



## **Die Zimmerwerks-Baukunst in allen ihren Theilen**

**Romberg, Johann Andreas**

**Leipzig, 1847**

Tafel 139. F. 897. Ein in der Nähe von Stettin erbauter Waarenspeicher mit Sandfundamentirung, in Verbindung mit einem liegenden Rost und Erdbögen. Mitgetheilt von dem Bau-Inspector Krafft in Stettin.

---

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

auf den Koff gefest. Durch diesen bedeutenden Druck sinken die Pfähle wieder um  $d e$ , die Fasern nehmen abermals nach und nach die Lage  $a c e$  an und verbleiben in derselben, d. h. in einer ihre Elasticität übermäßig in Anspruch nehmenden Spannung; und da nun diese Elasticität, wie die jedes andern Körpers, unvollkommen ist, so wird nach längerer Zeit eine Torffaser nach der andern innerhalb  $c e$  von dem Pfahle sich ablösen. Ist nämlich die Adhäsion der Erde an den Pfahl geringer, als der Zusammenhang der Erdtheile unter einander, so nimmt die Faser nach und nach die ursprüngliche Lage  $a c b$  wieder an, indem sie längs des Pfahls, von  $e$  nach  $b$  sich ablösend, in die Höhe geht; ist jene Adhäsion, wie mit mehr Wahrscheinlichkeit anzunehmen ist, größer, so zerreißt die Faser in  $c$ , oder zwischen  $c$  und  $e$ , und zuletzt kommt der Pfahl auf seine ganze Länge mit dem herumliegenden Erdreich außer Zusammenhang; er verliert für die Stabilität seine vorzüglichste Stütze, denn nur die Reibung der dicht am Pfahle abgelösten Erdtheile mit den daneben befindlichen festen Erdmassen ist es, welche den Pfahl noch festhält, weil der unter der Pfahlspitze befindliche Moor nur wenig zusammengedrückt ist und dem Eindringen des belasteten Pfahls nicht genügend widersteht. Die Last aber, welche das Abreißen der Erdtheile in Folge übermäßiger Spannung der Torffasern vermochte, ist auch so groß, daß sie das fernere Eindringen des abgelösten Pfahls in den Moor bewirkt. Jene Eingangs gedachte, einem Erdbeben ähnliche Erschütterung war offenbar die Wirkung des Abbruchs der dem Pfahle zuletzt anhaftenden Erde, das Sinken des Gebäudes aber Folge des wirklichen Eindringens der Pfähle in den tieferen Moorgrund.

Die beiden Häuser Nr. 22 und 24, welche sich dem Hause Nr. 23 anschließen, sind nicht gesunken, sie stehen gleichfalls auf Pfahlrosten, und zwar in festerem Boden. Den mir zugekommenen Mittheilungen nach, ist der Moorgrund unter jenen beiden Häusern nur flach, die feste bauwürdige Erdunterlage bildet aber gerade unter dem mittleren Hause Nr. 23 einen tiefen Kessel. Wäre nun der Moorboden unter der ganzen Grundfläche des Gebäudes von gleichmäßiger Beschaffenheit, so müßte die Senkung des Hauses (Fig. 896 F) zuerst in der Mittellinie geschehen, weil die Reibung zwischen den sinkenden und den feststehenden nachbarlichen Siebelmauern die senkrecht abwärts wirkende Last des Gebäudes zu beiden Seiten bedeutend vermindert. Hierdurch werden die Endkanten des Koffbelags zu Drehachsen, mithin folgen ursprünglich nur die Fundamentmauern dem Koffe unmittelbar nach, oberhalb geschieht ein Zerquetschen der Umfassungs- und Mittelmauern in sich, mit diesem ein wahrer Seitendruck gegen die beiden nachbarlichen Gebäude, hierdurch um so mehr ein Hinderniß für das Nachsinken der Siebelmauern, und es erfolgt Abbruch, besonders in den einfassenden Sturzen und Pfeilern der nachgebenden Thür- und Fensteröffnungen.

Aus den treu aufgenommenen Jugen, die nach dem Sinken des Gebäudes in der Façade (Fig. F) sich gebildet hatten, geht hervor, daß die Senkung nicht nur in der Mittellinie, sondern daß auch ein senkrechtcs Rutschen der Siebelmauer längs der festen Nachbarwand stattgefunden, und daß die Siebelmauer links den meisten Widerstand geleistet habe. Da man nun annehmen kann, daß die Reibung zwischen den Siebelmauern auf beiden Seiten gleich groß ist, so geht hervor, daß der Grund unter links fester ist, als rechts; wenn also das Gebäude freigestanden hätte, so würde es nicht das Schicksal des Gebäudes gehabt haben, von dem Gilky, B. I., S. 293, Nachricht giebt, es sei auf einem liegenden Koffe erbaut, und nach und nach gleichförmig dergestalt gesunken, daß die zweite Etage zur ersten, die erste aber zur Kellerwohnung geworden wäre.

Während des Grundbaues der hiesigen Schloßbrücke im Jahre 1823, ist vorgeschlagen worden, die Pfähle ungespißt einzurammen; auch sind wirklich einige auf diese Weise eingetrieben worden. Weßhalb der Vorschlag gethan, weßhalb man bald darauf wieder davon abgegangen ist, und die Pfähle mit Spizen wieder versehen hat, ist mir unbekannt. Es würde das Verfahren vielfach getadelt, ja sogar belacht, und dies gewiß mit Unrecht. Im tiefen Moorgrund kann meiner Einsicht nach ein Pfahlrost durch keine Construction stabiler gemacht werden, als gerade durch das Einrammen von Pfählen, deren Rammenden nach unten gekehrt und zu Endscheiden flach abgeseigt werden. Man verfolge im Geiste das Verhalten der weichen Erdmassen beim Einrammen

der Koffpfähle, so giebt Fig. B ein ungefähres Bild der Erdmassen, welche um die Pfähle herum fester zusammengedrückt worden sind. Die Spitze trennt die Moortheile von allen Seiten aus einander, sobald der Pfahl tiefer eindringt; die Erdmassen werden also nicht unter ihm, sondern nur um ihn herum verdichtet, und zwar um nicht mehr, als er selbst Raum einnimmt.

Eine ganz andere Wirkung geschieht beim Einrammen eines Pfahls ohne Spitze. Wird nämlich der Pfahl A, Fig. C, mit seiner flachen Grundebene ab auf Torfboden gestellt und eingetrieben, so ist der erste Erfolg das Heraufstoßen der unmittelbar unter ab befindlichen Erdmasse, also ein Verdichten derselben, und zwar in dem Maße der Tiefe des verdrängten Erdkörpers. Die rund herumliegende Mooreerde wird von der Peripherie des Pfahlgrundkreises durchgestemmt, und je nachdem der Zusammenhang der weiter unten befindlichen, von dem Pfahle noch nicht erreichten Erdtheile größer oder kleiner ist, wird die Verdichtung auf die rund herumliegende Erde mehr oder weniger sich erstrecken; wenn also der Pfahl A um die Tiefe  $g a$  eingerammt worden, so wird die verdichtete Mooreerde einen Keil  $g h e f$  von größerer oder geringerer Grundfläche  $e f$  bilden. Wird der Pfahl nach Fig. D weiter eingerammt, so ist kein Grund vorhanden, weßhalb die Verdichtung um denselben auf die Tiefe  $g e$  breiter werden sollte. Wohl aber möchte die unterhalb des Pfahles weiter zusammengedrückte Erde schon von  $e d$  aus mehr zur Seite ausweichen und die Grundfläche  $e f$  bis  $i k$  verbreiten, so daß nun die wirklich verdichtete Erdmasse durch die Grenzen  $g e i l$  und  $h d k h$  bezeichnet werden kann. Ein Pfahlrost dieser Art wird daher die Erdmassen, welche nach dem Einrammen der Pfähle zusammengedrückt sind, in dem Bilde Fig. E darstellen. Werden hier sämtliche Pfähle zur oben verstandenen absoluten Festigkeit eingerammt, so ist die vorzüglichste Stütze derselben nicht mehr die Elasticität der umliegenden angesogenen Torffasern, sondern die unter den Pfählen befindliche am stärksten zusammengedrückte Erde. Wenn aber, wie oben gezeigt, die umliegende Erde an sich im Stande ist, eine große Gebäudelast Jahre lang zu tragen, bevor ein Ablösen der Erdfasern stattfindet, so wird sie, vermöge ihrer Elasticität und der Adhäsion an den Pfahl, den Untergrund in seiner Tragfähigkeit dergestalt unterstützen, daß nur ein geringer Theil der Gebäudelast von diesem wirklich zu tragen nöthig ist, und das Gebäude hat in den flachen breiten Grundflächen der Koffpfähle ein wirkliches Fundament.

Die sicherste Fundamentirung eines Gebäudes im Moorboden gewährt der Bau auf Senkbrunnen, die bis auf den bauwürdigen Grund abgetauft werden. Bei einer Tiefe von 80 bis 100 Fuß würde die Gründung freilich sehr kostbar sein, wenn unter jedem Fensterpfeiler ein Brunnen gesenkt werden sollte, da eben so die Siebel- und Mittelmauern auf gleiche Weise gesichert werden müßten. Man baut aber gewiß mit hinreichender Sicherheit nach Fig. G, wenn man die 4 Ecken mit Brunnen versehen, im übrigen aber unter jede Mauer einen Pfahlrost einschlägt, und über denselben einen flachen Bogen spannt, der dann den größten Theil der Last nach den Ecken hinleitet.

### Tafel 139.

F. 897. Ein in der Nähe von Stettin erbauter Waarenspeicher mit Sandfundamentirung, in Verbindung mit einem liegenden Koff und Erdbögen. Mitgetheilt von dem Bau-Inspector Krafft in Stettin.

Der Bauinspector Krafft hatte Gelegenheit, im Jahre 1842 einen vierstöckigen Waarenspeicher zu erbauen, der bestimmt ist, in seinem ersten Stockwerk kaufmännische Güter, so wie mehrere Wohnräume und Darren, in seinen übrigen Stockwerken 3000 Mispel Getreide aufzunehmen.

Der Bauplatz, von circa 400 Fuß im Quadrat, wurde auf einer an der Oder gelegenen Wiese gewählt, die durchschnittlich 1 Fuß über dem mittleren Wasserstande der Oder lag, die jedoch während des Baues um circa 6 Fuß aufgehöhrt werden sollte.

Dies zu bebauende Terrain stand alljährlich im Frühjahr mehrere Fuß unter Wasser, und es ermittelte sich, daß dasselbe noch vor 90 Jahren als Eisbruch bestand.

Die bis auf 30 Fuß Tiefe angestellten Bohrversuche ergaben

folgende Resultate: Die ersten sechs Fuß enthalten Torf und Stubben; in größerer Tiefe befindet sich Schluff, der bei zunehmender Tiefe mit feinem grauem Sande untermischt ist.

Weitere Versuche wurden auf dem in Rede stehenden Bauplatz nicht angestellt, indem nach den bisherigen und andern Orts unter ähnlichen Verhältnissen angestellten Bohrversuchen auf eine Verbesserung des Baugrundes in größerer Tiefe sich schließen ließ.

Nach der gestellten Aufgabe wurden drei zusammenhängende vierstöckige Gebäude projectirt, von denen jeder der beiden Seitenspeicher eine Länge von 100 Fuß und eine Tiefe von 36 Fuß, das mittlere Gebäude dagegen eine Länge von 90 Fuß und eine Tiefe von 30 Fuß erhielt. (Siehe Situationsplan.)

Dem Bedürfniffe entsprechend, waren die beiden Seitenspeicher im ersten Stockwerk massiv und zwei Stockwerke in Fachwerk aufzuführen, weil in denselben die unteren beiden Stockwerke zu Wohnräumen und Daren benützt werden sollten.

Um jedoch die Feuersgefahr von den beiden großen Seitenspeichern möglichst abzuwenden, sind diese in ihren Giebeln nach dem Mittelbau verbleudet worden.

Die Eintheilung dieser Gebäude ist aus der Zeichnung in Fig. 897 A ersichtlich, welche eine sehr ungleichmäßige Belastung des Baugrundes nachweist. Diesem Projecte gemäß, war die Gründung zu bewerkstelligen.

Das Ausheben der Baugrube wurde im April 1842 begonnen, und in einem größeren Umfange von 10 Fuß, außerhalb der Umfangswände des Bauwerks, nach ihrem ganzen Inhalte, auf 3 Fuß Tiefe von Torf und Stubben befreit, so daß die Sohle der Baugrube 4 Fuß unter den mittleren Wasserstand der Ober zu liegen kam.

Das Ausheben des Grundwassers wurde dadurch etwas erschwert, daß ein senkrecht von der Ober nach der Baugrube neu angelegter Canal zum Theil verschüttet und zur Baugrube verwendet werden mußte.

Demungeachtet gelang es, das Grundwasser mittelst Schippen zu gewältigen. Der Baugrund hatte jedoch in einer Tiefe von 3 Fuß eine so geringe Festigkeit, daß der längs der Baugrube, auf einer Entfernung von 15 Fuß, 6 Fuß hoch aufgefahrene Mauerwand ein Heben des Baugrundes um circa 1 Fuß bewirkte.

Nach Begräumung dieses gehobenen Baugrundes wurden nunmehr 4 Fuß hoch scharfer Sand, in Lagen von 1 Fuß Höhe, in die Baugrube eingekarrt und festgestampft. Dieser Sand durchzog bald mit Wasser, nahm jedoch eine solche Festigkeit an, daß das Rothholz mit Pferden in der Baugrube angefahren werden konnte, wogegen der außerhalb der Baugrube inzwischens bis auf 4 Fuß mit lehmigem Sand aufgehobte, also circa 3 Fuß höher gelegene Bauplatz ohne Hohlbelag mit Pferden nicht passiert werden konnte.

Zur besseren Erhaltung des Rothholzes wurde die Sandausfüllung noch 4 Zoll hoch mit lehmiger Erde überschüttet, und der Koff selbst damit ausgefüllt.

Der liegende Koff erhielt die in Fig. B angedeutete Construction, wobei insbesondere darauf Bedacht genommen wurde, die Pfeilerkoste unter einander und mit den Umfangswänden in einigen Zusammenhang zu bringen, um den Druck gleichmäßig über die ganze Baugrube zu vertheilen.

Mit Rücksicht auf den, dem Mittelbau nahe gelegenen Obercanal, wurden die Koffholzer jenes Baues nach der Wasserseite um 3 Fuß weiter vorgestreckt.

Zur Unterstüzung der in drei Reihen nach der Länge der Speicher angebrachten Trägerstiele, sind die einzelnen Pfeilerfundamente durch einen Stein starke, 3 Fuß breite Erdbogen unter einander verbunden, die mit ihrem Scheitel auf durchgehender, 1 Fuß hoher, 4 Fuß breiter Feldsteinfundamentirung ruhen.

Die Aufführung der Fundamente, welche eine Höhe von  $7\frac{1}{2}$  Fuß erhielten, erfolgte gleichmäßig; die Umfangswände erhielten eine untere Breite von  $3\frac{1}{2}$  Fuß und eine obere Breite von 3 Fuß, außerdem aber Pfeilervorlagen, mit den Erdbogen in einer Richtung. Die durch Erdbogen verbundenen innern Pfeilerfundamente sind in ihrer oberen Fläche 3 Fuß im Quadrat groß angelegt.

Bevor diese Fundamentirung mit Erde ausgefüllt war, erzeugte die stärkere Belastung der Mauermaße in den Umfangs-

wänden einige ganz feine Risse in den Erdbogen; nachdem jedoch die Erdausfüllung in Lagen von  $3\frac{3}{4}$  Fuß bis zur Höhe von  $7\frac{1}{2}$  Fuß eingebracht war, hatten sich inzwischens die Risse ganz zusammengezogen.

Die Fundamente wurden nun, nachdem sie, so wie die Erdausfüllung, horizontal abgeglichen waren, mit circa 200,000 Mauersteinen und 25 Schachtelruthen Feldsteinen belastet. Mit dieser Belastung blieben sie vier Wochen liegen, während welcher Zeit heftige Regengüsse auf den Fundamentbau sehr merkbar wirkten.

Mit der Aufführung der Fundamente begann ein gleichmäßiges Senken des Baues, welches, in Folge der Belastung, bis durchschnittlich 10 Zoll in den acht Ecken zunahm, jedoch in der Art, daß dieselben um  $\frac{3}{4}$  Zoll unter einander von der Horizontalen abwichen. Außer dieser Senkung war nach der Tiefe des Baues die Mitte desselben noch um 3 Zoll durchgeschlagen, so daß die Giebelmauern auf 36 Fuß Länge in ihrer Mitte um 3 Zoll gegen die Ecken vertieft lagen.

Während der vierwöchentlichen Belastung des Grundbaues wurde ein merkbares Senken desselben in den letzten acht Tagen nicht wahrgenommen, daher die Ausgleichung der Fundamente vorgenommen und der Aufbau der Stockwerke begonnen wurde.

Während dieses Fundamentbaues nahm man darauf Bedacht, zunächst die Umgebung des Baues durch die vorerwähnte projectirte Gfäßige Aufhöhung des ganzen Bauplatzes zu belasten, damit der Neubau Gegendruck erhielt, und das Heben des umliegenden Terrains in Folge des Druckes des Quadratbaues möglichst beseitigt werde.

Durch das bisherige Verfahren glaubte der Verfasser, eine so solide Fundamentirung gebildet zu haben, wie er sie bei andern ähnlichen Bauausführungen mit liegendem Koffe, ohne Sandfundamentirung und ohne Erdbogen bewerkstelligte, die, bei gleichmäßigem, unerheblichem Senken der Gebäude, diese vollständig im Loth erhalten hat. — Das bisherige Senken des in Rede stehenden Grundbaues war also ohne Nachtheil für den Neubau, und kann deshalb hier nur das fernere Senken des Baues in Betracht kommen, welches den Erwartungen insofern vollkommen entsprach, als es sich auf  $2\frac{1}{2}$  Zoll beschränkte.

Die Aufführung des massiven ersten Stockwerkes erfolgte zunächst auf dem einen Seitenspeicher, nach seiner ganzen Höhe mit Verzahnung nach dem Mittelbau. Durch diese ungleichmäßige Belastung wurde ein ungleichmäßiges Senken nicht wahrgenommen, theils weil der Grund schon erheblich zusammengepreßt, andertheils weil die übrige zu bebauende Fläche auch belastet war.

Von einer gleichmäßigen Aufführung des Mauerwerks um den ganzen Bau wurde insbesondere auch aus dem Grunde abgesehen, um einen Speicher so weit zu fördern, daß die übrigen Fachwerksstockwerke darauf errichtet werden konnten.

Bei diesem Verfahren wurde der eine Speicher unter Dach gebracht, während der entgegengesetzte im ersten Stockwerk erst fertig war, ohne daß ein Uebelstand daraus erwachsen wäre.

Später, nachdem der eine 100füßige Speicher im Mauerwerk beendet, der entgegengesetzte dagegen nur gerichtet war, zeigte sich eine Differenz in der Plinthe von  $\frac{1}{4}$  Zoll in der Horizontalen auf 290 Fuß Länge.

Bis dahin hatten die Erdbogen wenig zur Vertheilung des Druckes beitragen können, und es begann ihre Wirksamkeit erst, nachdem das Innere der Gebäude belastet war.

Wie wenig nachtheilig jedoch eine ungleichmäßige Belastung auf den Bau gewirkt, geht daraus hervor, daß die beiden Seitenspeicher leere Räume enthalten, während der Mittelbau vom massiven Wänden und Feuerungen durchkreuzt, auch durch zwei Stockwerke massiv ist, ohne daß hierdurch ein stärkeres Senken jenes Baues herbeigeführt worden wäre.

Wenngleich sich voraussehen läßt, daß der Baugrund noch etwas nachgeben wird, so dürfte dieser Umstand doch nicht nachtheilig auf den Bau wirken, da, nach der bisherigen Senkung, letzterer jetzt ganz lothrecht und auf 290 Fuß Länge in einer Flucht steht.

Dies Resultat dürfte wohl genügende Garantie für die Dauer des Baues gewähren, und die Sandfundamentirung sehr vorthellhaft erscheinen lassen, da ohne eine solche der beschriebene Erfolg wohl nicht zu erreichen gewesen wäre.

Wird nun noch berücksichtigt, daß dieser umfangreiche Bau binnen sieben Monaten angefangen und beendet worden, und

daß im Vergleich mit einer Pfahlrost-Fundamentirung — wobei die Pfähle in einer Länge von mindestens 50 Fuß erforderlich gewesen wären — gegen diese Fundamentirung, nach den beim Stettiner Pachtbau gesammelten Erfahrungen, ca. 20,000 Thlr. und ein Jahr an Zeit erspart worden sind, so dürfte die vorbeschriebene Baumethode noch in vielen Fällen vortheilhafte Anwendung finden.

Wenn einerseits behauptet werden könnte, daß der liegende Rost bei einer stärkeren Sandlage zu entbehren war, so möchte dies unter andern Umständen nicht in Abrede zu stellen sein; im vorliegenden Falle wäre jedoch die Vertiefung der Baugrube mit sehr großen Schwierigkeiten verbunden gewesen, indem sich dabei nicht nur die Wassererschöpfungen bedeutend vermehrt hätten, sondern auch das Zuschlammern der Baugrube zu befürchten gewesen wäre.

Daß im vorliegenden Falle der liegende Rost sehr große Dienste geleistet, geht daraus hervor, daß die Mitte des Gebäudes ohne denselben wohl weit stärker sich gesenkt hätte.

Die Erdbogen bezwecken wieder insbesondere eine möglichst gleichmäßige Vertheilung des Druckes bei der Belastung des Gebäudes, so daß die Zusammenstellung der Sandfundamentirung mit dem liegenden Roste und den Erdbogen im vorliegenden Falle zweckentsprechend erscheinen dürfte.

Ueber die Construction des liegenden Rostes würde noch zu bemerken sein, daß die Hölzer ohne Kämme stumpf über einander, in Stärken von 8 Zoll Höhe und 10 Zoll Breite, ohne Bohlenbelag gelegt, und ihre Zwischenräume mit Lehmbohlen ausgefüllt sind, so daß die ganze Rostfläche eine Ebene bildet.

Der Umfang der Sandfundamentirung ist in Fig. B durch die Buchstaben a, b, c, d, e, f, g, h bezeichnet.

Dieser umfangreiche Bau gewährte in Stettin um so größeres Interesse, als fast von allen Seiten das Gelingen desselben in Zweifel gezogen wurde, und es von großer Wichtigkeit für Stettin ist, durch den in Rede stehenden Bau die Anwendbarkeit der durch den Eisenbahnbau aufgeschütteten Wiesen als Baupläze festzustellen und zugleich dem bisherigen großen Mangel an Speicherplätzen durch die vorbeschriebene Baumethode zum großen Theile abgeholfen zu haben.

Nach den Erfahrungen des Herrn Krafft bei größeren Bauausführungen auf liegendem Roste, konnte dieser in dem vorliegenden Falle bei dem sehr weichen Baugrunde nicht allein genügen, weshalb eine Befestigung des Untergrundes durch Sand, so wie möglichst gleichmäßige Vertheilung der Belastung, hier großes Bedürfnis war.

Ein Pfahlrost hätte den Erfolg am meisten gesichert. Dieser würde jedoch den Bau, der jetzt circa 40,000 Thlr. kostete, um die Hälfte vertheuert haben, so daß die gewählte Construction in Stettin, wo man den günstigen Erfolg vor Augen hat, gewiß vielfach Nachahmung finden wird.

**F. 898. Eine eigenthümliche Verbindung der Schwellen des Pfahlrostes zu den Lang- und Quermauern, welche beim Bau des neuen Museums zu Berlin angewendet worden ist. Mitgetheilt von C. W. Hoffmann, Baumeister.**

Es sei Fig. 898 A ein Rost auf die gewöhnliche Art, Fig. 898 B ein Schwellensystem für eine Langmauer; A und B sollen zwei Schwellensysteme für Quermauern vorstellen, so werden bekanntlich die Schwellen von Fig. 898 B über die von A und B gestreckt und mit ihnen verkämmt, dergestalt, daß sie darüber vorstehen; sämtliche Schwellensysteme bilden auf diese Weise ein zusammenhängendes Ganzes. Beim Museum ist die Verbindung der verschiedenen Schwellensysteme aus mancherlei Ursachen auf folgende Weise geschehen. Die Pfähle sind sämtlich in gleicher Höhe gekappt und sämtliche Schwellen liegen gleich hoch neben und gegen einander, und sind abwechselnd auf den einen Pfahl verzapft, auf den andern mit einem 22 Zoll langen, aufgehakten Nagel befestigt, wie Fig. 898 C nachweist. Die Schwellen der Langwand stoßen stumpf gegen die inneren Schwellen der Quermauern, und sind nach Fig. 898 B u. C mit eisernen Schienen gegen dieselben befestigt, die mittlere Schwelle erhält auf jedem Ende zwei Schienen, jede der Seitenschwellen nur eine Schiene, von denen die an dem einen Ende befindlichen auf der äußeren Seite, die am andern Ende auf der inneren Seite befestigt sind. Diese Befestigung besteht aus

drei starken Nägeln in der Mitte und einer Kramme gegen den äußeren umgebogenen Rand, wie die Figur unter C zeigt; vorn ist die Schiene als Bolzen durch die anstoßende Querschwelle durchgelocht und mit Scheibe und Schraubenmutter zum beliebig starken Anziehen versehen. Zwischen den drei Langschwellen ist jedes Querschwellensystem mit zwei oder mehreren Zangen überkämmt, deren Oberflächen, so wie die aller übrigen Zangen, mit den Oberflächen des vierzölligen Bohlenbelages bündig liegen.

Die nächste Veranlassung zu dieser Verbindung war die, daß bei der gewöhnlichen Construction des Rostes die Querschwelle A und B mit dem Langsysteme Fig. 898 B erst vollständig verbunden werden mußten, bevor die Aufmauerung angefangen werden konnte. Bei der bedeutenden Ausdehnung des Museumsbaues aber, wozu noch manche Localhindernisse kamen, würde diese Bedingung einen großen Zeitaufenthalt herbeigeführt haben. Durch diese neue Construction ist nun der Rost für jede einzelne Lang- und Quermauer von dem der daranstoßenden unabhängig geworden, und es ist möglich gewesen, über A und B die Roste zu legen, während in Fig. 898 B noch gerammt wurde. Dst wurde über Fig. 898 B der Rost schon gelegt, wenn in A u. B noch Erde auszugraben war, um die Kämme aufstellen zu können, so daß die später in A und B wirklich abgegrabene Erde zur Ausfüllung der Roste in Fig. 898 B benützt werden konnte.

Ein anderer zu beachtender Vortheil ist aber der geringere Verbrauch des Holzes in großen Längen, welches oft schwierig herbeizuschaffen ist, wenngleich die Mehrkosten des Eisens den Geldvorthell beim Holz wieder aufheben.

Ein dritter bedeutender Vortheil ist aber, daß die Baugrube um 6 Zoll weniger tief auszugraben, daß also das Wasser um eben so viel weniger tief auszuschnöpfen ist, daß man beim Ausschöpfen des Grundwassers mit einem Wasserwiderstand von 6 Zoll geringerer Höhe zu kämpfen hat und daß die Banquets der Quermauern, Fig. 898 D, 6 Zoll weniger hoch aufzuführen sind. Denn es sei Fig. a die constante Plinthenhöhe, b der niedrigste Wasserspiegel, c die Oberfläche des Holzwerks, welche 1 Fuß unter b liegen soll, so ist, bei 4 Zoll starkem Belag und 10 Zoll Höhe der Rostschwelle, die Brusthöhe d der Pfähle 14 Zoll unter c, wenn die neue Construction A angewendet wird. Bei der alten Weise hat man in d die Unterfante der Langschwellen, welche mit der Querschwelle 4 Zoll zusammengekämmt sind, so daß die Unterfante e der 10 Zoll hohen Querschwellen noch 6 Zoll unter d sich befindet.

**Tafel 140.**

**Von den Rammern.**

Aus dem Werke des Gewerbe-Instituts zu Berlin.

Zum Einschlagen der Pfähle bedient man sich der Rammern, welche auf mancherlei Art zusammengesetzt werden.

**F. 899. Die gewöhnliche Laufkramme.**

A Das Schwellwerk der Kramme.

Das Schwellwerk der gewöhnlichen Laufkramme ist viereckig und besteht aus der Vorderschwelle a, der Hinterschwelle b, den beiden Seitenschwellen c und den Mittelschwellen d. Der zwischen den Schwellen befindliche Raum, auf welchem die Arbeiter zum Aufziehen des Rammelozes stehen, wird die Stube genannt.

Da die Rammern an verschiedenen Stellen aufgesetzt und aus einander genommen werden müssen, so müssen alle Theile leicht zusammengesetzt werden können. Die Seiten- und Mittelschwellen sind mit Zapfen in die Vorder- und Hinterschwellen eingesezt, und durch Ueberwürfe und Krammen vor dem Herausziehen gesichert. Diese Schwellen sind unten ausgeschnitten, damit man mit Hebedäumen unterfassen und das Schwellwerk mit der Kramme auf den rechten Standpunkte für den Pfahl hinführen kann.

B Vorderansicht des Rammgerüsts und

C Seitenansicht desselben.

Das Rammgerüst besteht aus dem Läufer oder der Läuferuthe e, den beiden Vorderruthen f und den beiden Hinterruthen g. Der Läufer steht mit einem Zapfen in dem Zapfenloche mitten auf der Vorderschwelle a und wird daselbst durch Krammen gehalten. Die Vorderruthen f, welche ihn halten, stehen ebenfalls in derselben Schwelle in den Zapfenlöchern an den Enden, wo sie auch durch eiserne Ueberwürfe