



UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

Die Zimmerwerks-Baukunst in allen ihren Theilen

Romberg, Johann Andreas

Leipzig, 1847

Tafel 128.

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

sagt Ritgen, „sehen wir die Kugelform als erste und unvollkommenste Form auftreten. Sie ist die Form jedes Urtstoffes, des Samentöbchens, des Eidotters u. s. w. Jede solche Ur- oder Mutterkugel zerfällt, sobald sie das ihr bestimmte Maß der Ausdehnung erreicht hat, in eine Anzahl kleinerer aber einzelner Kugeln, die sogleich einander anzuziehen streben. Zuerst bewirkt diese Anziehung ein gegenseitiges Berühren der kleinen Kugeln in einem und dann bald in mehr und mehr Punkten. Hierdurch geschieht es, daß die Kugeln an diesen Berührungstellen sich abzuplatten beginnen. Denken wir uns also eine Reihe oder eine Schnur kleiner Kugeln, so platten sich diese nach und nach zu Sphäroiden ab und nähern sich immer mehr der Gestalt kleiner Epsinder. So ist z. B. der noch unvollendete Bau der Wirbelsäule der Thiere, so der gegliederte Bau der Stängel bei allen Pflanzen. Aber hierbei bleibt gewöhnlich die Bildung der einzelnen Glieder nicht stehen. Die Anziehung wird noch stärker, die Glieder schwellen an den Berührungstellen an, ziehen sich mitten in die Länge und werden so an ihren beiden Enden stärker und dicker, als in dem dazwischen liegenden Theile. Mit einem Worte, die Stellen, wo sich die Cylinder berühren, werden meistens die stärksten und festesten, sie werden die Verknüpfungspunkte, die Knoten, welche die einzelnen Glieder zum Ganzen vereinen.“

So geschieht die Bildung der äußeren Gestalt, während im Innern die einzelnen Glieder meist hohl und entweder ganz leer, oder nur mit Mark und hohlem Zellengewebe angefüllt sind. Die Wandungen der hohlen Epsinder bestehen meistens, wie z. B. bei den Schachtelhalmen recht deutlich zu sehen ist, aus einem netzförmigen Gewebe von Fasern, zwischen welchen sich die kleinen Saftgefäße u. hindurch ziehen.

Bis in die kleinsten Theile der Gebilde der Natur können wir die Netzbildung und die Bildung hohler Glieder verfolgen. Ueberall scheint die Natur den Gang vom Einfachen zum Zusammengesetzteren, von dem physischen Punkt, der kleinsten Kugel, zur physischen Linie, der Kugeltreihe (der Wirbelsäule), von dieser zur Netzfläche und von da zur Bildung des hohlen zelligen Körpers zu gehen.

Folgen wir diesem Gange noch einmal, wie ihn die Statik vorschreiben würde. Es seien in der Richtung einer Linie in gewisser Entfernung von einander eine Anzahl Punkte (hier Knoten) gegeben, und diese Punkte seien so unter einander zusammenhängend verbunden (etwa durch die hohle Masse des Samens), daß ihre gegenseitige Lage dadurch unverrückbar ist, wenn auch die ganze Verbindung ihren Ort ändert, so haben wir das, was die Statik ein festes System von Punkten nennt, (hier aber durch die körperliche Verbindung als physische, feste Linie erscheint). Gehen wir nun weiter und denken uns aus solchen festen Linien ein Netz gebildet, so erhalten wir eine feste Netzfläche und aus der Verbindung solcher festen Flächen unter einander würden dann Körper gebildet werden können, und zwar Körper, deren relative Festigkeit gerade dadurch, daß sie hohl sind, verhältnismäßig größer sein wird, als die massiver Körper.

Doch genug hiervon, diese Betrachtungen reichen hin, um uns zu einem Wege zu führen, auf welchem sich ein Constructions-system auffinden läßt, welches wir an fast allen Gebilden der Natur ausgesprochen sehen, und welches eben deshalb sich auch gleich allgemein bei unsern Constructions aus jedem beliebigen Material wird anwenden lassen.“

„Die Grundidee,“ heißt es weiter, „dieses Knotensystems ist die Bildung hohler Körper aus fest verbundenen Netzflächen. Dieses System ist indessen ein und dasselbe mit dem Mollerschen Netz- oder Knotensystem, nur dürften wir es allgemeiner aufgefaßt und ausgesprochen haben, indem wir das Abbinden langer, schwacher Linien in kurzen Zwischenräumen durch feste Knoten, so wie die Dreiecksverbindung, nur als Mittel zum Zwecke, d. i. zur Bildung hohler, fester Körper betrachten. (Die großen Vortheile, welche die Anwendung hohler, vorzüglich hohler runder Körper bei Constructions gewährt, scheinen überhaupt bisher zu wenig beachtet worden zu sein). In dieser Hinsicht dürfte also auch der Name: System der Körperbildung passender sein, als Netz- oder Knotensystem.“

Fragen wir uns nun bei dem Durchlesen dieser Stelle aus Ritgens Werke, was der langen Rede kurzer Sinn sei, so werden wir zu dem Resultate kommen, daß diese Herren lange Hölzer durch andere in gewissen Abständen abbinden, was aber

sicherlich doch keine neue Erfindung sein soll. Denn daß Balken, Sparren, Rehbalken, Spannriegel sich nach dem Verhältniß ihrer Stärke nicht über 12 Fuß und darüber freitragen, ist eine allgemein bekannte Sache, und daß, wenn die Hölzer länger sind, sie einer Unterstüzung bedürfen, ist keine neue Entdeckung. Neu ist nur die Erfindung des Wortes „Knoten“ für die Punkte, wo Hölzer zusammentreffen. Daß Hölzer, wenn sie mit einander verbunden werden, nach verschiedenen Richtungen laufen oder laufen können, ist gleichfalls nicht neu; neu ist die Meinung, daß hierdurch ein Netz gebildet werde. Daß Dreiecke unverschieblich sind, ist längst nicht mehr eine Neuigkeit, daß man bei allen Constructions daher dahin trachten müsse, Dreiecke zu bilden, ist längst ausgesprochen und dargelegt; neu ist die Annahme der Anhänger des Knotensystems, daß die Dreiecksbildung eine Erfindung von ihnen sei. Auch belieben sie, die Dreiecksbildung ihr Dreieckssystem zu nennen. Wenn drei Hölzer an ihren Enden mit einander verbunden werden, so entsteht ganz einfach ein Dreieck. Wir fragen aber wohl billig, in welcher Verbindung dieses Dreieck mit der Kugelform, mit einem Samentöbchen, Eidotter, einer Ur- und Mutterkugel, mit einem cylinderförmigen Strohhalm u. s. w. steht? Es würde zu weit führen, wollten wir hier noch näher auf die Schrift von Ritgen eingehen, wir würden das über das Knotensystem früher Gesagte wiederholen müssen. Das Mitgetheilte wird hinreichen, um darzutun, daß die Anhänger des Knotensystems noch den Beweis zu führen haben, daß dieses sogenannte System auch nur den mindesten Vorzug vor den andern Constructions hat.

Tafel 128.

F. 855. Entwurf einer Kuppel von 60 Fuß Durchmesser über einem quadratischen, durch Mauern eingeschlossenen Raume.

A Querdurchschnitt nach der Linie AA im Werkzeuge.

B Querdurchschnitt nach der Linie BB im Werkzeuge.

C Werkzeuge.

D Ansicht der Sparren von oben.

Auf dem dreifachen Bohlenkranz a, welcher durch Zuganker mit der Mauer verbunden ist, stehen die Bohlenbogen b, welche sich oben gegen den fünffachen Bohlenkranz c klauen. e sind Schwellen, welche in den Ecken fest verbunden werden; in sie gehen die Hölzer h und in letztere die auf einer Seite geschweiften Hölzer i.

In eben genannten Hölzern e, h, i stehen die Stiele d, welche oben den Bohlenkranz f zur Unterstüzung der Sparren tragen. Zu diesem Zwecke gehen von den Stielen Bänder o in den Bohlenkranz k. Die Bänder g dienen zur Tragung der Sparren und sind mit dem Bohlenbogen verdübelt und verbolzt. Auf der höher geführten Mauer liegt die Schwelle p, auf welcher die Stiele q stehen. Auf diesen Stielen ruhen die Rahmen r zur Unterstüzung der Sparren. Bänder s gehen von den Stielen in die Rahmen und Schwellen.

Eine einfachere Anordnung wäre eine auf die Mauer gelegte Mauerlatte, worauf alle Sparren aufklauen. In Fig. 855 C sieht man das Holz k, auf welchem die Stiele l stehen. Auf ihnen ruhen die Rahmen m, m, welche über ihnen zusammengefügt sind und mit den andern Enden in die Rahmen r gehen. Diese dienen gleichfalls zur Unterstüzung der Sparren, so wie die Bänder n an den Gradsparrnen tragen helfen. Die Lage der Sparren zeigt Fig. 855 D.

F. 856. Entwurf einer Dachconstruction zu einer Kirche mit einem höher gehenden Mittelschiffe.

Der mittlere Theil der Construction dieses Gebäudes besteht aus den Hauptbalken a, in welche die Bohlenbogen b versagt und verbolzt sind. Diese Bohlenbogen b stoßen unten in die Mauer, auf welcher sie aufliegen. Die Verschalung der Bohlenbogen bildet nach unten den Längensverband.

Der Dachstuhl über den Bogen ist gebildet durch die Stiele g, auf welchen die Rahmen h ruhen. Die Sparren i erhalten also nur durch die Rahmen h Unterstüzung, was auch hinlänglich ist. Zur Unterstüzung des Hauptbalkens sind in der Gegend der Stiele g Streben c angeordnet, welche mit dem Hauptbalken verbolzt sind. Diese Streben c ruhen auf den Schwellen d, indem sie auf selbe aufklauen. Durch die Bänder k, welche in die Streben c und in die Schwellen d gehen, erhalten erstere einen festen Stand.

e sind Dübel, welche die Streben mit den Bohlendächern verbinden, was durch einen Bolzen noch vervollständigt wird. Die Schwellen d ruhen auf dem Balken k, für die Dachconstruction der kleinen Nebendächer bestimmt, bestehend aus den Stielen m, den Rahmen n, den Streben o und den Sparren p. Die krümmenden Hölzer l sind in den Balken k verlagert und verbolzt, und dienen, um die Dachverschalung daran verbolzen zu können. q sind Anker, welche durch das Holz k gehen. r sind die Bogen, welche nach der Länge des Gebäudes gehen.

F. 857. Entwurf einer Dachconstruction zu Erlangung eines ganz freien Bodenraumes.

A Querdurchschnitt.

B und C Details in einem noch einmal so großen Maßstabe.

Der Hauptbalken a hat unter sich hinlängliche Unterstüßungen, so daß kein Hängewerk angeordnet werden muß. Ueber ihm soll ein ganz freier Bodenraum sein.

Zu diesem Zwecke stellten wir die beiden Balken b gegen einander, zusammenstoßend in den doppelten und verbolzten Hölzern c. In der Gegend, wo die Strebe g auf den Balken b stößt, befindet sich das Holz d zum Auseinanderhalten der Balken b. Das Holz d geht mit doppelter Verfassung in die Balken b und ist an diesen Stellen durch ein eisernes Band mit Schienen, Schrauben und Muttern befestigt. Ein Bolzen verbindet außerdem die Strebe g mit dem Balken b.

Die Eisenverbindung der Hölzer e und d ist aus der Figur und besser aus der Detailzeichnung Fig. 857B zu erkennen. Auf dem Holze e ruht das Rahmentück q, für welches die Bänder durch die Zapfenlöcher e angedeutet sind. Der Kehlbalcken f geht durch die Hölzer e, und an diesen Stellen geht ein Bolzen durch das Holz c.

Auf dem Balken b befindet sich die einfache Hängesäule k, gegen welche die Streben g und l mit doppelten Verfassungen stoßen. Diese Streben sind mit dem Hauptbalken durch 2 eiserne Bänder mit Schienen, Schrauben und Muttern befestigt. Die Hängesäule ober der Stiel ist in den Hauptbalken b und den Sparren n verzapft und durch hölzerne Nägel genagelt.

Für die Fette h findet sich der doppelt vernagelte und verzapfte Dremel i. Für die Fette m ist ein oben und unten verzapfter Stiel o angeordnet; unter diesem befindet sich der Stiel p, gleichfalls verzapft und durch hölzerne Nägel genagelt. Ein solcher Bänder wiederholt sich alle 12 bis 14 Fuß, und wir glauben, daß wir oben angezeigten Zweck hierdurch erreicht haben.

Tafel 129.

F. 858. Die Fig. 858 A giebt den Dachstuhl der Reitschule der Artillerie und des Geniecorps zu Metz, erbaut im Jahre 1810. Fig. 858 B Dachstuhl des Bauwerks für die Schmiede der Marine zu Cherbourg. Fig. 858 C Dachstuhl der Reitschule zu Saumur. Fig. 858 D Dachstuhl zu den Übungen für die Schüler der Artillerieschule und des Geniecorps zu Metz.

Diese Constructionen sind dem Werke: „Theoretische und auf Erfahrung gegründete Studien über die Einrichtung der Zimmerungen von großer Spannung von P. Ardant“ entnommen.

Allgemeine Betrachtungen über die Bohlendächer.

Die wissenschaftlichen Untersuchungen, die Ardant über die Bohlendächer angestellt und in einer ziemlich umfangreichen Schrift niedergelegt hat, sind von großem Interesse, sowohl für die Bauwissenschaft als für die Praxis. Da wir in unserem vorliegenden Werke von der Absicht ausgingen, möglichst mathematische Berechnungen zu vermeiden und alles auf praktische Regeln und Erfahrungssätze zurückzuführen, so wollen wir aus der Abhandlung des Herrn Ardant nur das im Auszug geben, was eben nur für die Praxis von Nutzen ist. Wir verweisen diejenigen, welchen dieser Auszug nicht genügt, auf die von uns herausgegebene Zeitschrift für praktische Baukunst, in welcher (Jahrgang 1847) die Abhandlung des Herrn Ardant vollständig mit den zugehörigen Abbildungen gegeben ist.

Die Arbeit des Herrn Ardant enthält eine Darstellung der theoretischen Untersuchungen, sowie der Erfahrungen, welche der Verfasser zu Metz auf Kosten des Kriegsdepartements über die aus geraden oder aus gekrümmten Hölzern zusammengesetzten Dachstühle in der Absicht angestellt hat, um die Gesetze ihres

Widerstandes gegen die Biegung und den Bruch, so wie ihren Druck oder die horizontale Wirkung auf die äußeren Stützen zu bestimmen.

Bei dem alten Systeme der Dachstühle, die aus geraden Stücken, durch einen Durchzug (Bindebalken) und durch horizontale Spannriegel und Streben getragen, zusammengesetzt waren, konnte der Druck auf die Mauern nur von der Biegung des ersten dieser Stücke entstehen; aber es ist etwas ganz anderes mit den Dachstühlen, wo der Bindebalken gänzlich fehlt.

Um die Resultate sicher zu stellen, versieht Herr Ardant das unterste Ende des Bogens oder die Dachstuhlstützen von sehr verschiedener Art, die er Versuchen oder Proben unterworfen hat, mit gußeisernen Rollen von großem Durchmesser, welche auf vollkommen horizontalen, auf unerschütterlichen Grundmauern befestigten Stahlschienen gehen, so daß die Kraft, welche fähig ist, das fernere Weichen der äußeren Theile zu verhindern, diese wird hier mittelst Seilen erreicht, welche, in der Wirklichkeit von derjenigen (Kraft) wenig abweichend und verschieden sein dürfte, die der horizontale Druck der Dachstühle in jedem Falle zeigt. Da aber die Unbiegbarkeit des Seilwerks und die Reibung der Rollen, welche noch einen schwachen Einfluß äußern dürften, noch ein Hinderniß für die Genauigkeit der Versuche waren, so hat Herr Ardant es für nützlich gehalten, die Resultate davon unabhängig zu machen, indem er für den Betrag des effectiven Druckes die Mitte des Gewichtes nahm, welches fähig war, eine sehr kleine horizontale Verrückung der Dachstühle nach außen oder nach innen herbeizuführen oder zuzulassen.

Um übrigens die Bedeutung oder die Art der Veränderungen zu bestimmen, welche die vereinten Dachstühle erleiden, sei es durch ihr eignes Gewicht, sei es durch fremdes, welches an ihrem oberen Ende aufgehängt, oder auf verschiedenen Punkten ihres Umfanges vertheilt ist, beinahe wie die Lasten in dem gewöhnlichen Systeme, hat Herr Ardant diese Dachstühle zwischen zwei Reihen verticaler und paralleler Stangen gelegt, welche dazu dienen, das Verrücken des Dachstuhles zu hindern, ohne deswegen ein bemerkbares Hinderniß der verticalen Senkung, die man beobachten wollte, zu werden.

Die Zimmerwerkssysteme, welche von dem Verfasser dem Versuche unterworfen worden sind, sind:

1) mehrere einfache Bogen oder Lehrbogen, aus Latten von fichtenen Brettern gemacht, die der Länge nach gekrümmt sind, nach einem Modell nach der Methode, die Herr Emy erdacht hat, und welche verschiedene Grade der Kraft oder Arten der Befestigung darstellt;

2) mehrere Bogen im Halbkreis, aber keine volle halbe Zirkelrundung habend, aus zusammengefügteten Brettern gebaut, nach Art der Zimmerungen von Philibert de l'Orme;

3) ein einfacher Dachstuhl aus geraden Hölzern ohne Durchzüge (Hahnenbalken), bestimmt, die Bögen, welche vorhergehen, zu verhüllen, nach der Methode von Lacaze und Emy;

4) mehrere Dachstühle, welche aus verschieden gebildeten Bögen zusammengesetzt und nach dem vorhergehenden Systeme durch hängende, bald dem Bogen normale, bald verticale Bänder verbunden sind;

5) endlich zwei Systeme von geraden, zusammengesetzten Dachstühlen oder von inwendig durch kreuzweise Hölzer verstärkten, die dazu bestimmt sind, das Gebälke im obern Bogen zu ersetzen.

Im Ganzen sind es 14 Zimmerungssysteme von ungefähr 12 Metres Spannung, welche zu eben so vielen Versuchen Veranlassung gegeben haben.

„Die erste Einführung der Zimmerungen im Bogen, die man mit dem Namen „Gewölbe von Holz“ benennen könnte, fand in Frankreich ziemlich in der Mitte des 17. Jahrhunderts statt. Man verdankt sie dem Herrn Philibert de l'Orme. In dieser Epoche wurden die sehr erhöhten Dächer durch Zimmerwerk getragen, dessen Dachstühle ohne Bindebalken und eben so einer hinter dem andern zusammengestellt waren, wie es heut zu Tage die Dachsparren bei den gewöhnlichen Dächern sind. Man stellte in einer gewissen Entfernung von einander Dachstühle, welche auf einer längs hingelagerten Schwelle ruhen, durch Querriegel verbunden, um gegen Windstöße befestigt zu sein. Diese Zimmerungen, denen man sonst immer eine viel bedeutendere Festigkeit gab, als die Last, die sie trugen, forderte, waren für