

DEUTSCHE BAUZEITUNG

MITTEILUNGEN ÜBER

ZEMENT, BETON- UND EISENBETONBAU

* * * * *
 UNTER MITWIRKUNG * DES VEREINS DEUTSCHER PORTLAND-CEMENT-
 * * FABRIKANTEN * UND * DES DEUTSCHEN BETON-VEREINS * *

V. JAHRGANG.

No. 15.

Die Eisenbeton-Konstruktionen der Markuskirche in Stuttgart.

Von Dipl.-Ing. S. Zipkes in Zürich.

Das Verbundmaterial hat sich nunmehr auch dort, wo gewöhnlich allein Männer der Baukunst das Wort führen, Eingang verschafft, und seine vortrefflichen Eigenschaften werden nicht nur in technischer, d. h. konstruktiver, sondern auch in stilistischer, d. h. ästhetischer Richtung anerkannt, sodaß es auch zu Monumentalbauten nunmehr Verwendung findet. Vor nicht viel mehr als einem Dezennium wurde das Verbundmaterial zögernd im Hochbau in der Form von einfachen Decken und hauptsächlich aus Gründen der Feuersicherheit eingeführt. Im Brückenbau hat sich der gerippte Plattenbalken durchaus gut bewährt, worauf er im Hochbau bei großen Spannweiten und Belastungen verwendet wurde. Die Brückengewölbe haben den Verbundgewölben im Hoch- und Kirchenbau Eingang verschafft. In der Kunst der Turmbauten hat die Eisenbeton-Bauweise bereits Bedeutendes aufzuweisen. Es sind mit Erfolg Wasser-, Leucht- und Kirchtürme ausgeführt worden. Mit der Vervollkommnung der Mittel zu seiner Herstellung, mit den gewonnenen Erfahrungen ent-

wickelte sich der Eisenbeton schließlich zu der Stellung, die er heute im Bauwesen einnimmt.

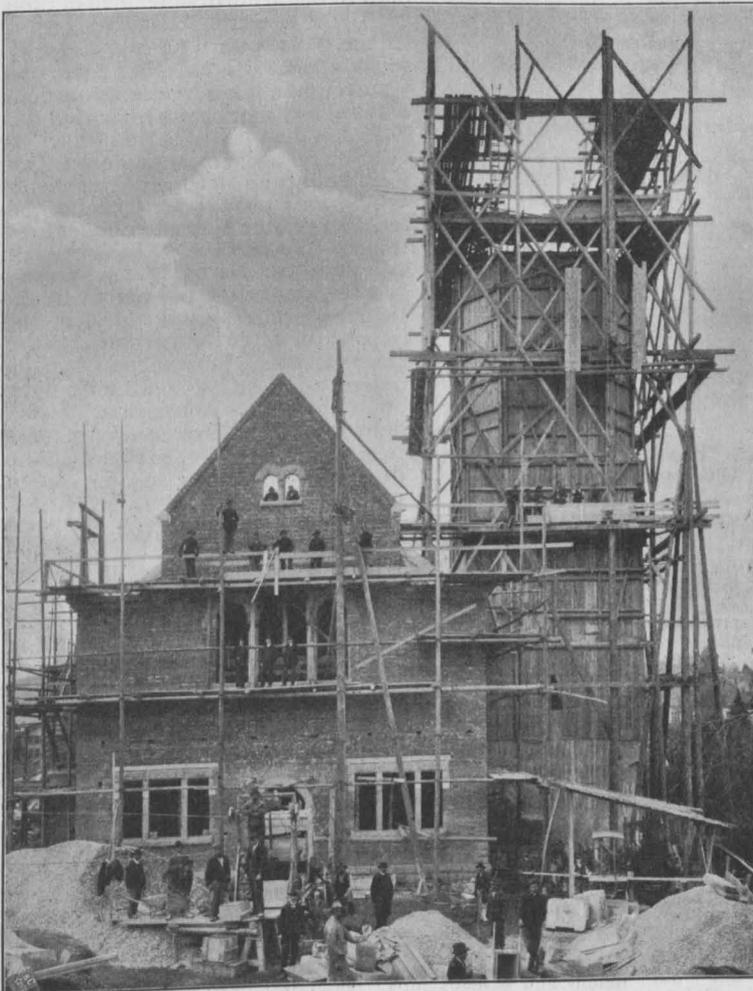
In der Folge soll Näheres über die verschiedenartigen Eisenbeton-Konstruktionen der Markuskirche in Stuttgart berichtet werden, die nach den Plänen des kürzlich verstorbenen Ob.-Brts. Dolmetsch in Stuttgart erbaut worden ist, während mit der Ausführung der Eisenbeton-Konstruktionen des Turmes, der Gewölbe, Pfeiler und Emporen das Betonbaugeschäft Luipold & Schneider in Stuttgart betraut war. Der Entwurf dieser Konstruktionen stammt vom Verfasser, der auch ihre Ausführung leitete.

1. Der Turm. Nicht nur die gewöhnlich ausschlaggebenden ökonomischen Rücksichten, sondern auch solche auf Feuersicherheit, Standsicherheit und die Ausschließung jeder Risse-Erscheinung infolge der dynamischen Beanspruchungen beim Läuten der Glocken haben dazu geführt, den 56,5 m hohen Turm bis auf die in Holz hergestellte geschweißte Haube und das oberste in Stein erstellte 3,8 m hohe Geschoß über der Glockenstube ganz in Eisenbeton auszuführen.

Die Tragkonstruktion des Turmes, welche mit den Wänden ein monolithisches Ganzes bildet, ist in 12 Rippen und verbindende senkrechte Platten aufgelöst. Die Rippen oder Pfeiler sind in ganzer Höhe durchgeführt, haben unten 30/210, oben 30/80 cm Stärke, werden von Zeit zu Zeit durch Platten — die zugleich als Zwischendecken dienen — bezw. durch 20/25 cm starke Balken ausgesteift, enden oben in einem festen Verbundkranz, welcher den Glockenstuhl aufnimmt, und ruhen auf einer 6 m unter dem Kirchenboden liegenden Fundamentplatte aus Eisenbeton (vergl. die Abbildgn. 1—7).

Von der Fundamentplatte aus bis zur Höhe von 17,5 m weist der Turm quadratischen Grundriß auf. Von hier aus werden die Ecken abgestumpft, sodaß ein Achteck entsteht. Die Eckpfeiler mußten daher in dieser Höhe nach innen abgekröpft werden. Die achteckige Grundrißform wird auf eine Höhe von 16,6 m beibehalten. In der Höhe von 27 m vom Boden befindet sich der erste Ring, welcher die Pfeiler versteift. Von hier aus hören die verbindenden Eisenbetonwände auf und werden durch solche aus Mauerwerk ersetzt, die auf dem erwähnten Ring aufliegen. Die Pfeiler werden in der Höhe des Ringes zum zweiten Male nach innen abgekröpft, zeigen quadratische Form und werden auf eine Höhe von 2,8 m weitergeführt, in welcher sich eine Decke zur Aufnahme des Glockenstuhles befindet. Diese Decke ist nach allen Seiten fest verspannt und mit Rücksicht auf die dynamischen Beanspruchungen besonders stark bemessen. Von Oberkante der Decke unter Glockenstuhl, die sich auf einer Höhe von 27,9 m vom Erdboden befindet, werden nur noch vier Pfeiler weitergeführt, die in einer Höhe von 4,75 m eine letzte Decke aus Eisenbeton aufnehmen. Die Decke endet in einem starken Ringe, welcher den noch um 3,8 m aufragenden, kreisförmigen Teil aus Mauerwerk aufnimmt.

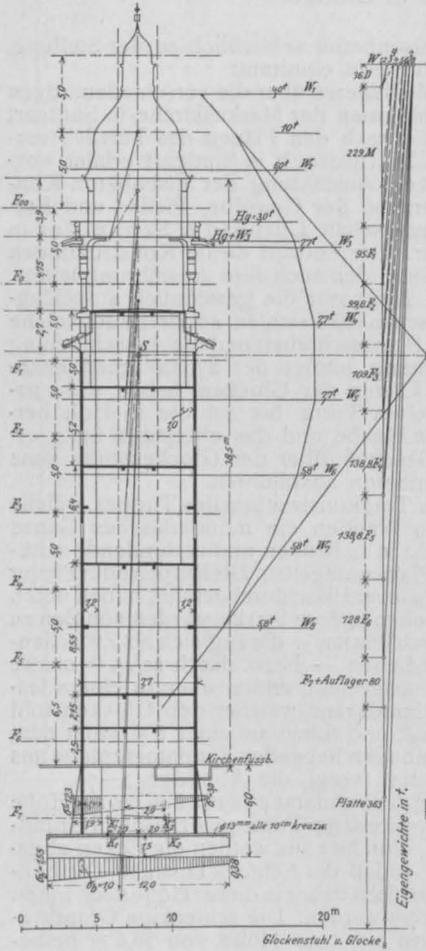
Der ungünstigste Fall für die Standsicherheit der Konstruktion tritt ein, wenn alle vier Glocken gleichzeitig nach der gleichen Richtung ausschlagen, unter Berücksichtigung



Abbildg. 10. Ausführung des Eisenbeton-Kirchturmes.

eines ebenfalls im gleichen Sinne gerichteten, zur gleichen Zeit wirkenden Winddruckes. Dieser Fall ist der Berechnung (Abbildg. 9) zugrunde gelegt, die auf graphischem Wege durchgeführt ist.

Die Fundamentplatte überdeckt eine Fläche von 144 qm und ist in einem Gusse ausgeführt und mit den Pfeilern, deren Einlagen in die Platte tief eingreifen (s. Abbildung 1), fest verbunden. Sie bildet somit den Körper, welcher die durch die Pfeiler übertragenen Lasten gleichmäßig auf den Boden weiter zu geben hat; sie ist in der Mitte 150 cm stark und nimmt gegen den Rand hin auf 65 cm ab. Die Bodenart kann eher schlecht als gut genannt werden. Die Baugrube für den Turm ist 6 m tief ausgehoben worden. Der Boden besteht bis zu dieser Tiefe aus wechselnden Schichten von Lehm mit verwitterten Bodenmassen (Mergel), die leicht zerbröckelnde Sandsteinfindlinge enthalten. Von dem Vorschlage, die Gründung bis zu einer tieferliegenden Schicht hinabzuführen, mußte abgesehen werden. Wasser trat nicht zutage. Der Boden wurde zuerst festgestampft, worauf die Fundamentplatte betoniert werden konnte.



Abbildg. 9a. Graphische Untersuchung der Standfestigkeit des Turmes.

Zur Untersuchung der Standfestigkeit des Turmes ist derselbe in 10 Zonen von je 5 m Höhe eingeteilt. In folgender Tabelle sind die vom Eigengewichte hervorgerufenen Belastungen und die Querschnittsflächen eingetragen.

Bezeichnung des Querschnittes (Vergl. Abbildg. 9)	Einzel-lasten t	Gesamt-lasten t	Querschnitts-fläche F_b in qm
Dach- und Mauerwerk	265,0	265	—
Glockenstuhl mit Glocken	29,0	294	—
F 1	95,0	389	6,988
F 2	99,8	488,8	6,988
F 3	109,0	597,8	7,050
F 4	138,8	736,6	9,732
F 5	138,8	875,4	9,732
F 6	128,0	1003,4	10,240
F 7	80,0	1083,4	11,690
Last auf Fundamentsohle	363,0	1446,4	144,00

Der spezifische Bodendruck, durch das Eigengewicht allein hervorgerufen, berechnet sich zu rd. 1 kg/qcm. Die Fundamentplatte wird somit von Kräften, die von unten nach oben wirken, mit einer Last von 10000 kg/qm auf Biegung beansprucht. Sie kann als auf allen vier Seiten fest eingespannt betrachtet werden. Die Einspannung wird

einerseits durch die 12 Pfeiler, die einen Querschnitt von je 30/210 cm aufweisen, andererseits durch die ununterbrochene 20 cm starke Eisenbetonwand bewirkt. Dementsprechend ist eine kreuzweise geführte Eiseneinlage angemessen. Die Platte ragt noch 2,13 m über die Turmwände hinaus, sodaß die Einlagen z. T. auf dieser Strecke nach unten abgebogen werden mußten.

Vollständige Einspannung ist der Berechnung aber nicht zugrunde gelegt worden, sondern es ist freie Auflagerung auf allen vier Seiten angenommen und die Einspannung mit 20% dieses Wertes berücksichtigt. Für den ungünstigsten Fall einer freien Auflagerung beträgt das größte Biegemoment in Plattenmitte¹⁾ $M = 1/24 \cdot P \cdot l = 23379 \text{ cmkg}$. Im Falle fester Einspannung auf allen vier Seiten wäre das größte Biegemoment¹⁾ $M = 1/36 \cdot P \cdot l = 15625 \text{ cmkg}$. Wie erwähnt, wurde der erstere Wert um 20% vermindert der Berechnung der inneren Kräfte zugrunde gelegt, was etwa dem Mittelwert aus denjenigen, die sich im Falle einer festen Einspannung oder freien Auflagerung ergeben, entspricht. Dieser Wert berechnet sich zu 18703,2 cmkg.

Die errechneten Spannungen betragen

a) nach Methode Ritter: $\sigma_b = 0,46$,
 $\sigma_e = 110 \text{ kg/qcm}$;

b) nach den deutschen Leitsätzen:
 $\sigma_b = 1,22$, $\sigma_e = 102 \text{ kg/qcm}$.

Die Schubspannungen durch die Querkraft $Q = 3750 \text{ kg}$ hervorgerufen, betragen:

a) nach Ritter: $\tau_b = 4,56 \text{ kg/qcm}$,

b) nach den deutschen Leitsätzen:
 $\tau_b = 4,1 \text{ kg/qcm}$,

c) Schubspannung im Verbundkörper²⁾
 $\tau_b = 4,45$, $\tau_e = 15 \cdot \tau_b = 66,75 \text{ kg/qcm}$.

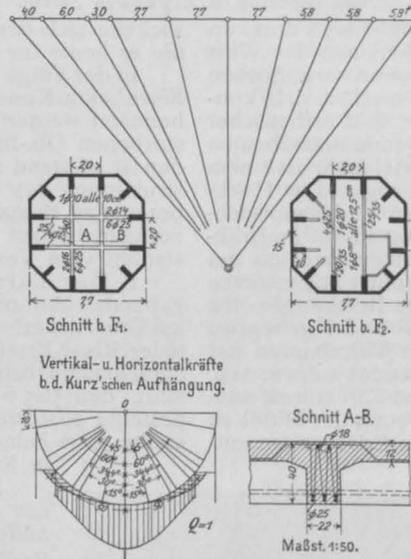
Die Fundamentplatte wurde als auf vier Seiten vom Teil eingespannte Platte gleicher Biegesteifigkeit betrachtet und demgemäß ausgeführt. Nur aus praktischen Gründen sind die Eisenstäbe in gleiche Entfernungen verlegt worden, während den statischen Verhältnissen entsprechend die Entfernungen zwischen den Stäben nach den Rändern zu beträchtlich zunehmen dürften.

Die oben ermittelte Bodenpressung ist die Beanspruchung aus Eigengewicht allein. Durch das Läuten der Glocken oder Winddruck entsteht noch eine wagrecht gerichtete Kraft. Für den Fall, daß die durch das Schwingen der Glocken hervorgerufene wagrechte Kraft gleichzeitig und gleichgerichtet mit der Windkraft zur Wirkung gelangt, berechnen sich die äußersten Bodenpressungen zu $\sigma_{\text{max}} = 1,55 \text{ kg/qcm}$, $\sigma_{\text{min}} = 0,38 \text{ kg/qcm}$. Da der Boden Pressungen bis zu 1,5 kg/qcm, ohne meßbare Zusammendrückungen aufzuweisen, vertragen konnte, so können auch bei größerer Belastung Senkungen kaum auftreten. Aber selbst wenn etwa durch ungleichmäßiges Aufweichen des Bodens ungleichmäßige Senkungen eintreten sollten, die jedenfalls nicht bedeutend sein können, so kann die monolithische Konstruktion des Turmes diese, ohne Risse zu erhalten, wohl ertragen.

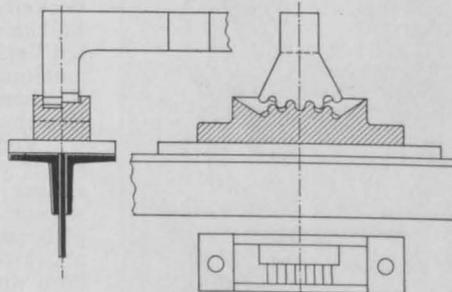
Die lotrechten Wände haben ihre Eigenlast und die auf ihnen ruhenden Decken zu tragen und dem Winddruck Widerstand zu leisten. Sie bilden außer der natürlichen Verbindung zugleich die Versteifung der Pfeiler und übertragen den Winddruck auf die letzteren. Die Beanspruchung durch Winddruck kommt für die Bemessung der Stärke hauptsächlich in Frage. Pfeiler und anstoßende Wand sind daher als ein ganzes, auf Druck beanspruchtes Glied angesehen, genau so, wie es im Falle eines auf Biegung beanspruchten, gerippten Plattenbalkens geschieht. Diese Annahme ist auch deswegen berechtigt, weil die verbindenden Wände mit einer kreuzweise geführten Eiseneinlage versehen sind. Hierdurch besteht tatsächlich eine innige Verbindung zwischen Wand und eigentlichem Pfeiler, sodaß auf die Mitwirkung der ersteren bei Aufnahme der Druckkräfte gerechnet werden darf.

Die Wände werden auf Druck und auf Biegung beansprucht, welch' letztere vom Winddrucke verursacht wird.

¹⁾ Siehe „Deutsche Bauzeitung“: Mitteilungen über Zement, Beton- und Eisenbetonbau Jahrg. 1906, S. 18 u. ff. Vom Verfasser.
²⁾ Siehe „Scher- und Schubfestigkeit des Eisenbetons“. Vom Verfasser.



Abbildg. 9b. Windkräfte und Glockenschwingungen.



Abbildg. 8. Einzelheiten der Kurz'schen Glockenaufhängung.

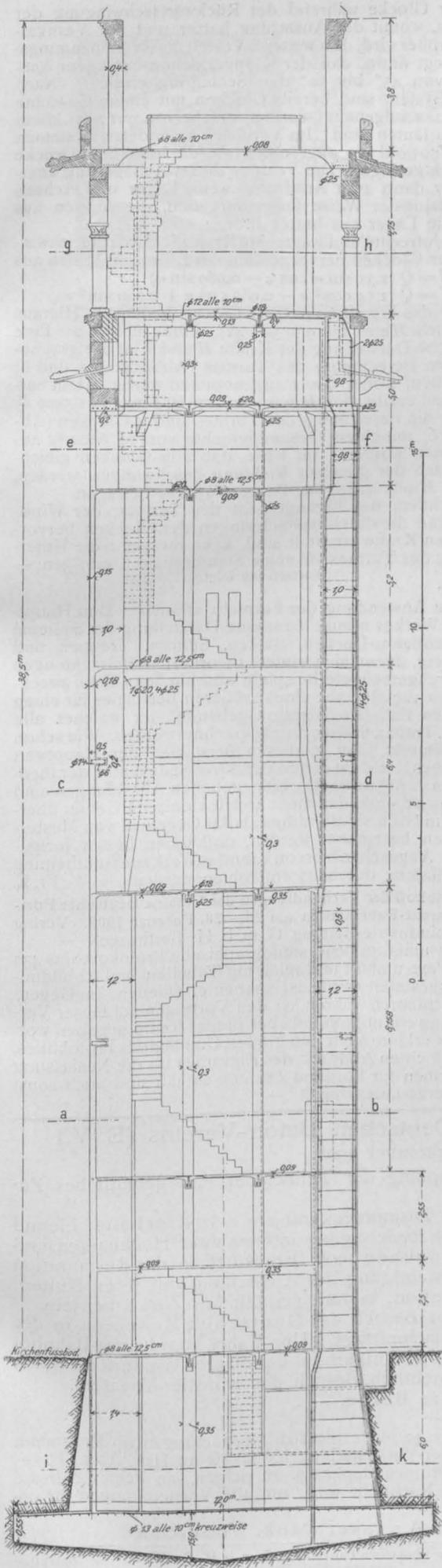


Abbildung 1. Schnitt durch den Turm durch Wand bzw. Rippe.
19. August 1908.

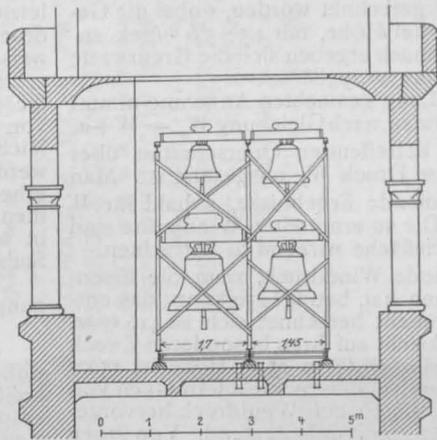


Abbildung 6. Schnitt durch die Glockenstube mit Glockenstuhl.

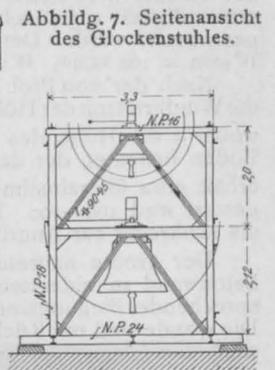


Abbildung 7. Seitenansicht des Glockenstuhles.

(Aufhängung der Glocken
vergl. Abbildg. 8.)

Abbildung 4. Oberster Grundriß
des Turmschafes und der Glockenstube.
Schnitt g-h.

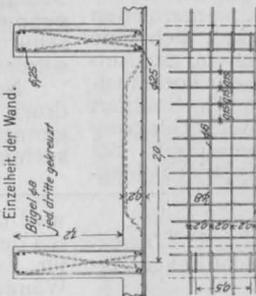


Abbildung 5.
Einzelheiten der Eisenbeton-
Wände des Turmes nebst den
Verstärkungsrippen.

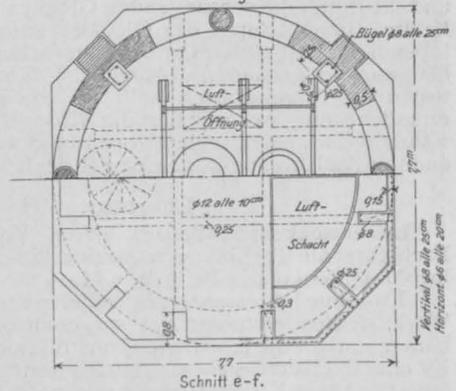


Abbildung 3. Grundrisse des Turmschafes.

**Die Eisenbeton-
Konstruktionen
der Markuskirche
in Stuttgart.**

Arch. des Kirchenbaues:
Ob.-Brt. H. Dolmetsch†
in Stuttgart.

Entwurf und Leitung
der Ausführung der Eisen-
beton-Konstruktion:
Dipl.-Ing. S. Zipkes.
Ausführung der Eisen-
beton-Konstruktion
Luipold & Schneider
in Stuttgart.

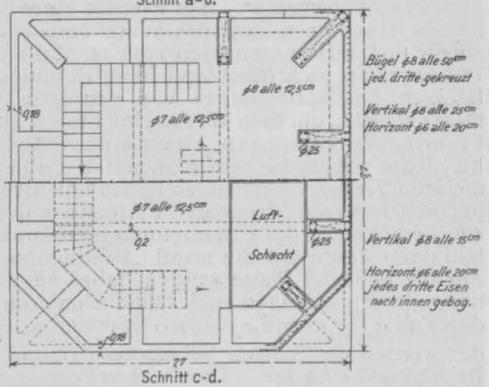
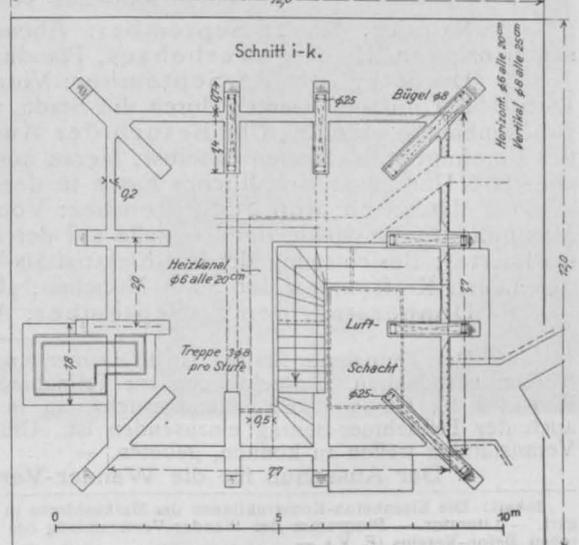


Abbildung 2. Grundriß über der Fundamentplatte.

Abbildungen
1—7.
Einzelheiten
der
Eisenbeton-
Konstruktionen
des
Kirchturmes.

(NB. In Abbil-
dung 1 ist der
hölzerne
geschweifte
Turmhelm
fortgelassen.)



Letzterer ist den örtlichen Verhältnissen entsprechend nach der Formel $W = 0,08 v^2$ gerechnet worden, wobei die Geschwindigkeit v , je nach der Höhe, mit 4,5—5,6 m/Sek. angenommen wurde. Demnach ergeben sich die Grenzwerte $W_{\min} = 162 \text{ kg/qm}$, $W_{\max} = 250,88 \text{ kg/qm}$.

Nach der von Prof. Lang gemachten Annahme nimmt die Windkraft mit der Höhe zu, nach Gleichung $W_x = W + x$, wobei x die Höhe des betreffenden Querschnittes über Boden bedeutet, der dem Druck W_x ausgesetzt ist. Man erhält etwa übereinstimmende Ergebnisse, sobald für W gesetzt wird 160—200. Die so ermittelten Windkräfte sind als senkrecht zur Angriffsfläche wirkend zu betrachten.

Der größte auftretende Winddruck, dem die Eisenbetonwand zu widerstehen hat, beträgt 250 kg/qm ; das entsprechende Biegemoment berechnet sich zu 416 cmkg . Die Wände sind mit Rücksicht auf ihren besonderen Zweck stark bemessen; die schwächste in 27 m Höhe ist 15 cm stark und mit 6 mm starken Rundeisen in Entfernungen von je 15 cm ausgerüstet. Die durch den Winddruck hervorgerufenen Spannungen sind somit unbedeutend. Von innen nach außen dürfte keine besondere Kraft auf die Wände zur Wirkung gelangen, weshalb von einer wagrechten Eisenanlage längs der Außenwand Abstand genommen wurde.

Auf den Turm wirken als Außenkräfte der Winddruck und die durch die schwingenden Glocken hervorgerufenen Kräfte. Beim Läuten der Glocken entwickelt sich eine lebendige Kraft, deren Größe in erster Reihe von der Aufhängungsart derselben abhängig ist. Eine der vorteilhaftesten Aufhängungsarten stellt die von Kurz in Stuttgart erfundene dar, bei welcher der Klöppel den Schlagring während der gemeinsamen Vorwärtsschwingung trifft. Bei anderen Aufhängungssystemen trifft der Klöppel den Schlag-

ring der Glocke während der Rückwärtsschwingung der letzteren, womit der Ausschlag harter und der Vertikaldruck größer wird. Ein weiterer Vorteil dieser Aufhängungsweise liegt darin, daß der Klöppel schon bei einem Ausschlag von 45° bis 50° den Schlagring erreicht. Nach diesem System sind bereits Glocken mit einem Gewichte von 6000 kg aufgehängt worden, welche von nur zwei Mann leicht zu läuten sind. Im Vergleich zu anderen Systemen werden sowohl die wagrechten wie die lotrechten Drucke erheblich geringer. Die Vorzüge dieser Auflagerung kommen nur dann zum Ausdruck, wenn Lager und Achsen in sorgfältigster Weise ausgeführt sind, die Achsen aus Stahl, die Lager aus harter Bronze.

Die lotrechte und wagrechte Kraft, die durch die Schwingung der Glocken hervorgerufen wird, berechnet sich aus

$$H = Q (2,31 \sin \alpha \cos \alpha - 0,989 \sin \alpha)$$

$$V = Q (2,54 \cos^2 \alpha - 0,989 \cos \alpha + 0,229 \sin^2 \alpha),$$

wobei Q das Eigengewicht der Glocke bedeutet. Hieraus ergibt sich H_{\max} für $\alpha = 34^\circ 41'$, V_{\max} für $\alpha = 0$. Eine graphische Darstellung der Kräfte H und V ist der graphostatischen Berechnung des Turmes (Abbildgn. 9a und b) beigegeben, wobei $Q = 1$ angenommen wurde. Dem entsprechend ergibt sich $H_{\max} = 0,5176 Q$, $V_{\max} = 1,5502 Q$.

Für die Berechnung des Turmes sind 4 Glocken (Abbildung 6) mit einem Gesamtgewichte von rd. 6000 kg angenommen worden. Im Falle, daß alle Glocken gleichzeitig nach der gleichen Richtung geschwungen werden, würden $H_{\max} = 3105 \text{ kg}$, $V_{\max} = 9300 \text{ kg}$ betragen.

Nachdem das Eigengewicht des Turmes, der Winddruck und die durch das Schwingen der Glocken hervorgerufenen Kräfte ermittelt sind, kann nunmehr die Untersuchung des Turmes auf seine Standfestigkeit erfolgen. — (Fortsetzung folgt.)

Literatur.

Eisenbetonkonstruktionen I. 2. Aufl. Von Ing. E. Fölzer, Fachlehrer am Technikum in Strelitz. Polytechnischer Verlag M. Hittenkofer. Pr. geb. 9 M. —

Das ohne Jahreszahl erschienene zweite, neu bearbeitete Werk, dessen erste Auflage wir noch nicht besprochen hatten, umfaßt die Eisenbetonkonstruktionen im Hochbau. Es charakterisiert sich am besten durch den vom Verfasser selbst im Vorwort gekennzeichneten Grundgedanken, „daß auf den Lernenden nichts so erklärend und überzeugend einwirkt, als eine Reihe einfach und klar durchgerechneter Beispiele“. Wie wir aus einer Notiz des Verfassers entnehmen, war das Werk bereits fast druckreif, als die preuß. Bestimmungen vom 24. Mai 1907 erschienen. Daher erklärt sich die Abweichung der angewendeten zulässigen Beanspruchungen von den jetzt gültigen. Verfasser schickt, um dem Werke eine in sich abgeschlossene Form geben zu können, einen kurzen Abriss der Festigkeitslehre voraus, in dem namentlich die Bestimmung der äußeren Kräfte eingehender behandelt wird. Dann wird in einem weiteren Abschnitt die Ableitung der Gleichungen zur Berechnung der Eisenbetonkonstruktionen im Hochbau unter Bezug auf die staatl. „Bestimmungen“ gegeben. Für die einfache Platte werden dabei neben der Berechnung der Spannungen auch Dimensionierungsformeln für den Fall $\sigma_b = 40$ und $\sigma_e = 1200 \text{ kg/qcm}$ gegeben. Eingehender werden die Stützen bei zentrischer und exzentrischer Belastung behandelt. Durch durchgerechnete Beispiele

wird die Anwendung der Formeln erläutert. Den Hauptteil des Werkes nimmt dann eine Darstellung der Systeme für Eisenbeton-Decken, Balken, Stützen, Treppen und Wände ein, denen sich weitere theoretische Betrachtungen und durchgerechnete Beispiele anschließen. Sehr zweckmäßig ist die Beigabe eines größeren Beispiels für einen konkreten Fall (Restaurationsgebäude), für welches alle Decken, Träger, Stützen durchgerechnet werden. Wie schon oben bemerkt, liegt in diesen Beispielen der Hauptwert des Buches, bei dem die konstruktive Seite hinter der theoretischen zurücktritt. Die beigegebenen Abbildungen sind klar; soweit sie in das mehr architektonische Gebiet übergreifen, müssen sie allerdings als das Gegenteil von Musterbeispielen bezeichnet werden, und wären besser fortgeblieben. Abgesehen hiervon kann das Werk zur Einarbeitung in die Materie durchaus empfohlen werden. — Fr. E.

Protokoll der Verhandlungen des Vereins Deutscher Portland-Cement-Fabrikanten am 26.—28. Februar 1908. Verlag der Tonindustrie-Zeitung G. m. b. H. Berlin 1908. —

Das umfangreiche stenographische Protokoll, das 432 Seiten Text umfaßt und reich mit Tabellen und Abbildungen ausgestattet wurde, ist soeben erschienen. Im Gegensatz zu früheren Jahren ist den Vorträgen auf dieser Versammlung ein ungewöhnlicher breiter Raum gegeben worden, das erklärt auch den großen Umfang des Protokolles, das auch einen Abdruck des Entwurfes für die Neufassung der Normen für Portland-Zement enthält und auch sonst viel Interessantes bietet. —

Programm der Wander-Versammlung des Deutschen Beton-Vereins (E. V.)

in München vom 22.—24. September 1908.

Montag, den 21. September: Abends 8 Uhr Empfang der Teilnehmer und gemütliches Zusammensein im Kunstgewerbehaus, Pfandhausstraße.

Dienstag, den 22. September: Vormittags 9 Uhr Zusammenkunft am Künstlerhaus; hierauf Rundfahrt mit den Damen durch die Stadt, verbunden mit Besichtigung interessanter Hochbauten und Brückenbauten; um 12 $\frac{1}{2}$ Uhr Besuch der Ausstellung München 1908; Frühstück in der Restauration der Vereinigten Brauereien daselbst; hieran anschließend Besichtigung der Ausstellung mit ihren Bauten; abends 6 Uhr gemeinschaftliches Essen in der Hauptrestauration; hierauf gemütliches Zusammensein.

Mittwoch, den 23. September: Von 9 $\frac{1}{2}$ bis 1 Uhr Besuch des Deutschen Museums in der Maximilianstraße, sowie der Baustelle auf der Kohleninsel; nachmittags 3 Uhr Fahrt vom Isartal-Bahnhof ins Isartal; Besichtigung der Isar-Elektrizitäts-Werke; hierauf Kahnfahrt auf dem Unter Wasserkanal nach den neuen Kraftwerken der Stadt München; abends voraussichtlich Besuch des Künstler-Theaters.

Donnerstag, den 24. September: Ausflug in die Berge. —

Der Teilnehmer-Beitrag ist für Damen und Herren auf je 40 M. festgesetzt. Aenderungen im Programm bleiben vorbehalten. Anmeldungen zur Teilnahme an der Wander-Versammlung bitten wir an Hrn. Arch. Josef Rank, i. Fa. Gebr. Rank, Bauunternehmung in München, Promenadeplatz 6, zu richten, an welche Adresse auch der Teilnehmer-Beitrag einzusenden ist. Um recht baldige Nachricht wird, um alle Vorbereitungen für die Veranstaltung treffen zu können, gebeten. —

Der Ausschuß für die Wander-Versammlung. I. A.: Josef Rank, Vorsitzender.

Inhalt: Die Eisenbeton-Konstruktionen der Markuskirche in Stuttgart. — Literatur. — Programm der Wander-Versammlung des Deutschen Beton-Vereins (E. V.). —

Verlag der Deutschen Bauzeitung, G. m. b. H., Berlin. Für die Redaktion verantwortlich Fritz Eiselen, Berlin, Buchdruckerei Gustav Schenck Nachflg., P. M. Weber, Berlin.