



UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

Die Zimmerwerks-Baukunst in allen ihren Theilen

Romberg, Johann Andreas

Leipzig, 1847

Tafel 68. Von den Dachstühlen mit Anwendung von Eisen in größeren Massen.

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

werkstelligt wird. Was die Stellung der Bücherschränke betrifft, so ist anzurathen, dieselben gegen die Wand und zwischen den Hängesäulen anzuordnen, indem diese Punkte die festesten sind.

Dachverbindung mit Hängewerk.

F. 671. A Querdurchschnitt beim Binder.
B Längendurchschnitt.

Ueber einem 40 Fuß breiten Saale sollen noch Zimmer unter dem Hauptbalken h angebracht werden. Die Hängesäulen e e c sind zu diesem Zwecke bis zu den Trägern v v v hinzuntergeführt. Auf der einen Hängesäule e ruht das Rahmstück p zur Unterstützung der Sparren am Forst. Der Keilbalken u geht durch diese Hängesäule und ist von den Rahmstücken q unterstützt, welche auf der einen Seite von der zweiten Hängesäule, auf der andern Seite von einem in einem Leergespärr stehenden Stiele getragen werden. Die Sparren s s erhalten zu beiden Seiten durch die Rahmen p p und r r, welche durch Stiele t t l und die dritte Hängesäule e getragen werden, Unterstützungen. Ueber dem Hauptbalken h befinden sich die Streben o o und n n mit den Spannriegeln m. Auf dem Stagesbalken a befinden sich die Streben f f und e e mit dem gemeinschaftlichen Spannriegel d.

Die Hängesäulen werden also zweimal getragen. Indessen wird dieses weniger eine Verschwendung zu nennen sein, wenn man bedenkt, daß in den Zwischenwänden Fachwerkswände angeordnet werden müßten, welchen Zweck diese Verbindung größtentheils auch erfüllt. Die Stiele h h dienen zur Bildung der Thüren.

Die Träger i k l dienen, um die Balken h h h h in den Zwischengesparren daran anzuhängen. Da ein solcher Binder sich alle 14 Fuß wiederholen muß, so würden dadurch Zimmer entstehen, welche das unformliche Verhältniß von 40 Fuß Breite und 14 Fuß Tiefe erhalten würden. Um dieses zu vermeiden, sind auf der mittleren Hängesäule, von Hängesäule zu Hängesäule gesprengte Wände angeordnet, deren Streben z in diese mittleren Hängesäulen mit Verfassung und Verzäpfung einstecken, wozu in Fig. A bei z das Zapfenloch und die Verfassung angedeutet ist. Die Stiele x x, welche oben in die Zwischenhauptbalken h h und unten in die Stageszwischenbalken verzapft sind, sind doppelt, so daß der Spannriegel g und die Streben z z darin einlegen; die doppelten Stiele x sind verholzt, wie die Figur zeigt, und tragen unten noch durch Hängeeisen den Träger v. Die punktirten Linien zeigen die Stiele und Riegel der Fachwerkswände an.

F. 672. Von den Decken mit Hängewerken in den Zwischenetagen ist schon bei Tafel 65 die Rede gewesen. Da nun bei Ueberspannung großer Räume durch die Construction viel Raum verloren geht, der nicht immer zu verlieren ist, so wird es in besonderen Fällen zweckmäßig sein, zwischen den oberen und unteren großen Räumen noch sogenannte Zwischenetagen einzurichten. Diese Figur stellt eine solche Construction dar und zwar ist:

A Ein Querdurchschnitt.

B Derselbe Querdurchschnitt, wie in A, mit den verriegelten Wänden in demselben und der Deckenconstruction.

C Durchschnitt durch die Mitte der von den Hängewerken getragenen Zimmer.

D Grundriß von A B C mit den oberen Ansichten der gesprengten Wände.

E Durchschnitt bei einer gesprengten Bretterwand.

F Durchschnitt bei einer gesprengten Fachwerkswand.

Die lichte Breite des Gebäudes ist hier 50 Fuß, der obere Fußbodenbalken a und der untere Deckenbalken b werden durch die vier Hängesäulen e e und d d, durch die Rahmen k und Träger o unterstützt und getragen. Die Träger bestehen aus zwei in einander verzahnten und verschraubten Balken, welche gegen die frühere Regel sich unter dem Balken b befinden, um auf letzterem einen ebenen Fußboden u durch die ganze Breite des Raumes zu erhalten. Daß diese Träger o durch zwei Hängeeisen von der Hängesäule getragen werden, ist in der Fig. A und B in der vorderen Ansicht und in der Fig. E F in der Seitenansicht ersichtlich. Das Vorsehen der Träger ist hier kein Uebelstand, indem solche zu den Cassettendecken, wie früher

gezeigt ward, brauchbar zu verwenden sind. Zwölf Fuß von den starken Frontwänden entfernt befindet sich das Hängewerk Fig. A, welches aus den vier Hängesäulen e e und d d, den Streben h h und g g, den Spannriegeln e und f besteht. Der Spannriegel e muß hier von den Fußbodenbrettern auf den Balken h um 6 Fuß 3 Zoll entfernt sein, um zu beiden Seiten des in ihn verzapften Stieles p Eingänge für die Zimmer zu erhalten. Das auf den Spannriegel f verkämmte Holz m dient zur Unterstützung der Kreuzhölzer t in der Mitte. An diesen Kreuzhölzern t befinden sich die Deckungsverschalungsbretter r. Zu gleicher Zeit wird die Bretterwand, Fig. E, in einen Falz des Holzes m gelegt. Man könnte auch die Hölzer t m und die Verschalungsbretter r weglassen, wenn man in den Balken A Wechsel verzapfen wollte, die um einige Zoll vor der untern Kante der Balken a vorstehen müßten, um die Bretterwand daran zu befestigen. Indessen würde man dadurch dem Uebelstande nicht ausweichen können, daß die Rahmhölzer k sichtbar würden. Daher ist eben erwähnte Construction vorzuziehen, obgleich dadurch die beiden Zimmer in der Mitte etwas niedriger werden.

Auf den Trägern, durch die Hängesäulen d getragen, stehen gesprengte Fachwerkswände, Fig. F. Ueber diesen liegen die Hölzer x, in welche die Stiele oder auch Hängesäulen der gesprengten Wände verzapft sind. Die Hölzer x gehen mit dem einen Ende in die Mauer, mit dem andern sind sie in die Hängesäule verzapft und verzapft. Sie dienen hauptsächlich, wie aus Fig. C mehr ersichtlich ist, um die Hölzer t mit ihren Enden auslegen zu können.

Die beiden äußeren Zimmer erhalten zur einen Seite die gerade aufgehende Mauerwand, auf der andern Seite die gerade aufgehende Fachwerkswand bis zur Höhe der Verkämmung der Rahmhölzer k. Die Deckenverschalung für diese Zimmer kann daher unter dem Hauptbalken a stattfinden. Es ist noch zu bemerken, daß schwache Hölzer v auf den Fußboden aufgenagelt sind, um darauf die Bretterwand befestigen zu können. Diese sind in der Mitte, wie Fig. D und E zeigt, zwischen der Thür ausgeschnitten, um einen gleichen Fußboden zu erhalten. In Fig. B zeigen die punktirten Linien g die Stiele und Riegel der verriegelten Wand an, welche sich zwischen den Hängesäulen befinden. Daß bei diesen zusammengesetzten Constructionen Eisenverbindungen nicht gespart werden dürfen, ist vorzuzusetzen und die nöthigen Anwendungen derselben sind in der Figur angezeigt.

Tafel 68.

Von den Dachstühlen mit Anwendung von Eisen in größeren Massen.

In Frankreich und England ist man in Bezug auf die Anwendung des Eisens in der Baukunst weit vorgeschritten und führt in diesem Material Constructionen aus, die unsere Anerkennung, wenn nicht Bewunderung, verdienen. In Deutschland ist die ausschließliche Anwendung des Eisens in Constructionen zu Dächern noch wenig in Gebrauch gekommen, und es wäre gewiß für die Baukunst vortheilhaft, wenn wir uns mit dem Verfahren, namentlich der Franzosen, etwas näher bekannt und vertraut machten. In unserm, dem vorliegenden Werke, haben wir es nur mit der Construction in Holz zu thun, können also auf die Anwendung des Eisens zu Constructionen nur in so weit eingehen, als solches mit Holzconstructionen in Verbindung steht. In ganz neuerer Zeit hat die Anwendung des Schmiedeeisens zu Dachstühlen eine größere Ausdehnung erfahren und zwar, je mehr man sich mit dieser Constructionweise vertraut machte und je gewisser man zu der Ueberzeugung gelangt ist, daß man bei diesem System mit der Anwendung von geringen Mitteln die Ueberspannung großer freier Räume mit wenig Kosten herzustellen im Stande sei. Die drei nachfolgenden Tafeln geben Beispiele, wie das Eisen in verschiedenen Verbindungen mit dem Holze anzuwenden sei. Allgemein gültige Regeln für die einzelnen Verbindungsarten des Eisens lassen sich nicht geben, weil das Eisen ein Material ist, welches der größten Biegsamkeit fähig ist. Aus den Darstellungen aber werden die Hauptverbindungsarten am klarsten hervorgehen.

F. 673. Dachstuhl der neuen Pferdeställe bei der Brauerei der Herren Truman, Hambury, Burton u. Comp. in London,

von dem Architekten Davison in Försters B. 3.

Der Dachverband ist von Schmiedeeisen und Gußeisen und Holz zusammengesetzt. Der Firstbalken a ist von Kiefernholz, 10 Zoll hoch, 1 1/2 Zoll dick. b Sparren von 4 Zoll Höhe bei 3 Zoll Dicke, 13 Zoll im Lichten von einander entfernt. c Fette von 5 Zoll Quadrat. d Schwelle, welche auf der Mauerplatte aufgenagelt ist. e Stuhlsäule, unten 9 und 5, oben 8 und 5 Zoll im Quadrat stark. Oben sind die Stuhlsäulen in das Kopfstück f, welches von Gußeisen gefertigt ist, eingeschoben, wie dies die punktirten Linien anzeigen; unten aber stehen sie in einem gußeisernen Schuh g, in welchem sie durch einen Schraubenbolzen, welcher zugleich, wie dies Fig. C zeigt, durch ein Dohr des Spannbalkens oder der Schleuder n geht, befestigt sind. Der Schuh selbst ist durch einen Versatz und durch zwei Schrauben in der Bodenplatte h, Fig. D, gegen und auf die Mauerplatte befestigt, und verhindert, daß die Stuhlsäulen nicht ausschoben können. i, Fig. E, gegossener Ansatz für die Strebebänder, auf welchem die Stuhlsäulen ruhen. k Gußeisernes Strebeband mit zur Verstärkung erhöhtem Rücken. An den beiden Enden sind die Strebebänder mit Schraubenbolzen und Gelenken an die Ansätze i und die Mittelstücke l befestigt, um der Einwirkung des Temperaturwechsels keine Hindernisse entgegenzustellen. l Gußeisernes Kopfstück, an beiden Seiten kastenförmig zur Aufnahme der Stuhlsäulen, in der Mitte durchbohrt zur Aufnahme der Tragfänge m. l Gußeisernes Mittelstück, an beiden Seiten mit Ansätzen für die Strebebänder k und in der Mitte durchbohrt zum Durchlassen der Tragfänge m. m Tragfänge oder Hauptbolzen von Schmiedeeisen, 1 1/8 Zoll im Durchmesser, oben mit einem Kopfe, mittelst dessen er auf dem Kopfstück ruht. Dieser Bolzen geht durch das Kopfstück und das Mittelstück und durch zwei Kettenverbindungen der Quer- und Längenzugbalken. Unten hat dieser Bolzen eine Schraube und Mutter, um das Ganze mit einander verbinden zu können. n ist der Querszugbalken von Schmiedeeisen, mit einer Kettenverbindung in der Mitte und einem viereckigen Dohr an jeder Seite, vermitteltst dessen er mit der Mauerplatte in Verbindung gesetzt ist.

Gewicht der einzelnen Theile des Dachstuhles.

Gußeisernes Kopfstück f	45	Pfund.
" " Mittelstück l	23 1/2	"
" " Schuh g, jeder 61 Pfd., deren zwei	122	"
" " Ansatz i, jeder 13 Pfd., deren zwei	26	"
" " Strebeband k, jedes 103 Pfd., deren zwei	206	"
Ganzes Gewicht an Gußeisen 422 1/2 Pfund.		
Geschmiedeter eiserner Hauptbolzen m	30	"
" " " " Zugbalken n	160	"
" " " " Bolzen, Schrauben etc.	14	"

Ganzes Gewicht an Schmiedeeisen 204 Pfund.

Die Ställe selbst werden, sowohl oben als unten, nicht allein durch Lüftungsziegel, sondern auch jeder einzelne durch acht Dunstzüge, wie Fig. 673 A zeigt, ventilirt, welche in den Scheidewänden ausgespart und mit Schiebern, zur Regulirung des Ausstromens der unreinen Luft, versehen sind. Hierzu kommt noch, daß die Fenster, deren sich in jedem Stalle fünf befinden, so eingerichtet sind, daß man ihren mittleren Theil durch ein Hebelwerk aufsperrern kann und folglich im Stande ist, eine Fläche von etwa 40 Quadratuß in jedem Stalle mit der äußeren Atmosphäre augenblicklich in Verbindung zu setzen oder abzusperren, wie man dies gerade für nothwendig findet.

F. 674. ist der Dachstuhl über einer Halle im Hafen von Liverpool,

und besteht theils aus Bohlen, theils aus Schmiedeeisen. Der Sparren und die Zange, welche die beiden Sparrenlinien zu einem Dreiecke ergänzt, bestehen aus Bohlen, auf welche die Dachfelder aufgesetzt sind, die eine Verstrebung gegen den Schuh nach der Länge abgeben und für die Verschalungsbretter dienen. Die Sparren selbst sind über einen Bock, welcher auf der über den Säulen ruhenden Saumschwelle steht, überschritten, und um das Ausschleichen derselben zu verhindern, sind schmiedeeis-

eisene Zugbänder nach der Mitte der Zange oder des Spannriegels geführt und dort mittelst einer Hängefange aufgenommen. Um die Sparren mit der Saumschwelle in fester Verbindung zu erhalten, gehen von den gußeisernen Böcken, welche mit letzteren durch Schraubenbolzen verbunden sind, Gabeln über die Sparren hin, welche letztere halten.

Fig. B C und D stellen diese Verbindung in größerem Maßstabe dar, und zwar Fig. B von rückwärts, Fig. C von oben, Fig. D von der Seite. In allen Figuren ist a die Saumschwelle, b der gußeiserne Bock und c die Gabel für den Sparren.

F. 675. Dachconstructions-system aus Holz und Eisen. Von Camille Polonceau in der Revue générale de l'Architecture.

Die doppelte Bedingung hat jedes Constructions-system zu erfüllen: Dauer und Sparsamkeit, oder mit andern Worten: alle angewendeten Materialien in einem Constructions-system müssen nach den Bedingungen ihrer Widerstandsfähigkeit in ihren Dimensionen so schwach als möglich, und ihre Verbindung unter einander muß so einfach als möglich sein. Ueberzeugt von der Richtigkeit dieses Principes, hat Herr Polonceau das neue System von Dachconstructions zusammengefaßt, welches hier beschrieben wird. Jeder Dachstuhl besteht: 1) aus zwei Dachsparren oder Holzern, welche nach der Schräge des Daches geneigt aufgestellt sind, sich an ihren oberen Enden gegenseitig stützen, und zum Tragen der Dachbedeckung bestimmt sind; 2) aus einem Balken, welcher die unteren Enden der Sparren in Verbindung bringt, dadurch deren Verschiebung verhindert, und den Schub, der durch letztere auf die Mauern ausgeübt werden würde, aufhebt. — Hierzu kommen nun jene Hilfsbestandtheile, welche die Biegung der Sparren unter dem Drucke der Last, die sie zu tragen haben, verhindern oder den Spannbalken unterstützen sollen, welcher unter seiner eigenen Last sich biegen könnte. Die Biegung des Spannbalkens ist immer leicht zu verhindern, denn die Kraft, die sie hervorbringen strebt, ist schwach; aber nicht so ist es mit der der Sparren, besonders weil sie von großer Länge sind, ihre Abmessung nach der Decke sehr beengt ist, und sie oft sehr beträchtliche Lasten zu tragen haben. Man verhindert leicht die Biegung eines Holzes wie ab (s. Fig. 675 A), wenn man unter seiner Mitte eine Stütze cd anbringt, die sich wieder auf das eiserne Zugband abc stützt, das in a und b durch zwei Schraubenmutter gehalten wird. Es ist klar, daß sich der Punkt d, unter welcher Last es auch sei, nur dann senken kann, wenn das Zugband abc reißt; wenn man jedoch diesem Zugband eine Stärke giebt, die der Last, welche es trägt, proportional ist, so kann man diesen Punkt als invariabel betrachten. Die Stütze cd, welche die Rolle einer festen Unterstützung übernimmt, führt das Vermögen des Balkens, sich zu senken, auf die Hälfte desselben zurück, und es kann jetzt nur eine Senkung des Balkens zwischen ad oder zwischen db erfolgen. Man kann aber sehr leicht die Straffheit zwischen diesen Punkten vermehren, wenn man die Spannung der eisernen Bänder ac und cb vermehrt, so daß der Punkt d durch die Pressung, welche die Stütze ausübt, höher zu liegen kommt; der Balken ab nimmt alsdann eine Krümmung an, welche ihm eine große Stärke giebt. Diese Krümmung ist in der Figur durch die punktirten Linien angedeutet. Auf diese Weise erhält man ein sehr einfaches Mittel, ein Holz von großer Länge tragfähig zu machen, und man sieht leicht ein, daß zwei so wie ab armirte Hölzer sehr geeignet sein würden, die Sparren eines Dachstuhls abzugeben. Deshalb sind zwei so construirte Hölzer erwähnt, um die Sparren ab und a' b' (Fig. B) des neuen Systems zu bilden. Sie sind durch einen gußeisernen Spannriegel c'e' verbunden, der an den Enden der beiden Stützen dc und d'e' befestigt ist. Der Spannriegel ist an den Enden der Stützen aus mehreren Gründen befestigt worden, erstlich weil es immer vorteilhafter ist, ihn so hoch als möglich anzubringen, um mehr freien Raum unter dem Dache zu gewinnen; sodann weil dadurch seine eigne Länge auf ein Drittel der ganzen Deffnung der zu verspannenden Dachsparren zurückgeführt wird; und endlich weil er an dieser Stelle die größte Verspannung bewirkt, wie wir gleich weiter sehen werden. Außerdem war es angemessen, den Spannriegel an diesen Punkten zu befestigen, weil dadurch eine sehr einfache Verbindung hergestellt wurde, ohne auf irgend eine Weise die Sparren zu schwächen. Wir müssen hier bemerken machen, daß durch die geringe Länge des Spannriegels eine Unterstützung desselben unnöthig

gemacht wurde, und sodann, daß der Spannriegel, obgleich erhöht, dennoch direct auf das untere Ende der Sparren wirkt mittelst der Bänder a c und a' c' , die einen wesentlichen Theil der Verspannung ausmachen und dadurch die doppelte Function erfüllen, erstlich die Sparren zu armiren, und zweitens den Schub der Sparren auf die Mauern aufzuheben. Um uns hier von der Art und Weise der Thätigkeit eines jeden Bestandtheiles Rechenschaft abzulegen, nehmen wir einen Dachstuhl an Ort und Stelle aufgerichtet an. Wenn man ihn belassen wird, so ist klar, daß die unteren Enden der Sparren das Bestreben haben werden, sich von einander zu entfernen, und in Folge dessen die Mauern nach außen zu schieben; aber die unteren Enden der Sparren sind in dieser Richtung unveränderlich verbunden mittelst der Bänder a c und a' c' , und sie werden sich nur um so viel von einander entfernen, als die Bänder selber dieser Bewegung nachgeben; diese sind aber daran verhindert durch den Spannriegel c c' , welcher vermöge seiner absoluten Festigkeit die Wirkung aller Kräfte aufhebt, die an seinen beiden Enden stattfindet, doch kann der Spannriegel oder eigentlicher das Zugband c c' das Bestreben der unteren Enden der beiden Sparren, sich von einander zu entfernen, nur durch Vermittelung der Bänder a c , a' c' , welche mit ihm verbunden sind, aufheben. Wenn man nun einen Sparren mit seiner Armirung betrachtet, so sieht man, daß die Spannung eines Bandes, wie a c , die des correspondirenden Bandes c b hervorbringt. Außerdem bewirken dieselben Bänder c b und c' b' , indem sie die Punkte c und c' festhalten, die Erhaltung der gebrochenen Form a c , c' a' für den Spannbalken, der ohne dieselben eine gerade Linie zwischen den Punkten a und a' bilden würde, was für diese Bänder eine neue Ursache der Spannung wird.

Diese continuirliche Spannung der Zugbänder ist eine nothwendige Bedingung für die Stabilität dieser Dächer, und sie ist es, welche die durch das Gewicht der Dachbedeckung hervorgerufenen Kräfte so gleichmäßig als möglich auf die verschiedenen Stücke, welche dieses System bilden, vertheilt. Um zu erproben, daß das Zugband c c' , indem es sich ganz der Entfernung der Fußpunkte der beiden Sparren von einander entgegenstellt, auch sehr dazu dient, den übrigen Punkten des Systems die nöthige Spannung zu geben, nahm man die Stützen eines Dachstuhles weg, und indem man ihn belastete, verspannten sich alle Bänder vollkommen. Diese Erfahrung beweist augenscheinlich, daß die schwebenden Stützen dieses Systems, indem sie auf schon verspannten und fixirten Punkten ruhen, den Sparren eben so unterstützen, wie es auf festen Punkten stehende Stützen nur immer vermöchten. Polonceau ließ für die Eisenbahn von Paris nach Versailles (linkes Ufer) nach diesem Systeme Dächer construiren, und einen Schuppen von 8,40 Meter (circa 27 Fuß) Tiefe (Fig. C). Die Sparren machen 0,11 Meter und 0,06 M. Die Bänder waren durch Eisenbracte von 0,006 M. Durchmesser verbunden, wie es Fig. C angiebt. Man ließ einen dieser Dachstühle auf einer Plattform aufstellen, die vorher mit Seife eingeschmiert worden war, und mit 500 Kilogr. (1000 Pfd.) beschweren. Darauf schlug man mit einem Hammer auf das untere Ende des Sparrens, um ihn zu einem Gleiten zu bestimmen; dies hat bei dieser Beschwerung des Gespärres zum Bruche eines der Drahtknoten Gelegenheit gegeben, bei dem man die Ungeschicklichkeit gehabt hatte, den Draht zu erwärmen, um ihn leichter biegen zu können. Ein anderer dieser Dachstühle, construirt mit Eisenstäben von 0,04 Meter (3 Par. Linien) Durchmesser, hat unter denselben Bedingungen 1000 Kilogr. (circa 2000 Pfd.) getragen, ohne die geringste Beschädigung, obgleich die Fußpunkte der Sparren sich unter dieser Last um 7 Millimeter von einander entfernt hatten. Diese Verschiebung rührte davon her, daß die unter die Schraubenmuttern gelegten Blechschreiben sehr klein und dünn waren. Der Zug der Bänder hatte sie in das Tannenholz eindringen lassen, dessen Fasern zusammengedrückt worden waren, wie sich sogleich zeigte. Diese Dachverbindung, die stärker als die übrigen war, wurde auf den Spannriegel eines anderen Daches perpendicular gesetzt, und derselbe wurde nun von oben durch einen eisernen Bolzen unterstützt, da seine Unterstüzung von unten durch einen Stiel für den Gebrauch des Dachraumes hinderlich war. Solche Dachstühle können also, wie man sieht, sehr vortheilhaft angewendet werden, um Lasten zu tragen, wie die eines Balkens, der eine Decke tragen soll, unter der man einen freien und sehr weiten

Raum haben will. Man müßte sodann diese Balken oder Träger durch eiserne Bänder an den Punkten d d' aufhängen; denn der ganze Druck überträgt sich auf die eisernen Zugbänder, die in der Richtung nach der Länge eine sehr große Widerstandsfähigkeit besitzen. Ueberdies kann man mit der größten Leichtigkeit ihre Dicke nach Verhältniß der Last, die sie tragen sollen, vermehren. Wir wollen nun die Vortheile aufzählen, die dieses Constructions-system gewährt:

1) Eine große Verringerung der Kosten, wie dies bei dem unten angefügten Kostenanschlag für einen Dachstuhl von 8,40 M. Deffnung, für die Eisenbahn von Versailles ausgeführt, nachgewiesen wird; jedes Bund desselben kostete nur 28 Fr. (circa 7 Thlr.)

2) Eine bemerkenswerthe Ersparung großen Bauholzes, das immer seltener wird, und das hier vortheilhaft in Bezug auf Leichtigkeit und Dauer durch Eisenstäbe von einigen Linien Dicke ersetzt wird.

3) Der Schub der Sparren gegen die Unterstüzungsmauern wird dadurch aufgehoben, wenn auch das Dach steil ist. Diese Aufhebung des Schubes ist durch die oben erwähnten Versuche nachgewiesen worden, so wie durch das Modell eines Dachstuhls von 12 Meter (circa 38 Fuß) Spannweite, welches in einem Nebel der natürlichen Größe gearbeitet, auf der Pariser Industrieausstellung zu sehen war. Dieses Modell, in einem Falz von polirtem Eisen stehend, ist während zweier Monate mit einem Gewicht von 60 Kilogr. (circa 120 Pfd.) belastet geblieben, ohne die geringste Verschiebung oder Beschädigung zu erleiden.

4) Eine große Leichtigkeit des Nichtrens. In der That hat es zum Nichten eines der Dächer, die Polonceau ausführen ließ, nur zweier Arbeiter bedurft, die auf ihre Schultern jeder ein Ende des Dachstuhls nahmen und ihn mittelst Leitern an seinen Ort brachten. Während dessen erhielten zwei andere Arbeiter den Dachstuhl in verticaler Stellung mit Hilfe von Stricken, die an dem Zusammenstoß der Sparren befestigt waren. Eine halbe Stunde reichte hin, um jeden Dachbinder an seinem Orte aufzustellen.

5) Bieten solche Dächer vielen freien Raum dar durch die Erhöhung des Spannriegels.

6) Eine große Einfachheit der Verbindung, die den angewendeten Materialien ihre ganze Stärke läßt, viel an Handarbeit erspart, und diese Zimmerwerke eben so angemessen für provisorische als für bleibende Gebäude macht, da jeder Sparren nur eine einzige Verzäpfung in seiner ganzen Länge erhält, und da die Eisentheile nur einfache Biegungen an einem ihrer Enden haben, an dem andern mit Schraubengewinden versehen sind, so behalten sie viel Festigkeit und können, ohne an ihrem Werthe zu verlieren, wieder abgenommen und anderswo verwendet werden.

7) Die Leichtigkeit, mit der sich ein solches Dach aufstellen oder richten und wieder abnehmen läßt, weil es erstlich wegen seines geringen Gewichtes sich leicht von einem Orte zum andern transportiren läßt, und sodann, um es zu richten, nur des Anziehens von vier Schrauben, oder um es abzunehmen, nur des LöSENS derselben bedarf.

8) Seine Fähigkeit, große Lasten zu tragen, die man an den Punkten b , d und d' aufhängen kann, weil der Druck dieser Lasten sich direct auf die eisernen Zugbänder überträgt, denen man immer die hinreichende Stärke zum Widerstande geben kann.

9) Das Mittel, durch das bloße Anziehen der Schrauben den Dachstuhl wieder in seine rechte Lage zu bringen, sobald derselbe gewichen sein sollte, oder ein Sparren sich nach unten gebogen hat.

10) Die Möglichkeit, wenn man nicht Hölzer von großen Dimensionen hat, die Sparren aus zwei an dem Punkte d verbundenen Stücken zu machen.

Die Details der Construction sind wichtig bei diesem System, wie bei allen andern. Sie sind in der That einfach; aber ihre Einfachheit ist ein Grund mehr, daß sie gut seien. Bei dem System mit hölzernen Stützen (Fig. C) greifen diese mit einem Zapfen in den Sparren ein; dieser Zapfen muß hinlänglich stark sein, um das Ausgleiten zu verhindern, er braucht aber nicht von großer Länge zu sein. Was das andere Ende dieser Stütze betrifft, wo sich die drei Zugbänder vereinigen, so muß dasselbe mit einem eisernen Beschlage, der die Zugbänder aufnimmt, armirt werden. Dieser eiserne Beschlag besteht aus einem Ringe a (Fig. D), aus einem geraden Theile, der auf dem Ende der Stütze aufsteigt, und aus zwei Armen b , die die Stütze

umfassen und mit eisernen Bolzen an ihn befestigen. Der Ring oder die Achse a muß sehr fest und gesund sein, denn von ihm hängt die Festigkeit des Systems ab; er ist der Knoten, der Alles hält. Derselbe muß eine gewisse Dicke haben, damit die Eisensstäbe, die an ihm befestigt werden, nicht nach einem gar zu kleinen Halbmesser gekrümmt zu werden brauchen. Was die Zugbänder betrifft, so muß der Theil, der den Haken bildet, sobald die Zugbänder aus Stabeisen bestehen, warm gekrümmt werden; werden die Zugbänder aber aus Eisendraht gemacht, so muß er kalt gebogen werden. Wenn der Haken in die Achse eingehängt ist, so wird er mit einem eisernen Ringe c geschlossen, und man biegt das Ende des Hafens ein wenig auf, um ein Herabgleiten des Ringes c zu verhindern. Die Schraubengewinde müssen einen reinen Schnitt haben und gut abgerundet sein. Wenn diese Eigenschaft schon für alle möglichen Schraubengewinde sehr wichtig ist, so ist sie es noch mehr für die der Zugbänder, die so viel Widerstand leisten müssen. Bei Anwendung von Eisendraht muß das Gewinde desselben wenig tief und recht rund sein, denn es schwächt den Theil, der am meisten Widerstand leisten soll; denn sonst wird, wie wenig tief es auch sei, der Durchmesser, der schon sehr schwach ist, gar auf Null reducirt. Man hat Versuche an einem mit einem Schraubengewinde versehenen Eisendraht von 6 Millimeter Durchmesser angeestellt, und zwei Schraubenmuttern, zusammen von 1 Centimeter Dicke aufschrauben lassen. An dem Schraubengewinde, welches sehr wenig tief eingeschnitten war, hing man an einem Ringe, der aus Eisendraht zusammengeschweißt war, ein Gewicht von 300 Kilogr. auf. Durch diese Belastung ging der Ring an den Stellen, wo er zusammengeschweißt war, aus einander. Aber der Schnitt des Gewindes war so gut erhalten, daß die Schraubenmuttern beim Losschrauben in der Hand spielten, als wären sie gelöst worden. Alle Zugbänder des Dachstuhls müssen durch zwei Schraubenmuttern festgehalten werden, damit der Schraubenzug in der Mitte gut eingreifen kann. Diese Schraubenmuttern müssen ferner auf breiten und starken Scheiben ruhen, damit sie sich nicht ins Holz eindrücken können (s. Fig. E). Die hölzernen Stützen, die weniger kosten, sind etwas plump von Ansehen. Wenn man einen kleinen Zuwachs der Kosten nicht scheut, und Eleganz und Leichtigkeit wünscht bei einem Dachstuhl, der sichtbar bleiben soll, so kann man Stützen von Gußeisen nehmen. Die Verbindungen sind alsdann von denen in dem andern Falle verschieden; für eine große Spannweite ist sie folgender Gestalt am geeignetsten: die Stütze ist wie bei den meisten langen Stücken von Gußeisen, an vier Seiten mit Verstärkungsrippen versehen, und enthält an jedem ihrer Enden einen Zapfen (Fig. F). Der eine von diesen wird in den Sparren eingelassen, der andere erhält seinen Platz zwischen zwei aus Eisenblech geschnittenen Platten, wie dies Fig. G zeigt. Die Zugbänder vereinigen sich auch zwischen den Platten, und zwar werden die, die nach den Sparren zulaufen, mit Bolzen, das Spannband aber mit Keilen daran befestigt. Bei dieser Zusammenfügung sind alle Längen der Zugbänder variabel, und man kann die Spannung nach Wunsch reguliren. Was die Verbindung am Fuße des Sparrens anbetrifft, so hält man es für angemessen, bei großer Belastung das Zugband dort an einem auf der Umfassungsmauer ruhenden Rahm auf einer Unterlagscheibe von Gußeisen zu befestigen, welche den Druck auf das Querholz überträgt.

Man muß bei allen diesen Dachstühlen die Vorsicht anwenden, dem Sparren eine leichte Krümmung geben zu lassen, bevor man die Zugbänder anspannen läßt, die seine Armirung bilden. Man könnte auch bei einem Dache, das nach diesem Systeme gemacht worden ist, alle unteren Enden der Stützen an einer und derselben Seite des Daches, d. i. nach der Länge desselben, unter einander verbinden durch einen Eisendraht von 3 bis 4 Millimeter Durchmesser. Diese Maßregel würde jedem Bestreben, den Dachstuhl umzulegen, begegnen. Indessen ist diese Vorsicht nicht durchaus notwendig, weil die Zugbänder sich natürlich in die Ebene der beiden Sparren legen, und zwar dies durch die Wirkung der Belastung selbst. Fig. H giebt das Detail der Verbindung der beiden Sparren in b, und der beiden Zugfängen b c und b c' von der Fig. B.

Dieses neue Dachconstructions-system ist seiner Wesenheit nach von Hrn. Prof. Wiegmann früher als von Hrn. E. Ponceau angegeben worden; vergl. des erstern Brochüre: „Ueber

die Construction von Kettenbrücken nach dem Dreiecksysteme und deren Anwendung auf Dachverbindungen.“ Düsseldorf 1839.

Die Redaction (?) von Försters W.-Z. welcher diese Mittheilung entlehnt ist, weiß wohl nicht, daß Emy in seinem Werke schon die Construction und selbst die Zeichnungen zu derselben mittheilte.

Berechnung der Kosten eines Dachstuhles von 8,10 M. Spannweite, construirt für die Eisenbahn von Paris nach Versailles (linkes Ufer).

Materialien.

	Fr.	Cts.	Fr.	Cts.
2 Stück Sparren von Tannenholz von $\frac{9}{16}$, einen Cubus bildend von 0,0726 M., der Cubikmeter zu 75 Francs, kostet	5	45		
2 St. Stützen von $\frac{9}{16}$, einen Cubus bildend, von 0,0054 M., der Cubikmeter zu 75 Fr. kosten	0	40		
Eisendraht von 6 Millimeter Durchmesser, 5 Kilogr., à 1 Fr. 10 Cts. das Kilogr., kostet	5	50		
Eisenbeschläge der Stützen, Schraubenmuttern ic., $6\frac{1}{4}$ Kilogr., à 50 Cts. das Kilogr., kosten	3	25		
Kohlen, $\frac{1}{3}$ Hektoliter, à 3 Fr. 50 Cts. das Hektoliter	1	20		
Summa der Materialien	15	80	15	80

Arbeitslohn.

	Fr.	Cts.	Fr.	Cts.
Verbinden und Zulegen des Dachstuhles erforderten 7 Arbeitsstunden eines Zimmermannes, 40 Cts. Arbeitslohn pr. Stunde	2	80	15	80
Schmieden der Stützenbeschläge, der Schraubenmuttern, Ringe ic., erforderten $4\frac{1}{2}$ Arbeitsstunden eines Schmiedes, à 50 Cts. Arbeitslohn pr. Stunde	2	25		
$4\frac{1}{2}$ Arbeitsstunde eines Zuschlägers*) à 30 C. Arbeitslohn pr. Stunde	1	35		
Schneiden der Schrauben, erforderte $1\frac{1}{2}$ Arbeitsstunde à 25 Cts.	0	37		
Aufstellen oder Nichten, $\frac{1}{2}$ Arbeitsstunde eines Zimmermanns à 40 Cts.	0	20		
$\frac{1}{2}$ Arbeitsstunde von 3 Arbeitsleuten à 25 C. pr. Stunde	0	40		
Summa des Arbeitslohnes	7	37	7	37
Totalsumme			23	17
Dazu kommen $\frac{1}{3}$ für allgem. Ausg.			4	63
Total			27	80

F. 676. Dachverband eines aus Holz, Guß- und Schmiedeeisen construirten Schuppens in der Maschinenfabrik des Herrn Borfig in Berlin.

Mitgetheilt im Notizblatt d. A.-B. von Winkelmann.

Bei den aus Schmiedeeisen construirten Dachverbänden, bei denen das eigentliche Sparrenwerk auch aus Eisen besteht, war es immer noch schwierig, die Verbindung des Deckmaterials mit dem Sparrenwerk zu bewirken, besonders wenn ersteres eine Schalung von Brettern bedingt, wie das Zinkdach, oder die in neuerer Zeit so vielfach ausgeführten, mit einem Harzmaterial eingedeckten Dächer. Diese Schwierigkeiten werden aber noch vermehrt, wenn ein Dach über einen weiten freien Raum construirt werden soll, der nicht von festen Wänden umschlossen wird, vielmehr die Umfassungswände nur aus einzelnen Stützen bestehen, und somit den Winden auch eine freiere Einwirkung auf die untere Dachfläche gestatten, wodurch ein Abheben des Daches von seinen Unterstützungspfeilern nur zu leicht möglich wird, wenn die Construction des Bauwerkes

*) Der Zuschläger oder Frappeur ist der Hilfsarbeiter des Schmiedes, der, während dieser das glühende Eisen auf dem Ambos wendet, den Schlag darauf führt.

nicht so getroffen werden kann, daß dasselbe in allen Theilen, selbst bis in die Fundamente, als ein unzertrennliches Ganze erscheint.

Bei einem von dem Fabrikbesitzer, Herrn Borfig zu Berlin, auf seinem Grundstücke am Dranienburger Thore ausgeführten Schuppen von 30 Fuß Tiefe und etwas über 100 Fuß Länge, der in seinem ganzen Raume ohne alle innere Unterstützung freigelassen und dessen Umfassungswände nur aus 6 Zoll starken, hohl gegossenen, $12\frac{1}{2}$ Fuß hohen eisernen Säulen bestehen, ist eine Dachconstruktion gewählt worden, die mit großer Solidität die möglichste Billigkeit verbindet, und bei welcher allen Anforderungen, welche man nach der oben ausgesprochenen Idee an ein solches Gebäude billigerweise machen darf, genügt ist.

Fig. A stellt das Querprofil des Gebäudes dar. Die langen Fronten werden durch freistehende eiserne Säulen in 18 Fuß Entfernung von einander gebildet, auf welchen ein der Länge nach durchlaufendes Rähm a, $6\frac{1}{2}$ Zoll breit, 10 Zoll hoch, von Kiefernholz mittelst Schraubbolzen befestigt ist. Um ein festeres Auflager zu erhalten und um auch die Stöße des Rähms gehörig sichern zu können, sind die Säulen oberhalb mit Consolen b versehen, durch deren Krönungsplatte die Bolzen zur festen Verbindung des Rähms mit der Platte reichen.

Die Dachbinder liegen nun über die Mitte der Unterstüßungssäulen, mithin 18 Fuß weit aus einander. Auf dem Rähm a ist über jede der Säulen in den langen Fronten ein gußeiserner Sparrenschuh l, der in Fig. G und H in größerem Maßstabe gezeichnet ist, befestigt. Fig. G zeigt diesen Schuh und dessen Befestigung im Profil nach der Tiefe des Gebäudes, und Fig. H dessen Ansicht von dem Innern des Gebäudes aus, nach Abnahme der Sparren; c ist hier ein hohlgeöffneter Consol, der durch den Bolzen d mit untergelegter starker Scheibe e mit dem Rähm a fest verbunden ist, und erscheinen dann die Schrauben e mit den Bolzenköpfen d als Rosetten zur Verzierung der äußeren Ansicht des Rähms. Theils auf dem Rähm a, theils auf der Oberplatte des Consols c aufliegend, erscheint nun der hohlgeöffneter eiserne Sparrenschuh durch die Nische gg mit dem Consol c fest verbunden, und nimmt in seine innere Vertiefung, wie aus Fig. A ersichtlich ist, das untere Ende des Sparrens auf, der darin genau passend gearbeitet werden muß. Am First des Daches werden die Köpfe der beiden Sparren i i eines Binders ebenfalls von einem gegossenen eisernen Schuh h, der in Fig. B und C in der Ansicht von vorn und von der Seite dargestellt ist, aufgenommen. Dieser Schuh h ist so geformt, daß er in den Höhlungen an der Seite einen Forstbalken von dem Querschnitt k l m n o aufnimmt, der dann von Binder zu Binder reicht und den Längerverband des Daches mit Hülsen der Dachschalung vermittelt. Um nun ein Auseinanderücken der beiden Rähme a a der Längswände zu verhindern, dient der Spannbolzen p, der aus zwei Theilen besteht, welche in der Mitte nach der in Fig. D von der Seite und Fig. E von oben dargestellten Weise zusammengesetzt sind. Der Bolzen q, Fig. A bis E, verbindet wieder den Sparrenschuh am Forste mit dieser Zusammensetzung der Spannbolzen p p. Um nun ferner auch noch die Mitte der hölzernen Sparren i i von 6 und 9 Zoll Stärke zu unterstützen und eine unerschließbare Verbindung des Dachbinders zu bewirken, sind noch die gußeisernen Streifen r r, Fig. A und E, angebracht, deren Verbindung mit den Sparren i i bei ss, Fig. A, und mit den Spannbolzen pp in Fig. D ersichtlich ist.

Damit nun zwischen den 18 Fuß von einander entfernt liegenden Bindersparren noch Zwischensparren angebracht werden können, sind zwischen je zweien Sparrenschuhen l l der Fronte nach den punktirten Linien noch auf die Rähme a a Sattelholzer aufgelegt, diese zwischen zwei Sparrenschuhen genau eingeschnitten und mit den Rähmen an den Stellen, wo die Zwischensparren aufgefattet werden, verbolzt. Um die Lage dieser Sattelholzer nach der Richtung des Sparrenschuhes noch sicherer zu machen, können die Sparrenschuhe l l Vorsprünge tt, nach den in Fig. H angedeuteten, erhalten, gegen welche die Stücke mit ihren Enden gegenliegen.

Die Fetten zur Lagerung der Zwischensparren sind unterhalb der Bindersparren, in eigenen geschmiedeten Taschenlagernd, angebolzt, wie in Fig. A bei u u ersichtlich ist. Diese Fetten bestehen nur aus 4 Zoll im Quadrat starken Holzern, um das Dach nicht zu schwer zu belasten; damit nun aber diese schwachen, von einem Binder bis zum andern reichenden Holzern im Stande sind,

eine hinreichend sichere Stütze für die Zwischensparren abzugeben, so sind solche nach Fig. F mit Eisen dergestalt verbunden, daß die Fette, einmal krumm gebogen, in zwei Punkten v v mit senkrechten Stützen versehen, und durch eine eiserne Zugstange w, welche bei xx in einem Charnier beweglich ist, in dieser Spannung erhalten wird.

Die Verbindung dieser Fetten mit dem Sparren ist in Fig. I nach größerem Maßstabe gezeichnet, und bedeuten, wie überall, auch in dieser Figur gleiche Buchstaben gleiche Gegenstände.

Da nun die Fetten keine geraden Holzern sind, auch die Zwischensparren zum Theil nur aus ganz schwachen Holzern bestehen, so wird es nöthig, an den Stellen, wo die Sparren auf den Fetten lagern, noch Bohlenknaggen zu befestigen.

Das Dach ist mit $\frac{3}{4}$ Zoll starken Brettern geschalt, jedoch soll die Schalung wesentlich zur Festigkeit des ganzen Verbandes mitwirken und die Last desselben auf die festen Punkte der unterstützenden Säulen zurückführen.

In Fig. M ist ein Theil des Grundrisses von dem halben Dache und ein Theil des halben Grundrisses der Säulenstellung gezeichnet. Aus der Schalung des Daches ist ersichtlich, daß die Bretter immer in schiefen Lagen von einem Bindersparren bis zum Forsträhm oder Dachrähm reichen, und mit den Zwischensparren nur vernagelt sind, auf welche Weise der oben ausgesprochene Zweck erreicht worden zu sein scheint, und Hr. Winkelmann hat sich durch ein Vortreten der Dachfläche selbst davon überzeugt, daß, trotz der ziemlich weit freiliegenden Bretter, und trotz der so sehr leicht scheinenden Zwischensparren, das Dach eine bedeutende Festigkeit erlangt hatte.

Die beiden Giebel des Gebäudes sind, wie aus Fig. A ersichtlich ist, in der Mitte nur noch einmal durch eine Säule unterstützt, und liegt das über die Säulen gestreckte Rähm somit $21\frac{1}{2}$ Fuß frei. Dieses Rähm, von derselben Stärke wie dasjenige der Frontwände, ist etwas höher gelegt, und das dreieckige Giebelfeld ebenfalls mit Brettern in schiefen Lagen verschlagen.

In den Ecken des Gebäudes stehen, wie aus Fig. A und Fig. M ersichtlich ist, die Unterstüßungssäulen näher zusammen, und sind durch ein Gitterwerk, welches in die an die Säulen gegossenen Falze eingeschoben und verbolzt oder vernietet wird, zu einem festen Ganzen verbunden, wodurch dem ganzen Gebäude mehr Stabilität gegeben wird.

Es kam nun noch vornehmlich darauf an, auch die Säulen mit dem Fundamente fest zu verbinden, welches hier auf eine sehr sinnreiche und wenig kostspielige Weise bewirkt worden ist, wie Fig. K und L darstellt.

Auf dem Fundamentpfeiler liegt eine in ihrer Mitte mit einem Loche versehene, 1 Zoll starke, 12 Zoll im Quadrat große Bodenplatte A, und auf dieser steht ein hohler, in Form eines Blumentopfes gegossener Topf B, dessen Boden ebenfalls mit einem Loche versehen ist, um mit der Bodenplatte mittelst des Fundamentankers C fest verbunden werden zu können. Der Topf ist oberhalb etwas weiter als unten, läßt jedoch die hohle Säule noch gerade über denselben hinüber. Die Säulenwände sind dagegen unten stärker gehalten, als in der Höhe des Topfes. Bei D ist die Säulenwand mit einem Loche versehen, durch welches der zwischen Topf und Säule gebildete Zwischenraum mit Blei ausgegossen wird, nachdem die Säule auf der Platte ihre richtige Stellung erhalten hat. Es leuchtet ein, daß durch diese Einrichtung die Säulen selbst mit dem Fundamente sehr fest verbunden werden, viel besser, als es durch die sonst übliche Construktion, nämlich durch ein Verbolzen der mit den Säulen zusammenhängenden Bodenplatte, der Fall sein würde.

Die hier angewendeten Eisenstärken, welche die Zeichnung überall genau wiedergiebt, sind verhältnismäßig nur sehr schwach, bestehen aber durchweg aus gewalztem Eisen, welches vor der Anwendung erst durch eine hydraulische Presse einer Probe unterworfen worden, die bei Eisenverbindungen dieser Art niemals unterbleiben sollte. Die sämmtlichen angeschnittenen Schrauben sind im Eisen stärker gehalten, als die Bolzen, so daß das Eisen der Schraube nach Wegnahme des Schraubenganges selbst immer noch die Stärke des Bolzens behält. Die Säulen, Sparrenschuhe und die Streben rr sind von Gußeisen.

Ueber der Dachschalung ist eine Eindeckung mit Harzplatten bewirkt, wozu eben so auch Zink verwendet werden könnte. Der

Quadratfuß des Daches, in der horizontalen Grundfläche gemessen, kostet etwa 10 Egr.

F. 677. Dachstuhl über dem Kesselhause zu Hochdahl der Düsseldorf-Elberfelder-Eisenbahn.

Die Spannung ist hier 41 Fuß. Die beiden Streben stehen oben in einem eisernen Doppelschuh, welcher in Fig. E und F im größern Maßstabe gezeichnet ist; unten stoßen sie auf eine Platte und gegen einen einfachen Schuh, wie Fig. C und D zeigt. Auf dem obern Doppelschuh ruht die Firsfette, und an ihr befindet sich das Hängeisen, welches den eisernen Durchzug trägt. Zwei kleine Streben dienen zur Unterstützung der langen Streben und vereinigen sich gleichfalls in einem Schuh, den Fig. B darstellt. Die beiden mittlern Binder stehen $17\frac{1}{2}$ Fuß weit aus einander, die Dachsparren werden in dieser Entfernung nur durch 3 Fetten getragen.

Tafel 70.

Die zwei nachfolgend dargestellten Constructionen sind dem Werke über Zimmerwerkskunst von Emy entnommen.

F. 678. zeigt einen Durchschnitt zweier an einander stoßender Dächer, in welchen die Fetten durch Streben unterstützt werden, die oben in die Hängesäule eingreifen. Diese Streben werden von unten unterstützt durch Hölzer ox, xy, yz ic. Die kurzen Hölzer h, Fig. 678 E, werden verbunden durch die Durchzugsstangen a, welche, wie die Figur deutlich zeigt, die Hölzer hb umspannen und mit diesen verbolzt sind. Die Darstellung wird die Construction hinlänglich erklären. Betrachten wir nun aber diese Verbindung näher, so muß es klar werden, daß hier die Anwendung des Eisens keine besondern Vortheile darbietet. Ein durchgehender Balken, in der Mitte von der Hängesäule getragen, würde die ganze Eisenconstruction überflüssig machen. In diesem Falle würden auch die Hölzer ox, xy ic. entbehrlich sein und hier läge unbedingt ein Vortheil, indem diese Hölzer einen Seitendruck auf die Mauer ausüben. Kann man keinen so langen durchgehenden Balken erhalten, so kann man zwei Hölzer in der Mitte unter der Hängesäule zusammenfügen, und die Streben, welche die Fetten tragen, können durch Streben, welche von ihnen nach der Hängesäule gehen, Unterstützung finden. In jedem Falle würde die reine Holzconstruction weniger kostspielig sein, dabei aber den Vortheil gewähren, daß man keiner Stützen bedürfte, die einen Seitendruck auf die Mauer ausüben. Das Angeführte mag hinreichen, zu zeigen, daß nicht jede Anwendung des Eisens zu Holzconstructionen unbedingt gut ist, weil sie Festigkeit gewährt, und daß oft eine reine Holzconstruction jener vorzuziehen sei.

F. 679. Dachconstruction, welche nur aus Sparren, Fetten, Streben und durch Eisen getragene Stiele besteht.

Fig. A ist die mittelste Hängesäule, im Querschnitt gesehen; B dieselbe im Längendurchschnitt; C, D und E zeigt die Verbindung der Eisen an den Streben r; F G H I ist die Verbindung derselben an dem untern Theil der Stiele; K Querschnitt; L Grundriß; M Längendurchschnitt; N die Verbindung der Eisen mit den Streben am untern Ende. O zeigt den Fall, wenn zwei solche Dächer an einander stoßen und durch gußeiserne Säulen getragen werden. Der Querschnitt zeigt das Bestreben, die Eisenverbindung mit dem Holztheil unverschiebbare Dreiecke bilden zu lassen. Wir beziehen uns auf das, was wir bei Fig. 675 A gesagt haben, und es wird gewiß gerechtfertigt erscheinen, wenn wir der Abbildung keine weitere Beschreibung hinzufügen, die durch das Angeführte hinreichend erklärt ist.

Tafel 71.

Nach dem System der Hängebrücken ausgeführte Hängedächer.

F. 680. Die Rotunde des Panorama's*) in den Champs Elysées zu Paris aus der Revue générale de l'Architecture.

*) Diejenigen, welche eine Belehrung über Panorama's selbst wünschen,

Das Project, die Champs Elysées zu verschönern, mit dem der Municipalrath von Paris sich schon lange beschäftigt hatte, flößte Herrn Langlois die Idee ein, in jener schönen Promenade eine Rotunde zur Ausstellung von Panorama's auszuführen zu lassen.

Herr Hittorff, einer der ausgezeichnetsten Pariser Architekten, wurde mit dem Bau beauftragt und berichtet darüber Folgendes: „Für den Plan dieses Baues waren mit im Programm folgende Hauptbedingungen gegeben:

- 1) Den Durchmesser der Rotunde auf 40 Meter zu bringen.
- 2) Die Bedachung in conischer Form zu construiren und im Innern keine Stützen anzubringen.
- 3) Die Rotunde mittelst eines Gürtels von Fenstern zu erleuchten, die vom Fuß des Daches 2—3 Meter entfernt sein sollten.
- 4) Dafür zu sorgen, daß kein Körper, der sich zwischen den Fenstern und der Mauer der Rotunde befinde, Schatten auf die Leinwand werfen könne.
- 5) Endlich allen diesen Anforderungen mit so geringen Kosten als möglich zu genügen, dem Außern des Gebäudes aber dennoch eine Decoration zu geben, die dem Anblick desselben einiges Interesse verleihe.“

Erklärung der Abbildungen.

A Grundriß.

B Querschnitt eines halben Dachstuhls des Dachs mit dem Durchschnitt eines Strebepfeilers. Die punktirten Linien bezeichnen das Gerüst, welches dazu gedient hat, das Dach vor dem Anbringen der Laue zu stützen.

C Detail der doppelten Kreise, zwischen denen die Enden der Laue hindurchgehen.

D Durchschnitt und Aufsicht eines der Pfeiler von Gußeisen, mit Andeutung der darauf ruhenden Laue.

E Detail eines der Schuhe von Gußeisen, unter denen die Laue durchgehen. Diese Schuhe sind an den untern Enden der 12 Hängesäulen, welche die Stützpunkte des Dachs bilden, befestigt.

F Grundriß der Strebepfeiler, oder Darstellung der Theorie des Widerstandsystems, das der Construction des hängenden Dachs zur Basis gedient hat.

G Detail eines früheren Projectes, wie es anfänglich von Hittorff vorgeschlagen war, wo die Laue, ohne durch Stützen getragen zu werden, unmittelbar in die in die Höhe aufgeführte Mauer gehen.

Tafel 72.

F. 681. A Horizontale Projection des Daches.

A Grundriß der Spannriegel, B der Dachstühle, C der Sparren, D der Verschalung, E der Zinkbedeckung und der Fenster, F der Laue und der Hängesäulen.

Fig. 681. B Horizontale Projection des Gerüsts.

G Grundriß im Niveau des Bodens, H im Niveau des Zuschauerraums, I im Niveau des hängenden Daches.

Das kuppelförmige Dach bedeckt in einer Höhe von 15 Metres über dem Fußboden einen kreisrunden Raum, der im Lichten 39 Metres Durchmesser hat. Eine 0,30 Metres dicke Ringmauer, die mit 12 an ihrem Umfange gleich vertheilten Strebepfeilern versehen ist, bildet mit diesen die sämtlichen Unterstützungsmittel für das Dach. Das geringe Mauerwerk ist, mit Ausnahme des um die Hauptmauer gehenden Kranzgesimses und der an den Vorsprüngen der Strebepfeiler befindlichen Pilaster, von Bruchsteinen aufgeführt.

In der Mitte dieses Strebepfeilers steigt eine aus Schmiedeeisen gefertigte Stange empor, die von dem Quadersteinmauerwerk des äußern Pilasters umgeben wird. Ihr unteres Ende wird im Grunde des Pfeilers durch horizontale Anker gehalten, und die Verbindungen der einzelnen Eisenstangen unter sich sind so eingerichtet, daß jede wieder einen neuen Widerstandspunkt abgiebt. Als eine weitere Verbindung des Ganzen mit einander konnte auch das Ankleben des Erdharzes, welches zur Befestigung um die Stange herum gegossen wurde und diese wenigstens vor der Oridation beschützt, angesehen werden. Zwei Reihen hori-

verweisen wir auf die von uns herausgegebene Zeitschrift für Baukunst Jahrg. 1842, da wir es hier nur mit den Constructionen zu thun haben.