

# Beispiele

von

## Bauausführungen in Cement mit Eisen

und

Konstruktionsvorschläge für die gemeinsame Anwendung  
beider Materialien.

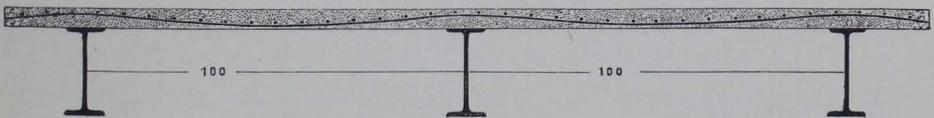


### I. Anwendung der Monier'schen Konstruktionsweise im Hochbau.

#### A. Gerade Decken.

Mit Rücksicht auf die Verminderung der Konstruktionshöhe, Ersparung der Widerlager, Schnelligkeit der Herstellung und die durch alles dieses bedingte Billigkeit der Bauausführung wird in einfachen Wohnhäusern und Fabrikgebäuden allgemein den geraden Decken vor anderen der Vorzug gegeben. Unter diesen ist wiederum der freitragende Monierfussboden auf eisernen Trägern, zugleich eine durchgehende flache Decke bildend, wohl ohne Widerspruch als unübertroffen an Einfachheit, Leichtigkeit und Dauerhaftigkeit anzusehen. Vergleiche Abb. 1.

Abb. 1. Freitragender Fussboden, an Ort und Stelle angefertigt.



Spannweite 0,80—3,00 m — Tragfähigkeit 400—5000 kg/qm  
je nach Eiseneinlage und Plattendicke.

Ueber Plattenstärken und Gewichte siehe die Tabelle auf Seite 68—71; über die Art der Eiseneinlage für besondere Zwecke das Protokoll auf Seite 51 und 55.

In allen Fällen, wo es mehr auf grosse Tragfähigkeit, Feuer-sicherheit und Widerstandsfähigkeit gegen Feuchtigkeit ankommt, als

auf möglichst vollkommene Undurchtönbarkeit, wird diese Art der Deckenkonstruktion als besonders zweckmässig zu wählen sein.

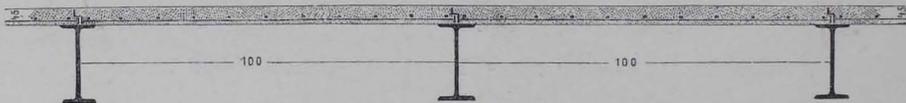
Ueber dieselbe äussert sich Herr Bauinspector Haesecke im Centralblatt der Bauverwaltung vom 10. April 1886, nachdem er dort verschiedene Deckenbildungen aus Ziegeln, Beton und Eisenwellblech auf **I** Eisen beschrieben, folgendermassen:

„Weit vorzuziehen ist jedoch eine neue Art, einzelne Bauteile — aus Cement herzustellen (Patent Monier), wie sie hier kürzlich durch den Ingenieur G. M. Wapß aus Frankfurt a. M. eingeführt und einer größeren Zahl von Sachverständigen in ihrem Verhalten bei Druck und Belastung vorgezeigt wurde. Die Ergebnisse der Probeversuche haben bei allen Theilnehmern große Beachtung gefunden und berechtigen zu der Erwartung, daß diese Art der Anwendung des Cements eine bedeutende Zukunft in einzelnen Zweigen des Bauwesens haben werde.“

„Es geht — (aus den Belastungsversuchen der Cementplatten mit Eiseneinlage) hervor, daß Druck und Zugfestigkeit der beiden Materialien glücklich vereinigt sind in einem Körper von Festigkeit und Biegsamkeit, der bei der geringen Stärke von 5 cm Leichtigkeit und doch die genügende Tragfähigkeit besitzt, um als Ausfüllung zwischen den Trägern und zugleich als Fußboden zu dienen.“

Ein weiterer, ganz bedeutender Vorzug dieser beliebig lang zu fertigenden Platten, welche über die Träger gelegt und mit denselben fest verbunden werden können, ist es, daß sie sich in der Fabrik fertigen und auf dem Bau trocken einlegen lassen. — Die Platten können unmittelbar den Fußboden bilden oder noch mit Linoleum belegt werden; sie werden dazu mit Salz versehen und beim Verlegen mit Cement gedichtet. (Vergl. Abb. 2.) Soll aber die ganze Fußbodenfläche fugenlos sein, so wird ein besonderer Cementschicht oder Terrazzo aufgebracht, oder die Anfertigung der Platte erfolgt im Ganzen an Ort und Stelle, indem die ganze Fläche mit dem Draht- bezw. Eisenstab-Geflecht überzogen und der Cementmörtel in feuchtem Zustand eingedrückt wird, wozu allerdings eine Unterschalung erforderlich ist.“ (Vergl. Abb. 1.)

Abb. 2. Freitragender Fussboden, in Platten verlegt.



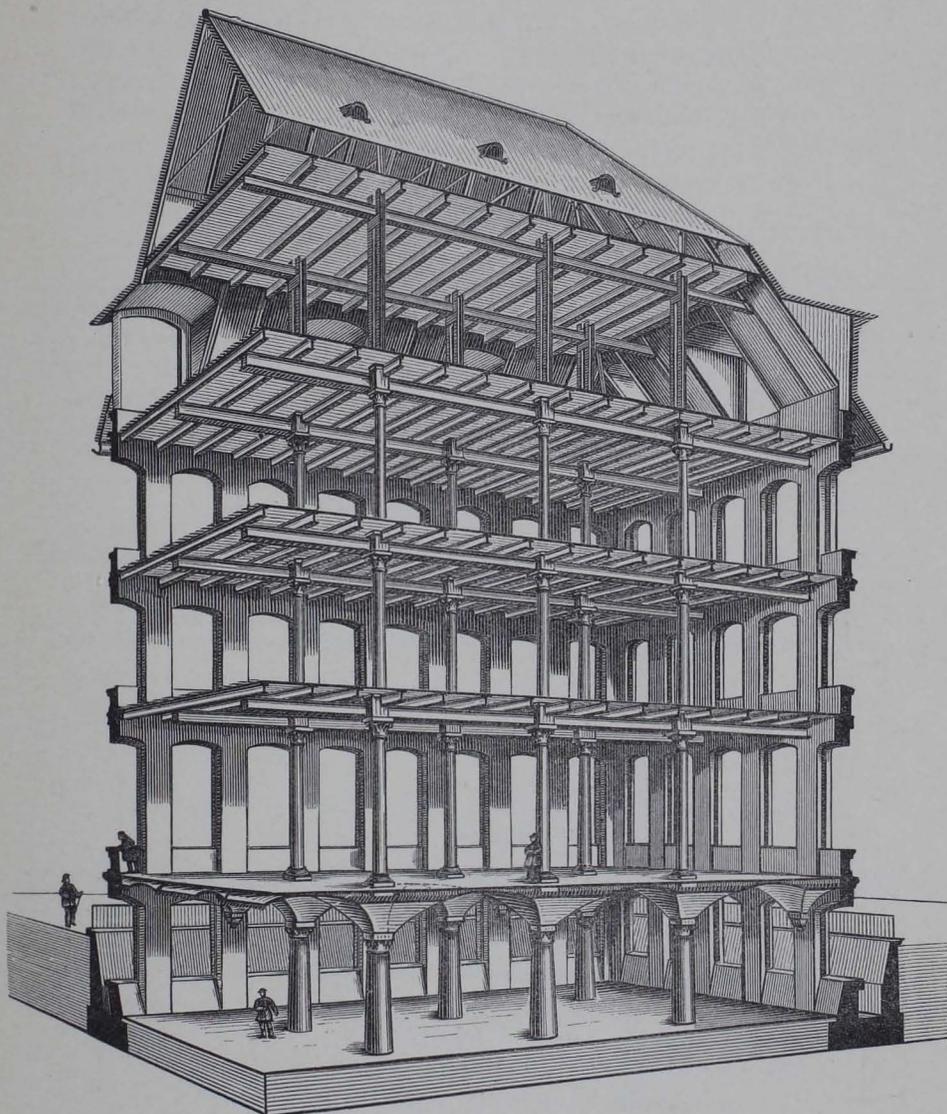
Spannweite und Belastung beschränkt durch die Rücksicht auf Transportirbarkeit der Platten.

**Spannweite 0,70—1,50 m. Tragfähigkeit 400—1500 kg/qm.**

Grösste Tragfähigkeit bei der maximalen Spannweite von 1,50 m 800 kg/qm.

Plattenbreite dabei 0,50 m, Gewicht der einzelnen Platte 75 kg. Plattendicke je nach Spannweite und Belastung 3—4,5 cm.

Dazu sei bemerkt, dass die zweckmässigsten Plattenstärken für freitragende Fussböden aus einem Stück in den Grenzen von 4—7 cm liegen. Darüber hinaus ist es ökonomischer, bei grossen Belastungen die Spannweiten zu vermindern, also die Menge des Trägermaterials zunehmen zu lassen, oder zur Anwendung von Moniergewölben überzugehen.



Lagerhaus mit Monier-Zwischendecken und Dach.

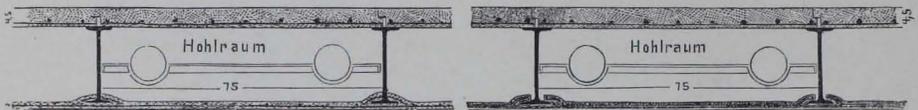
(In ähnlicher Weise ist das hier nicht zu veröffentlichende Marine-Bekleidungs-Magazin in Wilhelmshaven ausgeführt worden, mit Verwendung freitragender Monier-Fussböden.)

An derselben vorhin angezogenen Stelle heisst es weiter:

„Falls die Träger nicht sichtbar sein, sondern glatte Deckenflächen gebildet werden sollen, werden ähnlich hergestellte, etwa 1,0 m breite Platten, welche, da sie nur sich selbst zu tragen haben, nur 1,0—1,5 cm stark zu sein brauchen, trocken zwischen die Träger auf die Unterflanschen eingelegt. (Abb. 3.) Die Platten sind an den Enden so gefalzt, daß ihre Unterfläche die Trägerflansche überragt, und einzelne Drahtenden oder besonders eingelegte Drähte (Drahtgewebestreifen, angeheftet an das tragende Drahtgerippe) läßt man unmittelbar an den Flanschen 12—15 cm nach unten herabtreten. Nachdem die Platten verlegt sind, werden diese Drahtenden unterhalb der Flanschen gegenseitig vereinigt — und die ganze Fläche einschließlich der Platten wird nunmehr mit einem dünnen Gipskalkputz überzogen.“

„Ein weiterer, ganz besonderer Vorzug dieser letzteren Anordnung ist der von Deckenfläche und Fußboden eingeschlossene Hohlraum, welcher es ermöglicht, der erstrebten Erwärmung des Fußbodens, und damit des betreffenden Raumes selbst näher zu treten. (Vergl. Haesecke, Rationelle Heizung und Lüftung. Berlin 1886, Verlag von Ernst & Korn.)

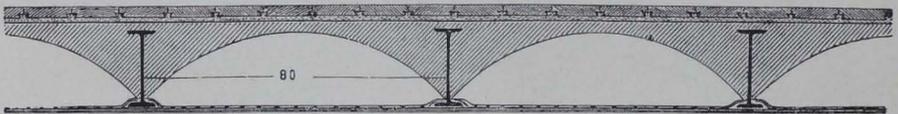
Abb. 3. Freitragender Fussboden und grade Decke.



Eingelegte 2 cm dicke Platten mit Flanschumhüllung nach Angabe des Herrn Bau-Inspektor **Haesecke** angefertigt.

Im Hohlraum Anordnung einer Fussbodenheizung nach **Haesecke**.

Abb. 4. Luftdichter Holzboden, feuersichere grade Decke, Holzparkett in Asphalt auf Cementbeton.



Ein weiterer Auszug aus der genannten Beschreibung von Deckenkonstruktionen im Centralblatt der Bauverwaltung lautet:

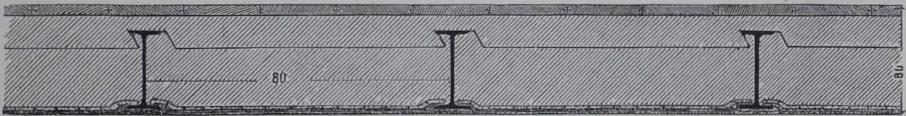
„Sollen indeß kräftig gegliederte oder vertiefte Deckenfelder angeordnet werden (Abb. 5), mit Vermeidung von Holz, so wird man besser thun, die einzelnen Deckentheile in Steinpappe oder Staff (Stuck unter Einlage von Leinwand), bei großen Abmessungen durch eingelegte Drähte verstärkt, in der Fabrik herstellen und an Ort und Stelle trocken einlegen zu lassen.“

Abb. 5. Freitragender Fussboden und Cassettendecke.



Wo die Schalldichtigkeit einer Decke hauptsächlich in Frage kommt und Holzboden angewendet werden soll, können die Einschubplatten verstärkt und tragfähig gemacht werden, um eine schallbrechende Ueberschüttung aufzunehmen, die ihrerseits den Holzboden trägt, wie es Abb. 6 zeigt.

Abb. 6 Holzboden, unterfüllt, und feuersichere grade Decke



Eingelegte 2,5 cm dicke Platten tragen bei 0,80 m Spannweite 900 kg/qm Gesamtlast oder etwa 600 kg/qm Nutzlast. Bei 500 kg/qm Gesamtbelastung ist es zulässig, ihre Freilänge auf 1,20 m zu erweitern. Unter Berücksichtigung der Transportfähigkeit kann ihre Stärke wie bei den Fussbodenplatten bis zu 4,5 cm und ihre **Freilänge** bis zu **1,50 m** gesteigert werden. Dem entsprechend ist die **zulässige Belastung** in den Grenzen von **400—1500 kg** anzunehmen.

Es liegt indess kein Hinderungsgrund vor, die tragende Decke auch an Ort und Stelle im ganzen einzuflechten und zwischen den Unterflanschen mit Umhüllung derselben auf provisorischer Schalung einzustampfen, um der Decke mehr Dicke, also auch grössere Tragfähigkeit oder mehr Spannweite geben zu können.

Wird schliesslich ein Holzfussboden ohne Unterfüllung gewünscht, dessen Lagerhölzer direkt auf der Monier-Decke aufliegen, so erhält die Decke, bezw. erhalten die Deckenplatten kastenartige Form, wie es weiter hinten dargestellt ist in der Abbildung des Reiterganges im Cirkus zu Leipzig als Decke der Nebenräume.

Es sei hier noch bemerkt, dass es sich zum Schutz der eisernen Träger gegen Feuer und zur Ersparung der lästigen aber nothwendigen Erneuerungen des Oelanstriches oder anderer Rostschutzmittel stets empfehlen wird, gleichzeitig mit der Ausführung der Monierdecken oder Fussboden eine Umhüllung der Träger mit Drahtgeflecht und Cementbeton vornehmen zu lassen, der sich mit dem Eisen gleichmässig ausdehnt, wie auf Seite 8 nachgewiesen wurde. Die Art der Umhüllung zeigt am besten die unter dem Kapitel der Monierdächer beschriebene Fig. 2. Darnach stellt sich der umhüllte **I** Träger als Vollbalken dar, welcher seiner massigen Erscheinung nach mit der Stärke der Umfassungsmauern weit weniger kontrastirt als das dünne sehnige Profil eines nackten Walzeisensträgers. In warmen feuchten Räumen (Wasch- und Kochküchen, Siedereien u. dergl. m.), wo sich an Eisenbalken und Wellblechdecken das verdampfte Wasser

niederschlägt und dann durch Abtropfen auf das Unangenehmste fühlbar macht, wird eine Bekleidung des Eisens zur Nothwendigkeit.

Um für besondere Fälle eiserne Träger entbehrlich zu machen, lässt sich eine äusserst tragfähige Decke auch in Wellenform als Monierkonstruktion an Ort und Stelle anfertigen, wie dies Abb. 7 darstellt.

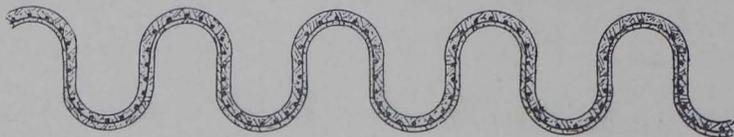


Abb. 7.

Es ist bei diesem Vorschlag hauptsächlich an die Bildung von Dächern gedacht, die im Sommer einen kühlen und im Winter einen warmen Dachraum schaffen sollen, der also unter Tropfwasser nicht zu leiden hat. Dem entsprechend ist die Anwendbarkeit dieser Form an anderer Stelle zu erörtern, hier wird es genügen, sie auch für Zwischendecken vorzuschlagen, bei denen es auf das Aussehen der Unterfläche nicht ankommt, sondern auf die Stärke der Decke, namentlich als Wärmeschutzmittel, ohne dabei über feuchter Luft Mängel zu zeigen oder andererseits verbrennlich zu sein. Das schliesst nicht aus, dass man die Wellenberge auch noch von unten mit Korksteinen ausfüllen kann, die ihren Halt auf den Drähten finden, welche unterwärts zur Verbindung der Wellen und zum Aufbringen einer Deckenputzschicht angeordnet werden können.

Für **Wohnhausdecken ohne eiserne Träger** wird die in Fig. 8 abgebildete Konstruktion in Vorschlag gebracht, bei welcher sich zur Bildung des hölzernen Fussbodens die Lagerhölzer in die kastenförmigen Verstärkungsrippen legen, welche unten das Aussehen profilierter Balken haben.

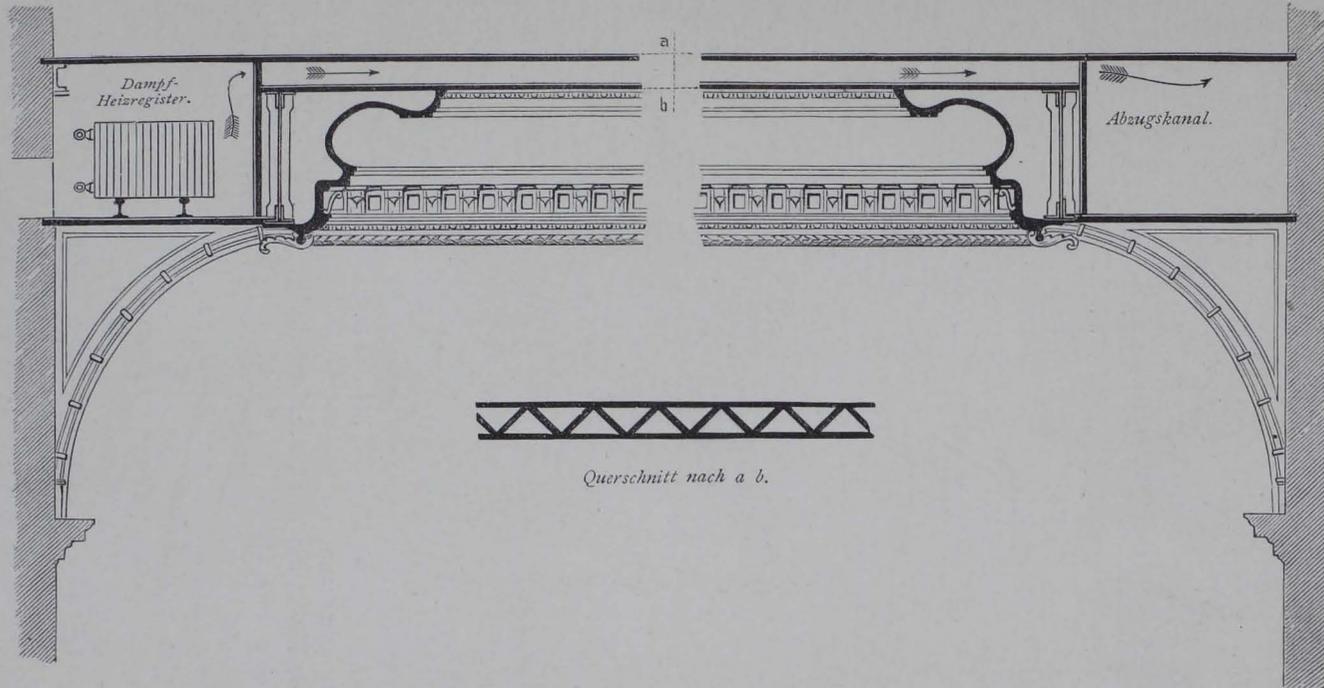
Abb. 8. **Holzboden auf Lagerhölzern in einer Monierdecke ohne I-Träger-Unterstützung.**



In öffentlichen Gebäuden und privaten Prachtbauten, in denen grosse Weiten mit reichgegliederten Decken zu überspannen sind, dürfte eine Konstruktion derselben anzuwenden sein, wie sie Abb. 9 auf Seite 79 zeigt.

Zur Bildung des weitgespannten ebenen Deckenfeldes ist ein durchgehendes vergittertes Drahtgerippe nach dem System der Neville'schen Träger gebildet, das an Ort und Stelle auf Unterschalung und eingeschobenen dreikantigen Holzschablonen mit Cementmörtel ausgestampft werden soll.

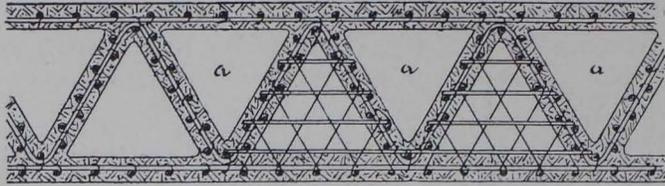
Abb. 9. Vouten-Decke mit freitragendem hohlem Fussboden und Fussboden-Heizung.



Ueber den Heizregistern einzelne aufzunehmende Fussboden-Platten. — Die unteren Dreikante im Fussboden sind an beiden Enden des Systems geschlossen, nur die oberen Züge werden von der heissen Luft durchströmt.

Detail der Fussboden-Konstruktion siehe Seite 80.

Abb. 10. *Detail der Fussboden-Konstruktion für grosse Spannweiten und heizbare Fussböden.*



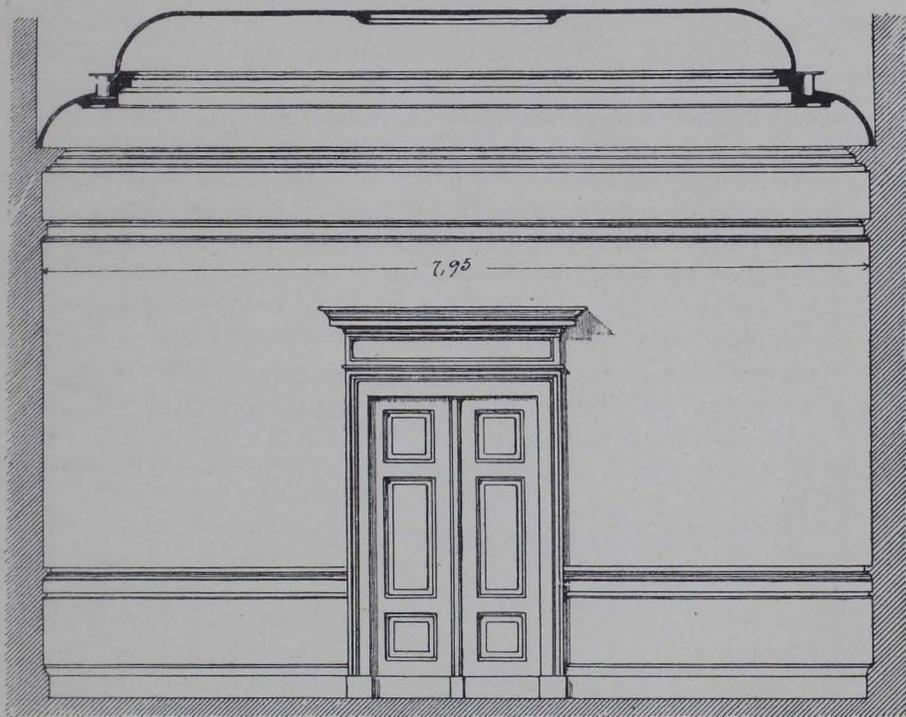
*a a a* Kanäle für heisse Luft.

Die unteren Dreikante des Systems können — wie die vorstehende Abbildung das andeutet — in der Mitte des Deckenfeldes noch einmal durch einen Cementsteg mit eingebettetem Geflecht ausgesteift werden. Diese Form ist als eine Variante der wellenförmigen Monierdecke anzusehen, bei welcher das ganze System dadurch steifer und also belastungsfähiger wird, dass die nothwendige Fussbodenabgleichung als Obergurt, die wünschenswerthe Verkleidung der Rippenuntersicht in der Form einer ebenen Decke als Untergurt verspannend und tragend, aber nicht bloß belastend mitwirken. Ausserdem eignen sich die oberen Dreikante dieser Deckenbildung ganz besonders zu Wärmekanaln für die Fussbodenheizung, da sie eine volle Seite nach oben richten, während sie nur eine Kante der Decke zukehren, an die möglichst wenig Wärme abzugeben Bedingung ist. Durch diesen Vorzug und durch die Verringerung des Materialverbrauchs und des Eigengewichts im Vergleich zu gefüllten Decken wird die Umständlichkeit der Herstellung reichlich ausgeglichen. Wie die Heizung sonst noch einzurichten, zeigt die Abb. 9. Die durch Wandkanäle zugeführte filtrirte Luft soll in einem Längskanal im Voutenzwischenraum an Dampfheizregistern bis auf etwa  $70^{\circ}$  C. erwärmt und von einem Abzugskanal an der entgegengesetzten Seite aus durch die Fussbodenzüge „angesogen“ werden, wobei dieser Ausdruck der Kürze wegen hier gewählt ist, obwohl eigentlich bei der Luftbewegung von „Saugen“ nicht die Rede sein kann, so lange der Wärmeunterschied allein zur Erzeugung der Bewegung dient. Auf solche Weise wird der Fussboden ungefähr eine Temperatur von  $20^{\circ}$  erhalten, wie die Anlage einer Fussbodenheizung in dem städtischen Krankenhause zu Hamburg, ausgeführt von Herrn Bauinspektor Behuneck, unter Anwendung eines Monierfussbodens das ergeben hat. Die noch warm abströmende Luft, die bei der Dichtigkeit des Fussbodens und der Sauberkeit der Kanäle durch Staub nicht verunreinigt ist, kann alsdann noch zur Erwärmung der Ventilationsluft benutzt werden, die etwa durch eine Mischkammer von Aussen eingelassen wird und nun mit Zimmertemperatur in den zu lüftenden Raum tritt.

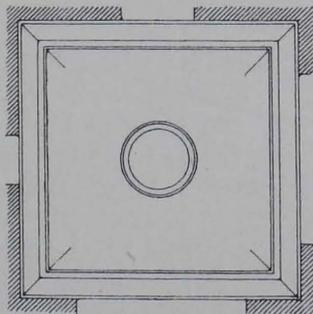
Abb. 9 zeigt ferner die Ausführung einer reichprofilirten Decke, bei welcher die tragenden Drahtrippen nach der Hauptlinie der Profilirung gebogen werden können unbeschadet der Festigkeit der Konstruktion.

Reiche Cassetten, zumal in runder Grundform, können mit Hilfe von Eisen und Cement zugleich als tragender Deckentheil hergestellt werden. Wir kämen damit indess auf das Kapitel der Moniergewölbe. Ehe wir zur Besprechung derselben übergehen, sei noch in Abb. 11 das Beispiel einer gegliederten Decke gegeben, wie sie in dem Kaiserpavillon der Rennbahn zu Hoppegarten in Cement mit Eiseneinlage ausgeführt worden ist.

Abb. 11. Kaiserpavillon der Rennbahn zu Hoppegarten.



*Vouten-Decke  
nach  
System Monier.*



*Freie Weite  
des Deckenspiegels  
6,50 m.*