



UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

Die Bauführung

Koch, Hugo

Stuttgart, 1901

3. Kap. Hilfsmittel zur Beförderung von Baumaterialien in lotrechter
Richtung.

[urn:nbn:de:hbz:466:1-77745](https://nbn-resolving.org/urn:nbn:de:hbz:466:1-77745)

zubewegenden Gegenstände befestigte Tau aufgewickelt wird, indem man die Walze um ihre lotrechte Achse dreht. Zu demselben Zwecke werden auch die Bauwinden benutzt, auf welche später eingegangen werden soll.

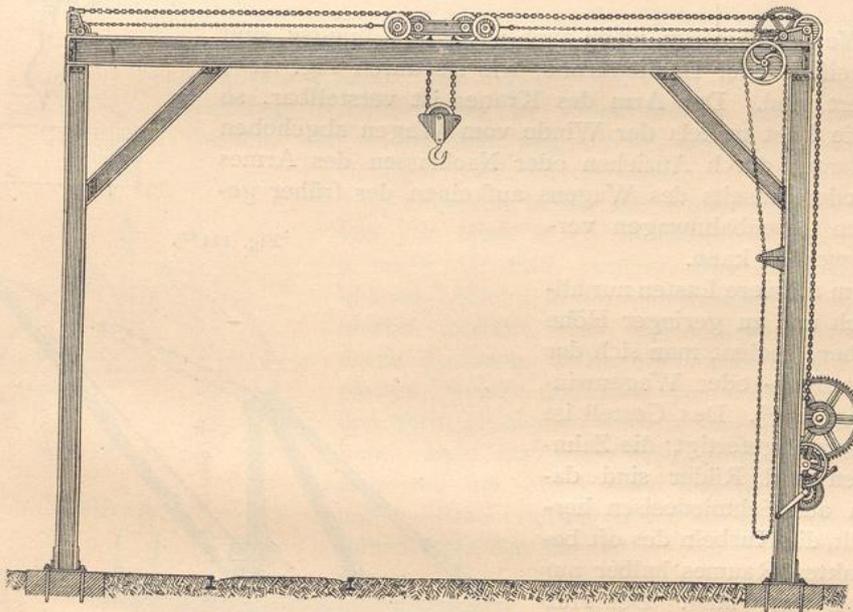
3. Kapitel.

Hilfsmittel zur Beförderung von Baumaterialien in lotrechter Richtung.

Bei den Hilfsmitteln zur Beförderung der Baumaterialien in lotrechter Richtung kommen zunächst die Krane in Betracht, welche dazu dienen, schwere Gegenstände, besonders Werksteine und Eisenteile, von den Wagen abzuladen. Hierzu eignen sich besonders gut die sog. Gerüstkrane mit Laufkatze. Ein Beispiel giebt Fig. 118, ein Kran der Maschinenfabrik von *E. Becker* in Berlin. Das Gerüst ist aus L-Eisen hergestellt und besteht aus doppelten, durch Kreuzstreben verbundenen Ständern und zwei Holmen. Durch die am Ständer rechts

257.
Kran
zum Abladen
schwerer
Gegenstände
auf dem
Bauplatze.

Fig. 118.



herunterhängende Haspelkette wird die Laufkatze in Bewegung gesetzt, während die am Krangestell befestigte Lastwinde die am Haken hängende Last auf- und abbewegt. Die Winde ist mit umschaltbarem Rädervorgelege für zwei Geschwindigkeiten versehen, die Kurbelwelle mit Geschwindigkeitsbremse oder Bremskuppelung. Das Krangerüst könnte natürlich, wie dies auch beim Bau der Technischen Hochschule in Berlin-Charlottenburg der Fall war, aus Holz hergestellt sein, wobei die Holme zwei Eisenbahnschienen tragen müssen.

Die Laufkatzen sind sehr verschieden konstruiert. So zeigt z. B. Fig. 119⁴²⁾ eine solche, bei welcher nur ein einfacher Holm gebraucht wird. Auch diese Laufkatze wird durch eine herunterhängende Kette in Bewegung gesetzt und

trägt einen gewöhnlichen oder einen Differentialflaschenzug. In Fig. 120 ist ein Schraubenflaschenzug mit Drucklager der obengenannten Firma *Becker* dargestellt. Diese Züge halten die Last in jeder Stellung selbstthätig fest und haben einen Betrieb mit Schnecke und Schneckenrad, die so konstruiert sind, daß sich daraus reichlich 60% Nutzeffekt am Lasthaken ergeben. Alle stark beanspruchten Teile sind aus Stahl angefertigt. Ein Arbeiter hebt die Last, für welche der Flaschenzug konstruiert ist. Der Hub der Züge ist unbegrenzt, nur abhängig von der Kettenlänge.

258.
Dreifufs-
oder
Darrickkrane.

Weniger bequem, wenn auch wesentlich billiger, sind die Dreifufs- oder Darrickkrane, wie sie durch Fig. 121⁴²⁾ erläutert sind. Der Arm des Kranes ist verstellbar, so daß die Last mittels der Winde vom Wagen abgehoben und darauf durch Anziehen oder Nachlassen des Armes dies- oder jenseits des Wagens auf einen der früher genannten Eisenbahnwagen verladen werden kann.

259.
Zahnstangen-
oder
Wagenwinde.

Um schwere Lasten nur allmählich und zu geringer Höhe zu heben, bedient man sich der Zahnstangen- oder Wagenwinde (Fig. 122⁴³⁾). Das Gestell ist aus Holz angefertigt; die Zahnstangen und Räder sind dagegen aus Schmiedeeisen hergestellt, die Kurbeln des oft beschränkten Raumes halber nur 0,15 bis 0,25 m lang. Der Hub beträgt selten mehr als 0,50 m, und zwar kann die Last dabei sich auf die Klaue *A* oder oben auf das Ende der Zahnstange stützen.

260.
Vorrichtungen
zum Fassen
schwerer
Gegenstände:
Kranztau.

Um schwere Lasten, insbesondere Werkstücke, fassen zu können, bedarf es verschiedenartiger Vorrichtungen, von denen zunächst das Kranztau (Fig. 123) genannt sein mag. Die Kanten

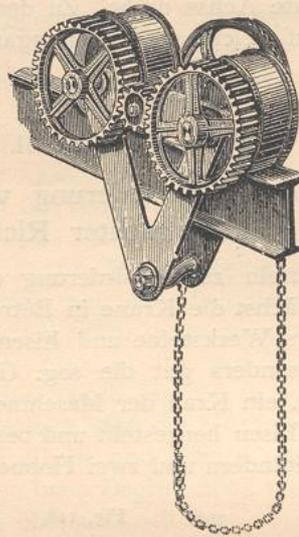
Fig. 119⁴²⁾.

Fig. 120.

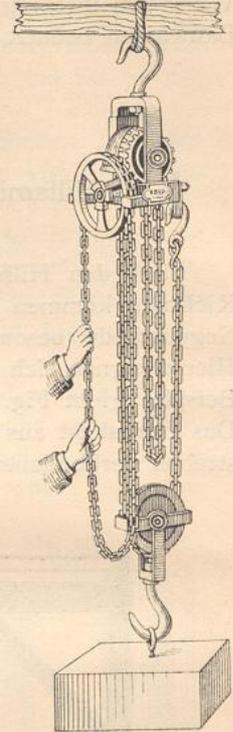
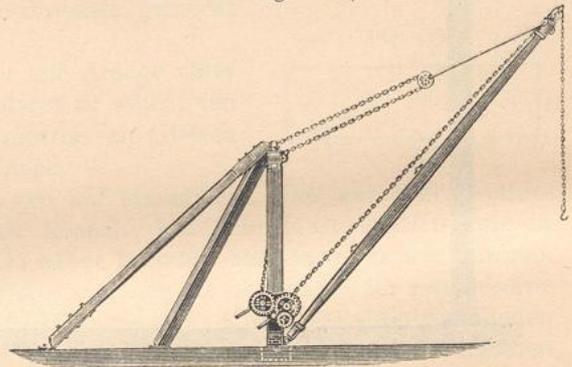
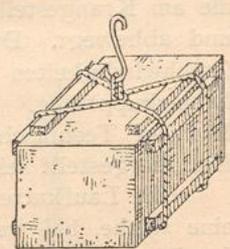
Fig. 121⁴²⁾.Fig. 122⁴³⁾.

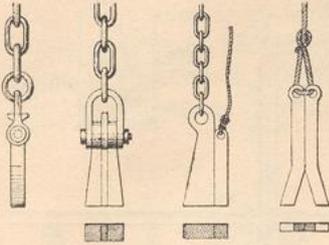
Fig. 123.



⁴²⁾ Mit Benutzung eines von der Maschinenfabrik von *Ful. Wolff & Co.* in Heilbronn freundlichst zur Verfügung gestellten Klischees.

⁴³⁾ Nach: Deutsches Bauhandbuch, a. a. O., S. 626.

Fig. 124. Fig. 125. Fig. 126⁴⁴⁾.

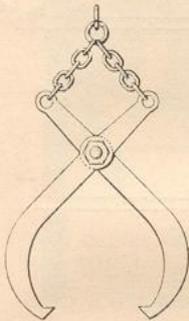


spiele bringen.

des Steines sind durch Brettstücke oder Latten vor Beschädigungen zu schützen. Dieselben müssen so angelegt werden, daß die Kanten des Steines völlig frei bleiben und auch das umgeschlungene Tau dieselben nicht berührt. Besser noch als ein Kranztau ist ein Kranzgurt, also ein Gurt ohne Ende, weil seiner Breite wegen der Stein sicherer darin ruht.

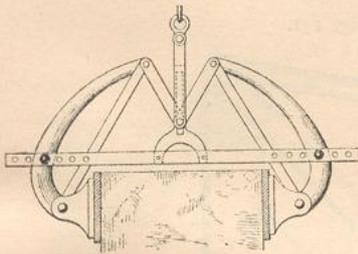
Am gebräuchlichsten sind die Keilklaue oder Wölfe, von denen Fig. 124 bis 126⁴⁴⁾ einige Beispiele bringen. Hierbei werden die Wölfe in keilförmig eingemeißelte Löcher der Quader gesteckt, in welche noch feiner Sand mit Wasser eingeschlämmt wird, um den Druck des Eisens auf die Steinwandungen gleichmäßiger zu verteilen, wenn durch das Anheben des Quaders das Festspannen des Greifzeuges vor sich geht.

Fig. 127⁴¹⁾.



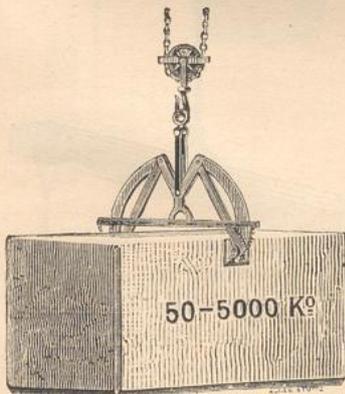
Die Greifschere (Fig. 127⁴¹⁾) wird dann angewendet, wenn die Quader von solcher Härte sind, daß das Einmeißeln von Wolfslöchern zu mühsam sein würde. Alsdann bedarf es nur eines geringen Einhauens an den Seitenflächen, was aber nur dann möglich ist, wenn dadurch das Werkstück nicht verunstaltet wird. Die Greifschere kann aber wegen des seitlichen Raumbedarfes in vielen Fällen nicht benutzt werden, weil es oft nicht möglich ist, den Stein damit an richtiger Stelle zu versetzen.

Fig. 128.



Dasselbe ist bei der Kniehebel-Steinzange von *Jul. Wolff & Co.* in Heilbronn (Fig. 128⁴⁴⁾ u. 129⁴²⁾ der Fall, obgleich das Einhauen von kleinen Löchern in die Seitenflächen der Quader hierbei fortfällt, weil der Angriff der Zange durch Reibung wirkt, die noch durch Holzplatten, welche zwischen die Greifbacken und den Stein geschoben werden, vergrößert werden kann. Dies setzt einen etwas rauhen Stein voraus, weil bei sehr glatten und nassen Steinen und bei Erschütterungen das Herausgleiten derselben trotz des starken Hebeldruckes eintreten würde.

Fig. 129⁴²⁾.



Handbuch der Architektur. I. 5.

⁴⁴⁾ Faks.-Repr. nach: Handbuch der Ingenieurwissenschaften, a. a. O., Taf. 1.

⁴²⁾ Faks.-Repr. nach: Baugwks.-Ztg. 1894, S. 815.

261.
Keilklaue
oder
Wolf.

262.
Greifschere.

263.
Kniehebel-
Steinzange.

264.
Richtebaum.

ist 20×20 cm stark, ragt 2,50 bis 3,75 m über die Brücke hinaus und ist unten mittels eines mit Ring versehenen Zapfens 5 cm tief in ein an die Balken des unteren Stockwerkes geschraubtes Balkenstück eingelassen. In der Höhe der Brücke wird der Richtebaum durch Halsbohlen *a*, welche über 3 Brückenhölzer hinwegreichen und mit diesen durch Einsteckbolzen verbunden sind, festgehalten. Das Kopfband des Richtebaumes ist zur Durchführung des Taus durchbohrt; zur weiteren Durchführung des Taus durch die Balkenlage ist bei *a* ein Bügel mit Abstand von etwa 6 cm hinter dem Richtebaum angebracht. *b* sind Streben, welche das seitliche Ausweichen desselben verhindern sollen, wenn die Last mit Hilfe einer Schwenkleine eingeschwenkt wird. Ferner sind *c* Steifen, welche das Überkippen des Richtebaumes nach innen verhüten; das Würgetau *d* dagegen verhindert das Hinausdrücken desselben. *e* ist ein quer vor die Thüröffnung gelegter Netzriegel, *f* ein etwa 2 m langer, durchgesteckter Knebel zum Anziehen des Würgetaus. Die Steifen *g* verhindern das Hochkippen der Winde. Das Fahrtau *h* muß 35 mm stark sein, um einsträngig die Last tragen zu können, welche mit gewöhnlicher Bauwinde 4 Mann hochwinden können.

Übrigens findet man auch häufig, daß am Ausleger ein Flaschenzug angebracht ist, mittels dessen durch Pferde oder eine gewöhnliche Bauwinde die Last aufgezogen wird, an welcher die Schwenkleine befestigt ist. Die Rollen des Flaschenzuges haben einen Durchmesser von 18 bis 20 cm, das Fahrtau eine Länge von 100 m, die aufziehende Last ein Gewicht von 250 bis 300 kg.

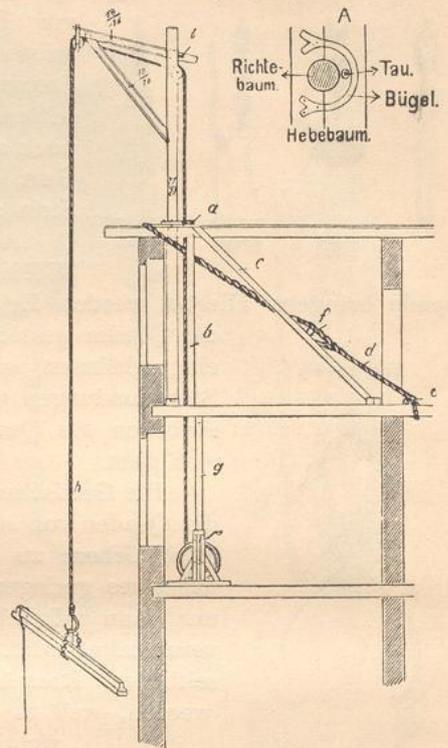
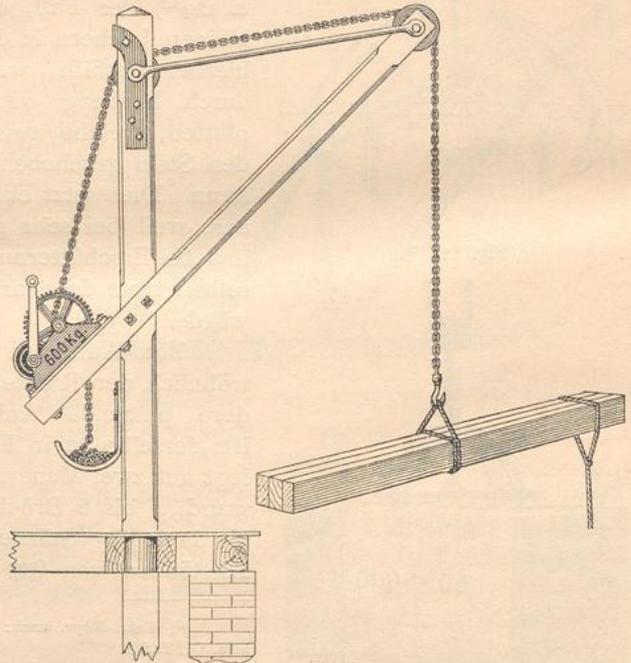
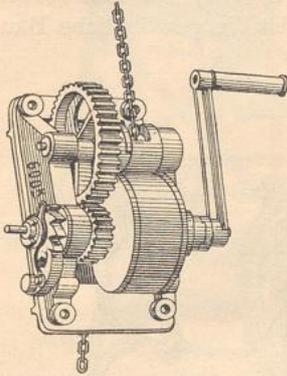
Fig. 130¹⁵⁾.

Fig. 131.



Wesentlich besser ist der Richtebaum von *Stauffer & Megy*, der durch Fig. 131 verdeutlicht wird. Die hierzu benutzte Winde, die Fig. 132 noch besonders bringt, ist am Ausleger des Richtebaumes befestigt. Ihre Kette läuft über Rollen. Zum Aufziehen genügen je nach der Last 2 bis 4 Mann, die an den vorhandenen beiden Kurbeln drehen, während zum Herablassen nur ein

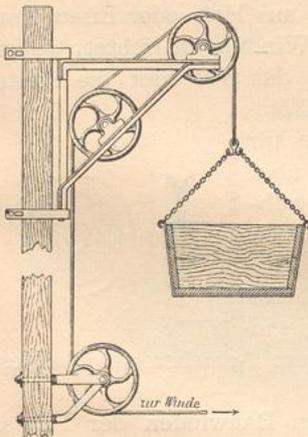
Fig. 132.



Druck auf die Kurbeln nach links erforderlich ist, ohne dieselben in Drehung zu setzen. Es ist also keine Sperrklinke auszurücken; auch sind nicht die Kurbeln rückwärts in Bewegung zu setzen. Die Last fällt durch den Druck nach links sofort und mit stets gleich bleibender Geschwindigkeit, um beim Loslassen der Kurbeln sogleich und ohne Stofs wieder anzuhalten. Die Kette wird beim Heben der Last nicht aufgewunden, sondern nur durch die Vorrichtung durchgezogen. Der Aufzug trägt eine Last bis zu 600 kg.

Ein dritter Schwenkkran ist durch Fig. 133⁴⁴⁾ erläutert. An einem hölzernen Mast, der durch die Fenster des Gebäudes mit den Balkenlagen oder mit der Rüstung verankert ist, befindet sich der eiserne Drehkran. Das Seil ist oben über zwei große Räder, von denen das eine eine Leitrolle bildet, und unten über eine ebensolche nach der Winde geführt. Der Kran dient zum Aufziehen nicht nur der Balken, sondern auch anderer Materialien.

Das Heraufschaffen von Ziegeln und Mörtel zur Arbeitsstelle geschieht auf die verschiedenartigste Weise. In Wien und auch vielfach in Süd-

Fig. 133⁴⁴⁾.

deutschland werden mit Hilfe von Balken schräge Ebenen von Stockwerk zu Stockwerk gelegt, die Belagsbretter quer mit Latten benagelt, um einen sicheren Tritt zu gewähren, und hierauf dann die Materialien durch Menschenkraft in Kasten, Mulden, Körben u. s. w. hinaufgetragen.

In Berlin werden zum Hinauftragen der Materialien gewöhnliche Leitern benutzt (siehe Art. 221, S. 216). Der Arbeiter (Steinträger) trägt bei jedem Gange etwa 20 bis 30 Stück Ziegelsteine je nach ihrem Gewicht, also bis zu 2 Centnern, oder die entsprechende Menge Mörtel in einer Mulde aufgehäuft auf der Schulter. Diese Art der Beförderung hat immer noch den Vorzug der Billigkeit und ist deshalb bei Neubauten die gewöhnliche, gewährt auch den Vorteil, daß die Materialien von der Lager- zur Verwendungsstelle unmittelbar befördert werden.

Ebenso ist es an anderen Orten, z. B. in Schlesien, mit dem Zuwerfen. Die Arbeiter stehen in größeren Entfernungen voneinander und werfen sich die Steine einzeln zu, und zwar sowohl in wagrechter, wie auch in lotrechter Richtung, also von Geschofs zu Geschofs. Vielfach werden hierzu Frauen und Kinder benutzt, die dann auf den Sprossen der Leitern sitzen und sich die Steine über die Köpfe hin zureichen. Dies hat den Vorteil, daß man auch schwächere

265.
Richtebaum
von *Stauffer*
& *Megy*.

266.
Anderer
Schwenkkran.

267.
Heraufschaffen
von
Mauermaterial
zur
Arbeitsstelle.

Arbeitskräfte verwenden kann, aber auch den Nachteil, daß man nur zeitweise eine grössere Zahl von Arbeitern gebraucht. Mörtel und Wasser müssen nebenbei doch zur Arbeitsstelle getragen werden.

Bei grösseren Bauten und teureren Arbeitskräften wird es sich immer empfehlen, die Beförderung der Baumaterialien auf maschinellm Wege zu bewirken, zumal man sich dadurch auch unabhängiger von den Arbeitern und von Lohnschwankungen macht.

268.
Bauwinde.

Am häufigsten werden zu diesem und anderem Zwecke die Bauwinden gebraucht, von denen Fig. 134⁴²⁾ ein Beispiel giebt. Dies ist die gewöhnliche Bau-

Fig. 134⁴²⁾.

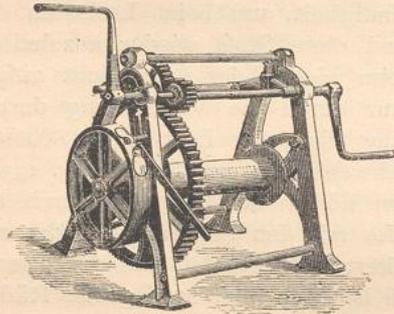
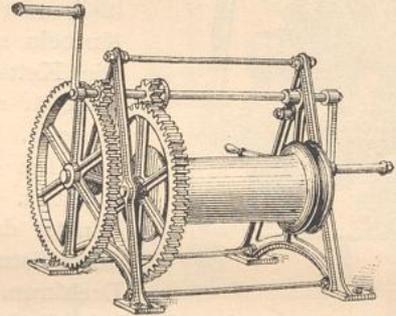
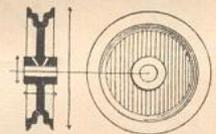


Fig. 135.



winde mit einfachem Vorgelege, welche eine Tragkraft von 500 bis 1000^{kg} hat. Die Winden mit doppeltem Vorgelege (Fig. 135) werden auf Bauten seltener, nur beim Befördern grosser Lasten, also z. B. bei Aufzügen gebraucht, weil das Aufziehen damit langsamer vor sich geht. Bei diesen Winden ist das Vorgelege zum Ein- und Ausrücken eingerichtet, so daß dieselben sowohl als einfache zum Heben kleinerer Lasten, wie auch zum Befördern solcher bis zu 4000^{kg} benutzt werden können. Bei beiden erhält die Trommel aus Holz oder Eisen eine Länge, die sich nach der Hubhöhe oder Anzahl der Windungen richtet, wobei man, wenn es irgend möglich ist, nur in einer Lage das Seil oder die Kette aufwickeln läßt. Für Kettengebrauch erhalten die Trommeln auch Führungsritzen oder Rippen, während sie für Seile glatt bleiben. Ebenso sind die Rollen und Räder, über welche die Seile geleitet werden, halbrund profiliert, während Kettenrollen Vertiefungen bekommen, in welche sich die Kettenglieder einlegen können (Fig. 136).

Fig. 136.



Die Bauwinden erhalten ein Sperrrad mit Sperrklinke (links in Fig. 137 u. 138), außerdem eine Bandbremse (wie in Fig. 134 links und in Fig. 135 rechts) mit Handhebel zum Anziehen des Bandes beim Niederlassen der Last.

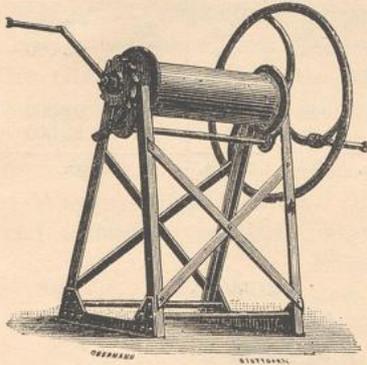
269.
Bauwinde
von
Wolf & Co.

Für geringere Lasten sind die schnell fördernden Bauwinden der Firma *Wolf & Co.* in Heilbronn empfehlenswert, die in Fig. 137 u. 138⁴²⁾ abgebildet sind. Während die kleinere Bauwinde überhaupt kein Vorgelege, nur eine Sperrklinke hat, also den gänzlich aus Holz konstruierten Bauwinden in ihrer Leistungsfähigkeit gleicht, zeichnet sich die Winde in Fig. 138 durch die grosse Übertragung des Vorgeleges und durch ihre grosse Trommel aus, welche für Erhaltung des Seiles vorteilhaft ist. Damit können Lasten bis zu 1500^{kg} gehoben werden.

Für den Betrieb sind Hanftaue immer sicherer als Ketten, bei denen der geringste, für das Auge unsichtbare Fehler, ja nur eine falsche Lage eines

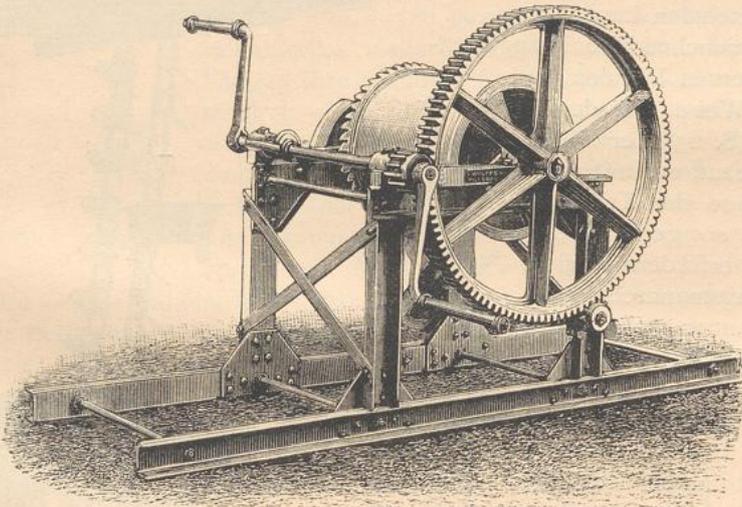
270.
Hanftaue und
Ketten.

Fig. 137⁴²⁾.



Gliedes beim Aufwinden auf die Trommel schon den Bruch herbeiführen kann. Die Zugtaue haben gewöhnlich einen Durchmesser von 46, 52, 59, 65, 72, 78 und 85 mm, was einem Eigengewicht von 1,65, 2,13, 2,67, 3,70, 4,00, 4,80 und 5,60 kg für das laufende Meter entspricht. Hierbei beträgt die grösste zulässige Belastung 2250, 3000, 3600, 4500, 5000, 6200 und 7200 kg, etwa $\frac{1}{8}$ der Bruchbelastung; dies gilt für geteerte Hanfseile aus der Fabrik von *Fellen & Guillaume* in Köln. Hat das Tau in der Mitte ein Herz oder eine Seele, so ist dies ein Fehler, weil hierdurch wohl die Dicke, nicht aber die Tragfähigkeit vermehrt wird. Ein gutes Seilwerk muß neu vollkommen glatt und nicht faserig oder wollig, die Farbe grau bis gelb, nicht aber braun sein, wenn sie nicht geteert sind. Die ungeteerten Hanfseile derselben Fabrik von 46 und 52 mm Durchmesser haben nur eine zulässige Tragfähigkeit von 1500 und 2000 kg. Ihr Gewicht ist 1,55 und 2,30 kg für das laufende Meter. Das Einfetten der Taue ist ein Fehler. Nafs gewordene Taue verlieren oft bis zu $\frac{1}{20}$ ihrer Länge; man verwahre sie in trockenem,

Fig. 138⁴²⁾.



luftigen Schuppen, indem man sie auf wagrecht angebrachte Stangen hängt. (Siehe im übrigen die unten genannte Zeitschrift⁴⁶⁾).

Für Heben großer Lasten werden in neuerer Zeit Drahtseile benutzt, wie dies z. B. beim Dombau in Berlin durchweg geschehen ist. Bezeichnet d den Seildurchmesser, δ den Drahtdurchmesser, a die Anzahl der Drähte, G das Gewicht für das laufende Meter und Q die zu hebende Last (Brutto), dann ist für Drahtseile aus der vorher genannten Fabrik:

271.
Drahtseile.

⁴⁶⁾ Über Anwendung der Seile auf Bauplätzen. Allg. Bauz. 1861, S. 58.

Drahtseile						Kabelseile				
d	a	δ	G	Q für		Eisendraht				Q
				Eisen	Gußstahl	d	a	δ	G	
12	36	1,2	0,40	2 200	4 900	26	80	1,8	2,0	8 000
13	42	1,2	0,45	2 600	5 700	30	80	2,0	2,4	10 000
14	36	1,4	0,50	3 100	6 700	Gußstahldraht				
15	36	1,6	0,70	4 000	8 700					
16	42	1,6	0,80	4 600	10 100	26	80	1,8	2,0	24 000
17	36	1,8	0,85	5 000	11 000	30	80	2,0	2,4	29 000
18	42	1,8	1,00	5 800	12 800	Millim. Millim. Kilogr.				
19	36	2,0	1,10	6 200	13 600					
21	42	2,0	1,25	7 200	15 800					
23	49	2,0	1,50	8 400	18 500					
25	56	2,0	1,80	10 200	21 100					
Millim.										

272.
Aufstellung
der
Winden
u. s. w.

Entweder steht nun die Winde auf den Gerüsten oder unten auf dem Erdboden, wobei sie natürlich sicher befestigt sein muß und das Seil oben über eine Rolle geführt wird.

Der Kasten zur Aufnahme der Materialien hat gewöhnlich einen Inhalt von $\frac{3}{4}$ cbm, so daß er 200 Ziegelsteine mit einem Gewicht von etwa 1000 kg aufnehmen kann.

Die manchmal noch angewendeten hölzernen Winden, in derselben Weise, wie der in Art. 256 (S. 238) erwähnte Haspel gebaut, nur mit wagrechter Lage der Trommel, haben ein so geringes Ergebnis und erfordern so viele Bedienungsmannschaften, daß sie immer mehr außer Gebrauch kommen.

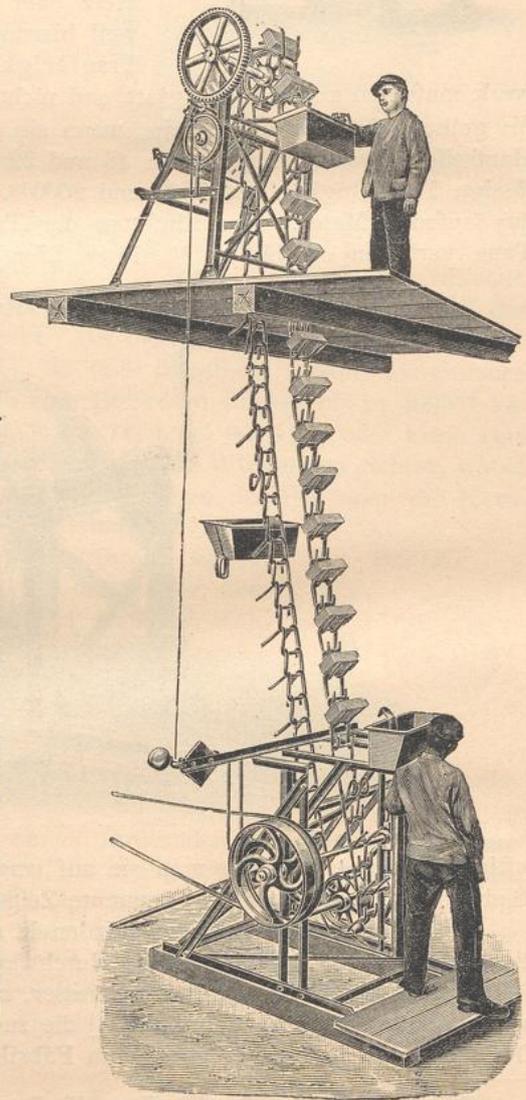
Vielfach werden zum Aufziehen der Mauermaterialien die Paternosterwerke oder Elevatoren benutzt. Eine einfache derartige Vorrichtung ist in Fig. 140⁴⁷⁾ dargestellt. Alle Paternosterwerke bestehen in einer eigenartig geformten Kette ohne Ende, die am Erdboden und

273.
Paternoster-
werke oder
Elevatoren.

Fig. 139.



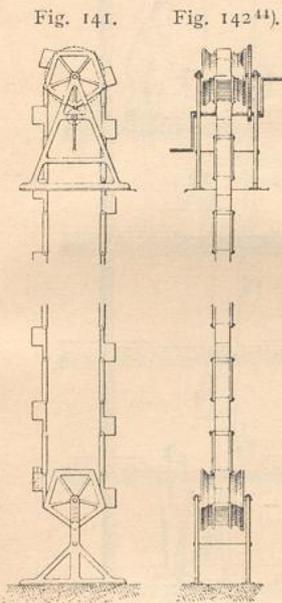
Fig. 140⁴⁷⁾.



⁴⁷⁾ Mit Benutzung der von der Maschinenfabrik Gauhe, Gockel & Cie. (Rhein & Lahn) in Oberlahnstein a/Rh. freundlichst zur Verfügung gestellten Klischees.

oben auf dem Gerüst über Trommeln geleitet ist, von denen eine zugleich mit einer Windevorrichtung versehen ist, die durch Hand- oder Maschinenbetrieb, wie in Fig. 140, in Bewegung gesetzt werden kann. Dieser Elevator dient sowohl zum Heraufschaffen von Ziegeln, von denen je einer auf zwei mit einem Kettenglied verbundene Stifte gelegt wird, wie auch von Mörtel in eisernen Kasten, welche mittels Haken an die Kettenglieder gehangen werden können. Die Gliederung der Kette ist in Fig. 139⁴⁷⁾ veranschaulicht. Im übrigen sei auf den reichhaltigen Katalog der Fabrik *Rhein & Lahn* in Oberlahnstein verwiesen.

Fig. 141 u. 142⁴⁴⁾ zeigen ein Paternosterwerk gleichfalls für Ziegel, wie es in Wien gebräuchlich ist. Die hierbei zur Anwendung kommenden Trommeln sind sechsseitig mit etwa 800^{mm} Durchmesser. Auf der Flachschielenkette sind



Eimer befestigt, die aus dünnem Eisenblech angefertigt sind und zur Aufnahme je eines Steines dienen. Zur Bedienung sind 4 Arbeiter erforderlich, von denen oben 2 mittels Kurbeln das Kettenprisma bewegen, einer unten die Steine in die Kasten legt, der vierte oben dieselben herausnimmt. Mit Erhöhung der Rüstung müssen natürlich Kettenglieder eingeschaltet werden.

Noch einfacher sind die Aufzüge, bei welchen Kasten oder Eimer nach Belieben an einer sich nach oben bewegenden Kette oder einem Taue befestigt werden können. Hiervon ist zunächst der *Gerwien'scher* Aufzug (Fig. 143⁴⁸⁾ zu erwähnen, der besonders auch in Amerika vielfach in Gebrauch ist. Die Arbeiter hängen ihre gefüllten Gefäße mit Haken an die Querstangen einer Leiter ohne Ende auf, wobei sie sich eines am Gefäße befestigten Stabes bedienen, der auch zum Aufstellen oder als Stützpunkt beim Aufrichten einer am Boden gefüllten Mulde benutzt wird. Die Kasten fassen etwa 18 bis 20 Steine und die entsprechende Menge Mörtel. Zu einer Kette von 40^m

Länge, also einer Hubhöhe bis zu 20^m, gehören etwa 15 Kasten und 3 Wassereimer, zur Bedienung 8 bis 9 Leute, einschl. der Zu- und Abträger.

Bei der Hebemaschine »Giant«, welche durch Fig. 144⁴⁸⁾ erläutert ist, wird statt der Leiterkette nur ein einfaches Tau benutzt. Die Eimer u. s. w. werden mit der im einzelnen dargestellten Klaue (Fig. 145⁴⁸⁾ an das Seil von 25 bis 30^{mm} Stärke angehängen.

Die auch zum Aufziehen von Materialien benutzten Krane sollen erst später, bei den Vorrichtungen zum Versetzen der Werksteine, besprochen werden.

Am häufigsten finden bei größeren Bauten die eigentlichen Materialaufzüge Anwendung, die mit der Hand, durch Dampf, durch Wasser oder durch Elektrizität betrieben werden.

Für jeden Aufzug bedarf man eines turmartigen Holz- oder Eisengerüsts, um darin die Materialien hochheben zu können. Dasselbe ist im ersten Falle aus Stielen, Holmen und Streben zusammengesetzt. Wird es von Anfang an

274.
Wiener
Pater-
nosterwerk.

275.
Gerwien'scher
Aufzug.

276.
Hebemaschine
»Giant«.

277.
Eigentliche
Material-
aufzüge.

⁴⁸⁾ Faks.-Repr. nach: *Baugwks.-Ztg.* 1888, S. 308; 1885, S. 828.

in voller Höhe errichtet, so hat man durch schräg nach dem Erdboden zu gespannte und hier verankerte Drahtseile für die nötige Widerstandsfähigkeit gegen den Angriff des Sturmes zu sorgen.

278.
Aufzüge
mit
Handbetrieb.

Bei den Aufzügen mit Handbetrieb, wie ein solcher in Fig. 146 u. 147 dargestellt ist, werden Steine und Mörtel in Kästen gepackt und mittels der früher

Fig. 143⁴⁸⁾.

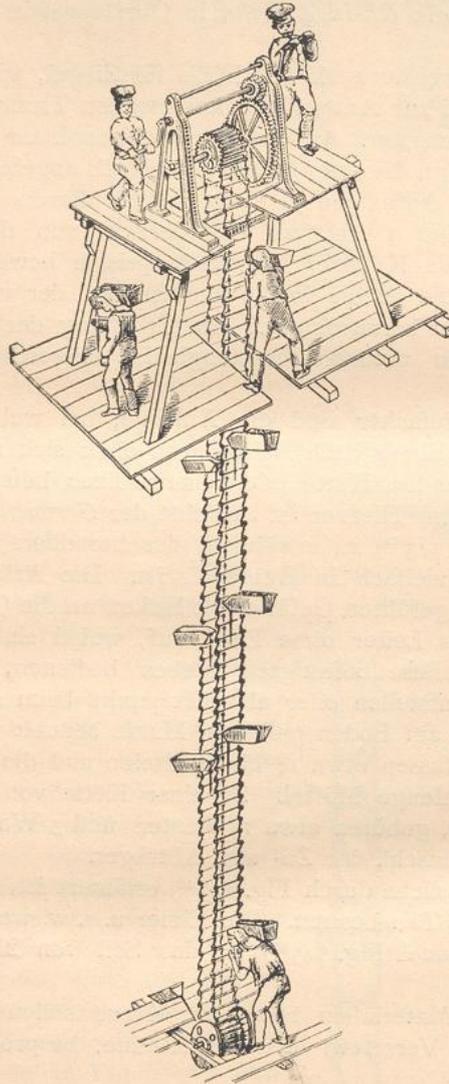


Fig. 144⁴⁸⁾.

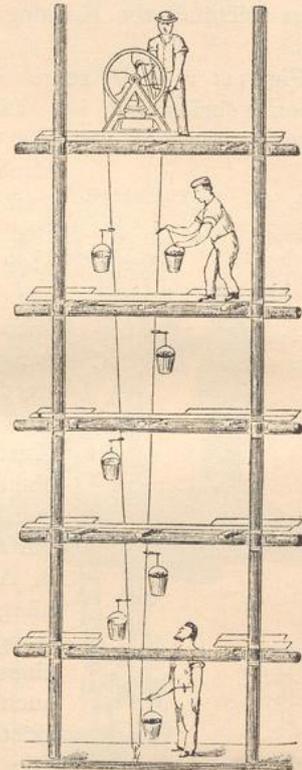


Fig. 145⁴⁸⁾.



beschriebenen Wagen auf Schienengleisen zum Aufzug gefahren, dort durch eine der Handwinden, die in Fig. 134 u. 135 (S. 244) verdeutlicht waren, hochgehoben und mit untergeschobenen Wagen nach der Verwendungsstelle gefahren. Um die emporgezogenen Kästen auf die auf dem Gerüst befindlichen Wagengestelle setzen zu können, muß in Belaghöhe des Gerüsts das Gleis auf hölzernen, in standhaften Scharnieren sich bewegenden Klappen befestigt sein. Sobald der

Fig. 149.

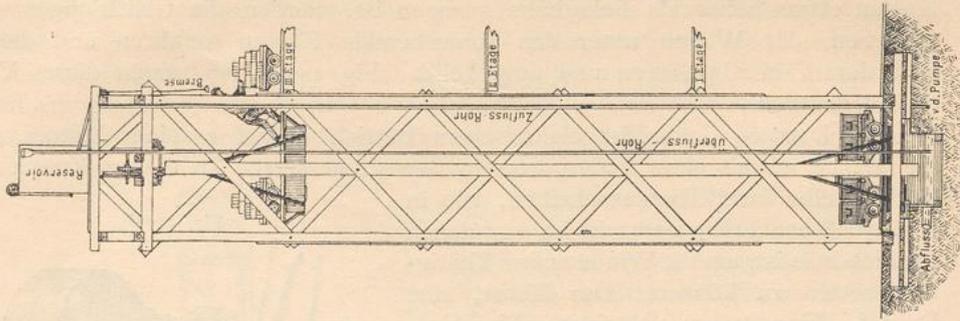


Fig. 148.

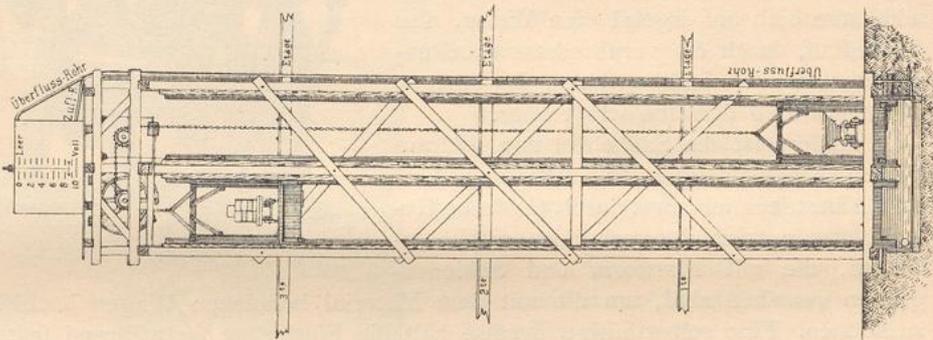


Fig. 147.

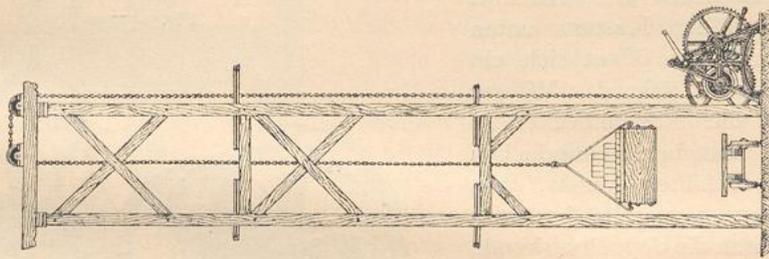
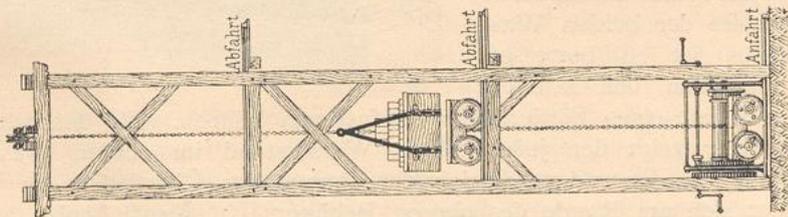


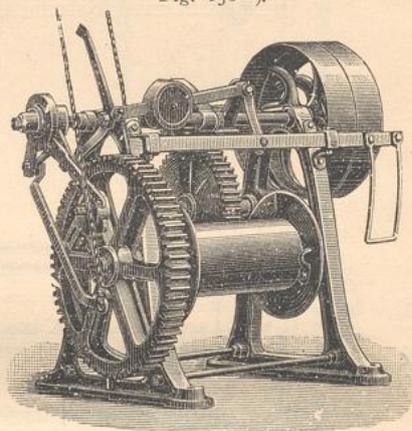
Fig. 146.



Kasten etwas höher als Belaghöhe gezogen ist, werden die Gleisklappen geschlossen, der Wagen unter den schwebenden Kasten gefahren und dieser jetzt darauf herabgelassen und umgekehrt. Fig. 146 u. 147 zeigen dieses Verfahren deutlich.

279.
Aufzüge
mit
Dampf-,
Gas- oder
elektrischem
Betrieb.

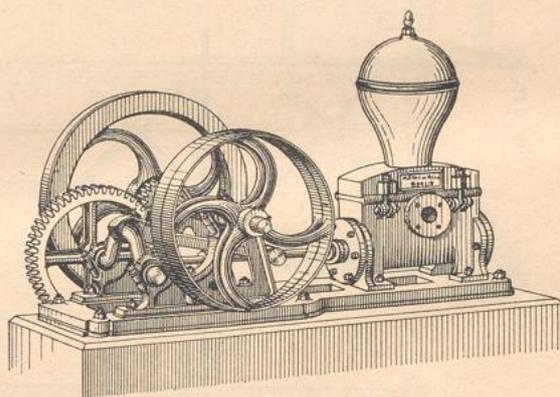
Bei Dampf-, Gas- oder elektrischem Betrieb bedarf es eines Motors, der die Winde mittels eines Ledergurtes in Bewegung setzt. Zu diesem Zweck erhält dieselbe zwei Riemenscheiben, wie in Fig. 150⁴²⁾ ersichtlich gemacht ist, von denen die eine lose ist, um die Winde außer Thätigkeit setzen zu können. Der Motor, eine Dampf-, Gas- oder elektrische Maschine, muß derartig aufgestellt sein, daß der die Winde bedienende Arbeiter mit dem Maschinenisten sich auf irgend eine Weise, also durch Ruf, durch ein verabredetes Glockensignal u. s. w. verständigen kann. Im übrigen ist der Betrieb derselbe wie vorher.

Fig. 150⁴²⁾.

280.
Hydraulische
Aufzüge.

Anders ist die Sache bei den hydraulischen Doppelaufzügen (Fig. 148 u. 149). Dieselben bestehen aus zwei durch Gall'sche Gelenkketten miteinander verbundenen Wasserkästen, die mit Plattform und Schienengleisen versehen sind, um die mit dem Material beladenen Wagen hochheben zu können. Eine selbstthätige Bremse hält die Förderlast fortwährend fest und gestattet erst nach Lösung das Auf- und Niederfahren derselben. Oberhalb dieser Bremse befindet sich ein Wasserbehälter, aus welchem zur Förderung der Last soviel Wasser in den leeren oberen Kasten eingelassen wird, bis dasselbe imstande ist, den unten befindlichen leeren Kasten mit beladenem Wagen hochzuziehen. Bei Ankunft des gefüllten Kastens unten am Erdboden öffnet sich ein Ventil und läßt das Wasser durch die Sammelbecken in einen daneben befindlichen Wasserbehälter laufen, aus welchem es unmittelbar wieder durch die doppelwirkende Californiapumpe (Fig. 151) nach oben befördert wird, um so seinen Kreislauf fortzusetzen. Die Größe der beiden Wasserbecken ist so bemessen, daß dieselben den 4 bis 5 fachen Inhalt eines Förderkastens aufnehmen können. Ein deutlich sichtbarer Schwimmer zeigt den jedesmaligen Wasserstand im oberen Wasserbehälter an. Um bei dauerndem Betrieb der Pumpe das Überfließen zu verhindern, befindet sich am Rande des oberen Behälters ein Überflusrohr, welches das Wasser wieder in das Sammelbecken und von da in den unten befindlichen Wasserbehälter leitet, so daß bei kürzerem Stillstande des Aufzuges die Pumpe

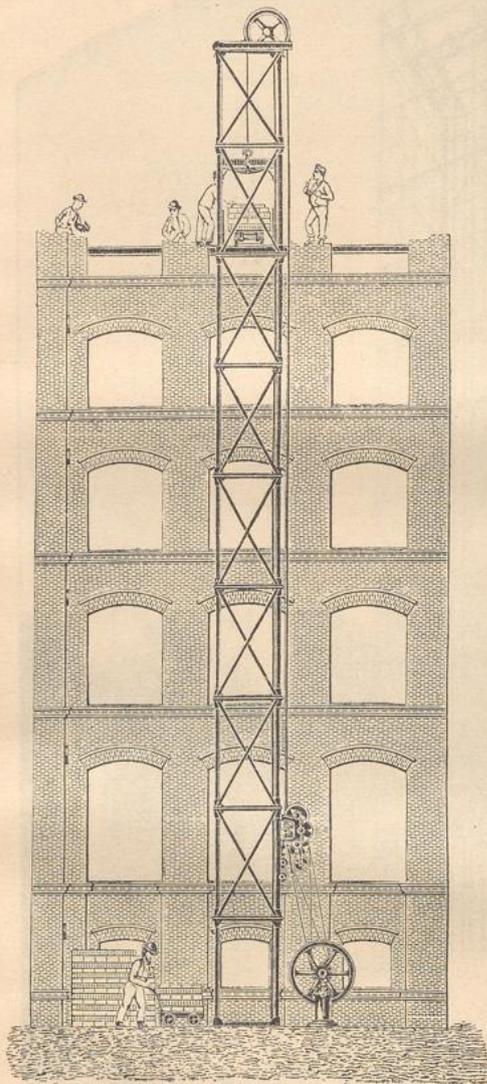
Fig. 151.



Ein deutlich sichtbarer Schwimmer zeigt den jedesmaligen Wasserstand im oberen Wasserbehälter an. Um bei dauerndem Betrieb der Pumpe das Überfließen zu verhindern, befindet sich am Rande des oberen Behälters ein Überflusrohr, welches das Wasser wieder in das Sammelbecken und von da in den unten befindlichen Wasserbehälter leitet, so daß bei kürzerem Stillstande des Aufzuges die Pumpe

nicht ausgerückt zu werden braucht. Der Inhalt eines Wasserkastens beträgt ungefähr 1 cbm , so daß jedesmal, einschl. Reibungsverlust, eine Nutzlast von 700 bis 800 kg gehoben werden kann, gleich 200 bis 250 Ziegel. Die Größe der Plattform gestattet, daß bequem zwei beladene Wagen hintereinander darauf Platz finden, da, wie früher bemerkt, die Ladung jedes Wagens 100 bis 125 Steine beträgt.

Fig. 152.



Ein wesentlicher Vorteil dieser Aufzüge ist, daß stets nur die wirkliche Nutzlast zu heben ist, weil sich sowohl Förderkasten als auch Wagen beim Auf- und Niedergang die Wage halten und daher nie ein größerer Wasserverbrauch eintritt, als nur genau im Verhältnis der jedesmaligen Leistung. Bei sorgfältig geregelter An- und Abfahrt der vollen und leeren Wagen beansprucht das Füllen des Wasserkastens einschl. der Fahrt eine Zeitdauer von etwa 2 Minuten. Für starken Betrieb, also Verbrauch von etwa 50 bis 60 000 Steinen täglich, bedarf man zweier Aufzüge, um neben den Steinen auch Mörtel, Cement u. s. w. aufziehen zu können. Hierzu ist dann eine doppelwirkende Californiapumpe mit einem Cylinderdurchmesser von 210 mm und 420 mm Hub erforderlich, welche zu gleicher Zeit auch das zum Vermauern nötige Wasser in das obere Wasserbecken pumpt, von welchem aus es mittels Rohrleitung mit Verschlussähnen in an beliebigen Stellen des Baues befindliche Behälter verteilt werden kann. Bei schwächerem Betrieb, also nur einem Fahrstuhl, genügt eine Pumpe von 157 mm Durchmesser und 314 mm Hub oder gar nur 130 mm Durchmesser und 260 mm Hub. Bei den großen Pumpen ist die Leistung 29 l bei einem Doppelhub, die Rohrweite 105 mm, bei der nächstgrößten 12 l und 78 mm, bei der kleinsten $7,0 \text{ l}$ und 65 mm.

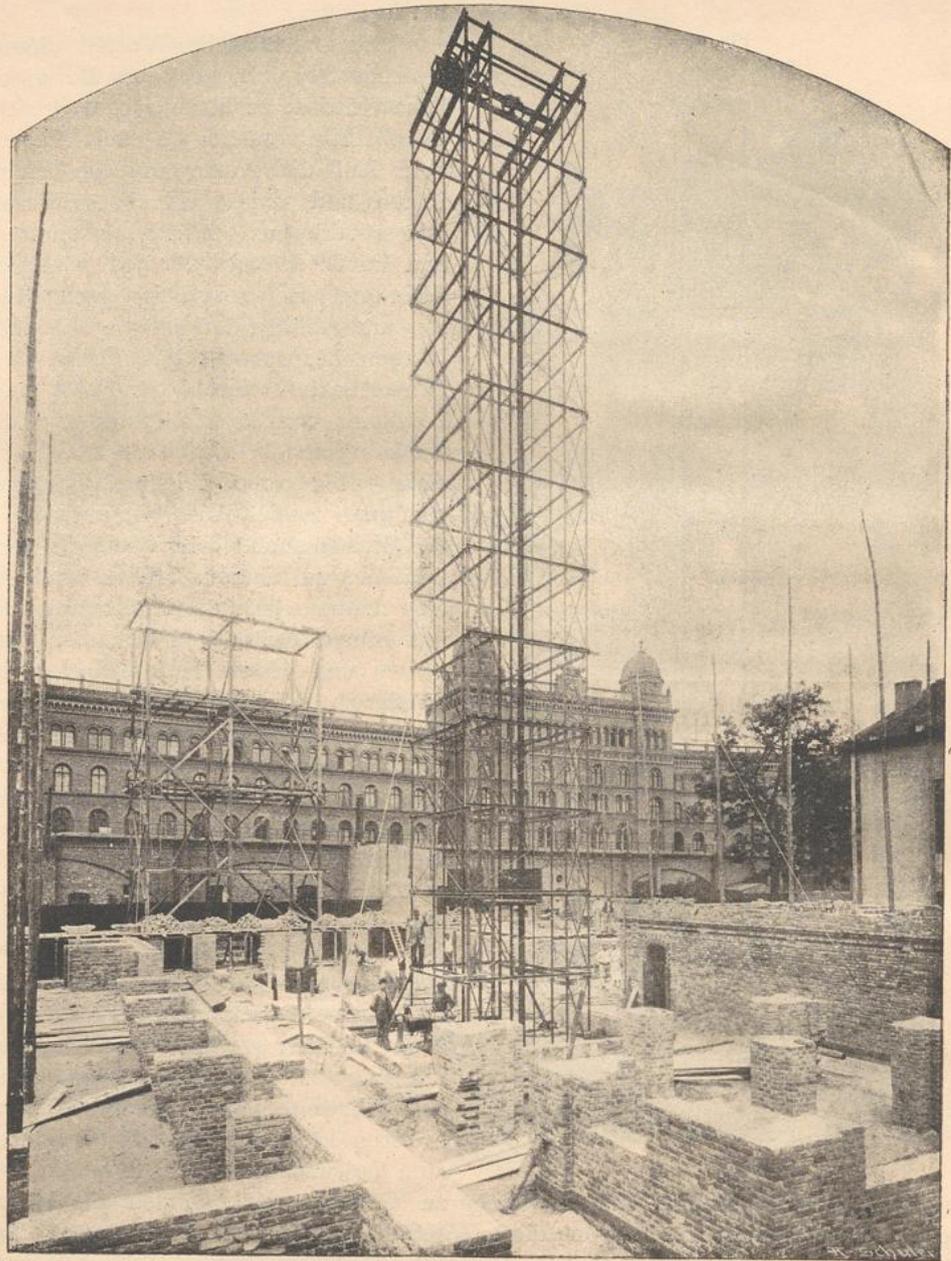
Wo eine städtische Wasserleitung zu Gebote steht, können die hochgehobenen Behälter auch von dieser gefüllt werden; doch ist vom abfließenden Wasser nur wenig weiter brauchbar, nur etwa zum Kalklöschchen und zur Mörtelbereitung, weshalb der Wasserverbrauch groß und kostspielig wird.

Fig. 152 u. 153 sollen endlich die Ausführung und Aufstellung eines eisernen Fahrstuhles anschaulich machen. Die Ständer bestehen gewöhnlich aus starkem

281.
Eiserne
Fahrstühle.

Winkel- oder L-Eisen, die Holme aus T-Eisen und die Diagonalen aus Flach-
eisen. Ein Teil dieser Eisenteile ist bereits in der Fabrik vernietet, während
im übrigen der Fahrtrium auf der Baustelle mittels Schraubenbolzen zusamen-

Fig. 153.



gesetzt und mit Drahtseilen gegen die Angriffe des Sturmes gesichert wird.
Das Gerüst ist mit Führungsschienen für den Förderkorb versehen. Der Betrieb
geschieht beim vorliegenden Beispiel durch einen stehenden Gas- oder Elektro-

Fig. 154.

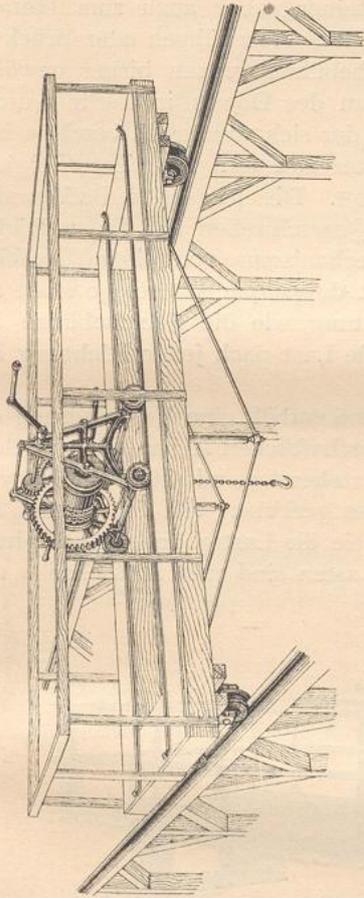
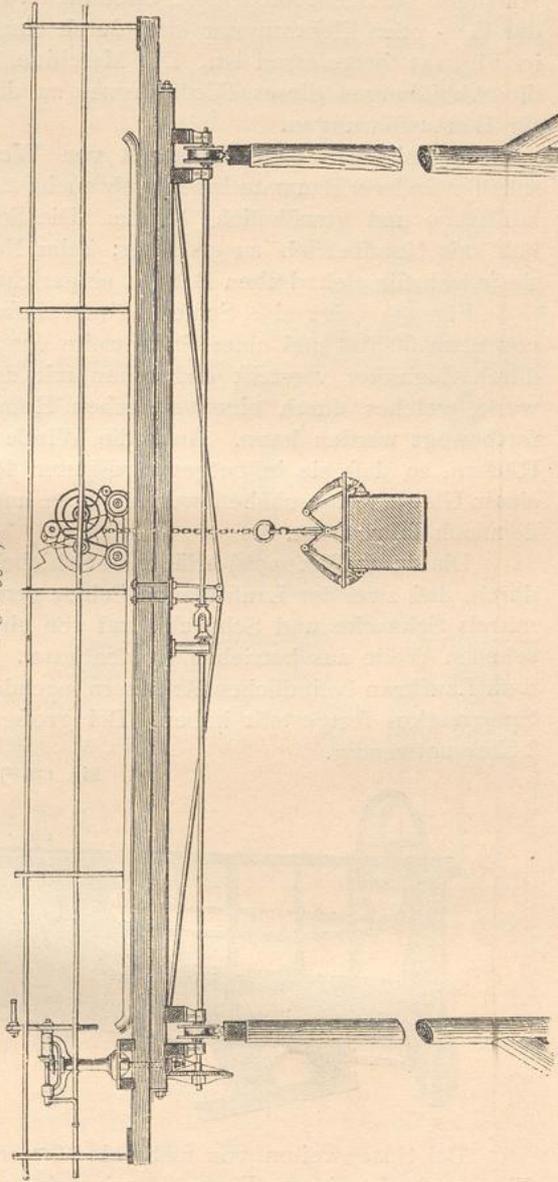


Fig. 155^b.)



motor, welcher je nach dem zu hebenden Gewicht eine Stärke von 2 bis 10 Pferdestärken hat und unten neben dem Aufzugsturm aufgestellt ist. Durch Riemenbetrieb wird die am Gerüst befestigte Aufzugsmaschine in Bewegung gesetzt und der Förderkorb mit seiner Last gehoben. Das Ingangsetzen des Aufzuges geschieht auch hier gewöhnlich von unten. Die Aufzugsmaschine und der Gas- oder Elektromotor sind durch einen Bretterschlag zu schützen, der in Fig. 153 fortgelassen ist. Die Maschinenfabrik von *Flohr* in Berlin, welcher die Abbildungen dieses Förderturmes zu danken sind, verleiht dieselben auch für Bauausführungen.

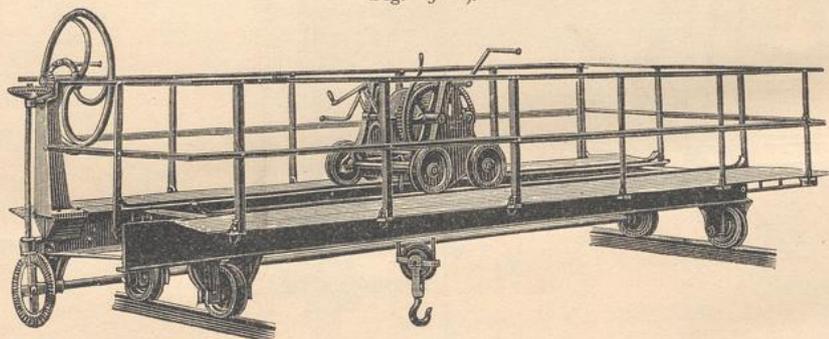
282.
Schiebebühnen
oder
Brückenlauf-
krane.

Hauptsächlich zum Versetzen von Werksteinen, aber auch zum Heraufschaffen anderer Baumaterialien, gebraucht man die Schiebebühnen oder Brückenlaufkrane und gewöhnliche Krane. Die Schiebebühnen waren bisher gewöhnlich mit Handbetrieb ausgestattet; beim Neubau des Domes in Berlin wurden sie jedoch für elektrischen Betrieb eingerichtet, der sich vorzüglich bewährt hat.

Fig. 154 zeigt eine Schiebebühne einfachster Art mit einer Tragfähigkeit von etwa 5000 kg und einer Spannweite von 5,60 m. Die tragenden Balken sind durch Zuganker versteift und ruhen mit den Querschwellen auf einem Räderwerk, welches durch einen einfachen Hebelmechanismus von einem Arbeiter fortbewegt werden kann. Auch die Winde mit doppeltem Vorgelege steht auf Rädern, so daß sie in entgegengesetzter Richtung wie die Schiebebühne auf einem Gleise fortgeschoben werden kann und die Last nach jeder Richtung hin demnach fahrbar ist.

Die durch Fig. 155⁴²⁾ erläuterte Schiebebühne enthält eine Verbesserung dadurch, daß zwei der Laufräder auf einer gemeinschaftlichen Achse sitzen, welche mittels Schnecke und Schneckenrad von einer stehenden, mit Handspindel versehenen Welle aus betrieben werden kann. Dies geschieht von den beiden, auf dem Laufkran befindlichen Arbeitern, nachdem sie die Last gehoben und mittels Sperrwerkes festgestellt haben. Bei großen Lasten sind zum Aufziehen 4 Arbeiter notwendig.

Fig. 156⁴²⁾.



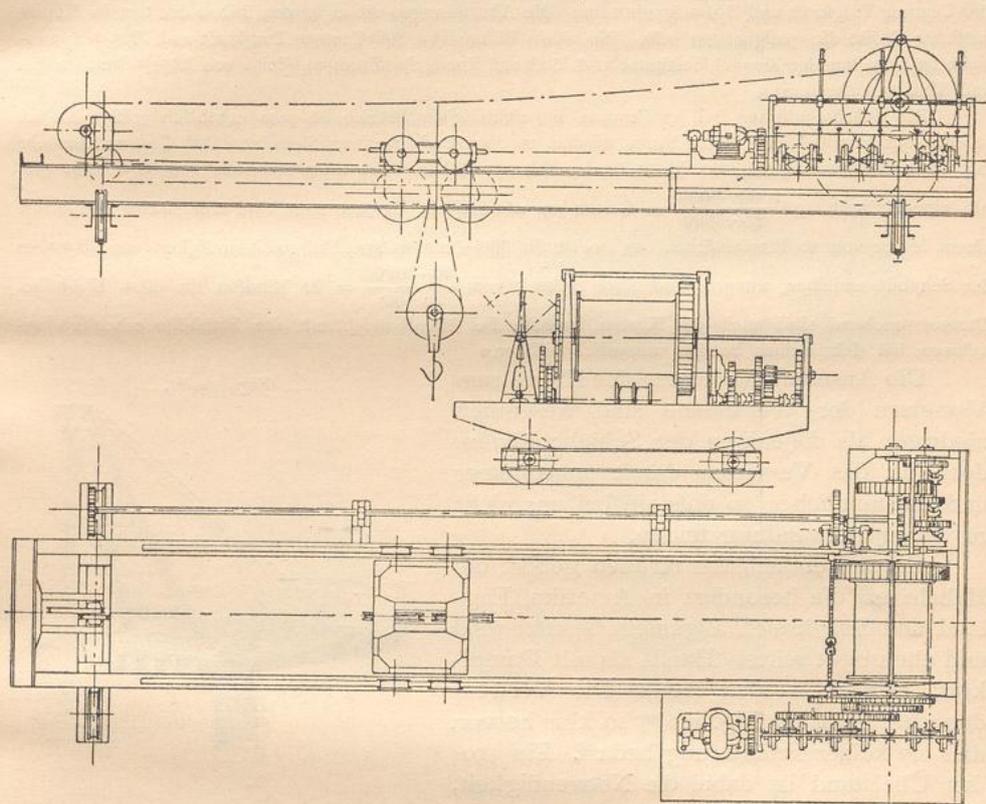
Bei Spannweiten von mehr als 10 m empfiehlt es sich, das Fahrgerüst aus Eisen zu konstruieren. Fig. 156⁴²⁾ zeigt eine solche Schiebebühne der schon früher genannten Fabrik von *Wolff & Co.* in Heilbronn. Das Gestell der Wagen ist aus Schmiedeeisen hergestellt und ebenso das Geländer der Galerie. Die Krane haben eine beliebige Tragfähigkeit, wie auch die Spannweite jede gewünschte sein kann.

Die vom Eisenwerk vorm. *Nagel & Kämp* in Hamburg-Uhlenhorst für den Neubau des Domes in Berlin konstruierten elektrischen Laufkrane

haben sich, wie erwähnt, vorzüglich bewährt. Die größte Hubhöhe betrug 60 m. Ihre Einrichtung wird in der unten genannten Zeitschrift, unter Zugrundelegung von Fig. 157 bis 159 folgendermaßen beschrieben⁴⁹⁾.

»In ihrer äußeren Erscheinung gleichen diese elektrischen Laufbühnen den in Werkstätten gebräuchlichen Laufkränen; in ihrer Betriebsweise unterscheiden sie sich jedoch wesentlich von diesen. Während Werkstättenkrane mit sehr mäßigen Geschwindigkeiten arbeiten, die allen vorkommenden Bedürfnissen gleichmäßig genügen, müssen Baukrane einerseits rasch heben und fahren können, um große Hubhöhen bis zu 60 m und Fassadenlängen bis zu 100 m zu bewältigen; andererseits müssen aber die subtilsten Bewegungen sanft und sicher ausgeführt werden können, um beim Versetzen der Steine eine Beschädigung der scharfen Kanten zu vermeiden. Zur Lösung dieser zwei heterogenen Forderungen

Fig. 157 bis 159⁴⁹⁾.



wurde eine Kombination von mechanischem und elektrischem Geschwindigkeitswechsel zur Anwendung gebracht.

Jede Laufbühne ist mit einem Elektromotor von 10 Pferdestärken ausgerüstet, der als Nebenschlußmotor gewickelt ist, um einerseits das Durchgehen bei Leerlauf zu verhüten und um andererseits die elektrische Bremswirkung für das Senken schwerer Lasten auszunutzen. Vom Motor werden mittels Wendegetrieben die drei Bewegungen lotrecht, wagrecht quer und wagrecht längs abgeleitet. Das Hubwerk betreibt eine Seiltrommel von beträchtlichen Abmessungen, welche das 120 m lange Pflugstahlseil aufnimmt. In das Hubwerk ist eine Sicherheitsbremse eingeschaltet, die automatisch die Last schwebend hält, wenn während des Hebens der Strom zufällig unterbrochen wird, etwa durch Schmelzen einer Bleisicherung oder durch vorzeitiges Öffnen eines Ausschalters.

Die Stromzuführung wird mittels zweier blanker Kupferdrähte bewirkt, die auf armierten Porzellanisolatoren längs des Gerüsts ausgespannt sind, und von welchen der Strom mittels Kontakt-

⁴⁹⁾ Deutsche Bauz. 1896, S. 265.

armen abgenommen wird, ähnlich wie bei elektrischen Straßenbahnen. Zum Schutz gegen Blitzschläge ist parallel zu den Kontaktleitungen ein weiterer Draht gespannt, der an die Erde angeschlossen ist.

Die Verteilung der vier elektrischen Laufbühnen auf das Gerüst ist folgende:

Alle an den Bau gelieferten Steine werden zunächst mit der sog. Verladebühne von 300 Centner Tragkraft und 5,00 m Spannweite abgehoben und seitwärts verfahren bis zu einem Schienengleise, welches in 5,00 m Höhe unterhalb des ganzen Gerüsts herumläuft. Die durch Rollwagen auf dem Gleise verteilten Steine werden an der dem Lustgarten zugewandten Hauptfassade von einer längs dieser laufenden Bühne von 300 Centner Tragkraft und 10 m Spannweite hochgenommen und versetzt. Sehr rationellerweise haben die Herren *Held & Franke* den Betrieb so gestaltet, daß bei lebhaftem Betrieb behufs möglicher Ausnutzung der elektrischen Bühne die Steine mit dieser gehoben und von den auf gleichem Gleise laufenden Handbetriebsbühnen versetzt werden. Die Bemessung der Tragkraft auf 300 Centner wurde erfordert durch die schweren Säulenkapitelle; die Überzahl der Steine wiegt indessen nur zwischen 58 bis 150 Centner. Parallel mit dieser Bühne läuft eine dritte von 200 Centner Tragkraft und 7,00 m Spannweite. Die Abmessungen dieser letzten Bühne dürften für Bauten mittlerer Größe die geeignetsten sein. Die vierte Bühne von 300 Centner Tragkraft und 10,00 m Spannweite ist zum Bau der Kuppel bestimmt und läuft auf einem ringförmigen Gleise von 12,00 m Innenradius und 22,00 m Außenradius.

Die Geschwindigkeit bei Laufkränen mit elektrischem Betrieb ist ganz erheblich größer als bei solchen mit Handbetrieb. Zwei Mann würden an den Kurbeln einen Stein von 300 Centner Gewicht mit einer Geschwindigkeit von 2,5 mm in der Sekunde heben. Bei einer Hubhöhe von 60 m wäre mithin eine Hubzeit von $\frac{60 \cdot 1000}{2,5 \cdot 3600} = 6$ Stunden erforderlich. Rüstet man eine elektrische Bühne mit einem Motor von 10 Pferdestärken aus, so ist für 300 Centner eine Hubgeschwindigkeit von 25 mm in der Sekunde erzielbar, entsprechend einer Hubzeit von $\frac{60 \cdot 1000}{25 \cdot 60} = 40$ Minuten für 60 m Hubhöhe. Dementsprechend sind auch die Kosten, welche bei Handbetrieb mit der Hubhöhe erheblich zunehmen, bei elektrischem Betrieb wesentlich billiger.^e

283.
Versetzkran.

Die Anschaffungskosten der Krane zum Versetzen der Werksteine sind wesentlich niedriger als diejenigen der Schiebebühnen; doch ist das Versetzen damit unbequemer und umständlicher, so daß sie bei uns nicht zu häufig Anwendung finden.

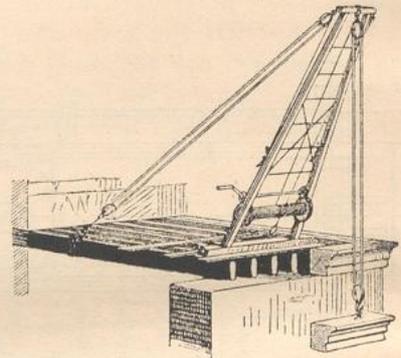
284.
Hebeleitern.

Zu den einfachsten Kranen gehört die Hebeleiter, die besonders in Amerika, England und Frankreich allgemein benutzt wird und ebensogut mittels Hand- als mit Dampfkraft bedient werden kann. Die Verwendungsart geht aus Fig. 160⁵⁰⁾ so klar hervor, daß sie keiner Erläuterung bedarf. Ein großer Übelstand ist dabei die Notwendigkeit, diesen Kran fortwährend versetzen zu müssen.

285.
Lafettenkrane.

Praktischer und verhältnismäßig billiger ist der sog. Lafettenkran, der in Frankfurt a. M. bei größeren Bauten häufig Verwendung gefunden hat. Ein solcher Kran bietet, wie bereits in Art. 225 (S. 220) erwähnt wurde, den großen Vorteil, daß man für das Versetzen der Werksteine außen nur eine leichte Rüstung zum Aufenthalt für die Arbeiter bedarf, während der Kran auf einer innerhalb der Frontwand des Gebäudes befindlichen Rüstung hinläuft, die von Geschofs zu Geschofs gehoben werden kann. Der Kran ist, wie aus Fig. 161 bis 163⁵¹⁾ hervorgeht, drehbar und fahrbar, so daß er nicht nur das Heben des Materials vor der Außenfront des Hauses, sondern auch den Transport längs der Frontwand, sowie das Versetzen der Werkstücke durch Drehung des Auslegers er-

Fig. 160⁵⁰⁾.



⁵⁰⁾ Faks.-Repr. nach: Deutsche Bauz. 1883, S. 43.

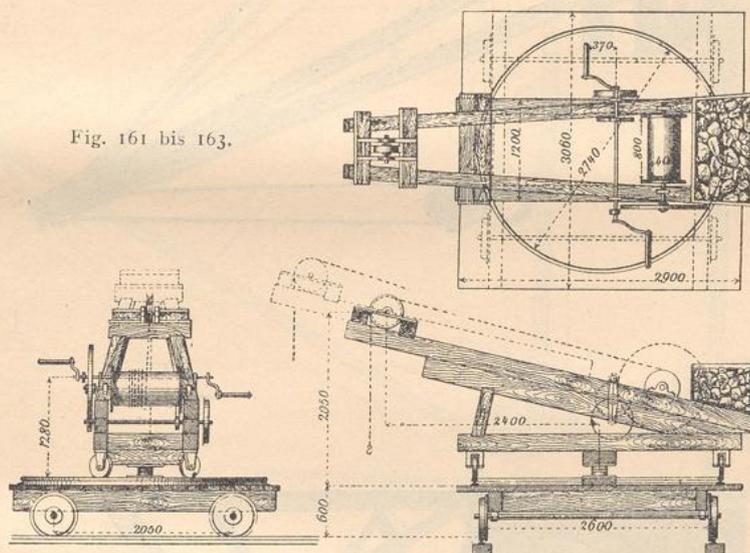
möglichst. Die gewöhnliche Ausladung des Kranes, von der lotrechten Drehachse an gemessen, beträgt 2,50 m; doch kann dieselbe leicht, wie punktiert angedeutet, durch eine Aufsattelung des Auslegers vergrößert werden. Damit der Kran nicht umkippt, muß ein Gegengewicht angebracht sein, welches sich nach dem Gewicht der zu hebenden Last und der Länge des Auslegers richtet.

Bei diesem Lafettenkran geschieht das Vorwärtsbewegen und das Drehen des Auslegers auf rein mechanischem Wege durch Stoßen mit der Hand. Dagegen ist der in Fig. 164⁴²⁾ verdeutlichte Kran mit mechanischer Dreh- und Fahrbewegung ausgestattet, was den Vorteil hat, daß jede Erschütterung des Gerüsts oder angehängten Werkstückes durch eine unvorsichtige Handhabung verhütet wird.

Fig. 165⁴²⁾ endlich zeigt einen einspurigen Laufkran der Firma *Wolff & Co.* in Heilbronn. Am Gestell desselben ist ein Hängegerüst befestigt, welches zugleich das Gegengewicht bildet und von welchem aus mittels Ketten ohne Ende,

286.
Kranne mit
mechanischer
Dreh- und
Fahrbewegung.

287.
Einspurige
Laufkrane.



die über große Triebräder geleitet sind, die Fortbewegung des Kranes nebst dem Hängegerüst bewirkt wird. Das Aufziehen der Last geschieht durch eine Winde, welche gleichfalls auf dem Hängegerüst untergebracht ist.

Um an den kostspieligen Gerüsten zu sparen, sind hauptsächlich in Amerika Drehkrane mit bedeutenden Ausladungen konstruiert und so aufgestellt worden, daß sie die Laufkrane zu ersetzen imstande sind.

288.
Amerikanische
Drehkrane.

Ein sehr häufig, sogar schon in Deutschland verwendeter Kran ist in Fig. 166 u. 167⁵¹⁾ veranschaulicht. Er besteht aus einer lotrechten, sich in einem Achslager bewegenden Säule von 35×35 cm Stärke und im ganzen $15,25$ m Länge, deren oberes Halslager sowohl mit denjenigen der übrigen, über den Bau hin verteilten Krane (Fig. 166) verbunden, als auch an nach allen Seiten der Umgebung verteilten Erdankern befestigt ist. Der Ausleger von gleichfalls $15,25$ m Länge behält dauernd seine Lage, das Krandreieck also seine Form, während die Last durch entsprechendes Anziehen von zwei Flaschenzugseilen mittels zweier am

⁵¹⁾ Faks.-Repr. nach: Handbuch der Ingenieurwissenschaften, a. a. O., Taf. III u. IV.
Handbuch der Architektur. I. 5.

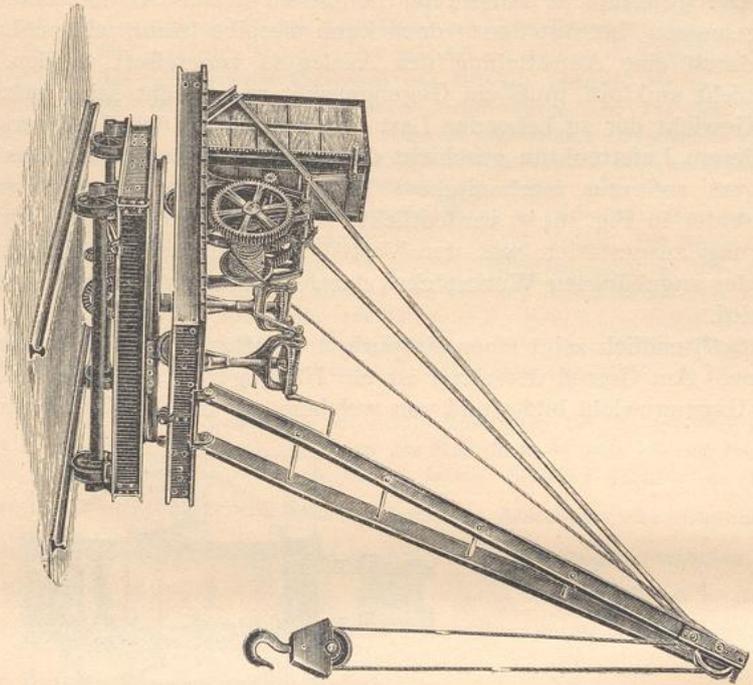


Fig. 164 1/2)

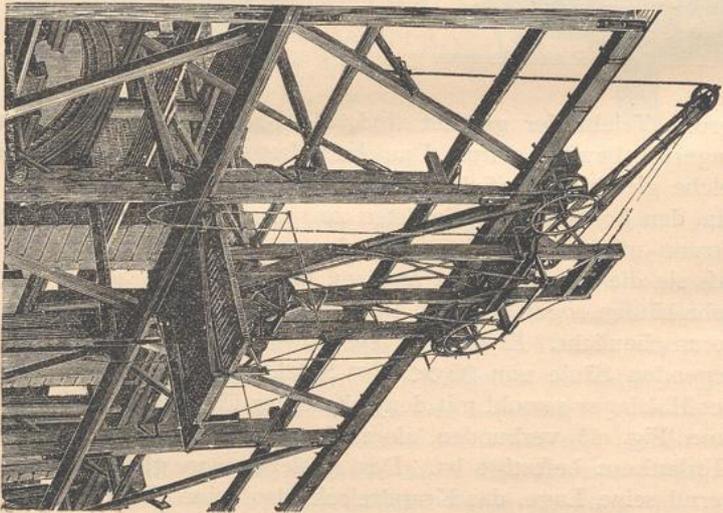
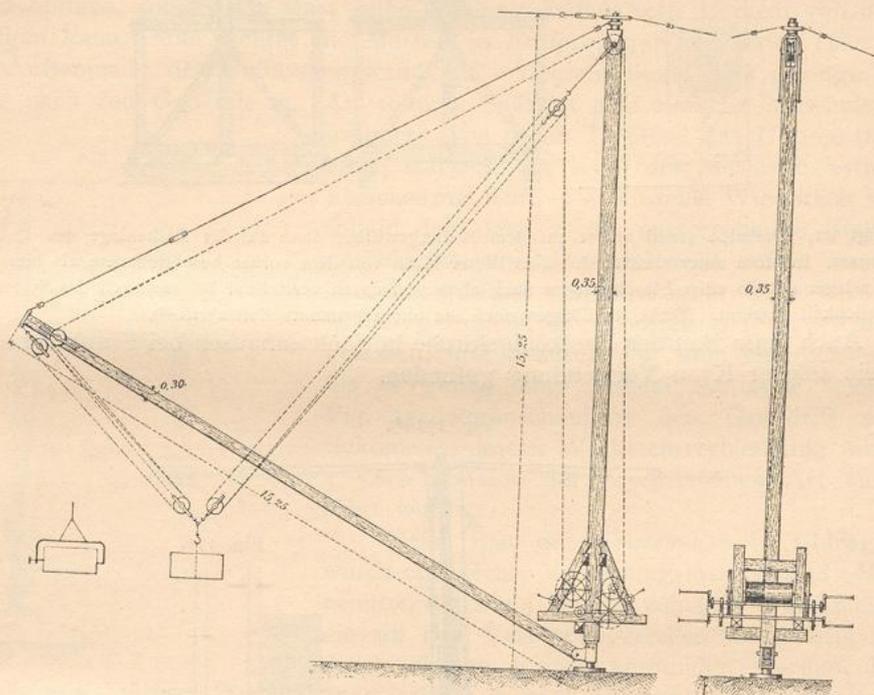
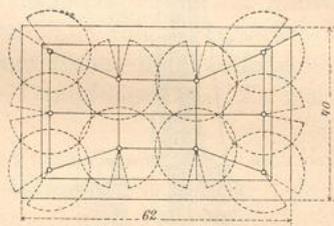


Fig. 165 1/2)

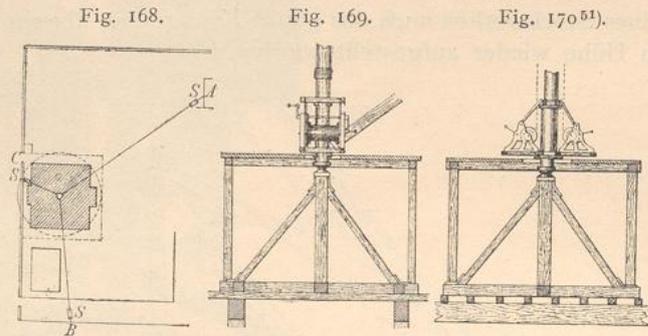
Fuß der lotrechten Säule befestigten Winden nicht nur gesenkt und gehoben, sondern auch in gewissem Grade der Säule genähert und von ihr entfernt werden kann. Selbstverständlich könnten die Winden auch ebenerdig aufgestellt und durch Dampfkraft betrieben werden. Mit einem solchen Krane wird man demnach einen Umkreis von etwa 25^m bedienen können. Nach Vollendung eines Stockwerkes muß das ganze Kransystem abgebrochen und auf der erreichten Höhe wieder aufgestellt werden.

Fig. 166⁵¹).Fig. 167⁵¹).

Ein Übelstand bei diesen Kranen ist, daß es die Nachbarschaft des Bauplatzes nur in seltenen Fällen gestatten wird, die notwendige Verankerung zu befestigen; doch wurde ein derartiger Kran vor einigen Jahren zum Bau einer Villa bei Frankfurt a. M. benutzt und von der Maschinenfabrik *Gebr. Weifsmüller* ausgeführt.

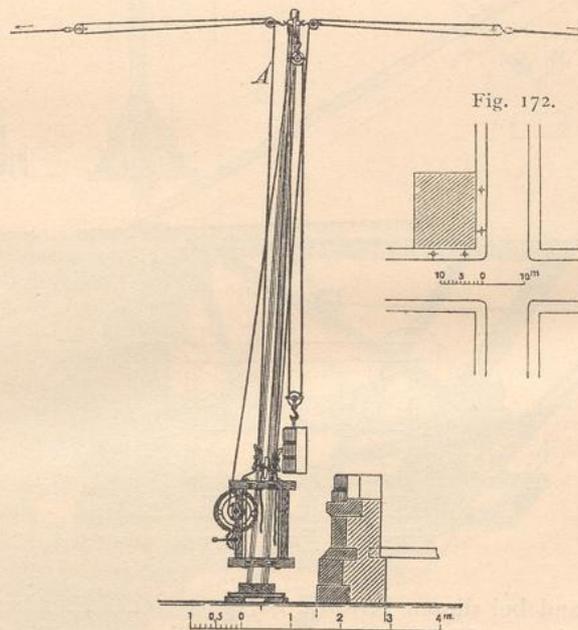
Die Villa hatte einen fast quadratischen Grundriß und sollte auf einem bereits durch Gartenanlagen geschmückten Platze erbaut werden, welche möglichst zu schonen waren. Als Verankerungs-

stellen der Säule dienten die Punkte *A*, *B* und *C*, eine überwölbte Grube, ein Magazingebäude und das Fundament einer Gartenmauer (Fig. 168⁵¹). An allen drei Punkten waren Schraubenspannvorrichtungen zum Nachziehen der Ankerseile angebracht. Sämtliche Baumaterialien konnten vom Kran schon am Eingangsthor erfaßt und zur Verwendungsstelle aufgezogen werden. Die Säule besteht aus Rundholz und sitzt mit einem Zapfen in einem Gußschuh, der auf einem kleinen Gerüst (Fig. 169 u. 170⁵¹)



befestigt ist. Dasselbe stand zuerst auf dem Kellergewölbe, dann auf der Balkenlage des I. Obergeschosses. Insofern unterscheidet sich aber dieser Kran von dem vorher beschriebenen, als hier auch der Ausleger mittels eines Flaschenzuges nach oben und unten verstellbar ist, wodurch das System an Beweglichkeit gewinnt. (Siehe im übrigen noch die unten genannte Zeitschrift⁵²).

Auch beim Bau der Dreikönigskirche in Sachsenhausen bei Frankfurt a. M. hat ein solcher Kran Verwendung gefunden.

Fig. 171⁵³.

289.
Einfache Maste
zum
Versetzen der
Werksteine.

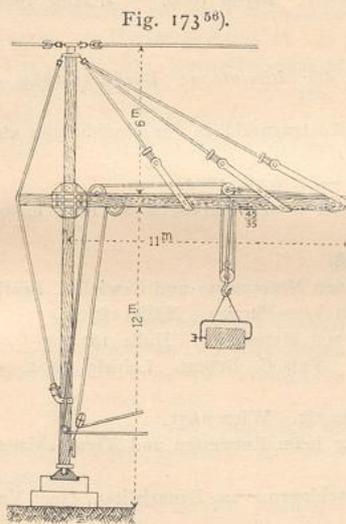
Die endlich in Fig. 171 u. 172⁵³) ersichtlich gemachte Hebevorrichtung besteht in einem einzelnen Mast, welcher nach der unten genannten Quelle⁵⁴) »mit seinem

⁵²) Wochbl. f. Arch. u. Ing. 1879, Wochausg., S. 291.

⁵³) Faks.-Repr. nach: Centralbl. d. Bauverw. 1885, S. 353.

⁵⁴) Centralbl. d. Bauverw. 1885, S. 353.

unteren, rund bearbeiteten Ende auf einer kräftigen Bohle aufsteht, in die er mit einigem Spielraum eingelassen ist, so daß er nach allen Seiten hin um ein gewisses Maß geneigt werden kann, ohne von seiner Standfläche abzugleiten. Unter die Lagerbohle werden 2 hölzerne Walzen gesteckt, so daß eine langsame seitliche Verschiebung durch Anheben der Bohle mittels der Brechstange möglich wird. Das obere Ende des Mastes wird durch 4 unter rechtem Winkel abgehende Kopftaue an den Dächern oder Wänden der Nachbarhäuser befestigt. Die Kopftaue gehen durch 2 Flaschenzüge am oberen Mastende und werden unten um 4 Knebel geschlungen, so daß das Anziehen und Nachlassen der Kopftaue, sobald der Mast seine Stellung ändern soll, bequem von unten erfolgen kann. Man richtet die Masten in Entfernungen von etwa 1,00 m von der Außenflucht der Umfassungswand auf und giebt ihnen eine geringe Neigung nach dem Gebäude zu. Am unteren Ende ist eine einfache Bauwinde angebracht, von deren Trommel das Hubseil durch einen starken, am Kopf des Mastes befestigten Flaschenzug läuft. Das einzelne Werkstück wird, sobald der Mast in die entsprechende Stellung gerückt ist, zunächst senkrecht aufsen vor der Umfassungswand emporgezogen; dann wird die Winde gebremst, das Kopftau A (Fig. 171) nachgelassen, und dadurch der Stein eingeschwenkt, bis er genau über seinem Auflager schwebt. Fig. 172 veranschaulicht den Grundriß eines Eckhauses, dessen Werksteinverblendung mittels 4 Versetzmasten der beschriebenen Art ausgeführt wurde.«



Beim Bau des *Courthouse* in Chicago⁵⁵⁾ wurde ein solcher Versetzungsmast von 43 m Höhe benutzt, der aus 3 Masten von 40 cm Durchmesser, die an den Verbindungsstellen überblattet und durch eiserne Reifen verbunden wurden, hergestellt war. Gegen Durchbiegung erhielt er eine Armierung durch 4 eiserne Spannstangen von 30 mm starkem Rundeisen. Das Versetzen des Mastes parallel zur Umfassungswand des Gebäudes wurde auf künstlicher Rollbahn durch ein Seil, das zu einer Dampfmaschine führte, bewirkt; dasselbe geschah in Abständen von etwa 2,00 m. Zum Heben der Werkstücke mittels der Flaschenzüge und Winde diente dieselbe Dampfmaschine. Es wurden damit Lasten bis zu 5000 kg gehoben.

Andere amerikanische Versetzkrane, auch aus Holz hergestellt, haben Ähnlichkeit mit unseren Gießereikranen (Fig. 173⁵⁶⁾). Das Anziehen des einen Seiles bringt die Last zum Steigen, und das Nachlassen des gleichen Seiles dieselbe zum Sinken, während das Anziehen und Nachlassen des anderen Seiles die wagrechte Verschiebung der Last zur Folge hat.

290.
Sonstige
Versetzkrane.

⁵⁵⁾ Siehe: Deutsche Bauz. 1881, S. 255.

⁵⁶⁾ Faks.-Repr. nach: Deutsches Bauhandbuch, a. a. O., S. 642.

Litteratur.

Bücher über »Bauführung« und »Baukostenberechnung«.

- HUTH, C. J. Handbuch zur Verfertigung der Bauanschläge. Herausg. von J. L. COSTENOBLE. Halle 1820. — 3. Aufl. von R. CREMER. 1859.
- HAARMANN, F. L. Leitfaden zur Veranschlagung der Bauentwürfe. Holzminden 1842. — 4. Aufl.: Braunschweig 1862.
- Allgemeine Preisentwicklung für Hoch- und Kunstbauten. München 1856.
- CREMER, R. R. & O. DELIUS. Handbuch der Bauanschläge von Hochbauten. Braunschweig 1856. — 4. Aufl. 1879.
- GREBENAU, H. Anleitung zur Herstellung verlässiger Kostenanschläge etc. München 1858. — 6. Aufl. von F. KREUTER: 1889.
- HUTH, C. J. Handbuch zur Verfertigung und Beurtheilung der Bauanschläge etc. Braunschweig 1858. — 3. Aufl.: Bearb. von R. CREMER. 1859.
- MANGER, J. Hilfsbuch zur Anfertigung von Bau-Anschlägen und Feststellung von Bau-Rechnungen. 1. Abth. Enth. die Grundsätze zur Berechnung von Baukosten. Berlin 1860. — 4. Aufl. 1879.
- MORISOT, *Comptabilité du bâtiment*. Paris.
- MAERTENS, H. Der Baucontract etc. Köln 1863.
- DUFFAU. *Guide du constructeur, ou analyse de prix des travaux des bâtiments etc.* Bordeaux 1864. — 3. Aufl. 1868.
- MICHEL, J. Anleitung zur Verfassung der Vorausmaasse und Kostenanschläge für Hochbauten etc. Wien 1864.
- GRAPOW, H. Anleitung zur Aufsicht bei Bauten. Berlin 1864. — 2. Aufl. 1872.
- ZELLER, J. E. Der Bauführer. Ein Lehrbuch für Alle, die mit Bauausführungen zu thun haben. St. Gallen 1867.
- PÈPE, A. *Borderau des prix, cahier des charges etc.* Douai 1868.
- SCHWATLO, C. Das Veranschlagen der Bauarbeiten nach dem neuen Metermaass und Gewicht. Bearb. nach den Berathungen der Commission des Berliner Architekten-Vereins. Halle 1871.
- Bedingungen zur Ausführung von Bau-Arbeiten resp. Lieferung von Materialien. Halle 1871.
- Die Schule der Baukunst. Bd. 4, Abth. 4: Die Bauführung. Von C. BUSCH. Leipzig 1871. — 2. Aufl. 1875.
- TILP, E. Handbuch der allgemeinen und besonderen Bedingnisse etc. Wien 1875.
- SCHMÖLCKE, J. Handbuch für Hochbautechniker zur Benutzung beim Entwerfen und Veranschlagen von Hochbauten aller Art. Holzminden 1876.
- Deutsche bautechnische Taschenbibliothek. Nr. 37. Das Veranschlagen von Bauarbeiten etc. Von C. J. WICHMANN. Leipzig 1878.
- SCHMIDT, O. Die Berechnung der Baukosten und der Arbeiten aller Bauhandwerker. Leipzig 1878.
- WAGNER, W. Der praktische Baurechner. Handbuch zur Anfertigung von Bauanschlägen. Wien 1878. — 2. Aufl. 1881.
- Denkschrift des Vereins Berliner Baumarkt über die Verdingung von Arbeiten und Lieferungen im öffentlichen Bauwesen. Berlin 1879.
- SCHOLTZ, A. Die Constructionen des Grundbaues und die Bauführung. Stuttgart 1881.
- Vergebung öffentlicher Bauten und Lieferungen in Hamburg. Hamburg 1881.
- ENGEL, F. Die Bauausführung. Berlin 1881. — 2. Ausg. 1885.
- HILGERS, E. Bau-Unterhaltung in Haus und Hof. Wiesbaden 1883. — 6. Aufl. 1893.
- DIESENER, H. Das Veranschlagen der Hochbauten etc. Halle 1882. — 3. Aufl. 1900.
- SCHULZ, W. Der Verwaltungsdienst der Königl. Preussischen Kreis- und Wasser-Bauinspectoren. Magdeburg 1884. — 2. Aufl.: Berlin 1886.
- BENKWITZ, G. Das Veranschlagen von Hochbauten nach der vom Ministerium für öffentliche Arbeiten erlassenen Anweisung etc. Berlin 1883. — 2. Aufl. 1888.
- Die Aufrechnung der Bauarbeiten und sonstige Gebräuche bei Uebernahme von Bau-Arbeiten und Lieferungen im Bereiche der Innung: Baugewerken-Verein Halle a. S. Halle 1885.
- Handbuch der Baukunde. Abth. I, Heft 1: Bauführung und Baurecht. Von KRÜGER, POSERN & HILSE. Berlin 1887.
- KOCH, A. Der Hochbaudienst etc. Tübingen 1889.
- ABEL, L. Die Praxis des Baumeisters. Wien, Pest u. Leipzig.
- SCHWATLO, C. Handbuch zur Beurtheilung und Anfertigung von Bauanschlägen etc. 9. Aufl. von E. NEUMANN. Karlsruhe 1890.

- RÖTTINGER, J. Die Bauführung etc. Wien 1890.
 BENKWITZ, G. Das Veranschlagen von Hochbauten nach der vom Ministerium für öffentliche Arbeiten erlassenen Anweisung etc. Berlin 1891.
 Technische Anweisung für das Ausmass von Bauarbeiten. Stuttgart 1891.
 BENKWITZ, C. Die Bauführung im Anschluss an die vom Ministerium für öffentliche Arbeiten erlassene Anweisung und das Baurecht mit Berücksichtigung des Baupolizeirechts. Berlin 1892.
 WAGNER, G. Die Massenberechnung der Erdarbeiten, Maurerarbeiten und Maurermaterialien etc. Berlin 1892.
 FORMENTA, C. *La pratica del fabbricare*. Mailand 1893.
 OPPERMANN, L. Allgemeine und technische Bedingungen für die Verdingung und Ausführung von Arbeiten und Lieferungen etc. Leipzig 1895. — 2. Aufl. 1896.
 SCHULZ, W. Der Verwaltungsdienst der Königl. Preussischen Kreis- und Wasser-Bauinspectoren. Nachtrag II zur zweiten Auflage. Berlin 1897.
 SPILLER, P. Arbeiter-Schutz bei Hochbauten etc. Berlin 1897.
 SCHWATLO, C. Kostenberechnungen für Hochbauten. 10. Aufl. Leipzig 1898.
 TIETJENS, J. Die Bauführung etc. Leipzig 1898.
 Dienstanweisung für die Lokalbaubeamten der Staats-Hochbauverwaltung. Berlin 1898.
 Anhang zur Dienstanweisung für die Lokalbaubeamten der Staats-Hochbauverwaltung. Berlin 1898.
 TRAUTMANN, M. Musterkostenanschlag für Neubauarbeiten. Stettin 1899.
 Sicherheitsvorschriften für elektrische Starkstrom-Anlagen. Berlin u. München 1899.
 TOLKMITT, G. Bauaufsicht und Bauführung. Berlin 1899.
 DAUB, H. Die Kostenanschläge der Hochbauten. Wien 1899.

Berichtigung.

In der Abgeordneten-Versammlung des Verbandes deutscher Architekten- und Ingenieur-Vereine des Jahres 1900 sind folgende Abänderungen der »Grundsätze für das Verfahren bei Wettbewerben« (siehe Art. 19, S. 14 des vorliegenden Bandes) angenommen worden:

§ 3 lautet jetzt:

Die Anzahl der Preisrichter muß eine ungerade sein. Unter ihnen soll die Mehrzahl aus Sachverständigen bestehen, für welche mindestens zur Hälfte Ersatzmänner im voraus namhaft zu machen sind.

§ 7 erhält folgenden Nachsatz:

In allen Preisausschreibungen ist der Ankauf nichtprämiierter, aber vom Preisgerichte zum Ankauf empfohlener Entwürfe nur dann in Aussicht zu stellen, wenn die nötigen Geldmittel dazu bereit gestellt sind.