

KONSTRUKTION UND AUSFÜHRUNG

MASSIV-, EISENBETON-, EISEN-, HOLZBAU
MONATSHEFT ZUR DEUTSCHEN BAUZEITUNG

NR.

10 BERLIN
OKTOBER 1928

HERAUSGEBER: REGIERUNGS-BAUMEISTER FRITZ EISELEN ■ ■ ■

ALLE RECHTE VORBEHALTEN / FÜR NICHT VERLANGTE BEITRÄGE KEINE GEWÄHR

DER EISENBETON IM KIRCHENBAU UND DIE ANTONIUSKIRCHE IN BASEL

Von Prof. O. Colberg, Reg.-Baumstr. a. D., Hamburg

Mit 10 Abbildungen

In der „Deutschen Bauzeitung“ Nr. 39 vom 16. Mai 1928 befindet sich eine Abhandlung über die Antoniuskirche in Basel von der Feder des schweizer Arch. Walter Rüdüsühli, Basel. Mit Rücksicht auf die Tatsache, daß dieser Bau vollständig in Eisenbeton erstellt wurde, erscheint es angebracht, auch über diese Arbeiten der Fachwelt noch zu berichten, was nachstehend, unter Voraussetzung einiger allgemeiner Betrachtungen, geschehen soll:

Jeder Kirchenbau in Eisenbeton stellt an sich schon ein Wagnis dar. Gewiß nicht wegen der Sicherheit, sondern in ästhetischer Hinsicht sowie mit Rücksicht darauf, daß dieser Baustoff des Eindrucks der Wärme ermangelt. Wengleich wir über die Zeiten hinaus sind, in denen der Beton als Surrogat aufgefaßt wurde, als ein wegen seiner Billigkeit, vor allem seiner Feuersicherheit zwar wertgeschätzter, ja unentbehrlicher Ersatzbaustoff, im übrigen aber als ein Material, das dem Auge möglichst entzogen werden sollte, durch Verblendung mit farbig befriedigenderen, weniger fröstelnd anmutenden, weniger an Industriehast erinnernden Tönen. Spärlich und schüchtern waren anfangs die Versuche, dem Beton auch nach dieser Richtung Wertschätzung zu verschaffen. Ohne besondere Maßnahmen, sei es nach der beton-technischen Ausführungsweise hin, oder aber, unter Berücksichtigung seiner Eigenart, nach der künstlerisch gestaltenden Seite, mußte man im Beton mit seinen stets deutlich erkennbaren, unschönen Arbeitsfugen, den störenden Schalungsfugen sowie den häßlichen Kalkhydratsträhnen einen rauhen, ungeschlachten Baustoff erblicken. Wenn auch schon seit Mitte des verflossenen Jahrhunderts Baluster, Bekrönungen und andere sogenannte „Zierstücke“ aus reinem Beton hergestellt wurden, so konnten diese auf künstlerische Bewertung nicht Anspruch erheben. Erst um die Jahrhundertwende traten die ersten ernsteren Bestrebungen hervor, hier Wandel zu schaffen. Hier muß vor allem der Arbeiten der Firma Schwenk in Ulm Erwähnung getan werden, der es in hervorragender Weise gelang, die durch atmosphärische Angriffe allmählich vollkommen ihrer Auflösung entgegengehenden Statuen auf dem Stuttgarter Schloß in Beton zu erneuern und hierbei ästhetisch voll zu befriedigen.

Um bei Hochbauten zunächst die Rauigkeit der Sichtflächen zu beseitigen, verwendete man gehobelte Schalungen, die aber nur eine teilweise Besserung erzielen ließen. Die Arbeitsfugen, die Austrocknungsfugen entlang der Bretterfugen und die Strähnenbildungen blieben bestehen. Hier sollte erst der Vorsatzbeton neue Wege weisen. Dünne Schichten von Beton aus in Farbe und Körnung sorgfältig ausgewählten Sanden, Kiesen und Schotter, während des Betonierens vom auf-

gehenden Mauerwerk durch nahe der Schalung und parallel zu dieser gestellte Bledie vom Kernbeton getrennt, ließen einen Edelbeton als Verblendmasse erscheinen. Die Auswahl der Steinsorten erwies sich hier weit wirksamer als etwa die Verwendung farbiger Zemente. Die hiernach ausgeschalteten Flächen konnten dann meist schon schalrein verbleiben, ohne die obenerwähnten Mängel aufzuweisen. Wo dies nicht der Fall war, konnten mit nachfolgender steinmetzmäßiger Behandlung wirklich voll befriedigende Wirkungen erzielt werden, ohne daß man hierbei etwa beabsichtigte, Naturstein nachzuahmen. Beim Anblick solcher Flächen verlor sich auch das Empfinden des Strebens nach Sparsamkeit mit seinen dekorativ vernichtenden Wirkungen.

Einen Schritt weiter bedeutete das Verfahren des Heraushebens der Kiesel an den Sichtflächen durch Auswaschen der Fugen und Reinigen der Steine mit Salzsäure, wie dies erstmalig bei den Bahnunterführungen in Köln-Süd mit gutem Erfolg Anwendung fand¹⁾. Ein weiterer Ausbau dieses Verfahrens führte an die musivische Malerei heran, indem man Steine von gruppenweise oder streifenweise gleicher Farbe und Größe vor dem Einbringen des Kernbetons an die Schalung ansetzte, so daß die Steine sich nach Abnahme der Schalung als farbige Lisenen, Abfasungen u. ä. darboten. Es lag nahe, daß allmählich auch die künstlerisch gestaltende Hand einsetzte und die Formbarkeit des Betons wahrnahm, wie etwa in den Kassettendecken. Was durch Auswahl der Steine nicht oder nur unter großen Kosten zu erzielen war, wurde durch Malerei zu erreichen gesucht, so z. B. durch goldfarbiges Anlegen der Balkenkanten, Abfasungen und Kanellierungen oder durch schachbrettartiges Nebeneinander etwa von weißen und schwarzen Quadraten, besonders gerade bei Kassettendecken. Der ehemals als sichtbarer Baustoff geschmähte Beton war jetzt als gleichberechtigte Masse in das Arbeitsgebiet für künstlerische Aufgaben eingerückt.

Kein Geringerer als Theodor Fischer erfaßte als einer der ersten die Ausbeutungsmöglichkeiten des Betons nach der künstlerischen Seite, wie sie sich in der von seiner Hand stammenden Garnisonkirche in Ulm offenbaren, deren Ausführung durch Dyckerhoff & Widmann i. J. 1909 erfolgte²⁾ und die wir vielleicht als Ausgangspunkt für die Bestrebungen werten können, den Beton und Eisenbeton sogar in dem bis damals sehr konservativen Kirchenbau zu Worte kommen zu lassen. Heute dürfen wir kühnlich behaupten,

¹⁾ Vgl. „Deutsche Bauzeitung“, Mitteilungen über Zement, Beton und Eisenbetonbau, Jahrg. 1905, S. 47.

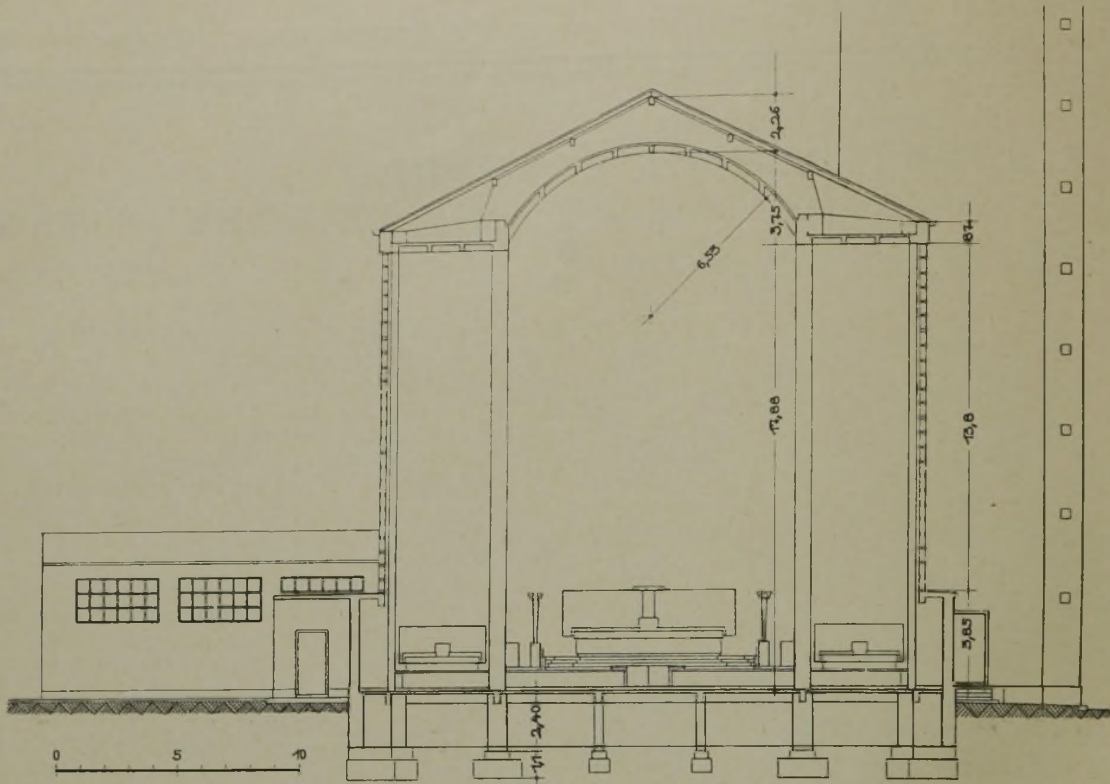
²⁾ Vgl. die Nr. 25 des Jahrg. 1910 der „Deutschen Bauzeitung“, S. 161 u. ff.

daß der Eisenbetonbau besonders im Kirchenbau geradezu umwälzende Bahnbrecherarbeit verrichtet hat.

Doch nun trat eine überraschende Wendung ein. Der Beton war nun einmal zur Anerkennung gelangt, man übersah seine früher so heftig empfundenen Nachteile. Man begann mancherorts

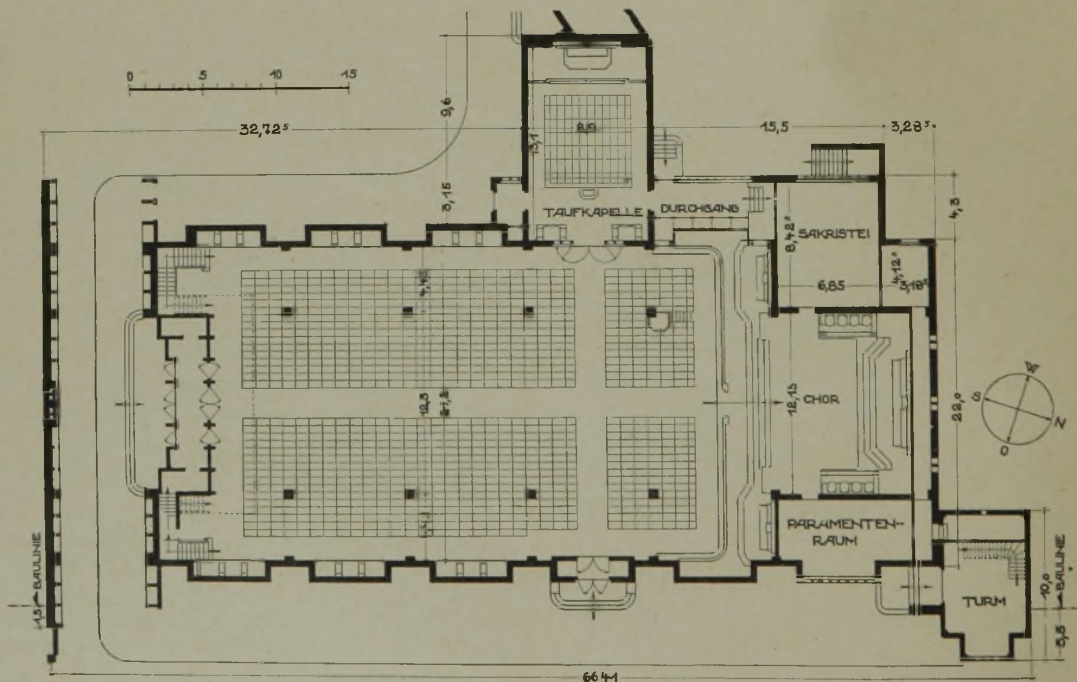
Dennoch ist die Wandlung in der Toleranz in ästhetischer Hinsicht höchst bemerkenswert.

Wir haben also gewissermaßen einen Schritt rückwärts zu verzeichnen, eine Abfindung mit früher als unannehmbar geltenden Mängeln des nunmehr als vollberechtigten Lichtflächenbaustoff anerkannten Betons. Man kehrte „zur Natur“



QUERSCHNITT. 1 : 300

ABB. 1



ERDGESCHOSS-GRUNDRISS DER KIRCHE

ABB. 2

auf alles künstliche Beiwerk zu verzichten, das früher für unerlässlich erachtet wurde, um dem Beton seine Kälte im Farbton und sonstige Abträglichkeiten zu nehmen. Man sorgte für glattere und regelmäßige Schalung, für deren sorgfältigere Ausrichtung, beließ die Flächen schalrein und fand sich im übrigen mit seinem Farbton ab. Die Kostenfrage mag hier wohl mitgespielt haben.

zurück, wenn man bei diesem Ersatzstoff überhaupt von Natur reden kann. Tatsächlich wurde doch der Beton der Natur abgelaußt, er darf als getreueste Nachahmung des Nagelfluhgesteins bezeichnet werden, er unterscheidet sich von ihm lediglich durch Ersatz der natürlichen sedimentären Sinterungen durch künstliche als Bindemittel der Steinkörner.

BINDER ÜBER DEM CHOR

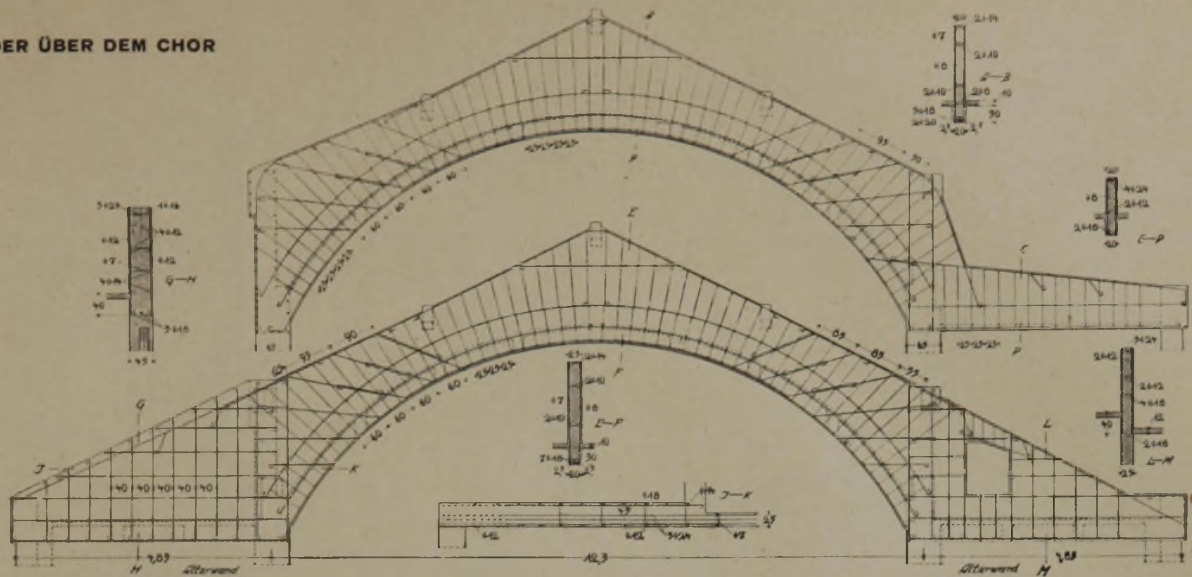


ABB. 3

BINDER-FORM U. -BEWEHRUNG. 1 : 120

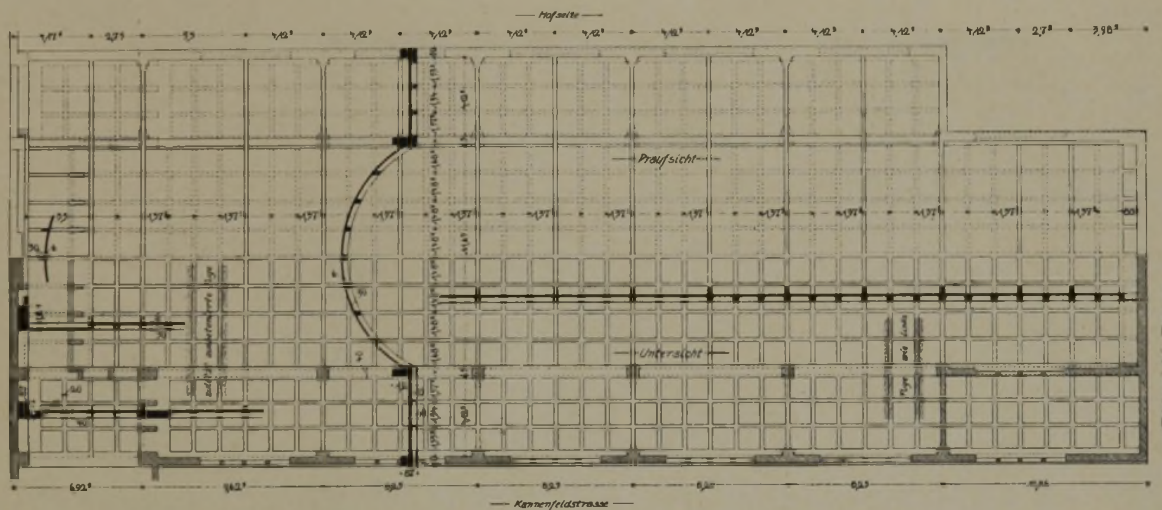


ABB. 4

KASSETTENDECKE DES KIRCHENSCHIFFS. 1 : 400

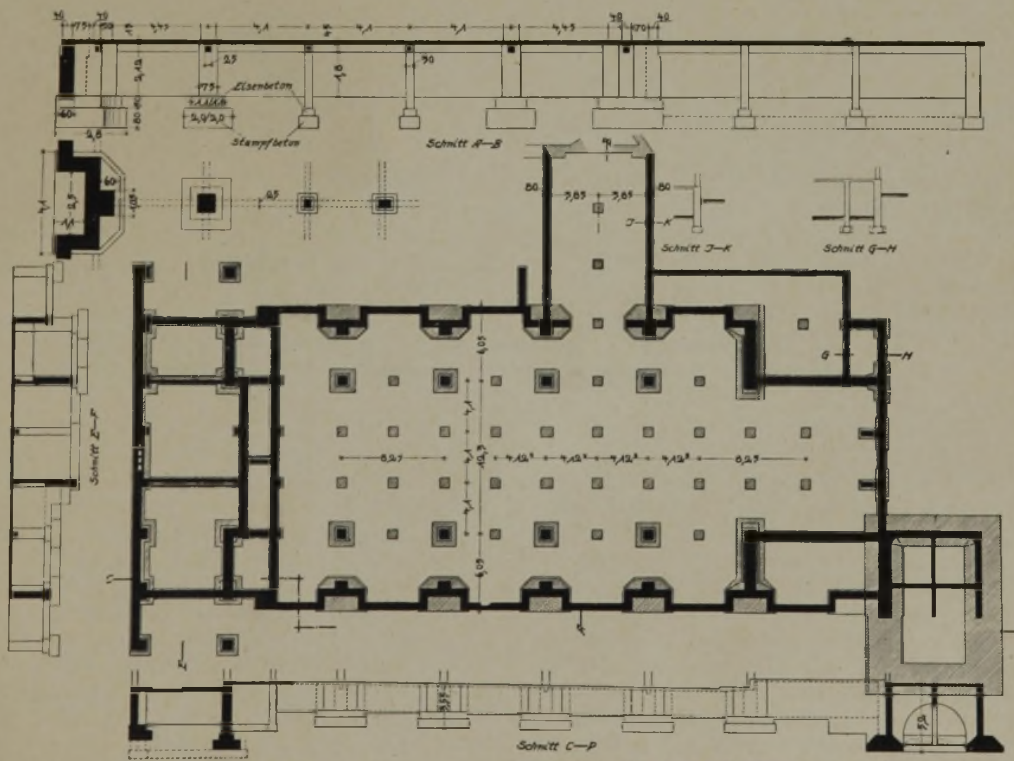
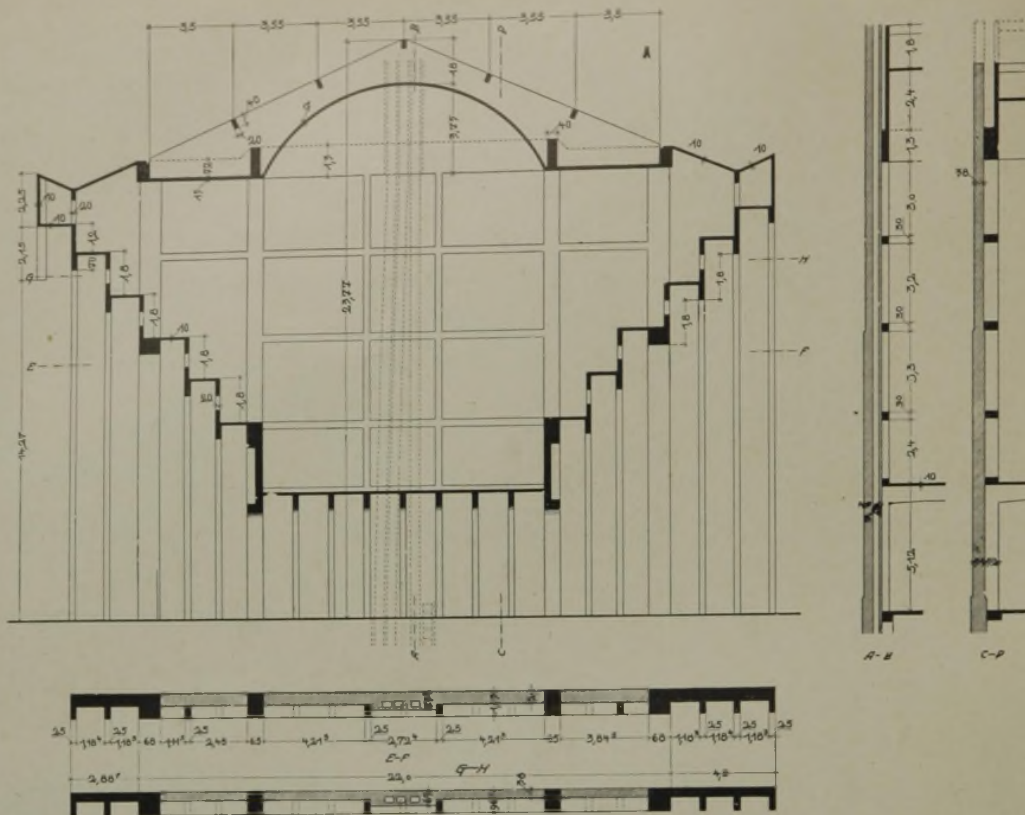


ABB. 5

FUNDAMENTGRUNDRISS. 1 : 600. SCHNITTE OBEN 1 : 300



GIEBELWAND MIT SCHNITTEN (AN DER SÄNGEREMPORE). 1 : 300

ABB. 6

Antoniuskirche in Basel

Bearbeitung d. ing. techn.
Teiles durch Ing.-Büro
O. Ziegler, Basel

Ausführung der
Eisenbeton-Arbeiten
Fa. Ed. Züblin & Co., A.-G.,
Basel

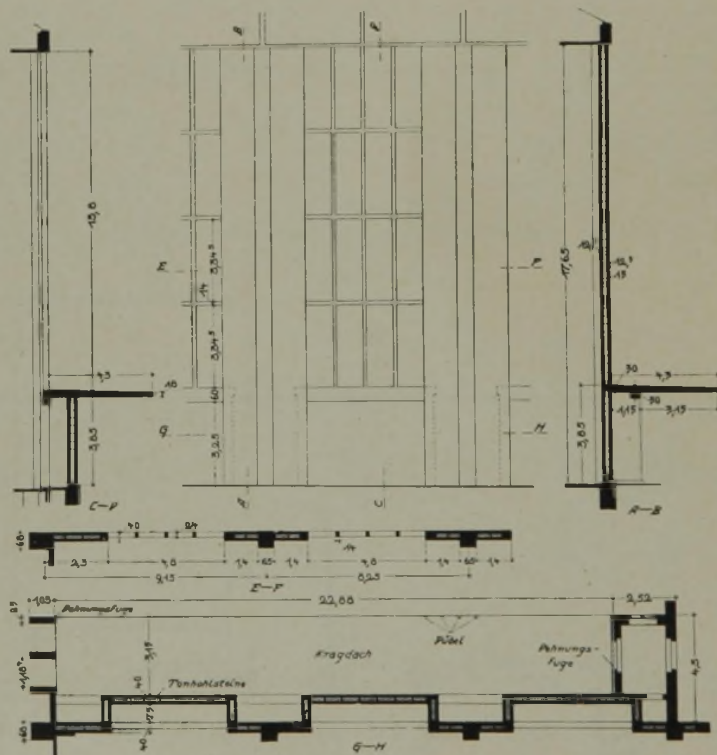


ABB. 7
STÜTZEN UND RIEGEL
DER FASSADE
GEGEN DEN HOF

Damit wären wir beim heutigen Standpunkt angelangt und damit auch gleichzeitig beim Bau der Antoniuskirche. Wohl hat man selbst hier ganz zu Anfang noch sich vom Hergebrachten nicht gleich loszulösen vermocht. So wurde der allerunterste, kaum fußhohe Sockel in Vorsatzbeton ausgeführt und mit dem Stockhammer nachgearbeitet, ebenso wurde ganz zu Beginn ein kleiner Versuch mit gehobelter Schalung unternommen. Da jedoch die Unterschiede gegenüber einer gewöhnlichen aber gut ausgerichteten Schalung kaum zu bemerken waren, sah man auch von der Hobelung ab. Man wollte nicht einen

Kunstabstrich, sondern den werküblichen Beton in seiner Rauheit voll zur Wirkung kommen lassen. Daß hierdurch gleichzeitig namhafte Ersparnisse erzielt werden konnten, sei nur nebenher erwähnt.

Wir erkennen, in welcher Weise auch hier menschliches Geschmacksempfinden dem ewig verjüngenden Wechsel unterworfen ist. Vor noch einem Menschenalter wäre, besonders im Kirchenbau, eine solche Zumutung undenkbar gewesen. Wohl mögen ihrer noch Viele sein, deren Schönheitsempfinden beim Anblick der deutlich erkennbaren vorerwähnten Mängel nicht befriedigt wird,

besonders vielleicht gerade die Betonfachleute, deren geschärfter Blick hier weiter zu sehen vermag als der des Laien. Ebenso groß ist vielleicht heute noch die Zahl derer, deren geschmackliche Einstellung einer Verwendung des kalt-grauen Industriebaustoffs im Kirchenbau überhaupt ablehnend gegenübersteht. Doch wird sich auch an ihnen die Wahrheit des Spruches erweisen: „Gut Ding will Weile haben.“

Verfasser macht kein Hehl daraus, daß er als Betonfachmann ursprünglich noch selbst zu der

Gerade in den bis unter die Decke hochgezogenen Fenstern (vgl. Abb. 4, S. 359, der Nr. 59) dürfen wir eine ausgesprochene Formgebung der Eisenbetonbauweise erblicken, ebenso in der zieratlosen Behandlung der Säulenschäfte und Köpfe. Die Kassettendecke und das Kassettengebölbe, obwohl dem Holzbau entlehnt, werden sich immer mehr gerade zu Sonderformen der Eisenbetonbauweise herausbilden, und das mit mehr Berechtigung als im Holzbau. Stark monumental wirken die Portale der Straßendurchfahrt (Abb. 10, S. 342,

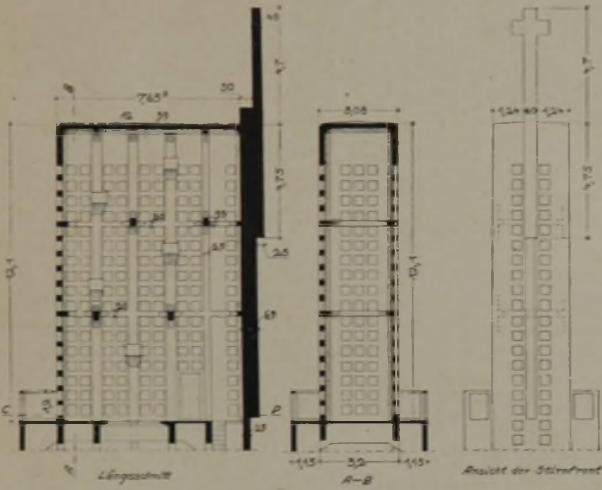


ABB. 8. GLOCKENSTUBE
1:300

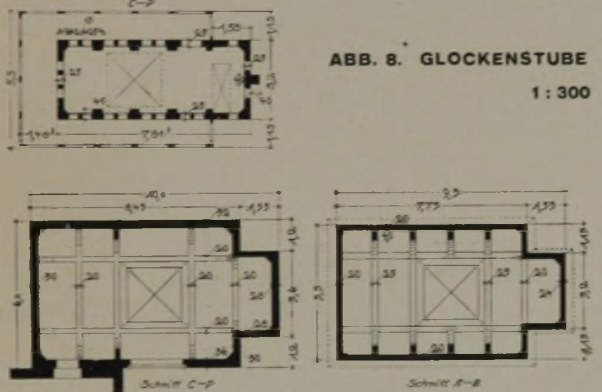
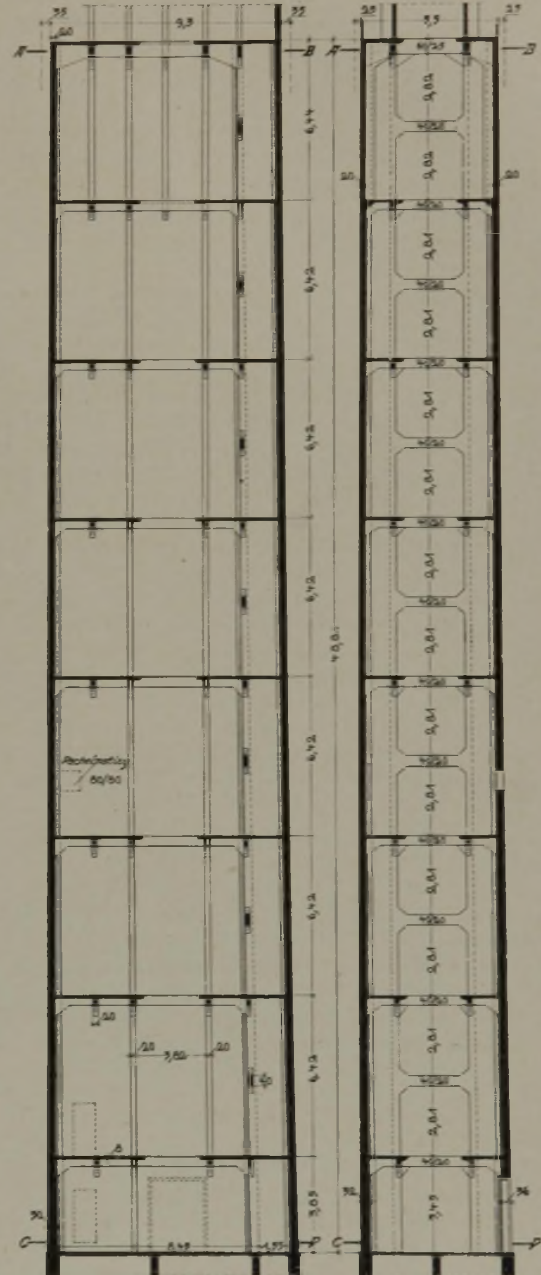


ABB. 9. TURMGRUNDRISSE. 1:300

Gruppe der Zweifler gehört hat, und zwar noch bei diesem Kirchenbau, daß aber mit zunehmender Beschäftigung mit ihm seine ersten Auffassungen sich bereits gewandelt haben. Es liegt ja auf der Hand, daß die Anpassung an einen neuen Baustoff nach der konstruktiven auch die architektonische Formgebung in neue Bahnen lenken mußte. Diese Umstellung wird und kann sich nicht mit einem Male vollziehen. So ist hier die Tatsache wohl nicht von der Hand zu weisen und wohl überhaupt unvermeidlich, daß dem Ganzen ein gewisser Einschlag in das Industriebaumäßige innewohnt, wie dies beim Außenbild (vgl. Abb. 1 und 10 auf den S. 357 u. 342 der Nr. 59 der Dtsch. Bztg.) schon beim Hauptbau, besonders aber beim Turm zutage tritt, der stark an einen Silobau erinnert. Wenn wir uns aber der ältesten Kirchenbauten erinnern, so könnten wir uns schwer im vorliegenden Hauptbau eine Wiederkehr der altchristlichen Langhauskirche erkennen, mit ihrem in einem Gefälle durchgehenden flachen Satteldach.

Im Inneren dagegen kann von einem Eindruck wie dem obengenannten schon nicht mehr die Rede sein. Wohl finden wir hier anstatt der Säulenarkaden als Träger des Kassettengebölbes zwei Reihen rechteckig oben sich anschließender schmuckloser Säulen, doch wirken diese himmelanstrebenden Säulenschäfte in dem lichtdurchfluteten Raum eher befreiend als nachteilig.



TURMSCHNITTE. 1:300

ABB. 10

der Nr. 59), die ausgesprochene Eisenbetonbauweise verraten. Letzteres gilt auch von den geschmackvoll angeordneten, von der Wölbform allmählich der Wagrechten sich anpassenden Knickversteifungen der schlanken Säulen in der Orgelepore (vgl. Abb. 8 auf S. 341 der Nr. 59).

Der ganze architektonisch-konstruktive Vorwurf zu diesem Kirchenbau verrät die Hand eines Künstlers, der tief aus den Formgebungsmöglichkeiten im Eisenbetonbau geschöpft hat. Das Streben nach dem Monolith war hier leitender Gesichtspunkt, war das Ziel, das wir in höchster Potenz verkörpert sehen. Und selbst der Architekt ist vielleicht erst im Laufe seiner Arbeit nach dieser

Richtung in sie hineingewachsen, da ursprünglich nur der Turm in Eisenbeton gedacht war. Man wollte früher bei der Kirche und bei der Taufkapelle nur ein tragendes Fachwerk in Eisenbeton vorsehen und dessen Hohlräume mit Hohlkörpern in Stampfbeton aussetzen. Dies aber hätte den Sdauseiten der Kirche das Aussehen von Quadermauerwerk verliehen und auch im Inneren ein solches vorgetäuscht, weshalb man davon absah. So hat sich erst später der Wunsch herausentwickelt, das Ganze in einem Guß auszuführen. Möglich und wohl wahrscheinlich, daß hier die Zusammenarbeit des Architekten mit dem Eisenbetoningenieur zunehmende Bedeutung gewann.

Über die konstruktive Durchbildung seien nachstehend noch kurze Angaben gemacht. Zum besseren Verständnis geben wir hier in Abb. 1 u. 2, S. 124, Querschnitt und Erdgeschoß-Grundriß der Kirche noch einmal wieder.

Der hohl liegende Kirchenboden ist als kreuzweise bewehrte Plattenbalkendecke für 500 kg/qm Nutzlast ausgebildet (vgl. Abb. 5, S. 125). Die Kreuzungsaufleger der Balken werden von Einzelmenten getragen, wobei 5^{at} Sohlendruck für den festgelagerten Kiesboden zugrunde gelegt wurden. Die Umfassungswände besitzen 40^{cm} Stärke, deren innere 15^{cm} von Tonhohlkörpern als Wärmeschutz eingenommen werden (siehe Abb. 7, S. 126). Besonderes Interesse beansprucht die Ausbildung der $4,8^{\text{m}}$ breiten und $15,8^{\text{m}}$ hohen Fenster, die zunächst durch je drei an Ort und Stelle betonierte Längs- und Quersprossen unterteilt werden. Zwischen diese Hauptsprossen wurden später aus besonderem Feinbeton hergestellte Fensterrahmensprossen eingesetzt (vgl. Abb. 8 u. 9, S. 341, Nr. 39). Die über dem Mittelschiff gewölbte, über den Seitenschiffen wagrecht ausgebildete Kassettendecke (s. Abb. 4, S. 359, sowie 8 u. 9, S. 341, Nr. 39) war ursprünglich als glatte Platte gedacht, doch kam man später aus akustischen Gründen hiervon ab. Nur über der Sängerempore (vgl. Abb. 4, S. 125) erhielt die Untersicht glatte aber gewölbte Form.

Die nur 20^{cm} starken Bindertragwerke des Kassettengewölbes und der anschließenden Kassettendecke stehen in Abständen von $4,125^{\text{m}}$. Sie werden im Wölbteil unten durch 7 Längsrippen der Kassetten und oben durch 5 Längspfetten versteift, welche letztere zugleich die Träger für die Holzsparren des Falzriegeldaches bilden (vgl. Abb. 4, S. 125, u. Abb. 6, S. 126). Ferner erstrecken sich starke Längsversteifungsträger über die Säulenköpfe und über die Umfassungswände. Für die Berechnung der Dachlasten wurden außer dem Eigengewicht 125 kg/qm wagrechter Winddruck sowie eine Schneelast von 80 kg/qm in Rechnung gestellt. Die monolithische Ausführung des ganzen Baues gestattete eine statisch günstige und damit zugleich wirtschaftliche Lösung durch organisch-konstruktive Verbindung des Dachtragwerkes mit den Umfassungswandpfeilern und den Säulen zu einem vierstieligen in die Fundamente eingespannten Rahmen unter Annahme elastisch senk-

barer Stützen. Mit Rücksicht auf Knickung konnte die Druckfestigkeit des Eisenbetons der 18^{m} hohen Säulen und der Wandpfeiler zwischen den Fenstern nur mit 20^{at} in Anspruch genommen werden, während im übrigen die höchsten zulässigen Spannungen ausgenutzt wurden. Bei den Fenstern und den Umfassungswänden wurde wiederum der Winddruck wagrecht mit 125 kg/qm in Rechnung gestellt.

Der Turm (vgl. Abb. 9 u. 10, S. 127, u. Abb. 6 u. 7, S. 340, Nr. 39) wurde vollständig vom übrigen Bau losgelöst. Seine 40^{cm} starke Stampfbeton-Gründungsplatte reicht bis auf 5^{m} unter Gelände. Sie besitzt einen mittleren Ausschnitt und wurde mittels Rippen mit den 50^{cm} starken Fundamentwänden versteift. Der Querschnitt bildet ein Rechteck, unten von 10^{m} auf 6^{m} Seitenlängen, die sich bis zu der in $48,8^{\text{m}}$ Höhe liegenden Terrasse auf $7,75 \cdot 5,5^{\text{m}}$ verjüngen, was einem Schlankheitsverhältnis von $1:11$ entspricht. Nach der Straße zu führt eine im dortigen Risalit untergebrachte Eisenbetontreppe bis zur Terrasse im Erdgeschoß. Die 32 bzw. 36^{cm} betragenden Wandstärken des Turmes nehmen nach oben bis auf 20^{cm} ab. In den, einschließlich Erdgeschoß, 8 Stockwerken bilden die jeweiligen als Plattenbalken ausgebildeten Stockwerksdecken mit der mittleren Aussparung von $220/220^{\text{cm}}$ für den Glockenaufzug starke wagrechte Versteifungsrahmen (vgl. Abb. 9, S. 127). Der oberen Terrasse ist eine Glockenstube von $12,1^{\text{m}}$ Höhe aufgesetzt, deren Wandstärken 25^{cm} betragen. Diese durch quadratische Öffnungen durchbrochene Glockenstube (vgl. Abb. 8, S. 127) wurde außermittig nach der Straße zu vorgeschoben, wo sie mit dem Risalit bündig verläuft. An ihren 25^{cm} starken Wänden wurden Kragarme zur Aufnahme der Glockenlager für sieben zusammen 7^{t} schwere Glocken vorgesehen. Die Gesamtlänge des Turmes beträgt so $70,7^{\text{m}}$. Für die Berechnung des Turmes wurden Windstärken von 125 kg/qm im unteren 15^{m} hohen Teil zugrunde gelegt, darüber aber 150 kg/qm . Bei der Bestimmung des Bodendruckes wurden außer dem Winddruck und Eigengewicht noch die dynamischen Wirkungen des Glockenschwingsens berücksichtigt.

Außer beim Kirchenboden wurden Dehnungsfugen nicht vorgesehen, da man bei der langen zur Verfügung stehenden Bauzeit von $1\frac{1}{2}$ Jahren Unterteilungen in der Betonierung vornehmen konnte, deren Anschlußstreifen (s. Abb. 4, S. 125) durch Zusatzbewehrungsstäbe nach amerikanischem Vorbild verstärkt wurden. Die Ausführung erfolgte in zwei Abschnitten, um Schalungen, Rüstholzer möglichst mehrfach verwenden zu können. Das Mischungsverhältnis wurde mit 500 kg Portlandzement je Kubikmeter Festbeton eingehalten.

Die architektonischen Arbeiten lagen in den Händen von Prof. Karl Moser, Zürich, und G. Doppler & Sohn, Basel, die Bearbeitung des ingenieurtechnischen Teiles, insbesondere der Eisenbetonarbeiten, in denen der Firma O. Ziegler, Ingenieurbüro, Basel, während die Firma Ed. Züblin & Co. A. G., Basel und Zürich, mit der Ausführung der Bauarbeiten betraut wurde. —

PERSONEN-FÖRDEREINRICHTUNGEN IN GEBÄUDEN

Von Reg.-Baumstr. A. Przygode, Berlin

Mit 7 Abbildungen

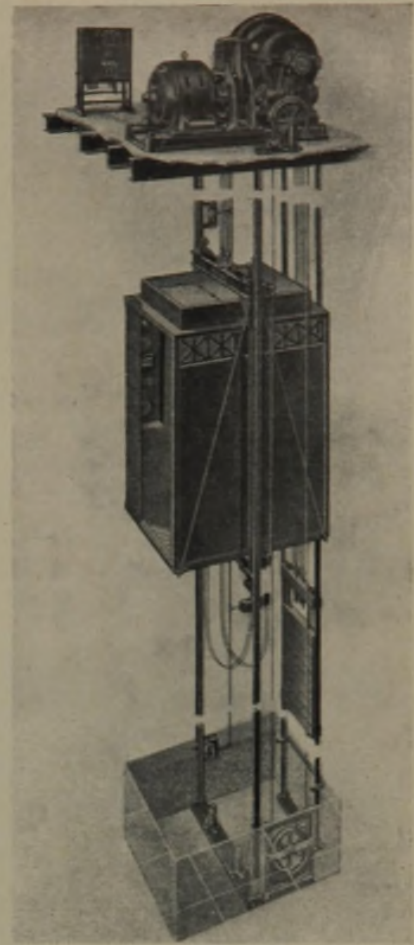
Die Beschleunigung wie Bequemlichkeit des Verkehrs erfordert in Gebäulichkeiten die Einrichtung von Fördereinrichtungen, wie Aufzüge, laufende Treppen (Eskalatoren) und Umlaufaufzüge (Paternosterwerke). In Bürogebäuden, Geschäfts- und Warenhäusern kommen sämtliche drei Arten in Frage, für Wohngebäude nur Aufzüge. Auch in Deutschland werden mehr und mehr moderne Wohngebäude mit Aufzügen

ausgestattet oder wenigstens wird der Raum für solche zu späterem Einbau vorgesehen, falls die Mittel zum sofortigen Einbau fehlen.

Für die technische Durchführung der Aufzüge bestehen „Technische Grundsätze für den Bau von Aufzügen“, die auf Grund der Aufzugsverordnung von einem Aufzugausschuß in Zusammenarbeit mit der Industrienormung herausgegeben



ABB. 1. OTIS-ESCALATOR TYPE L-C
Otis-Aufzugswerke, Berlin



OTIS-TRAKTIONS-PERSONEN-AUFZUG MIT FUHRER. ABB. 2



ABB. 3

PERSONEN-AUFZÜGE IM WARENHAUS R. KARSTADT A.-G., HAMBURG-BARMBECK
Tragfähigkeit 900 kg = 12 Personen. Geschwindigkeit 1,5 m Sek. Ausführung Carl Flohr A. G., Berlin

und im April 1927 als DIN 1360 veröffentlicht worden sind. Für die Abmessungen des Fahrshaftes sind DIN-Normen Nr. 1361 bis 1365 vorhanden. Die richtige Wahl der Abmessungen im Einzelfalle hängt von sorgfältigen Studien des im Wohn-, Büro- oder Geschäftsgebäude zu erwartenden Verkehrs ab, die vom Architekten mit der Aufzugsbaufirma durchzuführen sind. Einfache Angaben über die Tragkraft des Aufzuges

genügen hier nicht. Besonders sorgfältig sind die Untersuchungen zu dem zu erwartenden Verkehr und zu der danach zu treffenden Gestaltung der Aufzugsanlagen beim Entwurf von Geschäfts- und Warenhäusern anzustellen. Die Leistung der Aufzugsanlage muß den Anforderungen des Hauses gerecht werden, und schon häufig hat sich erwiesen, daß mehrere Aufzüge von kleiner Leistung einem oder zwei Aufzügen

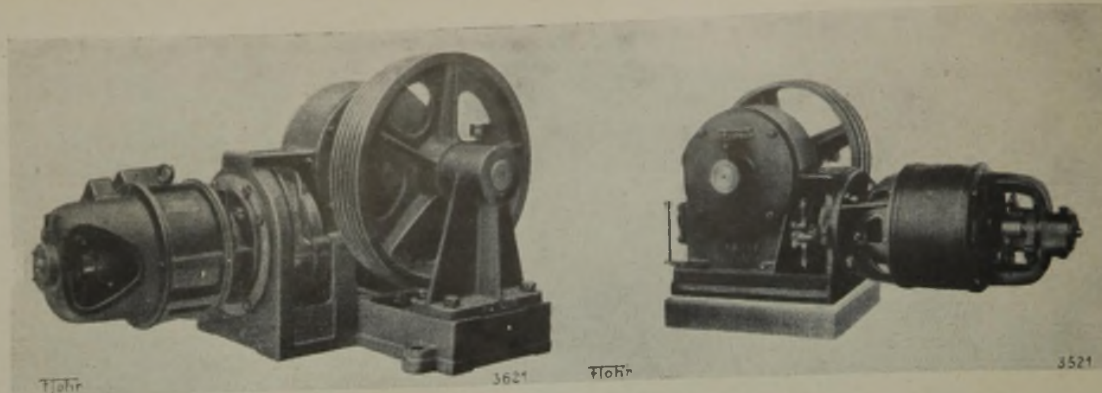


ABB. 4. ANTRIEB-MASCHINE FÜR 4-PERSONENAUFZUG
Mit Verschiebeanker-Motor für Drehstrom

DESGL. FÜR 2-PERSONENAUFZUG. ABB. 5
Mit Verschiebeanker-Motor für Gleichstrom



NEUZEITLICHE WOHNHAUSGRUPPE IM BERLINER WESTEN MIT 2-4 ZIMMERWOHNUNGEN
AUSGESTATTET MIT FLOR-NORMALAUFZÜGEN

ABB. 6



ABB. 7. PATERNOSTER-AUFZUG
IM VERWALTUNGSGEBÄUDE DER A T G
(ALLG. TRANSPORTANLAGEN-GES. LEIPZIG)

von großen Abmessungen vorzuziehen sind, die an geeigneten Punkten im Gebäude in angemessener Lage zu den verschiedenen Eingängen angelegt sind. In den Aufzugsgruppen dienen mit Vorteil ein oder zwei Aufzüge als Expressefahrer für die höheren Stockwerke.

Bei diesen Untersuchungen wird auch die Entscheidung über die Aufzugsart zu treffen sein, da neuerdings Fahrtreppen (Abb. 1, S. 129) neben den bekannten Aufzügen sich als besonders einfaches, stets betriebsbereites Transportmittel steigender Beliebtheit beim Publikum erfreuen. Die stündliche Förderleistung dieser Treppen beträgt bei 0,6 m breiter Stufe 4000 Personen, bei 1,2 m breiter Stufe 8000 Personen. Trotz dieser hohen Leistung benötigen die Fahrtreppen so gut wie keine Wartung und nur geringe Betriebskosten, da ihr Stromverbrauch bei fortgesetztem Lauf nur gering ist. Die Treppen bestehen aus einem festen Eisengerüst, das eine Holz- oder Gipsdielenverkleidung trägt und in dem oben die Antriebsmaschine liegt, die meist eine gewöhnliche Aufzugsmaschine ist. Von ihr wird ein Kettenrad angetrieben, über das eine kurzgliedrige endlose Gelenkkette läuft, die auch am unteren Ende des Gerüsts über ein Kettenrad geführt wird. Mit der Kette sind die Stufen verbunden, die mittels kleiner vierrädriger Wagen auf einem Gleise derart laufen, daß die Stufen oben und unten zunächst waagrecht verlaufen, so daß ein bequemes Auf- und Abtreten möglich ist, und sich in der Mitte allmählich zu einer Stufentreppe übereinander schieben. Die Treppenstufen sind mit Hartholzleisten in der Fahrtrichtung versehen, die mit den an beiden Enden der Treppe fest angebrachten eisernen Schienen kämmen, so daß ein gefahrloses Besteigen und Verlassen der Treppe gesichert ist, ohne daß etwa am Boden schleifende Kleidungsstücke eingeklemmt werden. Mit der Treppe läuft zur Unterstützung für den Benutzer eine bewegliche Handleiste in gleicher Geschwindigkeit, die 0,45 m/sek beträgt. Auf die Getriebewelle wirkt eine automatische Bremse, die beim Zerreißen der Gelenk-

kette die Fahrtreppe sofort an- und festhält. Beim Stillstand kann die Treppe wie eine gewöhnliche benutzt werden, was ein nicht unbedeutender Vorteil gegenüber einem Aufzuge ist. Die elektrische Steuerung der Antriebsmaschine läßt auch einen Abwärtslauf der Treppe zu, womit eine beschleunigte Abwicklung des Verkehrs bei Geschäftsschluß möglich ist. Die Otis-Aufzugswerke, Berlin, führen als größte senkrechte Förderhöhe der unter einem Winkel von 30° liegenden Treppe 18 m bei der kleinen, 10 m bei der großen Type aus.

Die Aufzüge sind in den letzten Jahren in Hinblick auf größere Fahrgeschwindigkeit und schnellere Bedienung beim Ein- und Aussteigen wesentlich verbessert worden, um ihre Leistungsfähigkeit zu erhöhen. Von der Trommelmaschine, deren Trommel zur Vermeidung von Seilverschlingungen mit schraubenförmigen Rillen versehen ist und an der die Fahrkorb- und Gegengewichtsseile jede für sich befestigt sind, so daß sich die einen Seile abwickeln, wenn sich die anderen aufwickeln, und für die bei größeren Hubhöhen des Aufzuges große Trommeln mit großem Raum für die Maschinenanlage erforderlich sind, ist man zur Traktions- oder Treibscheibenmaschine (Abbildung 2, S. 129) übergegangen. Bei dieser ist für Fahrkorb und Gegengewicht ein gemeinsamer Seilzug aus 4 bis 8 Seilen vorhanden, die einfach über die entsprechend breite, an sich schmale Trommel, bei der soviel parallel nebeneinander liegende Rillen als Seile bestehen, gelegt werden. Die Seile werden lediglich durch die Reibung in den konischen Rillen mitgenommen. Derartige Aufzüge können mit 1 bis $1,5\text{ m/sek}$ Geschwindigkeit gefahren werden. Die Vergrößerung der Seilzahl erhöht die Sicherheit in den Tragorganen, die Seile werden infolge der Beanspruchung in nur einer Richtung geschont. Schlaffseilgefahr ist vollkommen ausgeschlossen, eine Gefahr beim Hängenbleiben, Aufsetzen oder Anstoßen des Fahrkorbes an den Grenzhaltestellen nicht vorhanden. Die Treibmaschinenanlage gestaltet sich einfach und übersichtlich besonders bei Anordnung der Maschine über dem Schacht, ist von der Hubhöhe unabhängig, im Gewicht leichter als Trommelmaschinen und erfordert weniger Raum als diese.

Die höhere Fahrgeschwindigkeit erschwert bis zu einem gewissen Grade auch bei geschicktem Fahrpersonal das genaue Anhalten des Fahrkorbes, das aber gerade für schnelles Entleeren und Füllen der Kabine sehr wichtig ist. Hier ist die automatische Feineinstellungsvorrichtung geschaffen worden, die selbsttätig ein genaues Einfahren der Kabine in Stockwerkshöhe ermöglicht, wobei der Fahrstuhlführer bereits die Türen öffnet, so daß durch diesen Vorgang keine Zeit verloren wird. Die Anordnung beruht im allgemeinen darin, daß ein mit der Hauptmaschine über Getriebe gekuppelter Hilfsmotor kurz vor der Haltestelle durch einen an dem Fahrkorb angebrachten Kontakt von einer gewissen Länge und Form Strom erhält und den Fahrkorb in Bodengleiche fährt. Diese Einstellung ist derart feinfühlig, daß auch minimale Längungen und Schrumpfungen der Seile bei Be- und Entlastung der Kabine sofort selbsttätig ausgeglichen werden. Die Abb. 5, S. 129, zeigt 6 Personenaufzüge im Warenhaus der Rudolph Karstadt A. G. in Hamburg-Barmbeck, die von der Firma Carl Flohr A. G., Berlin, mit modernsten Treibscheibenmaschinen und Feineinstellungsvorrichtungen ausgerüstet sind. Die Tragfähigkeit beträgt $900\text{ kg} = 12\text{ Personen}$, die Geschwindigkeit

$1,5\text{ m/sek}$. Bei diesen werden auch die Schacht- und Kabinentüren von der Kabine aus durch pneumatischen Druck geöffnet und geschlossen. Das Öffnen und Schließen der Türen erfolgt lediglich durch Betätigung eines kleinen Hebels in kürzester Zeit, ohne daß der Führer den Verkehr durch Änderung seines Platzes stört.

Die Firma C. Flohr hat auch unter dem Namen „Normal-Aufzug“ einen Personenaufzug herausgebracht, der bei größter Preiswürdigkeit allen Anforderungen gerecht wird, die man an einen einfachen Personenaufzug für drei- bis vierstöckige Miethäuser stellen kann. Der Aufzug wird serienmäßig in zwei Ausführungen für 2 bzw. 4 Personen hergestellt. Der Aufzug ist mit einer Treibscheiben-Aufzugmaschine mit Verschiebeanker-Motor (Abb. 4 u. 5, S. 130) ausgerüstet, bei der der Bremsmagnet fortfällt. Hierdurch ist die Wartung und Reparatur der Anlage verringert und auch der Raumbedarf gegenüber älteren Anlagen gleicher Leistung um etwa die Hälfte herabgesetzt. Die in einfachen Formen gehaltene Kabine besteht entweder aus Kiefernholz mit modernem Lackanstrich oder aus Eisenblech mit Holzlackierung. Die Schachttüren sind entweder reine Holztüren oder erhalten, wenn erforderlich, einen beiderseitigen Beschlag aus Eisenblech. Als Steuerung findet die Universal-Druckknopfsteuerung Verwendung. Eine neuzeitliche Wohnhausgruppe von 2- bis 4-Zimmer-Wohnungen im Berliner Westen wurde bereits mit diesen Flohr-Normalaufzügen ausgerüstet (Abb. 6, S. 130).

Die Aufstellung der Aufzugmaschine über dem Schacht bietet Vorteile in der Seilführung und verringert die Gebäudebelastung durch die Seilzüge. Doch ist die Maschine schallsicher aufzustellen. Als eine wirksame Isolierung hat sich eine doppelte Platte aus gespundeten Holzbohlen bewährt, zwischen denen eine Korkisolierung von etwa 5 cm Stärke anzuordnen ist. Die Isolierungsplatte muß mittels kräftiger Bolzen an den Maschinenträgern befestigt werden, während die Grundplatte der Maschine nur an der Isolierungsplatte selbst befestigt werden darf. Bei untenstehender Maschine ist die Bodenfläche und die in Richtung der Seilzüge liegende Seitenfläche des Fundaments durch eine gute Korkisolierung vom Gebäude zu trennen und um die anderen Seitenflächen wird vorteilhaft ein Luftspalt von etwa $5\text{ bis }6\text{ cm}$ Breite angeordnet, der mit losem Sand ausgefüllt wird.

Umlaufaufzüge (Paternoster) sind geeignete Hilfsmittel zur Bewältigung eines fortlaufenden Durchgangsverkehrs in Bürohäusern, Verwaltungsgebäuden und Fabriken. Ihre Geschwindigkeit wird zu $0,3\text{ m/sek}$ gewählt. Als Dauerbetriebsmittel ist ihr Stromverbrauch gering. Die Leistung der Aufzüge ist hoch, da das Besteigen und Verlassen der Kabinen während der Fahrt vor sich geht. Eine Anzahl Kabinen hängen mit zwei diagonal gegenüberliegenden Ecken an zwei endlosen Ketten, die oben und unten an den Umkehrstellen im Keller und Boden über Polygonräder geführt werden, so daß die ganze Anlage einem Elevator gleicht. Der Antrieb des Aufzuges erfolgt von den im Keller liegenden Rädern aus. Die Art der Ausführung der Kabinendecken und -böden schließt jede Gefahr für den Benutzer aus. Sicherheitseinrichtungen beim Reißen einer Kette verhindern ein Abstürzen der Kabinen. In der Abb. 7, S. 130, ist ein Personenpaternoster in einem Verwaltungsgebäude wiedergegeben, wie solches von der ATG (Allgemeine Transportanlagen-Gesellschaft, Leipzig) ausgeführt wird. —

VORSCHRIFTEN FÜR DIE BERECHNUNG DER FÖRDERGERÜSTE

Von Reg.-Baumstr. Gießbach, Berlin

Zum erstenmal sind vor einiger Zeit in Preußen besondere Vorschriften für Fördergerüste in Kraft getreten. Durch den gemeinsamen Erlaß der preuß. Minister für Handel und Gewerbe wie für Volkswohlfahrt vom 14. November 1927 — IG 2125 M. f. H. u. G./II^o Nr. 1850 M. f. V. — wird bestimmt, daß „die Grundsätze für die statische Berechnung der Fördergerüste“ mit dem Tage der Veröffentlichung angewendet werden sollen, auch wenn die neue „Bergpoliz.-Verordn. f. d. Seilfahrt“ erst vom 1. Juli 1928 gilt.

Die Bestimmung zerfällt in drei Abschnitte. Der erste behandelt die Grundsätze für sämtliche Fördergerüste, der zweite die Bestimmungen für solche aus Eisen und der dritte für solche aus Eisenbeton. Im ersten Teil wiederum werden die Änderungen zu den Belastungsvorschriften vom 24. Dezember 1919, die in der jetzigen Fassung wie mit den noch ergehenden Ergänzungen als Grundlage für sämtliche Gerüste dienen sollen, aufgeführt und der Gang der Berechnung vorgeschrieben.

Als Eigengewicht für die bewegten Teile (Förderkorb, Zwischengeschirr usw.) muß das tatsächliche Gewicht, im Schwerpunkte angreifend, mit einem Zuschlage von 10 v. H. für Anfahr- und Bremswiderstände der Berechnung zugrunde gelegt werden. Bei Auflagerung der Fördermaschine auf dem Gerüst selbst muß nachgewiesen werden, daß die Eigenfrequenz des Gerüsts um mindestens 50 v. H. über der größten Drehzahl der Maschine liegt. Die rechnerische Unterlage dieses Nachweises dürfte schwierig sein, vielleicht hätte ein Hinweis auf das Schrifttum dem entwerfenden Ingenieur wie dem prüfenden Beamten eine gewisse Sicherheit gegeben.

Im Gegensatz zu der üblichen Belastung von 500 kg/m² für Treppen und Bühnen braucht hier für die Bemessung dieser Bauteile nur eine Nutzlast von 250 kg/m² angesetzt zu werden, während für das Gerüst selbst sie wegfallen kann. Im übrigen muß die Nutzlast nach dem Gewicht des Fördergutes einschließlich genau ermittelt werden. Für die Berechnung der Fangstützen und Fangstützträger ist als Nutzlast die fünffache statische Belastung (Förderkorb usw.) zu berücksichtigen, der Prellträger selbst muß die Bruchlast des Förderseils aufnehmen können. Soweit Schnee in Frage kommt, braucht er nur zur Hälfte von den üblichen Werten beachtet zu werden.

Der Gang der Berechnung selbst ist folgender: Sie wird unterschieden für den regelmäßigen Betrieb (Belastungsfall 1 bzw. 2) und für den außergewöhnlichen Betrieb (Belastungsfall 3) sowie für Wind in Querrichtung, wenn nur Eigengewicht wirkt (Belastungsfall 2). Die Standsicherheit muß 1,5-fach sein bei ungünstiger Wirkung von Eigengewicht, Betriebslast und Wind, 1,3-fach bei Eigengewicht, einfachem Seilbruch und Wind. Hier hätte gesagt werden müssen, ob die auf etwaigen Fundamentabsätzen lagernde Erdlast in Rechnung gesetzt werden kann, ferner ob infolge der Schwingungen die Bodenbeanspruchung gegen das übliche Maß hergesetzt werden muß.

Für die gewöhnliche Beanspruchung ist einerseits ständige Last, einschließlich Eigengewicht, Schnee und Betriebslast (Belastungsfall 1), andererseits außer diesen Lasten noch Wind (Belastungsfall 2) zu berücksichtigen, also wie die Bestimmungen vom 24. Dezember 1919 es verlangen.

Die außergewöhnliche Beanspruchung bildet den dritten Belastungsfall, und sie tritt zunächst a) beim Aufschlagen eines abgestürzten Förderkorbes auf die Fangstützträger, bei Eigengewicht und Wind auf; liegt Doppelförderung vor, so ist natürlich die ungünstigste Kraftwirkung maßgebend. Bei Übertreiben für einfache Förderung b) wird einfacher Seilbruch im aufwärtsgehenden Seile unter gleichzeitiger Beachtung von Wind und ständiger Last untersucht, für das Festklemmen des aufwärtsgehenden Förderkorbes für einfache Förderung c) wird im aufwärtsgehenden Seile einfacher Seilbruch bei Wind und ständiger Last angenommen, im abwärtsgehenden dagegen ist eine geringere Kraft, die sich aus der Massenträgheit der bewegten Teile ermittelt oder zu etwa ein Drittel der Bruchlast des Förderseils eingesetzt werden darf. Bei Übertreiben für Doppelförderung d) wird nur in einer Förderung, welche die ungünstigste Kraftwirkung ergibt, ein Übertreiben angenommen und sonst wie unter b) verfahren, in der zweiten Förderung wird dagegen nur gewöhnliche Beanspruchung bei Wind und ständiger Last vorausgesetzt. Schließlich wird bei Festklemmen des Förderkorbes für Doppelförderung e) nur solches in einer Förderung angenommen, welches am ungünstigsten ist, und sonst wie bei c) gerechnet, während die zweite Förderung nach d) behandelt wird.

Für Gerüste aus Eisen werden die Bestimmungen vom 24. Dezember 1919 unter A1 dahin abgeändert, daß im ersten Belastungsfall die Beanspruchung für die Schachträger um ein Viertel, für die Seilscheibenträger um ein Fünftel zu vermindern ist, d. h. z. B. für den Schachträger in St 37

$$\begin{aligned} \text{im 1. Falle} &= 1200 - \frac{1200}{4} = 900 \text{ kg/cm}^2, \\ \text{.. 2. ..} &1200 + \frac{1200}{6} = 1400 - \frac{1400}{4} = 1050 \text{ kg/cm}^2 \\ \text{.. 3. ..} &1200 + \frac{1200}{2} = 1800 - \frac{1400}{4} = 1550 \text{ ..} \end{aligned}$$

Die geringste Querschnittsabmessung, die bekanntlich 4 mm im Hochbau betragen darf, hätte für diese Sonderbauwerke im Freien mit Rücksicht auf die erhöhte Rostgefahr und die Schwingungen auf 6 mm erhöht werden müssen, es wäre dann das kleinste Winkelisen 55·55·6 für die Vergitterung gegliederter Stäbe maßgebend gewesen.

Die Durchbiegungen sind für die Teile der Gerüste nachzuweisen, an denen die Zusammenziehungen der Leitbäume sind; sie dürfen $\frac{1}{500}$ ihrer Länge betragen, wobei sie die durch die wagerechten und senkrechten Bremskräfte hervorgerufenen Zug-, Biegungs- und Verdrehungsspannungen sicher aufnehmen sollen. Die Zusammensetzung dieser Spannungen mit Rücksicht auf die letzteren ist nicht genügend geklärt, zumal auch noch die Verdrehung nur für besondere Profile feststeht. Ob dieser Unsicherheit bei der Festsetzung der Höchstspannungen Rechnung getragen ist, ist fraglich. Die Stäbe des Gerüsts, welche den Teil der Leitbäume tragen, an denen die Verdickungen sich befinden, müssen beim Übertreiben die durch die senkrechten Bremskräfte entstehenden Zug-, Biegungs- und Verdrehungsspannungen aufnehmen.

Für die Fangstützträger sind in bezug auf ihre senkrechte Achse ebenfalls die Durchbiegungen nachzuweisen. Sie sind in wagerechter Richtung möglichst starr auszubilden, um nicht bei zu großer seitlicher Ausbiegung die Fangstützen zur Seite zu drücken. In wagerechter Achse muß das Trägheitsmoment möglichst klein gewählt werden, um eine federnde Wirkung zu erzielen und somit die Fangstütze usw. nicht über das zulässige Maß zu beanspruchen.

Zu B) der Bestimmung vom 24. Dezember 1919 betr. Spannungserhöhung sind hier für den gewöhnlichen Betrieb Erhöhungen nicht eingetreten, dagegen darf beim 3. Belastungsfall sie die Hälfte betragen, z. B. bei St 37 1800 kg/cm², mit Ausnahme bei Nietten, Schrauben und Ankern, wo nur ein Drittel, z. B. bei St. 37 auf 1600 kg/cm², zulässig ist.

Die Spannungen bei Druckstäben sind ebenfalls nur für den 3. Fall auf 1800 kg/cm² erhöht. Ob bei diesen Bauwerken der ausmittige Kraftangriff, der infolge des Nichtzusammentreffens der Schwerlinie mit der Systemlinie eintritt und bei den gewöhnlichen Hochbauten nicht nachgewiesen wird, bei den geschätzten dynamischen Kräften besonders scharf beachtet werden muß, geht aus der Vorschrift nicht hervor.

Für Gerüste aus Eisenbeton gelten im 1. Fall die Spannungen der Tafel II in A § 19 der Eisenbetonbestimmungen vom September 1925 und sonst diejenigen der Tafel LV unter Spalte b. Eine Erhöhung dieser Spannung um ein Achtel ist im 2. Fall möglich. Liegt eine genaue Berechnung entsprechend den vorhandenen Auflagerbedingungen und konstruktiver Anordnung für sämtliche Einflüsse vor und wird die Ausführung von einem Fachmann überwacht, so sind die Spannungen nach Spalte a der Tafel IV zu wählen, und zwar ist St 48 nur für Platten wie im Hochbau angängig. Im 3. Fall darf die Spannung nach Tafel II im allgemeinen und nach Tafel IV in Spalte b für Beton um die Hälfte, für Eisen bis 1600 erhöht werden. St 48 ist also ausgeschlossen. Sinngemäß gelten die Erhöhungen für Schub-, Dreh- und Haftspannungen. Für die Seilscheibenträger sind die Beanspruchungen im 1. Fall um ein Viertel zu ermäßigen, die Durchbiegung darf $\frac{1}{1000}$ der fraglichen Länge nicht überschreiten.

Es wird abzuwarten sein, wie diese neuen Vorschriften sich technisch und wirtschaftlich bewähren und ob bereits nach kurzer Zeit wie bei denjenigen vom 25. Februar 1925 Ergänzungen notwendig sein werden. —

VERMISCHTES

Einiges über Torfoleum-Platten u. a. zum Ausbau von Dachgeschossen in Konstruktion und Wirkungsweise. Dem Aufbau von Stockwerken an bestehenden

Gebäuden bzw. dem Ausbau von Dachräumen zu Wohnungen ist besondere Aufmerksamkeit öfter u. a. bei Wohnungsmangel zugewendet. Es sind schon viele Wohnungen entstanden, die durch den Einbau von Torfoleumplatten zur besseren Wärmedichtung der Dachschrägen,

des Kehlgebälks und der Dachausbauten in der Winterzeit mit wenig Brennstoffen beheizbar sind und im Sommer angenehm kühle Räume haben.

Zum Auf- oder Ausbau von Wohnungen in bestehenden Gebäuden müssen möglichst leichte Baustoffe wegen erhöhter Belastung und Beanspruchung der tragenden Konstruktionsteile verwendet werden. Die leichten Baustoffe dürfen jedoch keinesfalls gute Wärmeleiter sein, sonst werden die Dachgeschoßwohnungen im Winter sehr kalt und im Sommer unerträglich heiß. Nur durch besondere Wärmeschutzplatten von hoher Wärmedichtigkeit und äußerst geringem Raumgewicht läßt sich vollwertig ein Dachgeschoß zu Wohnzwecken herrichten.

Für den Dachgeschoßausbau ist die Verwendung solcher Platten bedeutungsvoll, weil die dadurch entstehenden Wohnungen vornehmlich von den Wenigbemittelten bezogen werden, die für den Bezug von Brennstoffen keinesfalls höhere Ausgaben haben dürfen, als die Bewohner der bestehenden unteren Geschosse.

Durch wissenschaftliche Untersuchungen ist festgestellt worden, daß Torfoleum die 15- bis 15fache Isolierfähigkeit des Ziegelmauerwerks hat, so daß z. B. eine Torfoleumplatte von 5 cm Stärke den gleichen Schutz gegen Wärme und Kälteübertragung wie 40 bis 45 cm Mauerwerk bietet.

Torfoleum hat das geringe Raumgewicht von etwa 200 kg/cbm und ist somit achtmal leichter als Mauerwerk. Torfoleumplatten im spez. Gew. 0,2 wiegen bei 5 cm Stärke nur etwa 6 kg/qm; sie haben Kernimprägnierung, so daß sie kein Wasser aufsaugen, somit als dauernd trocken bleibendes Material zum Wärmeschutz dienen und Schäden für das Bauwerk bei etwa zunehmender Feuchtigkeit vermieden werden.

Durch Anwendung der Torfoleumplatten sind hohe Ersparnisse an Brennstoffen erzielt; von Bewohnern isolierter Wohnungen ist sehr oft festgestellt worden, daß 40 bis 50 v. H. der Kohlen des früheren Verbrauchers gespart werden. In der heißen Jahreszeit zeigt sich, daß die Temperatur in isolierten Räumen um 6° und mehr niedriger ist als in gleichartig gelegenen Räumen ohne Isolierung. In vielen Gegenden Deutschlands sind Tausende von Wohnungen in Neubauten und Erweiterungsbauten mit Torfoleumplatten entstanden. In München sind z. B. beim Dachgeschoßausbau in vorhandenen Häusern bislang etwa 1000 Wohnungen mit Torfoleum ausgerüstet.

Durch Verarbeitung der Torfoleumplatte in der Dachschräge, im Kehlgebälk und in Dachausbauten sind gute Isoliereffekte in bezug auf Verbilligung der Baukosten und Ersparnis an Baumaterial erzielt.

Bei der durch Torfoleum wärmedichten Bauweise für Dachgeschoßwohnungen sind — wie gemäß Nachweisungen von Grebe und Hafer, Kassel — u. a. folgende Vorteile erzielt:

Für den Bauausführenden bzw. Hausbesitzer: Geringe Konstruktionsstärken der Wände, Decken und Dächer bei besserer Raumausnutzung; Fortfall unnötiger Gewichte und Verstärkungen für vorhandene tragende Bauwerksteile; Materialersparnis an üblichen Baustoffen und Verringerung der Baukosten.

Für den Wohnungsmieter: Im Winter bei der Beheizung der Räume dauernde Kohlenersparnis mit sich alljährlich wiederholendem, erheblichem Gewinn, im Sommer kühle, angenehm bewohnbare Räume.

Zusammengefaßt sind die Torfoleumplatten in der Anwendung nutzbringend für den Bauausführenden, den Hausbesitzer und Wohnungsmieter. Bei Anwendung derartiger Platten sind u. a. nachstehende Konstruktionsweisen von Eduard Dyckerhoff, Poggenhagen in Hannover, benutzt worden.

In einem isolierten Dachraum sind Kehlbalkenlage, Dachschrägen und Dachausbauten isoliert. Nach dieser Art ausgeführte Dachräume haben sich sehr gut in bezug auf Wärmedichtigkeit bewährt.

Bei einer praktisch bewährten Ausführung für die Isolierung des Kehlgebälks sind Torfoleumplatten auf einer Drahtspannung bzw. auch direkt auf dem Putzträger verlegt. Als Putzträger kann Rabsitzgeflecht, Holzstabgewebe, Drahtziegelgewebe, auch Schalung mit Rohrgeflecht verwendet werden. Bei dieser Verlegungsart läßt sich dieses Isoliermaterial ohne jeglichen Verlust zwischen den Balken einbringen. Torfoleum läßt sich vorzüglich mit dem Messer oder der Säge schneiden und ist leicht nagelbar. An den Balken entlang sind Latten zur Fugendichtigkeit genagelt. Die etwa 2 cm

starke Sandschüttung überdeckt alle Querfugen und erhöht im besonderen auch die Schalldichtigkeit.

Bei einer Isolierung der Dachschrägen sind die Torfoleumplatten, ähnlich wie beim Kehlgebälk, zwischen den Sparren eingebracht, bei restloser Verwendungsmöglichkeit aller Abfallstücke. Als Putzträger ist ein Holzstabgewebe gewählt, das genügende Stabilität zur Auflagerung der Platten bietet. Es ist zu bemerken, daß die Torfoleumplatten zwischen den Sparren vollen Isoliereffekt gewährleisten, auch wenn die Sparrenbreite nicht mit Isolierstoff überdeckt ist; denn der Sparren vor z. B. 12—14 cm Höhe bietet an dieser Stelle genügenden Wärmeschutz.

Zu einer anderen Ausbildung der Dachschrägenisolierung wird aus Sparsamkeitsgründen die Verschalung der Sparrenunterkante nicht dicht genagelt, sondern liegen die Bretter von Mitte zu Mitte 25 cm auseinander. Somit stoßen die 50 cm breiten Torfoleumplatten auf einem Brett zusammen und kommt unter Plattenmitte ein Brett zu liegen; nunmehr sind die Platten mit drei Reihen Nägeln befestigt, wozu zweckmäßig unter dem Nagelkopf Unterlegscheiben verwendet sind.

Zum Putzen wird zweckmäßig ein Gipskalkmörtel oder verlängerter Zementmörtel ohne Schwierigkeit aufgebracht, der dünnflüssig gegen die Isolierung bzw. den Putzträger geworfen wird. —

Reg.-Baumeister L. K r o p f, Kassel.

Näherungsberechnung für durchlaufende Träger über zwei Feldern. In Nr. 8, S. 108, der Konstr.-Beilage hat Herr Prof. Dr. Max Mayer für das Stützmoment eines durchgehend gleichmäßig belasteten Trägers über zwei Feldern folgende Näherungsformel abgeleitet:

$$M_B = -\frac{q}{8} l_E^2 \quad 1)$$

$$\text{worin } l_E = l_m + \frac{5}{2} \frac{d^2}{l_m}, \quad l_m = \frac{l_1 + l_2}{2}, \quad d = l_1 - l_m$$

Obwohl Formel 1) genügend genaue Werte liefert, wird man der folgenden einfacheren und genaueren Formel den Vorzug geben.

$$\text{Es ist } M_B = -\frac{q}{8} \frac{l_1^3 + l_2^3}{l_1 + l_2}$$

Nach Ausführung der Division

$$M_B = -\frac{q}{8} (l_1^2 + l_2^2 - l_1 \cdot l_2) \quad 2)$$

$$\text{oder auch } M_B = -\frac{q}{8} [(l_1 - l_2)^2 + l_1 \cdot l_2] \quad 3)$$

Ist beispielsweise $l_1 = 5,0$, $l_2 = 2,0$, so ist nach dem Näherungsverfahren:

$$l_m = \frac{5+2}{2} = 2,5, \quad d = 5 - 2,5 = 0,5$$

$$l_E = 2,5 + \frac{5}{2} \frac{0,5^2}{2,5} = 2,65, \quad M_B = -\frac{q}{8} 2,65^2 = -\frac{q}{8} 7,02$$

Nach Formel 3) erhält man sofort

$$M_B = -\frac{q}{8} [(5-2)^2 + 2 \cdot 5] = -\frac{q}{8} \cdot 7,00$$

Dipl.-Ing. L. B á r o n, Dessau.

BRIEFKASTEN

Antworten aus dem Leserkreis.

Zur Frage Arch. J. in H. in Nr. 7. (Bau von Mottenkammern.) Derartige Anlagen lassen sich als gegen Temperatureinflüsse isolierter Innenraum mit Luftkühlern oder Rohrentlüftern, die die Temperatur auf -2 bis 4° C halten, zweckmäßig herstellen. Als Isoliermittel haben sich Kork- bzw. Torfplatten besonders bewährt.

Bei letzteren ist eine gute, besonders wasserabweisende geruchlose Kernisolierung als vorteilhaft erprobt. Die Isolierplatten werden an den Wänden mit Mörtel oder geruchlosem, heißem Goudronkitt angesetzt, mit Stiften befestigt und in den Fugen mit Kitt gedichtet. Vor die erforderlichenfalls zweischichtige fertige Isolierung wird an den Wänden Vermauerung von $\frac{1}{4}$ oder $\frac{1}{2}$ Ziegelstein zum Schutz gegen Stöße usw. und zu besserer Kältespeicherung, an Decken ein Rabsitz-Zementmörtelverputz angebracht. — Die auch isolierte Tür ist zu gutem Verschluss und leichtem Öffnen mit schräger Anschlagabdichtung, einem praktischen, zum Einbau zwischen die Isolierwände vollständig fertigen Pressverschluss (in 1- oder 2flügeligem System z. B. von O. Steckel, Ravensburg) zu versehen; solche Tür hat bei Flügelstärke von 11,5 cm Wärmeleitzahl 0,4 WE. Fenster sind nicht immer zweckmäßig und nötig; statt ihrer genügt elektrisches Licht und etwaige Winterventilation. — Entsprechende Raumisolie-

rungen werden u. a. von Heinr. Braun & Co., Düsseldorf 88, Kaiser & Co., Halle a. d. S., Gebr. Mock in Münden, Karl Thürmer in Hamburg 1 und Stettin nebst Materiallieferungen übernommen.

Die in die Mottenkammern nahe an Gestellen aufzustellenden Luftkühler sind für direkte Luftkühlung außerhalb der Kammer mit mechanischer Luftbewegung, und zwar als Trockenluftkühler bei Berührung der Luft mit den vom Kältemittel oder von der Sole durchflossenen Rohren z. B. nach Bauart von Lindes Eismaschinen - A. G., Wiesbaden, anzuordnen. — Anders sind Röhrenkühler für direkte Verdampfung mit Hochdruck-Rippenrohren nebst Doppelbogen oder mit glatten Rohren an Wänden oder Decken angeordnet oder mit Schlangenrohren an Gestellen, beides von A. Freundlich, Düsseldorf, entsprechend anzuwenden. — Reg.-Bmstr. Kropf.

Zur Frage Stadtbauamt in O. in Nr. 7. (Dichtung eines begehbaren Daches.) 1. Es wird hier zunächst verwiesen auf die Beantwortung der Frage G. S. in M. in Konstr. Nr. 9. Die „Westdeutschen Asphalt- und Durumfix-Werke G. m. b. H., Essen“, empfehlen wieder Dichtung mit Durumfix-Erzeugnissen. — Das gleiche empfehlen Gebr. Büchner, Techn. Büro, Trier. — E. Birwé & Co., Duisburg, empfehlen begehbare Platten nach ihren Sonderausführungen. —

2. Flache Dächer lassen sich verschiedenartig bauen, jedoch erscheint es wohl einleuchtend, daß die massive Bauart, d. h. also diejenige als Beton- oder Hohlsteindecke, gegenüber der allgemein üblichen Holzdecke immer den Vorzug hat. Gewöhnliche Beton- oder Hohlsteindecken als solche genügen allein nicht, weil sie einmal keine genügende Sicherheit und Dichtigkeit besitzen und zum andern auch Niederschläge und Tropfenbildungen an ihrer Unterseite entstehen lassen. Man sollte daher über der eigentlichen massiven Decke einen Beton aus Bimskies mit rauhem Aufstrich und darüber Plattenbeläge, seien es Ton-, Asphalt-, Naturstein-, Zementplatten oder dergleichen, anbringen. — Vortrefflich bewährt hat sich auch ein dreilagiger Dachpappenbelag, und zwar so, daß jede Lage, bevor die andere aufgebracht wird, mit einem gut isolierenden und dichtenden Anstrich zu versehen ist. Die auf die massiven Decken aufzubringenden Betonmassen sind mit entsprechendem Gefälle zu verlegen und, um ein Durdsickern des Wassers zu verhindern, sollte man ein Dichtungsmittel in Form von Biber, Ceresit, Sikka oder dergleichen beifügen. Handelt es sich um größere Flächen, so ist auch auf die Ausdehnungsmöglichkeit Rücksicht zu nehmen durch Dehnungsfugen, die allerdings leicht wieder Anlaß zu Undichtigkeiten geben.

Man kann aber auch zunächst auf die massive Decke ein Ziegeldrahtgewebe legen, darauf Betonplatten bringen und nunmehr das Ganze mit irgendeiner Masse, wie Durumfix, Gußasphalt, Gewebedichtungen usw., abdichten. Unterhalb der Decke bringt man gewöhnlich den allgemein üblichen Deckenputz an. Jedoch erscheint es vorteilhaft, vor Anbringung des Putzes eine Isolierung mittels Torf-, Avons-, Tekton-, Bimssand-, Gips-, Kork- oder Falzbauplatten vorzunehmen und nun erst den Deckenputz aufzubringen. Bei allen diesen Arbeiten muß den Mauerauslässen, Schornsteinen und ähnlichen Durchführungsstellen größte Aufmerksamkeit zugewandt werden. — H.

3. Zur dichten Herrichtung des begehbaren flachen Eisenbetondaches für Krankenliegeplätze ist die Anordnung von wenigstens je einer Dichtungsschicht und einer Deckschicht zweckmäßig.

Über den Eisenbetonplatten wird als Dichtungsschicht eine Lage von Asphaltpappe 2 mm stark in Asphalt-Klebe- und Isoliermasse fest mit Überlappung an den Fugen ihrer Bahnen aufgezo-gen. Darüber wird als Deckschicht eine zweite Asphaltpappelage entsprechend gleichartig aufgezo-gen. Dieselbe wird zu größerer Beständigkeit gegen Wetter mit Steinkohlenteer oder Dachklebelack überstrichen und darauf mit abgeseibtem Feinkies (Silberkies) oder Sand bestreut. Über solcher an sich begehbaren Schicht sind Liegebänke und -stühle aufstellbar, allenfalls kann noch ein Belag von Fußmatten (z. B. aus gleichförmigen Hartholzstückchen mit verzinktem Draht je in Größe von etwa 500×80 cm) bzw. von Linoleumläufern für Gänge, geeignet zur Schonung, an öfter begangenen Stellen dienen. Anders wird auf dem Beton ein Zementestrich in mäßiger Stärke von 2,5 bis 3 cm mäßig feucht aufgestampft und mit einer Drahtmascheneinlage zum Schutz gegen Rissebildung versehen, darüber wird zweimaliger Überzug von aus Steinkohlendestillaten bestehender Anstrichmasse zähflüssig aufgetragen und mit Feinkies bestreut; nach Bedarf wird ein Holz-Gangrost aufgelegt, der die Dichtungsschicht besser schützt. — Reg.-Bmstr. Kropf.

Zur Frage Bürgermeister in G. in Nr. 8. (Silofür Brikett-asche einer Glasfabrik.)

Ein Silo zur Aufnahme der Brikettasche wird z. B. in Eisenbeton als rechteckig oder sechseckig im Grundriß geformte Zelle errichtet, und zwar auf Säulen gestützt, unten mit trichterförmigem Auslauf versehen, oben im Beschickungsboden mit massiver Decke oder einem aus aneinander gefalteten Zementdielen abnehmbar hergerichteten Belag ausgebildet. Solche Silos werden u. a. von Carl Brandt, Düsseldorf-Berlin, Kell & Löser, Leipzig, in Eisenbeton hergestellt. Zum Aufladen der aus den Muffelöfen in Schubkarren herangeförderten Brikettasche ohne weitere Handreichung dient eine mechanische Stückförderer-Anlage, wie nach neuerer Bauart des Osterrieder Werks, Memmingen i. Bay. —

Zur Frage Dr. A. in L. in Nr. 8. (Anstrich in Tuchfabrik.) Für Ihren Zweck dürften die Silin-Mineralfarben in Betracht kommen. Durch die Silinfarben werden die Verputzflächen

stark gefestigt. Silinfarbenanstriche sind wisch- und waschfest und sind das geeignete Material zum Anstrich von Tuchfabriken. Literatur über die Silin-Mineralfarben stellt Ihnen gern zur Verfügung van Baerle & Co., Farbenfabrik, Frankfurt a. M.

Zur Frage A. u. B. in B. in Nr. 9. (Nachträgliche Einfärbung von Steinh Holzfußböden.) 1. Bei Steinh Holzfußböden, die im Laufe der Zeit hart, grau und unansehnlich werden, geht man am besten so vor, indem der Belag mit lauwarmem Wasser gründlich gereinigt, mit Bimsstein oder Schmirgelpapier abgerieben und dann gründlich getrocknet wird. Zeigen sich irgendwelche Flecke, so beseitigt man diese mit Stahlwolle. Nachdem nun die Fläche trocken ist, wird sie geölt, und zwar mittels Steinh Holzfußbodenöl, wie solches überall in Spezialgeschäften erhältlich ist. Diesem Öl mengt man zweckmäßigerweise die gewünschte Farbe, und zwar Anilinfarbe bei. Ein einmaliges Behandeln mit diesem Öl genügt nicht, sondern man wird das Verfahren mehrmals wiederholen müssen. Eine andere Methode besteht darin, indem man den gereinigten Steinh Holzfußboden mit einer Lösung von 3 Teilen Wasser und einem Teil Wasserglas unter Zusetzung von löslicher Anilin-farbe mittels Pinsel mehrmals bestreicht. Bei Wiederholung der Arbeit ist darauf zu achten, daß der erste Anstrich, bevor der nachfolgende aufgebracht wird, vollständig trocken sein muß. Ferner hat sich das Bestreichen mit Spiritus, in welchem Anilinfarbe gelöst wurde, praktisch recht gut bewährt. Wird hierbei zuweilen ein geringes Aufsaugen der Farbmasse und ein Fleckigwerden der Oberfläche beobachtet, so tut man gut, die Flächen vorher mit verdünnter Stärkelösung zu bestreichen, damit die Poren etwas gedichtet werden. Zum Schluß wird die ganze Fläche in der üblichen Weise mit Bohner-wachs, dem ebenfalls etwas Anilinfarbstoff zugesetzt wird, behandelt. Auf diese Weise erhält der Fußboden wieder eine frische und kräftige Farbe. Das Behandeln mit Öl ist natürlich auch hier von Zeit zu Zeit zu wiederholen. Werden mit diesem Verfahren befriedigende Ergebnisse nicht gewonnen, dann bleibt nur das Einbringen einer neuen dünnen Überzugsschicht übrig, vorausgesetzt, daß genügende Höhe zur Einbringung einer solchen vorhanden ist. — G. H.

2. Zum Rotfärben von Steinh Holzfußböden sind gelöste Farbstoffe zu verwenden, die genügend in die künstliche stein-ähnliche Holzmasse einziehen und gut decken; sie sollen die Bindekraft des Bindemittels nicht beeinflussen und beständig gegen etwaige Alkalien in diesem sein.

Granitfarbe ist in Form von rotem Pulver nebst einem Bindemittel Granitl bzw. mit Hinzusetzen von Firnis anzumachen und mittels Pinsel satt an der Oberfläche aufzutragen; solche Anstrichmasse bietet Gewähr für Wetterfestigkeit und genügenden Feuer-schutz.

Grundier- und Anstrichölfarben sind in fein vermahlener Masse mit reinem Leinölrniss anzureiben und streichfertig gesondert je als dunkelrote Grundieröl-farbe und als dunkelrote Anstrichöl-farbe mittels Pinsel am Steinh Holz aufzutragen.

Emallelackfarben sind säure- und laugenbeständig in dunkelrotem, auch signalrotem (purpurrotem) Ton verwendbar. Derartige Farbstoffe werden von Höntsch & Co., Dresden-Niedersedlitz, hergestellt.

Auch sind noch besondere Spezialfarben für Steinh Holz zu sparsam einrichtbarem Anmachen und zuverlässig künstlicher Färbung in dunkel- und hellrot z. B. als L. Z. M. -Farben von Dr. Gaspary & Co., Markranstädt i. Sa., geeignet. Auch erprobte, von C. Luedcke gelieferte wetterfeste, wasch- und desinfizierbare Mineralfarbe wird mit Bindeflüssigkeit angerührt, bis sie gelöst ist, dann wird noch Farbe gleicher Art in rotem Farbton beigemischt usw. wie vor; so werden zwei Anstriche jeweils in gleichmäßig feucht und satt gefärbten Teilflächen aufgetragen, und diese werden anschließend an der Luft getrocknet. — Kr., K.

Verschiedenen Fragestellern. (Reinweißer Zement.) Ein rein weißer Zement ist der in Frankreich hergestellte „Extra weißer Zement Lafarge“. Vertreter ist Arch. Aug. Stuckert, Heidelberg-Rohrbach. Der Zement soll nach Angabe der Firma bei sehr hoher Temperatur gebrannt und sehr fein gemahlen werden. Bei langsamer Abbindung, aber rascher Erhärtung, werden folgende Zahlen für ihn angegeben: Litergewicht 800 g, Rückstand aus dem 4900-Maschensieb 2 v. H. sowie folgende Festigkeiten:

Festigkeiten nach Tagen	7	28	84
	kg cm ²	kg cm ²	kg cm ²
Zugfestigkeit:			
Reiner Zement	15,5	23	30
Mörtel 1 : 3	12	17	22,5
Druckfestigkeit:			
Reiner Zement	150	245	370
Mörtel 1 : 3	100	130	245

Der Zement ist mit weißem Sand bzw. Marmorstaub zu mischen und ergibt dann schneeweiße Färbung. Durch farbigen Sand usw. lassen sich die verschiedensten Farbentöne erreichen. —

Anfragen an den Leserkreis.

Arch. W. in B. (Museumgebäude in den Tropen.) Wie sind die Fenster zu gestalten, damit einerseits gute Belichtung erreicht wird, andererseits übermäßige Erhitzung durch Sonnenbestrahlung vermieden wird? Gibt es Glas, das die Sonnenglut nicht so stark durchläßt? Welche Schutzmaßregeln sind sonst anzuwenden?

Inhalt: Der Eisenbeton im Kirchenbau und die Antoniuskirche in Basel — Personen-Fördereinrichtungen im Gebäude — Vorschriften für die Berechnung der Fördergerüste — Vermischtes — Briefkasten —

Verlag Deutsche Bauzeitung G. m. b. H., Berlin — Für d. Redaktion verantw.: Fritz Eiselen, Berlin — Druck: W. Büxenstein, Berlin SW 48