



UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

Die Zimmerwerks-Baukunst in allen ihren Theilen

Romberg, Johann Andreas

Leipzig, 1847

Tafel 153.

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

Krümmung der Bogen rechtwinklig oder in der Richtung der Halbmesser liegen. Die mittleren Stützen werden durch einen Spannriegel und zwei Streben *g* unterstützt; sie tragen die Balken *h* nach der Länge des Gewölbes. Auf die Balken sind Bogenstücke *i* aufgekämmt, deren unterste Theile mit doppelten Versärgungen in dem Balken *e* stehen und auf welchen die Unterlagen *k* für die Gewölbfeste liegen.

Entweder unter die Unterlagen *k*, oder unter die Brust der Stützen *l*, oder auch unter den Balken *e* werden Keile gelegt, um das Gerüst nach Vollendung des Gewölbes leichter aus einander nehmen zu können.

Um dem Gerüste eine Festigkeit in der Richtung der Breite der Brücke zu geben, sind theils an beiden Seiten Pfähle schräg eingestossen, theils die beiden Seitenwände mit den Streben *l* und die Bogengerüste mit den Streben *m* versehen. Letztere stehen unten auf den Holmen *d* und oben in den Balken *h*.

Da dieser Bogen erst mit dem 60. Grade anfängt, so muß hier schon die erste Reihe Gewölbfeste, so wie die übrigen, bis zum Schluß des Rüstbogens getragen werden. Vorausgesetzt, daß die Pfähle fest eingerammt sind, kann durch die Last nur das Längholz der Holme *d*, der Balken *e*, der Balken *h* und der Bogen *i* zusammengebrückt werden. Wegen dieses Zusammendrückens und des nachherigen Sehens des Bogens wird der Rüstbogen nur etwa um $\frac{1}{100}$ höher zuzurichten sein, als es die nachherige Form des Gewölbbogens nöthig macht.

F. 941. Gerüst der steinernen Brücke über die Dreifam bei Freiburg. Die Entfernung der beiderseitigen Widerlager beträgt 60 Fuß. Das Gewölbe bildet ein Kreissegment von 60 Fuß Weite und 8 Fuß Pfeilhöhe. Die Höhe des Schlusssteins ist 35 Zoll und die Dicke der Widerlager 20 Fuß bei einer Höhe von 8 Fuß. Die lichte Breite der Brücke ist 27 Fuß. Auf den Pfählen *a* liegen Rahmhölzer *b*; zur bessern Unterstützung der Streben *h* dienen die Hölzer *c*, welche die Balken *d* tragen. Auf den Hölzern *d* ruhen die Hölzer *e*, welche aber schiefling wegstehen könnten, da die Längverbindung schon durch die Rahmhölzer *b* hergestellt wird. Es könnten gleichfalls die Stiele *g* und die Streben *h* in den Balken *d* gehen, wo dann die Hölzer *f* unbehrlich sein würden. Zweckmäßig sind die Sattelhölzer *m* mit den Bändern *n* zur Unterstützung des Lehrgerüsts an den Enden. Die Zangenhölzer *q*, welche mit den Stielen verbolzt sind, könnten wohl zweckmäßig durch Rahmhölzer, welche auf den Stielen ruhen, wie in der vorigen Figur, ersetzt werden. Im Ganzen ist die Construction gut, obgleich sie etwas viel Holz in Anspruch nimmt.

F. 942. Gerüst der Brücke über die Dora in Turin. Die Spannweite beträgt circa 145 Fuß. In der Mitte ist eine Reihe von drei Pfählen *q q q* eingerammt; auf den doppelten und verbolzten Zangenhölzern *n* ruhen die Rahmhölzer *r*; die Streben *s* und *t* unterstützen die Streben *g* und *h*. Drei Paar Streben *l, p* stoßen gegen gleichfalls drei Paar Streben *g, n, o*. Die doppelten und verbolzten Zangenhölzer *d* tragen die Bogenhölzer *c*, auf welchen die Beschalung ruht; die doppelten Hölzer *e* sind mit den Zangenhölzern verbolzt. Die Construction soll sich so gut bewährt haben, daß nach Wegnahme des Gerüsts sich der Bogen weniger setzte, als worauf man gerechnet hatte.

F. 943 u. 944. Gerüste für die Brücke über die Enz bei Besingheim in Würtemberg. Fig. 944 giebt das Gerüst für den mittleren Bogen, Fig. 943 ein Gerüst für einen Bogen an der Landseite. Die Gerüste bestehen für jeden der beiden Landbogen aus sechs doppelten, für den mittleren Bogen aus sechs dreifachen, hölzernen Curven, welche auf verschiedene Art unterstützt sind. Für den einfachen Landbogen erhielt jede der gedachten Curven fünf, auf Pfählen ruhende Zwischenunterstützungen, welche die Spannweite des Bogens in sechs, beinahe gleiche Theile theilten. Der zweite Landbogen mußte so construirt werden, daß der Neckarschiffahrt ein Durchgang gelassen werden konnte. Es wurde zu diesem Zwecke in der Mitte des Brückenbogens eine Gasse von 18 Fuß Breite gelassen und der Theil der Curve, welcher über diese Oeffnung zu liegen kam, mittelst eines einfachen Sprengwerkes auf die benachbarten Pfähle gestützt. Die dreifache Curve des mittleren Bogens wurde durch acht Zwischenunterstützungen getragen, welche die Spannweite des mittleren Bogens in neun gleiche Theile theilten. Diese

Bogengerüste waren in Nadelholz ausgeführt, mit Ausnahme folgender Verbindungsstücke, welche aus Eichenholz bestanden:

1) Die Kronhölzer *b* über den Pfählen, welche die Bogengerüste trugen;

2) in dem Gerüste des zweiten Landbogens mit der Schiffgasse die gemeinschaftliche Sohle des Sprengwerkes

3) die Unterlagen *e* und *f* in allen drei Gerüsten;

4) die Stützen, welche sich bei jedem der drei Gerüste an die Seiten der Pfeiler lehnen.

Endlich bestanden aus Eichenholz die verschiedenen Keilvorrichtungen, welche dazu dienten, die Bogengerüste senkrecht niederzulassen, wenn die Ausschaltung der Bogen vor sich gehen sollte, und über welche wir noch Folgendes zu bemerken haben.

Die, aus zwei an einander liegenden Holzern bestehenden, verticalen Stützen der Curven ruhen auf einem doppelten Keilpaare, welches durch zwei andere Keile gegen die beiden Riegel gespannt wird. Beim Aufstellen der Bogengerüste wurden nun, nachdem das Kronholz der Pfahlreihe lag, erst die Länghölzer *a* an ihre Stelle gebracht, sodann die horizontalen Keile, rüchig mit Seife eingerieben, gelegt und auf sie die verticalen Stützen mit ihren Querverbindungsstangen gestellt u. Sobald das ganze Bogengerüst aufgestellt war, wurden die Curven mittelst der horizontalen Keile geregelt und diese Keile sodann gegen das Verschieben gesichert, indem man zwischen die Länghölzer *a* zwei kurze Riegel legte und gegen diese, von oben hinab, verticale Keile antrieb. Beim Niederlassen der Bogengerüste wurden erst die verticalen Keile losgeschlagen, sodann die Riegel weggenommen und endlich die horizontalen Keile auf allen Punkten des Gerüsts zugleich gelöst, wodurch mit leichter Mühe eine vollkommen feste und gleichförmige Senkung erreicht wurde.

Bei dem Gerüste des zweiten Landbogens mit der Schiffgasse wurde eine ähnliche Vorrichtung für das Niederlassen der Sprengwerke angebracht. Die eichene Schwelle, welche die Sprengwerke aufnimmt, wurde nämlich mittelst Keile gegen den Fuß der benachbarten senkrechten Bogenstütze gestemmt.

Auf die so angeordneten und in allen drei Bogen zugleich eingesezten Bogengerüste wurden nun, nach Maßgabe des Vordrucks der Arbeiten, die Querbölzer gelegt, welche dazu bestimmt waren, die einzelnen Gewölbfeste zu tragen, und zwar so, daß dieselben jede Gewölbfeste von unten sichtbar und zugänglich liegen. Die Arbeit des Wölbens begann an allen drei Bogen zugleich und wurde in einem Zeitraum von zwei Monaten beendigt. Hierauf erfolgte die Ausschaltung der beiden Landbogen und Auflegung des Belastungsgemäuers derselben, weil von dem großen Uebergewichte des mittleren Bogens über jene beiden, eine der Construction gefährbringende Bewegung befürchtet wurde. Erst einen Monat nach der Ausschaltung der beiden Landbogen wurde auch der mittlere Bogen von seinem Bogengerüste befreit und sich selbst überlassen, wobei sich fand, daß sein Druck auf die beiden Landbogen in der That ein kaum bemerkbares Streigen der Gewölbe derselben bewirkt hatte. — Eine lehrreiche Beschreibung dieser Brücke befindet sich in Försters B.-Z. von Egel.

Tafel 153.

F. 945. Brückengerüst der Brücke bei Chester, welche eine Spannweite von 195 Fuß hat. Zur Aufführung des Gewölbbogens, resp. zur Aufstellung des Lehrgerüsts, waren vier Pfeiler in dem Flusse erbaut worden, die natürlich nach Vollendung des Gewölbes wieder beseitigt wurden. Auf diesen Pfeilern erheben sich nun nach verschiedenen Richtungen Stiele, welche oben in zwei über einander gebogene Hölzer verzapft sind. Die Stellung der Stiele wird gesichert durch doppelte Zangenhölzer *b, c*, welche die Stiele umfassen und mit ihnen verbolzt sind. An den Seiten sind noch zwei Pfahlreihen *r* eingerammt, welche noch ein besonderes Sprengwerk *s q p* erhalten. Auf den Hölzern *o* stehen dann wieder Stiele *u* nach verschiedenen Richtungen. Eine ähnliche Construction bildet nachstehende Figur.

F. 946. Gerüst der Nydeckbrücke in Bern. Auch hier sind zwei Pfeiler für die Gerüste aufgeführt. In der Mittelöffnung stoßen die Streben *l* unmittelbar an einander und ruhen auf den Stützpfählern auf eichenen Schwellen *e*. Die theilweise auf dem Gesimsvorsprünge der Widerlager ruhenden Schwellen *e* sind noch durch Riegelposten *h*, welche in der Höhe des niedrigsten

Wasserstandes auf eine Schwelle a eingezapft sind, unterstützt. Die doppelten, horizontalen, mit Schrauben verbundenen Zangen g, h, i dienen sowohl zur Stabilität der Stützpfiler, als auch zur Befestigung der Bogencrundung. Die horizontalen Balken o und p sind um ihre Holzdicke in eigens dafür ausgehauenen Löchern im Mauerwerk der Pfeiler vertieft und stoßen dabei selbst mit ihren Hirnenden an die, ebenfalls eingelassene, über den ganzen Pfeiler und auf jeder Seite noch 5—6 Fuß weite Fluss abwärts reichende Lagerschwelle, welche zur Aufnahme der verticalen Stützen des Maschinengerüsts dient.

Ueber den Balken o und p liegt ein ganzer Boden von 2 1/2 Zoll dicken, tannenen, roh an einander gefügten Brettern, welcher einerseits eine Art Querverbindung zwischen den einzelnen Gerüststreifen herstellt, andererseits aber hauptsächlich zur Sicherheit der Arbeiter und der Schiffer angebracht zu sein scheint. Unmittelbar auf diesem Bretterboden ruhen die eichenen Tragstättel s. Auf Sattelhölzern stehen mit ihren untern Hirnseiten die Streben z; auf jedem Stützpfiler befinden sich deren neun, von denen die mittelfsten senkrecht stehen, die andern rechts und links von den Mittelfstücken in, an der Bogencrundung gleichen Entfernungen von einander abstehen; auf den Sätteln berühren alle Streben einander, und die Oberfläche des Sattels ist nach der jedesmaligen Richtung der darauf befindlichen Strebe winkelfrecht eingeschnitten. An der Seite sind vier kürzere Streben x angeordnet. In der Mitte stehen einzelne Stiele w senkrecht, und das Sprengwerk von unten unterstützt diese Stiele hinreichend.

Die Längenverbindung der verschiedenen einzelnen Stützbalken einer jeden Gerüstrippe wird durch doppelte Zangen-k, l, m bewerkstelligt, die über die Stützen genau eingeschnitten und mit Schrauben gut verbunden sind. Für die Querverbindung der einzelnen Gerüststreifen, in der Richtung der Stromachse, dienen die Verbindungshölzer v, die sowohl über die Längenzangen, als über die Streben eingeschnitten sind. Die sämtlichen Streben sind vierkantig und 10 bis 11 Zoll ins Quadrat im Mittel dick.

Der Kranz der Bogencrundung ist aus zwei an einander befestigten Reihen von dreizölligen, tannenen Bohlen construiert, die um ihre Dicke und Breite in die Streben eingeseht und mit denselben verschraubt sind. Unter den Schalhölzern sind für die spätere Lösung eichene Keile untergelegt. Die Schalhölzer sind 6 und 8 Zoll dick. Die Schwellen e und d, die Zangenhölzer k, die Sattelhölzer und die Keile unter der Schalung sind von Eichen-, alles Uebrige hingegen von Tannenholz.

F. 947. Gerüst bei dem Bau der Brücke von Crespano. Nach Försters W. Z. Die Spannweite beträgt circa 128 Fuß. Das Gerüst besteht aus sechs Lehrbögen, welche von neun Reihen verticaler, aus doppelten Balken zusammengesetzter Ständer getragen wurden. Acht Reihen solcher Ständer ruhten auf dem Grunde des Thales entweder auf ausgemauerten Sockeln, oder auf den im Flussbette zerstreut vorkommenden Felsmassen. Die neunte, welche die Mitte des Gewölbogens zu stützen bestimmt war, wurde durch ein Sprengwerk getragen. Hierdurch erhielt man in der Mitte eine Oeffnung, um den Gewässern freien Abfluss zu verschaffen. Die Säulen und der Ständer wurden natürlich nur nach und nach bis zur Höhe des eigentlichen Brückenbogens aufgestellt und mittelst Stützen, Kreuzverbindungen und Schraubenbolzen in der Art verbunden, daß ein starkes und vollkommen Widerstand leistendes System erreicht worden ist, bei welchem keine Gefahr vorhanden war, daß es aus der verticalen Lage weichen, oder dem ungeheuren Drucke der ganzen Masse des aufzuliegenden Gewölbes nachgeben werde.

Was die Lehrbögen betrifft, so wurden diese auf eine einsichtsvolle Weise in Bezug auf die Holzverbindung construiert. Es wurden nämlich die beiden untern Theile der Bogencrundung vom Gewölbfuße bis zur Höhe von 30 Graden der Bogencrundung oder bis zu 60 Graden von dem Gewölbfuße abwärts mit dem Radius von 30,85 Meter beschrieben, bis zu welchem Punkte nach den festgesetzten Bestimmungen die Theilbögen keine Veränderung durch die Setzung des Mauerwerks erleiden sollen, und wirklich entsprachen auch die Bögen in diesen beiden Theilen genau dem Halbmesser von 30,85 Meter. Von den festgesetzten Punkten auf 30 Grad Höhe nach aufwärts wurde die Krümmung der Bögen mit einer Einziehung von 12 Centimeter im Vergleich mit den untern Bogentheilen construiert und mit dem Halbmesser von 20,75 Meter beschrieben und zwar in der ganzen

Länge des Bogens von 120 Graden, so daß dieser Theil parallel mit den anliegenden, jedoch um 12 Centimeter tiefer gelegen war, als die dem Bogen zu gebende Krümmung. Nachdem man das vollkommene Vertrauen in die Stabilität der Bogencrundung erlangt hatte, wurde zur Bestimmung jeder Bogencrundung geschritten, nach welcher das Brückengewölbe bei der Ausführung hergestellt werden sollte. Hier muß jedoch bemerkt werden, daß es sich nur von jenem Theile des Brückenbogens handelte, welcher in der Länge von 120 Graden in der Mitte befindlich ist und für welchen der feste Lehrbogen, wie bereits oben bemerkt, 12 Centimeter tiefer gestellt wurde, indem es nicht notwendig ist, von den beiden untern Bogentheilen zu sprechen, da diese in der Höhe von 30 Graden, genau an der Gerüstung liegend, hergestellt worden sind und einen Theil der veränderlichen Bogencrundung gebildet haben.

Die Herstellungsformung wurde mit einem Halbmesser von 20,20 Meter in der Art beschreiben, daß deren Scheitelpunkt um 0,65 den festen Lehrbogen und um 0,37 Meter die eigentlich für das Gewölbe nach erfolgter Senkung festgesetzte Bogencrundung überstieg, da für die letztere ein Pfeil von 16 Meter bestimmt war. Um die Masse der Krümmung zu erreichen, bediente man sich eines sinnreichen Mittels, indem man nämlich die Höhe von 12 Centimetern an den beiden Seiten des festen Lehrbogens (Gerüstbogens), so wie jene von 65 Centimeter in der Mitte, durch stärkere und schwächere Postenbölzer und doppelte Keile zu gewinnen suchte, worüber der Breite der Brücke nach zahlreiche schwache Trambahölzer gelegt worden sind, welche zur Tragung der Bretterlage, über welche der Brückenbogen gelegt worden ist, gebiet haben. Die zu diesem Ende verwendeten Bretter waren schwach und biegsam, und lagen nach der Richtung der Länge des Bogens, oder senkrecht auf die unterhalb liegenden Balken mit ganz geringen Zwischenräumen von einander.

Um die Unveränderlichkeit der solchergestalt bestimmten Bogencrundung controliren zu können, wurden überdies an den beiden Fronten der Brücke drei horizontale Linien gezogen, auf welche man in einer Entfernung von je 7 1/2 Graden Ordinaten herabließ, um auf diese Weise bei jedem Punkte nach Willkür die Festigkeit und den unveränderten Fortbestand der Gerüstung untersuchen zu können.

Was die Keile betrifft, welche bestimmt waren, um das Gerüst in der Folge in Bewegung setzen zu können, so wurde denselben nur die geringe Neigung von beiläufig 1/7 gegeben, um jedes Zurückweichen derselben während des Baues, wo sie einer großen Belastung unterlagen, zu vermeiden. Uebrigens wurden mehrere andere Hülfsmittel angewendet, um nach erfolgter Ausführung des Gewölbes die Bewegung des Gerüstes zu erleichtern und zu bemessen, oder dieselbe zu beschleunigen oder zu vermindern, je nach der Nothwendigkeit zur Erreichung der gehörigen Setzung des Gewölbes.

Tafel 154.

F. 948. Lehrgerüst der Kaiser Franzens-Brücke bei Carlsbad. Die Weite ist 96 Fuß und hat einen Segmentbogen von 60 Grad, dessen Höhe zur Breite sich wie 1 : 7 1/2 verhält. Das Lehrgerüst bestand aus neun Bogentrippen, wie der Querdurchschnitt zeigt, welche quer über den Fluss auf die, in acht Reihen eingerammten Pfähle a und dicht an den Widerlagewänden auf Unterfüßen, die auf den Vorsprüngen der Fundamente aufgestellt waren, sich stützten. Ihr Abstand unter sich war durch Verbindungsstimmeln und ihre lothrechte Stellung durch Gegenstreben gesichert. Die Stützsäulen l, auf welchen der oberste Gerüstbogen aufgezapft war, ruhten in centrischer Richtung neben den Widerlagern auf verzahnten Balken k, und in der Mitte des Gerüstes auf zwei, in einem Abstände von 12 Zoll über einander angebrachten Bögen e c. Zwischen diesen untern Bögen bei n sowohl, als zwischen die untern Enden der Bogentrippen und zwischen den Pfeilerwänden, dann in die sämtlichen Stossfugen der Rippenhölzer wurden Keile von hartem Holze eingelegt, welche nicht nur dazu dienten, den Gerüststreifen genau die gehörige Stellung zu geben, sondern auch, um sie nach geschlossenem Gewölbe herauszuschlagen und das Lehrgerüst dadurch zu langsamerem Senken und bequemerem Abnehmen bringen zu können. Das Segment des Lehrgerüstes wurde um 10 Zoll für die zu