



UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

Die Zimmerwerks-Baukunst in allen ihren Theilen

Romberg, Johann Andreas

Leipzig, 1847

F. 854. Dachbinder an der Reitbahn zu Libourne.

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

wurde erreicht, indem auf beiden Seiten jedes Bogens, der aus fünf Blättern bestanden hatte, ein Blatt auf einen Theil der äußeren und zwei Blätter auf einen Theil der inneren Wölbung hinzugefügt wurden, dergestalt, daß die Bogen in ihren verschiedenen Theilen jetzt auf folgende Weise gebildet waren:

Theil des Bogens zwischen den Zangen Nr. 1. und den Enden	Zahl der Blätter	Stärke der Theile.
den Zangen Nr. 1. und dem Bände zwischen den Zangen Nr. 6 und 7	7	0 ^m , 385.
Von da bis zur Zange Nr. 9	8	0 ^m , 440.
Zwischen den beiden Zangen Nr. 9	6	0 ^m , 330.
	5	0 ^m , 275.

Außerdem wurden den Tragsäulen und Strebsäulen noch verzahnte Verstärkungen gegeben, wie sie die Fig. 1 zeigt. Die hinzugefügten Blätter aber wurden von Eichenholz gefertigt, welches sich eben so leicht krümmen ließ, als Tannenholz, obgleich die Blätter dieselbe Dicke von 0^m, 035 hatten. Das Eichenholz gewährt nämlich hier den Vortheil, daß es nicht wie das Tannenholz durch die Köpfe und Schraubenmutter der eisernen Bolzen eingedrückt wird, und folglich eine weit festere Zusammenpressung gestattet.

Herr Emy machte nun Proben mit den so verstärkten Bindern. Bei derselben Belastung wie früher blieben sie jetzt unbeweglich, ohne sich zu senken, zu biegen, zu verschieben, noch irgend einen Druck auf die Tragsäulen auszuüben. Durch dieses Resultat befriedigt, ließ Herr Emy dann sämtliche Binder nach diesem Muster zimmern. Zugleich ward die Stärke der Bogen noch beträchtlich durch die Schraubenbolzen vermehrt, welche von jedem Ende bis zu der siebenten Zange hineingetrieben wurden, da das Verschieben der einzelnen Blätter früher nur in diesem Theile des Bogens stattgefunden hatte.

F. 854. Dachbinder an der Reithahn zu Libourne,

wenige Meilen von Bordeaux, und im Jahre 1826 ausgeführt: „Der erste Anblick zeigt, daß diese Dachconstruction weit leichter als jene zu Marac ist. Der Grund liegt darin, daß die Mauern, auf welchen sie ruht, sehr dick und durch starke Contreforts gestützt sind. Es war daher hier nicht nöthig, allen Druck auf die Mauern zu vermeiden, und die Bogen sind deshalb überall von gleicher Stärke aus 5 Blättern gefertigt, dabei sind, um ihnen ein leichtes Aussehen zu geben, die Tragbänder und Strebsäulen von ihnen entfernt gelegt worden. Wie gering dieser Seitendruck auf die Mauern ist, hat die Ausführung bewiesen, denn das bloße Einfügen der halben Dicke der Stichtbalken in den obern Theil der Mauern reichte hin, um diesem Drucke zu widerstehen. Die drei ersten Zangen auf jeder Seite der Bogen blieben auch nach dem Auflegen der Eindeckung des Daches in eben der Entfernung von der Mauer, in welcher sie vorher gewesen waren, woraus sich schließen läßt, daß die verticalen Säulen nicht den geringsten Druck erleiden.“

Zu bemerken ist ferner, daß das Dach, anstatt aus Fellen und Sparren, nur aus Fellen gebildet ist, welche unmittelbar die Belastung und Eindeckung tragen. Die Lattbretter laufen dagegen nach der Richtung der Dachsträge abwärts. Dieses Verfahren ist im Westen von Frankreich sehr im Gebrauche, und gewährt mehrere Vortheile. Die geneigte Lage der Bretter vergrößert deren Tragkraft, weshalb man die Fellen weiter aus einander legen kann, als es gewöhnlich mit den Sparren geschieht darf, und somit weniger Holz erfordert wird. Dadurch aber erhalten auch die einzelnen Binder weniger zu tragen; man kann sie also weiter von einander entfernen (zu Libourne beträgt die Entfernung der Binder 3^m, 20), und bedarf folglich weniger Binder. Endlich kann aber auch das zufällig in die Fugen gedrungene Wasser leicht abfließen; jedoch ist dieses Verfahren nicht da anwendbar, wo mit Schiefer gedeckt wird, weil die dem Austrocknen und Ausdehnen unterworfenen Bretter die Schiefer zerprengen würden, welche gewöhnlich mit zwei Nägeln befestigt werden.

Es wird ferner ersichtlich sein, daß die verticalen Säulen hier nicht einfach, wie an dem Schuppen zu Marac, sondern doppelt sind und den untern Theil des Bogens wie Zangen umfassen, was wir für sehr zweckmäßig halten.

Es ist ein bekannter Grundsatz, daß, um sich von der Richtigkeit einer Construction zu überzeugen, kein Mittel so sicher

ist, als sich jede der verschiedenen Bewegungen einzeln zu denken, welche ein Gebäude bei seinem Einsturze möglicherweise machen kann, und dann zu untersuchen, ob für jede dieser Bewegungen die gehörige Gegenkraft angebracht wurde. Wir haben bereits gesehen, daß der Hohlbogen der wichtigste und Haupttheil bei den Dachconstructions Emy's ist. Wir haben ferner durch die beschriebenen Versuche die möglichen Bewegungen kennen gelernt, welche dieser Bogen machen kann, und haben gesehen, wie sinnreich der Erfinder für jede derselben eine Gegenkraft auszumitteln wußte. Werfen wir aber einen prüfenden Blick auf die ganze Construction, nicht auf den Bogen allein, so möchten sich wohl noch einige mögliche Bewegungen auffinden lassen,“ sagt Ritgen, „die sich mehr auf die Verbindung der einzelnen Theile zum Ganzen, als auf den Bogen allein beziehen. Es fragt sich nämlich:

1) ob die Verbindung aller Theile eine durchaus unverrückliche sei;

2) ob das ganze Dach keine Schwingungen annehmen könne;

3) ob der Seitendruck auf die Mauern nicht auch, außer durch jenes Vermehren der Hohlbohlenlagen an einzelnen Stellen des Bogens, zugleich noch auf andere Weise in einen bloß senkrechten Druck verwandelbar sei?

Die erste Bedingung zur Bildung eines solchen Dachkörpers ist nun das Abbinden aller darin vorkommenden langen Linien in kurzen Zwischenräumen durch unverrückliche feste Knoten. Dieses hat Herr Emy erreicht, indem alle langen Linien, als: der Bogen, die Strebsäulen, die verticalen Säulen und die Tragbänder, von den normalen Zangen fest umschlossen und durch die mittelst schwacher Ueberschneidungen und Verschraubungen gebildeten Knoten abgebunden werden. Die auf diese Weise dargestellte Neßfläche ist aber noch keineswegs unverrücklich gemacht, wie es die zweite Bedingung zur richtigen Körperbildung fordert. Diese Unverrücklichkeit kann aber durch schiefling angebrachte Dreieckerverbindungen bewirkt werden und gerade hierauf möchte Herr Emy zu wenig Gewicht gelegt haben. Zwar sagt er: „In jedem Binder sind drei große Dreiecke gebildet; nämlich zwei durch die verticalen Säulen, die Strebsäulen und die Tragbänder, und das dritte durch die beiden Strebsäulen und die Spannriegel. Ihre Verbindung mit dem Bogen und den normalen Zangen aber bildet ein so unverrückliches Neß, als es die Weigsamkeit des Holzes und das Wanken in den Verbandstellen nur erlaubt.“

Ritgen tadelt es, daß das Tragband in Fig. 853 nicht in die Hölzer übergeschnitten und verschraubt, sondern nur verzapft ist. Hierdurch werde der Hauptzweck dieses Theiles, die Streben und verticalen Säulen unverrücklich mit einander zu verbinden, verfehlt, denn die Zapfen allein könnten der nach der Länge der Tragbänder auf Zerreißen wirkenden Kraft unmöglich widerstehen. Ritgen rath daher an, anstatt der Tragbänder Zangen anzubringen, und zwar zwei auf jeder Seite. Auf diese Weise, sagt er, werde durch den Bogen, die Strebsäulen, die verticalen Säulen, die beiden doppelten Tragbänder und durch die sie überkreuzenden normalen Zangen ein durchaus unverrückliches Neß von kleinen Dreiecken gebildet. Ritgen übersieht hier ganz den Zweck dieser Tragbänder, welcher nur dahin geht, den Schub auf die senkrechten Säulen zu übertragen. Zu diesem Zwecke möchte eine Verzapfung und Verfassung von größerer Wirksamkeit sein, als ein bloßes Anblatten von Zangen, denn diese Zangen werden an und für sich den Schub nicht aufhalten, sondern das wird lediglich bewirkt durch den durchgezogenen Bolzen. Nun möchte aber ein Zapfen mit Verfassung mehr Widerstand leisten, als das Holz vor den zwei Zangen. Zangen würden nur da zweckmäßig sein, wo zu befürchten wäre, daß die Construction über dem Bogen denselben nach innen zu biegen könnte, was aber hier nicht angenommen werden kann. Ferner findet Ritgen, daß die Längerverbindung, namentlich bei dem Dachstuhle zu Marac, unvollständig sei, indem dieselbe nur durch die Fellen bewirkt werde; Ritgen übersieht aber hierbei, daß auf den Tragsäulen über dem Bogen noch Zangenholz angewendet sind. Er meint, daß die kleinen Mängel sehr leicht zu verbessern seien, giebt aber keine Verbesserung dieser Mängel an.

„In der großen Verschiedenheit an Zahl und Vertheilung der Fugen, und in dem großen Vortheil, das Holz unzerstückt

benutzen zu können, liegt die Begründung der Stärke, der Leichtigkeit und Schönheit der Constructionen Emy's.

Zu Marac sind die einzelnen Dachbinder 3 Meter von Mitte zu Mitte entfernt, zu Libourne 3^m, 20, während die Wohlen-sparren de l'Deme's nur 7 Decimeter von einander gestellt zu werden pflegen. Ueberdem werden de l'Deme's Wohlsendächer fast nur mit Schiefer bedeckt; bei einer Schieferbedeckung aber könnten die Binder zu Marac und Libourne auf 4 Meter weit entfernt aufgestellt werden. Zwar ist es richtig, daß letztere viel Eisenwerk, als Bänder und Schraubenbolzen, bedürfen; allein diese Kosten sind gering, wenn obige Ersparnis an Arbeitslohn dagegen gehalten wird.

Außer diesem beschriebenen Projecte im Systeme de l'Deme's wurden für das Dach der Reitbahn zu Libourne noch zwei andere Projecte gemacht. Das eine war ein Dach aus starkem Zimmerholz, wie ein ähnliches bereits im Jahre 1822 an einer

Reitbahn zu Metz ausgeführt worden ist. An diesem Dache sind die Sparren aus starken, gekrümmten Balken gebildet, welche auf der hohen Kante tragen und mit einem Jupiterschnitt versehen sind; solcher Verfassungen sind sieben in einem Bogen, aber sie durchschneiden ihn jedesmal völlig und haben schon deshalb einen Nachtheil vor den Bogen Emy's, welche an der Stelle einer Fuge höchstens um den fünften Theil ihres ganzen Querschnittes durchschnitten werden. Das andere Project war ein gewöhnlicher italienischer Dachstuhl mit drei Hängesäulen.

Da alle diese verschiedenen Projecte zur Bedachung desselben Gebäudes gemacht wurden, und dieselben also gleichen Bedingungen entsprechen sollten, so ließ sich eine nähere Vergleichung derselben anstellen. Dieses ist von Herrn Emy selbst geschehen und zwar in folgender Tabelle, welche wir dem Werke desselben entlehnen:

Vergleichende Uebersicht.

Zimmerarbeiten.	Innere Dimensionen der Gebäude.			Zahl der Binder.	Stärke der Binder.	Cubischer Inhalt:				Belastung:	
	Breite.	Länge.	Oberfläche.			eines Binders.	sämmtlicher Binder.	der Schwellen u. Dächer.	der ganzen Zimmerarbeit.	für einen Binder.	für einen laufenden Meter der Strebefäulen.
I. Schuppen zu Marac.	20 ^m	37 ^m	1140 ^m	18	3	5 ^m 613	101 ^m 034	64 ^m 324	165 ^m 358	8800 ^{kl}	400 ^{kl}
II. Reitbahn zu Libourne.	21	48	1008	14	3	20 5 495	76 930	48 300	123 430	8773	417 86
III. Nach Phil. de l'Deme.	20	37	1140	82	0	70 2 740	224 684	8 625	233 309	1555	67 60
IV. Reitbahn von Chambrères zu Metz.	18	49	72 895	18	2	60 8 150	146 700	55 960	202 660	6500	260
V. Gewöhnlicher Dachstuhl.	20	37	1140	13	4	071 9 223	119 899	73 104	192 903	12535	307

Bemerkungen:

1) Am Wagen-schuppen zu Marac sind die Hauptblätter der Bogen aus Lattenholz, die Hilfsblätter und alle übrigen Theile des Zimmerwerkes sind aus Eichenholz, das Lattenwerk aus Kiefernholz. Die Eindeckung geschah mit Hohlziegeln.

2) An der Reitbahn zu Libourne sind die Binder aus Lattenholz, die Querbänder, die Ketten und die Belattung aus Kiefernholz und die Eindeckung aus Hohlziegeln.

3) Die Berechnungen über das Dachwerk der Reitbahn zu Metz sind nach einer Zeichnung gemacht, welche einem Circulare des Kriegsministeriums vom 15. Januar 1823 beigelegt war. Das Zimmerwerk ist aus Eichenholz, die Eindeckung Schiefer.

Aus dieser Zusammenstellung ergibt sich: Erstens, daß der cubische Inhalt der Dachconstruction zu Libourne geringer ist, als derjenige zu Marac; denn, wie schon gesagt, konnte der Erstern eine größere Leichtigkeit gegeben werden, da der Seitendruck auf die sehr dicken Mauern nicht zu fürchten war; wogegen in Marac dieser Druck durch die größere Steifigkeit der Bogen gänzlich gehoben werden mußte, was aber andererseits eine große Ersparnis an Mauerwerk zuließ. Zweitens, daß der cubische Inhalt jedes dieser Zimmerwerke geringer ist, als der jedes der drei andern, mit ihnen verglichenen. Drittens, daß es der italienische Dachstuhl ist, welcher unter den drei letzteren Constructionen den geringsten cubischen Inhalt erheischt. Viertens, daß ein Dach nach dem Systeme de l'Deme's den stärksten Cubikinhalte erfordert.

Genaue Berechnungen haben ferner gezeigt, daß eine Spannweite von 14 Meter die Grenze sei, wo die Kosten für ein Dach nach Emy's und für eins nach italienischer Weise einander gleichkommen; daß für geringere Spannweiten ein gewöhnlicher, für größere aber Emy's Dachstuhl der wenigst kostspielige sei.

Einer der größten Vorzüge, welche das System der Bogen aus auf der Seite gekrümmten Wohlen besitzt, ist endlich noch der, daß man diesen Bogen auf die einfachste Weise durch Vermehrung der Zahl und Stärke der Wohlenblätter jede beliebige Stärke geben kann. Hierdurch wird der Mannigfaltigkeit der Verbindungen nach Größe und Form, welche die Anwendung dieses Systems gestattet, auch noch die höchstmögliche Leichtigkeit, Kühnheit und Großartigkeit der Construction hinzugefügt; Anforderungen, welchen zu genügen de l'Deme's Wohlen-sparren sowohl, als auch Bogen aus starkem Zimmerholz sehr bald unzulänglich werden müssen, indem für erstere keine Wohlen breit

genug sein werden, für letztere aber kein Mittel hinreichen wird, sie zu biegen, sobald sie einen beträchtlichen Querschnitt erlangen."

Etwas sonderbar klingt Ritgens nachstehende Aeußerung: „Wir wollen nicht in Uebereinstimmung stellen, daß, wenn man die genannten Projecte Emy's mit den Zimmerarbeiten am großen Exercirhaus zu Moscau vergleicht, diese als weit glücklichere Auflösungen des Problems der Ueberbedeckung solcher großen Räume betrachtet werden können, da jenes Exercirhaus zu Moscau, gleich dem zu Darmstadt, eine wahrhaft unsinnige Holzverschwendung veranlaßte. Allein die Wahrheit zu gestehen, würde man sich vielleicht mit Recht ein wenig scheuen, unter jenen Kiefern-dächern Emy's zu luftwandeln, da ihr allzu kühnes Ansehen schon auf dem Papier für sie fürchten läßt." Erst behauptet er, daß große Dächer besser durch Wohlen constructirt würden, dann gesteht er, daß man Anstand nehmen würde, unter solchen Constructionen zu gehen. Ritgen müssen die Untersuchungen Ardan's unbekannt geblieben sein, er würde sonst wissen, daß derselbe als Resultat tiefer Forschungen die Ueberzeugung ausspricht, daß den geraden Dachstäben für große Dimensionen unbedingt der Vorzug vor den Wohlen-constructionen zu geben sei.

Ritgen ist unbedingt der wärmste Vertheidiger des Knotensystems; sein Werkchen darüber ist interessant zu lesen, da der Verfasser die Gabe hat, auch angenehm und eindringlich zu schreiben. Nichts desto weniger ist auch er nicht im Stande, uns zu überzeugen, daß das Knotensystem nur die mindesten Vortheile darbietet, oder das umzustößen, was wir Seite 274 bis 279 und 287 bis 293 aussprachen. Damit uns der Vorwurf nicht trifft, daß wir absprechen, ohne unsere Ansicht zu motiviren, wollen wir etwas näher auf die Schrift Ritgens eingehen, uns aber möglichst kurz fassen, um den Gegenstand nicht allzu breit zu treten. Was für die Anhänger des Knotensystems einen besondern Reiz hat, ist die Neuheit des Systems. Sie scheinen sehr stark der Ansicht zu sein, daß aus diesen Bestrebungen eine neue Kunst-erweiterung hervorgehen müsse. Zunächst finden wir in dem Werke von R. das Beispiel von dem Kornfänger angeführt, worüber wir uns bereits ausgesprochen haben. Wie überschwänglich der Verfasser das Knotensystem aus dem Tiefinnersten der Natur zu entwickeln sich bestrebt, mag nachstehender Satz deutlich zeigen, und es wird die Frage daraus hervorgehen, in welcher Verbindung alles das, was der Verfasser gesagt hat, mit der Holzconstruction stehe. „In der ganzen Bildungsgeschichte der Natur,"

sagt Ritgen, „sehen wir die Kugelform als erste und unvollkommenste Form auftreten. Sie ist die Form jedes Urfstoffes, 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 Netzfäche 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 Netzfäche 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 Netzfächen. 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 Bohlenbögen 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 zusammengefaßt 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 Bohlenbögen b versagt und verbolzt sind. Diese Bohlenbögen b stoßen unten in die Mauer, auf welcher sie aufliegen. Die Verschalung der Bohlenbögen 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.