



UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

Die Konstruktionen in Holz

Warth, Otto

Leipzig, 1900

§ 2. Die Lehrgerüste

[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, Lehrbögen, 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 Mauerbögen 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,¹⁾ 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,¹⁾ 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 Holzern, 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 Grundriße, 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 Pirna¹⁾ 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 deart 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.