



UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

Übersichtliche Zusammenstellung von Dachconstructions älterer und neuerer Zeit

Königliche Polytechnische Schule zu Hannover

Hannover, 1851

B. Constructionen aus Holz und Eisen.

[urn:nbn:de:hbz:466:1-68091](https://nbn-resolving.org/urn:nbn:de:hbz:466:1-68091)

TAFEL XIII.

- Fig. 1. Construction einer Thurmspitze der Kirche zu Friedrichsdorf, entworfen vom Gehl. Oberbaurath Moller. Die Höhe der Thurmspitze über dem Mauerwerk beträgt 92'. (Moller.)
- Fig. 1 a bis 1 f. Grundrisse zu Fig. 1.
- Fig. 2. Entwurf eines vierseitigen Thurmdaches. (Moller.)
- Fig. 3 u. 3 a. Construction des Schlossthurmes zu Meisenheim, ausgeführt im Jahre 1825. (Moller.)
- Fig. 4. Entwurf einer Dachconstruction, ausgeführt zu Niederrolm bei Mainz. (Moller.)
- Fig. 5. Kirchturm (Dachreiter), ausgeführt zu St. Johann in Rheinhessen. (Rössler.)

TAFEL XIV.

- Fig. 1 bis 1 c. Construction eines in Schaafheim ausgeführten Kirchturmes. (Rössler.)

TAFEL XV.

Glockenstühle.

- Fig. 1. Seiten- und Vorderansicht eines Glockenstuhles. (Romberg.)
- Fig. 2 bis 5. Ein Thurmverband mit einem Glockenstuhle, und zwar Fig. 2 ein verticaler Querschnitt nach der Linie xx im Grundrisse; Fig. 3 ein verticaler Querschnitt in einer, auf der ersten senkrechten Linie mittlen durch den Thurm; Fig. 4 Grundriss in der Höhe der Linie zz in den Durchschnitten; Fig. 5 Grundriss der Dachbalkenlage des Thurmes in der Höhe der Linie yy. (Bertner Vorlegeblätter.)
- Fig. 6. Befestigungsart einer Glocke. (Romberg.)
- Fig. 7 bis 10. Glockenstühle im Thurm der St. Thomaskirche zu Leipzig. (Romberg.)
- Fig. 11 bis 13. Construction eines Glockenstuhles von Thielepape, ausgeführt im Thurm der Jerusalemkirche in Berlin. Fig. 11. ist der Grundriss des Schwellwerkes; Fig. 12. Seiten- und Längensicht des Stuhles; Fig. 13. Seiten- und Längensicht der Verbindung des Joches mit der Glocke. Sämmtliche Stroben sind zur Hälfte überschritten und greifen mit Verzahnung und Zapfen, welche letztere vernagelt sind, in Schwellen und Ständer ein. (Romberg.)

B. Constructionen aus Holz und Eisen.

TAFEL XVI.

- Fig. 1. Dachconstruction auf dem bei der älteren Gasanstalt vor dem Halle'schen Thore in Berlin 1845 errichteten neuen Gasbehälterhause.
- Fig. 1 a. stellt $\frac{1}{4}$ des Grundrisses dar.
- Fig. 1 b. Zwei Ansichten des eisernen Schuhs bei A.
- Fig. 1 c. Das aus zwei Eisenplatten bestehende Schloss bei dem Zusammentreffen der Zugstangen bei L. (Notizblatt des Architekten-Vereins zu Berlin, 1845.)
- Fig. 2. Dachwerk über der Wagenreparaturschmiede der Station Euston-Square der London-Birmingham-Eisenbahn. Es ist von allen Seiten zeltartig gegen den grossen thurmartigen Schornstein gebaut.
- Fig. 2 a. zeigt das Sparrenwinkelceisen in Naturgrösse. Die Construction dürfte als sehr zweckentsprechend anzusehen sein. (Förster, 1849. Text.)
- Fig. 3. Dachwerk der Wagenschoppen daselbst. Zur Verbesserung des Längenverbandes ist die Schalung schräg, gegen einander strebend aufgelegt. Die Beleuchtung geschieht durch Oberlicht. (Förster, 1849. Text.)
- Fig. 4. Dachstuhl der Docks zu Liverpool.
- Fig. 4 a. giebt die Befestigung der kettenartigen Zugbänder durch den eisernen Schuh mit der Schwelle an. (Emy.)
- Fig. 5. stellt den Dachstuhl über der Halle der Hohöfen in den Eisenhämern von Rosière dar. Er ist von A. Ferry construiert.
- Fig. 5 a. giebt die Horizontal-Projection von der Verbindung der eisernen Zugstange mit dem doppelten Stiehbalken. (Emy.)
- Fig. 6. Neues System von Dachstühlen in Holz und Eisen von Emy. (Emy.)

TAFEL XVII.

- Fig. 1. Dachstuhl der neuen Pferdeställe bei der Brauerei der Herren Trumann und Comp. in London, vom Architecten Davison.
- Fig. 1 a. Verbindung der Firsteite und der Stahlsäulen mit dem eisernen Schuh.
- Fig. 1 b. und 1 c. Unteres Ende der Stahlsäulen.
- Fig. 1 d. Gusseisernes Mittelstück mit Ansätzen für die Strebebänder und in der Mitte durchbohrt zur Aufnahme der Tragstange. (Romberg.)
- Fig. 3. Dachconstructionssystem von Holz und Eisen, von Camille Polonceau. (Romberg.)
- Fig. 2 a. bis 2 c. stellen die Verbindungen der einzelnen Theile in grösserem Massstabe dar.
- Fig. 3. Dachstuhl über einer Ankaufshalle zu Paris auf der Eisenbahn nach Rouen. Er ist vom Architecten Armand construiert. Jedes Gespärre besteht nach aussen aus zwei durch einen Kehlbalken vereinigte Sparren; nach innen aus einem von platt an einander liegenden Bohlen gebildeten und nach der flachen Seite derselben gewölbten Bogen; beide Theile sind durch 9 Zangen verbunden. Jeder Bogen besteht aus 3 Hauptstücken; die beiden Enden bildet ein gewöhnlicher Balken, der auf eine gewisse Länge eine Reihe Einschnitte hat, in die abwechselnd die Enden eines Theiles der Balken des mittleren Bogenstückes eingreifen, während die des übrigen Theiles mit den Enden der zwischen den Einschnitten Scheidewände bildenden Zähne einen geraden Anstoss haben. Hierdurch konnte dem Bogen die nöthige Krümmung gegeben werden, ohne das Holz zu zerschneiden. Die Fugen der verschiedenen Theile sind in der Mittellinie der Zangen gelagert, wodurch für die Festigkeit hinlänglich gesorgt ist. (Förster, 1844.)
- Fig. 4. Dachstuhl über einer Halle im Hafen von Liverpool, aus Bohlen und Schmiedeeisen construiert. Die Sparren selbst sind über einen Bock, welcher auf der über den Säulen ruhenden Samschwelle steht, überschritten und, um das Ausschlagen derselben zu verhindern, sind schmiedeeiserne Zugbänder nach der Mitte des Spannriegels geführt und dort mittelst einer Hängstange aufgenommen. Die Sparren sind mit der Samschwelle durch Gabeln verbunden.
- Fig. 4 a. — 4 c. zeigen die Verbindung in grösserem Massstabe, und zwar 4 a. von rückwärts, 4 b. von oben und 4 c. von der Seite. (Romberg.)
- Fig. 5. Dachstuhl der Schmiede auf dem Bahnhofe zu Hannover, erbaut 1845; die Entfernung der Binder beträgt 14' 6".
- Fig. 6. Dachstuhl der Eisengiesserei und Kesselschmiede daselbst. Die Zeit der Erbauung ist 1844. Die Entfernung der Binder beträgt 14' 5".

TAFEL XVIII.

- Fig. 1. Dachstuhl des Lastmaschinenhauses der Station Camden auf der London-Birmingham-Eisenbahn. Er ist nach dem Muster eines auf dem Bahnhofe zu Birmingham bereits vorhandenen, ähnlichen, doch kleineren Gebäudes erbaut; die Construction ist deshalb als eine bewährte anzusehen. Die Eindeckung besteht aus Schiefer. (Förster, 1849.)
- Fig. 2. Passagiermaschinenhaus auf der Station Camden der London-Birmingham-Eisenbahn. Diese Construction dürfte, was die Richtigkeit der Anordnung und die Verwendung des Materials betrifft, zu den gelungensten dieser Art zu zählen sein. Obgleich freitragende Dachstühle in solcher Weite wie hier, 90' im Lichten, in ähnlicher Weise gewiss selten ausgeführt sind, man also sich nicht an bestehende Muster halten konnte, wird die Construction sich doch vollkommen bewährt haben, wenigstens waren an den jener Zeit bereits vollständig aufgestellten Bindern keinerlei Zeichen vom Gegenheile zu bemerken.
- Fig. 3. Grundriss des gusseisernen Trägers über dem Spannriegel.
- Fig. 4. Grundriss der Hälfte der schmiedeeisernen Binderstangen.
- Fig. 5. Ansicht und Aufsicht des Schuhs bei b.
- Fig. 6. Ansicht und Untersicht des Achschuhs bei a. (Förster, 1849.)
- Fig. 7. Ansicht von einem Gespärre des Dachstuhles über dem Panorama in den Champs-Elysées in Paris, nach dem Hängebrückensystem von Hittorf ausgeführt.
- Fig. 8. Gusseiserner, auf seiner Unterlage beweglicher Träger, auf dessen Kopfe das Aufhängetau liegt. Dasselbe besteht von seiner Vereinigung mit der Hängstange an bis zu seiner Endigung in den doppelten Kreis von Schmiedeeisen (Fig. 10.) aus 2 Theilen, die aus Eisendrähnen gebildet und über den Kopf des vertical stehenden Trägers durch 2 Stücke von Schmiedeeisen verbunden werden, die in einen Bogen gekrümmt

sind, welcher die beiden geneigten Richtungen der 2 Tautheile tangirt. Von der Stelle an, wo das Tau das Dach trägt, nimmt es eine wagerechte Richtung an. Sein Durchmesser ist so berechnet, dass jeder Quadratmillimeter des Querschnitts nur einem Zuge von 15 Kil. zu widerstehen hat ($\frac{1}{3}$ der absoluten Widerstandsfähigkeit).

Fig. 9. Eiserner Schuh am Fusse der Hängsäulen, unter welchen das Tau weggeht. Eine Reihe von Andreaskreuzen verbindet die Hängsäulen mit einander. Der Sparren eines jeden Halbgesparres besteht aus 4 Stücken; gegen den Grund des Daches zu ist er einfach; weiter aufwärts besteht er aus zwei Stücken, die von einander entfernt sind, um dem Tau den Durchgang zu gestatten. Von hier aus besteht der Sparren bis zu seiner Vereinigung mit der mittelsten Hängsäule aus einem einzigen Stücke. Das Zimmerwerk ist mit einer Verschalung von Pappelholz versehen, auf der eine Zinkblech angebracht ist.

Fig. 10. Schmiedeeiserner Ring, in den sich die 12 Täu vereinigen. (Förster, 1843.)

C. Constructionen aus Eisen.

TAFEL XIX.

Entwicklung der Constructionssysteme eiserner Dachgebäude.

Die Anforderungen an eine gute Dach- und Deckenconstruction sind:

1. Festigkeit folgen aus der naturgemässen Anordnung der Constructionstheile nach den
2. Dauerhaftigkeit Gesetzen der Statik und der Eigenenthümlichkeit des Materials.
3. Zweckmässigkeit werden durch die Umstände bedingt.
4. Aesthetische Ausbildung
5. Billigkeit. Kosten erwachsen aus Arbeit und Material. Die Construction muss daher
 - a. einfach herzustellen sein, und
 - b. das Material muss so vertheilt sein, dass seine innern Kräfte möglichst vollständig in Anspruch genommen werden.

Am vortheilhaftesten ist die absolute Festigkeit in Anspruch zu nehmen, weil bei dieser der ganze Querschnitt gleichmässig zur Wirkung kommt, und weil sie von der Länge des Körpers unabhängig ist. Dagegen nimmt die relative Festigkeit im Verhältniss der Länge, die rückwirkende mit dem Quadrate der Länge ab.

Ein Hauptunterschied der Holz- und Eisenconstructionen besteht nun darin, dass man bei den erstern mehr oder weniger auf relative und rückwirkende Festigkeit angewiesen ist, während dagegen beim Eisen die Benutzung der absoluten Festigkeit unbeschränkt ist.

Von einem Dachgebäude wird nun gefordert:

1. dass es einen Träger bilde, der die zwischen zwei Gebäuden befindliche Dachfläche mit Sicherheit trägt, und
 2. dass die Sparren den Träger gleichförmig belasten.
- Die verschiedenen Systeme der Dachconstructionen ergeben sich nun:
- a. aus der Construction des Trägers, die von dem innern Raumabschluss abhängen kann,
 - b. aus der Construction des Sparrens, die aus der Form der Dachflächen hervorgeht, und
 - c. aus der Verbindung beider.

Träger-Systeme.

Der einfachste Träger ist ein prismatischer Stab, Fig. 1. Wird dieser belastet, so werden die obere Fasern mit der rückwirkenden, die untere aber mit der absoluten Festigkeit in Anspruch genommen; zwischen beiden liegt die neutrale Faserschicht. Der Querschnitt wird also ungleichmässig in Anspruch genommen. Vortheilhafter ist daher der Querschnitt Fig. 2. Ist q der Querschnitt, welcher vermittelt der rückwirkenden, q' der, welcher vermittelt der absoluten Festigkeit widersteht, m und m' die resp. innern Kräfte, bezogen auf die Flächeneinheit, so ist fürs Gleichgewicht:

$$qm = q'm'$$

Ist y die Entfernung der Schwerpunkte beider Flächen, so ist qny das Widerstandsmoment des ganzen Querschnitts. Mithin ist für einen Punkt im Abstände x vom Stützpunkte, wenn $2a$ die Länge des Stabes, P die Belastung der Längeneinheit ist:

$$mqy = Pax - P \frac{x^2}{2}$$

Dies ist die Gleichung einer Parabel; mithin muss, wenn der Stab in jedem Querschnitt gleichen Widerstand leisten soll, die Linie, welche durch die Schwerpunkte der auf einander folgenden Querschnitte des Stabes geht, eine Parabel sein. Es ergeben sich hieraus die Trägerformen Fig. 3, 4 und 5; bei ihnen ist die rückwirkende Festigkeit von der absoluten vollständig gesondert. Bei Fig. 3. wird der obere Theil des Trägers durch die rückwirkende Festigkeit in Anspruch genommen, der untere Theil erhält gar keine Last, bei Fig. 4. wird die halbe, bei Fig. 5. die ganze Last auf den unteren Theil übertragen; hiernach richtet sich die Stärke der Füllung, die in Fig. 3. theoretisch genommen, ganz fehlen könnte. Das System Fig. 3. ist ein Gewölbbogen, bei dem die Widerlager durch einen Anker ersetzt werden; Fig. 5. eine horizontal belastete Kette, bei der der Horizontalzug durch eine Strebe vermindert wird; Fig. 4. ist eine Combination beider. Grössere Sicherheit als die Verbindung der beiden Theile des Trägers durch parallele vertikale Stäbe gewähren die Füllungen Fig. 6—8.

Ist die Form der obern Hälfte des Trägers keine Parabel, sondern ein Polygon oder Kreisstück, so wird durch die gleichförmige Belastung ausser der rückwirkenden Festigkeit noch an gewissen Stellen die relative in Anspruch genommen. Es ist nun wichtig, die Stellen zu finden, an denen die Neigung zum Bruch am grössten ist, damit man diese gehörig verstärken kann. Ist ABC Fig. 9. ein Kreisbogen, so ist, wenn man durch diese Punkte eine Parabel legt, das Bruchmoment da am grössten, wo die Parabel sich am weitesten von dem Kreisbogen entfernt. Ist der Bogen ein Halbkreis, so wird diese Entfernung am grössten, wenn die Abscisse der Parabel $= \frac{1}{2} r$ ist, also ungefähr im 1sten und 5ten Sechstheil des Bogens. Ausser diesen beiden schwachen Stellen erhält der Bogen bei der geringsten Senkung im Scheitel eine dritte schwache Stelle Fig. 9 a., für die jedoch um so weniger zu fürchten ist, je mehr für Erhaltung des Bogens gesorgt ist. Hat der Stab eine andere Form als die Kreisform, so wachsen die schwachen Stellen in dem Masse, als sich der Stab von der Gleichgewichtscurve entfernt. Aus der Absicht, die schwachen Stellen zu festigen, ergeben sich die der Fig. 3. nachgebildeten Systeme, Fig. 10.—15.

Kann ein einfacher Balken die auf ihm ruhende Last nicht tragen, so unterstützt man ihn am einfachsten durch das Seilpolygon, Fig. 17. (weniger vortheilhaft sind die Weisen, Fig. 18 und 19.). Es wird hierbei a nur durch die rückwirkende, $a d$ und $c d$ aber durch die absolute Festigkeit in Anspruch genommen. Der Winkel α ist am vortheilhaftesten zwischen 20 und 40° . Will man einem Balken zwei Stützpunkte geben, so geschieht dies am zweckmässigsten nach Fig. 20., weniger einfach sind die Systeme Fig. 21.—23. Fig. 23. entsteht aus Fig. 17., indem man zuerst ab nach jenem Systeme unterstützt, und dann noch in b auf dieselbe Weise eine Stütze gewinnt.

Wendet man das System Fig. 17. auf sich selbst an, so ergeben sich die Systeme Fig. 24. und 25. Verbindet man Fig. 17. mit Fig. 20 und 23., so erhält man die Systeme Fig. 26—31. Ebenso folgen aus Fig. 19 und 21. die Systeme Fig. 32 und 33.

Bei der Berechnung dieser zusammengesetzten Systeme wird man am einfachsten zu Werke gehen, wenn man jedes einfache System für sich berechnet, und dann da, wo Constructionstücke zusammenfallen, die Widerstände addirt und darnach die Stärke bestimmt. In dem Systeme Fig. 26. berechnet man zuerst das System abc , indem $a b$ durch die rückwirkende Festigkeit widersteht, der Theil der Last aber, welcher die absolute Festigkeit in Anspruch nimmt, durch die Strebe b auf die Binder $a c$ und d übertragen wird. Dann berechnet man auf ähnliche Weise die Theile $a d e$ und $a g d$. Die Stärke des Bandes $a c$ wird nun gefunden, wenn man die Summe der Kräfte, welche sich aus den drei Rechnungen in der Richtung $a e$ ergeben, in Rechnung bringt.

Dach-Systeme.

Aus den soeben entwickelten Trägersystemen ergeben sich die Dachsysteme, wenn man die Träger mit den Sparren der Dachfläche zweckmässig verbindet. Am einfachsten geschieht dies nach Fig. 16., und bei grösserer Weite nach Fig. 17.—33. Es ergeben sich hieraus die Dachsysteme Fig. 34—42, 44 und 45.

Entwickelt man die Idee des Trägers nach einem andern Systeme, so muss man zur Unterstützung der Dachflächen besondere Sparren construiren. Man hat alsdann drei Haupttheile zu unterscheiden:

1. den Theil des Trägers, der durch die absolute Festigkeit in Anspruch genommen wird,
2. den Theil, der durch die rückwirkende Festigkeit widersteht, und
3. den Sparren.