



UNIVERSITÄTS-  
BIBLIOTHEK  
PADERBORN

## **Die Konstruktionen in Holz**

**Warth, Otto**

**Leipzig, 1900**

Vierzehntes Kapitel. Die Gerüste.

---

[urn:nbn:de:hbz:466:1-77962](https://nbn-resolving.org/urn:nbn:de:hbz:466:1-77962)

## Vierzehntes Kapitel.

# Die Gerüste.

### § 1.

#### Allgemeines.

Unter den Gerüsten verstehen wir Zimmerungen, die nur auf kürzere Zeit und nur als Mittel zum Zweck dienen sollen, entweder nur als Lehren oder Modelle zur Darstellung anderer Bauwerke, wie die Lehrgerüste der Gewölbe u. s. w., oder als Mittel, um die Ausführung eines Gebäudes zu ermöglichen, indem sie sowohl den Handwerkern den Zugang zu den verschiedenen Teilen des Gebäudes und das Arbeiten an denselben gestatten, als auch den Transport der verschiedenen Materialien an die Arbeitsstellen erleichtern. Diese Zimmerungen müssen die nötige Sicherheit und Festigkeit haben, doch dienen sie immer nur verhältnismäßig kurze Zeit, so daß bei ihrer Konstruktion zwar die Festigkeit, doch weniger die Dauer zu berücksichtigen ist.

Die bei der Ausführung der Bauten zur Verwendung kommenden Maschinen zur Hebung bedeutender Lasten und dergl., die mit den Gerüsten das gemein haben, daß sie nur kurze Zeit an einem Orte gebraucht werden, und daher eine solche Konstruktion bekommen, daß sie leicht aufgestellt, und ebenso leicht wieder abgeschlagen werden können, nennt man wohl Gerüstmaschinen. Es gehören dahin die zum „Aufschlagen“ oder „Nichten“ der Gebäude gebräuchlichen Vorrichtungen, die verschiedenen Hebegeschirre zum „Versegen“ großer Werkstücke, oder zum Heben eingeschlagener Balkenlagen u. s. w. Ebenso die verschiedenen Rammen zum Einschlagen der Grundpfähle, die Grundsägen und die einfachen Wasserhebmäschinen.

Wir teilen die Gerüste in solche, die zur Ausführung der Gewölbe als Lehren gebraucht werden, und welche daher auch Lehrgerüste heißen, und in solche, die den Arbeitern als Standort und zum Transport der Materialien dienen, und die wir unter dem Namen der Baugerüste zusammenfassen.

### § 2.

#### Die Lehrgerüste.

Die Lehrgerüste sind Zimmerungen, die die Leibung der Gewölbe darstellen und über welchen das Gewölbe gleichsam wie ein Mantel aufgeführt wird. Die konvexe Fläche dieser Gerüste wird meistens aus Latten, Brettern oder stärkeren Hölzern gebildet, die mit der Achse der Gewölbe parallel laufen und an einzelnen Punkten, deren Entfernung voneinander sich nach der Gewölbelaast oder der Stärke der „Einschalung“ richtet, durch bogenförmig gestaltete Rippen, Lehrbogen, gestützt werden. Es handelt sich daher hauptsächlich um die Konstruktion dieser Rippen sowie um die Anordnungen, die deren Stand gegeneinander und gegen die Achse des Gewölbes sichern sollen. Letztere kann man, ähnlich wie bei den Dächern, den Längenverband nennen, wie denn überhaupt die ganze in Rede stehende Konstruktion sich sehr wohl mit einem Pfettendache vergleichen läßt. Die Rippen treten an die Stelle der Binder, und die Schalhölzer an die der Pfetten.

Bei der Konstruktion dieser Rippen müssen wir solche unterscheiden, welche, außer an ihren Endpunkten, in so kurzen Entfernungen feste Stützpunkte haben, daß keine künstlichen Verstärkungen der zwischen diesen Stützpunkten angebrachten Hölzer nötig werden, von denen, die nur an ihren beiden Endpunkten, oder wenn auch zwischen diesen, doch im ganzen nur einzelne feste Stützpunkte haben, so daß zwischen ihnen künstliche Verstärkungen, Hänge- oder Sprengwerke u. s. w. nötig werden. Die ersteren nennen wir feste Lehrgerüste, die anderen gesprengte, bei denen man noch die ganz gesprengte von den teilweise gesprengten unterscheiden kann.

Zu den festen Lehrgerüsten müssen wir auch die sogenannten Gewölbescheiben, wie sie zur Einwölbung von Mauerbogen oder kleineren, leichten Gewölben gebraucht

werden, rechnen, denn wenn sie auch zuweilen nur an ihren Endpunkten unterstützt sind, so werden zwischen diesen doch keine künstlichen Verstärkungen angebracht. Auf welche einfache Weise solche Gewölbeseiben angefertigt und aufgestellt werden, haben wir bereits bei den Steinkonstruktionen besprochen, so daß wir auf diese einfachen Konstruktionen hier nicht wieder zurückzukommen brauchen. Ebenso ist im I. Bande die Zeichnung der verschiedenen Bogenlinien, nach denen die Oberflächen der Rippen gestaltet werden, besprochen, so daß wir diese ebenfalls als bekannt annehmen können.

Erhalten die Bogen und Gewölbe mehr wie etwa 2 bis 3 m Spannweite, so werden Lehrbogen verwendet, die in der Regel aus zwei Lagen Dielen bestehen, wie solche bereits im I. Band dargestellt sind. Die Stärke dieser Lehrbogen ist abhängig von ihrer Belastung, von ihrer Entfernung voneinander und von der Art ihrer Unterstützung. Lehrbogen, die wegen zu geringer Widerstandsfähigkeit ihre Form ändern, sind zu vermeiden, weil sich diese Formänderungen auch auf das auszuführende Gewölbe übertragen würden, weshalb auf einen soliden Längen- und Querverband der Lehrbogen und eine ausreichende Unterstüzung derselben zu sehen ist.

Eine andere Konstruktion von Lehrbogen, die in den Moselgegenden gebräuchlich sein soll,<sup>1)</sup> ist in den Fig. 6 bis 8, Tafel 113, dargestellt. Sie bestehen aus einer rohen, etwas bewaldkanteten 15 bis 20 cm dicken Schwelle, in die in Entfernungen von 35 bis 45 cm Löcher gebohrt werden, um in dieselbe, und zwar in radialer Richtung, Stäbe von 6 bis 9 cm Dicke einschlagen zu können. Nachdem die Stäbe nach der Bogenform abgeschritten sind, werden sie mit einer über sie gebogenen Latte mittels Nägeln befestigt, Fig. 8, Tafel 113. Die auf solche Weise erhaltenen Lehrbogen werden 60 cm voneinander entfernt aufgestellt, mit Brettern verschalt und darauf Bruchsteingewölbe von 30 bis 60 cm Stärke ausgeführt. Bei größeren Gewölben werden auf den Schwellen eine Art Dachgepärre mit zwei oder mehreren Streben errichtet und die Stäbe in die Sparren gebohrt, Fig. 6, Tafel 113. Die Stäbe werden auf diese Weise kürzer, können daher aus gewöhnlichem Spaltholze gefertigt, und die Schwellen ebenfalls aus leichtem, 12 bis 15 cm starkem Sparrenholze gemacht werden, weil sie in drei Punkten, nämlich an beiden Seiten und in der Mitte, durch untergestellte Pfosten Unterstützung erhalten. Unter der Mitte bringt man ein paar Keile an, um den Lehrbogen nach dem Schluß des Gewölbes ohne Erschütterung desselben leichter ablösen zu können.

Fig. 7, Tafel 113, zeigt einen solchen halbkreisförmigen Lehrbogen von 11,3 m Spannweite.

1) Crelle, Journal für Baukunst, Bd. I.

Das hier befolgte System ist auch schon bei größeren Lehrbogen mit Erfolg zur Anwendung gekommen, indem von mehreren Punkten aus radienförmige Stützen nach den die Krümmung des Bogens bildenden Hölzern geführt sind. Wir möchten dieses System, welches sich schon dadurch auszeichnet, daß die hauptsächlich stützenden Hölzer mit ihrer rückwirkenden Festigkeit in Anspruch genommen werden, das Flächen-System nennen.

Nach diesem System ist unter anderem das Lehrgerüst der Nydeckbrücke in Bern ausgeführt, und ist dasselbe in „Kombert'schen“ Werke nachzusehen.

Fig. 1 bis 5, Tafel 113, zeigen das Lehrgerüst des mittleren Bogens der Enzbrücke bei Besigheim in Württemberg,<sup>1)</sup> bei welcher die einzelnen Bogen auf eingerammten Pfahlreihen ruhen und durch vertikale Stützen getragen werden. Die Bogen bestehen aus Tannenholz und sind aus dreifach übereinander liegenden Hölzern gebildet; die vertikalen Stützen sind doppelt und umfassen die Bogenhölzer zangenartig. Die Ständer stehen auf einem doppelten Keilpaare (vergl. Fig. 4 und 5), welches durch zwei andere Keile gegen die beiden Riegel xx gespannt wird. Beim Aufstellen der Bogengerüste wurden, nachdem das Kronholz a, Fig. 1, in der Pfahlreihe lag, erst die rechtwinklig über diesen liegenden Langhölzer f an ihre Stellen gebracht, sodann die horizontalen Keile g, tüchtig mit Seife eingerieben, gelegt und auf ihnen die vertikalen Stützen mit ihren Verbindungszangen aufgestellt u. s. w. Sobald das ganze Bogengerüst aufgestellt war, wurden die Bogenlinien mittels der horizontalen Keile gg geregelt, und diese Keile dann gegen das Verschieben gesichert, indem man zwischen die Längenhölzer f zwei kurze Riegel xx legte und gegen diese, von oben herab, die vertikalen Keile hh antrieb. Beim Niederlassen der Bogengerüste wurden zuerst die vertikalen Keile h h losgeschlagen, sodann die Riegel xx fortgenommen und endlich die horizontalen Keile gg auf allen Punkten des Gerüsts zugleich gelöst, wodurch eine stetige und gleichförmige Senkung erreicht wurde. Die Kronhölzer a, die wie Sattelhölzer gestalteten Unterlagen c, Fig. 1, die Stützen d zunächst an den Pfeilern und die verschiedenen Keilvorrichtungen bestanden aus Eichen-, alles übrige aus Tannenholz.

Auf die Rippen, die 1,6 m von Mitte zu Mitte voneinander entfernt aufgestellt waren, wurden die Schalhölzer bei der Wölbung nach Erfordernis aufgelegt, und zwar so, daß auf jede Steinschicht ein Holz traf, wobei aber die Lagerfugen der Wölbsteine von unten zugänglich blieben.

Das derselben Brücke zugehörige, in Fig. 1 bis 3, Taf. 114, dargestellte Lehrgerüst zeigt ein teilweise gesprengtes, weil in einem der Landbogen während des

1) Försters „Allgemeine Bauzeitung 1839“.

Baues der Schifffahrt ein Durchgang offen erhalten werden mußte. Die Bogen bestehen hier aus zwei Lagen Hölzern, weil die Spannweite geringer ist, und der mittlere Teil durch ein Sprengwerk gestützt wird, das auf doppelten Pfahlreihen ruht. Die Konstruktion der festen Teile des Gerüstes ist der beschriebenen ganz gleich. Auch die Keilvorrichtung für das Niederlassen des Sprengwerkes ist der für den mittleren Bogen beschriebenen ganz ähnlich angeordnet. Die eichene Schwelle b, Fig. 1, welche die Sprengwerke aufnimmt, wurde nämlich durch die im Grundriß, Fig. 3, angezeigten Keile f gegen den Fuß der benachbarten senkrechten Bogenstütze gestemmt, um später durch ein Lösen dieser Keile das Zurückweichen der Füße des Sprengwerkes und dadurch ein Senken desselben einleiten zu können. Die Konstruktion wird übrigens durch die Figuren, von denen Fig. 1 den Querschnitt oder die Ansicht des Bogens, Fig. 3 die Horizontalprojektion und Fig. 2 den Längenschnitt giebt, hinlänglich erläutert. Fig. 4 und 5 zeigen den Grund- und Aufsriß der ganzen Brücke skizziert.

Tafel 115 stellt ein ganz gesprengtes Lehrgerüst einer Brücke dar. Die Spannweite beträgt ca. 13 m, und die Konstruktion des Gerüstes geht aus den gezeichneten Figuren so deutlich hervor, daß eine weitere Beschreibung überflüssig erscheint. Das Sprengwerk stützt sich gegen die vertikalen Pfosten D, Fig. 1, welchen die unteren Gewölbesteile selbst als Widerlager dienen. Diese Pfosten stehen auf Schwellen B, Fig. 1 und 3, die unmittelbar auf Keilen A ruhen, die auf einem Abhänge der Widerlagsmauer aufliegen. Mittels dieser Keile können zunächst die einzelnen Rippen in ihre richtige Lage gebracht und nach dem Schluß des Gewölbes leicht, und ohne Stöße zu verursachen, wieder geneigt werden. Die äußere kreisförmige Begrenzung der Rippen wird durch nach der Kurve bearbeitete Hölzer C gebildet, die auf den geraden Streben des Sprengwerkes ihr Lager finden.

Als Beispiel eines Wölbgerüstes für die Herstellung eines Brückengewölbes, von 30 m Spannweite, samt Anordnung des Verkehgerüstes mögen die auf Tafel 116, Fig. 1 bis 5, dargestellten Zeichnungen dienen, welche das Gerüst der Eisbrücke bei Pirna<sup>1)</sup> zeigen, das zur Herstellung einer der sechs großen Gewölboffnungen verwendet wurde.

Um dem Wölbgerüst eine möglichst steife Konstruktion zu geben, wurde dasselbe aus zwei Werkstätten, Fig. 1, Tafel 116, konstruiert, deren unterer auf eingerammten Pfählen ruht und deren oberer das eigentliche Bogengerüst bildet, während zwischen beiden die Wölbgerüstschrauben s eingestellt sind. Der untere Werkstatz, das Standgerüst, ist ein Stockwerksaufbau in Längen-, Kreuz- und Querver-

1) Ist in der Zeitschrift des Architekten- und Ingenieur-Vereins zu Hannover im Bd. 24 ausführlich behandelt.

band, der obere Werkstatz, das Bogengerüst, besteht aus sieben Bindern und sechs Leergebinden mit doppelten Bogenstücken. Jeder Binder erhält sechs doppelte Centralstützen, welche in der Querverbindung verholmt, verriegelt und mit Kreuzbändern untereinander verbunden sind. Alle Verbandstücke sind mit eisernen Bolzen verschraubt, die Kurven a und die Bogengerüstbalken b sind durch Einschleblinge von hartem Holze verdübelt. Auf diesen Kurven, die in ihrer Zusammenfügung ein Siebeneck bilden, sind zur Ausgleicheung in die Bogenlinie segmentförmige Holzstücke aufgesetzt, welche den Schalbretern zur Auflage dienen.

Das Gerüst soll sich gut bewähren, aber keineswegs als zu stark erwiesen haben; es wurde beim Aufstellen und Justieren um 5 cm überhöht, um welches Maß es sich aber schon beim ersten Belasten zusammengedrückt haben soll und beim Fortschreiten der Wölbung wurden die Standgerüstbalken derart gepreßt, daß man noch eine Aussteifung mit Pfosten an diesen Stellen für nötig gefunden hatte. Insbesondere sollen die Unterlagsplatten der Wölb-schrauben, welche je ein Gewicht von 33500 kg zu tragen erhielten, sich 5 cm tief in die darüber liegenden Bogengerüstbalken eingefressen haben, weshalb man bei der zweiten Aufstellung des Gerüstes die gepreßten Stellen ausschneiden und Eichenholz einsetzen ließ. Unten waren die Schrauben auf eichenen Klößen aufgesetzt.

Was die Hochgerüste zum Wölben selbst betrifft, so bestehen diese aus zwei Fahrchlitzbahnen c und d, Fig. 2, von denen die eine d die Transportbahn e, Fig. 2, 4 und 5, mit übergreift zum Abheben der Steine und des Mörtels. Die Mittellängswand f, Fig. 2, wurde zuerst auf den mittleren Wölbgerüstbindern, bei fortschreitender Wölbung aber unter Verschnitt auf das Gewölbe selbst aufgestellt. Die Hochgerüste sind aus Rundhölzern hergestellt.

### § 3.

#### Die Baugerüste.

Diese sind nicht nur zur Herstellung von Neubauten, sondern auch zur Reparatur derselben erforderlich.

Die Konstruktion der Gerüste und insbesondere ihre Stärke ist abhängig von der Größe und Schwere der Baumaterialien, ob z. B. Backsteine, Bruchsteine oder Quader von bedeutenden Abmessungen gebräuchlich sind. Bei Backsteinbauten werden die Steine von einzelnen Arbeitern oder auch von zweien mittels einer Trage, „Wahre“, auf die Gerüste getragen, und zwar im letzteren Fall mittels schiefer Ebenen, „Pritschen“, im ersten dagegen mit Hilfe von Leitern oder Pritschen. Dabei sind die Gerüste keiner weiteren Erschütterung ausgesetzt, als ein Mann oder zwei belastete Männer hervorbringen.

Anders verhält es sich bei Bruchstein- oder Quaderbauten, bei denen ebenfalls die Mauersteine auf Bahren getragen, dagegen größere Steine, z. B. Fensterbänke, Gewände u. s. w. oft von sechs bis acht Mann auf das Gerüst gebracht werden, wodurch dieses bedeutenden Erschütterungen ausgesetzt ist. Damit die Arbeiter auf den Brettschalen bequem gehen können, müssen diese die genügende Breite haben.

Die Gerüste zerfallen in:

- a) Bockgerüste,
- b) Stangengerüste,
- c) Abgebundene Gerüste,
- d) Fliegende und
- e) Hängende Gerüste.

a) Bockgerüste.

Das einfachste Baugerüst wird aus „Böcken, Gerüsthöckern“ und darüber gelegten Dielen, „Gerüstdielen“, konstruiert und kann aus einer oder mehreren Reihen übereinander gestellter Böcke bestehen, wonach man ein- oder mehretägige Bockgerüste erhält. Der Gebrauch derselben ist folgender:

Bei ordinären Backsteinbauten bedarf man nur auf einer Seite der herzustellenden Mauer ein Gerüst, weil bei diesen Mauern, wenn sie nicht stärker sind, als man noch darüber hinreichend kann, so daß also der Maurer auch an der von ihm abgewendeten Seite der Mauer die Steine „flucht- und lotrecht“ verlegen, oder „über die Hand mauern kann“, ein zweites Gerüst entbehrlich wird. Man bringt alsdann auf der dem Inneren der Gebäude zugekehrten Seite der Mauer die Gerüste an, wodurch man noch den Vorteil erlangt, enge Straßen durch die Gerüste nicht zu verstopfen. Zuerst wird ohne Gerüst bis soweit über die Fensterbrüstungen gemauert, als dies ausführbar ist; alsdann stellt man eine Reihe „Böcke“, etwa 1,5 bis 2 m hinter der Mauer mit dieser parallel auf und legt kurze Hölzer, sogenannte „Nehriegel“, von den Böcken nach den Fensterbrüstungen, wo sie, nötigenfalls, durch einige trocken verlegte Backsteine oder Holzklöße „unterbauet“ werden. Die Nehriegel werden mit Dielen belegt und so ein Gerüst gebildet, auf welchem weiter gemauert werden kann, und zwar oft bis zur sogenannten „Gleiche“, d. h. bis zu der Schicht der Mauer, auf welche die Mauerlatten mit der Balkenlage gelegt werden, und die daher horizontal abgeebnet oder „abgeglichen“ wird. Kann man diese Höhe von dem Bockgerüste aus nicht erreichen, so wird auf diesem oft noch ein „Fußgerüst“ errichtet, d. h. man legt aus trockenen Backsteinen, dicht an der Mauer, kleine Pfeiler zusammen und legt auf diese wieder Gerüstdielen. Ist die Mauer noch höher, so stellt man auf das erste Bockgerüst ein zweites, wobei man dann nur darauf zu achten hat, daß

die Böcke des oberen Gerüsts über die Stützen des ersten zu stehen kommen und nicht über die Zwischenräume. Hat man so die Höhe der Balkenlage erreicht, so wird diese gelegt und von ihr aus gerade so verfahren, wie dies eben beschrieben wurde, so daß man selbst ein vielschöckiges Gebäude von Backsteinen aufmauern kann, ohne anderer als der Bock- und Fußgerüste zu bedürfen.

b) Stangengerüste.

Diese am häufigsten verwendeten Gerüste werden von den Mauern aus runden, gewöhnlich von der Rinde befreiten, tannenen Hölzern aufgestellt. Ein solches Gerüst, welches für hohe Gebäude, bei denen viele Haufsteine zu verlegen sind, häufige Verwendung findet, ist auf Tafel 117, Fig. 1 bis 3, dargestellt. Dasselbe besteht aus einem äußeren und inneren Stangengerüst, die unter sich solid verbunden werden müssen, weil sie die oben angebrachte Fahrbahn mit dem „Schlitten“ zum Aufziehen und Verlegen der Werkstücke zu tragen haben.

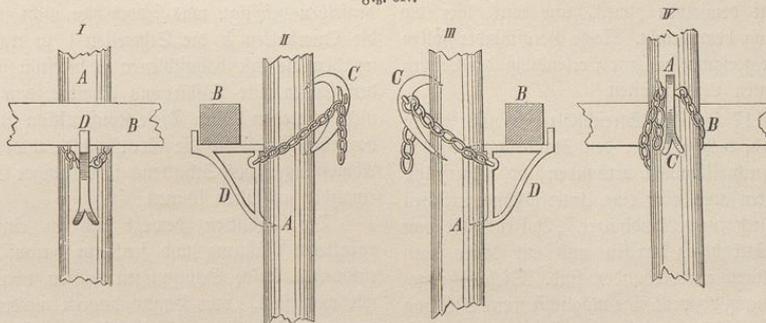
Das Gerüst besteht aus den „Standbäumen“ a, den „Beiständern, Bolzen“ b, den „Streichstangen, Streichhölzern, Streichen“ c und den „Nehriegeln, Gerüsthelben“ d, auf welche die Gerüstdielen aufgelegt werden.

Die Standbäume müssen so lang sein, daß sie noch 1,5 bis 2 m über die am höchsten zu liegen kommenden Steine hinausragen; im Fall sie verlängert werden müssen, so läßt man die Enden der Hölzer etwa 1,5 m übereinander greifen und verbindet sie mit Stricken und Spitzklammern nach Fig. 4 B. Solider ist die Verlängerung nach Fig. 4 C, bei welcher die feste Stellung der Verlängerungsstange nicht allein von der Verbindung wie bei B abhängt, sondern noch durch den Beiständer x unterstützt wird, der mit dem Standbaume mittels Spitzklammern verbunden ist. Standbäume aus einem Stück von durchgehend genügender Stärke sind selbstredend den zusammengefügten vorzuziehen; mitunter läßt man auch ganze mit zusammengesetzten abwechseln, doch so, daß stets die beiden äußersten aus ganzen Hölzern bestehen. Die Stärke der Standbäume beträgt am unteren Ende 20 bis 25 cm, welche sich bei sehr hohen Gebäuden bis auf 30 cm steigert; ihre Entfernung von der Mauer, gegen welche man ihnen nach oben eine kleine Neigung giebt, ist abhängig davon, ob die Mauer mit oder ohne Vorbauten hergestellt werden soll und beträgt 2 bis 3 m. Unter sich haben die Standbäume eine Entfernung von circa 3 m. Sie werden 1,2 bis 1,5 m tief in den Boden eingegraben und mit Dielstücken und Steinen u. s. w. fest umschlossen, damit sie einen möglichst festen Stand bekommen, der außerdem noch durch schräg eingegrabene Hölzer, welche als Büge oder Streben wirken, gesichert wird.

In den Standbäumen werden nun, in den für die Arbeiter passenden Höhen, die Streichhölzer c mittels Stricken oder Spizklammern befestigt, oder durch eiserne Gerüstträger, Fig. 817. Die konsolartig gestalteten Träger D,

Trägers gehängt werden, Fig. I und IV. Der zweite Kettenteil ist am Träger befestigt und wird über einen Haken an der Krampe gehängt, Fig. I; dieser Kettenteil ist der längere, wie dies die Figuren zeigen, und durch

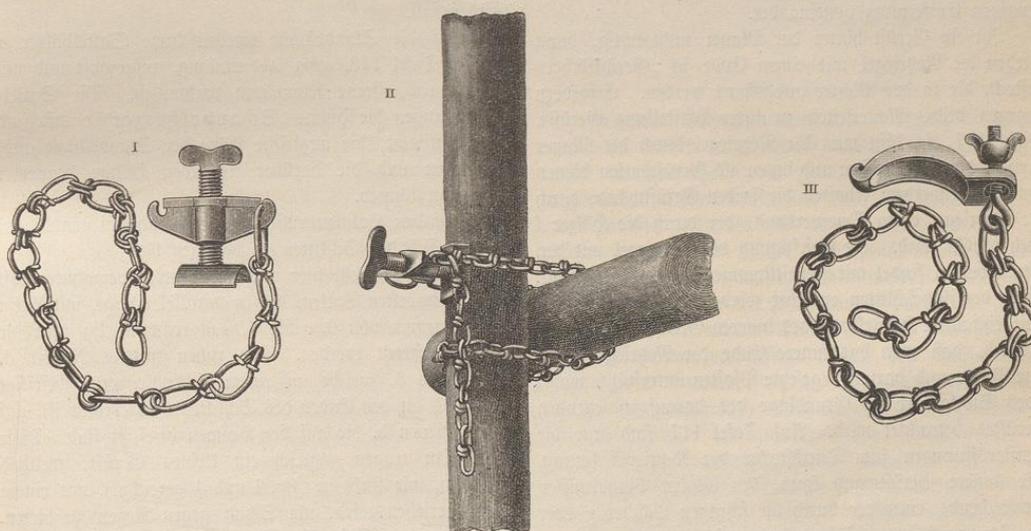
Fig. 817.



welche das Streichholz B unterstützen, greifen an ihrem oberen Teile mit einer einfachen, am unteren Ende dagegen mit gespaltener Spitze in den Standbaum ein, Fig. I und II, und werden in dieser Lage durch eine Kette befestigt, die

jeine Verlängerung oder Verkürzung wird die richtige Lage der Träger reguliert. Die Gerüstträger sind sehr solid und geeignet, große Lasten zu tragen, wenn sie aus gutem, weichem Eisen hergestellt werden.

Fig. 818.



sich um den Standbaum schlingt und durch eine mondichelartige Krampe C gehalten wird. Auch diese Krampe hat oberhalb eine einfache und unterhalb eine gespaltene Spitze, um in den Standbaum A eingetrieben zu werden. Die Kette besteht aus zwei Teilen; der eine derselben ist mit einem Ende an der Krampe befestigt und kann mit dem anderen über einen Haken am vertikalen Teil des

Von den vielen neueren Konstruktionen eiserner Gerüst-  
haken, die sich durchweg in der Praxis nur schwer Eingang  
verschaffen,<sup>1)</sup> sei hier nur erwähnt der Gerüstbinder  
mit Spannung durch drückende Schraube von  
Apel in Konstanz, Fig. 818. Abbildung I zeigt den

1) Siehe Deutsche Bauzeitung 1889, S. 338.

Gerüstbinder lose, Abbildung II in Anwendung. Das Ganze besteht aus einer Patentstahlfette mit einer Spanschraube, die, nachdem die Kette umgelegt und eingehängt ist, gegen den Leiterbaum gedrückt wird, wodurch eine Spannung in der Kette entsteht. Die Anordnung Abbildung III dient demselben Zweck, nur wird hier die Schraube auf Zug beansprucht. Diese Gerüstbinder sollen insbesondere sehr geeignet sein zur Verbindung der Leitern bei den sogenannten Leitergerüsten.<sup>1)</sup>

Auf Tafel 117 sind die Streichhölzer c nicht allein durch Beiständer b, welche hinter den Standbäumen stehen und mit ihnen durch Klammern verbunden sind, unterstützt, sondern sie erhalten auch noch eine Unterstüzung zwischen den Ständern durch kurze Rundhölzer, „Bolzen“, die von Streichholz zu Streichholz greifen und mit diesen nach Fig. 4 D durch Klammern verbunden sind. Diese sehr gebräuchliche Anordnung bezweckt eine möglichst weite Stellung der kostspieligen Standbäume, wodurch außerdem der Vorteil erreicht wird, daß man große zu verkehrende Werkstücke, wie Bodenplatten u. s. w., durch Wegnahme eines Bolzens leicht unter den Aufzug bringen kann.

Auf den Streichhölzern ruhen die Negriegel d, in einer der Tragkraft der darauf zu legenden Dielen angepassten Entfernung voneinander.

Ist ein Gerüst hinter der Mauer nicht nötig, dann werden die Negriegel mit einem Ende in „Gerüstlöcher“ gesteckt, die in der Mauer ausgespart werden. Erfordern dagegen beide Mauerseiten zu ihrer Herstellung Gerüste, Tafel 117, so läßt man die Negriegel durch die Mauer greifen, damit sie außen und innen als Gerüstbalken dienen können. Außerdem erhalten die beiden Gerüstwände durch die Negriegel einen Querverband, der durch die Hölzer f noch erhöht wird. Die Befestigung der Negriegel mit den Streichbalken findet mit Gerüstklammern oder Seilen statt. Kann der Fahrerschlitten entbehrt werden, dann erfolgt eine weit einfachere Herstellung des inneren Gerüsts, und zwar dadurch, daß man das innere Ende der Negriegel durch eine Pfette und darunter gesetzte Pfosten unterstützt, wobei jedes Stockgebälk als Grundlage des darauf zu legenden Gerüsts betrachtet wird. Auf Tafel 117 sind nur die Fensteröffnungen zum Durchstecken der Negriegel benutzt. Die äußere Gerüstwand kann, den lokalen Verhältnissen entsprechend, entweder durch die schrägen Wände g oder die Streben k, gegen Schwankung geschützt werden.

Was die Endigung des Gerüsts betrifft, die zur Aufnahme der Fahrbahn für den Versehschlitten dienen soll, so besteht sie darin, daß die Standbäume, nachdem sie auf gleicher Höhe abgeschnitten worden sind, mit den

<sup>1)</sup> Über Verbindungen der Baugerüste mit eisernen Schuhen siehe Centralblatt der Bauverwaltung 1899, S. 328.

Holmen i, Tafel 117, Fig. 1 bis 2, abgedeckt und mit ihnen mittels Klammern verbunden werden. Die Holme können, wenn es nötig sein sollte, leicht verdoppelt werden durch Anbringung derselben auf den Beiständern b. Auf die Holme gehören eigentlich die Bahnschienen gelegt und mit denselben befestigt, was jedoch hier nicht stattfindet, indem die Querbalken k die Schwellen l zu tragen haben, auf welchen die Eisenbahnschienen m befestigt sind, und die an den Enden eine Aufbiegung erhalten, damit der Schlitten nicht entgleisen kann. Diese Konstruktion finden die Meister bequemer, weil sie die Gerüstwände unabhängig von den Abmessungen des Schlittens in beliebiger Entfernung voneinander aufstellen können.

Der Schlitten bewegt sich in einer zur Mauer parallelen Richtung und senkrecht darauf die Windevorrichtung. Beide Bewegungen müssen von den Arbeitern, wie man sagt, „von Hand“ bewirkt werden, während bei der auf Tafel 118 abgebildeten Konstruktion diese Bewegungen weit leichter durch einfache Maschinen stattfinden.

Dieser auf Tafel 117 gezeichneten, ihrer Billigkeit und Einfachheit wegen häufig gebrauchten Versehvorrichtung wollen wir die solidere auf Tafel 118 folgen lassen, worauf sodann die Windevorrichtung, Tafel 119, besprochen werden soll.

Auf die Standbäume werden kurze Sattelhölzer g, Fig. 1, Tafel 118, etwa 0,60 m lang, aufgezapft und mit jenen durch eiserne Klammern verbunden. Die Sattelhölzer tragen die Holme „Schappelhölzer“ c und sind dazu bestimmt, die ungleiche Höhe der Standbäume auszugleichen und die darüber liegenden Holme bequemer stoßen zu können.

Auf den Holmen ruhen die Eisenbahnschienen h, auf welchen sich der Schlitten zu bewegen hat.

Derselbe besteht hier aus zwei starken verzahnten, oft auch verdübelten Balken, die in paralleler Lage, mit einem Zwischenraum von 0,90 bis 1,10 m rechtwinkelig über die Holme gestreckt werden. Sie ruhen mittels Rädern d, Fig. 1 bis 3, welche an einem Schwellengerüst befestigt sind, das an den Enden des Schlittens angebracht ist, auf den Schienen h, die auf den Holmen befestigt sind. Diese Schwellen tragen zugleich ein kleines Gerüst, welches zuweilen, wie links in Fig. 1 und 3 gezeichnet, mit einem Dach versehen wird, um Schutz gegen Regen zu bieten. Auf einer der Achsen k, Fig. 1, sitzt je ein Tretrad A, Fig. 1 bis 3, welche durch die Füße der Arbeiter in drehende Bewegung gesetzt, den Schlitten, rechtwinkelig auf seine Länge, nach beiden Seiten hin bewegen können. Auf dem Schlitten steht die eiserne Windevorrichtung ebenfalls auf eisernen Rädern, die auf Schienen laufen, die auf den Balken des Schlittens befestigt sind. An den Enden des Schlittens sind endlich sogenannte Hornhaspel BB

angebracht, über deren Wellen Taae gehen, welche mit dem freien Ende an der Windevorrichtung befestigt sind, wie dies aus Fig. 2 deutlich hervorgeht. Zu beiden Seiten des Schlittens sind mittels angeschraubter hölzerner Konsolen schmale, mit einem Handgeländer versehene Laufgerüste für die an der Windevorrichtung beschäftigten Arbeiter angebracht.

Der an dem Tau der Windevorrichtung hängende, und daher in vertikaler Richtung bewegliche Quader u. s. w. kann auf dem Schlitten durch die Haspel B B horizontal vor und zurück, und mittels des Schlittens selbst und mit Hilfe der Treträder A A auch seitwärts bewegt werden, so daß er mit Leichtigkeit über jede von dem Gerüst beherrschte Stelle gebracht und an dem Tau niedergelassen werden kann.

Fig. 4 a zeigt das Tretrad A in einer vorderen Ansicht mit seiner eisernen Achse b und den Zapfenlagen a für dieselbe. Diese, meistens von Weißbuchenholz gefertigten Zapfenlager sind in Fig. 4 d noch besonders gezeichnet, sowie Fig. 4 e die eiserne Achse b einzeln darstellt. Fig. 4 β und γ zeigen das Tretrad in einer Seitenansicht und im Durchschnitt, woraus hervorgeht, daß dasselbe aus zwei Felgenlagen, ganz so wie ein Mählrad, angefertigt ist. Fig. 5 a und β zeigen das an den Seiten der Schlittenbalken befindliche Laufgerüst. Fig. α in einem Querschnitt, wobei der verzahnte Schlittenbalken mit der Lauffchiene für die Windevorrichtung ebenfalls im Durchschnitt erscheint; auch geht die Konstruktion der hölzernen Konsolen zum Tragen des Laufgerüsts deutlich aus dieser Figur hervor. Fig. 5 β gibt eine obere Ansicht von Fig. 5 a.

Die Stärke der Balken für den Schlitten muß so berechnet werden, daß sie ohne ihr gleichförmig verteiltes eigenes Gewicht die Windevorrichtung und den schwersten zu versetzenden Quader in der Mitte ihrer Länge, als dem schwächsten Punkte, tragen können. Mit den auf unserer Tafel abgebildeten wurden Steine bis zum Gewicht von 100 Centner veretzt.

Über die Windevorrichtung selbst noch einige Worte. Tafel 119 zeigt in den Fig. 1, 2 und 3 die mehrfach erwähnte Windevorrichtung, wie sie häufig im Gebrauch ist und sich bewährt hat. Sie ist im stande, Lasten bis zu 100 Centner zu heben. Fig. 1 zeigt eine Seiten-, Fig. 3 eine Vorderansicht und Fig. 2 eine Ansicht von oben. Es ist eine gewöhnliche Winde, die durch Kurbeln bewegt und nach Erfordernis einfach oder doppelt „vorgelegt“ werden kann. Auf der Kurbelwelle befindet sich ein Sperrrad und ein Getriebe T, welches, bei der gezeichneten Lage, in das Stirnrad R greift; an der Achse dieses sitzt ein zweites Getriebe T', welches in ein zweites Stirnrad R' eingreift, und auf der Achse dieses zweiten Rades befindet sich die Trommel W, auf welche sich das Windetau aufwickelt. Es

ist also diese Trommel nach der Zeichnung in unseren Figuren „doppelt vorgelegt“. Hierdurch wird bekanntlich an Kraft gewonnen, an Zeit aber verloren; man wird daher diese Anordnung nur bei den größten zu hebenden Lasten beibehalten. Sind geringere Lasten zu heben, so wird die Kurbelwelle (in Fig. 3) links gerückt, dann verläßt das Getriebe T das Rad R und greift in das Rad R' ein, so daß die Winde alsdann nur „einfach vorgelegt“ erscheint.

Auf der Achse des Rades R befindet sich die Bremscheibe P und ein darunter gelegter Bremsring kann durch den Hebel A mehr oder weniger angezogen werden, so daß man durch denselben im stande ist, das Abrollen des Taaes, nach aufgehobenem Sperrkegel S, zu regulieren.

Die Anordnung der ganzen Windevorrichtung geht aus den Zeichnungen deutlich hervor, und wir bemerken daher nur noch, daß die Achsen der beiden Räder R und R' und die der Kurbelwelle in Fig. 1 in den Winkelspitzen eines gleichseitigen Dreiecks liegen, und daß ferner sowohl diese beiden Räder, als auch die beiden Getriebe T und T' ganz gleiche Teilung und die gleiche Anzahl Zähne haben müssen. Um Raum zu gewinnen, ist die Horizontalprojektion Fig. 2 etwas schmaler gezeichnet und deshalb das äußere Breitenmaß, welches 1,20 m beträgt, hier und in Fig. 3 eingeschrieben.

#### c) Abgebundene Gerüste.

Während Stangengerüste aus Rindholz der Maurer aufstellt, werden abgebundene Gerüste aus bearbeitetem, meist kantigem Holz vom Zimmermann nach Zeichnung angefertigt. Diese Gerüste sind zwar teurer als jene, aber auch entschieden solider und zuverlässiger, weshalb sie zu bedeutenden, mehrere Jahre in Anspruch nehmenden Bauausführungen schon längst verwendet werden. Dabei werden nicht selten die Füße der Standbäume, um sie vor Fäulnis zu schützen, in eichene Schwellen oder noch besser in steinerne Postamente gesetzt, welche des Wasserablaufes wegen oben abgedacht sind und mit entsprechender Länge in den Boden eingreifen. Insbesondere ist die Verknüpfung der Gerüsthölzer eine ausgezeichnete, indem anstatt der Stricke, Klammern, Gerüsthalter u. s. w. durchweg Schraubenbolzen zur Verwendung kommen. Tafel 120 (Fig. 1 bis 3) zeigt ein abgebundenes Gerüst, 1) welches jedoch nicht für die Neuherstellung der Dreieinigkeitskirche in Paris, sondern nur für deren Reparatur bestimmt war. Da die Hauptfassade, Fig. 1, zur Vermeidung von Beschädigungen zur Gerüstherstellung nicht benutzt werden durfte, so mußte dieselbe, wie zur Ausführung eines Neubaus, vom Boden

1) Oppermann, Nouvelles Annales de la Construction. Echafaudages de l'église de la Trinité à Paris. Tome 19.

aus beginnen, und nur die Standbäume des Turmgerüstes wurden teilweise vom Gebäude getragen. Zur Erklärung des leicht verständlichen Gerüstes haben wir nur noch wenig beizufügen.

Die unten 25/25 cm starken Standbäume sind bei einer Länge von 28 m gestoßen und die 0,75 m langen Stoßflächen mit zwei eisernen Bändern umgeben, welche mittels Bolzen fest angepreßt wurden. Die Absteifung der Standbäume geschah in horizontaler Richtung durch Zangen, Fig. 5 bis 6, und Streichbalken, die mit ihnen verbolzt sind; in schräger Richtung mittels Streben von der Stärke der Standbäume, welche mit diesen nach Fig. 4 verbunden und mit den Streichbalken ebenfalls verbolzt waren.

Bei dem zur Hälfte gezeichneten Grundriß, Fig. 3, giebt das diagonal gestellte innere Viereck die Zangenverbindung an, welche zur Bodenkonstruktion notwendig war, um die Kuppel in allen Teilen reparieren zu können.

Was das Besteigen des Gerüstes betrifft, so wurden bis zur freien Entwicklung des Turmes teils Turmtreppen, teils Leitern, von da ab jedoch die mit dem Gerüst fest verbundenen Treppen mit Geländern benutzt.

Während Tafel 120 ein äußeres Gerüst darstellt, ist auf Tafel 121 ein inneres abgebandenes Gerüst gezeichnet, welches den bereits erwähnten Dpermann'schen Annalen, Band 16, entnommen ist und zur Montierung des Daches der großen Einsteighalle des neuen Bahnhofes in Orleans konstruiert wurde.

An die Auföührung dieser Halle, welche an die Stelle der alten von Holz erbauten zu stehen kam, war die Bedingung geknüpft, daß der Verkehr nicht unterbrochen werden dürfe. Aus diesem Grunde und um nicht die ganze Halle mit einem sehr teuren Gerüst versehen zu müssen, suchte man ein bewegliches Gerüst zu konstruieren, und zwar von einer Größe, welche die Aufstellung je zweier Dachbinder ermöglichte. Da von den acht Gleisen der Halle auf die Dauer der Aufstellung des Daches zwei entbehrt werden konnten, so wählte man diese Gleise a, Fig. 1, Tafel 121, zur Fahrbahn für die beiden achträdrigen Gerüstwagen b, Fig. 1 bis 3, welche als Hauptstützpunkte des Gerüstes konstruiert werden sollten. Weitere Stützpunkte zwischen den beiden Wagen glaubte man ohne Nachteil für den Verkehr in der Längsachse der Halle zu finden, woselbst ein einfaches Schienengleis c für je zwei hintereinander velocipedartig angeordnete Räder d, Fig. 1, für jeden Gerüstpfosten, beziehungsweise für vier Räder unter die beiden Pfosten angelegt wurde. Es kann somit die mittlere Unteröützung d, Fig. 1, des Gerüstes als die Hälfte der beiden Gerüstwagen angesehen werden. Beide Unteröützungen sind in Fig. 2 punktiert dargestellt. Fig. 4 bis 5 zeigen die Konstruktion von vier gefuppelten Rädern, beziehungsweise die Hälfte der seitlichen, und Fig. 4 und 6

die von zwei gefuppelten Rädern oder die Hälfte der mittleren Unteröützung des Gerüstes.

Auf den Gerüstwagen wurde nun das aus Pfosten, Zangen und Strebebändern bestehende und sorgfältig verbolzte Gerüst in einer Weise aufgebaut, daß es möglich war, die aus acht Gitterträgern bestehenden Dachbinder mit Zubehör aufstellen zu können.

Zu diesem Zweck mußte ein die ganze Breite der Halle einnehmender Boden e, sowie ein Zwischenboden f geschaffen, und das Gerüst mit Sparren g nach der Richtung der Dachflächen abgedeckt werden. Anstatt gewöhnlicher Dachschalung wurde eine stufenförmige, des bequemeren Begehens wegen, aufgebracht.

Der Hauptboden e ist zur Hälfte in Fig. 2 mit der Aufzugsöffnung h gezeichnet; um dem Gefäll desselben, da wo es am meisten frei liegt, eine weitere Unteröützung zu geben, sind die Andreaskreuze k, Fig. 2, angebracht, welche zugleich den Boden gegen horizontale Verschiebung sichern sollen. Der Hauptaufzug der Konstruktionsteile des Daches ist in l, Fig. 3, dargestellt; während die verschiedenen hohen pyramidalen Leitern m, Fig. 1 und 3, zum Aufziehen vom Hauptboden aus, auf dem sie aufgestellt sind, benutzt werden. Zum Besteigen des Gerüstes sind zu beiden Seiten desselben Treppen n, Fig. 1 und 3, angebracht. Mit i, Fig. 1, sind die Notdächer zum Schutze der Reisenden bezeichnet.

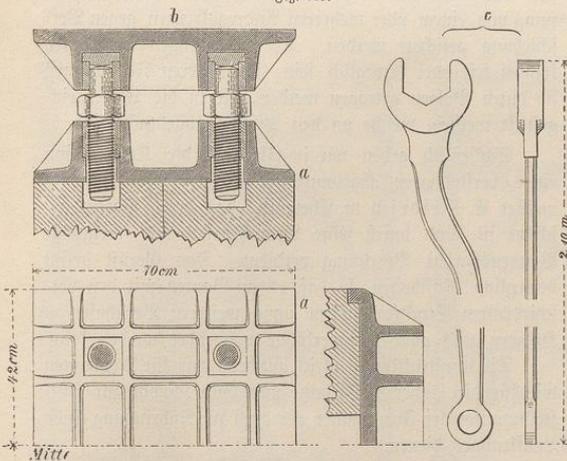
Sollen Gerüste zur Fortsetzung oder Vollendung begonnener Bauwerke, wie bei den Türmen des Kölner Domes u. s. w., angeordnet werden, so wird der fertige Bauteil als Träger des Gerüstes benutzt und dasselbe aber nicht mit einem Male hergestellt, sondern allmählich nach Maßgabe der fortgeschrittenen Bauarbeit fortgeführt, wobei der neue Mauerkörper stets wieder zur Unteröützung des darüber anzulegenden Gerüstes benutzt wird. Die Konstruktion derartiger Gerüste kann nach dem bisher Vortragenen keine Schwierigkeit haben.

Außerordentlich genau und solid konstruierte Gerüste wurden in der Kathedrale von Bayeux aufgestellt, um den Vieringsturm zu stützen, dessen vier schadhafte Pfeiler erneuert werden mußten. Die ebenso lehrreichen als interessanten Konstruktionen sind in dem nachstehenden Werke mit dem Plan der Kirche publiziert, worauf wir aufmerksam machen: Cathédrale de Bayeux. Reprise en Sous-Oeuvres de la tour centrale par M. E. Flachet. Paris 1861.

Daraus ist der Apparat Fig. 819 entnommen, welcher in doppelter Anordnung zwischen dem unteren und oberen Teile des Gerüstes unter einer Turmwand zur Verspannung und späteren Ablösung angebracht wurde. Die im Grundriß nur zur Hälfte dargestellte Fußplatte a wird auf den unteren Gerüstteil gesetzt, während der obere, die Turm-

mauer direkt stützende Gerüstteil auf der Platte b aufsitzt. Die acht Schraubengewinde der beiden Apparate werden mittels 2,10 m langer Hebel c gleichzeitig angezogen oder abgelassen.

Fig. 819.



Zu den abgebundenen Gerüsten müssen wir auch den auf Tafel 122, Fig. 1 bis 7, dargestellten Apparat zur Aufstellung eines sogenannten Richte baumes rechnen, welcher von den Zimmerleuten zum Aufziehen großer und schwerer Verbandstücke benutzt wird. Mit dieser eine Art Krahn bildenden Konstruktion werden nicht allein Hölzer, sondern auch andere nicht zu große Lasten aufgezogen. Der Krahn befindet sich innerhalb eines besonderen Gerüsts, um bei einem in seinen Mauern bereits fertigen Gebäude, unabhängig von diesem, aufgestellt werden zu können, wodurch er sich von dem gewöhnlichen Richtbaum, den wir als bekannt annehmen können, unterscheidet.

Fig. 1 ist seine Vorder-, Fig. 2 die Seitenansicht, Fig. 3 die untere Schwellenlage und die Fig. 4 bis 7 zeigen die Grundrisse in den verschiedenen Stockwerken der Reihe nach, so daß Fig. 7 eine Ansicht von oben des mit IK in Fig. 2 bezeichneten obersten Stockwerkes darstellt.

Das Gerüst besteht aus Schwellen, Pfosten, Bügen oder Strebebändern, Pfetten und Balken, und steht auf untergelegten großen Steinen. Die unteren Schwellen sind verlängert, um durch in sie verzapfte Streden oder Büge das Schwanken nach der Seite zu verhüten. In der Mitte vor dem Gerüst und dem Richtbaum ist ein Pfahl A eingeschlagen, welcher das Ausweichen nach vorn verhindert. Auf einer besonderen Schwelle (im untersten Stockwerke) steht der untere Teil des Richtbaumes, der bis in das dritte Stockwerk reicht und mit der Pfette des ersten Stockwerkes verbolzt ist. Er wird außerdem noch durch die

beiden, auf der verlängerten äußeren, unteren Schwelle stehenden Streden, die mit ihm und den Eckpfosten des Gerüsts verbolzt sind, gehalten. Eine nochmalige Verstrebung erhält er durch die Büge des zweiten Stockwerkes des Gerüsts (vergl. Fig. 1). Hinter diesem unteren Teile des Richtbaumes steht, auf einer besonderen starken Schwelle a im zweiten Stockwerke, der obere Teil oder der eigentliche Richtbaum, welcher mit dem unteren zusammengebolzt ist. Die in den beiden oberen Stockwerken (Fig. 6 und 7) schräg gelegten Hölzer halten ihn gegen ein Ausweichen nach dem Gebäude zu. Dieser Baum ist oben abgerundet und mit einem runden Zapfen versehen. Auf diesem Zapfen dreht sich ein starker Klotz, der in Fig. 1 zu oberst in der Vorderansicht erscheint. An den Seiten dieses Klotzes sind starke vertikale Bohlen angezapft, die oben über ihn hinausragen und nach unten so weit verlängert sind, als der abgerundete Teil des Baumes reicht; hier sind sie durch zwei Querbölzer, die den Baum umfassen, zusammengebolzt. Der Klotz, die Bohlen und die zuletzt genannten Querbölzer bilden so gewissermaßen einen um den Baum drehbaren Kasten. Auf dem Klotze ruht der „Ausleger“ oder Krahnbalken, der mit den oberen Enden der Bohlen durch einen Bolzen verbunden, und mit zwei festen Rollen zur Leitung des Taus des Flaschenzuges versehen ist. Um den Ausleger in seiner Lage zu erhalten, gehen auf jeder Seite zwei eiserne Streden von ihm zu den Bohlen, wie dies Fig. 2 zeigt.

An die Bohlen sind unterhalb zwei starke eiserne Öfen (c, Fig. 2) befestigt, durch welche ein Hebel d gesteckt wird, vermittelt dessen man im stande ist, die Bohlen und mit ihnen den Ausleger zu drehen, um die gehobene Last „hereinholen“ und auf das Gerüst niederlegen zu können. Bei Balken und anderen langen Hölzern geschieht dies auf einer Walze b, Fig. 1 und 7, so daß sie leicht hereingezogen werden können. Das Tau des Flaschenzuges geht von der hinteren Rolle des Auslegers bis auf den Erdboden hinab, wo entweder im Inneren des Gerüsts eine Winde aufgestellt, oder eine feste Rolle (ein sogenannter „Frosch“) angebracht ist, welche das Tau bis zu der Stelle leitet, wo die bewegende Kraft angebracht ist.<sup>1)</sup>

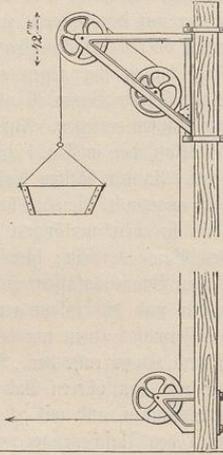
Einen einfacheren Aufzug zum Transport von Holz und anderen Baustoffen zeigt Fig. 820, der wohl keiner weiteren Erklärung bedarf.

Tafel 123, Fig. 3, zeigt ein bewegliches Gerüst, welches bei dem Bau der von Schinkel entworfenen Garnisonskirche in Potsdam zum Aufstellen der Säulen und zum Aufbringen der großen Architravstücke benutzt wurde.

1) Die Hebeapparate, deren Konstruktion, Anlage und Betrieb, von W. S. Uhlend. Jena 1883.

Man streckte quer vor dem Portikus die Doppelschwellen A A, Fig. 3, Tafel 123, legte darauf die 12 cm dicken eisernen Walzen x x und stellte dann auf diese Walzen das 15 m hohe Gerüst B, so daß die Schwellen desselben unmittelbar auf den eisernen Walzen lagen. Dieses

Fig. 820.



Gerüst B konnte man daher leicht vor jede Säule und vor jeden Zwischenraum rücken. Zwischen den Säulen war in mehreren Abteilungen das feststehende Gerüst C aufgestellt, und auf demselben rollt sich das Gerüst D auf 27 cm starken hölzernen Walzen y. Von dem Gerüst D nach B hinüber waren starke Balken gestreckt und mit den Gerüsten noch durch angebolzte Streben verbunden. Auf diesen Balken rollte der „Wagen“ E auf 24 cm starken Walzen, mit welchen die Werkstücke, nachdem sie zwischen den Gerüsten aufgewunden waren, genau über die für sie bestimmte Stelle hingerollt und niedergelassen werden konnten.

Fig. 1 und 2, Tafel 123, zeigen ein aus dem Em y' schen Werke entnommenes, gleichfalls bewegliches Gerüst, welches etwa zum Putzen und Malen eines großen Saales mit gewölbter Decke vorteilhaft verwendet werden kann, wenn der Saal sehr lang ist. Die Figuren geben die Konstruktion so deutlich, daß eine Erklärung unnötig erscheint; und wir wollen dazu nur noch bemerken, daß man unter die eisernen, zur Bewegung des Gerüstes bestimmten Räder Laufdielen legen muß, auf denen Leisten befestigt sein müssen, welche die Räder leiten, um ein Schiefelaufen und dadurch herbeigeführtes Anstreifen an den Saalwänden zu vermeiden.

Bewegliche Gerüste zum gleichen Zweck, wie das in Fig. 1 bis 2 dargestellte, hat man auch schon in Gestalt eines Prismas oder einer abgefürzten Pyramide von quadrater oder rechteckiger Grundform von circa 3 bis 4 m Seite

und einer dem jeweiligen Bedürfnis entsprechenden Höhe konstruiert, welche man „Gerüsttürme“ nennt. Bei der höchst einfachen Herstellung derselben hat man hauptsächlich darauf zu achten, daß die Schwellen, in welchen die Pfosten sitzen und unter welchen die Räder sich befinden, durch Anordnung von einem oder mehreren Andreaskreuzen gegen Verschiebung gesichert werden. Die Abteilungen in Etagen können fest oder beweglich sein; im letzteren Fall können sie durch Bolzen getragen werden, die in die Löcher eingesteckt werden, welche an den Pfosten angebracht sind.

Schließlich geben wir in Fig. 821 die Konstruktion eines verstellbaren abgehundenen Gerüstes von Zimmermeister E. Heidrich in Chemnitz, das durch Patent geschützt ist, und durch seine Brauchbarkeit und vielseitige Verwendbarkeit Beachtung verdient. Das Gerüst besitzt bewegliche Rüstböden, so daß es an Bauten mit den verschiedensten Stockwerkshöhen ohne weiteren Verschnitt an Hölzern und ohne Zimmerlöhne verwendet werden kann.

Die Konstruktion ist gleich gut benutzbar für Neubauten wie für den äußeren Verputz, und kann sowohl zur Aufstellung vor der Frontmauer als auch zur Anbringung eines Lauftrahnes dienen.

Abbildung I, II und III zeigen die Ansichten und den Grundriß eines Gerüstes zur Aufstellung am Äußeren, aus denen die Verstellbarkeit der Rüstböden zu ersehen ist. Die Halme d, die in Führungen zwischen den Rüstständern beweglich sind, lagern auf Rüststößen a, die in beliebiger Höhe angebracht werden können. Diese Rüststößen umschließen die Rüstständer, Abbildung IV, und können zwecks anderer Anbringung leicht auf- oder abwärts bewegt werden; an den Seiten derselben sind die um einen Bolzen drehbaren Klappen e, die durch Aufbringen der Holme d und durch Belastung sehr fest in die Ständer eingepreßt werden.

Zur Verlängerung der Gerüstständer in der Höhe dienen die in Abbildung V dargestellten Stoßverbindungs-eisen, die die Hölzer umschließen, und mit diesen durch Bolzen verbunden werden.

Zu erwähnen sind noch die sogenannten Leitergerüste, die aus Leitern, Dielen, Bolzen u. s. w. bestehen, leicht auf- und abgeschlagen werden können, und insbesondere zu Verputz- und Anstricharbeiten an Fassaden, bei Ausbesserungen an Dachkanälen u. s. w. in neuerer Zeit außerordentlich häufig Verwendung finden.

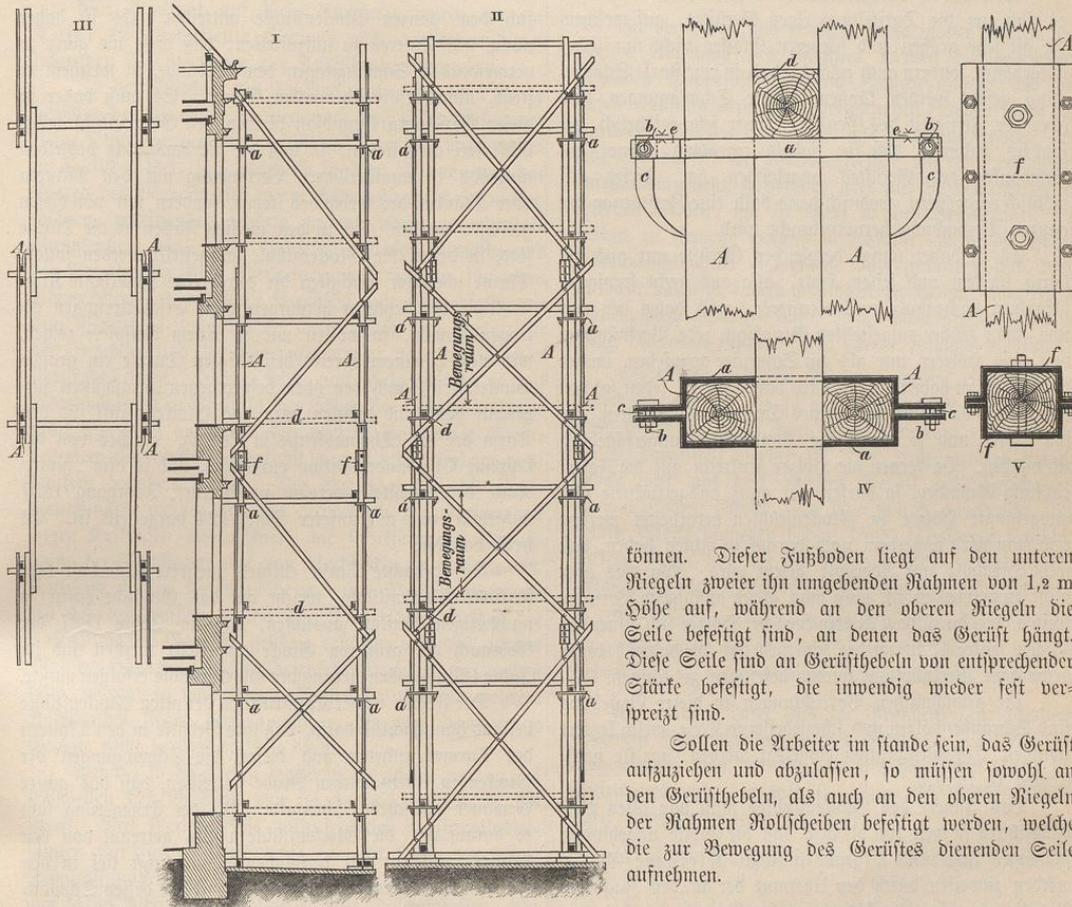
#### d) Fliegende Gerüste.

Sollen leichte Arbeiten an einzelnen hoch gelegenen Teilen von Fassaden ausgeführt werden, die mittels Leitern nicht gut vollführt werden können, und wozu man keine Gerüststangen aufstellen will, dann wird ein fliegendes oder schwebendes Gerüst angeordnet.

Zu diesem Zweck werden durch Fenster- oder sonstige Maueröffnungen Gerüsthebel von mindestens 15 cm Stärke herausgestreckt, die innwendig sorgfältig abgespreizt und außen mit Dielen von mindestens 35 mm Dicke abgedeckt werden.

bestehen in der Regel aus einem mit Geländer versehenen Fußboden von 0,90 m Breite und 2 bis 4 m Länge, der mit circa 15 cm hohen gestellten Dielen umgeben ist, damit die aufzulegenden Gegenstände nicht herunterfallen

Fig. 821.



Diese Dielen müssen auf den Gerüsthebeln gut befestigt und gegen Verschiebung und Aufkippen gesichert werden, insbesondere wenn noch ein kleines Fuß- oder Bodengerüst darauf gesetzt werden soll.

#### e) hängende Gerüste.

Die Häng- oder Fahrgerüste, auch Fahrzeuge genannt, dienen ebenfalls zur Vornahme leichter Reparaturen am Äußeren der Gebäude und in gewisser Höhe derselben. Sie

können. Dieser Fußboden liegt auf den unteren Riegeln zweier ihn umgebenden Rahmen von 1,2 m Höhe auf, während an den oberen Riegeln die Seile befestigt sind, an denen das Gerüst hängt. Diese Seile sind an Gerüsthebeln von entsprechender Stärke befestigt, die innwendig wieder fest verspreizt sind.

Sollen die Arbeiter im stande sein, das Gerüst aufzuziehen und abzulassen, so müssen sowohl an den Gerüsthebeln, als auch an den oberen Riegeln der Rahmen Kollscheiben befestigt werden, welche die zur Bewegung des Gerüstes dienenden Seile aufnehmen.

#### § 4.

#### Die Glockenstühle.

Wenn auch die Glockenstühle zu bedeutenden Geläuten in neuerer Zeit meistens aus Eisen konstruiert werden, so wird doch der weitaus größte Teil derselben stets noch aus Holz hergestellt, deren Konstruktion, als hierher gehörig, wir zu besprechen haben, obschon die Glockenstühle als Gerüste betrachtet nicht vorübergehenden, sondern bleibenden Zwecken entsprechen.

Bezüglich der Konstruktion von mittelalterlichen Glockenstühlen verweisen wir auf Viollet-le-Duc „Dictionnaire Raisonné“, tome 2, p. 186, und die Deutsche Bauzeitung, Jahrgang 1881, Seite 505. „Das Münster in Freiburg, von Adler.“

Soll ein Glockenstuhl konstruiert werden, so handelt es sich um die Darstellung eines Gerüstes, auf welchem die oft sehr großen und schweren Glocken nicht nur sicher aufgehängt, sondern auch geläutet, d. h. in eine starke Schwingung gesetzt werden können. Diese Schwingungen sind aber der Festigkeit des Gerüstes immer sehr gefährlich, besonders dadurch, daß sie, sobald irgendwo einmal ein Schwanke des Gerüstes angefangen hat, dieses allmählich vergrößern, wodurch dann bald eine Zerstörung der ganzen Verbindung hervorgebracht wird.

Es ist daher nötig, dergleichen Gerüste nur aus gehörig starkem und festem Holz, also aus recht kernigem, gesundem Eichenholz zu konstruieren, und dabei den von uns schon früher aufgestellten Grundsatz, jede Verknüpfung von zwei Hölzern nur als ein Scharnier anzusehen, immer vor Augen zu haben. Man wird daher suchen, jeden solchen Knoten als die Winkelspitze eines Dreiecks darzustellen, um ihn „fest“ und so die ganze Konstruktion unverschieblich zu machen. Da ferner die Hölzer senkrecht auf die Faserichtung schwinden, so dürfen nur ganz ausgetrocknete und ausgelaugte Hölzer zu Glockenstühlen verarbeitet werden und man wird außerdem noch darauf zu achten haben, daß nicht Hirnholz auf Aderholz gesetzt wird. Wo dies aber nicht zu vermeiden ist, muß man gleich anfänglich Vorsorge treffen, die durch das Austrocknen der Hölzer sich öffnenden Fugen später leicht wieder schließen und die dadurch locker gewordene Verknüpfung wieder befestigen zu können.

Die gewöhnlichen Vorrichtungen in dieser Beziehung sind Schraubenbolzen und schmiedeeiserne Keile, welche letztere zwischen Eisenblechplatten eingelegt werden, um sie nachzudrehen zu können.

Das Innere des Glockenstuhles muß von allen Verbandstücken so weit frei bleiben, daß die Glocke ungehindert schwingen kann und nirgends anstößt. Kleinere Glocken werden zuweilen durch den Übermut der an den Zugseilen Angestellten zum Überschlagen gebracht; man muß daher, steht dies zu befürchten, den Stuhl so einrichten, daß die Glocke möglicherweise einen ganzen Kreis beschreiben kann, ohne anzustoßen. Besonders wenn zwei oder mehrere Glocken in einem Stuhle übereinander hängen, muß man darauf achten, daß sie sich nie berühren können.

Die Fig. 10 und 11  $\alpha$  und  $\beta$ , Tafel 124, zeigen ein Paar Glockenstühle, und man sieht, daß diese aus Schwellen, Pfosten, Pfetten und Bügen zusammengestellt sind. Eine große Rolle spielen die Büge, und diese müssen immer mit starken Verzagungen in die Schwellen, Pfosten oder Pfetten

eingesetzt und außerdem hier durch eiserne Zugbänder oder Schraubenbolzen befestigt werden.

Ist der Glockenstuhl in sich nun aber auch möglichst fest und unverschieblich verbunden, so werden doch, schon wegen der Elastizität des Materiales, Schwingungen stattfinden, die, durch das Läuten der Glocken hervorgerufen, sich dem ganzen Glockenstuhle mitteilen. Es ist daher nötig, den letzteren so aufzustellen, daß diese nie ganz zu vermeidenden Schwingungen dem Gebäude, in welchem er steht, nicht gefährlich werden können. Es muß daher in dieser Beziehung Grundsatz bleiben, den Glockenstuhl möglichst frei aufzustellen, so daß die Verbandstücke desselben nirgends in unmittelbarer Verbindung mit den Mauern oder Wänden des Gebäudes stehen, sondern nur von diesen getragen werden. Da in den meisten Fällen es die Türme sind, in denen die Glockenstühle aufgestellt werden sollen, Türme aber am wenigsten die durch eine fehlerhafte Konstruktion der letzteren hervorgerufenen Erschütterungen ertragen können, so wollen wir in einem Beispiele zeigen, wie man in einem bereits beschädigten Turme ein großes Glockengerüst nach den oben besprochenen Grundsätzen aufgestellt hat, und wählen dazu das Glockengerüst für den Turm der St. Thomaskirche in Leipzig, welches von der k. preuß. Oberbaudeputation entworfen, und in dem „Notizblatt des Architektenvereins zu Berlin“, Jahrgang 1837 mitgeteilt und auf unserer Tafel 124 dargestellt ist. Es heißt daselbst:

Der gedachte Turm enthielt mehrere fehlerhaft konstruierte Glockenstühle, welche auf das Gebäude einen so nachteiligen Einfluß ausübten, daß im Jahre 1827 der Gebrauch der größeren Glocke eingestellt werden und im Jahre 1833 die Erneuerung der Glockenstühle erfolgen mußte.

Der Fehler in der Konstruktion der alten Glockenstühle bestand hauptsächlich darin, daß ihre Gebälke in den Mauern des Turmes ruheten und diesem die Schwingungen der Glocken in einem solchen Grade mitteilten, daß das ganze Gemäuer beträchtlich schwankte. Bei der Erneuerung kam es darauf an, die Glockenstühle völlig getrennt von den Mauern auf ein fest verbundenes, möglichst tief in den Turm herabreichendes Holzgerüst zu stellen, dessen Schwanungen dem Mauerverke in keiner Weise nachteilig würden.

Das untere Geschloß des Turmes, dessen Kreuzgewölbe die zum Tragen des Gerüstes erforderliche Stärke nicht hatte, mußte als Vorhalle der Kirche beibehalten und selbst während der Bauzeit benutzt werden, es war daher nicht möglich, das Kreuzgewölbe durch ein stärkeres zu ersetzen, auch war die Anlage eines neuen Gewölbes über dem alten wegen einer neben dem Turme liegenden Wendeltreppe mit Schwierigkeiten verbunden.

Zur Verankerung der aus Bruchsteinen aufgeführten Mauern bestand in dem oberen Teile des Turmes, da,

wo das Viereck desselben in ein Achteck übergeht (zwischen den Linien  $c d$  und  $e f$ , Fig. 1 und 2) ein kreuzweise gelegtes Gebälk, welches gleichfalls beibehalten werden mußte.

Zur Ausführung des Gerüsts und der Glockenstühle selbst waren gehörig ausgelagte, seit mehreren Jahren aufbewahrte eichene Hölzer vorhanden.

Mit Rücksicht auf diese Umstände wurde der auf Tafel 124 dargestellte Entwurf ausgearbeitet und mit folgenden Erläuterungen zur Ausführung übergeben.

In den Winkeln des Turmes, nahe über dem Kreuzgewölbe der Vorhalle, werden nach diagonalen Richtungen kleine Spitzbogengewölbe in Abfägen über- und voreinander, in ähnlicher Art, wie oberhalb in dem Turme, wo das Viereck des Mauerwerkes in ein Achteck übergeht, herauszuwölben, miteinander gehörig zu verbinden und oberhalb abzugleichen sein. Die Widerlager dieser Gewölbe und die Verzahnung ihrer Übermauerungen müssen, für jeden Absatz besonders, möglichst sorgfältig und nötigenfalls mit dem Meißel so ausgearbeitet werden, daß kein Ausgleiten der Gewölbe und der Übermauerungen nach den Seiten stattfinden kann. Hierbei wird man übrigens, da es auf Regelmäßigkeit in Rücksicht der Höhen der Gewölbeansätze nicht wesentlich ankommt, die großen, lagerhaften Steine des alten Mauerwerkes möglichst schonen und zu Anlehnungspunkten benutzen können. Die Gewölbe, wie die Übermauerungen, werden von gut gebrannten Ziegelsteinen mit engen Kalfugen auszuführen, die fattelförmigen Schlüsselfeine der Spitzbogen aber von Werkstücken zu fertigen sein. Übrigens müssen die Gewölbe und ihre Abgleichungen zuerst gefertigt werden, damit der Mörtel bis zur Zeit der Aufstellung des Gerüsts gehörig erhärten und das genaue Maß der Höhe des Gerüsts demnächst abgenommen werden kann, worauf es wesentlich ankommt, da oberhalb mehrere Ankerbalken liegen bleiben müssen, die von dem neuen Gerüste nicht berührt werden dürfen.

Auf die so gebildeten massiven Vorlagen werden die Schwellen des Gerüsts von 54 und 66 cm Stärke gestreckt. Das Gerüst selbst wird in sechs Horizontalabteilungen mit starker Verjüngung bis zur Höhe der ersten Schallöffnungen des Achtecks aufgeführt und besteht aus vier Stück vierfachen Eckpfosten, acht Doppelpfosten, den nötigen Pfetten, Gebälken und Bügen. Die vierfachen Eckpfosten, welche gleich den Doppelpfosten aus übereinander gesetzten Hölzern verbunden werden, reichen nur bis über die vierte Abteilung (vergl. den Grundriß Fig. 8, in der Höhe  $e f$  genommen), da oberhalb im Achteck kein Platz für sie, hier auch keine so große Festigkeit mehr erforderlich ist als unterhalb, wo die größeren Glocken sich befinden. Die Pfetten und Büge, welche in den vier Wänden des Gerüsts von einfachen Hölzern angebracht sind, werden von den doppelten und vierfachen Pfosten umfaßt und mit

diesen überall durch eiserne Bolzen fest verschraubt. Die Büge oder Streben werden nicht mit überschrittenen Seitenblättern, sondern mit starken Verzahnungen in die Pfetten oder Rahmfstücke gestellt und erhalten daselbst zur Verhütung des Aushebens eiserne Bänder, welche nach Fig. 13 an den Seiten angebracht werden können.

In der ersten und zweiten, sowie in der fünften und sechsten Abteilung des Gerüsts werden die gegenüberstehenden Doppelpfosten durch Zangen umfaßt und mit diesen ebenfalls verbolzt. Zwischen den Zangen setzen sich paarweise Streben ein, welche von jenen muffenartig umfaßt und da, wo sie zusammentreffen, mit den Hinzuhölzern aufeinander gesetzt, dazwischen aber mit Blechen und Keilen versehen werden, um sie scharf in ihre Verzahnungen einzutreiben zu können, welches in Zukunft, wenn die Hölzer zusammengetrocknet und etwas locker geworden sind, leicht zu wiederholen ist, indem man durch Fortnahme einer Zange bequem dazu gelangen kann. Auch diese Streben erhalten, gleich den oben beschriebenen, eiserne Zugbänder, Fig. 12.

Die beiden größeren Glocken erhalten einen gemeinschaftlichen Stuhl, Fig. 11  $\alpha$  und  $\beta$ , welcher in der Zeichnung seitwärts neben dem Gebälk, worauf er zu stehen kommt, dargestellt worden ist. Die dritte, etwas kleinere Glocke wird auf dem obersten Gebälk des Gerüsts in einem einfachen Stuhle, Fig. 10  $\alpha$  und  $\beta$ , angebracht. Die kleinste Glocke hingegen bedarf keines besonderen Stuhles, sondern kann, wie die Zeichnung angiebt, zwischen zwei verlängerten Doppelpfosten des Gerüsts aufgehängt werden.

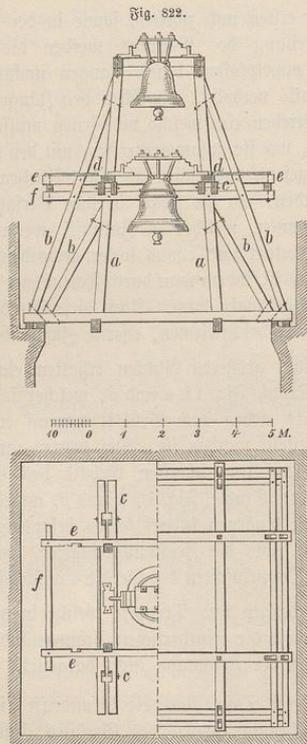
Die Dielungen und Treppen, welche in dem Gerüste nötig sind, sowie die erforderlichen Schutzgeländer, sind als Nebendinge in der Zeichnung nicht dargestellt worden.

Auf unserer Tafel sind die Grundrisse, in den verschiedenen Höhenabteilungen des Gerüsts, besonders herausgezeichnet, was auf der von uns genannten Tafel des Notizblattes nicht der Fall ist. Zum Verständnis unserer Tafel diene daher noch folgendes:

- Fig. 1 ist der Durchschnitt nach  $A B$  in Fig. 3 und 4.  
 " 2 " " " " "  $C D$  " " 3 " 4.  
 " 3 ein Horizontalschnitt nach  $o p$  in Fig. 1 und 2.  
 " 4 " " " "  $c d$  " " 1 " 2.  
 " 5 " " " "  $m n$  " " 1 " 2.  
 " 6 " " " "  $i k$  " " 1 " 2.  
 " 7 " " " "  $g h$  " " 1 " 2.  
 " 8 " " " "  $e f$  " " 1 " 2.  
 " 9 " " " "  $a b$  " " 1 " 2.  
 " 10  $\alpha$  und  $\beta$  zeigen den Stuhl für die kleinere, in der Höhe  $a b$ , Fig. 1 und 2 aufgestellten,  
 " 11  $\alpha$  und  $\beta$  den für die beiden größeren bestimmten, in der Höhe  $i k$ , Fig. 1 und 2 aufgestellten Glocken.

Fig. 12 zeigt den Vertikaldurchschnitt des oberen Theiles des Gerüstes zwischen der 5. und 6. Horizontalabteilung, nach *xy* in Fig. 8 und 9;

„ 13 die Verbindung der Streben oder Büge mit den Zangen bei *M* in Fig. 1 und 2, nach doppeltem Maßstabe.



Auf vorstehende, ebenso lehrreiche als tüchtige Konstruktionen, wobei die Glockenstühle zur Aufnahme einer und zweier Glocken in den Fig. 10 und 11, *a* bis *β*, dargestellt sind, haben wir nur noch die Konstruktion eines Gerüstes für zwei übereinander liegende Glocken in Fig. 822 folgen zu lassen. Die besteht außer den Mauerlatten und Schwellen aus 4 Pfosten *a*, 16 Streben *b*, 2 Zangen *c* mit den Überlaghölzern *d* zur Aufnahme der Zapfenlager und des Joches, an welchem die untere Glocke aufgehängt ist.

Während die Zangenhölzer *c* nebeneinander liegen, befinden sich die der Zangen *e* übereinander und fassen an den Enden die zur Verspannung dienenden Riegel *f*. Die Zangen sind zur Gewinnung eines Bodens behufs der Revision der Zapfenlager über die Pfosten hinaus ver-

längert, welche oben durch einen doppelten Pfettenkranz abgeschlossen sind.

Was schließlich das Aufhängen der Glocken betrifft, so ist dasselbe nebst der Vorrichtung zum Läuten in den

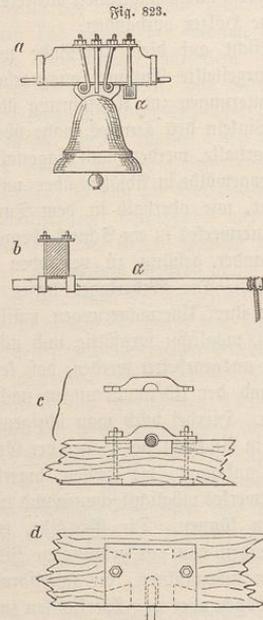
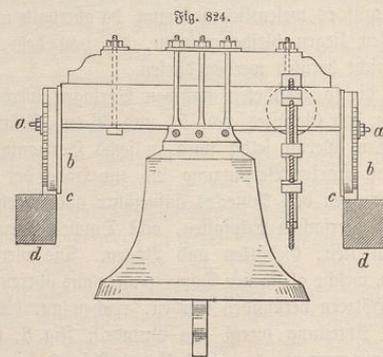
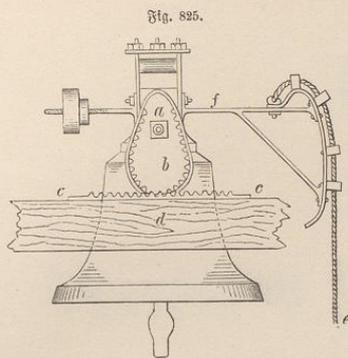


Fig. 823 bis 825 dargestellt und geschieht mit schmiedeeisernen Bändern, welche die zu diesem Zweck geformte Glockenkrone fassen und am Joch befestigt sind, wie dieses



die Fig. 823 bis 825 deutlich zeigen. Das Joch besteht je nach dem Gewicht der Glocke aus einem oder mehreren verholzten Hölzern. Soll die Glocke geläutet werden können, dann wird das Joch nach herkömmlicher Weise mit zwei eisernen Zapfen versehen, die mittels Bändern und

den die Hirnenden der Soche umschließenden Ringen oder zaunförmigen Bandeisen gefaßt und befestigt sind. Diese Zapfen liegen entweder in offenen oder besser und sicherer



in gedeckten Lagern c und d, Fig. 823, welche mit den Tragbalken der Soche verholzt sind. Das in Fig. d punktiert angegebene Lager ist in das Holz eingelassen, auf welches der im Grundriß rechtwinkelige Deckel zu liegen kommt. Zum Läuten dient der Hebel a, Fig. a bis b, an welchem das Zugseil befestigt ist.

Um das Schwingen der Glocken mit geringerem Kraftaufwand vollbringen zu können, und um zugleich eine Herabstimmung der Kräftewirkung auf den Glockenstuhl, beziehungsweise auf den Turm selbst zu erzielen, wurden in neuerer Zeit andere Aufhängungsmethoden erdacht, wovon die eine von Pözdach in einer nach unten schneid- oder meißelartigen Bildung des Zapfens besteht, wodurch die Reibung wesentlich verringert wird, die andere von Ritter aus den Fig. 824 und 825 zu ersehen ist. Sie unterscheidet sich von den vorhergehenden dadurch, daß die Zapfen a des Soches nicht in festen Lagern ruhen, sondern in beweglichen, unten abgerundeten Metallscheiben b, welche das Gewicht der Glocke mittels der Schiene c auf die Tragbalken des Glockenstuhles übertragen. Die Scheiben b sowohl, als auch die auf d befestigten Schienen c, sind an den Rändern mit übereinstimmender Zahnung versehen, um das Ausgleiten der Scheiben zu verhindern. Die Bewegung der Glocke, zu welcher außerordentlich wenig Kraft erforderlich ist, erfolgt durch Anziehung des Zugseiles e, welches am eisernen Hebel f befestigt ist.<sup>1)</sup>

1) Über das Aufhängen der Glocken lese man das Weitere in Durms Handbuch der Architektur, Bd. 6, Kap. 3, S. 47: „Glockenstühle“ von Köpcke.