

DIE BAUFÜHRUNG.

6. Abschnitt.

Rüstungen und maschinelle Anlagen zur Beförderung der Baumaterialien auf dem Bauplatze.

1. Kapitel.

Baugerüste.

213.
Allgemeines.

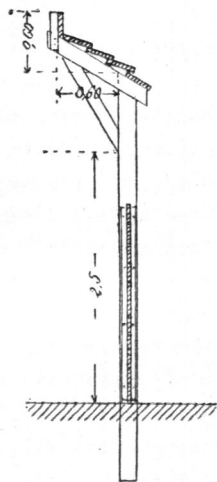
Die Baugerüste dienen nur einem vorübergehenden Zweck, nämlich als Mittel, die Erbauung eines Hauses oder Bauwerkes zu ermöglichen, indem sie sowohl den Handwerkern den Zugang zu den verschiedenen Teilen eines Gebäudes und das Arbeiten an denselben gestatten, als auch die Beförderung der verschiedenen Materialien nach den verschiedenen Arbeitsstellen vermitteln. Die Rüstungen dienen immer nur eine verhältnismäßig kurze Zeit, so daß man bei ihrer Konstruktion wohl die Festigkeit, nicht aber die Dauer oder gar das schöne Aussehen zu berücksichtigen hat.

Die Festigkeit der Gerüste hängt hauptsächlich von der Größe und vom Gewichte der Baumaterialien ab, welche darauf befördert werden sollen, auch ob ein Neubau oder nur ein Reparaturbau auszuführen ist. Im übrigen sprechen dabei fast allerorts die Polizeivorschriften ihr Machtwort, welches schwer zu umgehen ist.

214.
Schutzdach
und
Bauzaun.

Über einem öffentlichen Wege, also einem Fußsteig oder Bürgersteig, sollen Rüstungen zunächst so angebracht werden, daß unter ihnen die Benutzung für die Fußgänger freibleibt. Deshalb ist in einer Höhe von mindestens 2,50 m von der Straßenoberkante ein Schutzdach, gewöhnlich in Verbindung mit dem Bauzaun und deshalb außerhalb der Rüstung befindlich, zur Verhinderung des Herabfallens von Schutt, Baumaterialien und Flüssigkeiten auf den freigelassenen Fußweg anzubringen (Fig. 42). Dasselbe muß mindestens 60 cm über die größte Breite des Gerüsts nach dem Straßenraume hin überstehen, an allen freien Seiten mit einer 60 cm hohen geschlossenen Brüstung versehen und mit 3 cm starken und derart übereinander gelegten Brettern abgedeckt sein, daß durch die oberen Bretter die Fugen der unteren bedeckt werden.

Fig. 42.



Gewöhnlich werden die Bauzäune deshalb nach Fig. 42 folgendermaßen angefertigt. Zu den Pfählen werden alte Sparren oder auch neue Kreuzhölzer in Stärken von 12×14 bis 14×16 cm verwendet. Der über dem Fußsteig 60 cm überhängende Teil wird schräg gelegt, indem mittels einer Strebe oder eines Kopfbandes ein Sparren so befestigt wird, daß die äußere Schräge einschließ- lich eines nach oben vorstehenden Kopfbrettes 60 cm beträgt. Hierdurch wird erreicht, daß Regen eben- so nach innen abfließen muß, wie auch herabfallende Steine u. s. w. ihre Richtung nach innen nehmen müssen. Zum Zweck der Fugendichtung sind die Bretter gestülpt aufzunageln.

Fig. 43.

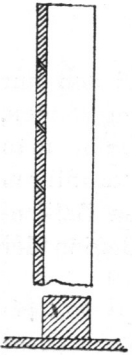
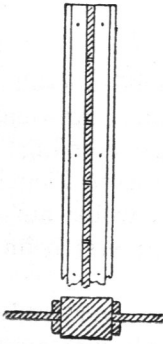


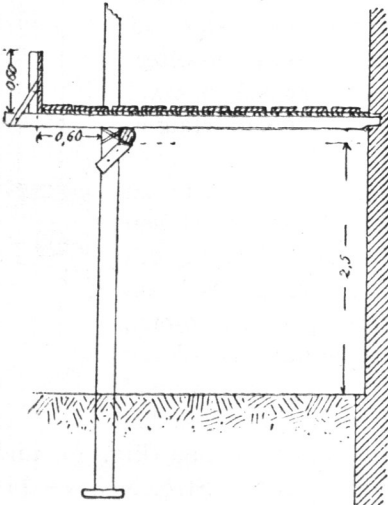
Fig. 44.



(Fig. 44). Nur das oberste Brett wird dann durch einen Nagel an jeder Seite befestigt, um das Stehlen der Bretter zu verhüten. Wo es angezeigt ist, werden für Fußgänger in den Bauzäunen verschließbare Thore und Thüren angebracht, besonders bei größeren Bauplätzen, wo die Rüstung so weit von der StraÙe abliegt, daß auch das Schutzdach entbehrlich ist.

Manchmal müssen die vorhergegebenen Vorschriften dort angewendet werden, wo der Bauzaun aus irgendwelchem Grunde bereits entfernt ist oder überhaupt nicht seitens der Polizei gestattet wurde. Fig. 45 erläutert diesen Fall. Der Bretterbelag auf den Netzriegeln der Rüstung ist dann gestülpt, also doppelt zu verlegen und außen in früher bezeichneter Weise eine lot- rechte, 60 cm hohe Brüstung anzubringen. Die Unterkante der Streichstangen muß mindestens $2,50$ m über StraÙsenoberkante liegen.

Fig. 45.



Bei Bauzäunen mit eingeschobenen Bret- tern ist besonders darauf zu achten, daß letztere nicht von Fuhrleuten u. s. w., welche Materia- lien abgeladen haben, mitgenommen werden. In den Vertragsbedingungen muß man sich gegen solche Verluste dadurch schützen, daß man den Unternehmer oder Lieferanten für den Diebstahl seiner Leute verantwortlich macht.

Von den Gerüsten seien hier nur die all- gemein gebräuchlichen besprochen, nicht aber diejenigen, welche nur einmal einem ganz bestimmten Zweck dienen sollen oder zur Montage eiserner Dächer und Hallen gebraucht werden, weil diese fast durchweg von den Unternehmern, den die Arbeiten ausführenden Fabriken u. s. w. geliefert und errichtet werden müssen. Man kann infolgedessen unterscheiden:

- 1) Stangengerüste,
- 2) Mastengerüste,
- 3) verbundene Gerüste von Kanthölzern,
- 4) Leitergerüste,
- 5) fliegende Gerüste,
- 6) Hängegerüste und
- 7) Bockgerüste.

a) Stangengerüste.

216.
Stangengerüste.

Die Stangengerüste sind die gewöhnlichsten, welche überall bei den nur aus Ziegeln oder Bruchsteinen herzustellenden Gebäuden Anwendung finden. Beim Aufbau des Mauerwerkes sind sie nicht dringend nötig, wenn man nicht etwa eine durchaus saubere Verblendung mit besseren Ziegeln ausführen will. Meist wird von innen »über die Hand« gemauert, wobei auf den Balkenlagen errichtete Bockrüstungen u. s. w. benutzt werden; erst beim Beginn der Putzarbeiten werden die Stangengerüste aufgerichtet.

Unter diesen Stangengerüsten werden diejenigen verstanden, welche aus unbearbeiteten, nur von der Rinde befreiten Baumstangen bestehen, die mittels dünner Seile, Bindedraht oder sonst einem (meist patentierten) Verbindungsmittel aneinander befestigt werden. Diese Stangen (Rüst- oder Spießbäume, Streichstangen oder Reihplanken und Netzriegel, welche auf den Streichstangen und dem bereits fertigen Mauerwerk ruhen und den Bretterbelag tragen) sollen an ihrem dünneren Ende mindestens noch einen Durchmesser von 10 cm haben. Die Spieß- oder Rüstbäume, am unteren Ende im Verhältnis zur Höhe des zu berüstenden Gebäudes mindestens 15 bis 20 cm stark, sind wenigstens 1 m tief einzugraben und zur Verhinderung des Einsinkens auf starke, gut unterstopfte Brettstücke oder große, plattenförmige Steine zu stellen und mit Erde und Steinen fest zu umstampfen oder auf starken Schwellen zu verzapfen. An manchen Orten werden dieselben auch auf ein viereckiges Bohlenstück gestellt oder zwischen zwei Kanthölzern verbolzt, in Paris sogar nur in einem kleinen Haufen Gipsmörtel festgesetzt.

Die Entfernung der Rüstbäume voneinander und von dem zu berüstenden Gebäude, gegen das sie immer etwas geneigt stehen müssen, darf nicht über 3,50 m betragen. Bei stärkerer Belastung des Gerüsts sind sie entsprechend näher aneinander zu rücken. Soll ein Spießbaum durch Verbindung mit einem anderen verlängert (aufgesetzt, gepfropft) werden, so müssen die Enden beider Bäume auf eine Länge von mindestens 2,00 m nebeneinander stehen und wenigstens zweimal durch Draht und eiserne Klammern oder eiserne Ziehbänder verbunden sein. Der obere Spießbaum muß auf einer Streichstange stehen (Fig. 46) und durch starke Knaggen unterstützt oder von Streichstange zu Streichstange bis zum Erdboden auf ein festes Unterlager abgesteift sein. Die Steifen müssen so stark sein oder so mit dem unteren Rüstbaum verbunden werden, daß sie sich nach keiner Seite hin biegen können.

Mindestens an jedem Geschofs des zu berüstenden Gebäudes, jedenfalls nicht mehr als 5,00 m voneinander entfernt, müssen zwischen den Spießbäumen Längsverbindungen angeordnet werden, welche bei nicht belasteten Rüstungen

Fig. 46.

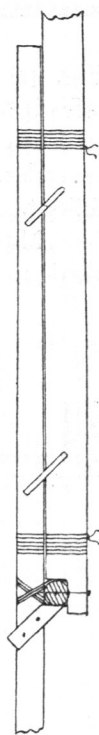


Fig. 47.



aus angenagelten Brettern, bei belasteten jedoch aus Streichstangen, d. h. ebensolchen Stangen, wie die Rüstbäume, bestehen können. Diese Streichstangen sind an letzteren mit Eisendraht oder durch sonst eine Vorrichtung festzubinden, mit Knaggen oder durch übereinander stehende und bis zum Erdboden reichende Steifen zu unterstützen. (Siehe Fig. 61.)

Von den patentierten Gerüstbindern, deren es eine sehr große Zahl giebt, seien hier nur einige wenige angeführt.

217.
Apel's
Gerüstbinder.

Zunächst *Apel's* Gerüstbinder, der nach Fig. 47 aus einer Kette besteht, welche um die miteinander zu verbindenden Rüststangen herumgelegt, mit einem passenden Gliede eingehakt und dann durch die Schraube fest angespannt wird.

Ferner noch die *Kühn'schen* Gerüstverbinder, bei denen der Kettengerüsthalter mit gekrümmtem Spannhebel und Festhaltekrampe (Fig. 49) die Verbindung zweier unter beliebigem Winkel sich kreuzender Rüsthölzer dadurch ermöglicht, daß man diese mittels der Kette entweder nach Fig. 48 einmal

218.
Kühn'sche
Gerüst-
verbinder.

Fig. 48.

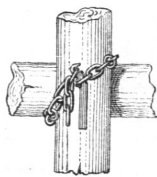


Fig. 49.

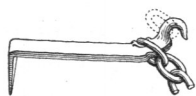
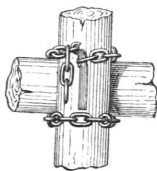


Fig. 50.



oder nach Fig. 50 zweimal umschlingt, die Kette möglichst kurz einhakt und mit dem Hebel anspannt. Durch Einschlagen der Krampe (Fig. 48 u. 50) geschieht dann die Befestigung.

Etwas anderes ist der *Kühn'sche* Ringklammerhalter (Fig. 51). Nach erfolgtem Umschlingen der Hölzer mit der Kette, an deren Ende sich der Ring *R* befindet, wird dieselbe mitsamt der Klammer *K* durch den Ring *R* hindurchgezogen (Fig. 52 u. 53), so kurz als möglich abgesteckt und durch Emporschieben und Einschlagen der Klammer *K* gespannt und festgelegt.

Ein dritter Gerüsthalter (Fig. 54 bis 57) kann sowohl mittels Seil, als auch mittels Kette benutzt werden. Die Anwendung beider geht aus den Abbildungen deutlich hervor.

219.
Sonstige
Gerüst-
verbinder.

Fig. 51.

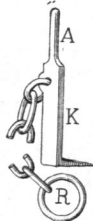


Fig. 52.

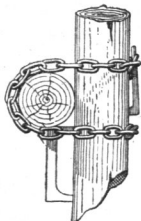


Fig. 54.

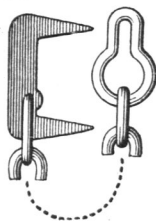


Fig. 55.

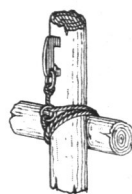


Fig. 53.



Fig. 56.

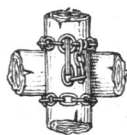
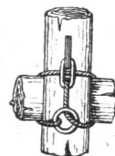


Fig. 57.



Der Vorzug aller dieser genannten Gerüsthalter von den sonst bekannt gewordenen liegt darin, daß dieselben sowohl, wie dies in Fig. 48 bis 57 angedeutet ist, zur Verbindung der Streichstangen mit den Spießbäumen, wie auch ebensogut bei Verlängerung beider, also bei Verbindung zweier in derselben Richtung liegender Hölzer, benutzt werden können. Bei allen übrigen Vorrichtungen dieser Art ist letzteres nicht der Fall.

220.
Weiteres
über
Stangengerüste.

Der Stofs zweier Streichstangen muß mindestens 1,00^m lang sein, auf einer Rüststange erfolgen und zweimal mit Draht oder mit den Gerüstverbindern gesichert sein. Selbstverständlich sind die beiden Stangenenden auch am Spießbaume zu befestigen. Man muß darauf achten, daß die Verbindungen nicht durch Sturm, durch Rosten u. s. w. gelockert werden, weshalb besonders der Bindedraht nach erfolgter Verwendung sorgfältig mit Holzkohlentheer oder Asphaltlack zu überstreichen ist. Sollten Seile benutzt werden, so ist denselben, da sie mit der Zeit faulen und brüchig werden, besondere Aufmerksamkeit zu schenken.

An den Orten, wo Rüst- oder Reihplanken statt der Streichstangen verwendet werden, müssen dieselben mindestens 4^{cm} stark, 20^{cm} breit und durch Knaggen unterstützt sein. Sie sind an den Rüstbäumen mit 2 bis 3 Stück 12^{cm} langen Nägeln oder 2 Schrauben zu befestigen. Die mindestens 20^{cm} langen Knaggen müssen ebenfalls durch 2 Stück 12^{cm} lange Nägel an den Gerüststangen befestigt werden.

In Abständen von höchstens 2,00^m voneinander, gewöhnlich nur 1,00^m, liegen die Netzriegel, d. h. die Hölzer, welche den Bretterbelag tragen, mit einem Ende auf den Streichstangen, mit dem anderen in den Fensteröffnungen oder 13^{cm} tief in der Mauer, wo zu diesem Zweck $\frac{1}{2}$ Stein ausgespart wird, und gegen welche sie 8 bis 10^{cm} Gefälle haben müssen. Niemals dürfen diese Netzriegel auf frisch gemauerten Gsimen aufrufen. Das aufliegende Ende (Fig. 58) ist breit anzuhausen, damit es Lager hat und sich nicht drehen kann.

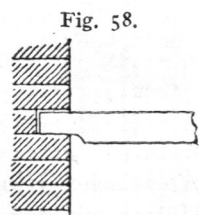


Fig. 58.

Hiernach gestaltet sich also eine solche Stangenrüstung, wie in Fig. 59 u. 60 in Ansicht und Querschnitt dargestellt.

An manchen Orten, z. B. in Lübeck, werden diese Rüstungen dadurch noch viel leichter hergestellt, daß statt der Rüstbäume aufgetrennte böhmische Latten (halbe, schwache Rüstbäume) und statt der Netzriegel starke Dachlatten verwendet werden. Letztere ruhen auf angenagelten Tragelatten und sind zusammen mit den Aufrichterlatten vernagelt.

Noch anders, aber wesentlich stärker, müssen die „Stammgerüste“ im Königreich Sachsen ausgeführt werden. (Siehe A. § 6 und 7 der Bestimmungen der Sächsischen Bau-Berufs-Genossenschaft.)

Gewöhnlich werden noch Zwischenrüstungen gebraucht. Dieselben stellt man entweder auf Böcken oder Cementtonnen oder dadurch her, daß man in passender Höhe noch weitere Streichstangen an die Spießbäume bindet und dieselben mit kurzen Steifen bis zum Erdboden hinab abstützt (Fig. 61).

Die Seitenverschiebung des Gerüsts muß durch Diagonalverstreibungen, wie aus Fig. 59 hervorgeht, verhindert werden. Diese kann aus in diagonaler Richtung angenagelten Brettern oder aus ebenso angebundenen Streichstangen bestehen. Seitliche Absteifungen von den Fahrdämmen aus durch schräg ge-

Fig. 59.

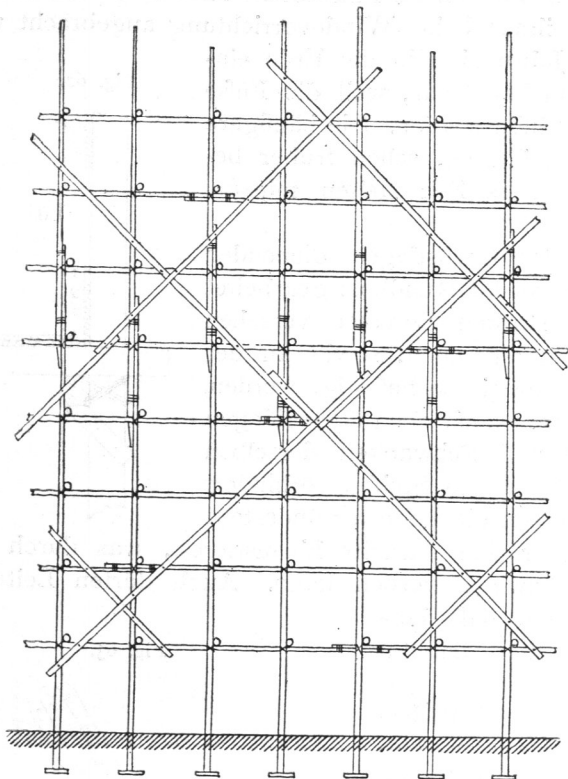
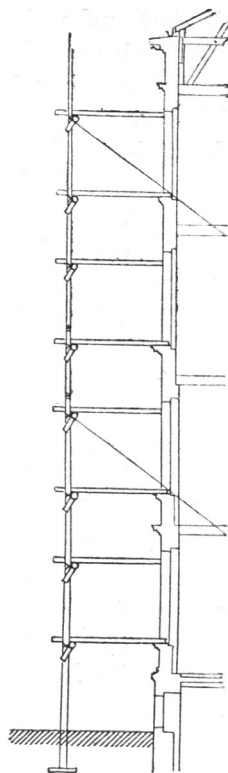


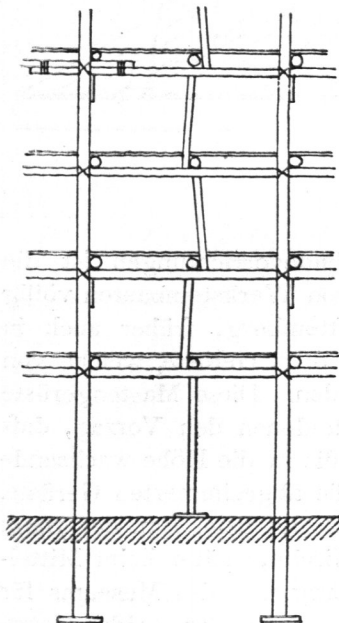
Fig. 60.



stelle und am oberen Ende befestigte Rüststangen werden nur in sehr seltenen Fällen statthaft sein.

Der Gerüstbelag, d. h. die Gerüstbretter, welche den Fußboden der einzelnen Gerüstlagen bilden, muß mindestens 3^{cm} stark

Fig. 61.



sein und so auf die Netzriegel gelegt und auf ihnen befestigt werden, daß die Bretter beim Betreten nicht kippen oder ausweichen können. Ihre Enden müssen also immer durch Netzriegel unterstützt sein. Ist dies nicht der Fall, so nennt man dieses eine »Wippe« oder »Falle«. Die Bretter sind auch so dicht aneinander zu legen, daß dadurch das Durchfallen des Materials verhindert wird. Man legt sie deshalb gewöhnlich »gestülpt«. Auch in dem unter der Arbeitsstelle liegenden Stockwerke muß noch ein einfacher Bretterbelag vorhanden sein, um zu verhüten, daß ein etwa abstürzender Arbeiter durch sämtliche Stockwerke hindurch fällt.

An der Außenseite müssen die Gerüstlagen ohne Ausnahme mit mindestens 30^{cm} hoher, dichter Brüstung und in der Höhe von 1,00^m über dem Belage mit einem Handgeländer, gewöhnlich einem mit Nägeln an den Spießbäumen befestigten Brette, versehen sein (Fig. 62).

Solche Stangenrüstungen können zu Bauwerken aller Art verwendet werden; doch darf auf und an ihnen keine Windevorrichtung angebracht werden. Länger als höchstens drei Jahre sind in die Erde eingegrabene Rüststangen kaum benutzbar, weil die Füße durch Fäulnis zu stark angegriffen werden. Die häufigere Untersuchung ist deshalb bei älteren, schon früher benutzten Rüsthölzern, die längere Zeit stehen müssen, sehr angebracht.

221.
Leitergänge.

Die zur Verbindung der Gerüstlagen dienenden Leitern sind gewöhnlich aus vollem Rundholz gearbeitet und müssen mit besonders starken Sprossen versehen sein. An der Stelle, wo sie aufstehen, sowie an der oberen, wo sie anliegen, müssen sie so befestigt werden, daß sie unten weder abrutschen, noch oben überschlagen können. Das Durchbiegen und Schwanken derselben muß durch an den Balken befestigte Steifen verhindert werden (Fig. 63). Ferner müssen die Leitern mindestens 80 cm, lotrecht gemessen, über den Austritt hinausragen, was durch an die Wangen genagelte Latten bewirkt werden kann. Auch dürfen Leitergänge nicht so übereinander liegen, daß herunterfallende Gegenstände den unteren Leitengang treffen können.

Fig. 62.

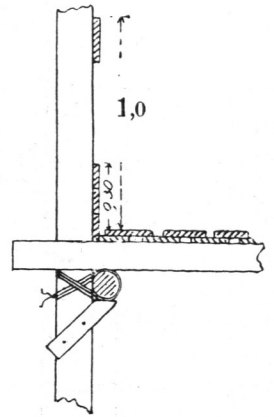
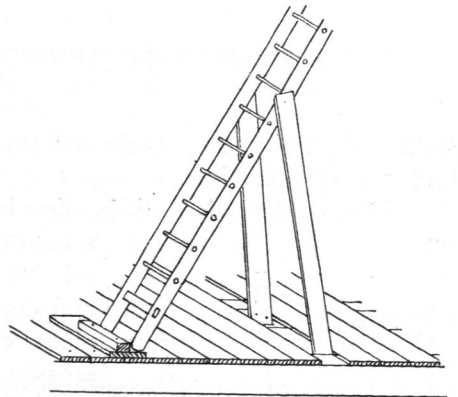


Fig. 63.

222.
Verschalungen
der Rüstungen
für Anzeigen.

In England fallen die Baugerüste deshalb fester aus als in Deutschland, weil es dort üblich ist, die ganze äußere Seite zuzuschalen und nur in der jedesmaligen Arbeitshöhe einige Lichtöffnungen zu lassen. Die Mehrkosten dieser Verschalungen werden durch Verpachten derselben für Anzeigen während der Dauer des Baues reichlich eingebracht. Bei uns wird zu ähnlichen Zwecken auch ein Flechtwerk von breiten Gurten benutzt, welches die ganze Außenfront des Bauwerkes verdeckt.



b) Mastengerüste.

223.
Mastengerüste.

Wegen des Verbotes des Anbringens von Windevorrichtungen ist die Verwendung der Stangenrüstungen bei Ausführung von Werksteinbauten völlig ausgeschlossen; dagegen bedient man sich in Württemberg, früher auch in Preußen, zu diesem Zweck häufig der Mastengerüste, d. h. Gerüste, welche von starken Stämmen, also Schiffsmasten, hergestellt werden. Diese Mastengerüste haben vor den vom Zimmermann hergestellten, verbundenen den Vorzug, daß sie billiger und hauptsächlich luftiger sind, so daß sie die in die Höhe wachsende Außenfront eines Gebäudes nicht so verhüllen, wie die abgezimmerten Gerüste. Aus diesen Gründen wurden sie zum erstenmale in Berlin beim Bau der Bank des Berliner Kassenvereins hinter der katholischen Kirche, später beim Mittelbau der technischen Hochschule in Berlin-Charlottenburg und des Museums für Völkerkunde angewendet. Wegen der bedeutenden Höhe der beiden letzt-

Fig. I.

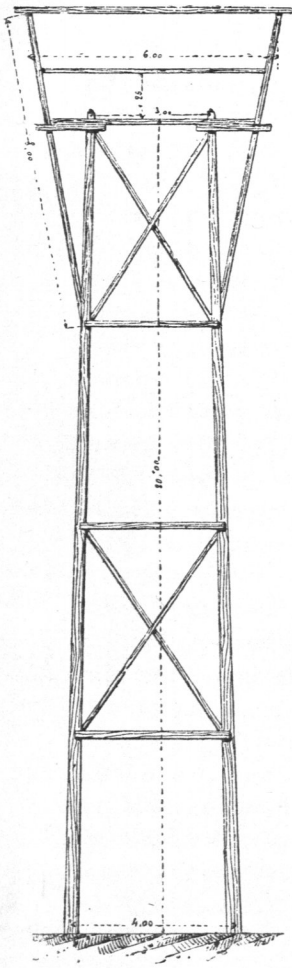


Fig. II.

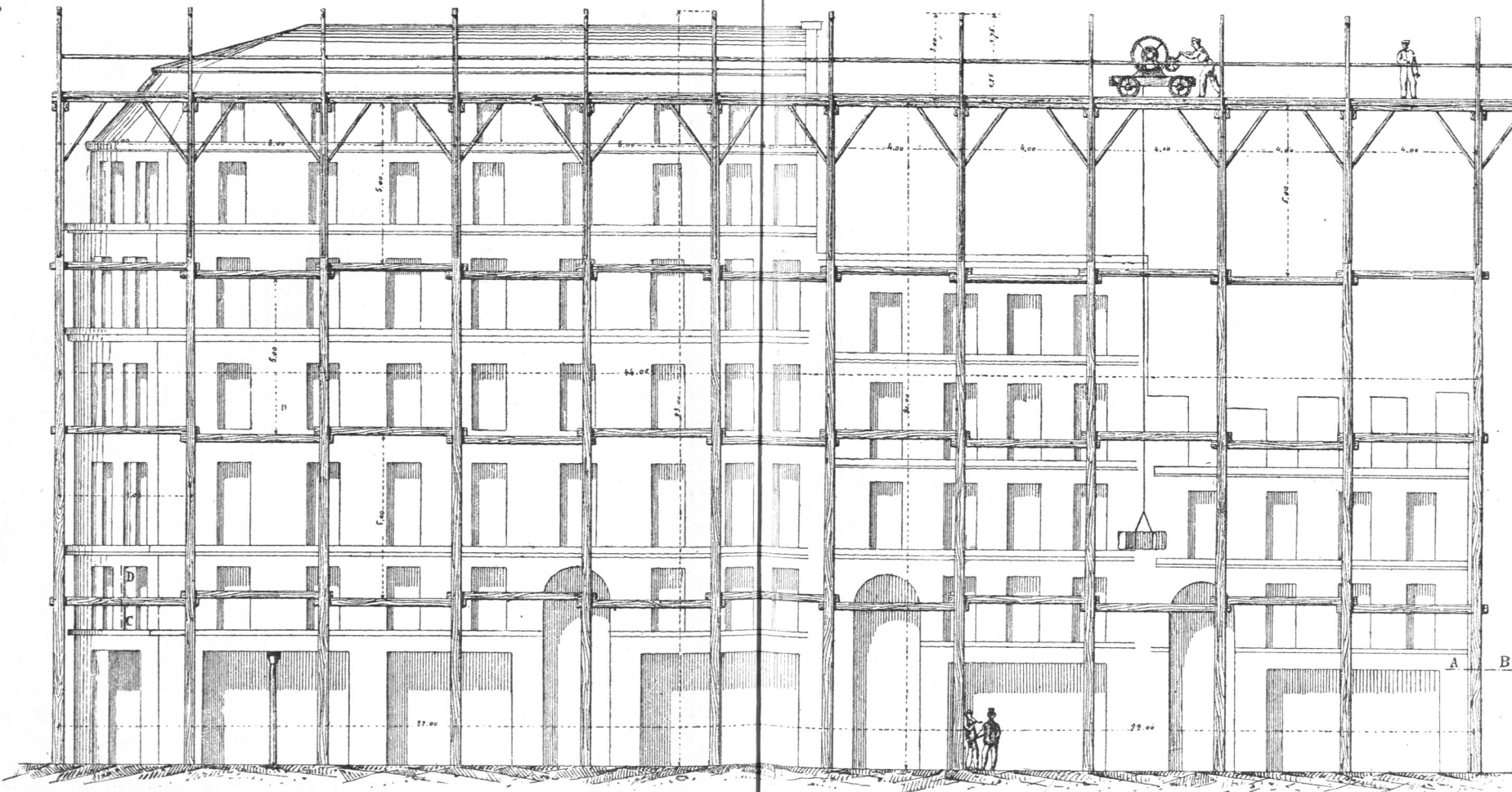


Fig. III.

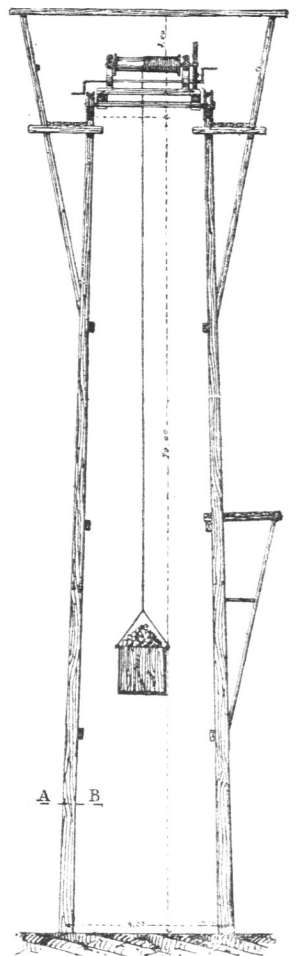


Fig. IV.

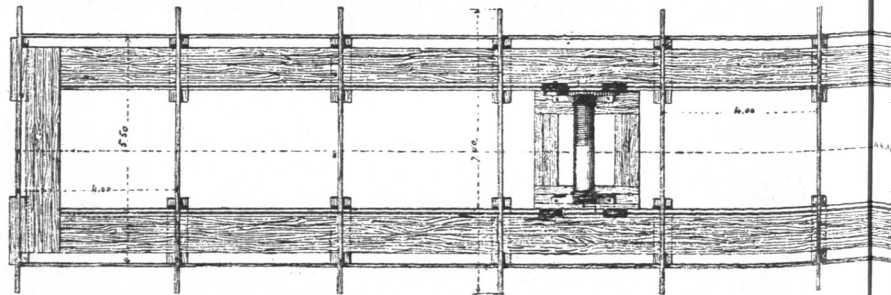
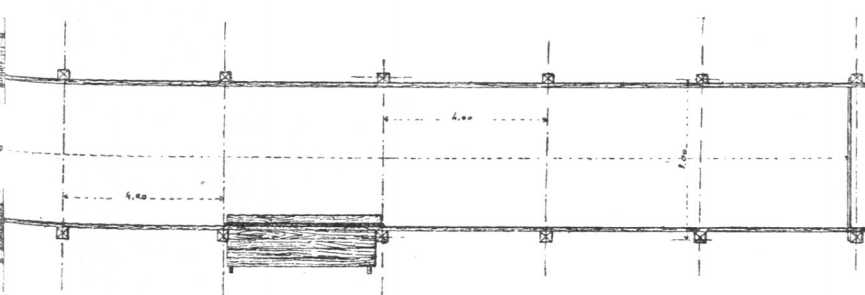


Fig. V.



Mastengerüst.

ca. 1/10 W. Gr.

genannten Gebäude wurde auf das Mastengerüst noch eine abgezimmerte Rüstung gesetzt, weil das Aufpfropfen solcher Schiffsmasten nicht ausführbar ist.

Die Konstruktion dieser Rüstungen ist eine sehr einfache. Es sind zwei Reihen von Masten, eine auferhalb und eine innerhalb der zu errichtenden Mauer, erforderlich, wie aus der nebenstehenden Tafel ersichtlich ist. Die Masten müssen so lang sein, daß sie noch 1,50 bis 2,00 m über den höchsten zu versetzenden Werkstein hinausragen. Ihre untere Stärke beträgt 25 bis 30 cm und mehr, die Zopfstärke 18 bis 20 cm. Sie werden in Entfernung von 2,00 bis 3,00 m vom Gebäude und von 3,00 bis 5,00 m voneinander, je nach dem Gewicht der zu versetzenden Werkstücke, 1,25 bis 1,50 m tief in den Erdboden eingegraben mit etwas Neigung gegen das Mauerwerk. In passender Höhe werden sie langhin durch starke, angebolzte, wagrechte Bohlen zusammengehalten, die zugleich zur Herstellung der leichten Zwischenrüstungen dienen. Am oberen Ende werden die Masten mit Zapfen versehen, auf welche Holme zu liegen kommen, die dazu dienen, die Schienen für den Laufkran zu tragen. Andreaskreuze zwischen den äußeren und inneren Masten, sowie manchmal auch außen der Länge nach schräg angebolzte Bohlen dienen dazu, Verschiebungen zu verhindern. Das Übrige geht aus den Abbildungen deutlich hervor, von denen Fig. I die Diagonalverbindung der beiden Masten an den Ecken der Rüstung zeigt.

Die Rüstung am Mittelbau der Technischen Hochschule zu Berlin-Charlottenburg wird durch Fig. 64 bis 66⁸⁰⁾ verdeutlicht.

Hier standen die Masten der Längsrichtung nach in Entfernung von nur 2,80 m, weil Lasten von mehr als 200 Centnern zu heben waren. Die Ausführung war ziemlich die gleiche, wie vorher beschrieben; nur waren oben je ein innerer und äußerer Mast durch einen aufgezapften Holm verbunden und darauf erst die Langschwellen zum Tragen der Schienen gekämmt. Die Mastenrüstung hatte eine Höhe von etwa 27 m. Um die Anfuhr der schweren Werkstücke zu erleichtern, war eine Ladebühne (Fig. 64 u. 65) vor der Rüstung erbaut, mit deren Hilfe erstere bis zu einer in Fußbodenhöhe der Säulenhalle errichteten Plattform gehoben und dann erst von der auf der Mastenrüstung befindlichen Winde erfaßt, mit der Schiebebühne an Ort und Stelle geschoben und versetzt wurden. Zum weiteren Aufbau der Attika mußte die Rüstung durch Aufbringen von Stielen u. s. w. auf die Langschwellen erhöht werden.

Häufig werden, um Zwischenrüstungen zu bekommen und die Masten nicht zu oft durch Bolzenlöcher zu schädigen, zwischen die Masten noch gewöhnliche Rüstbäume gestellt und an diesen dann mit Zuhilfenahme der ersteren Streichstangen befestigt u. s. w. Zum Lagern von Werkstücken dürfen diese Zwischenrüstungen aber nicht benutzt werden.

Hier sei erwähnt, daß beim Bau der Technischen Hochschule in Charlottenburg der Umstand, daß der Ort keine polizeiliche Gerüstordnung hatte, benutzt wurde, die übrigen Fronten, welche noch eine Länge von über 600 m hatten, in der einfachsten Weise so einzurüsten, daß außen nur eine gewöhnliche Rüstung von Spießbäumen stand, welche während des Fortschreitens der Bauausführung nach Bedürfnis erhöht wurde. Innen aber wurde ein abgebundenes Gerüst mit Holzstärken von etwa 14 × 16 cm und einer Höhe von 7,50 m von Stockwerk zu Stockwerk gehoben, was deshalb leicht möglich war, weil die Balkenlage parallel zur Frontmauer auf starken eisernen Trägern ruhte. Diese auf jeden Fensterpfeiler treffenden Träger trugen, wie aus Fig. 67 hervorgeht, in jedem Geschofs die neu zu errichtende Rüstung. Die Werkstücke wurden innen durch Aufzüge herauf- und auf Gleisen an die Verwendungsstelle befördert, dort aber mit Hilfe einer außen auf der Stangenrüstung, innen auf

224.
Rüstungen
an der
Technischen
Hochschule
zu Charlotten-
burg.

⁸⁰⁾ Faks.-Repr. nach: Baugwks.-Ztg. 1889, S. 1000 u. 1001.

Fig. 65.

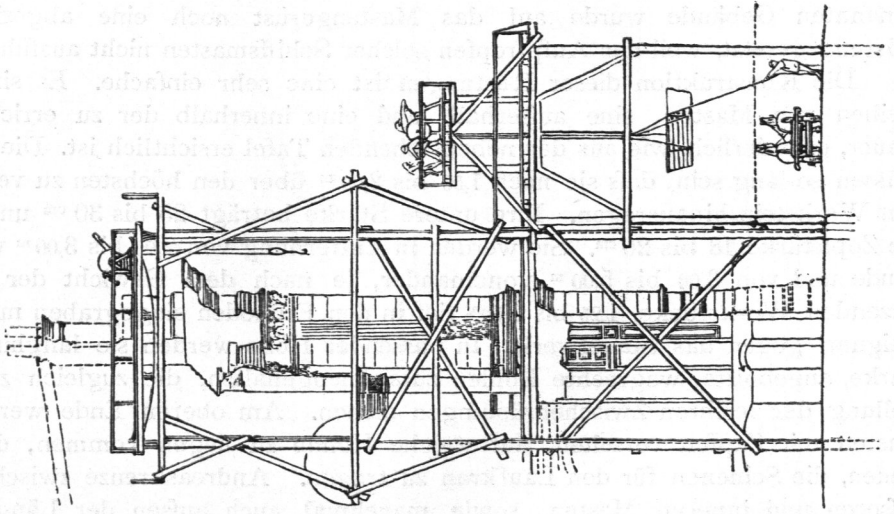


Fig. 64.

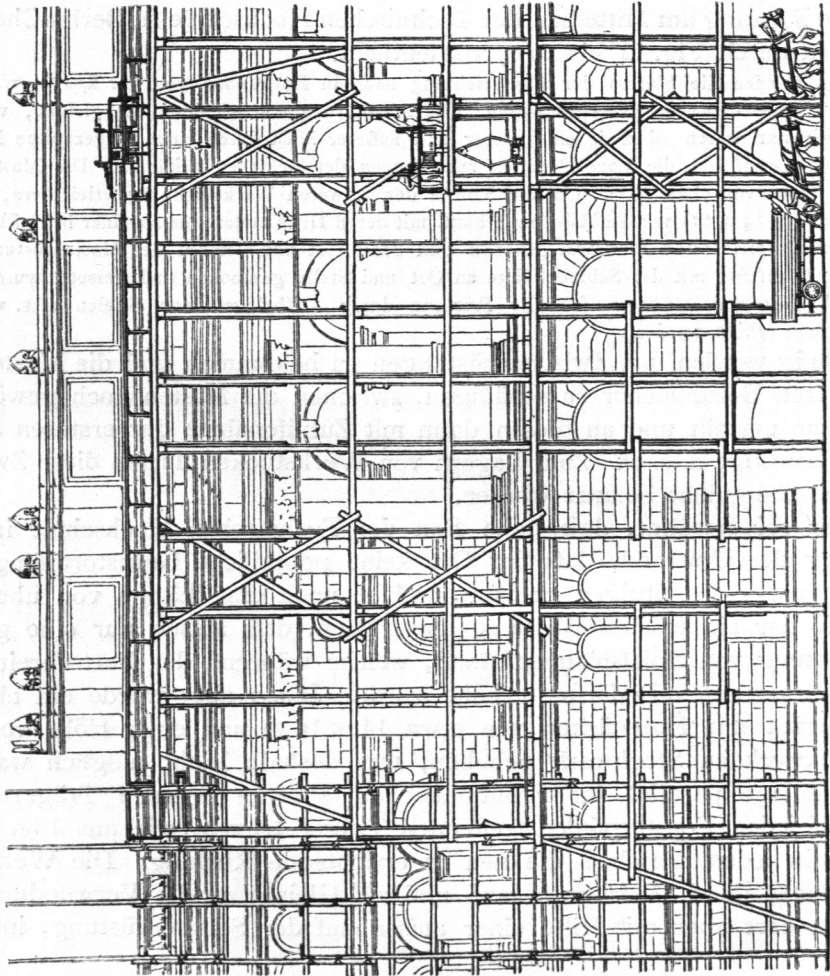


Fig. 66.

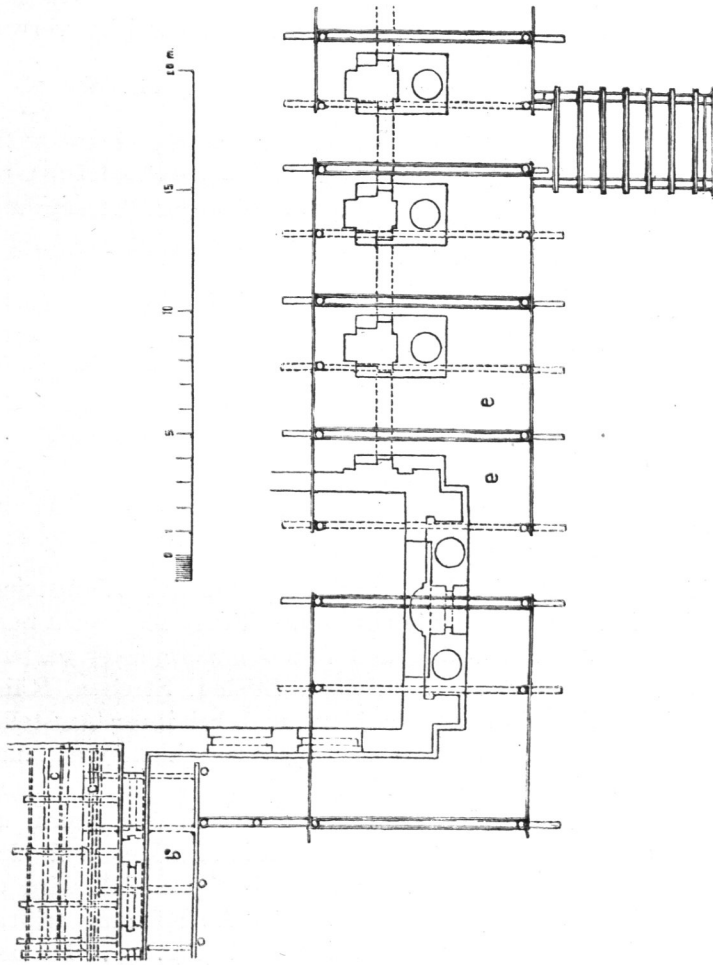
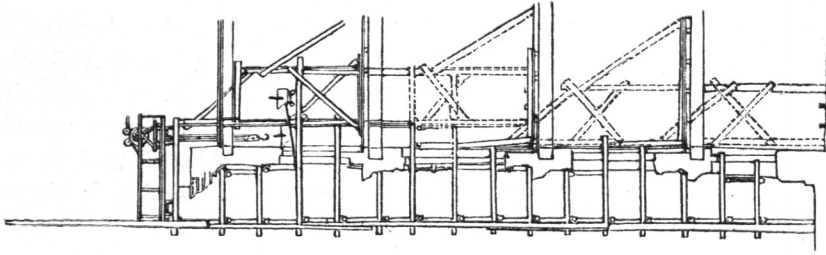


Fig. 67.



Von den Rüstungen beim Bau der Technischen Hochschule zu Berlin-Charlottenburg³⁰⁾.

der abgebundenen Rüstung ruhenden Schiebebühne versetzt. Das Abbrechen und Wiederaufrichten einer solchen Rüstung in einer Länge von 60 bis 70^m erforderte nur einen Zeitaufwand von höchstens drei Tagen.

225.
Rüstung
beim Bau
des Museums
für Völker-
kunde in Berlin.

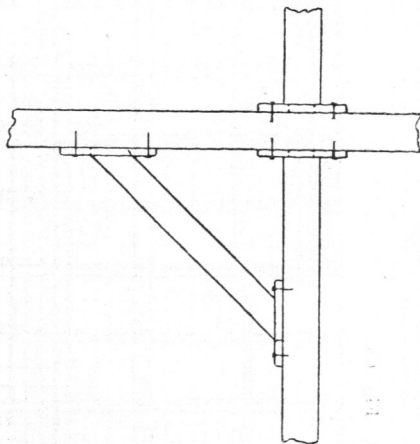
Auch beim Bau des Museums für Völkerkunde wurde dieselbe Rüstung benutzt. Hier aber durfte die äußere Stangenrüstung nur zum Aufenthalt der Arbeiter, nicht aber zum Tragen der Schiebebühne dienen, weshalb ein Dreh- und Fahrkran, ein sog. Lafettenkran, wie er später beschrieben werden wird, Verwendung fand, der nur auf der inneren Rüstung hinlief und dessen Ausleger zum Versetzen der auch hier im Inneren des Gebäudes hochgezogenen Werkstücke diente.

c) Verbundene Gerüste aus Kanthölzern.

226.
Verbundene
Rüstungen aus
Kanthölzern.

Bei den verbundenen Rüstungen aus bearbeiteten Hölzern kommt es einmal darauf an, daß sie für den vorliegenden Zweck die genügende Stärke haben und dann, daß das für sie zu verwendende Material möglichst unversehrt bleibt, besonders also, daß Beschädigungen durch Zapfenlöcher, Überblattungen u. s. w. vermieden werden, um die Hölzer später noch anderweitig verwenden zu können. In Dresden wurde der Gerüstbau von jeher in sehr zweckmäßiger Weise betrieben. Zur Vermeidung von Zapfenlöchern, Versatzungen u. s. w. werden an den betreffenden Stellen auf die Hölzer kurze Brettstücke genagelt und in diese die nötigen Vertiefungen eingeschnitten, so daß das Gerüstholz nur durch einige Nagellöcher beschädigt wird, wie aus Fig. 68 hervorgeht. Auf diese Weise wird dasselbe lange Zeit vor Fäulnis geschützt, bleibt ungeschwächt und noch für andere Zwecke verwendbar.

Fig. 68.



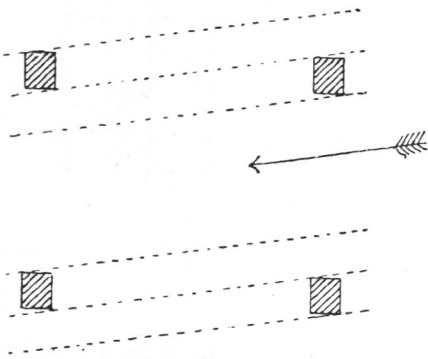
Die verbundenen Rüstungen werden dann angewendet, wenn zur Herstellung von Werksteinfassaden Schiebebühnen und Windevorrichtungen zum Aufziehen und Versetzen der Werksteine benutzt werden sollen. Dies sind also solche, die aus rechtseitigen, regelrecht bearbeiteten Hölzern vom Erdboden aus konstruiert und vom Zimmermeister verbunden und errichtet werden. Sie bestehen aus Schwellen, Stielen, Streben, Rähmen und Zangen von Ganzholz, Kreuzholz und Bohlen, und bei ihrer Aufstellung muß darauf gesehen werden, daß Längen- und Querverschiebungen durch gute Strebenverbindungen verhindert werden.

227.
Berechnung
gegen
Winddruck.

Es ist darauf zu sehen, daß das Umwerfen durch den Sturm unmöglich gemacht wird, weshalb die Berechnung des Winddruckes und der Standicherheit des Gerüsts notwendig ist. Der ungünstigste Fall wird dann eintreten, wenn die Windrichtung nur soweit schräg die Rüstung trifft, daß das eine Holz nicht durch das vorliegende gedeckt wird (Fig. 69). Da der Angriff des Windes um 10 Grad geneigt zur wagrechten Ebene liegt, wird auch der Belag des Gerüsts zu berücksichtigen sein. Die Windgeschwindigkeit v ist zu 30 bis 35^m für die Sekunde anzunehmen, wobei der Druck $P = 0,12248 Fv^2$ Kilogr.

auf die vom Wind getroffene Fläche F wird. Hiernach werden 110 bis 130 kg für 1 qm in Rechnung zu stellen sein. Dabei ist der Schwerpunkt der Rüstung zu bestimmen, in welchem der Angriff des Windes gedacht wird, und es muß dann Ga , das Gewicht der Rüstung mal dem Abstand der Drehachse von der Schwerlinie, größer sein, als Pb , der Winddruck mal dem Abstand des Schwerpunktes von der Erdoberfläche. Die Standsicherheit des Gerüsts ist einerseits durch Streben, andererseits durch in derselben Richtung angebrachte Zugseile (Drahtseile) herbeizuführen, bis die allmählich heraufwachsenden Mauern beides unnötig machen.

Fig. 69.



Die zweckmäßigste und billigste Art abgebundener Gerüste hatte man von jeher in Süddeutschland, während im Norden auf Billigkeit wenig, auf Schonung der Hölzer gar nicht, dagegen desto mehr auf ganz überflüssige Festigkeit gesehen wurde. Ein Beispiel einer solchen Rüstung ist in der unten genannten Zeitschrift³¹⁾ vom Bau der Nationalgalerie in Berlin zu finden. Die Hölzer haben bei diesen Gerüsten Stärken von 16×18 bis 18×22 cm und

228.
Frühere Art
abgebundener
Gerüste.

mehr, und es wurde ebenso wie bei der Konstruktion von Fachwerkgebäuden verfahren. Zunächst wurden Schwellen, nötigenfalls auf eingerammten kurzen Pfählen, verlegt und darauf in Abständen von 3,00 bis 4,00 m, den Geschosshöhen entsprechend, lange Stiele gestellt, welche oben durch Rähme verbunden waren. Gewöhnlich kommen bei solchen Rüstungen nach außen 2 Reihen Stiele, in das Innere des Gebäudes noch eine solche zu stehen, alles durch Streben und Zangen versteift und zusammengehalten. Meist werden die Gerüste gleich von Anfang an in ihrer ganzen Höhe aufgeführt. Oben läuft die Schiebebühne mit der Windevorrichtung.

Ein besseres Beispiel dieser Art der Gerüste war beim Bau des Wasserwerkes in Breslau in Verwendung (Fig. 70 u. 71). Hierzu wurden Hölzer in einer in Anbetracht der Höhe des Gerüsts und der Stielweite immerhin geringen Stärke von etwa 16×18 cm benutzt. Die ganze Höhe der in 9 Geschossen von rund je 4,50 m Höhe aufgeführten Rüstung betrug etwa 42 m und der Abstand der Stiele voneinander gleichfalls etwa 4,50 m. Außen waren 2 Stielreihen, im Inneren nur eine angeordnet.

Immer ist darauf zu achten, daß die die 3 Stielreihen miteinander verbindenden Kreuzverstreben so hoch gelegt werden, daß sie dem darunter durchgehenden Verkehr nicht hinderlich sind; auch müssen die Fensteröffnungen benutzt werden, um die innere Gerüstreihe mit der äußeren durch jene Kreuzstreben in Verbindung zu bringen. Obgleich beim Wasserwerk die innere Stielreihe, bevor noch der Bau im Äußeren vollendet war, entfernt werden mußte, hielt sich doch das Ganze außerordentlich gut. Man kann in solchen Fällen jedoch die äußere Rüstung mit dem fertigen Mauerwerk dadurch verankern, daß man im Inneren quer über die Fensteröffnungen hin Hölzer legt und daran mit der äußeren Rüstung verbundene Zangenhölzer verbolzt.

³¹⁾ Zeitschr. f. Bauw. 1860, S. 413.

Fig. 70.

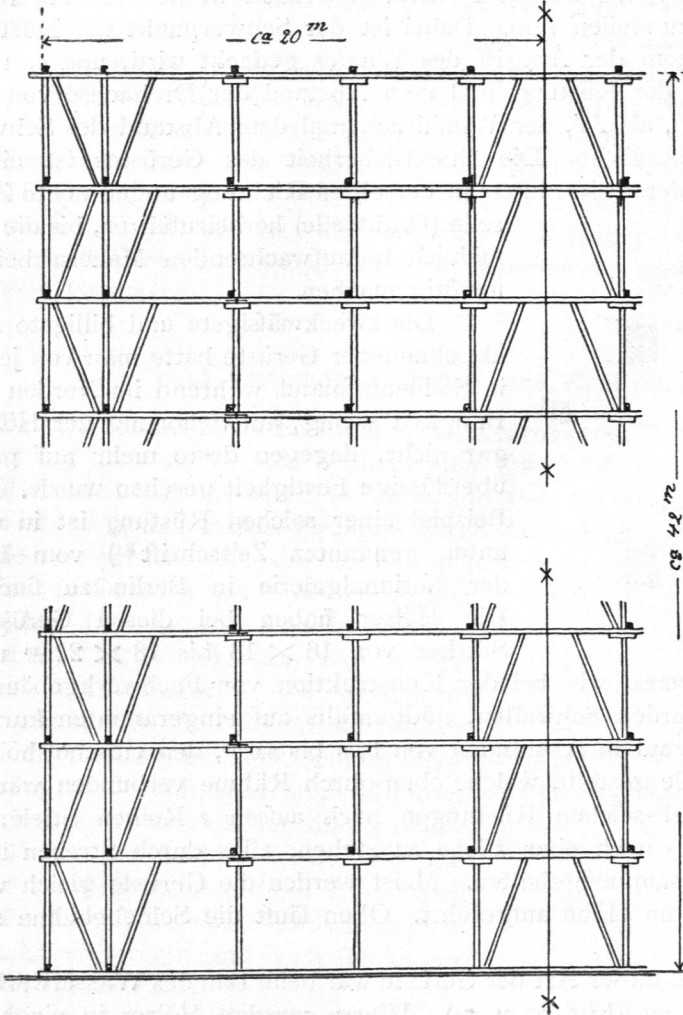


Fig. 71.

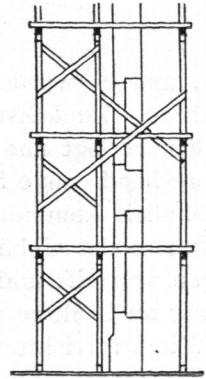
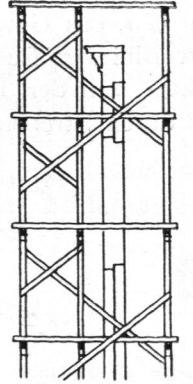
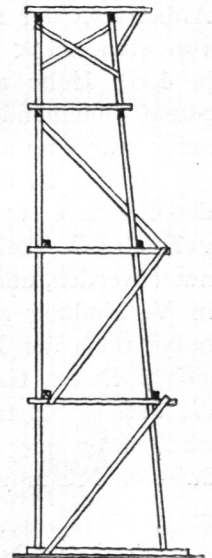
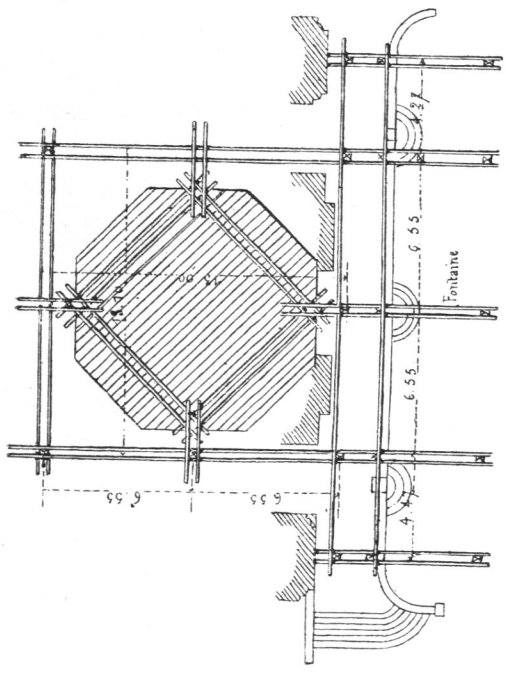
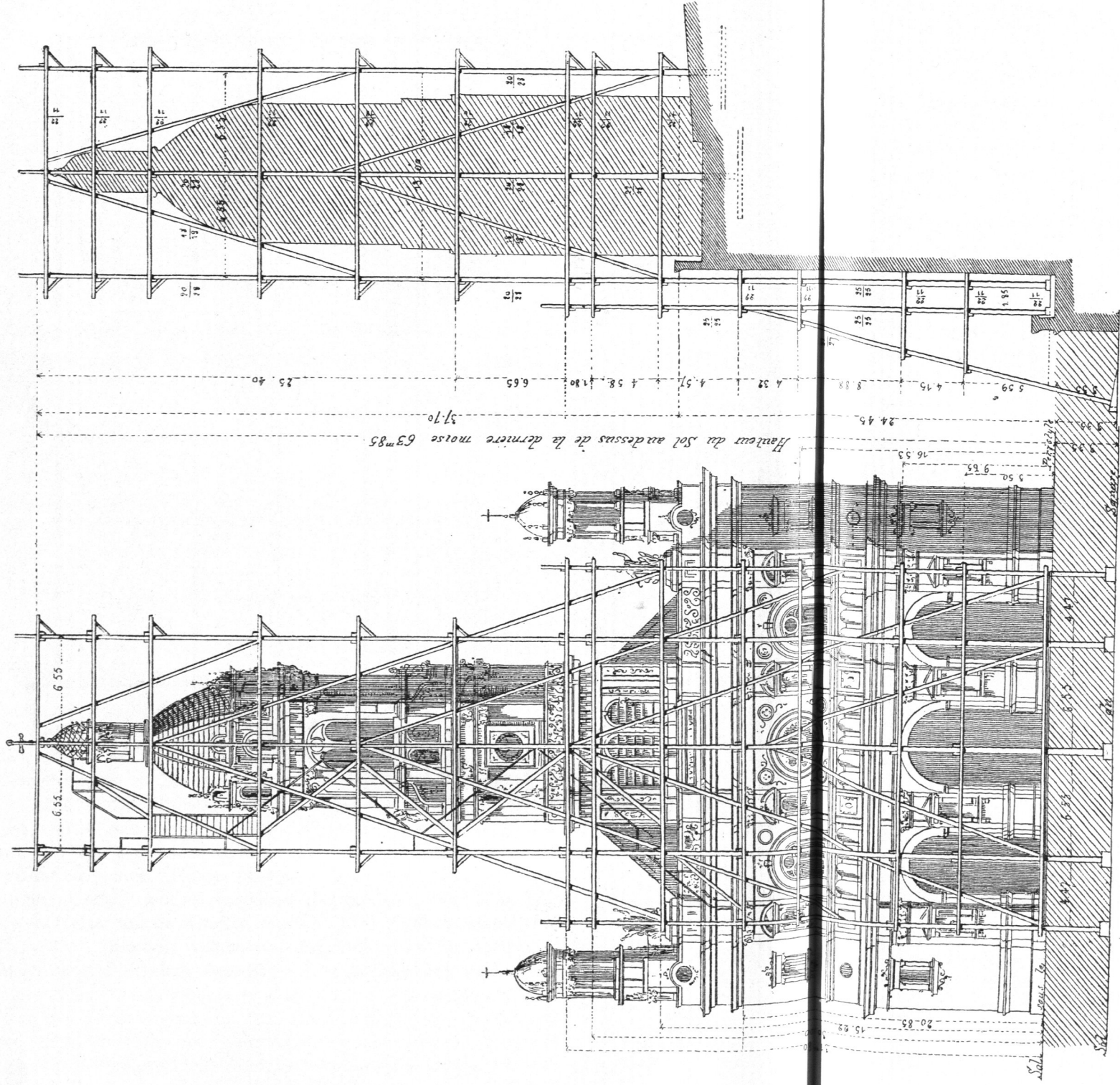


Fig. 72.



Man kann dies dann sparen, wenn man die äußerste Stielreihe, wie dies beim Gerüst für den Neubau des Kriminalgerichtes in Berlin geschah, schräg stellt (Fig. 72).

Ein seiner Einfachheit wegen sehr empfehlenswertes Gerüst wurde zur Reparatur des Turmes der Kirche *de la Trinité* in Paris benutzt (siehe die nebenstehende Tafel). Dasselbe besteht aus zwei Teilen, einem unteren von rund 42^m und einem oberen, dem eigentlichen Turmgerüst, von etwa 32^m Höhe. Das untere Gerüst enthält zwei Reihen Stiele von 25 × 25^{cm} Stärke, welche auf Schwellen stehen und nach außen durch Streben von 27 × 27^{cm} Stärke abgesteift sind. Diese Streben reichen bis zu dem 2,35^m tiefer liegenden Vorplatz der Kirche hinunter. Auf dieses untere Gerüst setzt sich das obere in Höhe des Uhrgeschosses auf, dessen Grundriss aus der nebenstehenden Tafel hervorgeht. In dem aus 8 Stielen von 20 × 28^{cm} Stärke bestehenden, im Grundriss quadratischen äußeren Gerüst befindet sich ein um 45 Grad ge-



Gerüst zur Ausbesserung
des Turmes
der Kirche de la Trinité zu Paris.

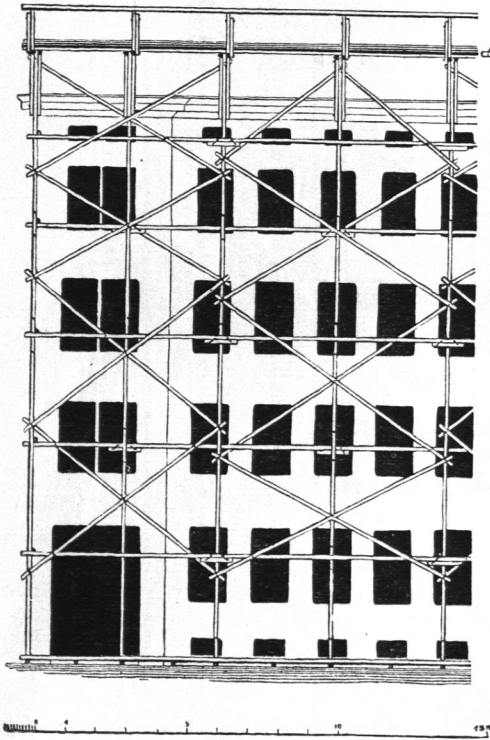
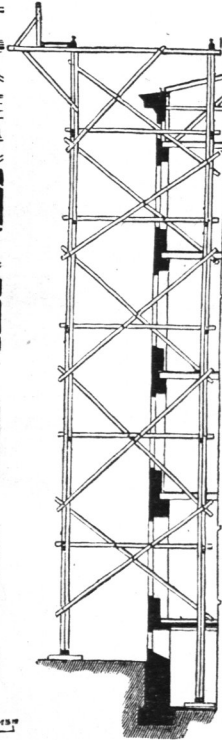


drehtes, gleichfalls quadratisches, kleineres inneres, welches nur 4 Stiele enthält, die unter sich und mit den Mittelstielen der äußeren Rüstung mit Verbolzung verbunden sind. Eine sorgfältige Verstrebung durch Zangen mit Verbolzung verbunden sind. Eine sorgfältige Verstrebung, deren Hölzer 18×18 cm stark sind, schützt das ganze Gerüst gegen seitliche Verschiebungen³²⁾.

Wie bereits erwähnt, werden von jeher die Gerüste zum Versetzen von Werksteinen in Süddeutschland und in Sachsen in außerordentlich sachgemäßer Weise hergestellt. Sie sind luftig, so daß man die dahinterliegende, in Entstehung begriffene Fassade gut sehen kann; sie schonen die zur Verwendung kommenden Hölzer nach Möglichkeit und sind verhältnismäßig billig. Auch in Berlin ist dieses System seit einigen Jahren polizeilich vorgeschrieben, allerdings mit einzelnen Einschränkungen, wozu besonders auch die Verwendung

230.
Jetzt hauptsächlich
gebräuchliche
abgebundene
Gerüste.

Fig. 73.

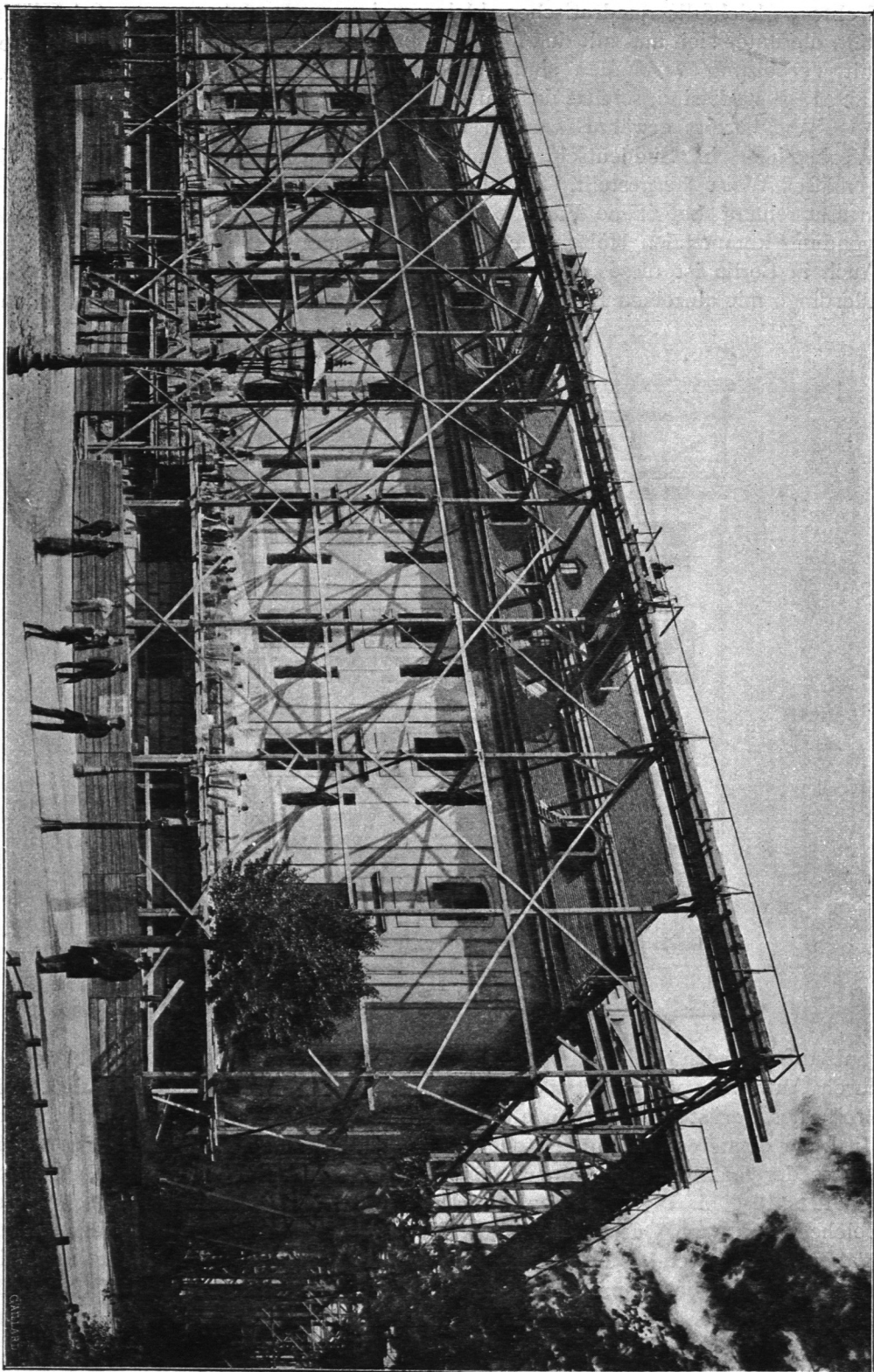
Fig. 74³³⁾.

von Zapfenlöchern gehört, die in Sachsen z. B., wie in Art. 226 (S. 220) bereits gesagt, durch Aufnageln von Brettstücken in passender Weise vermieden werden. Die Breite des Gerüsts beträgt, wie aus Fig. 73 u. 74³³⁾ zu ersehen ist, von Mitte zu Mitte der einander gegenüber stehenden Doppelstiele ungefähr 4,50 bis 5,00 m. Die Stärke der letzteren wird je nach dem Gewicht der zu versetzenden Werkstücke von 12×16 cm bis 14×16 cm gewählt. Die Doppelstiele stehen auf Langschwelen, welche auf kurzen Querschwellen ruhen, oder sie sind in den Erdboden eingegraben. Die Längen der Doppelstiele sind so eingerichtet, daß zunächst unten die äußeren mit halber Länge beginnen und dann mit einer ebensolchen oben aufhören, wodurch erzielt wird, daß der Stofs zweier Stiele überall durch einen dritten,

³²⁾ Siehe auch die Rüstung zur Reparatur des Pantheons in Paris: *Nouv. annales de la const.* 1873. Taf. 7-8. — und: *Encyclopédie d'arch.* 1873, Pl. 139-141.

³³⁾ Faks.-Repr. nach: *Baugwks.-Ztg.* 1889, S. 499.

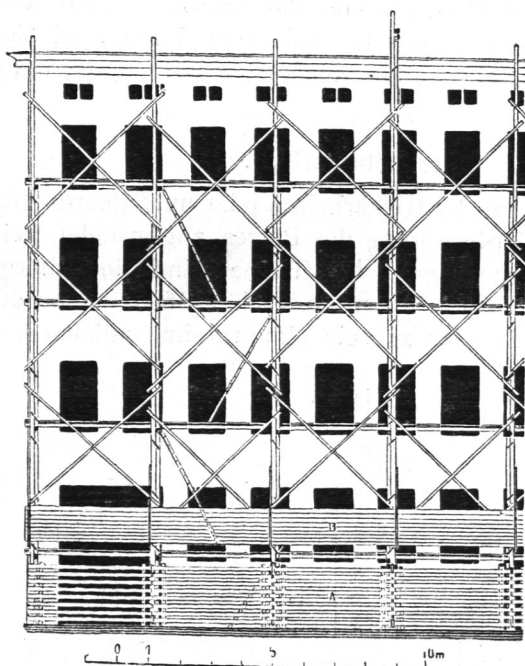
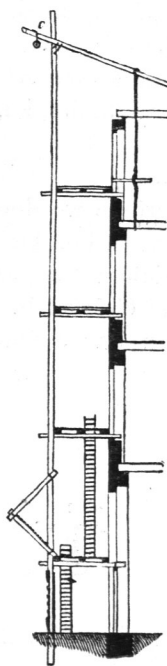
Fig. 75.



Vom Umbau des alten Zeughauses in Dresden zu einem Museum (Albertinum)

durchgehenden gedeckt ist. Beide Stiele sind durch Bolzen fest miteinander verbunden. Die Schwellen der einzelnen Gerüstgeschosse liegen abwechselnd in Stößen der äußeren und inneren Stiele. Ihre Stöße sind durch kurze Sattelhölzer unterstützt und durch Verbolzung gesichert. In Berlin liegen die Schwellen gewöhnlich bloß zwischen den inneren Stielen, was nur eine unbedeutende Änderung der Konstruktion erfordert, aber die Befestigung der äußeren Schwertstreben mittels Bolzen erleichtert, da die Außenkanten der Stiele und Schwellen dann in einer Ebene liegen, während die vorher angegebene Anordnung das Einlegen von Futterstücken nötig macht. Auch die hinteren Doppelstiele sind mit den vorderen mittels Schwertstreben durch die Fensteröffnungen hindurch gegen Verschiebungen gesichert, außerdem aber noch durch wagrechte Hölzer verbunden, die auf den vorher genannten Schwellen

Fig. 76.

Fig. 77⁸³).

dicht an den Doppelstielen ruhen und mit beiden verbolzt sind. Auf dem obersten Gerüstboden liegen Schwellen und Schienen, auf welchen die Schiebebühnen laufen. Die Doppelstiele stehen an den Ecken gewöhnlich etwas näher aneinander, sonst in Entfernungen von etwa 3,50 bis 3,75 m. Die Höhe der Stockwerke richtet sich nach denjenigen des Gebäudes.

Aus Fig. 75, dem Umbau des alten Zeughauses in Dresden zu einem Museum, dem Albertinum, kann man ersehen, wie außerordentlich leicht und doch haltbar derartige Rüstungen dort konstruiert werden. Aus der Größe der verwendeten Quader läßt sich schließen, daß die mittels der Schiebebühne zu hebenden Gewichte durchaus nicht gering waren.

Für bloße Ziegelbauten werden in Sachsen solche Gerüste mit einigen Abweichungen entsprechend einfacher konstruiert. Fig. 76 u. 77⁸³) zeigen ein derartiges Gerüst. Es ist nur an der Außenfront mit einer Stielreihe errichtet, an welcher

231.
Gerüst am
Albertinum
in Dresden.

232.
Gerüste für
Ziegelbauten
in Sachsen.

auch der Bauzaun nebst einem Schutzdach befestigt ist. Die Hauptgerüst-hölzer, kantig beschlagenes Bauholz, sind 1,00 bis 1,10 m tief eingegraben und stehen ungefähr 4,00 m voneinander entfernt. Die Höhe der Gerüstgeschosse schließt sich derjenigen der Hausgeschosse an, weil die Netzriegel auf den Sohlbänken ruhen, und zwar neben den Hauptrüsthölzern. Sie werden durch besondere Stiele in der Länge einer Stockwerkshöhe unterstützt, die mit ersteren durch eiserne Klammern fest verbunden sind. Auf den Netzriegeln liegen in jedem Stockwerke die Balkenhölzer, welche durch darüber genagelte Bretter in ihrer Lage festgehalten werden und den Bretterboden für die Arbeiter tragen. Die Lichtweite des Gerüsts beträgt gewöhnlich 1,80 m. In der Mitte desselben ist ein Ausleger *C* zum Aufziehen von Baumaterial befestigt. Ein System von Schwertstreben sichert das Gerüst gegen seitliche Verschiebungen.

233.
Wiener
Gerüste.

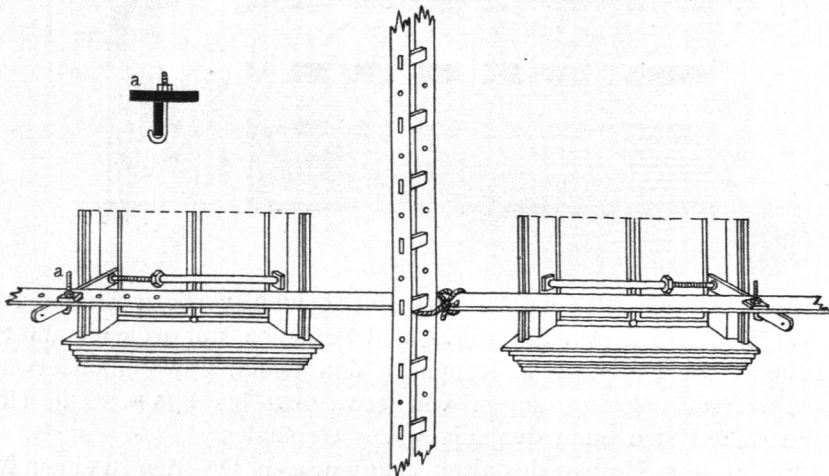
Auch in Wien werden die Gerüste in ähnlicher Weise hergestellt; nur stehen die Doppelstiele nicht neben-, sondern hintereinander. Sie sind so stark konstruiert, daß sie auch zum Lagern von Baumaterial benutzt werden. Da sie sonst keine Vorzüge vor den bereits beschriebenen haben, sei hier nur darauf hingewiesen, daß eine Abbildung eines Wiener Gerüsts in der unten genannten Zeitschrift³⁴⁾ zu finden ist.

d) Leitergerüste.

234.
Leitergerüste.

Leitergerüste werden bei Anstricharbeiten oder untergeordneten Reparaturarbeiten, wie z. B. bei der Ausbesserung des Putzes, angewendet, keinesfalls aber bei umfangreichen Putzenerneuerungen. In München sind die Leitergerüste schon lange Zeit in Gebrauch. Dort werden sie auch vielfach so benutzt, daß sich die Leitern an das Gebäude oder an sein Hauptgesims anlehnen, daß also die

Fig. 78.



Sprossen parallel zur Hausfront liegen. Alsdann werden daran Langhölzer befestigt, auf denen Netzriegel liegen u. s. w. Diese Art des Leitergerüsts ist aber anderwärts wenig bekannt, um so mehr aber die durch Fig. 78 bis 80 erläuterte Herstellungsweise, bei welcher die Leitern lotrecht stehen, so daß die Sprossen senkrecht zur Gebäudefront gerichtet sind.

³⁴⁾ Baugwks.-Ztg. 1888, S. 3.

Der feste Stand der Leitern, die man gewöhnlich aus zwei halben Rundhölzern anfertigt, welche, abgesehen von den Sprossen, durch lange Bolzen zusammengehalten werden, wird durch Leiterhalter bewirkt, die mit einem Ende in die Fensterlaibungen hineinreichen und dort durch eine Spreizvorrichtung

Fig. 79.

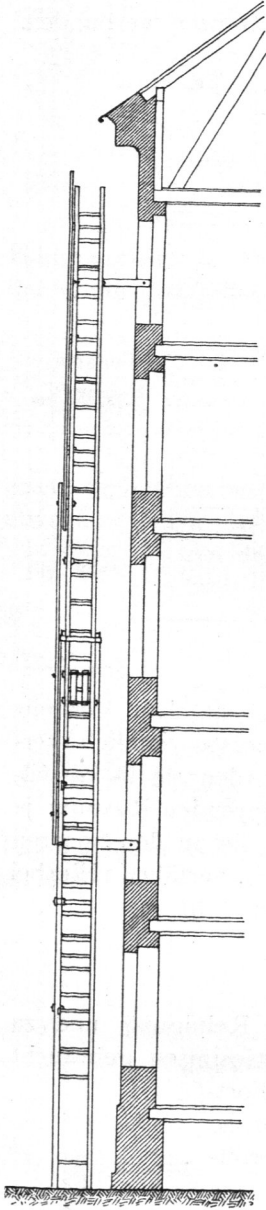
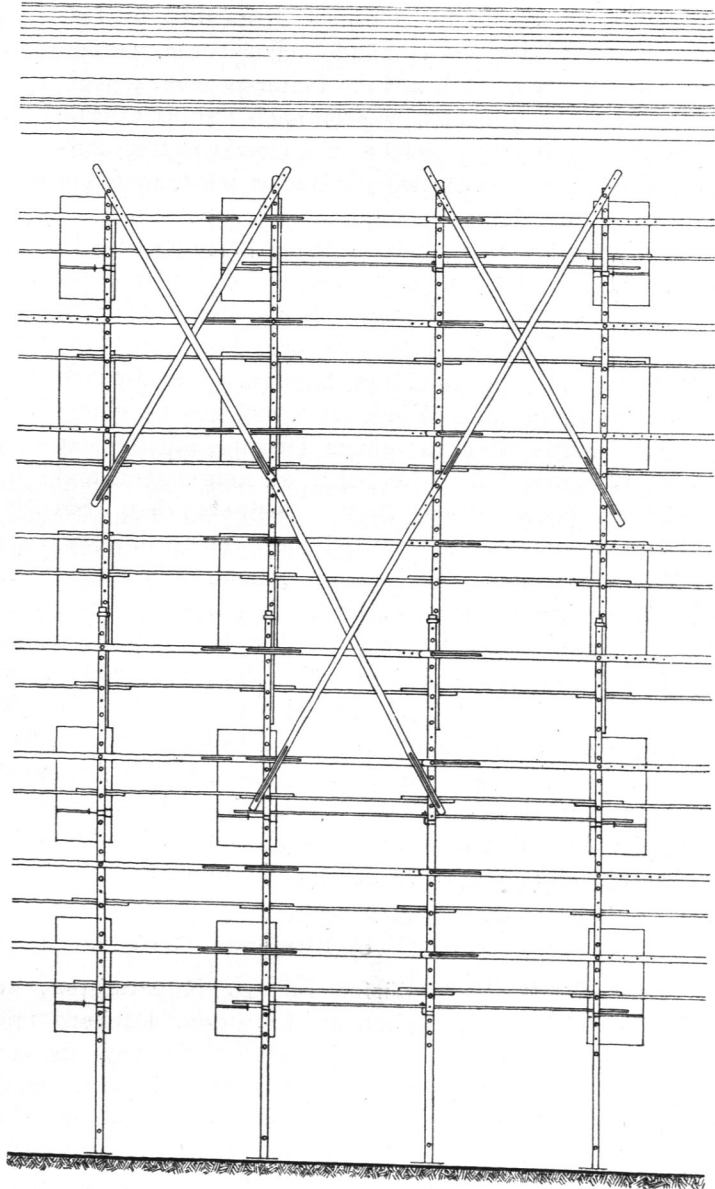


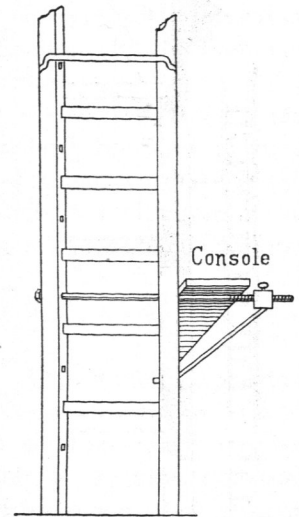
Fig. 80.



festgehalten werden (Fig. 78). Dieselbe besteht aus einem schmiedeeisernen Rohr, in welches sich starke Schrauben, durch Muttern bewegt, hinein- und hinauschieben. Diese Schrauben haben an den Enden eiserne Stempel, welche den Leiterhalter fest an die Fensterlaibung pressen. Die Leitern, welche in höchstens 3,50^m Abstand voneinander stehen, werden durch wagrecht liegende

Bretter miteinander verbunden, die mit Seilen befestigt und an den Enden durchlocht sind, damit letztere übereinandergelegt durch einen Schraubenbolzen *a* (Fig. 78), der unten statt des Kopfes in einem Haken endigt, zusammengehalten und zugleich fest durch diesen an den Leiterhalter geprefst werden. Durch Schwertstreben, schmale Bretter, deren Lochreihen sowohl einen verschiedenen Abstand der Leitern, wie eine Verschiedenheit der Neigung der Schwerter gestatten, wird das Gerüst zu einem festen unverrückbaren Ganzen verbunden. Wo es die Ausladung der Gesimse gestattet, die Leitern genügend nahe am Gebäude aufzurichten, werden die Gerüstbretter einfach auf die Leitersprossen gelegt; wo dies nicht möglich ist, werden nach Fig. 81 eiserne Konsolen angebracht, welche die Gerüstbretter aufzunehmen haben. Dort, wo gearbeitet wird, muß ein von Latten gebildetes Geländer angebracht sein.

Fig. 81.



235.
Leitergerüste
in Schlesien
und Wien.

In Schlesien und auch in Wien bestehen die 15 bis 22 m langen, 58 bis 62 cm breiten Leitern aus gewöhnlichen starken Sprossen, aber 2 Seitenbäumen von ganzem Rundholz oder von Kreuzholz von 8 bis 10 cm Seite mit abgerundeten Kanten. Die Leitern werden mit Hilfe eines Windetaues, welches an einem über das Gesims oder aus einem Dämpfungfenster hinausgesteckten Balken befestigt ist, aufgezogen und lotrecht an ebensolchem Balken festgebunden. Sie haben unten zugespitzte Eisenschuhe, welche in eisernen Pfannen stehen, die in eine Holzschwelle eingelassen oder darauf genagelt sind. An diesen Leitern sind Netzriegel befestigt, welche den Bretterbelag tragen.

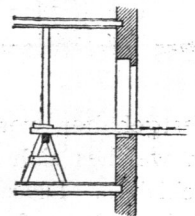
236.
Anderweite
Benutzung
von Leiter-
gerüsten.

Die Leitergerüste haben sich sehr gut bewährt, zumal sie dem Verkehr wenig hinderlich sind, und die sehr gefährlichen Hängegerüste ziemlich verdrängt. Sogar zur Ausführung von Dachreitern u. s. w. werden sie in vorteilhafter Weise benutzt, indem man an die 4 Ecken der auszuführenden Rüstung je eine Leiter auf dem Fußboden des Dachgeschosses aufstellt, sie an den Sparren des Daches befestigt und dann ähnlich, wie vorher beschrieben, verfährt. Hierbei ist aber auf eine besonders gute Versteifung der Rüstung zu achten,

e) Fliegende Gerüste.

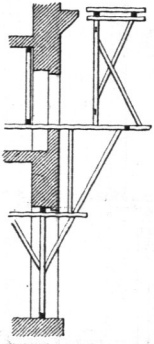
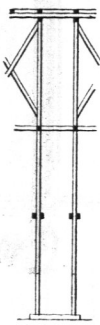
237.
Fliegende
Gerüste.

Fliegende Gerüste dürfen nur zu Reparaturen, zur Reinigung und zu weniger erheblichen Arbeiten an Fassaden, Dächern und Gesimsen gebraucht und mit Materialien nur insoweit belastet werden, als zur Fortsetzung der Arbeit unumgänglich notwendig ist. Sie werden so angefertigt, daß man aus Fenstern oder sonstigen Maueröffnungen Netzriegel oder Kanthölzer von etwa 12×14 bis 14×16 cm Stärke heraussteckt und diese im Inneren des Gebäudes gegen Gerüste, Balkenlagen, Gewölbe oder andere feste Gegenstände so absteift, daß keine Bewegung oder Schwankung nach irgend einer Seite hin stattfinden kann. Auch die Belastung des hinteren Endes der Rüstung kann mitunter genügen.

Fig. 82³⁵⁾.

³⁵⁾ Faks.-Repr. nach: Handbuch der Ingenieurwissenschaften. Bd. IV, Abt. 2 (3. Aufl.), Taf. II, Fig. 30, 37 u. 38.

Fig. 83.

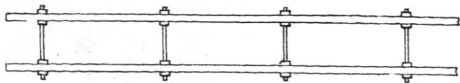
Fig. 84³⁵⁾.

Außen werden die Gerüste mit Brettern belegt, auch mit einer Brüstung versehen. Fig. 82³⁵⁾ macht die Ausführung klar.

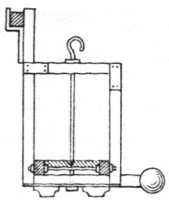
Unter Umständen kann auch ein fliegendes Gerüst dadurch verwickelter und schwieriger werden, daß man auf dem herausgestreckten Teile noch einen Aufbau machen muß. Fig. 83 u. 84³⁵⁾ zeigen eine solche Anordnung, die einer weiteren Erläuterung nicht bedarf; dieselben stellen ein Reparaturgerüst für das Louvre in Paris dar.

f) Hängegerüste.

Zu gleichen Zwecken, besonders für Reparatur des Putzes und Anstriches von Häusern, sind die sog. Hängegerüste zu benutzen. Die Bestandteile dieser Gerüste sind nach der in der unten genannten Zeitschrift³⁶⁾ gegebenen Beschreibung folgende:

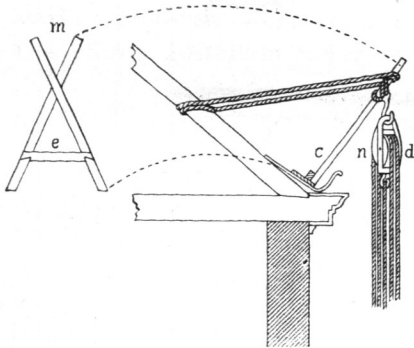
Fig. 85³⁷⁾.

a) Die Brücken oder Leitern (Fig. 85³⁷⁾, welche 2,50, 3,00, 3,75, 4,50 bis höchstens 6,50 m lang aus astfreien Hölzern 6,5 x 8,0 cm stark angefertigt und in Entfernungen von 1,25 m durch Bolzen von 3,00 cm Durchmesser verbunden werden. Die gewöhnliche Breite der ganzen Brücke beträgt etwa 60 cm. Die über die Bolzen gelegten Bretter haben eine Stärke von 2,5 cm.

Fig. 86³⁷⁾.

An den Unterkanten der Bäume werden 3,5 mm starke und 50 mm breite Flachschielen mit Holzschrauben befestigt.

b) Die Zargen (Fig. 86³⁷⁾ werden aus 5 bis 6 cm starken Latten verbunden, an den Ecken verzapft und mit eisernen Kapfen versehen. Die lichte Breite der Zarge beträgt 60 bis 65 cm und die Höhe ziemlich ebenso viel. Die äußeren Stiele der Zargen sind 30 bis 40 cm länger als die inneren und tragen am oberen Ende mittels eines angeschraubten Hakens eine das Gelände bildende Latte. Der lange Bolzen, der durch das obere und untere Rahmenstück geht, ist oben mit kräftigem Haken zum Anhängen des Gerüsts an die Taue versehen. Auch die unteren wagrechten Latten stehen etwas vor

Fig. 87³⁷⁾.

und sind am Ende mit Lappen umwickelt, um als Puffer gegen das Gebäude zu wirken.

c) Um dieses Gerüst anhängen zu können, werden über dem Hauptgesimse kleine Böcke (Fig. 87³⁷⁾ schräg aufgestellt, welche gewöhnlich auf einem in die Dachrinne gelegten Brette stehen, auf welchem entlang eine Latte befestigt ist, um die Böcke gegen Ausgleiten zu sichern. Der Bock wird mittels Seilen an einem Sparren oder an einem unterhalb zweier Sparren angenagelten Querholz befestigt und so in schräger Lage erhalten. Die ganze Höhe des Bockes be-

trägt etwa 1,50 m. An diesen Böcken und unten an den Haken des Gerüsts

³⁶⁾ Baugwks.-Ztg. 1869, S. 199.

³⁷⁾ Faks.-Repr. nach: ENGEL, F. Die Bauausführung 2. Aufl. Berlin 1885. S. 231, 233 u. 236.

(Fig. 88³⁷) sind die Flaschenzüge befestigt, mittels deren sich die auf dem Gerüste befindlichen Arbeiter nach Belieben hinaufziehen oder herablassen können. Dieses Anziehen oder Nachlassen muß sehr vorsichtig und gleichmäßig geschehen, damit das Gerüst während dieser Thätigkeit der Arbeiter seine wagrechte Lage beibehält. Hierauf werden die etwa 2,5 cm starken Windetaue fest um den Rahmen des Gerüsts geschlungen, und zwar so, daß das plötzliche Lösen der Schlingen unmöglich ist. Trotzdem werden hierdurch so häufig Unglücksfälle verursacht, daß, wie schon früher erwähnt, diese Gerüste immer mehr durch die Leitergerüste verdrängt werden. Wo für die Böcke über dem Hauptgesimse kein festes Auflager zu finden ist, müssen gewöhnliche Ausleger, also starke, über das Gesims herausgestreckte Balken zur Befestigung der Kloben benutzt werden.

Für das unterhalb dieser Hängegerüste verkehrende Publikum ist ein Schutzdach auf Böcken anzubringen. Die 2,50 m hohen Böcke stehen gegen das Haus geneigt, lehnen sich daran an und tragen einen gestülpten Bretterbelag. Fig. 89 zeigt dies und außerdem noch eine etwas von der beschriebenen abweichende Konstruktion des Hängegerüsts.

In verschiedenen Orten bedient man sich auch nach den Seiten hin beweglicher Gerüste, wodurch man vermeidet, die ganze Fassade gleichmäßig mit solchen Hängegerüsten versehen zu müssen. Aus dem vorher angegebenen Grunde soll hierauf jedoch nicht näher eingegangen werden, sondern es mag das Verweisen auf das unten genannte Werk genügen³⁸).

Ganz ähnliche Hängegerüste sind von dem Schweden *Hammer*, sowie von *Schanz* in Stettin und *Kon-*

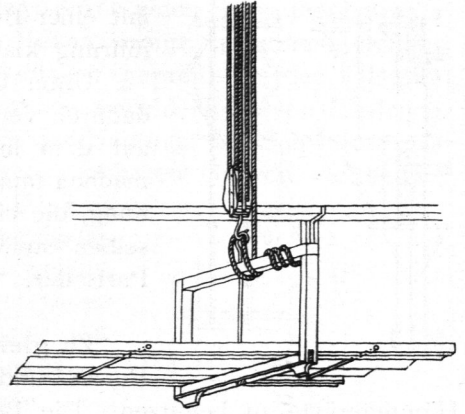
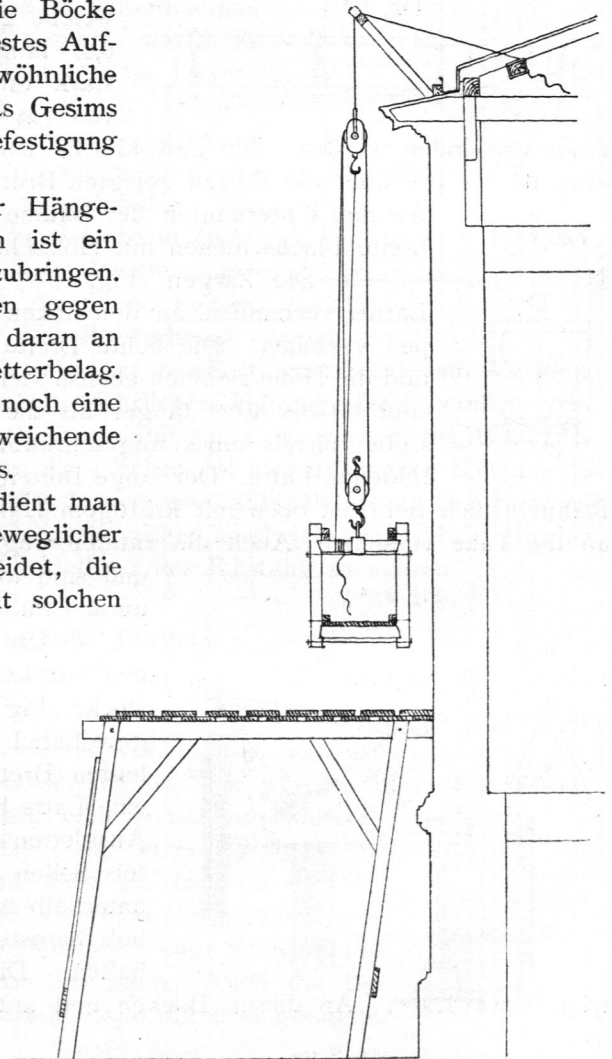
Fig. 88³⁷).

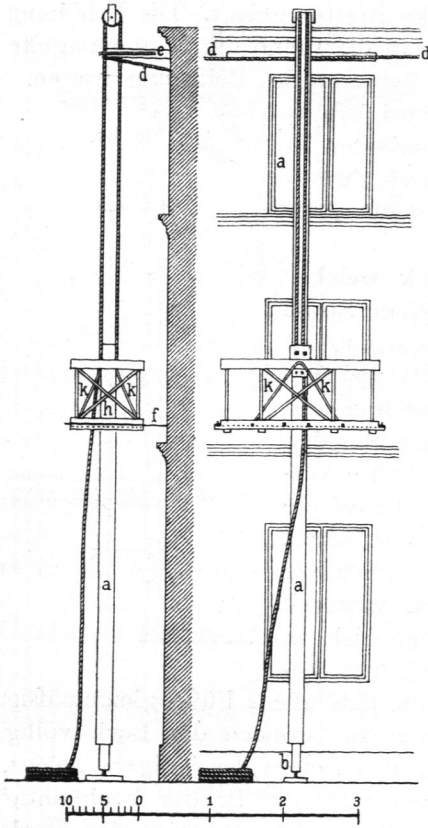
Fig. 89.



239.
Seitlich
bewegliche
Hängegerüste.

240.
Hängegerüste
von *Hammer*,
von *Schanz* und
von *Konford*.

³⁸) Handbuch der Ingenieurwissenschaften, a. a. O., S. 15, 16 u. Taf. II, Fig. 4, 5, 26 u. 27; Taf. III, Fig. 13 u. 14.

Fig. 90³⁷⁾.

ford in Hamburg konstruiert. Sie können auf den kleinsten Hofplätzen benutzt werden. Nach Fig. 90³⁷⁾ besteht dies Gerüst aus einem hohlen Führungsständer *a*, welcher sich nach Bedarf auf dem Kernholz *b* verschieben und mit einem durchgesteckten Bolzen feststellen läßt, und dem am Führungsständer auf- und abgleitenden Fahrgerüst, welches, an der Hülse *h* befestigt, mittels eines starken Taus, das über eine am oberen Ende des Ständers angebrachte Rolle läuft, auf- und niederbewegt wird. Der Ständer *b* steht mit eisernem Zapfen in einem gleichfalls eisernen Lager. Um jenem die lotrechte Stellung zu sichern, ist in der Höhe des Drenpels eine Führung angebracht, die sich mit einer langen platten Eisenschiene *e* gegen die Mauer legt, während ein um den Ständer geschlungenes Tau *d* nach beiden Seiten hin durch die in der Drenpelwand befindlichen Fenster gezogen oder an eingeschlagenen Haken befestigt ist. Das Verschieben des Gerüsts nach der Seite hin geschieht in der Weise, daß der Fahrstuhl zunächst ganz in die Höhe gezogen wird, dann ein auf demselben stehender Arbeiter den oberen Teil des Ständers 0,50 bis 1,00 m

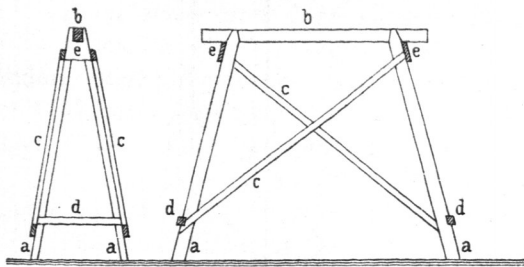
in der einfachen Schlinge des Taus *d* weiter schiebt und am unteren Ende *b* ein zweiter Arbeiter mittels eines Hebels das Zapfenlager auf dem Bürgersteig oder Pflaster um ebensoviel seitlich fortbewegt.

g) Bockgerüste.

Bockgerüste werden als Zwischenrüstungen der früher genannten und außerdem für den inneren Ausbau bis zu einer Höhe von etwa 5,00 m hergestellt. Die hierzu benutzten Böcke (Fig. 91 u. 92³⁹⁾) müssen aus genügend starken Hölzern, nicht etwa aus Brettern oder Latten, zusammengenagelt sein. Die schräg gestellten Beine sind mit Blatt an den Holm anzusetzen und zu vernageln, auch unter sich zu vernageln, auch unter sich zu vernageln, auch unter sich zu vernageln.

247.
Bockgerüste.

Fig. 91.

Fig. 92³⁹⁾.

Die Holme bekommen eine Stärke von 10 × 14 cm bis 18 × 20 cm, die Beine eine solche von 6 × 8 cm bis 12 × 14 cm. Wo die letzteren am Holme befestigt sind, wird ihr Zusammenhang durch das angenagelte Brettstück *e*, weiter unten durch die Zange *d* gesichert, welche das Verschieben der Füße

³⁹⁾ Faks.-Repr. nach: [ENGEL, a. a. O., S. 226.

nach der Breite verhindert, während dies die Streben *c* in der Längsrichtung thun. Über die Holme werden dann 3,5 cm starke Bretter gelegt. Die Erhöhung der Böcke wird häufig dadurch bewirkt, daß man die Beine durch angenagelte Latten verlängert. Solche Böcke können aber keine starke Belastung tragen.

242.
Andere Arten
von Böcken.

Eine andere Art von Böcken (Fig. 93) wird hauptsächlich für Ausführung von Stuck- und Malerarbeiten in Innenräumen benutzt. Die Pfosten sind oft noch durchlocht, um in beliebiger Höhe eiserne Sprossen zur Aufnahme der Bretter einfügen zu können.

243.
Patentiertes
Bockgerüst.

Fig. 94 endlich zeigt einen patentierten Bock, welcher sich zusammenlegen und deshalb leicht von einer Stelle zur anderen befördern läßt. Man schiebt (Fig. 95 u. 96) den eisernen Konsolträger über die Tragstange und befestigt ihn in der gewünschten Höhe durch Einführen des am Kettchen befindlichen Steckens in die entsprechenden Löcher des Bockes. Dann zieht man die Klappfüße auseinander, und zwar zuerst die beiden längeren, darauf die kürzeren, nachdem man zuerst die Bügelschraube gelockert hat. Durch die in den längeren Füßen befindlichen Schlitzte lassen sich die Füße höher oder tiefer stellen, wodurch der Bock auf ebenem wie auf unebenem Boden sich in lotrechte Lage bringen läßt. Sobald dies geschehen, bewirkt man durch Auftreten auf die Querschienen, daß alle 4 Füße gleichmäÙig fest anliegen, und zieht dann die Bügelschraube an, wonach der Bock völlig feststeht. Die Gerüstbretter werden auf die beiden Seiten des Trägers gelegt, oder man bildet vorher ein sog. Gerippe, indem man die Bretter hochkantig stellt (Fig. 94) und dann erst die Laufdielen auflegt. Fig. 97 zeigt den Bock zusammengelegt und veranschaulicht seine bequeme Versandungsfähigkeit.

Fig. 93.

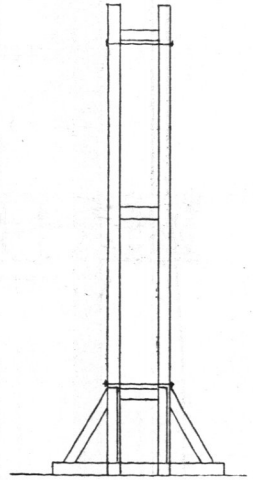


Fig. 94.

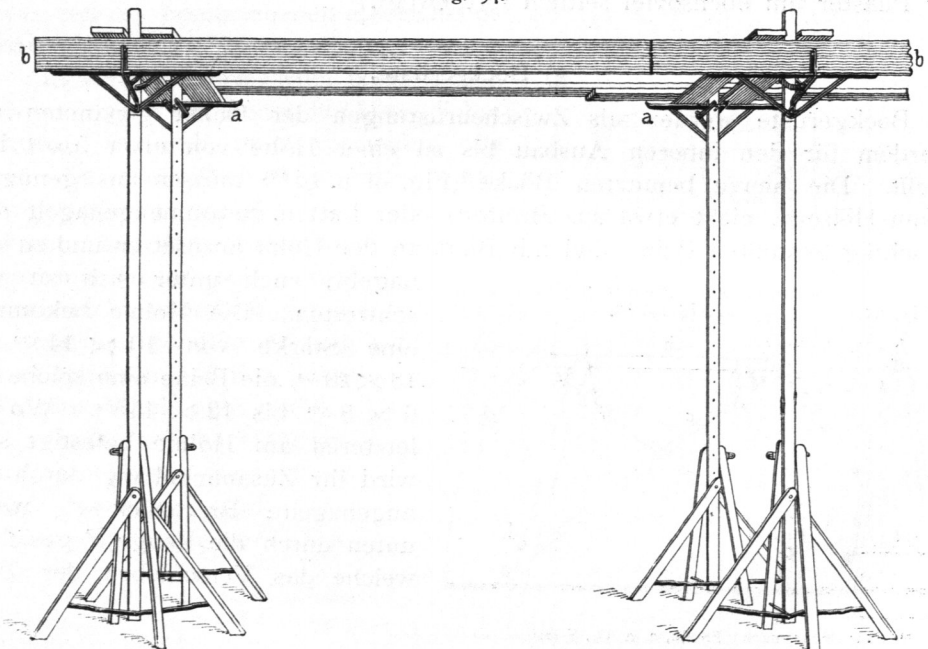


Fig. 95.

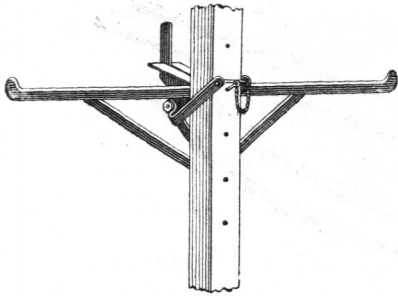
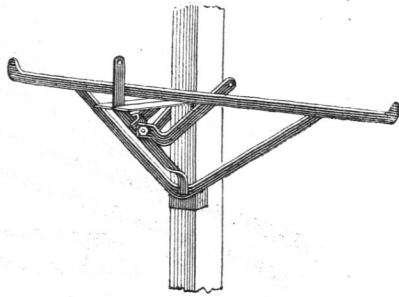


Fig. 96.



Übrigens lassen sich in inneren Räumen dadurch leicht Rüstungen herstellen, und dies geschieht besonders beim Putzen derselben, daß man in die Ecken derselben schräg angelehnt Netzriegel oder Kreuzhölzer stellt und gegen das Ausgleiten sichert. An diese werden dann den Wänden entlang Streichstangen wagrecht mit Seilen befestigt, auf diese Riegel und Gerüstbretter gelegt.

244.
Andere Rüstung
für innere
Arbeiten.

Fig. 97.



Auch gewöhnliche zweiseitige Malerleitern werden durch Auflegen von Gerüstbrettern als Böcke benutzt.

2. Kapitel.

Hilfsmittel zur Beförderung von Baumaterialien in wagrechter Richtung.

Bei Neubauten mit sehr beschränktem Bauplatze, wie in den Straßen der Städte, bedarf es nicht besonderer Beförderungsmittel, um die Baumaterialien von ihrem Lagerplatze nach Aufzügen u. s. w. hin zu befördern; sie werden gewöhnlich hingetragen. Anders ist dies aber bei größeren Neubauten auf umfangreicheren Bauplätzen. Hier hat man leichte Eisenbahnen, sog. Feldbahnen, mit allem Zubehör, die an dieser Stelle besprochen werden sollen.

245.
Feldbahnen;
Anforderungen
an die Gleise.

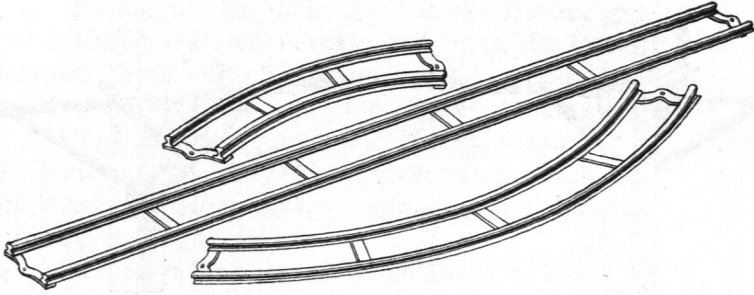
Ein wesentlicher Bestandteil dieser Eisenbahnen ist ein richtig konstruiertes Gleis, welches das schnelle und unbehinderte Fortbewegen der Lasten auf demselben gestattet, ohne daß es mit größter Genauigkeit gelegt und mittels Nägel auf Unterlagen befestigt zu werden braucht. Die Ansprüche, die man an praktische Gleise für Bauzwecke zu stellen hat, sind auf folgende Punkte zu richten:

- 1) einfaches und doch sicheres Zusammenfügen der einzelnen Gleisstücke;
- 2) leichte Handhabung derselben, weil sie fortwährend umgelegt und an andere Stellen befördert werden müssen;
- 3) hohe Festigkeit, um trotz ungleicher Unterlagen auf den Rüstungen doch sichere Fahrt zu gewähren, und
- 4) bequeme und rasch zu bewirkende Verkuppelungen der einzelnen Gleisenden sowohl untereinander als mit den Bogen, Weichen, Drehscheiben u. s. w.

Die haltbarsten Gleise werden aus Stahlschienen angefertigt, welche bei geringerem Gewicht doch einen bedeutend größeren Widerstand gegen Verbiegung und Abnutzung leisten als Eisenschienen. Die Schienen werden, wie

246.
Gleise,
Weichen u. s. w.

Fig. 98.



aus Fig. 98 hervorgeht, auf Flacheisen zu Gleisen vernietet und diese mittels Bolzen und Splinten, die an den Endquerschienen eingesteckt werden, verbunden, wodurch der feste Zusammenhang der Gleise hergestellt wird. Die Höhe der Schienen beträgt 55 mm bei 36 mm Sohlbreite und einem Gewicht von 4,5 kg für das laufende Meter, die Spurweite der Gleise 43 cm. Hierzu gehören Bogenstücke von 3,00 m Halbmesser und behufs Kreuzung mehrerer Gleise oder Anbringen von Nebengleisen einfache und doppelte feste Weichen (Fig. 99 u. 100). Ent-

Fig. 99.

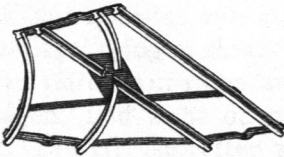


Fig. 100.

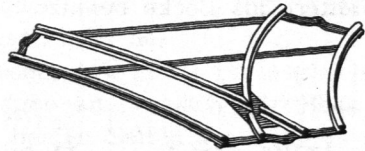


Fig. 101.

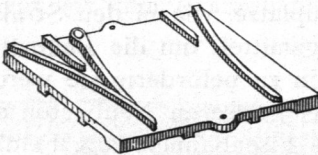
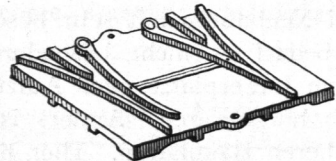


Fig. 102.



sprechend diesen festen Weichen hat man auch einfache und doppelte Weichen mit beweglichen Zungen (Fig. 101 u. 102), die auf ganze Blechplatten genietet sind.

Um aber die Einfahrt und Ausfahrt unter jedem beliebigen Winkel bewirken zu können, was bei den Kreuzungsplatten (Fig. 106) nur unter einem Winkel von 90 Grad möglich ist, bedarf man der Drehscheiben, deren es für den vorliegenden Zweck hauptsächlich zwei Arten giebt, von denen die eine in Fig. 103

Fig. 103.

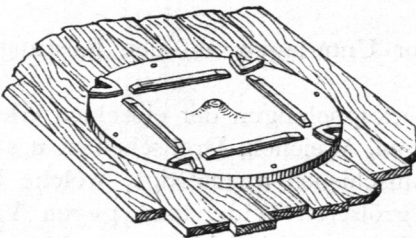


Fig. 104.

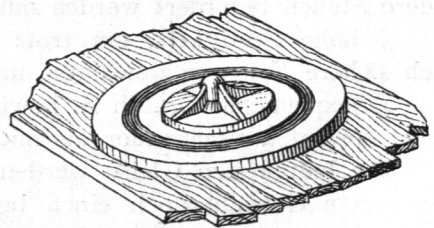
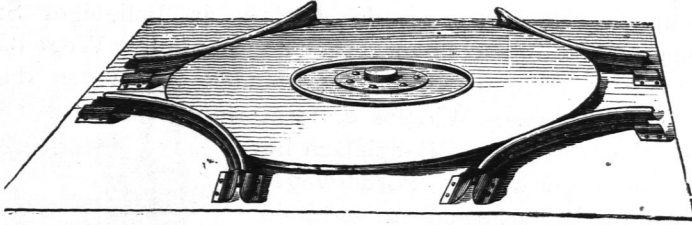
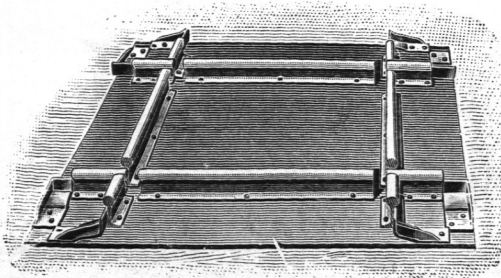


Fig. 105⁴⁰⁾.

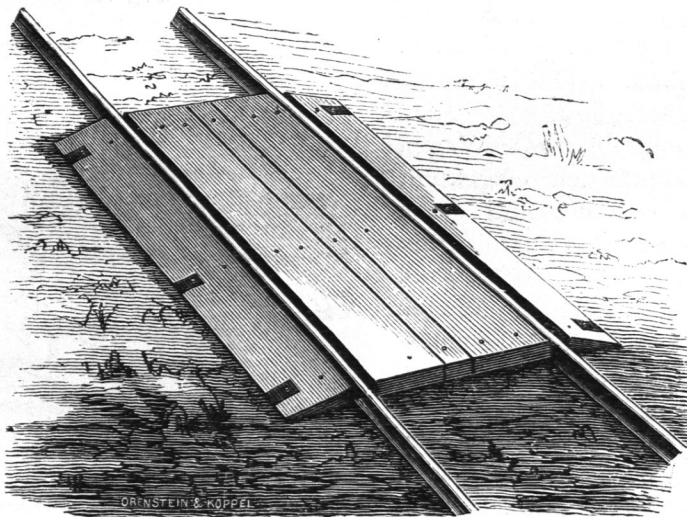
u. 104 dargestellt ist. Fig. 103 zeigt die obere Platte, bestimmt den zu drehenden Wagen zu tragen und Fig. 104 die untere mit der Drehachse. Der Wagen wird durch die auf der oberen Scheibe befindlichen Gleisstücke auf die Mitte der ersteren geleitet, wobei sich sein Schwerpunkt in der Mitte der Drehachse befindet, so daß die Reibung bei der Drehung der Scheibe auf ein Kleinstmaß beschränkt ist.

Fig. 106⁴⁰⁾.

Besser noch als diese haben sich beim Bau der Technischen Hochschule in Berlin-Charlottenburg die durch Fig. 105⁴⁰⁾ veranschaulichten Drehscheiben insofern bewährt, als bei ihnen weit weniger Entgleisungen als bei den vorigen stattfanden, so daß schließlich letztere umgeändert wurden. Sie unterscheiden sich von den vorher beschriebenen dadurch, daß nicht zwei sich kreuzende Gleise auf ihnen

angebracht sind, sondern ein kreisförmiges, welches genügt, um den Wagen die Mitte halten zu lassen.

Endlich giebt es noch rechtwinkelige Gleiskreuzungen (Fig. 106⁴⁰⁾), die gleichfalls auf schmiedeeisernen Platten befestigt sind.

Fig. 107⁴⁰⁾.

⁴⁰⁾ Mit Benutzung der von der »Aktiengesellschaft für Feld- und Kleinbahnen-Bedarf vorm. Orenstein & Koppeln in Berlin freundlichst zur Verfügung gestellten Klischees.

248.
Versetzbare
Wege-
übergänge.

Fig. 107⁴⁰) zeigt einen versetzbaren Wegeübergang, der angewendet wird, um Fuhrwerken das Überschreiten des Gleises an beliebiger Stelle zu ermöglichen, ohne es zu beschädigen. Die Länge dieser Wegeübergänge beträgt 2,50 m. Werden dieselben nicht angewendet, so müssen die Gleise bei jedesmaliger Durchfahrt eines Wagens entfernt werden.

249.
Förderwagen
für Ziegel.

Auch die für derartige, auf Bauplätzen benutzte Eisenbahnen geeigneten Förderwagen müssen, um häufige Reparaturen zu verhüten, möglichst einfach konstruiert sein. Man hat solche Wagen für Ziegel- und Werkstein-, für Mörtel- und für Sand- und Erdbodenförderung.

In Fig. 108 ist ein sog. Plateau- oder Plattformwagen dargestellt, auf welchem sich 100 bis 125 Mauersteine aufbauen lassen. Eine größere Anzahl von Steinen zu laden ist nicht vorteilhaft, weil ein einzelner Mann den Wagen sonst nicht mehr durch Bogen, Weichen und über Drehscheiben lenken kann. Trotzdem fallen die Steine schon bei einem geringen Stofs herab, wogegen die durch Fig. 109⁴⁰) erläuterten Wagen schon erheblich mehr Sicherheit gewähren.

Auch die zweirädrigen Gleiskarren in Fig. 110⁴⁰) sind für die Beförderung von Ziegeln sehr empfehlenswert.

Gebremst werden diese Wagen mittels eines einfachen Holzknüppels, der auch dazu dient, entgleiste Wagen wieder auf das Gleis zu heben.

250.
Förderwagen
für Mörtel.

Die Förderwagen für Mörtel (Fig. 111) haben ein festes Untergestell aus Holz und starke Blechkasten zum Kippen. Der Inhalt eines Kastens beträgt 100 l, daher die jedesmalige, durch einen Mann leicht zu bewirkende Materialbeförderung 200 l Mörtel, welcher unmittelbar vom Wagen aus in die Kalkkasten eingekippt wird, ebenso wie derselbe durch Aufziehen des Schiebers unmittelbar aus der erhöht liegenden Mörtelbank in die davorgeschobenen Wagen läuft, so dass besondere Bedienungsmannschaften für Ein- und Ausschütten nicht erforderlich sind.

251.
Beförderung
der Wagen
u. s. w. durch
die Aufzüge.

Bei Materialaufzügen hat man entweder Plattformen mit Gleisen, auf welche die Wagen geschoben werden, um in die Höhe auf das Gerüst gezogen und dann dort weiter auf Gleisen nach den Arbeitsstellen gefahren zu werden, oder, was vielfach bei kleineren Bauten vorkommt, die Steine und der Mörtel

Fig. 108.

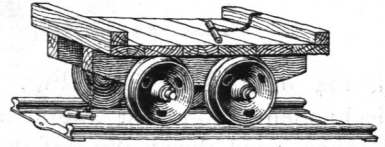


Fig. 109⁴⁰).

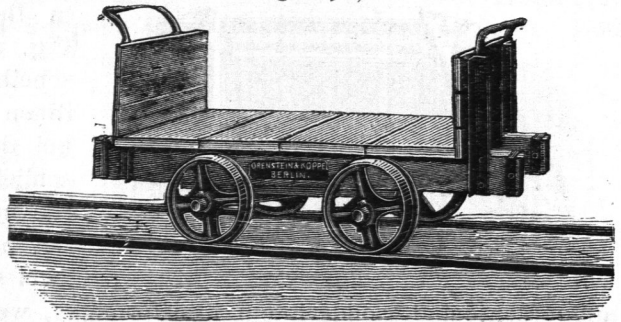


Fig. 110⁴⁰).



Fig. 111.

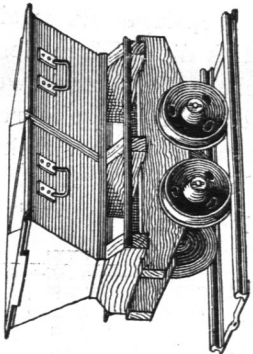


Fig. 112.

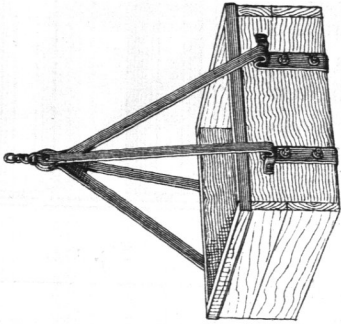


Fig. 113.

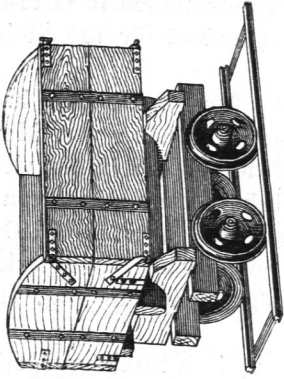
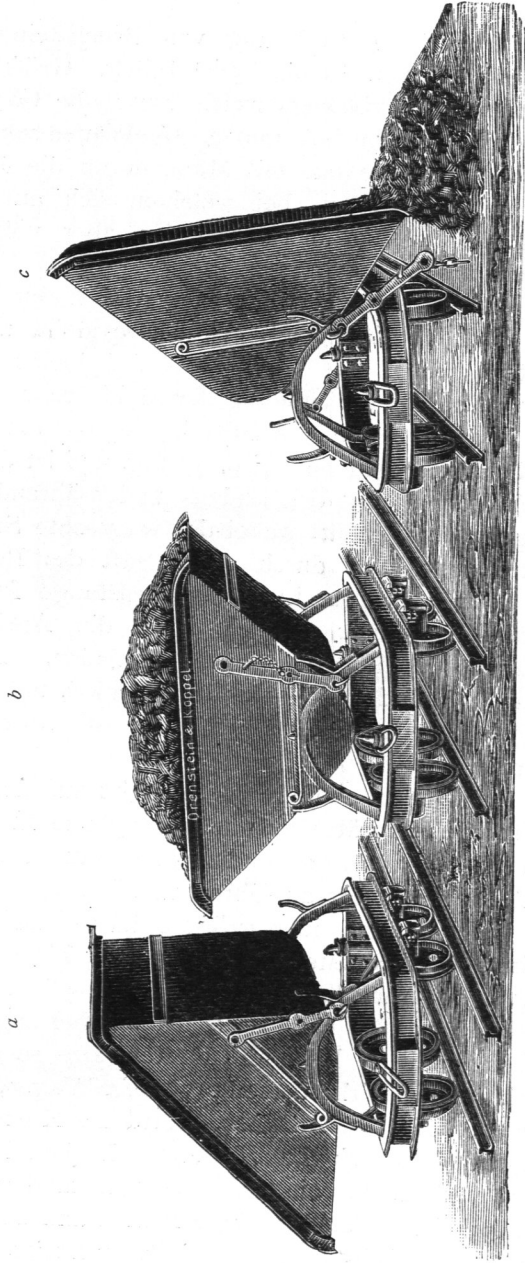


Fig. 114⁴⁰.



müssen in Kasten geschafft werden, die mittels der beschriebenen Wagen bis unter den Aufzug gebracht, dort eingehakt und heraufbefördert werden. Ein derartiger Kasten ist in Fig. 112 dargestellt. Er wird gewöhnlich in Gröſen von 0,50^m im Quadrat für 60 Steine oder von 0,75^m im Quadrat für 100 Steine angefertigt.

252.
Kippwagen
für Sand und
Erdboden.

Für die Beförderung von Bruchsteinen, Sand und Erdboden hat man Kippwagen von $\frac{1}{3}$ bis $\frac{1}{2}$ cbm Inhalt. Größere Wagen können von Menschen nicht mehr fortbewegt werden, weil die Gleise mit der Zeit doch zu viele Unregelmäßigkeiten bekommen. Ein Wagen von 1 cbm Inhalt kann selbst von einem kräftigen Pferde nur mit Mühe durch die Kurven gezogen werden. Der einfachste Kippwagen, bei welchem sich nur eine Seitenwand herunterklappen läßt, der in den meisten Fällen aber völlig genügt, wird in Fig. 113 veranschaulicht.

253.
Eigentlicher
Kippwagen
aus Stahl.

Die eigentlichen Kippwagen sind durch Fig. 114 in 3 Stellungen erläutert. Sie sind vollständig aus Stahl hergestellt, und die Mulden kippen nach beiden Seiten, wobei das Gleis stets frei bleibt und der Wagen nicht umschlägt. Fig. 114a zeigt die Stellung der Mulde beim Beginn des Ladens, wobei der rechts am Wagen befindliche Stift in das oberste Loch der Stellstange geschoben wird. In Fig. 114b ist der Wagen nach Beendigung des Ladens und während der Bewegung dargestellt, wobei der wagrechte Steg in der Mitte der Mulde durch einen Stift des Bockes und durch das mittelste Loch der Stellstange festgehalten wird. Fig. 114c endlich giebt die Ansicht eines Wagens nach geschehenem Entladen. An jedem Wagen befindet sich ein Bremswinkel, unter welchen ein etwa 2^m langer Knüppel zum Festbremsen gesteckt werden kann.

Fig. 115.

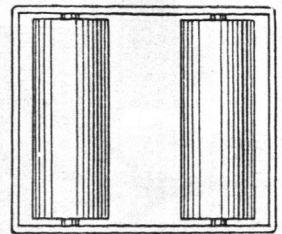
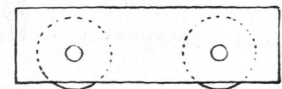


Fig. 116.

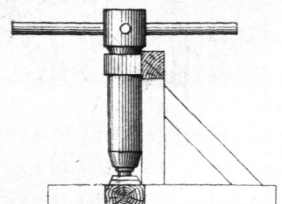


254.
Schmiede.

Bei allen größeren Bauten ist auf Anlage einer Schmiedewerkstätte auf dem Bauplatze zu sehen, um die vielfach vorkommenden Reparaturen an Gleisen und Wagen sofort ausführen zu können.

255.
Kastenwalzen.

Um Balken oder größere Lasten auf Mauerwerk oder auf dem Bretterbelage der Gerüste fortschieben zu können, hat man Kastenwalzen, die in Fig. 115 u. 116 wiedergegeben sind. Dieselben bestehen aus einem starken eisernen Rahmen von 30 bis 40^{cm} Seite, welcher zugleich das Achslager für zwei eiserne Walzen bildet. Wird die Kastenwalze so benutzt, daß die Walzen den Boden berühren, so wirkt derselbe wie ein Wagen, auf welchem die fortzubewegenden Gegenstände fest aufliegen. Wird die Kastenwalze jedoch in umgekehrter Lage angewendet, daß die Walzen nach oben hervorstehen, so kann sie ihren Ort nicht verändern, sondern der Gegenstand gleitet auf ihr fort, was besonders für lange Balken und beim Transport auf leichten Rüstungen empfehlenswert ist.

Fig. 117⁴¹⁾.

256.
Haspel.

Um eine nicht zu bedeutende Last in wagrechter Richtung fortzuziehen, wird noch häufig der Haspel (Fig. 117⁴¹⁾) gebraucht: eine runde, lotrecht stehende Holzwalze, auf welche durch Menschenkraft das am fort-

⁴¹⁾ Nach: Deutsches Bauhandbuch. Bd. III. Berlin 1879. S. 628.

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.

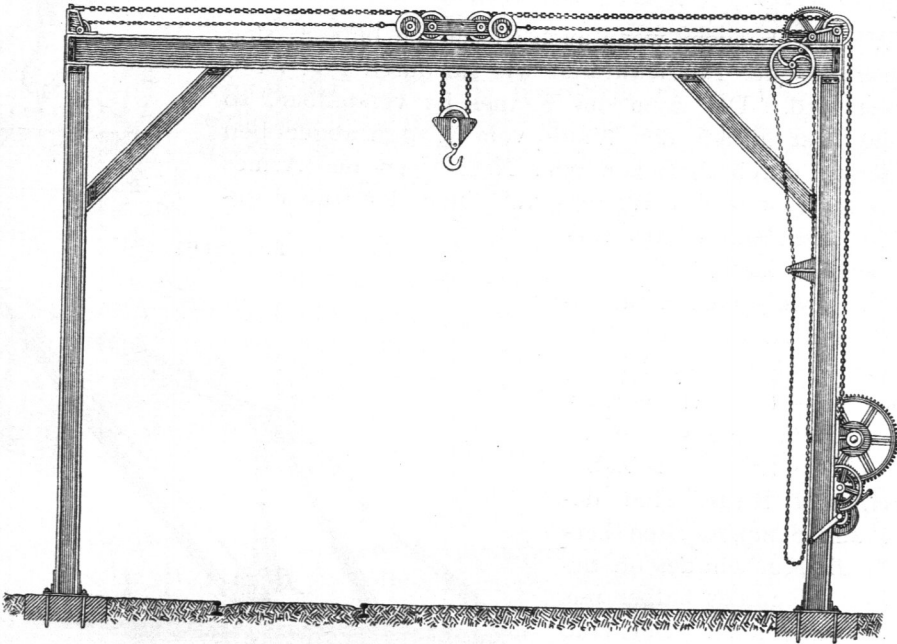
3. Kapitel.

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 **C**-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.

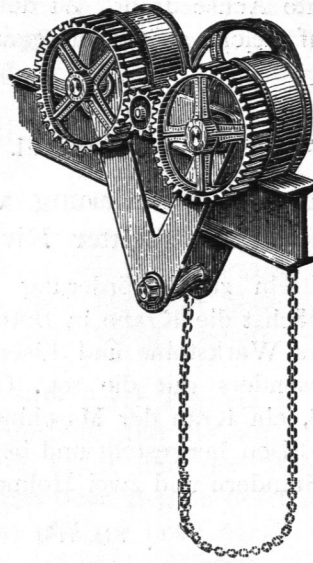
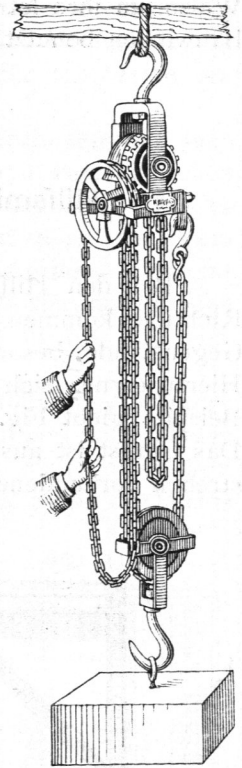
Fig. 119⁴²⁾.

Fig. 120.



258.
Dreifuß-
oder
Darrickrane.

Weniger bequem, wenn auch wesentlich billiger, sind die Dreifuß- 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.

Fig. 121⁴²⁾.

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.

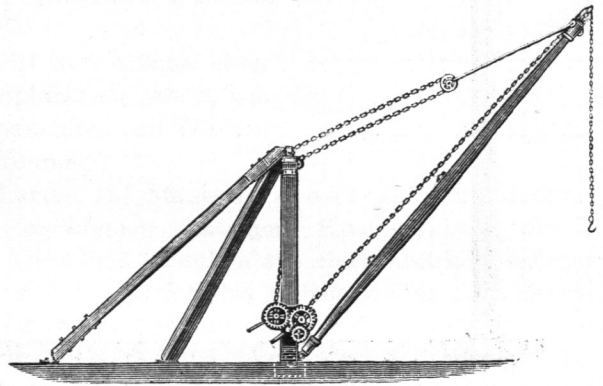
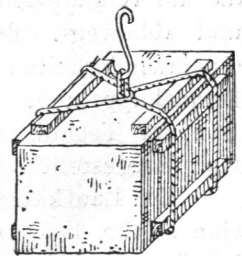
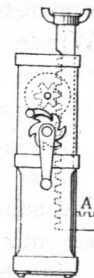
Fig. 122⁴³⁾.

Fig. 123.

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



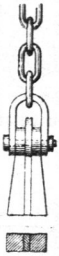
⁴²⁾ Mit Benutzung eines von der Maschinenfabrik von *Jul. Wolf* & Co. in Heilbronn freundlichst zur Verfügung gestellten Klischees.

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

Fig. 124.



Fig. 125. Fig. 126⁴⁴⁾.



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 Kranzttau ist ein Kranzgurt, also ein Gurt ohne Ende, weil seiner Breite wegen der Stein sicherer darin ruht.

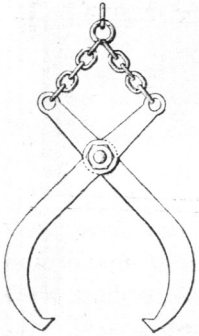
Am gebräuchlichsten sind die Keilklaunen oder Wölfe, von denen Fig. 124 bis 126⁴⁴⁾ einige Bei-

261.
Keilklaue
oder
Wolf.

spiele 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.

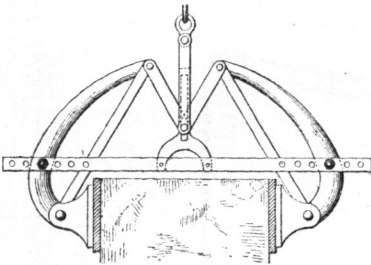
Fig. 127⁴⁴⁾.



Die Greifschere (Fig. 127⁴⁴⁾) 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.

262.
Greifschere.

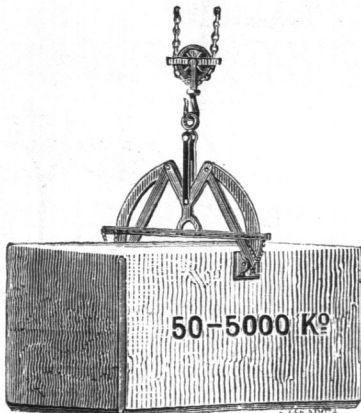
Fig. 128.



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.

263.
Kniehebel-
Steinzange.

Fig. 129⁴²⁾.



Zum Aufziehen der Balkenhölzer dient gewöhnlich der Richtebaum, wenn nicht eine andere passende Aufzugvorrichtung vorhanden ist; derselbe ist in Fig. 130⁴⁵⁾ dargestellt. Man legt auf zwei Mauern (Front- und innere Längswand) 4 bis 6 Brückenhölzer von etwa 14 × 14 bis 14 × 16 cm Stärke und bis zu 6,50 m Länge in Abständen von 0,90 m. Der Richtebaum selbst

264.
Richtebaum.

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

⁴⁵⁾ Faks.-Repr. nach: Baugwks.-Ztg. 1894, S. 815.

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 Brückhölzer 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 aufgezo-gen 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.

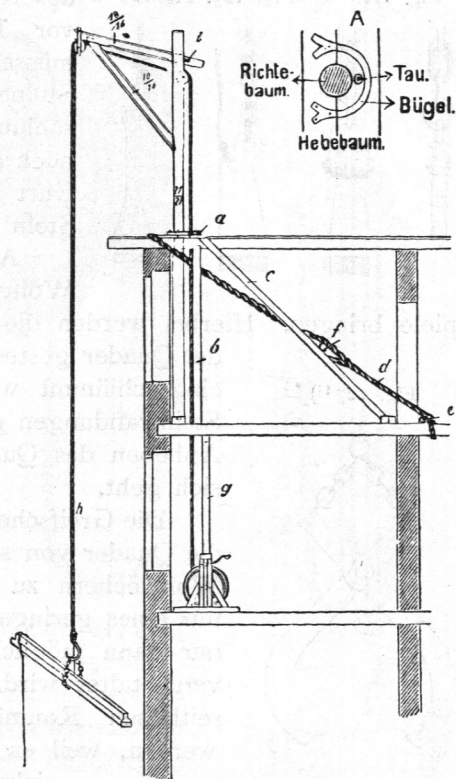
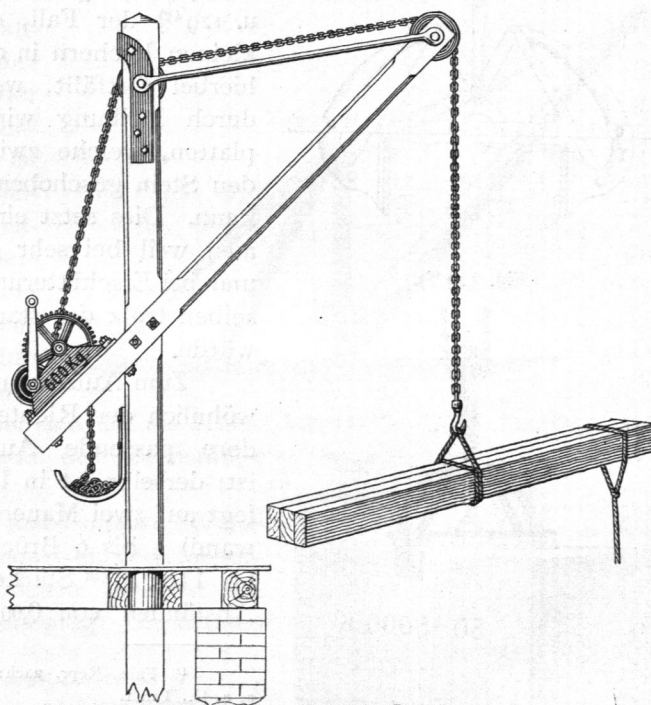
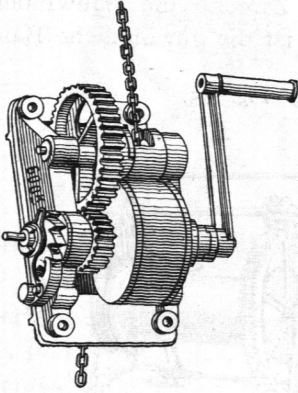
Fig. 130⁴⁵⁾.

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.

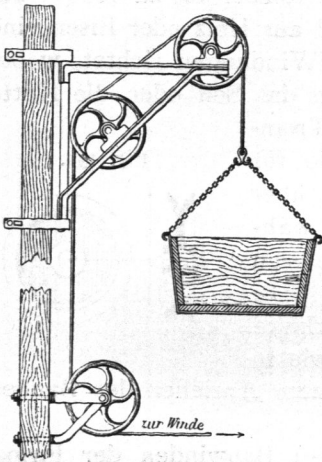


Druck auf die Kurbeln nach links erforderlich ist, ohne dieselben in Drehung zu setzen. Es ist also keine Sperrklinke auszurücken; auch sind nicht die Kurbeln rückwärts in Bewegung zu setzen. Die Last fällt durch den Druck nach links sofort und mit stets gleich bleibender Geschwindigkeit, um beim Loslassen 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 maschinellem Wege zu bewirken, zumal man sich dadurch auch unabhängiger von den Arbeitern und von Lohnschwankungen macht.

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

268.
Bauwinde.

Fig. 134⁴²⁾.

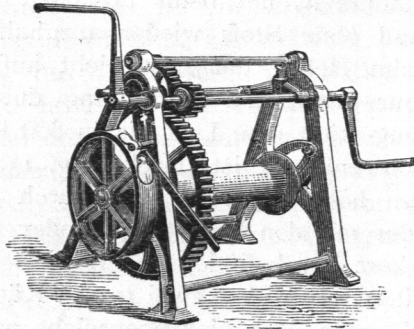
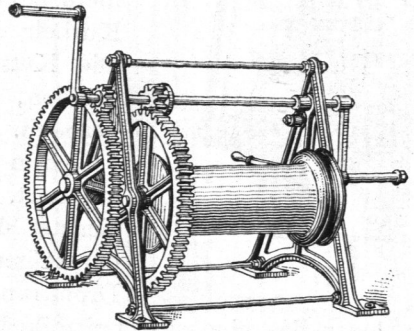
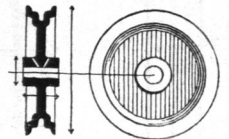


Fig. 135.



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 Führungsnuten 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.

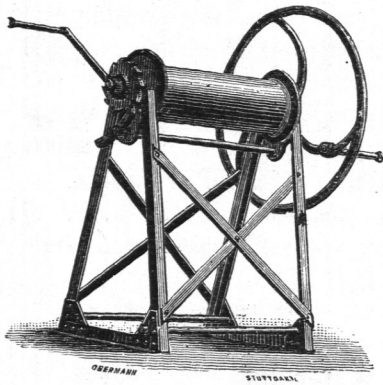
Für geringere Lasten sind die schnell fördernden Bauwinden der Firma *Wolff & Co.* in Heilbronn empfehlenswert, die in Fig. 137 u. 138⁴²⁾ abgebildet sind. Während die kleinere Bauwinde überhaupt kein Vorgelege, nur eine Sperrklinke hat, also den gänzlich aus Holz konstruierten Bauwinden in ihrer Leistungsfähigkeit 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.

269.
Bauwinde
von
Wolff & Co.

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.

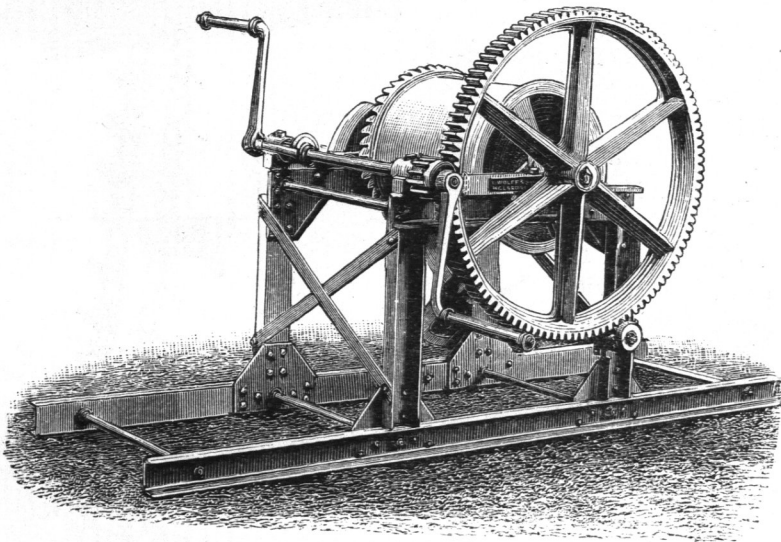
Fig. 137⁴²⁾.



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 *Felten & 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 Seil-

werk 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⁾.



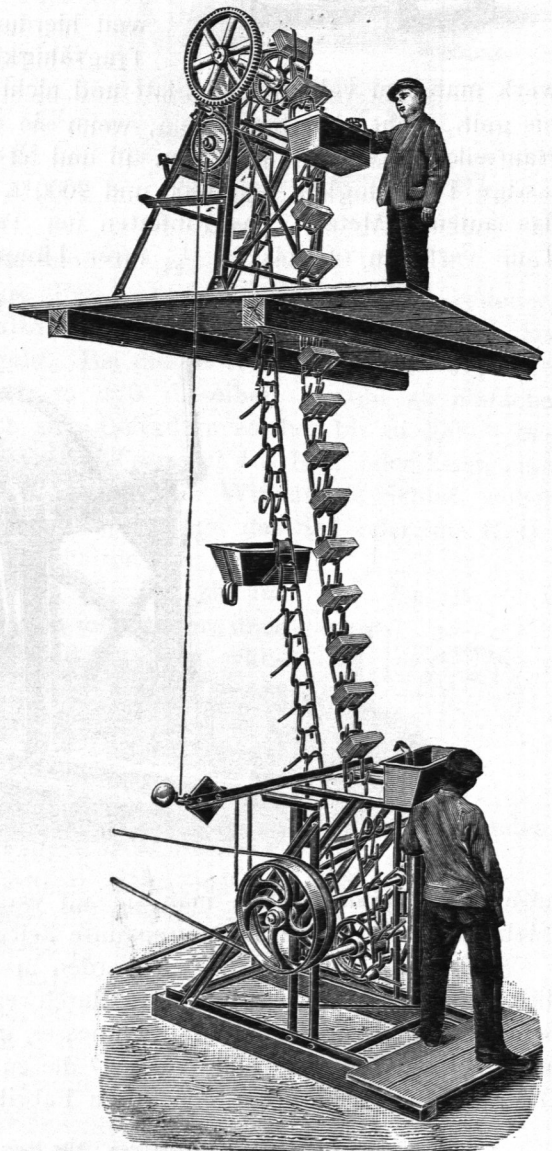
luftigen Schuppen, indem man sie auf wagrecht angebrachte Stangen hängt. (Siehe im übrigen die unten genannte Zeitschrift⁴⁶⁾.

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					
15	36	1,6	0,70	4 000	8 700					
16	42	1,6	0,80	4 600	10 100					
17	36	1,8	0,85	5 000	11 000					
18	42	1,8	1,00	5 800	12 800					
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.]						Gußstahldraht				
						26	80	1,8	2,0	24 000
						30	80	2,0	2,4	29 000
						Millim.		Millim.		Kilogr.

Fig. 140⁴⁷⁾.

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 Fig. 139.

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.

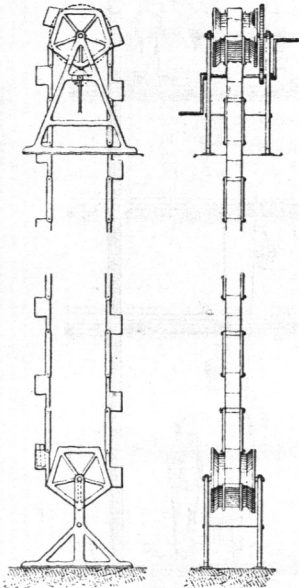
⁴⁷⁾ Mit Benutzung der von der Maschinenfabrik *Gauhe, Gockel & Cie. (Rhein & Lahn)* in Oberlahnstein a/Rh. freundlichst zur Verfügung gestellten Klischees.

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 sechseckig 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.

274.
Wiener
Pater-
nosterwerk.

Fig. 141.

Fig. 142⁴⁴⁾.

Noch einfacher sind die Aufzüge, bei welchen Kasten oder Eimer nach Belieben an einer sich nach oben bewegendes Kette oder einem Taue befestigt werden können. Hiervon ist zunächst der *Gerwien'sche* 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

275.
Gerwien'scher
Aufzug.

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 Hebmachine »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.

276.
Hebmachine
»Giant«.

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.

277.
Eigentliche
Material-
aufzüge.

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

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.

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

278.
Aufzüge
mit
Handbetrieb.

Fig. 143⁴⁸⁾.

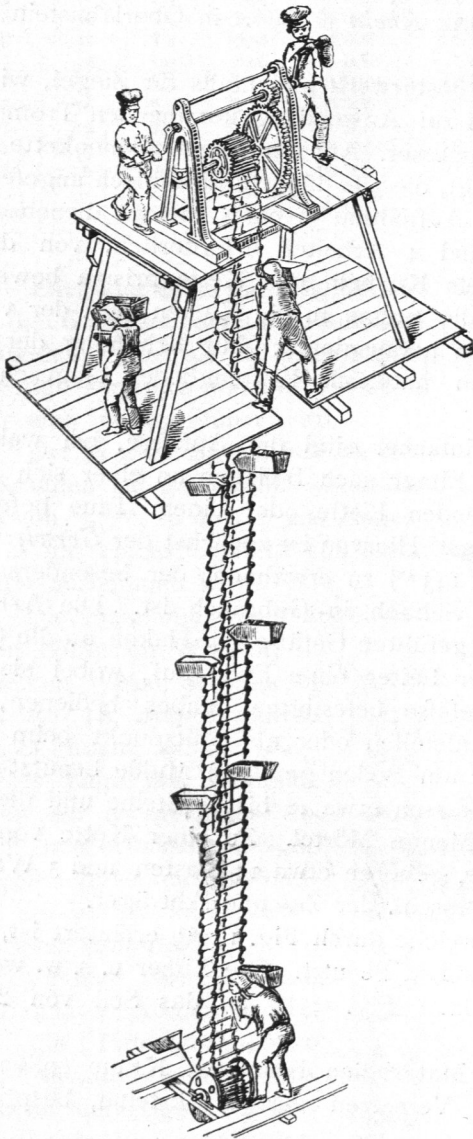


Fig. 144⁴⁸⁾.

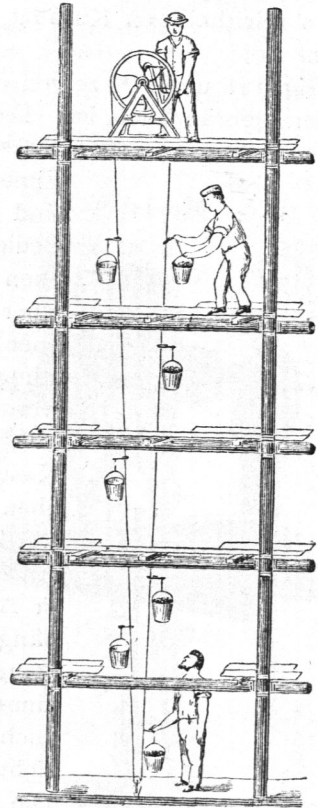
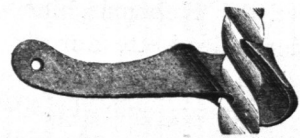


Fig. 145⁴⁸⁾.



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 Kasten 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.

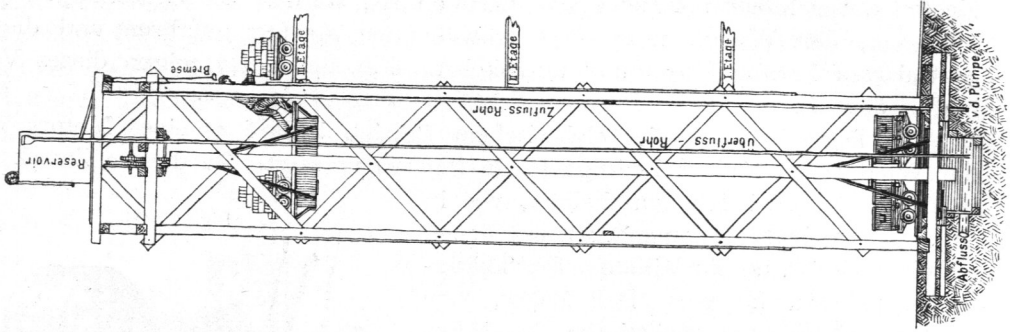


Fig. 148.

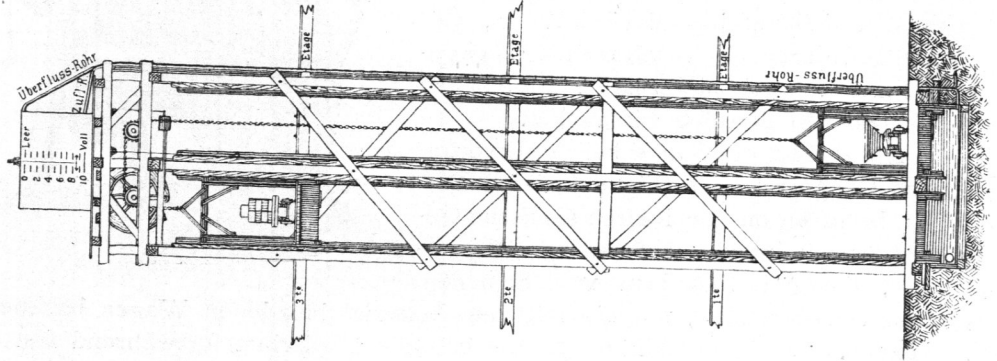


Fig. 147.

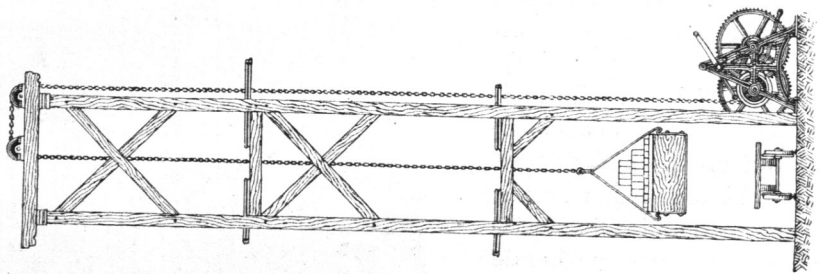
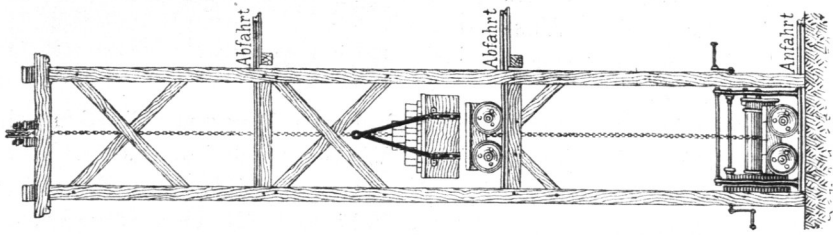


Fig. 146.



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 Tätigkeit setzen zu können. Der Motor, eine Dampf-, Gas- oder elektrische Maschine, muß derartig aufgestellt sein, daß der die Winde bedienende Arbeiter mit dem Maschinisten 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.

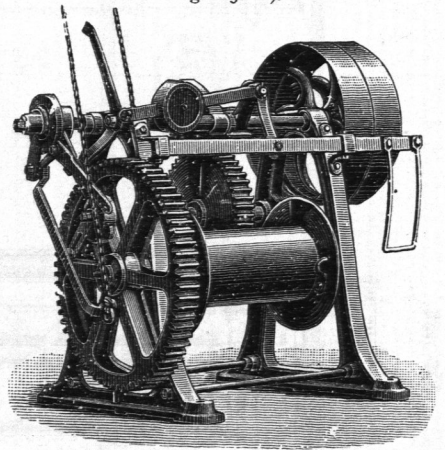


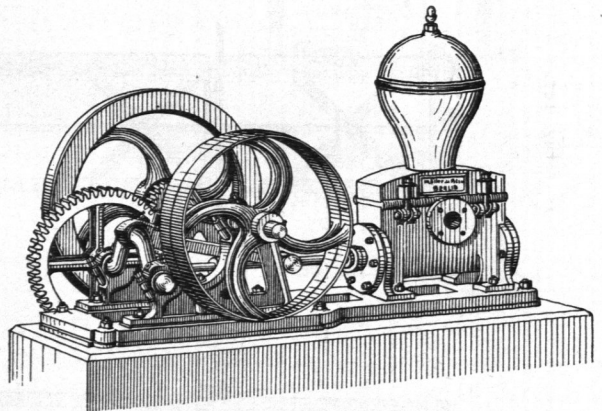
Fig. 150⁴²⁾.

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

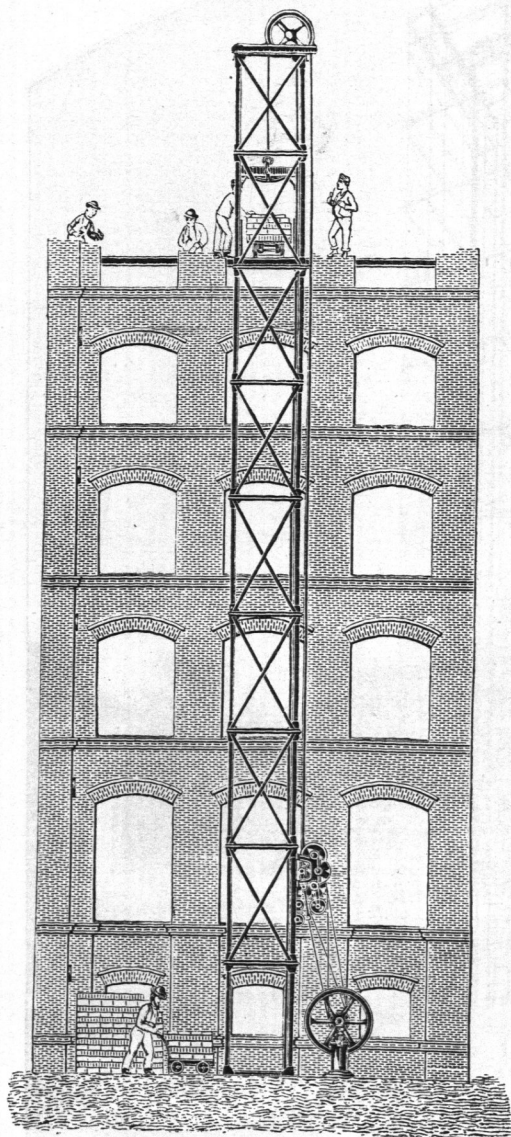
Fig. 151.



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

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.



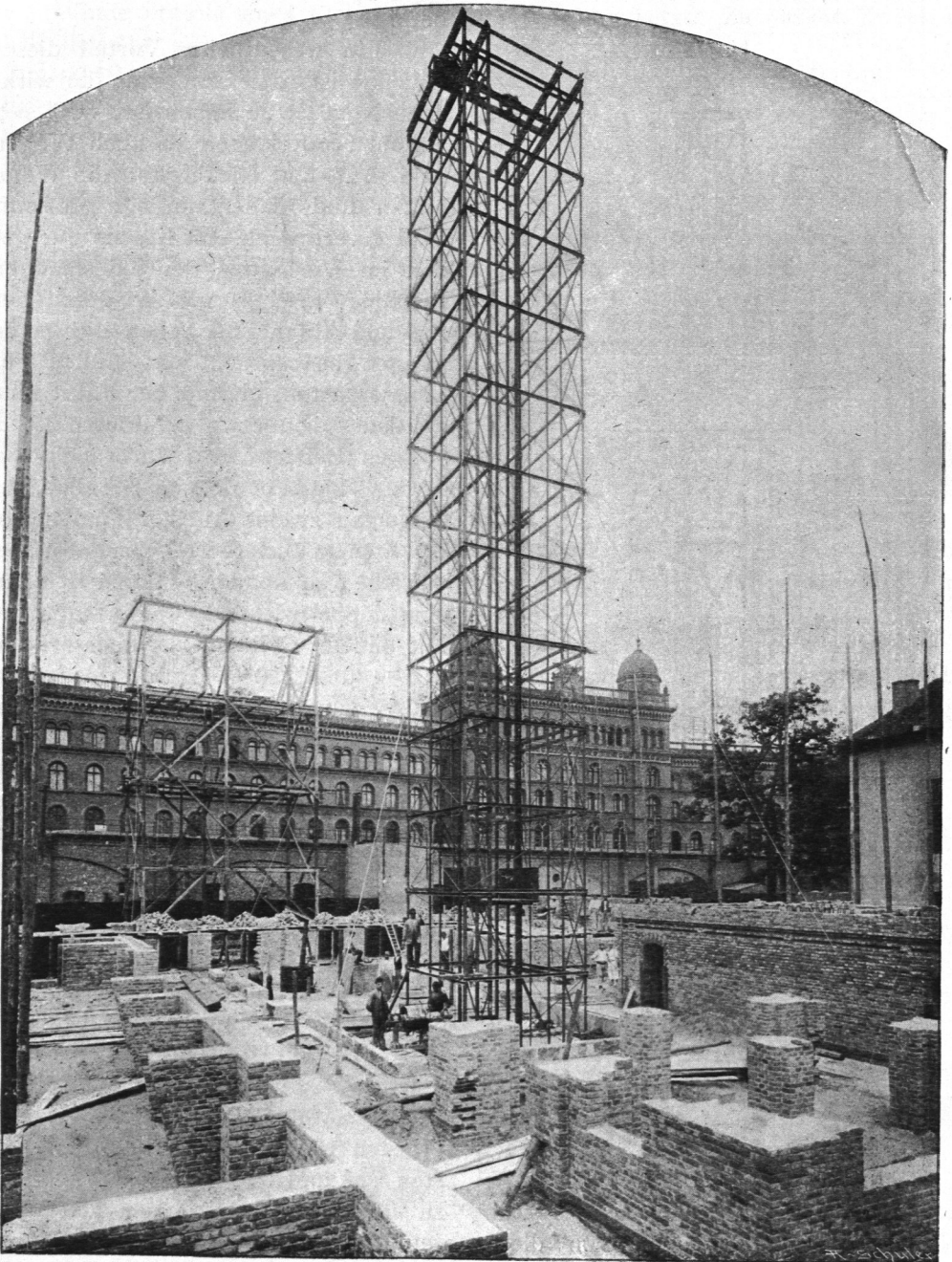
Wo eine städtische Wasserleitung zu Gebote steht, können die hochgehobenen Behälter auch von dieser gefüllt werden; doch ist vom abfließenden Wasser nur wenig weiter brauchbar, nur etwa zum Kalklöschchen und zur Mörtelbereitung, weshalb der Wasserverbrauch groß und kostspielig wird.

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

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 Verschlufshähnen 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 .

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 Fahrturm auf der Baustelle mittels Schraubenbolzen zusammen-

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.

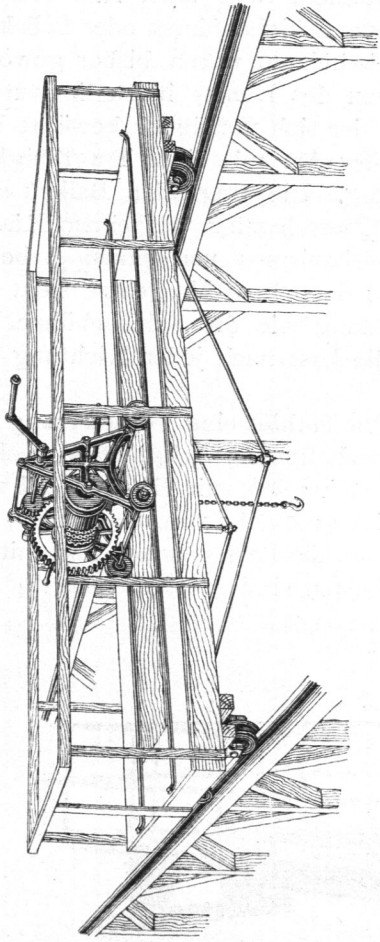
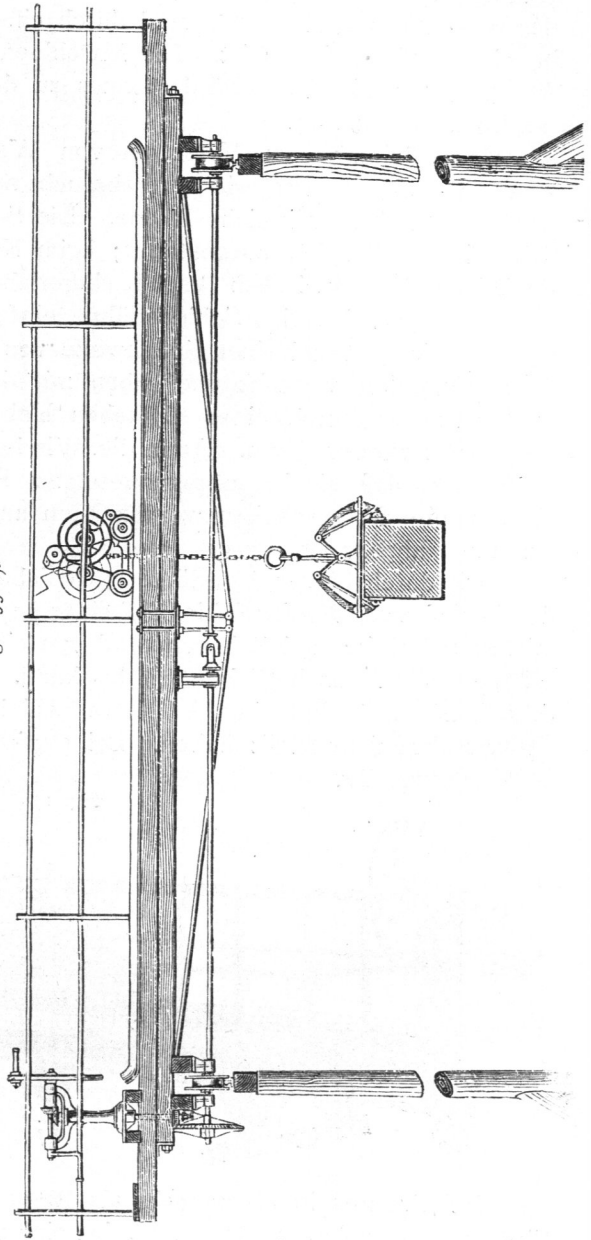


Fig. 155⁴⁹.



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.

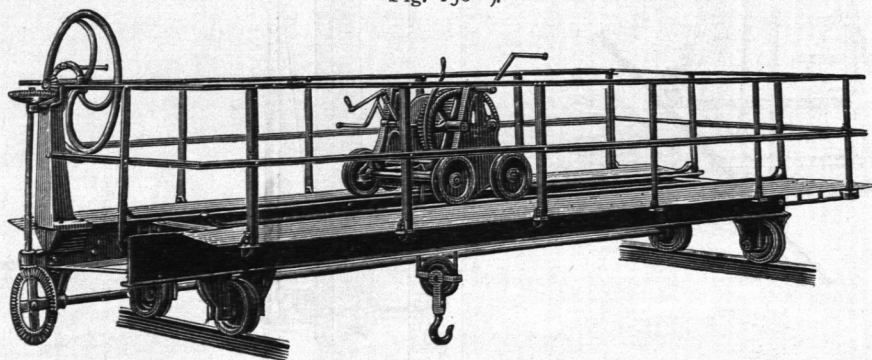
282.
Schiebebühnen
oder
Brückenlauf-
krane.

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⁾.



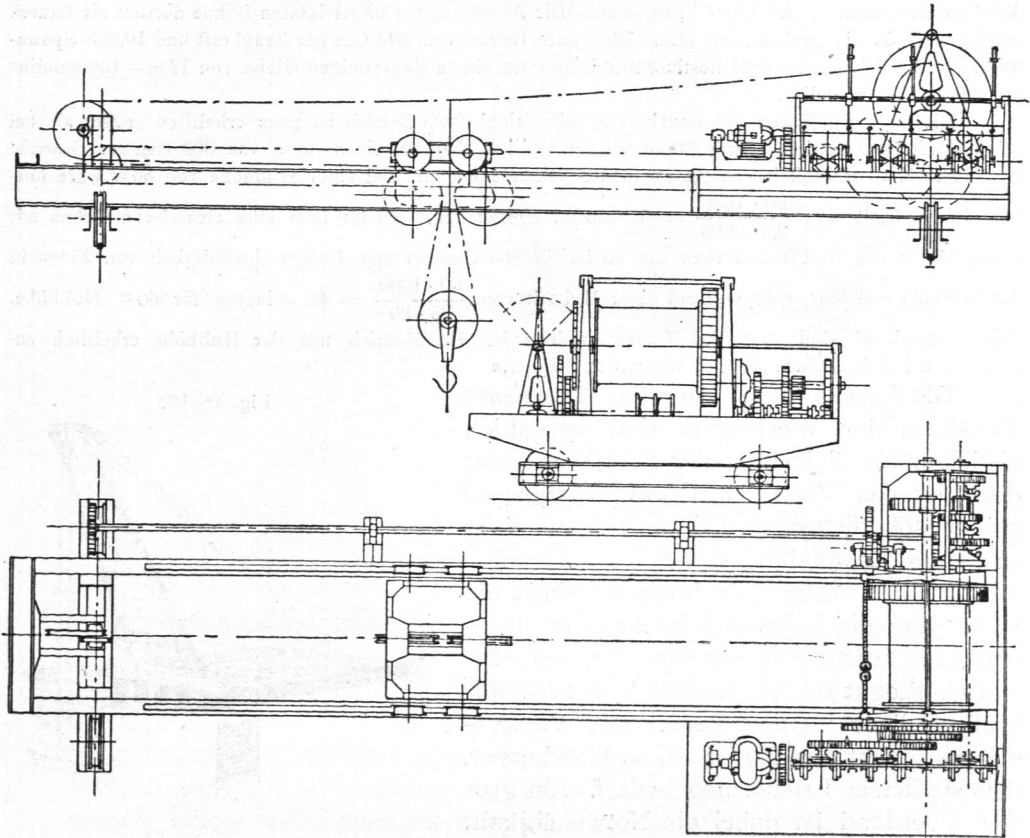
Bei Spannweiten von mehr als 10 m empfiehlt es sich, das Fahrgerüst aus Eisen zu konstruieren. Fig. 156⁴²⁾ zeigt eine solche Schiebebühne der schon früher genannten Fabrik von *Wolff & Co.* in Heilbronn. Das Gestell der Wagen ist aus Schmiedeeisen hergestellt und ebenso das Geländer der Galerie. Die 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 mäfsigen Geschwindigkeiten arbeiten, die allen vorkommenden Bedürfnissen gleichmäfsig genügen, müssen Baukrane einerseits rasch heben und fahren können, um grofse 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:

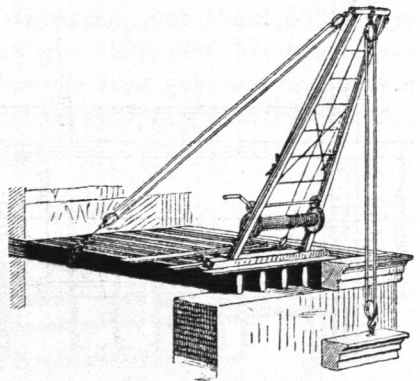
Alle an den Bau gelieferten Steine werden zunächst mit der sog. Verladebühne von 300 Centner Tragkraft und 5,00 m Spannweite abgehoben und seitwärts verfahren bis zu einem Schienengleise, welches in 5,00 m Höhe unterhalb des ganzen Gerüsts herumläuft. Die durch Rollwagen auf dem Gleise verteilten Steine 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 möglichster 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 Laufkranen 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.«

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.

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.

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 Geschloß zu Geschloß 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⁾.283.
Versetzkrane.284.
Hebeleitern.285.
Lafetten-
krane.

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

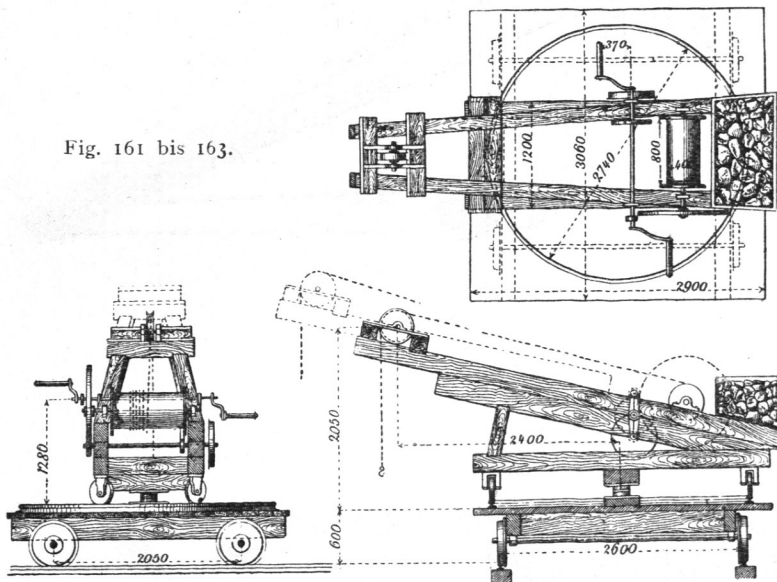
möglichst. Die gewöhnliche Ausladung des Kranes, von der lotrechten Drehachse an gemessen, beträgt 2,50 m; doch kann dieselbe leicht, wie punktiert angedeutet, durch eine Aufsattelung des Auslegers vergrößert werden. Damit der Kran nicht umkippt, muß ein Gegengewicht angebracht sein, welches sich nach 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 *Wolf & Co.* in Heilbronn. Am Gestell desselben ist ein Hängegerüst befestigt, welches zugleich das Gegengewicht bildet und von welchem aus mittels Ketten ohne Ende,

286.
Krane 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.

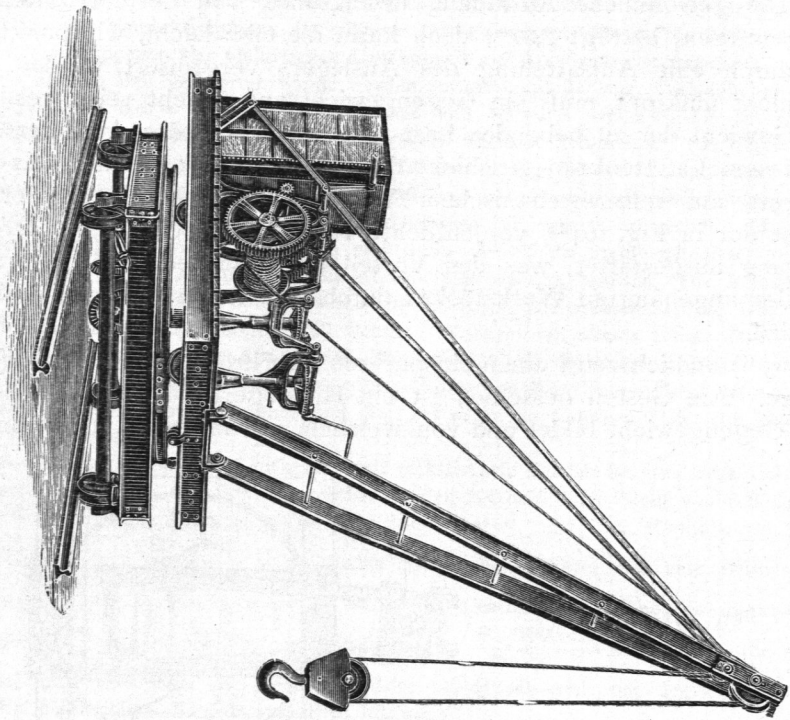


Fig. 164.)

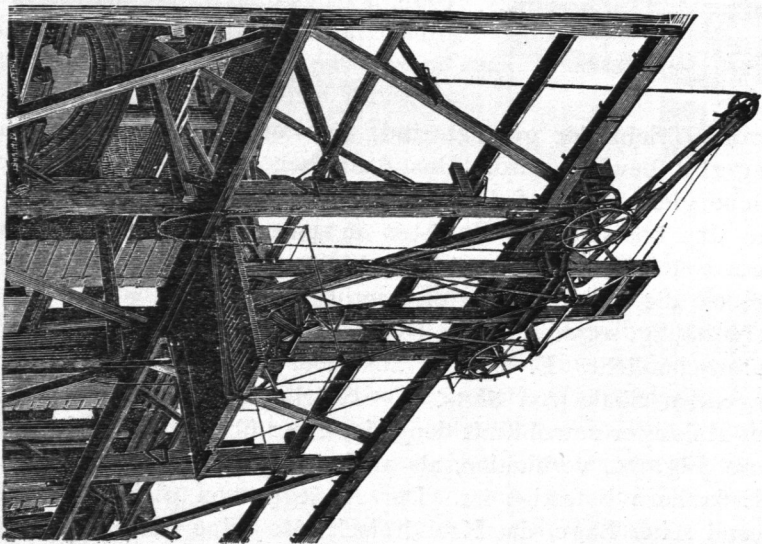
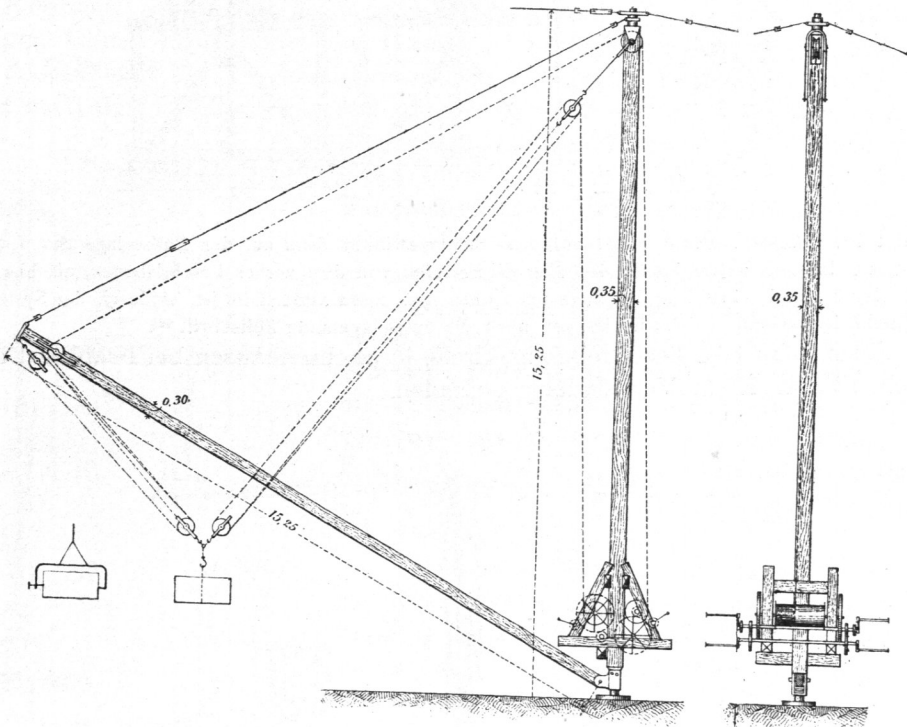
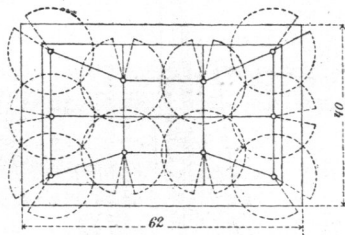


Fig. 165.)

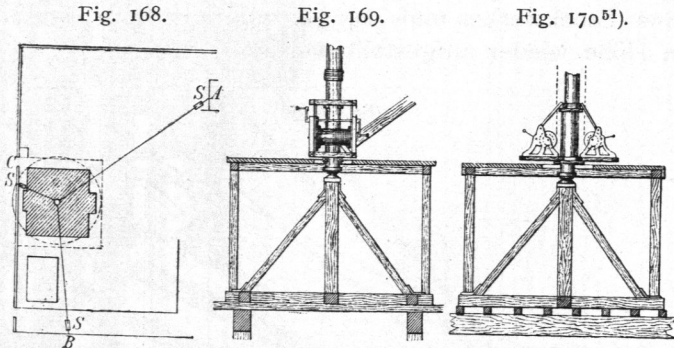
Fuß der lotrechten Säule befestigten Winden nicht nur gesenkt und gehoben, sondern auch in gewissem Grade der Säule genähert und von ihr entfernt werden kann. Selbstverständlich könnten die Winden auch ebenerdig aufgestellt und durch Dampfkraft betrieben werden. Mit einem solchen Krane wird man demnach 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. Weismüller* ausgeführt.

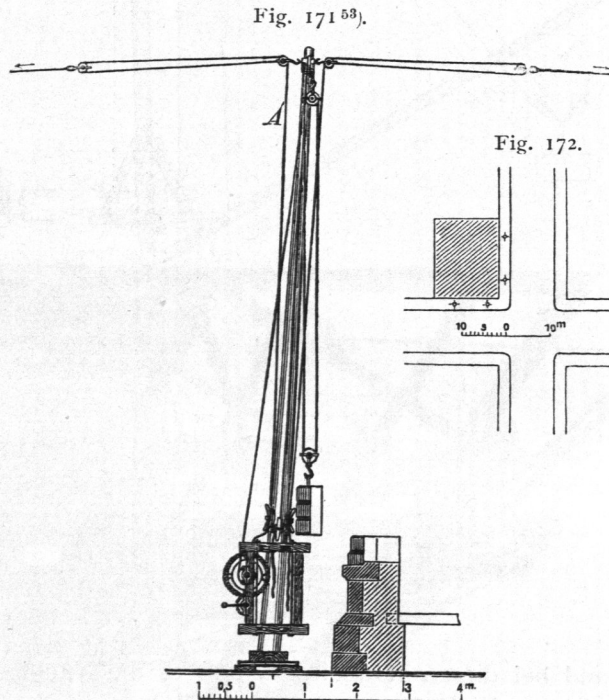
Die Villa hatte einen fast quadratischen Grundriß und sollte auf einem bereits durch Gartenanlagen geschmückten Platze erbaut werden, welche möglichst zu schonen waren. Als Verankerungs-

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 Gufsschuh, 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.



289.
Einfache Maste
zum
Versetzen der
Werksteine.

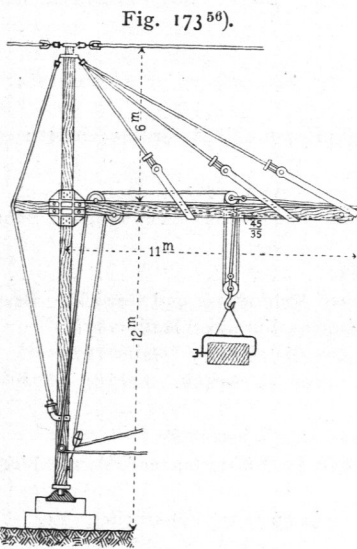
Die endlich in Fig. 171 u. 172⁵³⁾ ersichtlich gemachte Hebevorrichtung besteht in einem einzelnen Mast, welcher nach der unten genannten Quelle⁵⁴⁾ »mit seinem

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.«



gestellt war. Gegen Durchbiegung erhielt er eine Armierung durch 4 eiserne Spannstangen von 30 mm starkem Rundeisen. Das Versetzen des Mastes parallel zur Umfassungsmauer 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. 173 56). 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.

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. Hülfsbuch 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 Bedingungen 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 Uebnahme von Bau-Arbeiten und Lieferungen im Bereiche der Innung: Baugewerke-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 Hochbaurdienst 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-Bauinspektoren. 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.
- TJETJENS, 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 Bau-sachverständigen bestehen, für welche mindestens zur Hälfte Ersatzmänner im voraus namhaft zu machen sind.

§ 7 erhält folgenden Nachsatz:

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