

KONSTRUKTION UND AUSFÜHRUNG MASSIV-, EISENBETON-, EISEN-, HOLZBAU

HERAUSGEBER: REG.-BAUMEISTER FRITZ EISELEN

Alle Rechte vorbehalten. — Für nicht verlangte Beiträge keine Gewähr.

60. JAHRGANG

BERLIN, DEN 7. AUGUST 1926

Nr. 15

Deutsche Ingenieurarbeit im Straßburger Münster.

Von Baurat Dr.-Ing. E. h. Carl Bernhard, berat. Ing., Berlin*).



Das Straßburger Münster, eines der bedeutendsten Meisterwerke deutscher Baukunst, konnte nach jahrzehntelanger Absperrung wieder in voller Ausdehnung seinem kirchlichen Gebrauch übergeben werden und damit ist der wichtigste Abschnitt seiner Baugeschichte beendet, nämlich die Beseitigung der Schäden, die durch unzulängliche Beschaffenheit eines Turmfundamentes entstanden sind.

Der nördliche Turm, der 1439 in seiner vollen Höhe von 142 m — bis zum 19. Jahrh. der höchste deutsche Turm — fertig gestellt war, stand auf alten Fundamenten aus dem 13. Jahrh., auf denen früher eine im Grundriß gleich große romanische Basilika gestanden hatte. Von den vier Pfeilern des Turmes boten die alten Grundmauern dem inneren Pfeiler A (vgl. Abb. 1) nicht genügend Stützfläche. Gewisse Bedenken müssen schon bald aufgetreten sein, denn sie haben sicher den Anlaß gegeben, einen Strebpfeiler über dem Bogen zwischen Turmpfeiler und Schiffspfeiler anzuordnen und das erste hohe Schiffsfenster zur Hälfte zuzumauern. Die Turmanlage ist ferner erheblich höher ausgeführt, als nach dem Erwünschten Plane beabsichtigt war. Da der gute Baugrund beim Bau der alten Grundmauern wegen Grundwasser hier nicht erreichbar war, so sind hölzerne Pfähle eingetrieben und diese sind beim Sinken des Grundwassers im Laufe der Jahrhunderte vollständig verfault. Das Erdreich ist infolgedessen zusammengedrückt und der Pfeiler soweit gesackt, bis sich das obere Mauerwerk mit der Verstrebung gewölbeartig zwischen den äußeren Turmpfeilern und den ersten

Schiffspfeiler spannte und diesen stark exzentrisch angriff und damit ungewöhnlich belastete.

Seit langen Zeiten sah man mit Besorgnis Risse und Abblätterungen in diesem Schiffspfeiler entstehen, in dem gegenüber liegenden Schiffspfeiler nächst dem unvollendeten Südturm jedoch nicht. Hierin liegt nach Ansicht des Vortragenden der tiefere Grund, weshalb der Südturm nicht vollendet worden ist; zu keinen Zeiten hat man sich bei den Sorgen um den Nordturm getraut, mit der fehlenden Turmspitze noch den Südturm zu belasten. Geldmangel war bei dem Reichtum Straßburgs sicher nicht der Grund. Im Jahre 1903, kurz nach dem Einsturz des Glockenturmes von St.

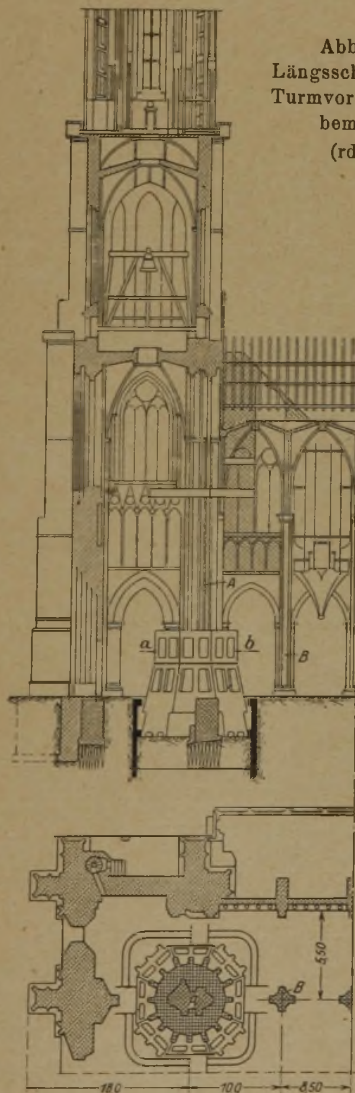


Abb. 1 (links).
Längsschnitt durch den
Turmvorbau nebst hal-
bem Grundriß.
(rd. 1 : 900.)

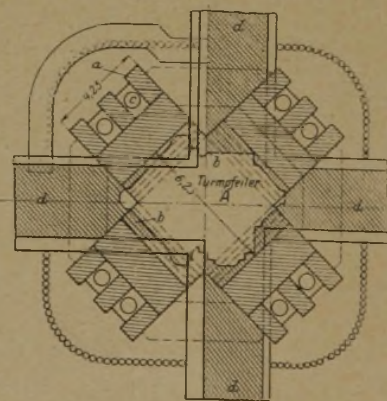
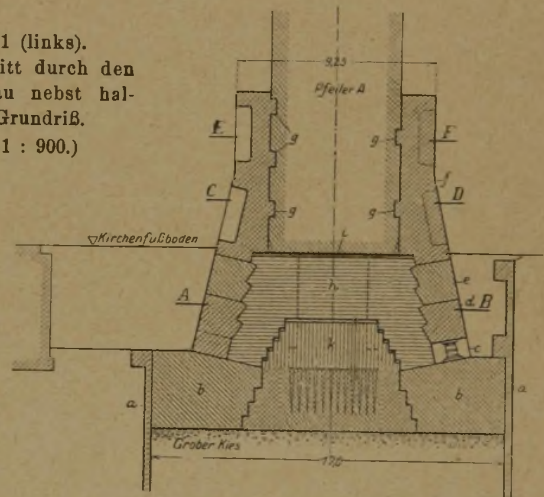


Abb. 2. Senkrechter Schrägschnitt u. Horizontalschnitt
A—B des verstärkten Turmpfeilers mit Mantel.

A. (Maßstab rd. 1 : 3600).

d—d romanische Fundamentmauer.

*) Nach seinem im Arch.- u. Ing.-Verein, Berlin, gehaltenen Vortrag. Eine ausführliche Wiedergabe im „Bauingenieur“ 1926, Nr. 16 und 18. —

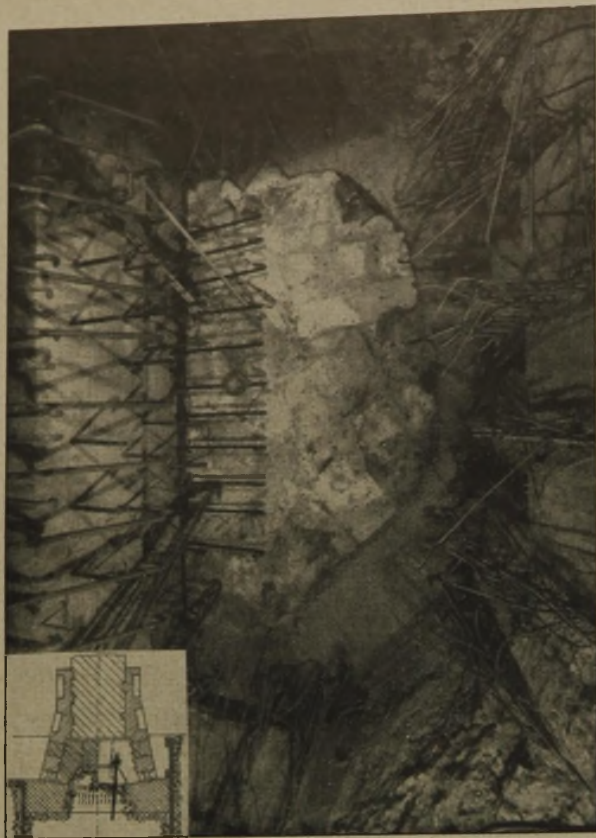


Abb. 3. Blick unter das gotische Mauerwerk bei Herstellung des Schemels.

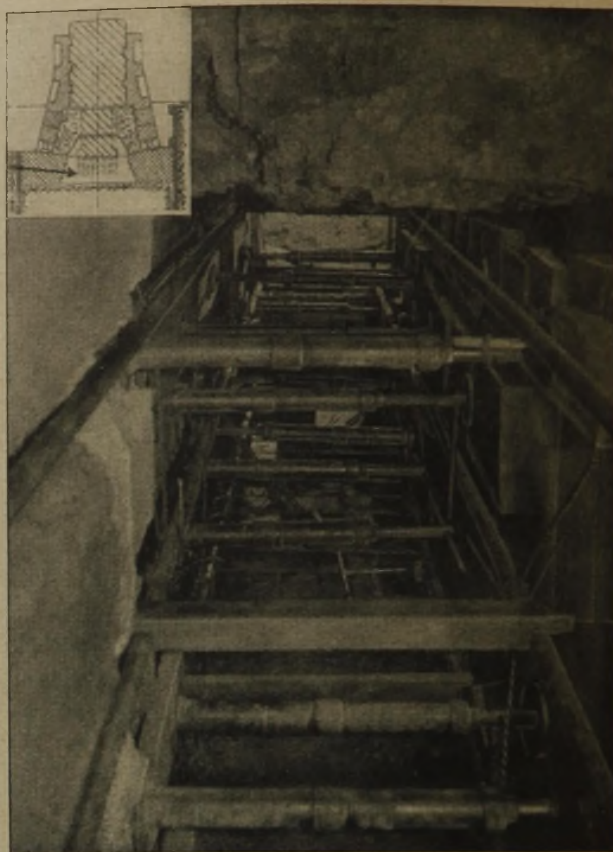


Abb. 4. Blick in die ausgesteifte Baugrube vor Herstellung des Fundamentkernes.

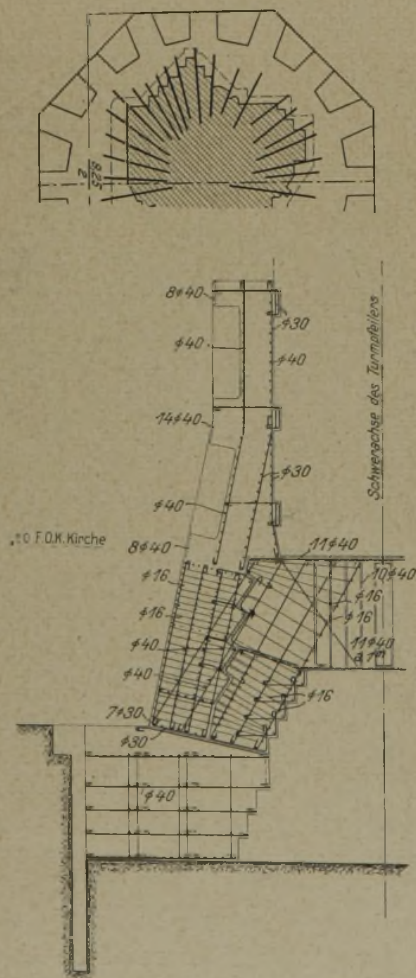


Abb. 5. Bewehrung der Ab- und Unterfangung des Turmpfeilers sowie des Ringfundaments. (Rd. 1 : 2000.)

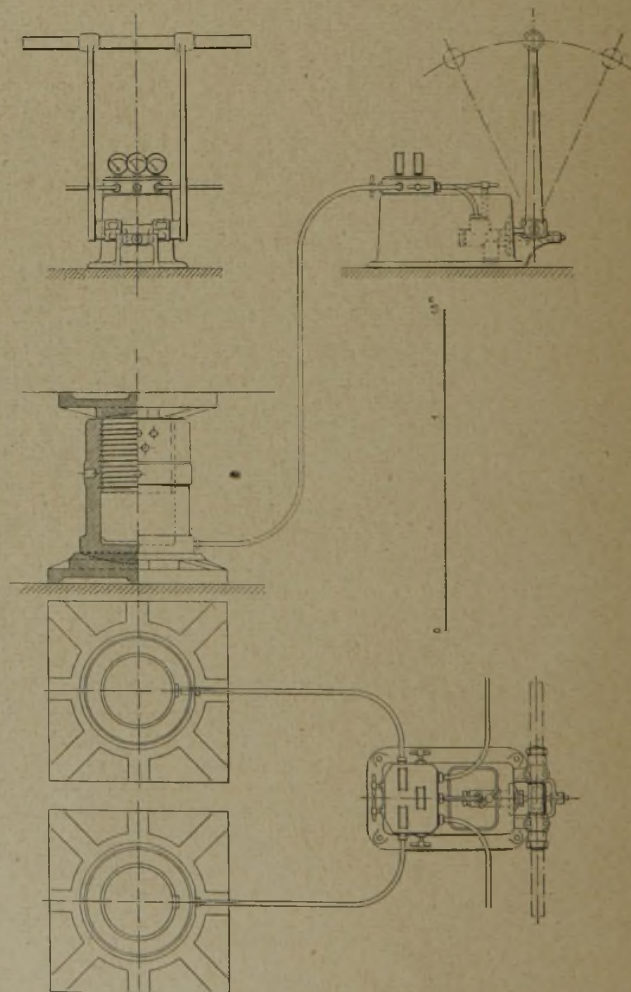


Abb. 6. Anordnung der Druckwasserpressen zwischen Fundament und Pfeilermantel. (Rd. 1 : 36.)

Markus in Venedig, ging der Münsterbau-
meister K n a u t h systematisch zur Klärung
der statischen Verhältnisse vor, denn der
Zwischenpfeiler war bis dahin in Kapitellhöhe
25 cm nach dem Mittelschiff zu und in Kap-
itellhöhe des Mittelschiffes 140 mm nach
außen ausgewichen und die Kapitellhöhe
72 mm tiefer als bei den übrigen Schiffs-
pfeilern befunden

Unter Mitwirkung der Straßburger In-
genieure Th. Wagner und Züblin sind
die endgültigen Entwürfe für die Beseitigung
der Schäden und Gefahren ausgearbeitet, die
1915 dem Vortragenden zur Prüfung und Be-
gutachtung vorgelegen haben. Die Richt-
linien für die Maßnahmen sind bereits vor-
her durch den verstorbenen Prof. Dr. Th.
Landsberg-Darmstadt und den Geh.
Ob.-Baurat Dr. H. Zimmermann in Ber-
lin aufgestellt: Das neue Turmfundament
sollte danach auf dem tragfähigen Kies, der
in 8 m Tiefe unter Kirchenfußboden lag und
inzwischen wasserfrei zu erreichen war, an-
gelegt werden, derart, daß weitere Senkun-
gen nie wieder eintreten können. Der neue
Baugrund mußte deshalb durch künstliche
Anpressung des neuen Fundamentes an den
Turmpfeiler gezwungen werden, die ihm zu-
kommende Last wirklich aufzunehmen und
den beschädigten Schiffspfeiler vollständig
entlasten.

Zunächst erfolgte (Abb. 2) durch Umschlie-
ßung der Baugrube mit einer Eisenbetonspund-
wand, die bis 3 m in den Kies reichte, eine
Sicherung gegen jegliches Ausweichen des
Bodens unter den Nachbarfundamenten. Im
ersten Bauabschnitt, der 1915 begann,
wurde dann ein äußeres Fundament zur Ab-
fangung der Turmlast hergestellt, das später
als Teil des endgültigen Fundamentes zu
dienen hatte. Es bestand aus einem bie-
gungssteifen Eisenbeton-Ringfun-
dament auf der Kieszohle von 125 qm
Grundfläche, gegen das die Last angepreßt
werden konnte. Der Ring ist stückweise in
drei einzelnen Bauvorgängen vorsichtig un-
ter den romanischen Fundamenten durch-
geführt. (Abb. 9, S. 112.)

Im zweiten Bauabschnitt, nach dem
Kriege begonnen, wurde dann der geplante
Eisenbetonmantel (Abb. 2, sowie
Abb. 7 u. 8, rechts) ausgeführt, der bis
7,5 m über Kirchenfußboden den gesunkenen
Turmpfeiler mit Konsolen und Dübeln um-
faßte, um die gesamte Turmlast durch einen
damit zusammenhängenden pyramidenför-
migen Unterbau aus Eisenbeton auf das neue
Ringfundament zu übertragen. (Die Beweh-
rung siehe in Abb. 5, S. 110.)

Auf diesem Fundamente waren an vier
Stellen je zwei Druckpressen (Abb. 6, S. 110)
aufgestellt, die langsam und gleichmäßig
den zur Anpressung erforderlichen Druck
erzeugten. Man war also mit großer Ge-
nauigkeit in der Lage, die Last des Turm-
körpers auf diese Weise dem neuen Fundament-
körper zu überweisen und zwar zunächst nur
einen Teil.

Der dritte Bauabschnitt war die Her-
stellung eines Eisenbetonschemels
(Abb. 2 u. 5, sowie Abb. 3, S. 110)
unter der Sohle des abgefangenen Turm-
pfeilers nach stückweisem Abbruch des

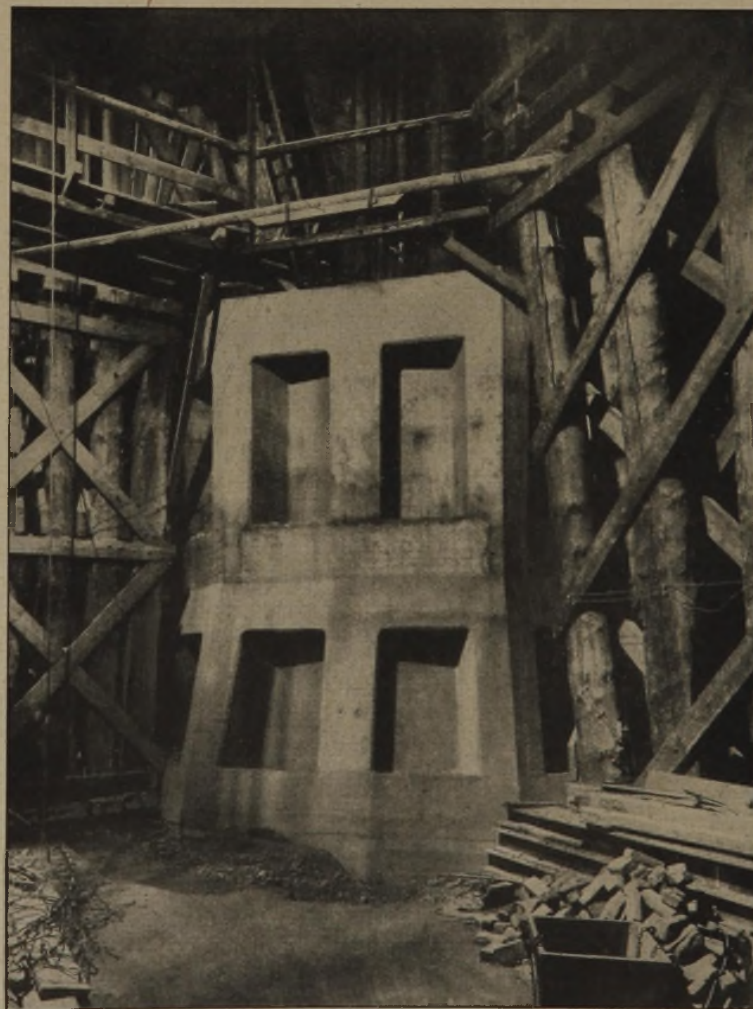
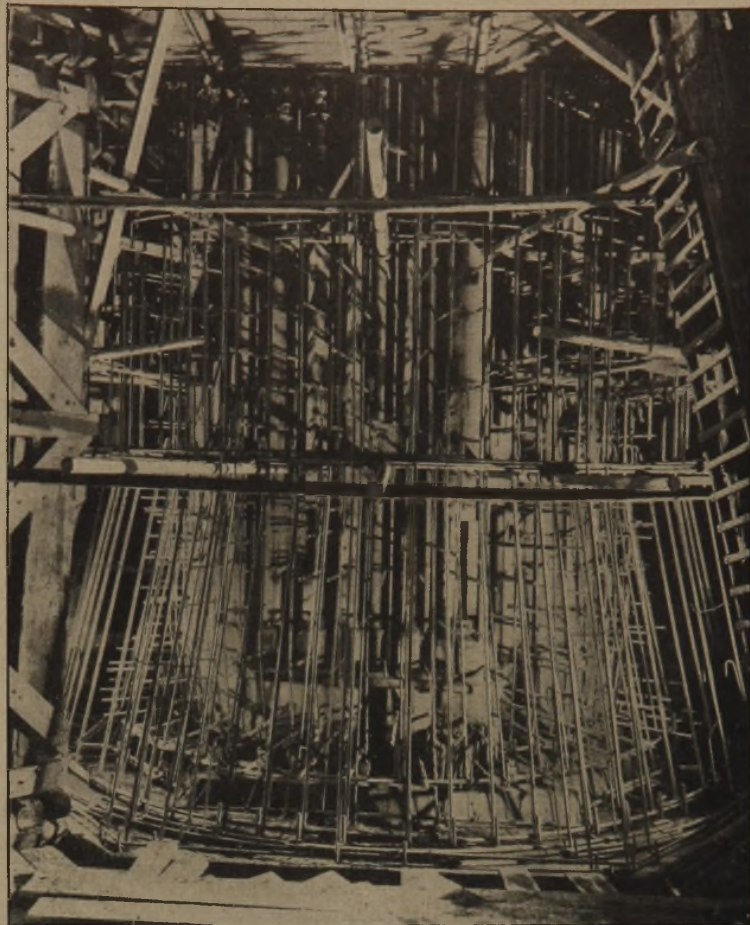


Abb. 7. Mantelbewehrung des Turmpfeilers A

Abb. 8 (rechts). Ausbetonierter Pfeilermantel.

Mauerwerkes unter Kirchenfußboden und Abraum der Erdmassen. Damit dieser Schemel unter die Turmfuge in Höhe des Kirchenfußbodens gepreßt werden konnte, bestand dieser Schemel aus der mittleren Eisenbeton-Tragplatte von 3,2 m Stärke und vier daran befindlichen rahmenartig verbundenen schrägen Stützen, die sich auf eine innere Verzahnung der Abfangungspyramide stützten, so daß mit deren weiteren Anpressung auch der Schemel zwecks Übernahme der ihm

zukommenden Turmlast nach oben zugleich mit der Pyramide gepreßt werden konnte. Die Pressung erfolgte nur soweit, daß eine Hebung des Schwerpunktes des gesamten Turmes nicht erfolgte, was durch seismographische Apparate kontrolliert werden konnte. Die Ausführung dieses Schemels erfolgte, wie die Abbildungen erkennen lassen, unter sehr schwierigen und beengten Raumverhältnissen. Die Eiseneinlagen zur Verbindung der einzelnen nacheinander ausgeführten Schemelstücke und dieser mit der Abfangungspyramide waren zunächst umgebogen und später mit dem neu angeschlossenen Beton verbunden, um einen einheitlichen Eisenbetonkörper als neues Fundament zu schaffen. Dies geschah 1920 bis 1923.



Abb. 9. Bewehrung des Ringfundamentes.

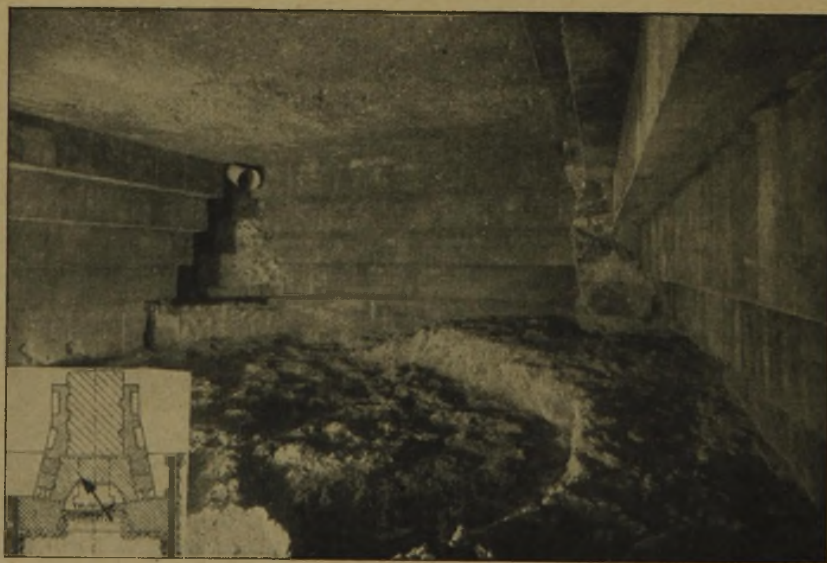


Abb. 10. Blick unter den Pfeiler-Schemel vor Herstellung des Fundamentkernes.

Im vierten Bauabschnitt wurde schließlich noch Erdreich und Mauerwerk unter dem Schemel und im Innern des Ringfundamentes entfernt und durch Beton bis zur Kiessohle ersetzt. Nach dieser Arbeit war die Gesamtlast von 1150 t mit $6,5 \text{ kg/cm}^2$ Bodenpressung von dem gesamten neuen Fundament übernommen (Abb. 4, S. 110 u. Abb. 10, unten).

Es folgte sodann in den letzten Monaten die Entfernung des Eisenbetonmantels über Kirchenfußboden, wodurch sich die Bodenpressung auf 6 kg/cm^2 verminderte. Zugleich ist dann auch der stark durch Risse geklaffte Schiffspfeiler nach Abfangung der benachbarten Bögen durch Eisenbetonkragen auf Holzstützen abgetragen und erneuert. Damit war das äußerst schwierige Werk 1925 vollendet. Der verdienstvolle deutsche Münsterbaumeister

K n a u t h, der auf Wunsch der französ. Regierung die Bauausführung bis in den dritten Bauabschnitt leitete, ist inzwischen gestorben und durch den Straßburger Baumeister D a u c h y ersetzt worden. Zur Zeit des Vortrages wurden nur noch die beschädigten Werksteine der Turmpfeilerverblendung ausgebessert.

Dank der gründlichen Vorbereitung und statischen Berechnung aller geplanten Bauvorgänge und Einzelheiten deutscherseits ist dieses große Ausbesserungswerk, das 2 bis 3 Mill. M. gekostet hat, in vollem Maße gelungen. Das erhabene Bauwerk mit seinen unermeßlichen Kulturwerten ist gerettet und die Fehler, vor 500 Jahren bei der Gründung begangen, sind heute endgültig beseitigt. —

Die ersten Wohnungsbauten aus Betonplatten in Deutschland.

Von Dipl.-Ing. A. Lion, Berlin-Wilmersdorf. (Hierzu die Abb. S. 115.)



Im Ausland hat man schon seit einer Reihe von Jahren Versuche mit Reihen-Wohnungsbauten aus Betonplatten gemacht, wie man rückblickend sagen kann, mit gutem Erfolg; denn auch im klimatisch ungünstiger als Deutschland dastehenden Holland haben sich keine nachteiligen Einwirkungen in diesen Wohnungsbauten gezeigt. Die Schallsicherheit soll günstiger sein als in Ziegelsteinbauten, besonders wenn Balkenlagen und Decken normal ausgeführt werden, d. h. nicht in Beton. Die Wärmehaltung ist bei geringerer Mauerstärke infolge

der Zusammensetzung der Wände mindestens ebenso gut wie beim Ziegelmauerwerk und die Durchlüftung im allgemeinen besser. Der Zweck aller vom Normalen abweichenden Bauarten ist die Verringerung des Roh- und damit des Gesamtbaues, die sich herleitet aus Materialersparnis, Arbeitersparnis, Mechanisierung der Bauarbeit und Ersatz der Handarbeit durch Maschinenarbeit. Es wird also Material, Lohn und Zeit gespart.

Die Typisierung und damit die fabrikatorische Herstellung großer Bauelemente ist natürlich nur bei großen zusammenliegenden Bauvorhaben wirtschaftlich und bisher

nur in Amerika durchgeführt. Beim ersten Versuch, der in diesem Frühjahr in Deutschland in der Nähe von Berlin (in Friedrichsfelde) von einer Berliner Gesellschaft mit einer derartigen Bauweise gemacht worden ist, handelt es

nicht wohl sprechen kann. Immerhin beweist diese Bauart ihre Wirtschaftlichkeit dadurch, daß hier bei nur 31 Häusern mit zusammen 138 Wohnungen eine Ersparnis von 30 bis 40 v. H. des Rohbaues erzielt wurde, die sich



Abb. 1. Kran zum Versetzen der Betonplatten-Wände.



Abb. 2. Versetzen der Betonplatte mit Hilfe des Krans Abb. 1.

(1 Mann zur Kranbedienung, 2 oder 3 zum Versetzen. Vor der Verankerung Stützung der Wände durch die innen sichtbaren, schrägen Steifen.)

sich um ein verhältnismäßig kleines, für diesen speziellen Fall sogar ungünstig gegliedertes Bauvorkommen, das keine Normalisierung der Bauelemente erlaubte, so daß man von einer „Industrialisierung des Bauens“ in diesem Fall

in einer Verringerung der Gesamtkosten um 10 v. H. auswirkt. Bei dem augenblicklichen großen Wohnungsbedarf ist diese für uns neue Bauart also beachtenswert.

Die Bauweise stammt aus Holland (Patent Bron);

ihre wesentlichsten Kennzeichen sind das Fehlen des Baugerüsts und dessen Ersatz durch den Laufkran, der gleichzeitig handarbeitsparend wirkt, und die Verwendung großer Bauelemente aus Beton. Der Laufkran überstreicht sämtliche in einer Reihe zu errichtenden Häuser (Abb. 1 und 2). Je länger die Häuserreihe, desto günstiger ist selbstverständlich die Ausnutzbarkeit des Krans. Der Höchstgrad der Wirtschaftlichkeit des Krans ist bei zwei- oder dreigeschossigen Reihenhäusern erreicht bei 20 Häusern in einer Reihe, also 40 Wohnungen nebeneinander im gleichen Stockwerk. (Bei den Berliner Bauten liegen nur zwei bis sieben Häuser in einer Reihe!). Das Kellermauerwerk wird an Ort und Stelle aus Stampfbeton errichtet; normal ausgeführt werden die Balkenlagen und die Decken, erstere aber parallel zur Frontlinie, um die Front-Wandplatten möglichst gradlinig herstellen zu können; auch das Dach bis auf die Giebelwände wird normal gebaut. Die sämtlichen Platten für Seiten- und Zwischenwände werden auf der Baustelle fertiggestellt, und zwar zu beiden Seiten der Häuserreihe, derart, daß ihr Transportweg beim Aufstellen durch den Kran möglichst klein ist (Abb. 3, S. 115). Der Kran verlegt Platten bis zu 40 qm Fläche und einem Gewicht von 8 t (10 m Länge bei 4 m Höhe). Während der Herstellung der ersten Zwischendecke werden die Platten für das erste Stockwerk fertiggestellt und binden ab. Dann verlegt sie der Kran. Während die zweite Zwischendecke ausgeführt wird, haben die Platten des zweiten Stockwerkes Zeit zum Abbinden usw. Da der Kran in einem achtstündigen Tag 300 bis 400 qm Wand versetzen kann, was ungefähr vier Wohnungen entspricht, ergibt sich das Tempo des Krans, das grundlegend ist für die ganze Arbeit. Da ferner die Platten ungefähr zehn Tage bei normalen Witterungsverhältnissen brauchen, um abzubinden, der Kran also nach zehn Tagen das nächste Geschloß desselben Hauses errichten kann, ergibt sich das oben genannte Höchstmaß der Wirtschaftlichkeit bei einer Reihe von 20 Häusern.

Die Platten werden auf wagerechten Bühnen zu beiden Seiten der Bautenreihe hergestellt; die Laufkranschienen liegen also zwischen Baugrube und Bühne. Türen- und Fensteröffnungen werden gleich ausgespart und Fensterrahmen und Türen sofort in die Wandformkästen eingesetzt. Die Platten bestehen aus drei Schichten; man kann sie statisch als eisenbewehrtes Fachwerk mit Außen-

haut betrachten. Sie haben eine Stärke von 25 cm. Außenhaut und ein Rahmen von etwa 25 cm Breite sowie einige Verstärkungsbalken bestehen aus wasserdichtem Kiesbeton. Dann folgt eine Füllschicht aus Schlacke zur Wärmeisolierung und darauf die Innenhaut aus Schlackenbeton, der nagelbar ist. Beim Guß liegt die Außenhaut nach oben, die nach dem Abbinden mit der Stahlbürste gereinigt wird. Nach acht bis zehn Tagen sind die Platten hart genug zum Aufrichten durch den Kran. Da die Platten sehr sorgfältig hergestellt werden, genügt später ein Anstrich außen und innen ein dünner Innenputz, wobei der Schlackenbeton der Innenhaut die Feuchtigkeit aus dem Innenputz teilweise herauszieht. Auch hierdurch wird eine Zeitersparnis erreicht, da man mit der elektrischen Installation drei Wochen, und mit den Maler- und Tapeziererarbeiten zwei Wochen früher beginnen kann als bei normaler Ziegelausführung. Die Innenmauern haben ebenfalls auf beiden Seiten Schlackenbetonschichten.

Zur Versetzung der Platten genügt eine Kranbedienung von vier bis fünf Mann. Der Kran faßt die Platten an aus ihrer Oberkante herausragenden Ösen, hebt sie und bringt sie an ihren Platz. Die aneinanderstoßenden Wände werden durch lotrechte Eisenstangen verbunden, die durch herausragende Schlaufen geführt werden. Die Fuge wird ausbetoniert. Die Giebelwände werden genau in der gleichen Weise, wie das vorher beschrieben wurde, hergestellt und aufgerichtet. Die Schornsteine werden aus Schlackenbeton gegossen.

Die architektonische Wirkung dieser Reihenhäuser ist nicht schlechter als die einfacher Ziegelbauten (Abb. 4). Natürlich fehlt jede unnütze, im Grunde aber auch dem Bauwerk wesensfremde „Verzierung“, die ja der moderne Stil sowieso ablehnt, in der Erkenntnis, daß auch hier das rein Zweckmäßige auch schön wirkt. Bei den Bauten, die man in Holland nach dieser Methode ausgeführt hat, hat man meist das flache Dach sogar vorgezogen, das sich besser in diese Bauweise einfügt und bei Verwendung desselben Krans den Aufbau eines weiteren Geschosses erlaubt. Der in Berlin verwandte Kran ist für seinen Sonderzweck gebaut und hat eine Spannweite von 20 m. Seine Weiterführung zu winklig stehenden Häuserreihen geschieht mit Hilfe von Drehscheiben; je weniger Kranversetzungen notwendig sind, um so billiger wird der gesamte Häuserkomplex. —

Die Wirkung von Diatomeenerde auf die Betonfestigkeit nebst Betrachtungen über die sog. übersandeten Betone¹⁾.



Im Rahmen einer Diskussion amerikanischer Ingenieure kamen obige Fragen zur Erörterung, über die nachstehend Bericht erstattet werden soll.

C. N. Conner, staatl. Bauingenieur der Carolina Straßenbaukommission, hatte 2000 Probekörper (Zylinder 6×12") untersucht über den Einfluß von Diatomeenerde als Zuschlagsstoff. Die Diatomeenerde, die zur Verwendung gekommen ist, war ein besonders aufbereiteter Stoff, der in den Vereinigten Staaten als „Celite“ in den Handel kommt (der Kürze halber soll diese Bezeichnung auch in diesem Bericht beibehalten werden). Ein Hauptgrundsatz bei der Herstellung sämtlicher zu vergleichender Mischungen war der: es muß jeder Beton immer die gleiche Verarbeitungsfähigkeit haben, wie der andere zu vergleichende.

Versuchsergebnisse. Celite bewirkt eine Zunahme der Verarbeitungsfähigkeit, d. h. trotz eines geringeren Wasserzusatzes fließt der Beton leichter in die Schalungen. Diese Tatsache, daß man also mit einem geringeren Wasserzusatz arbeiten kann, hat natürlich einen Festigkeitszuwachs im Gefolge, und dieser beträgt 2 bis 15 v. H. je nach dem 1/2 v. H. bis 8 v. H. Celite (v. H. sind auf den Beton bezogen) zugesetzt wurden und je nachdem die Probekörper 28 Tage oder 1 Jahr alt waren. Dadurch daß man also mit einem geringeren Wasserzusatz einen eben so verarbeitungsfähigen Beton erhält, wird auch die Gleichmäßigkeit des Baustellenbetons größer. Dieses erhellt aus Versuchen, die man mit aus Betonstraßen herausgebohrten Probekörpern angestellt hat. Der Celite bewirkte eine Zunahme von etwa 10 v. H. an Festigkeit gegenüber den Probekörpern aus gewöhnlichem Beton mit einem Alter von 5 Monaten.

Ferner wurde festgestellt, daß Probekörper, die vom Rande von Betonstraßen entnommen worden sind, eine

Veränderlichkeit in der Festigkeit aufwiesen, die etwa 60 v. H. kleiner war als im gewöhnlichen Beton²⁾. Conner macht nun folgende Mitteilungen über die notwendige Beschaffenheit einer guten Diatomeenerde (Celite):

1. Sie soll frei von Lehm und Kieselerde sein und soll aus fein zerteilter Plankton-Marine-Diatomeenerde bestehen.
2. Nicht mehr als 1 Gew. v. H. soll auf einem 30-Maschensieb zurückbleiben und nicht mehr als 15 v. H. auf einem 200-Maschensieb.
3. Setzversuche mit destilliertem Wasser sollen nicht weniger als 55 v. H. des Materials als schwimmend ergeben.
4. Der Feuchtigkeitsgrad soll höchstens 10 v. H. sein.
5. Eine feuchtigkeitsfreie Stoffprobe soll beim Glühversuch bei 970° Celsius einen Verlust von nicht mehr als 4 v. H. zeigen; eine entzündete Probe soll wenigstens 92 v. H. Kieselerde und höchstensfalls 4 v. H. Alaunerde aufweisen.

Der Stoffbedarf an Celite beträgt in Gew. v. H. des Zements für folgende Mischungsverhältnisse:

Zement : Sand : Kies o. Spl.

1 : 1 1/2 : 3	2 v. H. Celite
1 : 2 : 4	3 v. H. Celite
1 : 2 1/2 : 5	4 v. H. Celite

Ing. Conner wendet sich sodann gegen die sog. „übersandeten“ Betone³⁾, von denen er sagt, daß sie zwar an Verarbeitungsfähigkeit Gewinn zeigen, dafür aber an Festigkeit, Dichtigkeit und Gleichmäßigkeit hintenanstehen. Die Anwendung entsprechender Zuschläge nach Art des Celites sei richtiger als eine Übersandung des Gemisches!

Von nicht so günstigen Ergebnissen des Celitzuschlags schreibt der Eisenbahningenieur Watson. Er hält es für

²⁾ Vgl. hierzu den Bericht des Unterzeichneten: Hat die Art der Betoneinbringung einen Einfluß auf die Betonfestigkeit? Zentralblatt der Bauverwaltung, 1926, S. 212.

³⁾ Anmerkung des Verfassers: Unter übersandeten (oversanded) Betonen werden in den Vereinigten Staaten solche Betone verstanden, bei denen das Verhältnis Fein zu Grobmaterial größer als 0,5 ist. —

¹⁾ Eng. News Rec. 1925, Nr. 25 u. f. —

am richtigsten, wenn unter sorgfältiger Bemessung der Mischung in bezug auf Kornzusammensetzung und Wasserzusatze die bestmögliche Verarbeitungsmöglichkeit und Festigkeit angestrebt wird.

Auf Grund von Versuchen kommt er zu folgendem Kriterium: Die Frage des Sandzusatzes wird bestimmt durch die Oberfläche, die der betreffende Sand im ausgebreiteten Zustande einnimmt. Sande, die weniger als 4500 qcm je



Abb. 3. Im Hintergrund fertig aufgestellte Hausgruppe, links Beton-Mischmaschine. Im Vordergrund Herstellung der Betonplatten mit gleichzeitig eingesetzten Fensterrahmen.



Abb. 4. Fertig zusammengesetztes Haus bei Aufstellung des hölzernen Dachstuhls. Die ersten Wohnungsbauten aus Betonplatten in Deutschland.

Prof. Williams knüpft gleich an die Ablehnung der übersandeten Betonmischungen durch Watson an und macht die bemerkenswerte Feststellung, daß man keineswegs schlechthin die übersandeten Betone verwerfen darf.

100 g einnehmen, erlauben ein Verhältnis (Fein- zu Grobmaterial) von 1,0, während Sande, die sich der Grenze 7000 qcm je 100 g nähern, die besten Ergebnisse bei einem Verhältnis: 0,5 zeitigen. Dieses galt für Flußkies. Für

Grubenkiese ist zu erwähnen, daß sie 60 bis 90 v. H. feines Korn enthalten; die Oberflächen stellen sich hier zwischen 2300 und 3200 qcm^2 und die besten Betone werden hier mit einem Verhältnis „Fein : Grob“ 1,0 bis 1,5 erzielt. Diese Betonmischungen sind viel leichter verarbeitbar und fester als die, die den alten Verhältnissen 2:4 und 3:6 entsprechen. Williams bezeichnet einen Kies mit etwa 60 v. H. Gehalt an Feinmaterial als geeignet für Betonbauwerke allgemeiner Art; will man jedoch mit einem bestimmten konstanten Zementgehalt arbeiten, so kann man die Verarbeitbarkeit auf zwei Arten verbessern:

1. Durch das erwähnte „Übersanden“.

2. Wenn das Feinmaterial nicht genügend feine Teilchen besitzt, durch Zusatz von feinerem Sand oder von feingepulverten Stoffen, z. B. Celite.

Im Verfahren 2 sind die feingepulverten Beimengungen ohne Zweifel wirksamer als feiner Sand.

Williams hat die Erfahrung gemacht, daß sich für Baukonstruktionen übersandeter Beton dann am meisten eignet, wenn dem Feinzuschlag die kleineren Teilchen fehlen; will man jedoch vom Übersanden keinen Gebrauch machen, dann werden solche Zuschläge besser überhaupt nicht verwendet. Für den Betonstraßenbau ist es gut möglich, daß Übersandung nicht so vorteilhaft sein mag und daß die Verwendung von pulverisierten Beimengungen sich als wirtschaftlicher erweisen mag.

Eine weitere Stellungnahme erfolgt und zwar die eines Vertreters der Celite-Industrie, der sich gegen die Watsonsche Ablehnung durch Stellung einiger Fragen

Literatur.

Tonindustrie-Kalender 1926, 2 Teile. Verlag: Chemisches Laboratorium für Tonindustrie und Tonindustrie-Zeitung. Prof. Dr. H. Heger u. E. Cramer G. m. b. H., Berlin NW. 21, kl. 8^o. Preis 4.— M.

In übersichtlicher Form enthält der Kalender alle für die Tonindustrie wichtigen Tabellen, Vorschriften und sonstige Angaben. Die neue Ausgabe hat besonders durch Aufnahme der einschlägigen Normen an Wert gewonnen; eine Anzahl DIN-Blätter sind in der Originalform verkleinert wiedergegeben. Alle Abbildungen des Kalenders sind klar und deutlich. Wir können ihn dem Spezialfachmann nur empfehlen.

Tafeln zur Berechnung eiserner Eisenbahnbrücken. Nach den Vorschriften für Eisenbauwerke. Berechnungsgrundlagen für eiserne Eisenbahnbrücken v. 25. Febr. 1925. 82 D 2531. Deutsche Reichsbahn-Gesellschaft. 28 S. Berlin 1925. Verlag Wilhelm Ernst & Sohn. Preis geh. 2,10 Rmk.

Es handelt sich um einen Sonderabdruck lediglich der vielgebrauchten Tafeln aus den bekannten Vorschriften auf festem Papier, was für den Gebrauch in den Konstruktionsbüros sehr zweckdienlich ist, da sie beim Berechnen eiserner Eisenbahnbrücken unentbehrlich sind. — Bernhard.

Aus der Praxis der Veranschlagung von Eisenbetonbauten. Von Ing. K. Lerche. 42 S. mit 12 Textabb. Gr. 8^o. Berlin 1925. Verlag von Wilhelm Ernst & Sohn. Preis geh. 3 M.

Die vorliegende, 42 Seiten umfassende Schrift, verdient allseitige Beachtung, denn es lohnt sich auch für erfahrenere Ingenieure die Veröffentlichung Lerche's durchzuarbeiten, um den selbsterworbenen Gesichtspunkten neue hinzuzufügen. Mit Recht legt der Verfasser im ersten großen Abschnitt Wert auf die Ermittlung der Massen, da diese natürlich stets die wichtigste Grundlage jeder Preisermittlung sind. Interessant sind dabei die Bemerkungen Lerche's über das wirtschaftliche und über das scheinbar wirtschaftliche Konstruieren, namentlich aber sind die folgenden Teile dieses Abschnitts über die Ermittlung des Materialbedarfes bei Decken mit verschiedenen Nutzlasten und bei Balken mit gleicher Last und verschiedener Länge sehr lehrreich, da hierin viel Baustellen-Erfahrung steckt. Auch war es nicht unwichtig, auf das Verhältnis der Massen von Mittelfeldern im Vergleich mit Endfeldern bei durchlaufenden Platten und Balken hinzuweisen. Im II. Abschnitt bespricht Lerche die Kalkulation der Löhne, wobei er in eindrucksvoller Weise gleich praktische Beispiele herausgreift, an denen am meisten zu lernen ist. Für die Eisen- und Schalungsarbeiten werden Erfahrungszahlen angegeben, die natürlich jeder bei seinen eigenen Bauten nachzuprüfen hat. Was der Verfasser über die unproduktiven Löhne sagt, ist für jeden auf einer Baustelle tätigen Ingenieur wichtig, ebenso das, was das Abladen und den Transport von Materialien anbetrifft. Den Schluß bilden noch einige Bemerkungen über die Kosten der Materialien, über deren Verbrauch, über Akkordsätze so-

wendet. Obwohl er gleichsam „pro domo“ spricht, so ist seine Auffassung dieser Angelegenheit dialektisch als sachlich bemerkenswert, aber zu langwierig, um sie an dieser Stelle selbst nur auszugsweise zu bringen.

Als Letzter nimmt noch ein Ingenieur Stellung, der aber scheinbar in diese Fragen nicht vollkommen eingedrungen ist und auf den eigentlichen Kern nicht eingeht.

Unter Zusammenfassung des Vorstehenden und Berücksichtigung von Früherem ergibt sich folgendes Bild:

Die Versuche mit pulverisierten Beimengungen gehen bis vor etwa 30 Jahre zurück (Technische Hochschule zu Stockholm⁴). Zeitlich folgen die Versuche im Materialprüfungsamt Groß-Lichterfelde, die indessen nicht günstige Ergebnisse zeigten im Gegensatz zu ersteren. In beiden Fällen handelte es sich um Zusatz von Si-Stoff. Weiterhin hat Prof. Kayser in Darmstadt Versuche solcher Art mit vorzüglichen Ergebnissen angestellt. 20 v. H. Si-Stoff als Zusatz zum Betongemenge ergaben einen Festigkeitszuwachs: nach 7 Tagen 9 v. H., nach 14 Tagen 50 v. H., nach 28 Tagen 53 v. H.

Da einerseits die amerikanischen, andererseits auch andere Versuche zweifelsohne eine günstige Beeinflussung des Betons durch pulverisierte Beimengungen zeigen, so ist mit größter Wahrscheinlichkeit eine Güteverbesserung des Betons in erheblichem Maße zu erwarten. Ob freilich bei uns in Deutschland der Verwendung von Diatomeenerde eine wirtschaftliche Bedeutung in jeder Hinsicht beikommt, müßte erst durch Sonderversuche erwiesen werden.

wie über allgemeine Unkosten und Verdienst. Die Schrift ist keine Schema-Arbeit, sondern bringt mit Erfolg eine lebendige Darstellung, der für die Preisberechnung und Bauausführung zu beachtenden Verhältnisse. — Kleinlogel.

Briefkasten.

Antworten aus dem Leserkreis.

Zur Frage R. S. in F. (Gummibodenbelag.) Als solcher Belag ist mir in Deutschland bekannt, derjenige von der Dortmunder Gummwarenfabrik Wilh. Pahl, K.-G., Generalvertrieb Fa. Industrie-Zentrale Schmidt & Fertig G. m. b. H., Duisburg. Dieser Belag ist widerstandsfähig gegen chemische und mechanische Einwirkungen, gegen Hitze usw. und wird auf Beton verlegt. Wenden Sie sich an genannte Firma. Als geräuschloser Fußbodenbelag käme noch Stampfasphalt und Himholzpflaster in Frage; vielleicht eignen sich auch Preßkorkplatten von Otto Ruckert, Aachener Fußbodenindustrie, Aachen.

L. Sichert.

Anfrage A. F. D. in N. — (Mängel an Ziegelrohbauten.) Es genügt vollkommen, einen einmaligen, gut deckenden Anstrich mit Muro-Betonanstrich zu geben, um die Undichtigkeit der Ziegelmauern dauernd zu beheben. Mit diesem silikatischen und daher wetterbeständigen, farblosen Mittel habe ich gerade an Ziegelmaterial überraschend gute Erfahrungen gemacht; Voraussetzung ist, daß die Ziegel nicht stark porig sind, was aber wohl von Rohbausteinen nicht anzunehmen ist; sollte es dennoch der Fall sein, so wird evtl. ein zweiter Anstrich nötig. Lieferwerk ist: Chemische Fabrik van Baerle & Co., Worms. Die Kosten sind gering. — Dr. Nitzsche.

Anfrage an den Leserkreis.

Arch. H. i. C. (Haarrisse in Porzellan-Wandplatten.) Vor Jahresfrist habe ich die 38 cm stk. Wände eines Maschinenhauses, in dem ein Dieselmotor aufgestellt ist, mit weißen Porzellanwandplatten verkleiden lassen. Jetzt stellt sich heraus, daß die gesamten Platten in überaus starkem Maße von starken Haarrissen in der Glasur durchsetzt werden.

Jede Platte weist ein engmaschiges Netz solcher Haarrisse auf und es ist heute schon mit Sicherheit festzustellen, daß nach Verlauf vielleicht eines weiteren Jahres, jede der Platten davon in Mitleidenschaft gezogen ist. Die Platten sind von ein und derselben Firma geliefert und in Zementmörtel angesetzt worden.

1. Kann die Firma hierfür verantwortlich gemacht werden?
2. Welche Erfahrungen sind in ähnlichen Fällen gemacht worden?

Arch. P. S. in M. (Putz in Backstuben.) In einer Groß-Bäckerei fällt der Putz von den vor etwa 5 Jahren ausgeführten Betondecken ab. Da die Schäden während des Bäckereibetriebes beseitigt werden müssen, d. h. also unter großen Hitzeinwirkungen vor sich gehen müssen, bitte ich um Angabe, ob hierüber Erfahrungen vorliegen, um eine sachgemäße Durchführung der Putzarbeiten zu gewährleisten bzw. falls dies nicht möglich ist, ob erprobte Anstrichmittel bekannt sind.

⁴ Vgl. Bauingenieur 1923, Heft 13, B. u. E. 1924, Heft 7. Ferner: Kleinlogel, Einflüsse auf Beton, Auflage 1925, S. 325.

Inhalt: Deutsche Ingenieurarbeit im Straßburger Münster. — Die ersten Wohnungsbauten aus Betonplatten in Deutschland. — Die Wirkung von Diatomeenerde auf die Betonfestigkeit nebst Betrachtungen über die sog. übersandeten Betone. — Literatur. — Briefkasten.

Verlag der Deutschen Bauzeitung, G. m. b. H. in Berlin.
Für die Redaktion verantwortlich: Fritz Eiselen in Berlin.
Druck: W. Buxenstein, Berlin SW 48.