



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

**Romberg, Johann Andreas**

**Leipzig, 1847**

Tafel 150. Vorrichtung zum auffahren der Materialien, namentlich der Mauersteine, Werkstücke und Bauhölzer, angewendet bei dem Bau des neuen Museums zu Berlin.

---

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

klären. Die Vortheile, welche es bietet, sind durch die Erfahrung anerkannt, wir dürfen daher glauben, daß es in allen den Fällen Anwendung finden wird, in denen Göpel nöthig sind, die lange gebraucht werden sollen, oder die häufig ihre Stelle wechseln müssen."

### Tafel 150.

Vorrichtung zum Auffahren der Materialien, namentlich der Mauersteine, Werkstücke und Bauhölzer, angewendet bei dem Bau des neuen Museums zu Berlin.

Mitgetheilt im N.-Bl. des Architekten-Vereins.

**F. 936.** Beim Bau des neuen Museums ist zum Einrammen der Pfähle, zur Ausschöpfung des Grundwassers und zur Bereitung des Kalkmörtels eine Dampfmaschine angewendet worden.

Diese Dampfmaschine ward zum Auffahren der sämtlichen nöthigen Baumaterialien benutzt. Zu diesem Behuf ist ein 120 Fuß hohes Gerüst erbaut, dessen eine Seite Fig. 936 A, und dessen andere Fig. B darstellt. Die Construction desselben hat erlaubt, nur wenige und schwache Hölzer anzuwenden. Es sind nämlich die Eckstiele nur 8 Zoll, die übrigen Stiele nur 6 Zoll im Quadrat stark; die Balken sind 3 Zoll breit, 11 Zoll hoch; das Riegelwerk ist aus zölligem Holze gemacht, und die langen doppelt liegenden Streben bestehen aus 2 1/2 zölligen Bohlen. Das Hauptaugenmerk wurde darauf gerichtet, kein Holz zu verschneiden, weshalb die Verbindung der 50 bis 60 Fuß langen Streben mit dem Stiel- und Riegelwerk auf den Balken, Schwellen und Rähmen überall durch Schraubenbolzen bewirkt ist. Die Balken liegen 4 Fuß 2 Zoll von Mitte zu Mitte von einander entfernt und in allen Etagen lotrecht über einander, die Windelruten haben demnach eine lichte Weite von 3 Fuß 9 Zoll, und gewähren für die aufzuwindenden Wagen, welche 3 Fuß 3 1/2 Zoll Breite haben, nur den eben nöthigen Spielraum. Das Gerüst ist außerordentlich genau verbunden und blieb, obgleich es lange Zeit ganz frei gestanden hat und durch die Maschinenereien heftig erschüttert wurde, vollkommen im Loth. Die Aufstellung desselben in der Mitte des Bauplatzes, da, wo späterhin die Haupttreppe des Gebäudes angelegt ward, erleichterte die Vertheilung der Materialien ungemein, indem, wie weiterhin erwähnt werden wird, von hier aus in jeder Etage auf zwei kleinen Eisenbahnen die zu bewegenden Lasten, ohne daß eine Umladung nöthig ward, weiter befördert werden konnten und auf dem kürzesten zur Verbrauchsstelle gelangten.

Oben auf diesem Gerüst steht der Windebock A, von welchem Fig. 936 C, D, und E die Specialzeichnungen sind. In denselben befinden sich die festen Kloben a a der beiden Flaschenzüge und die Kettentrommel b, nebst den beiden Kettenrädern c. Auf den Grundschwelen des Gerüsts steht das Vorgelege B, von welchem die Zeichnungen Fig. 936 I und K das Specielle angeben.

Die Dampfmaschine mit dem Triebrade steht nach C hin (Fig. 936 A) etwa 100 Fuß von dem Vorgelege B entfernt. Auf der Eisenbahn D wird die zu hebende Last bis in die Mitte des Gerüsts herangeschoben, und steht dann senkrecht unter den in allen Etagen sich befindenden Windelruten. Die Eisenbahnwagen (Hunde), auf denen das Baumaterial sich befindet, sind nahe den Ecken mit vier starken eisernen Haken versehen, welche an die Ketten unterhalb des beweglichen Klobens d der Flaschenzüge gehängt werden.

Das an der Dampfmaschine befindliche Triebrad für den Materialien-Aufzug ist mit dem Rade e des Vorgeleges B durch eine eiserne Kette verbunden, so daß dieses mit der Dampfmaschine zugleich in Bewegung kommt und bleibt. Auf der Welle des Rades e befindet sich das Getriebe f, welches in das darunter liegende Stirnrad g greift. Das Rad macht per Minute etwa 34 Umgänge, und, da die Räder g und f wie 3 : 1 sich verhalten, das Stirnrad g 18 Umgänge. Sobald nun ein Wagen mit der Last gehoben werden soll, werden die auf der Welle des Stirnrades g befindlichen losen Kettenrollen h und h' in Thätigkeit gebracht, welches durch den Ausrücker i geschieht, indem mittelst des Hebels k diese Rollen entweder nach der einen oder der andern Seite hingeschoben werden, wodurch jedesmal eine von beiden eingerückt wird, während die andere lose bleibt.

Ist nun beispielsweise die Rolle h' eingerückt, so bewegt sie mittelst einer Kette das Kettenrad e des Windebocks A; unbeweglich mit e verbunden ist die Trommel b, über welche die Kette der Flaschenzüge geleitet ist. Bei allen übrigen Kettenrädern geschieht die Wirkung nur vermöge der Reibung, bei dieser Trommel aber greifen die Kettenhaken in Gabeln, die auf der Peripherie der Trommel hervorstehen, um das Rutschen zu verhüten, indem die Reibung zwischen Kette und Trommel nicht groß genug sein würde, da an dem zweiten Flaschenzuge der leere Wagen heruntergeht.

Die Kette geht nun nach der Richtung des gezeichneten Pfeils über der Trommel b (s. Fig. 936 C) und der oberen Rolle des zweiten Klobens in dem Strange a herab um die untere Rolle des beweglichen Klobens, von da in dem Strange h aufwärts über die untere Rolle desselben oberen festen Klobens, dann in dem Strange k abwärts um die obere Rolle des unteren beweglichen Klobens und von hier in dem Strange i wieder aufwärts bis zu den Schwellen des Windebocks, wo sie an einem Haken befestigt ist. Eben so sind auf der andern Seite die Stränge g, f die hinausgehenden und d und e die herabgehenden, von denen e oben an einem Haken befestigt ist, so daß also der Kloben d' herab- und der Kloben d' hinaufgeht, Fig. 936 A.

Rückt man dagegen statt der Kettenrolle h' die Rolle h ein, so geschieht die umgekehrte Bewegung, nämlich der Kloben d geht herab und der Kloben d' hinauf. Diese umgekehrte Bewegung ist folgendermaßen ganz einfach bewirkt. Es geht eine Kette ohne Ende über das Kettenrad e des Windebocks, über die Kettenrollen h h' und über die Spannrolle m unter denselben. Nun ist diese Kette um die Rolle h zweimal rechts umgelegt, um die Rolle h' aber zweimal links; es muß also, obgleich jede eingerückte Kettenrolle des Vorgeleges sich immer rechts bewegt, dennoch das Kettenrad e des Windebocks entweder rechts oder links sich umdrehen, je nachdem h oder h' eingerückt ist, während dann die lose Kettenrolle h' oder h sich unter allen Umständen links umdreht.

Ist nun auf diese Weise ein Wagen zur bestimmten Etagehöhe aufgewunden, so wird er schwebend über der Windelrute erhalten, indem die Dampfmaschine zum Stillstand gebracht und die Triebkette durch den Winkelshebel p (Fig. 936 G) gebremst wird. Sodann wird die Rollbrücke e (Fig. H, dem Grundriß des Gerüsts in der Etage L oder M Fig. 936 A, Fig. I u. K) über die betreffende Windelrute f geschoben und die Last auf dieselbe hinabgesetzt, was von selbst erfolgt, wenn das Bremsen aufhört.

Die oberen Wagen der Rollbrücke bilden ein Stück Eisenbahn, welche mit den in den Etagen zur Weiterbeförderung der Materialien angelegten Eisenbahnen einerlei Breite hat. Die Rollbrücke wird nun mit dem darauf stehenden Wagen bis in die Richtung g (Fig. 936 H) zurückgeschoben, wo dann der Wagen auf die Drehscheibe h gebracht, und auf derselben in die Richtung ik gedreht wird, in der das Material auf der Eisenbahn weiter nach dem Orte seiner Bestimmung transportirt wird.

Die Eisenbahnen bei L und M in zwei auf einander folgenden Etagen sind nach Fig. 936 L konstruirt. Sobald die Bauarbeit weiter in die Höhe rückt, wird die untere Bahn L fortgenommen und in die über M befindliche Etage verlegt, was hierauf mit der Eisenbahn M geschieht. In Fig. 936 H bedeutet außerdem n das Treppenloch, o einen großen Zuber, in welchen durch die Dampfmaschine mittelst der Pumpe q das den Maurern nöthige Wasser gehoben wird, und zwar gleichzeitig während jedes Materialien-Aufzuges.

Die Ketten sind sämmtlich in Stettin angefertigt; die Kette ohne Ende, welche das Triebrad der Dampfmaschine mit dem Kettenrade e des Vorgeleges verbindet, ist auf 23 Centner, die übrigen Kettenstränge jeder auf 36 Centner Last geprüft, so daß die vier zu jedem Wagen gehörenden Ketten zusammen 144 Centner zu tragen vermögen.

Die einzelnen Werkstücke, welche aufgewunden wurden, wogen oft bis 100 Centner, jede Last Mauersteine, 500 bis 525 Stück, ist mit dem Wagen und dem Flaschenzuge auf 60 Centner geschätzt worden.

Für das Tausend Mauersteine wurden an Transport vom Lustgarten bis zu den verschiedenen Gerüsten 10 Egr. den Arbeitern gezahlt.

Man hat zu den Eisenbahnen flache Schienen gewählt, es wäre aber besser, in ähnlichen Fällen statt derselben convere Schienen zu wählen. Bringen die Arbeiter die Wagen nicht genau in die vorgeschriebene Richtung, ist die Lage der Achsen nicht vollkommen parallel, oder laufen sich die Pfannenlager derselben ungleich aus, so entsteht an den Seitenschienen eine bedeutende Reibung, so daß wohl ein Mann mehr zum Transport eines Wagens zu rechnen ist, als bei der Anwendung convever Schienen. Der Vortheil, die Schienen nach dem Gebrauche für die Eisenbahn zu andern Bauflächen nutzen zu können, fällt dann freilich weg, auch müssen die

Räder, um sie auf den Gerüsten über einfache Bohlen laufen zu lassen, breite vorstehende Ränder haben, zwischen denen die Schienenbahn liegt. Auf einen festen, überall horizontal liegenden Unterbau muß sehr gesehen werden. Am besten ist es, die Bahn von den Ausladestellen nach dem Bau hin etwas zu senken, um den Transport der beladenen Wagen zu erleichtern. Die Kettenfabrik des Hrn. Eouard Seydell in Grabow bei Stettin, von welcher die oben erwähnten Ketten geliefert sind, hat folgende Tabelle mitgetheilt, deren weitere Veröffentlichung nicht unpassend erscheint.

Tabelle,

welche das Verhältniß von Ketten gegen Taaue von Hanf, so wie das Gewicht per Faden (den Faden zu 6 Fuß gerechnet) und die äußerste Zugkraft, womit Ketten jeder Gattung probirt werden, anzeigt.

Preise der Ketten per Pfund.		Stärke der Ketten im Durchmesser; englische Zoll.	Gewicht per Faden; circa Pfund.	Stärke des Taaues im Umfang; englische Zoll.	Äußerste Zugkraft der Ketten in der Probe nach englischen Tons.		Maß des Schiffes in englischen Tons.	Gewicht der Anker in Str.
Sgr.	Pf.				Ankerfette.	Krahnfette.		
6	3	$\frac{1}{16}$	5 $\frac{1}{2}$	2 $\frac{1}{4}$	—	1 $\frac{1}{2}$	—	—
5	3	$\frac{3}{8}$	8	3 $\frac{1}{4}$	—	1 $\frac{1}{2}$	—	—
5	—	$\frac{7}{8}$	11	4	—	2 $\frac{9}{16}$	—	—
—	—	$\frac{1}{4}$	14	4 $\frac{1}{2}$	—	3 $\frac{1}{4}$	20	2
4	9	$\frac{9}{16}$	18	5 $\frac{1}{2}$	5 $\frac{1}{2}$	4 $\frac{1}{16}$	30	2 $\frac{1}{2}$
4	6	$\frac{5}{8}$	24	6 $\frac{1}{4}$	6 $\frac{1}{2}$	5	40	3
4	3	$\frac{1}{2}$	28	7	7 $\frac{1}{2}$	6 $\frac{1}{8}$	50	3 $\frac{1}{2}$
4	—	$\frac{3}{4}$	32	7 $\frac{3}{4}$	9	7 $\frac{1}{8}$	60	4
3	9	$\frac{1}{2}$	38	8 $\frac{1}{2}$	10 $\frac{1}{2}$	8 $\frac{1}{2}$	75	4 $\frac{1}{2}$
3	3	$\frac{3}{4}$	44	9 $\frac{1}{2}$	12 $\frac{1}{2}$	9 $\frac{1}{2}$	95	5 $\frac{1}{2}$
3	—	$\frac{1}{2}$	50	10	14 $\frac{1}{4}$	11 $\frac{1}{4}$	120	6 $\frac{1}{2}$
3	9 Thlr. 22 Sgr. 6 Pf.	1	56	10 $\frac{3}{4}$	16	12 $\frac{1}{2}$	150	8
—	—	$\frac{1}{16}$	63	11 $\frac{1}{2}$	18 $\frac{1}{2}$	—	180	9 $\frac{1}{2}$
—	—	$\frac{1}{8}$	71	12	20 $\frac{1}{2}$	—	210	11
—	—	$\frac{1}{8}$	79	12 $\frac{3}{4}$	22 $\frac{1}{2}$	—	240	12 $\frac{1}{2}$
—	—	$\frac{1}{4}$	88	13 $\frac{1}{2}$	25	—	280	14
—	—	$\frac{1}{4}$	96	14 $\frac{1}{4}$	27 $\frac{1}{2}$	—	320	15 $\frac{1}{2}$
—	—	$\frac{1}{4}$	106	15	30 $\frac{1}{2}$	—	360	17
—	—	$\frac{1}{2}$	115	15 $\frac{1}{2}$	33 $\frac{1}{2}$	—	400	18 $\frac{1}{2}$
—	—	$\frac{1}{2}$	125	16	36	—	450	20

Fig. 936 L zeigt den Grundriß eines Theils der oben erwähnten Eisenbahn. So weit die Eisenbahn über die Straße, nämlich von den Ausladestellen des Lustgartens bis zum Anfang der Baugrube geführt ist, haben die Schienen die Profilirung Fig. 936 M; so weit die Bahn aber über der Baugrube schwebend auf Pfählen ruht, die Profilirung Fig. 936 N, O, P. Der Theil a, b, c, d des Grundrisses zeigt die Construction der an den Uebergängen der freien Straße liegenden Schienen und Fig. 936 M deren Profil. Die Längenschwellen, welche in Entfernungen von 6—8 Fuß von einander auf Querschwellen mit dazwischen gestampfter Erde ruhen, haben in der Mitte einen 3 Zoll breiten Falz, dessen Bahn mit einer eisernen Schiene benagelt ist, desgleichen sind an den beiden Kanten des Falzes auf der Oberfläche der Schwelle 1 $\frac{1}{4}$  Zoll breite Schienen auf gleiche Weise befestigt. Hierdurch ist die 3 Zoll breite, vertiefte Bahn für die 2 Zoll breiten Räder gesichert und die Passage erleidet keine Unterbrechung. Gegen die Schwellen, bündig mit der Oberfläche derselben, liegt Feldsteinpflaster.

Innerhalb der Baugrube ruht die Bahn schwebend auf Pfählen, welche, je nachdem es die Fundamentmauern zulassen, 15—20 Fuß von einander entfernt, mit einer Handramme eingeschlagen worden sind; die Pfähle selbst waren 17—20 Fuß lang und im mittleren Durchmesser 10—11 Zoll stark. Die auf diese Pfähle gezapften Querschwellen haben eine Stärke von 8—9 Zoll und die über diesen liegenden Längenschwellen sind mit einem Gefälle von 1:300 verlegt. Der Querverband ist durch Kreuzstreben von Bohlen verstärkt (Fig. 936 N). Das Profil der Bahn ist in Fig. 936 P im dreifachen Maßstabe vorgestellt. Um den Falz zu bilden und doch die Schwellen nicht zu schwächen, ist auf diese eine 2 Zoll breite und 1 $\frac{1}{4}$  Zoll hohe Latte, und scharf gegen die innere Kante eine 1 $\frac{1}{2}$  Zoll breite Schiene genagelt, die Fahrbahn selbst aber durch eine genau gegen die Latte stoßende, 3 $\frac{1}{2}$  Zoll breite Schiene gebildet, dergestalt, daß der Wagen innerhalb zweier erhabener Latten fährt, wie Fig. N zeigt. Die zum Wenden der Wagen angebrachten

Drehscheiben sind in Fig. O im Profil gezeichnet; dieselben bestehen aus zwei gußeisernen Scheiben o von 5 Fuß Durchmesser à  $\frac{3}{4}$  Zoll Stärke. Die untere Scheibe ist auf Holmen befestigt und ein kegelförmig als Büchse ausgedrehter Aufsatz h ist mit derselben verschraubt, so daß die obere Scheibe mit einem unterhalb angeschraubten, abgedrehten, in jenen Aufsatz passenden Kege (Achse) a wagerecht drehbar ist. Der in Fig. 936 Q, R, S dargestellte Wagen ruht auf zwei schmiedeeisernen, feststehenden Achsen von 2 Zoll Durchmesser, die jede in zwei mit Metallbüchsen versehenen Pfannenlagern laufen. Die Räder sind von Schmiedeeisen mit Ausnahme der Nabe, die von Gußeisen ist. An den Enden des Bodens sind zwei große, eiserne Bügel angebracht, um mittelst derselben die Wagen schieben zu können. Der 8 $\frac{1}{4}$  lange Boden des Wagens, der aus drei neben einander liegenden, 2 Zoll starken Bohlen besteht, ruht auf den Zapfenlagern der Achsen; über die äußeren Bohlen sind bündig mit den Außenkanten 3 Zoll breite und 3 Zoll starke Leisten l gesetzt und diese mit den drei unter den Bohlen gestreckten Querteisten k, so wie mit den Zapfenlagern, durch Schraubenbolzen verbunden, so daß die Grundfläche im Lichten 2 Fuß 2 Zoll, im Ganzen aber 2 Fuß 8 Zoll breit ist. Die Räder haben 2 Fuß 8 Zoll Durchmesser und nur  $\frac{1}{2}$  Zoll Spielraum, damit die Drehscheiben von möglichst geringen Dimensionen sein konnten. Die Breite des Radkranzes beträgt 2 Zoll, der Spielraum zwischen demselben und der Bahngrenze 1 $\frac{3}{4}$  Zoll, mithin die äußerste Breite des Wagens in den äußersten Seitenkanten 3 Fuß 3 $\frac{1}{2}$  Zoll. Zwei Arbeiter können mit einem solchen Wagen circa  $\frac{2}{3}$  Klafter Kalksteine und 500 Mauersteine, also an 40 Centner, transportiren und erheben, incl. Auf- und Abladen, per Klafter Kalksteine 8 Sgr. und per Tausend Mauersteine 6 Sgr.

Die Anlage der Bahn hat (incl. der elf Drehscheiben à 80 Thlr.) circa 4000 Thlr. gekostet, die Anschaffung von zehn Wagen circa 1000 Thlr., und man rechnet, daß nach Beendigung aller Arbeiten von den ausgelegten 3000 Thaler circa

2000 Thlr. durch den Verkauf der Wagen und des alten Eisens wieder eingingen. Die Unterhaltung dieser Transportmittel kostete, wie leicht zu ersehen, weniger, als die der gewöhnlichen Karren und Wagen.

### Tafel 151.

Gerüste bei massiven Kuppeln zu Anfertigung von Cassetturen, Bildhauerarbeit, Stuccatur, Ausmalen oder Tünchen.

Die Abbildungen sind aus der Zimmerwerkunst von A. R. Emy entnommen.

- F. 937. Ein leichtes und drehbares Gerüst, bestehend aus aufrecht stehenden Stielen, an welchen sich unten ein Zapfen befindet, für welchen in d ein festes Lager vorhanden sein muß. An dem Stiel ist eine bewegliche Stange o angebracht, auf welcher sich der gleichfalls bewegliche Bod i befindet. Diese Vorrichtung kann mittelst eines Seiles durch einen Arbeiter hinauf und herunter gelassen werden. In einem aus Bohlen gebildeten Viertelkreis sind Löcher, in welche ein Zapfen gesteckt werden kann und auf welchem letzteren dann die Stange o ruht. Dadurch, daß das ganze Gerüst in einem Kreise zu bewegen ist, ist es den Arbeitern möglich, die Kuppelform genau zu bearbeiten, was durch Schablonen nicht leicht zu bewerkstelligen sein würde, wenigstens ein weit complicirteres Gerüst erfordernde.
- F. 938 zeigt ein noch weit einfacheres Gerüst, wenn die Kuppel oben eine Lichtöffnung hat. Ein aufrecht stehender Baum a wird oben durch eine Vorrichtung b in senkrechter Lage erhalten. Auf dem Gerüste c sind dann die zwei beweglichen Stangen k angebracht, welche oben das gleichfalls bewegliche Gerüst d tragen, und das Seil m dient zum Hinauf- oder Herunterlassen des Gerüsts. Es versteht sich von selbst, daß zwei Paar solcher beweglichen Stangen l in einer Entfernung von einander vorhanden sein müssen, die dann durch Zangen mit einander verbunden werden.
- F. 939. Gerüst, wie solches bei dem Panthéon in Paris zur Anfertigung der Cassetturen in Anwendung kam. Nachdem bereits die Kuppel aus Werkstücken erbaut war, wurden erst Cassetturen angefertigt. Auf dem vortretenden, massiven Bekrönungsgefims l läuft das eiserne Rad, welches an dem untern Ende des Gerüsts befestigt ist, und oben umfaßt das Gerüst einen Zapfen, wie das Fig. 939 A, B, C, D und F deutlich machen. Da gleiche Buchstaben gleiche Theile in allen Figuren bezeichnen, so werden die Darstellungen in den Abbildungen eine ausgedehnte Beschreibung überflüssig machen. Wir können uns daher darauf beschränken, dieselben hier zu erklären. Fig. 939 A zeigt die Seitenansicht des aufgestellten ganzen Gerüsts; B ist die Vorrichtung in der Lichtöffnung der Kuppel, von der andern Seite gezeigt; C giebt die untere Ansicht der Vorrichtung zur Tragung des eisernen Kranzes h in Fig. A; D zeigt die untere Ansicht des oberen Theils des Gerüsts mit Weglassung des eisernen Reifens, mit Angabe des Loches aber für den Zapfen. E ist die untere Ansicht der Räder, welche auf dem vortretenden Gefims laufen; F obere Ansicht des Gerüsts in der Lichtöffnung; G die Verbindung des Gerüsts durch eiserne, kreuzweis gelegte und verbolzte Stangen; H die Verstrebung gegen die mittlere Säule in der Lichtöffnung; I zeigt endlich die Seitenansicht des Gerüsts und die Art und Weise, wie dasselbe fortbewegt wird.

### Von den Gerüsten zu steinernen Brückenbögen.

Die Arbeitsgerüste dienen entweder zum Rammen der Grundpfähle zur Ausführung der Fundamente oder zum Aufstellen der Lehergerüste und der Erbauung der Gewölbe, indem man die Materialien auf ihnen herbeischafft. Dienen die Gerüste nur als feste Wege zum Transport des Materials, so werden sie Materialpritsche genannt. Die einfachsten und festesten Arbeitsgerüste sind die einfachen Stuhlgerüste, welche entstehen, wenn man Dielen über Hölzer und Steine legt, auf welchen die Arbeiter stehen; Anwendung finden sie aber nur bei den kleinsten Brücken. Für die zusammengesetzten Stuhlgerüste werden mehrere Quadern oder Holzstücke kreuzweis und bis zur nöthigen Höhe auf einander und auf diese Stühle Bretter ge-

legt, was die Arbeitspritsche genannt wird. Die Bockgerüste, welche wir in Fig. 916 gegeben haben, kommen gleichfalls beim Brückenbau in Anwendung. Für die Pfahlgerüste muß man Pfähle in den Boden schlagen, auf diese die Deckschwelle legen, worauf dann die Pritsche gemacht wird. Schiffsgerüste sind solche, wo die Arbeitspritsche auf flache Schiffe gelegt ist. Bei den Hängegerüsten muß ein fester Kasten, worin die Arbeiter ihre Arbeit verrichten, von oben aufgehängt werden, so daß man die Stellung desselben in verticaler und horizontaler Richtung verändern kann, je nachdem die Arbeitsstelle sich verändert. Diese werden gebraucht, vorzüglich um Stellen an steilen Felsenwänden, denen man von unten nicht beikommen kann, zu bearbeiten, oder an den Stirnmauern fertiger Brücken, um die Quadersflächen glatt zu arbeiten. Um die Pfähle zu den Fangedämmen einzurammen, werden Schiffsgerüste angewendet, diese haben aber durch das Steigen und Fallen des Wassers ein Schwanken, welches das genaue Einrammen der Pfähle verhindert; man treibt daher häufig von den Schiffsgerüsten erst Gerüstpfähle in den Boden, um ein Pfahlgerüst darauf zu legen, und so die Pfähle mit weit größerer Sicherheit einrammen zu können. Ein gleiches Verfahren findet bei der Gründung mit Senkläften statt. Ist der Fluß, über den man die Brücke baut, schiffbar, so muß man das Gerüst gegen das Anstoßen der Schiffe sichern, was am besten durch Abweispfähle, mit Planken benagelt, geschehen kann. Um ein Gewölbe aufzuführen, muß man zuvor ein Gerüst bauen, welches die Gewölbsteine in der bestimmten Form so lange unterstützen und tragen kann, bis das Gewölbe geschlossen ist und sich selbst trägt. Ein solches Gerüst nennt man ein Lehergerüst und es besteht aus mehreren einzelnen gezimmerten Rahmen, die man Bogenrippen oder Leherbögen nennt. Wesentliche Rücksicht muß man darauf nehmen, ob das Gewölbe aus Bruchsteinen oder aus Quadern besteht. Die Verbindung der Rüstbögen für steinerne Brücken erfordert eine besondere Aufmerksamkeit. Da das Holz der Rüstbögen sich durch die Last der Gewölbbögen vor dem Schlusse stets zusammendrückt, so muß nur festes und feines Holz zu denselben genommen werden, und das Gerüst eine, dem Drucke angemessene, größere Höhe erhalten. Diese Höhe hängt aber theils von der Construction der Rüstbögen selbst, theils von der Form des Gewölbens ab, doch läßt sich im Durchschnitt annehmen, daß sie ungefähr  $\frac{1}{80}$  der Breite betragen könne, so daß bei einer Weite der Bogen von 80 Fuß der Rüstbogen um 1 Fuß höher zugelegt wird, als die Höhe des Gewölbens erfordert.

Bei einer Bogenweite von 8 bis 10 Fuß wird der Bogen aus Brettern zusammengenagelt und nach der beabsichtigten Form ausgeschnitten, und er kann durch Streben verstärkt werden. Die Entfernung der Bogen kann 2 Fuß von einander sein, wobei diese vollkommen lothrecht aufgestellt und mit aufgenagelten Latten versehen werden. An den Enden und in der Mitte wird nach der Breite der Brücke ein Holz gelegt, welches durch Steine oder Stuhlgerüste unterstützt wird. Diese Construction ist so einfach, daß wir es nicht für nöthig hielten, sie durch eine Abbildung zu verdeutlichen. Die einzelnen Einrichtungen und Constructionen finden fast immer bei allen Arten von Lehergerüsten Anwendung.

### Tafel 152.

- F. 940. Gerüst zu einem flachen steinernen Brückenbogen nach einem Kreisbogen von 60 Grad. A Seitenansicht, B senkrechter Querschnitt durch die Mitte des Bogens. Der Gerüstbogen wird hier durchgängig unterstützt. Es werden zu dem Ende innerhalb der Brückenöffnung einige Reihen Pfähle a eingeschlagen. Fängt der Bogen nicht unmittelbar über dem untern Absätze des Fundaments, sondern erst in einer größeren Höhe an, so wird auf den Absatz eine Schwelle b gelegt und auf diese die Stiele c, welche mit den Pfählen nach der Länge in gleicher Richtung stehen, gesetzt. Auf diese Pfähle und die Stiele werden Holme d gezapft und auf diese die Balken e eingekämmt. Diese Balken liegen mit ihrer Oberkante in der Höhe, wo die Bogen anfangen, so daß hiernach die Höhe der Pfähle a und der Stiele c sich richten muß. Die Balken e können etwa 10 Fuß von einander entfernt liegen und auf ihnen stehen die Stützen f in solcher Richtung, daß sie gegen die