
15	6	—	$1\frac{3}{4}$	—	—	$1\frac{3}{4}$
16	9	—	—	$2\frac{1}{2}$	—	$2\frac{1}{2}$
17	3	1	—	—	—	1
18	6	—	$1\frac{3}{4}$	—	—	$1\frac{3}{4}$
19	9	—	—	$2\frac{3}{4}$	—	$2\frac{3}{4}$
Latus		$7\frac{3}{4}$	$15\frac{3}{4}$	$22\frac{1}{2}$	—	$46\frac{1}{2}$

Höhe Nr.	Fallhöhe des Bárs. Fuß.	Zug des Pfahles in Zollen bei einer Fallhöhe des Bárs von				Summa der Zugtiefen. Zoll.
		3 Fuß.	6 Fuß.	9 Fuß.	12 Fuß.	
Trspit.		7 $\frac{1}{2}$	15 $\frac{7}{8}$	22 $\frac{1}{2}$	—	46 $\frac{1}{8}$
20	3	1	—	—	—	1
21	6	—	1 $\frac{1}{2}$	—	—	1 $\frac{1}{2}$
22	9	—	—	2 $\frac{1}{2}$	—	2 $\frac{1}{2}$
23	3	—	—	—	—	—
24	6	—	1 $\frac{1}{2}$	—	—	1 $\frac{1}{2}$
25	9	—	—	2 $\frac{1}{2}$	—	2 $\frac{1}{2}$
Summa		9 $\frac{1}{2}$	18 $\frac{7}{8}$	27 $\frac{1}{4}$	—	55 $\frac{5}{8}$

Zweiter Versuch, mit 6 Schlägen in einer Höhe.

Höhe Nr.	Fallhöhe des Bárs. Fuß.	Zug des Pfahles in Zollen bei einer Fallhöhe des Bárs von				Summa der Zugtiefen. Zoll.
		3 Fuß.	6 Fuß.	9 Fuß.	12 Fuß.	
1	6	—	2 $\frac{3}{4}$	—	—	2 $\frac{3}{4}$
2	9	—	—	3 $\frac{7}{8}$	—	3 $\frac{7}{8}$
3	12	—	—	—	5	5
4	3	1	—	—	—	1
5	6	—	2	—	—	2
6	9	—	—	3 $\frac{3}{8}$	—	3 $\frac{3}{8}$
7	12	—	—	—	4 $\frac{1}{2}$	4 $\frac{1}{2}$
8	3	—	—	—	—	—
9	6	—	1 $\frac{3}{4}$	—	—	1 $\frac{3}{4}$
10	9	—	—	2 $\frac{3}{4}$	—	2 $\frac{3}{4}$
11	12	—	—	—	3 $\frac{1}{2}$	3 $\frac{1}{2}$
12	3	—	—	—	—	—
Summa		2 $\frac{1}{4}$	6 $\frac{1}{2}$	10	12 $\frac{5}{8}$	31 $\frac{3}{8}$

Ueber diese beiden Versuche ist Folgendes zu bemerken: Beim ersten Versuch sind die Pfahl-tiefen der zusammengehörenden Schläge sehr nahe proportionirt den Fallhöhen des Rammbárs; dies findet auch in der Summe statt. Günstiger stellt sich das Verhältniß für die größeren Fallhöhen, wenn die 2te, die 24te und 25te Höhe fortgelassen wird, so daß der Versuch der Reihenfolge nach die Fallhöhen 6, 9, 3 Fuß enthält; alsdann hat man die Summen 7 $\frac{1}{2}$, 17 $\frac{3}{8}$ und 25 Fuß, so daß bei der doppelten Fallhöhe des Bárs die Eindringungstiefe $\frac{17\frac{3}{8}}{7\frac{1}{2}} = 2,3166\dots$ und bei der dreifachen Fallhöhe desselben die Eindringungstiefe $\frac{25}{7\frac{1}{2}} = 3\frac{1}{3}$ mal der für die einfache Fallhöhe.

Die günstigen Ergebnisse in den Summen für die höheren Fallhöhen haben auch darin ihren Grund, daß der Versuch mit 6 Fuß Fallhöhe beginnt, und mit 3 Fuß Fallhöhe aufhört; läßt man die 3 ersten Höhen und die letzte fort, so erhält man:

Fallhöhe.	3 Fuß.	6 Fuß.	9 Fuß.	12 Fuß.
Summa	1 $\frac{3}{4}$	3 $\frac{3}{4}$	6 $\frac{1}{8}$	7 $\frac{5}{8}$
also bei der doppelten Fallhöhe	2 $\frac{1}{7}$ Tiefe.			
= = = dreifachen	3 $\frac{1}{2}$			
und = = vierfachen	4 $\frac{1}{16}$			

Dritter Versuch, mit 6 Schlägen in einer Höhe.

Höhe Nr.	Fallhöhe des Bárs. Fuß.	Zug des Pfahles in Zollen bei einer Fallhöhe des Bárs von				Summa der Zugtiefen. Zoll.
		6 Fuß.	9 Fuß.	12 Fuß.	15 Fuß.	
1	6	1 $\frac{1}{2}$	—	—	—	1 $\frac{1}{2}$
2	9	—	2 $\frac{3}{4}$	—	—	2 $\frac{3}{4}$
3	12	—	—	3 $\frac{1}{2}$	—	3 $\frac{1}{2}$
4	15	—	—	—	4 $\frac{1}{2}$	4 $\frac{1}{2}$
5	6	1 $\frac{1}{2}$	—	—	—	1 $\frac{1}{2}$
6	9	—	2 $\frac{1}{2}$	—	—	2 $\frac{1}{2}$
7	12	—	—	3 $\frac{1}{2}$	—	3 $\frac{1}{2}$
8	15	—	—	—	4 $\frac{1}{4}$	4 $\frac{1}{4}$
9	6	1 $\frac{1}{2}$	—	—	—	1 $\frac{1}{2}$
10	9	—	2 $\frac{1}{4}$	—	—	2 $\frac{1}{4}$
11	12	—	—	3	—	3
12	15	—	—	—	3 $\frac{7}{8}$	3 $\frac{7}{8}$
Summa		4 $\frac{1}{2}$	7 $\frac{1}{2}$	10	12 $\frac{5}{8}$	34 $\frac{3}{8}$

Hier ist die Summe der Eindringungstiefen des Pfahles bei der 1 $\frac{1}{2}$ fachen Fallhöhe des Bárs = 1 $\frac{2}{3}$ fach, = 2 = = = = 2 $\frac{2}{9}$ = = = 2 $\frac{29}{36}$ fach.

Bis hierher sind die Pfähle mit Hilfe von Flohtrauen eingerammt worden. Bekanntlich werden um die Pfähle starke Seile geschlungen, diese an die Läuferrolle der Ramme gebunden, von beiden Seiten Handhaben (Flohträume) zwischen das Seil und den Pfahl so weit durchgesteckt, daß die Enden gegen die Läuferrolle zu liegen kommen und an diesen unverrückbare Stützpunkte haben. Die vorderen Handgriffe faßt der Pfahlmeister, und drückt den Pfahl kurz vor dem Schlage in die senkrechte Richtung, um das schiefe Eintreiben des Pfahls zu verhindern. Der Pfahl muß also den Widerstand der Reibung zwischen den anliegenden Seilen und Flohträumen erst überwinden, bevor er herabgeht, oder er muß das an der Läuferrolle festliegende Seil gewaltsam mit herabziehen, was nur durch Ausdehnung des Seils, als wenn es zerrissen werden sollte, geschehen kann, und dieser Widerstand ist um so bedeutender, je größer die Tiefe ist, auf welche er ungehindert einsinken würde, gerade wie es bei Pfählen ist, die während des Rammens abgesteift werden müssen. In dieser Beziehung ist also in den obigen drei Versuchen das Verhältniß für die kleinen Tiefen, mithin für die niedrigen Fallhöhen des Bárs, günstiger geworden. Ist der Pfahl schon auf eine zu seiner Länge verhältnißmäßige, nicht unbedeutende Tiefe in den Erdboden getrieben worden, so ist ein Schieffschlagen des Pfahles nicht mehr zu besorgen, und man läßt die Flohtraue fort. Steht der Pfahl schon tief, so sind die Flohträume freilich nicht mehr anzubringen; müßten daher noch ferner Vorkehrungen gegen das Schieffschlagen des Bárs angewendet werden, so würde man den Pfahl abzusteuern haben. Bei dem folgenden letzten Versuche mit dem ersten Pfahl ist weder Flohtraue noch Absteifung angewendet worden und man sieht den bedeutenden Unterschied des Verhältnisses der Eindringungstiefe für verschiedene Fallhöhen des Bárs.

Vierter Versuch,

mit 12 Schlägen in einer Höhe ohne Flohtraue.

Höhe Nr.	Fallhöhe des Bárs. Fuß.	Zug des Pfahles in Zollen bei einer Fallhöhe des Bárs von		Summa der Zugtiefen. Zoll.
		6 Fuß.	12 Fuß.	
1	6	2 $\frac{1}{8}$	—	2 $\frac{1}{8}$
2	12	—	4 $\frac{3}{4}$	4 $\frac{3}{4}$
3	6	2	—	2
4	12	—	5 $\frac{1}{2}$	5 $\frac{1}{2}$
5	6	1 $\frac{1}{2}$	—	1 $\frac{1}{2}$
6	12	—	4 $\frac{1}{2}$	4 $\frac{1}{2}$
7	6	1 $\frac{1}{2}$	—	1 $\frac{1}{2}$
8	12	—	4 $\frac{3}{4}$	4 $\frac{3}{4}$
9	6	1	—	1
10	12	—	3 $\frac{1}{2}$	3 $\frac{1}{2}$
Summa		8 $\frac{1}{4}$	23 $\frac{1}{4}$	31 $\frac{3}{8}$

Hier betragen also die Eindringungstiefen bei der doppelten Fallhöhe des Bárs das $\frac{23\frac{1}{4}}{8\frac{1}{4}} = 2,871$ fach.

Nach diesem vierten Versuche ist der Pfahl in 144 Schlägen von 12 Fuß Fallhöhe des Bárs noch 3 $\frac{1}{2}$ Fuß tief herunter getrieben worden.

Zweiter Pfahl.

Dieser hatte eine Länge von 25 Fuß, incl. 2 Fuß langer Spitze, dessen Stammstärke betrug 18 Zoll, dessen Ropfstärke 14 Zoll. Der 3 Zoll hohe, $\frac{3}{4}$ Zoll starke eiserne Ring, der um den Kopf desselben gelegt war, zerbrach während des sechsten Versuches, woher ein neuer von derselben Stärke angelegt werden mußte.

Fünfter Versuch,

mit 3 Schlägen in einer Hiße mit Hilfe der Flohetaue.

Hiße Nr.	Fallhöhe des Wärs. Fuß.	Zug des Pfahles in Rollen bei einer Fallhöhe des Wärs von		Summa der Zugtiefen. Zoll.
		3 Fuß.	6 Fuß.	
1	—	—	—	68
2	3	1½	—	1½
3	6	—	3½	3½
4	3	1½	—	1½
5	6	—	2½	2½
6	3	1	—	1
7	6	—	2½	2½
8	3	1½	—	1½
9	6	—	2½	2½
10	3	1½	—	1½
11	6	—	2½	2½
12	3	1½	—	1½
13	6	—	1½	1½
14	3	1	—	1
15	6	—	1½	1½
16	3	1	—	1
17	6	—	1½	1½
18	3	1	—	1
19	6	—	1½	1½
20	3	¾	—	¾
21	6	—	1½	1½
22	3	¾	—	¾
23	6	—	1½	1½
24	3	¾	—	¾
25	6	—	1½	1½
26	3	¾	—	¾
27	6	—	1½	1½
28	3	¾	—	¾
29	6	—	1½	1½
30	3	¾	—	¾
31	6	—	1½	1½
32	3	⅝	—	⅝
33	6	—	1½	1½
34	3	⅞	—	⅞
35	6	—	1½	1½
36	3	⅞	—	⅞
37	6	—	1½	1½
38	3	¾	—	¾
39	6	—	1½	1½
40	3	⅝	—	⅝
41	6	—	1½	1½
Summa 18½		34¼	53½	

Die bei der ersten Hiße in Summa angegebenen 68 Zoll Einenkungstiefe haben auch hier, wie beim ersten Pfahl, kein Maß geben sollen.

Für die doppelte Fallhöhe ist die Einenkungstiefe nur sehr nahe gleich der doppelten, nämlich gleich der $\frac{34\frac{1}{4}}{18\frac{7}{8}} = 1,808$ -fachen, der für die einfache Fallhöhe, wie schon beim ersten Versuche mit dem ersten Pfahle, und es haben die Flohetaue gewiß den bedeutendsten Einfluß, weil die Einenkungstiefe des Pfahles bei jedem Schläge nicht unbedeutend ist, und die Reibung also einen großen Weg zurücklegt.

Sechster Versuch,

mit 6 Schlägen in einer Hiße ohne Hilfe der Flohetaue.

Hiße Nr.	Fallhöhe des Wärs. Fuß.	Zug des Pfahles in Rollen bei einer Fallhöhe des Wärs von		Summa der Zugtiefen. Zoll.
		6 Fuß.	12 Fuß.	
1	6	2½	—	2½
2	12	—	4½	4½
3	6	2	—	2
Latus 4¼		4½	8½	

Hiße Nr.	Fallhöhe des Wärs. Fuß.	Zug des Pfahles in Rollen bei einer Fallhöhe des Wärs von		Summa der Zugtiefen. Zoll.
		6 Fuß.	12 Fuß.	
Trsp.	—	4½	4½	8½
4	12	—	4	4
5	6	1½	—	1½
6	12	—	3½	3½
7	6	1½	—	1½
8	12	—	3½	3½
9	6	1½	—	1½
10	12	—	3½	3½
11	6	1½	—	1½
12	12	—	3	3
13	6	1½	—	1½
14	12	—	2½	2½
15	6	1½	—	1½
16	12	—	3	3
17	6	1½	—	1½
18	12	—	3	3
19	6	1	—	1
20	12	—	2	2
21	6	¾	—	¾
22	12	—	2½	2½
23	6	¾	—	¾
24	12	—	2	2
25	6	¾	—	¾
26	12	—	2	2
27	6	½	—	½
28	12	—	1½	1½
Summa 18½		40½	58½	

Hier ist das Verhältniß der Eindringungstiefe des Pfahles für größere Fallhöhen günstiger, nämlich bei doppelter Fallhöhe beträgt sie das $\frac{40\frac{1}{2}}{18\frac{1}{2}} = 2,17$ fache.

Siebenter Versuch,

mit 12 Schlägen in einer Hiße ohne Hilfe der Flohetaue.

Hiße Nr.	Fallhöhe des Wärs. Fuß.	Zug des Pfahles in Rollen bei einer Fallhöhe des Wärs von		Summa der Zugtiefen. Zoll.
		6 Fuß.	12 Fuß.	
1	6	1½	—	1½
2	12	—	4	4
3	6	1½	—	1½
4	12	—	4	4
5	6	1½	—	1½
6	12	—	4½	4½
7	6	1½	—	1½
8	12	—	4	4
9	6	1½	—	1½
10	12	—	3	3
11	6	1½	—	1½
12	12	—	3½	3½
13	6	¾	—	¾
14	12	—	3½	3½
15	6	½	—	½
16	12	—	3½	3½
17	6	¾	—	¾
18	12	—	2½	2½
19	6	⅞	—	⅞
20	12	—	2	2
Summa 11¼		33¾	45¼	

Hier ist die Einenkungstiefe das $\frac{33\frac{3}{4}}{11\frac{1}{4}} = 2,86$ fache bei der zweifachen Fallhöhe des Rammbärs. Der Pfahl wurde hier verlassen, weil dessen Kopf durch den stark heruntergetriebenen Ring mehrfach zer Sprengt worden war.

Dritter Pfahl.

Dieser war ungefähr von den Dimensionen des vorigen, hatte mehrere Krümmungen und der Kopf war ebenfalls armirt.

Ächter Versuch,

mit 6 Schlägen in einer Höhe mit Hilfe der Flohrtau.

Höhe Nr.	Fallhöhe des Wärs. Fuß.	Zug des Pfahles in Zollen bei einer Fallhöhe des Wärs von		Summa der Zugtiefen. Zoll.
		6 Fuß.	12 Fuß.	
1	—	—	—	84
2	6	6½	—	6½
3	12	—	9¾	9¾
4	6	4¾	—	4¾
5	12	—	7½	7½
6	6	3¾	—	3¾
7	12	—	6½	6½
8	6	3	—	3
9	12	—	5½	5½
10	6	2	—	2
11	12	—	4	4
12	6	2	—	2
13	12	—	3	3
14	6	1½	—	1½
15	12	—	3½	3½
16	6	1½	—	1½
17	12	—	3⅞	3⅞
18	6	1¼	—	1¼
19	12	—	3⅞	3⅞
20	6	1¼	—	1¼
21	12	—	2⅞	2⅞
22	6	1	—	1
23	12	—	2½	2½
24	6	⅞	—	⅞
25	12	—	2½	2½
26	6	1	—	1
27	12	—	2⅞	2⅞
28	6	⅞	—	⅞
29	12	—	2¼	2¼
Summa 31		58	89	

Auch hier ist wieder bei der doppelten Fallhöhe des Wärs die Eindringungstiefe der Pfähle nicht ganz die doppelte und man ersieht aus dem Vergleich der vorstehenden mit der folgenden Tabelle, welche einen bedeutenden Einfluß die Flohrtau darauf ausüben.

Neunter Versuch,

mit 12 Schlägen in einer Höhe ohne Hilfe der Flohrtau.

Höhe Nr.	Fallhöhe des Wärs. Fuß.	Zug des Pfahles in Zollen bei einer Fallhöhe des Wärs von		Summa der Zugtiefen. Zoll.
		6 Fuß.	12 Fuß.	
1	6	1⅞	—	1⅞
2	12	—	3½	3½
3	6	1¼	—	1¼
4	12	—	4½	4½
5	6	1½	—	1½
6	12	—	4¼	4¼
7	6	1¼	—	1¼
8	12	—	3½	3½
9	6	1	—	1
10	12	—	3¼	3¼
Summa 6⅞		19	25⅞	

Hier beträgt (vergl. den vorigen Versuch mit Flohrtauen) bei der doppelten Fallhöhe des Wärs die Einsenkungstiefe des Pfahls das $\frac{19}{6\frac{1}{8}} = 3,1$ fache.

Hier ist mit der Notirung der Schläge aufgehört, weil der über den Ring hervorstehende Kopf des Pfahles so sehr zer-

fasert war, daß er vermöge seiner Elasticität dem fallenden Wärs einen bedeutenden Widerstand entgegensetzte, der natürlich für die 6 Fuß hohen Schläge ein ungünstigeres Resultat geben würde, als für die doppelt so hohen Schläge. Der Kopf war schon zweimal neu angeschnitten. Der Pfahl wurde durch 12 bis 15 Fuß hohe Schläge noch 3 Fuß tief heruntergetrieben.

Außer dem, was von dem Flohrtau bemerkt worden ist, kommt noch ein anderer Umstand hinzu, welcher gleichfalls dem Resultat bei kleineren Fallhöhen günstig zu Statten gekommen ist, nämlich der, daß der Wärs selten in dem Moment aushaft, in welchem die Kaze den Kasten erreicht, sondern daß er gewöhnlich erst 6 Zoll und darüber in die Höhe gehoben wird, bevor der Kasten im Stande ist, den Wärs abzulösen. Ist also der Kasten 3 und 6 Fuß hoch über die Kaze gestellt, so pflegt die Fallhöhe des Wärs beim Erstenmale 3½ Fuß, im zweiten 6½ Fuß hoch zu sein, so daß beim Zweitenmale die Fallhöhe nicht die doppelte, sondern nur die $\frac{6\frac{1}{2}}{3\frac{1}{2}} = 1\frac{6}{7}$ fache ist.

Aus den vorstehenden Versuchen und den erklärenden Bemerkungen geht hinreichend hervor, daß die Einsenkungstiefe der Pfähle sich nicht wie die Quadratwurzeln der Fallhöhen des Wärs verhalten, daß vielmehr ihr Verhältnis noch größer ist, als das der Fallhöhen selbst, und daß folglich der Vortheil bei Klammern um so größer ist, je höher der Wärs aufgezogen wird.

Tafel 143.

Von den Gerüsten.

F. 909. A der Krakenbaum.

B
C
D
E
F
G
H
I
K

die dazu gehörigen Details im vergrößerten Maßstabe.

Der Krakenbaum wird nur dann gebraucht, wenn Zwischenbalken, Dachstäbe oder sonstige aufziehende Lasten zu hoch über dem Boden entfernt sind. Zu diesem Zwecke wird ein runder Baum, Fig. 909 Aa, 3 bis 4 Fuß tief in die Erde eingegraben, gut eingestampft und verkeilt. Um denselben in der Höhe zu befestigen, werden an den obern Tragen bei den Fenstern 6 bis 7 Zoll starke Hölzer ss heraufgelegt, welche inwendig an den Balken mit eisernen Klammern gut festgemacht sein müssen. Auf diese Hölzer ss werden kurze Querböcher tt zu beiden Seiten des Baumes gelegt und an den Hölzern ss mit eisernen Klammern u befestigt. Auch ist es gut, wenn man noch durch eiserne Klammern den Baum und die langen Hölzer ss mit einander verbindet, damit alles Schwanken des Baumes verhindert wird.

Ist der Baum gehörig befestigt, so daß kein Schwanken mehr zu befürchten ist, dann wird die Krone bcd aufgesetzt, welche mit einem runden Loche in dem Zapfen des Baumes a sitzt, jedoch so, daß nicht das Holz b auf dem Baume a aufsteht; vielmehr muß der Zapfen in dem Loche aufsitzen, daher ein Zwischenraum vorhanden sein muß. In das Holz b ist ein aufrecht stehendes c eingezapft und mittelst einer eisernen Brücke f mit ersterem verbunden; an dem Holze c ist unten eine 4 Zoll dicke Bohle e, welche von sehr gutem harten Holze sein muß, und an der hintern Seite, welche an dem Baume a anliegt, rund ausgeschnitten ist, befestigt. An dieser Bohle e und oben an dem Zapfen des Baumes a sind die Drehungspunkte, an welchen sich die Krone bewegt. An dem Holze b und c ist eine Strebe d unumgänglich notwendig, welche an dem Holze b und c so weit hinausgesetzt wird, als nur immer thunlich. In dem Holze b sind die nöthigen Räder, welche von Holz sein können, angebracht; sie müssen aber gute Büchsen haben, indem sich sonst das Holz zu stark ausläuft, wie in Fig. K bei e gezeigt ist. Diese Büchsen müssen nach Fig. Ka eingelassen werden. Die Darstellung in dem Rade b ist falsch, indem dadurch das Rad zerprengt werden kann.

Soll nun etwas aufgezogen werden, so muß das Seit i