

DEUTSCHE BAUZEITUNG

MITTEILUNGEN ÜBER ZEMENT, BETON- UND EISENBETONBAU

19. JAHRGANG.

BERLIN, DEN 13. SEPTEMBER 1922.

No. 14.

Erdbebensichere Kirche in Eisenbeton in Lautlingen (Schwäb. Alb.).

(Hierzu die Abbildungen S. 107—109.)



Im Jahre 1911 wurde in Deutschland zum ersten Mal das Gebiet der schwabischen Alb durch mehrere Erdbeben betroffen. Namentlich das Oberamt Balingen litt darunter, und der Ort Lautlingen wurde durch Einsturzbeben besonders stark mitgenommen. Unter anderem hatte die alte katholische Kirche dieses Ortes durch das erste, ziemlich kräftige Beben derart stark gelitten, daß sie abgetragen und durch einen Neubau ersetzt werden mußte.

Merkwürdigerweise war der Glockenturm am wenigsten beschädigt, und dieser wurde daher aus Rücksicht auf die Erhaltung der heimatlichen Eigenart nahezu unverändert in den neuen Bau mit übernommen. Daß das Bestreben, Altes und Neues zu einem harmonischen Ganzen zu verbinden, wohl gelungen ist, lassen die beiden Ansichten Abb. 1 und 2, S. 109, erkennen, die das Äußere des Baues mit Blick auf das Eingangsportal und gegen den Chor nach Vollendung des Rohbaues zeigen. Der Entwurf des Baues lag in den Händen der Architekten Laur in Friedrichshafen und Schlösser in Stuttgart, die konstruktive Durchbildung und die Ausführung war der Firma Wayss & Freytag, Akt.-Ges., Niederlassung Stuttgart, übertragen.

Der ausführenden Firma war dabei die Aufgabe gestellt, ein Bauwerk zu schaffen, das auch Kräften widerstehen sollte, wie sie den alten Bau 1911 zu Fall gebracht hatten. Prof. Dr.-Ing. Mörsch, der frühere Leiter des Konstruktionsbüros der Fa. W. & F. in Neustadt a. d. Haardt, bezeichnet nun in seinem Werk „Der Eisenbetonbau“, 4. Auflage, den „Eisenbeton als das geeignetste Baumaterial für erdbebensichere Gebäude“. Wände und Decken müssen dann aber vollständig in Eisenbeton hergestellt und starr miteinander verbunden werden, so daß ein käfigartiges Eisenbetongerippe entsteht. Ferner müssen alle Wände und Pfeiler in ein gemeinsames Fundament eingreifen, das entweder als durchgehende Eisenbetonplatte oder mit sich kreuzenden Eisenbetongurten auszubilden ist. Große Hallen mit

weitgespannten Trägern sind zu vermeiden. Sind aber doch einige Säulen nicht zu umgehen, so ist der umschnürte Beton am Platze, der infolge seiner Elastizität den Stößen besser widersteht als anders bewehrte Säulen. Eine mäßige Höhe der Gebäude, die Sicherheit gegen Erdbeben bieten sollen, ist einzuhalten, damit der Schwerpunkt des Ganzen nicht zu hoch wirkt.“

In den öfter von Erdbeben betroffenen Gebieten der südlichen Länder sind bereits seit geraumer Zeit erdbebensichere Konstruktionen in Eisenbeton für Wohnhäuser und öffentliche Bauten in Anwendung gebracht worden. Insbesondere hat die Gesellschaft „Ferro beton“ in Genua, eine italienische Tochtergesellschaft der Firma Wayss & Freytag, nach den oben erwähnten Grundsätzen Eisenbetongebäude verschiedener Art in größerer Zahl in Messina ausgeführt, die sich dort bei einer Anzahl kleinerer Beben, denen sie unterworfen waren, durchaus bewährt haben.

Dieselben Grundsätze sind denn auch bei dem Neubau der Kirche in Lautlingen angewendet worden, deren Grundrißanordnung nebst Fundamentplan Abbildung 3, S. 108, wiedergibt, während Abb. 4 auf der gleichen Seite einen halben Schnitt durch die Kirche und die Bewehrung der rahmenartigen Binder zeigt. Abb. 5, S. 106, gibt Schnitte durch die Fundamente des Bauwerkes.



Abb. 6. Blick gegen die Orgelempore (Kirche im Rohbau).

Die Kirche hat danach ein immerhin etwa 10 m weit gespanntes, mit flachem Tonnengewölbe überdecktes Mittelschiff, an das sich Seitenschiffe von etwa 3,75 m Weite anschließen. Das Mittelschiff erhebt sich bis zu etwa 10 m über Gelände, die Seitenschiffe haben 6,5 m Höhe.

Der ganze Bau ist in ein einheitlich zusammenhängendes und starr zusammengefügt Eisenbeton-

gerippe aufgelöst, in dessen Fache die Wände und Decken eingespannt sind. Das Gerippe besteht aus in 4,6 m Abstand angeordneten Rahmenbindern, die durch Längsriegel miteinander und fest mit dem Rost der sich kreuzenden Gurte verbunden sind, der das Fundament bildet. Je nach der Tragfähigkeit des Untergrundes liegen diese Gurte in verschiedener Höhe, also zum Teil in ansteigender Lage. Sie reichen in-

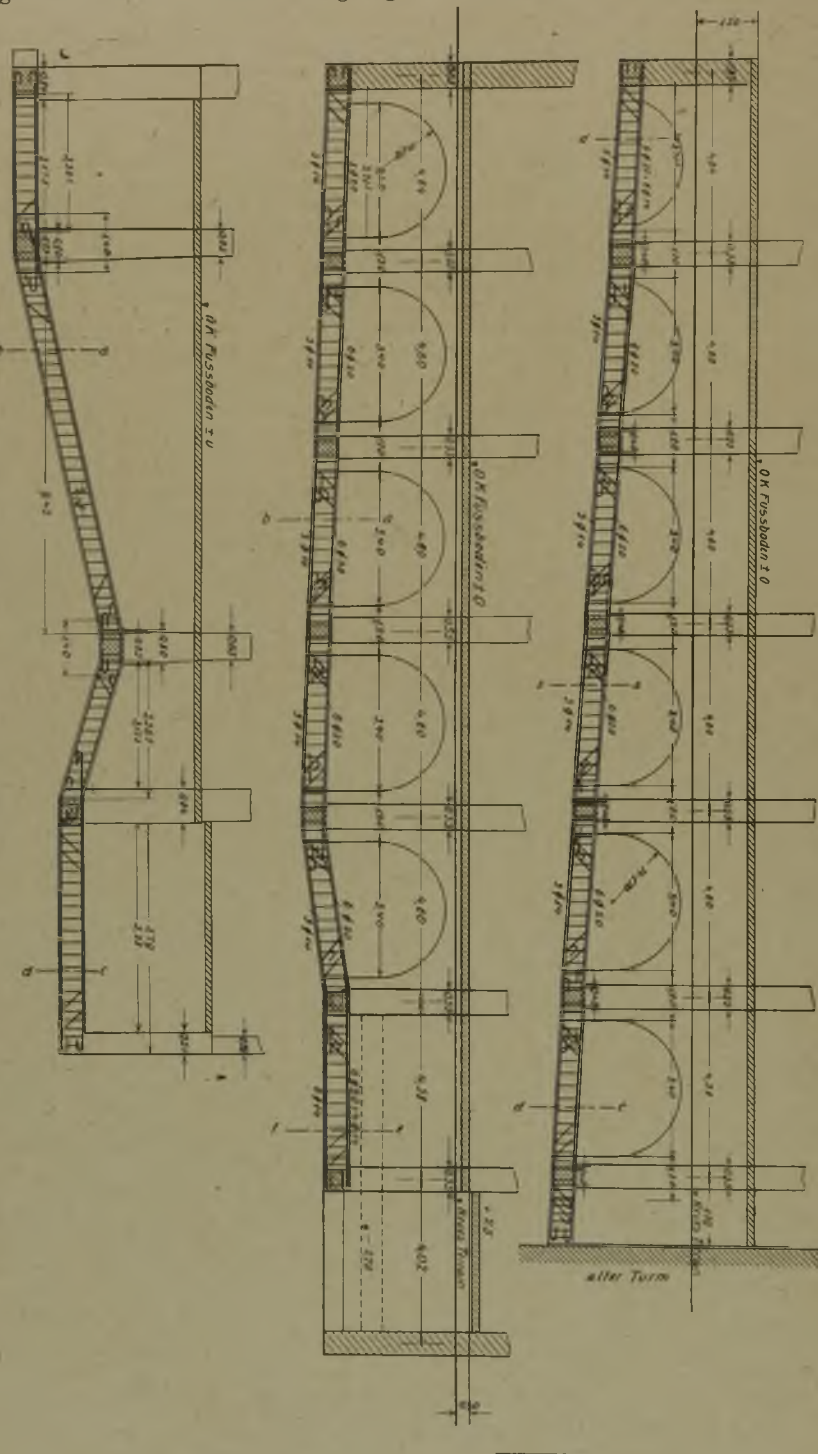
folgedessen, wie der Querschnitt Abb. 4 und die Schnitte in Abb. 5 erkennen lassen, stellenweise bis zu beträchtlicher Tiefe unter Gelände hinab. Sie werden durch die darüber lagernde Erde und das aufgehende Sockelmauerwerk der Kirche belastet und tragen so dazu bei, den Gesamtschwerpunkt des Bauwerks tiefer herabzuziehen.

Die Rahmenbinder wurden als durchlaufende Träger auf elastisch drehbaren Stützen berechnet, wobei der infolge von Eigengewicht und Nutzlast auftretende Schub des bogenförmig ausgebildeten Teils des Binders von den Stützen aufgenommen wird. Die infolge waagrechter Kräfte — Wind, Wirkung eines Erdbebens — entstehenden Beanspruchungen wurden berücksichtigt und für die Berechnung des oben geschilderten Grundsystems zugrunde gelegt, wobei die waagrechte Kraft H als in Höhe des oberen Querriegels wirkend gedacht ist.

Die Bewehrung des Rahmenbinders und die Querschnittsform der spiralumwehrten Säulen geht ebenfalls aus Abb. 4 hervor, während Abb. 5 die Bewehrung der Fundamentgurte darstellt. Zwischen die äußeren Stützen spannen sich unter Kirchenfußboden Bögen, die die Umfassungswände tragen. Die zwischen den Eisenbetonrahmen und -riegeln liegenden Felder der Umfassungswände sind teils in Betonhohlsteinen, teils in Ziegeln mit dazwischenliegender Luftschicht und mit Eiseninlagen in den Lagerfugen ausgeführt worden.

Zwischen den oberen Teil der Binder spannt sich eine leichte kassettierte Betondecke in Form einer flachen Tonne, einer flachen Decke dagegen über den beiden Seitenschiffen. Die Raumwirkung des Kircheninnern lassen die Abb. 6, S. 105, und 7, S. 107, erkennen, die das Bauwerk noch im Rohbau wiedergeben. Die eine Abbildung zeigt den Blick gegen die ebenfalls in Eisenbeton erstellte Orgelempore die andere gegen den Chor hin. —

Abb. 5. Anwendung und Bewehrung von Fundamentgurten.



Einfluß der Schnelligkeit der Versuchsdurchführung auf die beobachtete Druckfestigkeit von Beton.

Est schon vor längerer Zeit aus Versuchen Bach's bekannt geworden, daß die Schnelligkeit der Versuchsdurchführung, d. h. die mehr oder weniger rasche Steigerung der Last, von Einfluß ist auf das Endergebnis der an Probekörpern festgestellten Druckfestigkeit. Unstimmigkeiten, die sich bei Festigkeitsversuchen mit demselben Beton in der danischen staatlichen Versuchsanstalt und im Laboratorium von Prof. S u e n s o n in Kopenhagen ergaben und von letzterem hauptsächlich der verschiedenen Versuchsdurchführung zur Last gelegt wurden, haben diesen veranlaßt, eine größere Zahl von Versuchen

mit verschiedenen Prüfungsmaschinen und verschiedener Versuchsdurchführung anzustellen. Er berichtet darüber in „Ingeniören“ Nr. 36/37 vom 17. Juni d. J. Einige Angaben über die Ergebnisse werden von Interesse sein:

Es wurden 40 Normenkörper von 1 Gewichtsteil Zement zu 3 Gewichtsteilen Normensand sorgfältigst normgemäß hergestellt und man ließ sie dann in demselben Wasserbecken erhitzen, so daß eine mögliche Gleichmäßigkeit der Probekörper gesichert war. Sie wurden im Alter von 120—122 Tagen geprüft und zwar 5 in der 30 t Amsler-Pressen, 5 in der 120 t Presse von Brink & Hübner, 24 mit der 50 t Maschine des Danischen

Maschinenbau A.-G. Von diesen letzteren wurden 12 mit großer Schnelligkeit — eine Umdrehung der Kurbel in der Sekunde — 12 mit geringer Schnelligkeit — eine Umdrehung in 30 Sek. — untersucht. Da für die Festigkeit die Schnelligkeit der Versuchsdurchführung in der Nähe der Bruchlast entscheidend ist, so wurden die Beobachtungen erst von einer Anfangslast $P_0 = 12^t$, der eine Druckspannung von 240^{at} auf den Körper entspricht, bis zur Bruchlast P_{max} ausgedehnt. Der Zeitabstand zwischen P_0 und Erreichung von P_{max} wurde mit der Stoppuhr gemessen. Im Mittel ergaben sich folgende Werte:

Maschine	P_{max} t	P_0 t	$P_{max} - P_0$ t	Sek	Lastzunahme at Sek.
Brink & Hübner	27,0	12	15,0	10,8	27,72
Amsler	25,4	12	13,4	20,1	13,37
Düsseldorfer Masch.-Bau A. G.					
1 Umdrehung 1 Sek.	21,1	12	9,1	38,8	4,07
1 Umdrehung 30 Sek.	19,4	12,2	7,2	1010	0,142

Außerdem wurden noch 2 Versuche mit der Amsler-Presse in normaler Weise durchgeführt. Sie ergaben $P_{max} = 25,6^t$, Zeit von $P = 0$ bis P_{max} 38,2 Sek., Spannungszunahme $13,4^{at/Sek.}$ bzw. P_{max} 23,6 t , Zeit von $P = 0$ bis P_{max} 35,5 Sek., Spannungszunahme $13,2^{at/Sek.}$ Für diese Presse war also kein Unterschied nachweisbar bezüglich der Schnelligkeit der Spannungszunahme zwischen $P = 0$ und $P = 12^t$, bzw. $P = 12^t$ und P_{max} .

Werden die Mittelwerte von P_{max} aus den 4 Versuchsergebnissen als Ordinaten und die zugehörigen Mittelwerte für die Spannungszunahmen als Abszissen aufgetragen, so ergibt sich ein Linienzug, aus dem hervorgeht, daß die Bruchlast mit der Schnelligkeit der Versuchsdurchführung stark wächst. Bei dem langsamsten Versuch verstrichen 17 Minuten zwischen dem Anstieg von $P = 12^t$ bis zur Bruchlast, bei dem schnellsten Versuch nur 11 Sekunden.

Denkt man sich den Linienzug gradlinig bis zur Versuchsschnelligkeit 0 verlängert, so ergibt sich rd. $19,4^t$ als Bruchlast, die für die Praxis Bedeutung hat. Um die Berechtigung dieser Schlußfolgerung zu untersuchen, wurde einer von den 40 Probekörpern einer Dauerbelastung von 15^t in der Düssel-dorfer Maschine ausgesetzt. Der Versuchskörper war 130 Tage alt, der Versuch wurde auf 100 Tage ausgedehnt. Der Druck sank nach etwa 30 Tagen auf $13,7^t$ und wurde dann wieder auf 15^t reguliert, dann weiter etwa alle 7 Tage wieder zur vollen Höhe gebracht und zuletzt bis auf 19^t gesteigert. Dieses Absinken der Belastung führt Suenson nicht so sehr auf die Zusammen-drückung des Körpers als auf elastische Deformationen in der Maschine zurück. Er kommt, selbst wenn man die Nacherhärtung der Probe in der langen Zeitdauer berücksichtigt, zu dem Schluß, daß das fehlende Stück des oben erwähnten Linienzuges der gemittelten Bruchlast jedenfalls keine scharfe Krümmung besitzen kann. Nimmt man also die wahrscheinliche Bruchlast mit $19,4^t$ wie oben an, so

ergibt sich mit der üblichen Amsler-Presse ein $\frac{25,4}{19,4} = 1,31$ fach höherer Wert, für die Brink & Hübner'sche Presse ein

$\frac{27,0}{19,4} = 1,39$ fach höherer Wert als der tatsächlichen

Druckfestigkeit des Betons entspricht. Der bei den oben erwähnten abweichenden Ergebnissen der Betonprüfungen im staatlichen und im Suenson'schen Laboratorium gefundene Unterschied von 16 v. H. bei den Betonkörpern gleicher Mischung läßt sich also mit der verschiedenen Schnelligkeit der Versuchsdurchführung wohl erklären.



Abb. 7. Blick gegen den Chor (Robbau).
Erdbebensichere Kirche in Eisenbeton in Lautlingen
(Schwäb. Alb.).

Der Einfluß der Versuchsdurchführung auf die Höhe der Bruchlast ist also wohl zu berücksichtigen. Nach den beschriebenen Versuchen würden sich z. B. für in Berlin durchgeführte gewöhnliche Zementprüfungen mit $2^{at/Sek.}$ Lastzunahme um 27 v. H. kleinere Werte ergeben als in Kopenhagen mit $13^{at/Sek.}$ Je langsamer der Versuch durchgeführt wird, um so mehr wird man sich dem wirklichen Wert im Bauwerk nähern. Praktisch muß man allerdings die Versuche, namentlich bei Zementprüfungen, mit einer größeren Schnelligkeit durchführen, dann ist aber zu berücksichtigen, daß die gefundene Bruchlast höher ist als die tatsächliche.

Suenson leitet aus den Ergebnissen seiner Versuche die Folgerung ab, daß sich die Druckfestigkeit bei einer bestimmten Geschwindigkeit v des Spannungszuwachses durch die Formel ausdrücken läßt: $S_v = S_0 + c \cdot v$, wo S_0 die Druckfestigkeit für $v = 0$, also für eine unveränderliche Last, und c eine Konstante i-t. —

Formung von Beton unter Druck mit nachfolgender Erhärtung an der Luft, in Dampf und in Wasser.

In der amerikanischen Zeitschrift „Engineering News-Record“ vom 6. Juni d. J. wird über Versuche nach dieser Richtung berichtet, die für die Hydrostone Co. in Chicago ausgeführt sind, um den Einfluß der Pressung in der Form und verschiedener Art der Erhärtung auf Festigkeit, Dichtigkeit, Wasseraufnahmefähigkeit und Leichtigkeit der Herstellung festzustellen. Benutzt wurde zum Beton ein aus dem Fluß gebaggelter Sand und Kies. Gemischt wurden 17 v. H. Zement, 26 v. H. Sand, 57 v. H. Kies, dazu 47 v. H. des Gewichtes des Zementes an Wasser. Die Einhaltung dieses Mischungsverhältnisses wurde durch Wägung festgestellt. Die Versuchskörper hatten 15 cm Durchmesser und 30 cm Länge. Die Form bestand aus einem aufklappbaren Stahlzylinder mit leichtem Anlauf, um zum festen Schluß bequem Stahlringe aufzudrehen zu können. Mit einem gußeisernen Kolben, der in dem Zylinder etwas Spielraum besaß, wurde von einer 100-t-Presse Druck auf den frischen Beton über-

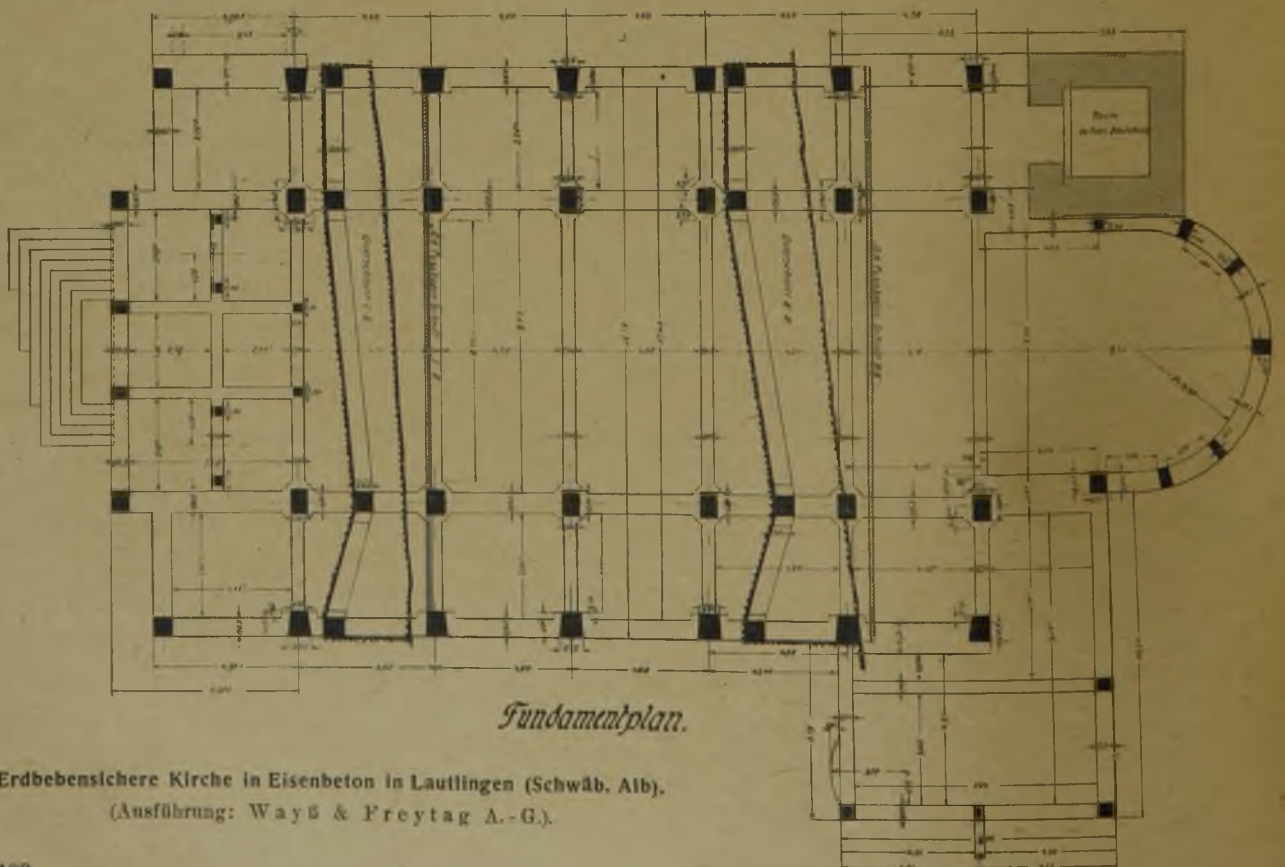
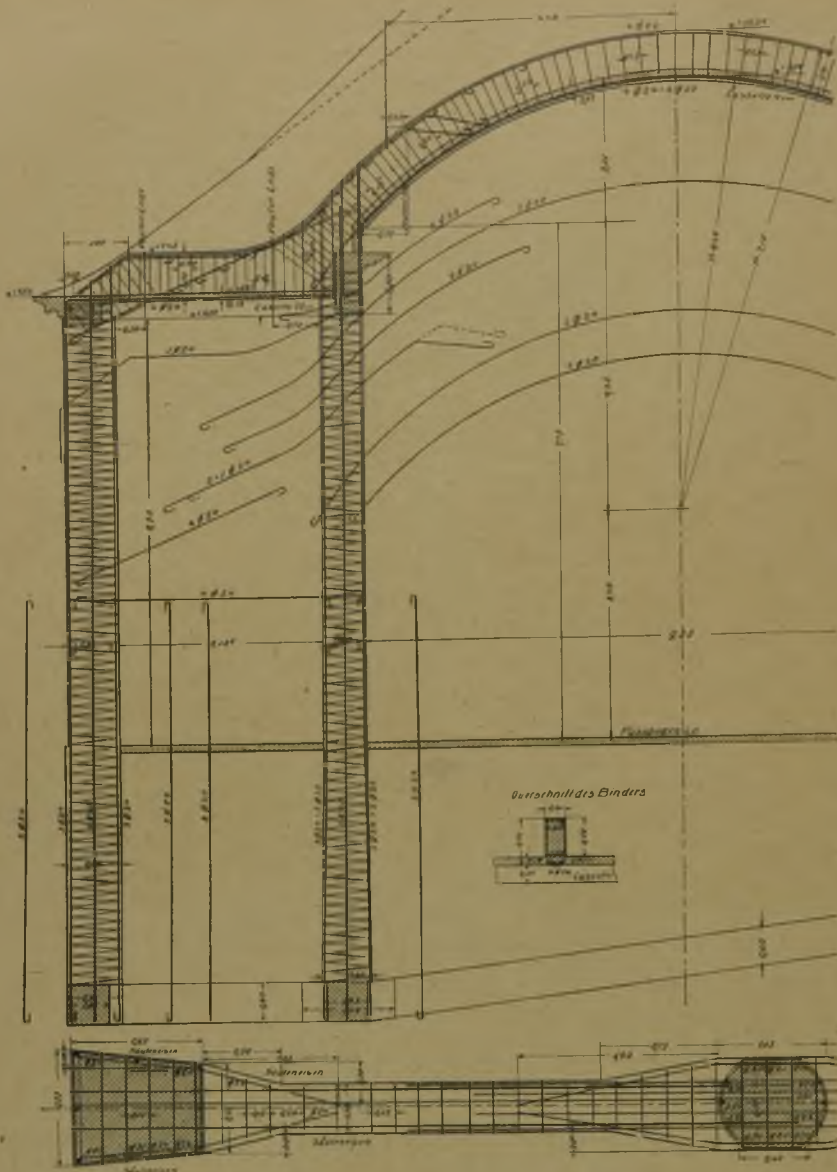
tragen. Die geformten Körper konnten dann gleich nach der Pressung leicht aus der Form herausgenommen werden. Der ausgeübte Druck konnte unmittelbar in Pfund auf den Quadratzoll abgelassen werden. Es wurden je 60 Probekörper für sieben verschiedene Druckstufen von $0-350\text{ kg/cm}^2$ hergestellt, von denen je 12 in feuchter Luft oder 1, 2 und 4 Tage in Dampf oder nach zwölfstündiger Lagerung an der Luft, vier Tage unter Wasser erhärteten. Von jeder Serie wurde je ein Drittel der Körper nach 7, 14 und 28 Tagen Alter geprüft. Alle Körper wurden 24 Stunden vor der Prüfung mit ebenen Köpfen versehen und dann gedrückt.

Bezüglich der Festigkeit wurden folgende Ergebnisse gewonnen: Bei 7 Tagen Alter waren die unter Wasser erhärteten Körper bei allen Pressungsstufen die besten, dann die an der Luft erhärteten. Die unter Dampf erhärteten kamen an letzter Stelle; sie nahmen mit der Dauer der Dampfeinwirkung an Festigkeit zu. Mit Zunahme des Druckes bei der Formung zeigte sich im allgemeinen auch

eine Zunahme der Druckfestigkeit. Die Höchstfestigkeit erreichte der unter Wasser erhärtete, einem Druck von 350 kg/cm^2 ausgesetzte Beton mit 246 kg/cm^2 . Bei 14 Tagen Alter ist die Reihenfolge der Festigkeiten dieselbe, aber die im Wasser und an der Luft erhärteten Körper zeigten die höchsten Festigkeiten bei verhältnismäßig niedrigem Formungsdruck und nahmen mit weiter gesteigertem Druck in der Festigkeit wieder ab. Die im Dampf erhärteten Körper zeigten dagegen mit zunehmendem Druck auch zunehmende Festigkeit. Bei den 28 Tage alten Proben ist das Verhalten ähnlich wie bei den 14 Tage alten, jedoch überschreiten die zwei und vier Tage im Dampf erhärteten Körper bei dem höchsten Druck von 350 kg/cm^2 die an der Luft erhärteten in der Festigkeit.

Die unter Wasser erhärteten Körper zeigten also durchweg bei allen Druckstufen die höchste Festigkeit. Der Einfluß des Druckes bei der Formung erzeugt aber bis etwa 163 kg/cm^2 Druck nur einen geringfügigen Festigkeitszuwachs, darüber hinaus sogar eine kleine Abnahme. Vom Standpunkt der Festigkeit allein hat also (in hoher Druck bei der Formung hier keinen Wert. In zweiter Linie steht der an der Luft erhärtete Beton, der bis etwa 45 kg/cm^2 Pressung eine erhebliche Festigkeitszunahme, darüber aber eine gleichmäßige Abnahme zeigt. Die im Dampf erhärteten Proben besitzen für die niedere Pressung zunächst eine scharfe Festigkeitsabnahme, dann tritt aber ein stetiges Ansteigen ein. Die Festigkeit bleibt nach 28 Tagen aber unter der des ohne Druck geformten und mit Dampf behandelten Betons. Bei Drücken über 350 kg/cm^2 mag diese Festigkeit überschritten werden, ein so großer Druck kommt aber für die Fabrikation nicht in Be-

Abb. 4. Bewehrung der Rahmenbinder.



Erdbebensichere Kirche in Eisenbeton in Lautlingen (Schwáb. Alb).
(Ausführung: Wayß & Freytag A.-G.)

tracht, sodaß also hier die Formung unter Druck keinen Vorteil in Bezug auf Festigkeit bietet.

Bei sehr hohem Druck wurden die Probekörper sehr hart und spröde und ließen sich schwer entformen. Das

Druck auf 3,5—4,5 v.H. und bleibt dann bei allen drei Erhärtungsverfahren ziemlich unverändert. Die an der Luft und im Wasser erhärteten Körper waren sehr hart und fest und wurden mit plötzlichem Knall zerstört, wah-



Abb. 1 Im Rohbau fertige Kirche. Blick gegen den Eingang.



Abb. 2 Blick gegen den Chor.
Erdbebensichere Kirche in Eisenbeton in Lautlingen (Schwäb. Alb).

Gewicht betrug bei Pressung 0 etwa 2430 kg/m^3 , bei 190 kg/cm^2 Pressung 2540 kg/m^3 , bei noch höheren Pressungen blieb es ziemlich konstant. Die ohne Druck hergestellten Körper zeigten eine Wasseraufnahmefähigkeit von 6—6,5 v.H. Sie fällt scharf bis zu etwa 70 kg/cm^2

rend die im Dampf erhärteten weniger fest waren, langsam zerstört wurden, wobei die groben Bestandteile nicht, wie bei den anderen Körpern, vielfach mit durchgeschert wurden, sondern sich zum Teil aus der Mortelmasse herauslösten.

Der Verfasser zieht aus seinen Versuchen den Schluß, daß die Festigkeit, Gleichmäßigkeit, Wasseraufnahmefähigkeit, Dichtigkeit und sonstige physikalische Eigenschaften des Betons durch Formung unter Druck verbessert werden können. Dabei ist der Wassergehalt von großem Einfluß. Bei niedrigeren Pressungen wird genügendes Wasser zurückgehalten zur vollkommenen Hydratation, bei hohen Pressungen dagegen nicht mehr. In feuchter Luft oder im Wasser erhärtete Probekörper zeigen bei verhältnismäßig niedriger Pressung in der Form ein besseres Verhalten als bei höher Pressung. Mit Dampf behandelter Beton zeigt

bis etwa 70 kg/cm² Druck einen Abfall der Festigkeit, von da an eine kleine Zunahme, die vermuten läßt, daß wohl bei einer sehr hohen, praktisch aber nicht verwendbaren Pressung die Festigkeit des nicht gepreßten Betons erreicht wird. Bei diesen hohen Pressungen würde dann aber wahrscheinlich soviel Wasser ausgetrieben sein, daß eine genügende Hydratation nicht mehr zu erwarten ist. Die erlangte Festigkeit beruht dann aber mehr auf der künstlichen Pressung als der natürlichen Erhärtung, sodaß ein in Bezug auf seine Güte zweifelhaftes Erzeugnis entstehen würde. —

Vermischtes.

Noch einmal der Brand in der Sarotti-Fabrik Berlin-Tempelhof. Wir haben in Nr. 1 unserer „Mitteilungen“ von Seiten der ausführenden Firma bereits eine kurze Darstellung über den großen Brand in diesem Eisenbetonbau gebracht und in Nr. 13 einen Auszug aus einer Veröffentlichung eines Ortsbaubeamten in der Gemeinde, in der diese Fabrik liegt. In der „Schweiz. Bauzeitung“ Nr. 9, 2. Halbband 1922, gibt nun Geh. Rat Dr. Friedrich, Ministerialrat im preußischen Wohlfahrtsministerium, eine ausführliche, von Abbildungen begleitete Darstellung über „Die Feuersicherheit des Eisenbetons bei der Brandkatastrophe in der Sarotti-Fabrik Berlin“, die also auf den amtlichen Untersuchungen fußt. Soweit diese eine Ergänzung zu unseren früheren Ausführungen gibt, seien aus ihr noch einige Daten entnommen. Das Schlußurteil sei vorausgeschickt: Es betrachtet „das Verhalten des Bauwerks in dem großen Brande als einen glänzenden Beweis für die absolute Feuersicherheit des Eisenbetons“.

Zum besseren Verständnis des Befundes der Konstruktion sei hier noch einmal kurz wiederholt, daß das 85.60 m in der Grundfläche messende Gebäude einen ebenfalls unterkellerten Innenhof von 20.28 m Fläche besaß. In der Decke des Hofkellers waren Oberlichter angebracht, und durch diese brachen die Flammen, nachdem das Feuer im Keller entstanden war, wo es reiche Nahrung fand, und schlugen in diesem in die Höhe. Vom Hof drang das Feuer nun auch durch die Fenster in die oberen Geschosse ein, wo es ebenfalls brennbares Material in Fülle fand, und wütete einen ganzen Tag. Das ganze Gebäude war in Eisenbeton ausgebildet.

Von der Konstruktion wurden die Pfeiler am Innenhof durch die Stichflammen am meisten betroffen, haben der ungeheuren Hitze aber gut widerstanden. Nur die Kanten über den 4 cm mit Beton überdeckten Längseisen waren abgesprungen. Die Dehnung der Eisen hatte sprengend auf die Außenschale gewirkt, der Zusammenhang der Eisen mit dem Innenkern war aber kaum gestört; namentlich waren die Querverbindungen vollkommen unverletzt geblieben. Im Innern des Gebäudes waren die Eisenbetonstützen ebenfalls nur an der Außenhaut verletzt. Die Säulen waren spiralbewehrt mit 2 cm Betonüberdeckung. Diese Überdeckung war zum Teil unter dem Einfluß des Feuers abgeplatzt. Sonst zeigten die Säulen keine Beschädigung, und sie haben ihre Tragfähigkeit vollkommen behalten, so daß sie bei der Wiederherstellung von neuem verwendet werden konnten.

Die Decken waren durch Längs- und Querträger geteilt und als durchlaufende Platten ausgebildet. Die meiste Beschädigung durch Stichflammen wiesen natürlich die Plattenbalken auf, es handelt sich hier aber ebenfalls nur um Absprengung der Betonschale über den Zugseisen; der Bestand ist nirgends gefährdet. Trotz starker Belastung durch Maschinen usw. hat kein einziger Plattenbalken an Tragfähigkeit eingebüßt. Auch die Deckenplatten sind durchweg tragfähig geblieben und zeigten weit geringere Abblatterungen als die Plattenbalken, vielfach auch nur ein Netz von Haarrissen. Einige Decken sind noch besonders durch von oben herabstürzende Eisenmassen auf Stoß beansprucht, aber nirgends durchbrochen worden. Stark gelitten haben allerdings die rings vom Feuer umspülten und mit brennenden Kakaobohnen gefüllten Bunker im Dachgeschloß, die voraussichtlich erneuert werden müssen.

Vorzüglich bewährt haben sich nach dem Berichterstatter die Treppen, deren Stufen ebenfalls aus Eisenbeton bestanden. War die Wirkung auf die Treppen infolge Abtrennung des Treppenhauses vom Gebäudeinnern auch nicht so groß, so zeigten die verkohlten hölzernen Handleisten doch, daß auch hier das Feuer gewütet hatte.

Eingehender verbreitet sich der Aufsatz auch über die auffallende Erscheinung, daß die Ausdehnungsfuge, die den Bau lotrecht in zwei Hälften zerlegte, statt sich zu schließen, oben auseinander klappte. Diese Fuge hatte

ursprünglich 3 cm Weite und war mit Holz ausgefüllt. Nach Ausbrennen der Füllmasse schlossen sich die Fugen in den unteren Geschossen, klapften aber in den oberen. Der Verfasser erklärt das damit, daß in den unteren Geschossen, wo die Flammen zuerst wüteten, sich die Konstruktion an der Fuge fest zusammenpreßte, was auch aus den stärkeren Zerstörungsercheinungen an den Kopfenden der Balken und Platten beiderseits der Fuge hervorzugehen scheint, und daß dann infolge fortschreitender Erwärmung, verbunden mit Verbiegung der ungleich erhitzten Außenwände in den oberen, später von den Flammen erreichten Geschossen eine Erweiterung der Fuge stattfinden mußte.

Von der tragenden Struktur des Baues ist jedenfalls durch das Feuer nichts zerstört, der Weiterbenutzung des Baues stand also nach Ausbesserung der Beschädigungen der Eisenbetonteile nichts im Wege. Diese Ausbesserungen wurden in der Weise vorgesehen, daß alle losen Teile abzustemmen, die Flächen gut zu reinigen und die freigelegten Eisen mittels des Beton-Spritzverfahrens neu zu umhüllen waren, um einen festen Zusammenhang des alten und neuen Betons zu sichern. —

Widerstand von Mörteln aus Normzementen gegen Abnutzung (Verschleißfestigkeit). In Nr. 11 der „Mitteilungen“ haben wir nach der Zeitschrift „Zement“ über vergleichende Untersuchungen berichtet, die Dr.-Ing. Nitzsche, Frankfurt a. M., bezüglich der Verschleißfestigkeit von Portland-, Eisenportland- und Hochofenzement-Mörteln angestellt hat. Nach diesen Versuchen schnitten die Eisenportlandzemente am schlechtesten ab, der Verfasser hatte aber selbst ausdrücklich erklärt, daß er seine Versuche nur als Vorarbeiten betrachte, daß sie zur Ableitung einer allgemeinen Regel für das Verhalten des einen oder anderen Zementes nicht ausreichten und daß bei derselben Zementgattung starke Abweichungen sich hinsichtlich der Verschleißfestigkeit zeigten, sodaß wohl bei jeder Zementart solche mit hoher derartiger Festigkeit vorkommen würden. In Nr. 26 des „Zement“ wendet sich nun der „Verein Deutscher Eisenportlandzement-Fabrikanten“ gegen das Ergebnis, nach dem sich der Eisenportlandzement am wenigsten bewährt haben sollte. Der Verein weist darauf hin, daß, falls die Schlacke einen gewissen ungünstigen Einfluß auf die Verschleißfestigkeit habe, wie das bei Versuchen des Material-Prüfungs-Amtes Lichterfelde gefunden worden sei, der Eisenportlandzement zwischen Portlandzement und Hochofenzement stehen müsse. Komme aber der Schlacke keine ausschlaggebende Bedeutung zu, so sei bei dem möglichen Zusammenwirken so vieler physikalischer und chemischer Eigenschaften ein klares Ergebnis zugunsten des einen oder anderen Zementes überhaupt nicht zu erwarten. Die Auswahl des Zementes bei den Nitzsche'schen Versuchen wird als Ursache der den Berliner Versuchen widersprechenden Ergebnisse bezeichnet.

Dr.-Ing. Nitzsche vermahnt sich dagegen, daß aus seinen Ausführungen, die er, wie oben ausgeführt, ausdrücklich eingeschränkt habe, eine Stellungnahme hervorgehe, wonach dem Eisenportlandzement eine geringere Verschleißfestigkeit zugeschrieben werde. Er stimmt den Ausführungen, die hinsichtlich des Einflusses des Schlackengehaltes gemacht werden, grundsätzlich zu, findet aber die Ursache des abweichenden Ergebnisses vor allem darin, daß er bei seinen Versuchen die Normal-Schleifscheibe benutzt hat, während in Material-Prüfungs-Amt das Sandstrahlgebläse verwendet wurde. Nach kürzlich veröffentlichten Mitteilungen des Material-Prüfungs-Amtes Berlin-Dahlem (Heft 3/4 1921) wird festgestellt, daß die Versuchsausführungen von ganz wesentlichem Einfluß auf das Ergebnis sind und daß daher unter Umständen die Abnutzungsziffern ganz irreführend sein können. Je nach der Durchführung des Abschleifversuches haben sich dort bei einer Reihe von Materialien ganz verschiedene Wertigkeitsfolgen für die Verschleißfestigkeit ergeben. Verfasser schränkt daher auf Grund dieser Erfahrungen die Bedeutung seiner Versuche, die er ja selbst nur als Vorarbeiten bezeichnet hat, noch weiter ein. —

Die Würfel Festigkeit flüssigen Betons behandelt der Direktor des „Deutschen Beton-Vereins“, Dr.-Ing. Petry, in Nr. 71 des „Zentrabl. der Bwltg.“ in einem längeren „Würfel Festigkeit und Feuchtigkeitsgrad des Betons“ betitelten Aufsatz, der zu der, bereits vom genannten Verein selbst erhobenen, Forderung kommt, die Vorschriften des § 18 der preuß. Eisenbeton-Bestimmungen vom 13. Januar 1916 zu ändern, die auch für flüssig angemachten Beton verlangen, daß er nach 28 Tagen eine Würfel Festigkeit von mindestens 150 kg/cm^2 , nach 45 Tagen eine solche von mindestens 180 kg/cm^2 haben soll. Für Säulen wird diese Forderung sogar auf 180 bzw. 210 kg/cm^2 erhöht. Diese Festigkeiten sind aber mit den in der Praxis bewährten Mischungen bei dem in den Bestimmungen vorgeschriebenen Prüfungsverfahren nicht zu erreichen. Verfasser kommt daher zu dem Schluß, daß man entweder, wie bei dem erdfeuchten Beton, auch für die Güteprüfung des flüssigen Betons nur Probekörper aus erdfeuchtem Beton benutzen oder aber die Festigkeitsanforderungen an flüssigen Beton herabsetzen müsse. Er schlägt also vor, entweder nur erdfeuchten Beton zu prüfen und dann die Würfel Festigkeiten auf etwa 200 kg/cm^2 nach 28 und 240 kg/cm^2 nach 45 Tagen heraufzusetzen, oder aber, wenn man daran festhält, die Prüfung des Betons in dem Zustand zu verlangen, wie er in das Bauwerk kommt, bei weichem oder flüssigem Beton die Würfel Festigkeit auf 100 kg/cm^2 nach 28 Tagen und 120 kg/cm^2 nach 45 Tagen herabzusetzen. Man würde dann zu einem ähnlichen Verhältnis von zuverlässiger Spannung zur Würfel Festigkeit wie in den amerikanischen Vorschriften kommen, die dieses gleich $2/5$ setzen. Bei uns wird die zulässige Druckspannung im allgemeinen zu 40 kg/cm^2 angenommen, es ergibt sich daher die zugehörige Würfel Festigkeit zu 100 kg/cm^2 , wie oben vorgeschlagen.

Verfasser verweist auf die früheren Ausführungen von Dr.-Ing. Löser, Dresden, aus dem Jahre 1921 und trägt weitere Beweise für die Notwendigkeit der Bestimmungsänderung aus den Versuchsergebnissen zusammen, die vom „Deutschen Ausschuß für Eisenbeton“ in dessen Heften 5 bis 49 mitgeteilt werden. Er stellt für die Mischungsverhältnisse 1:4, 1:5, 1:6 die Druckfestigkeiten der verwendeten Zemente, die Korngrößen der Zuschläge, den Wassergehalt und die Würfel Festigkeiten nach 28 und 45 Tagen für Würfel von 30 und 20 cm Kantenlänge zusammen und trägt außerdem Schaubilder auf, aus denen der Zusammenhang zwischen Würfel Festigkeit und Wasserzusatz am klarsten hervorgeht. Aus der zugefügten Zementfestigkeit ist ersichtlich, daß der Abfall der Würfel Festigkeit mit steigendem Wassergehalt im allgemein unabhängig ist von der Zementfestigkeit, wenn auch selbstverständlich bei gleicher Mischung, gleichem Wassergehalt und gleichem Alter die höchsten Würfel Festigkeiten auch mit der größeren Zementfestigkeit erreicht werden. Aus den Schaulinien geht außerdem deutlich hervor, daß auch bei gleichem Mischungsverhältnis, aber verschiedenen Zuschlagsmaterialien der Festigkeitsverlauf ein anderer wird. Immerhin läßt sich aus den Zusammenstellungen entnehmen, bei welchen Wasserzusätzen die Festigkeiten der Bestimmungen nicht mehr erreicht werden, und es lassen sich mittlere Grenzwerte für verschiedene Mischungsverhältnisse ableiten. Petry kommt dabei zu folgenden Zahlen:

Mischungsverhältnis	die Festigkeit wird nicht erreicht bei einem Wasserzusatz in %	
	im gewönl. Beton	im Säulenbeton
1 : 3 $\frac{1}{2}$	13	12
1 : 4	11	10
1 : 5	11	10
1 : 6	10	9
1 : 7	8,5	7

Von einer Änderung des Prüfungsverfahrens durch Verwendung von Holzformen bzw. eisernen Formen mit absaugenden Gipseinlagen verspricht sich Petry keinen wesentlichen Erfolg. Die ersteren bringen zuviel Unsicherheiten in die Untersuchungen, die anderen reichen auch nicht immer aus, um die vorgeschriebenen Festigkeiten stets zu erzielen. Daher kommt Verfasser zu dem schon oben erwähnten Vorschlag: Beurteilung auch des mit viel Wasser angemachten Betons nur nach erdfeuchten Probekörpern, oder Herabsetzung der für ihn vorgeschriebenen Festigkeiten in angemessenem Maße. —

Literatur.

Brücken in Eisenbeton. Ein Leitfadens für Schule und Praxis, von O. Kersten, vorm. Obering., Studienrat a. d. Baugew.-Schule Berlin. Teil II. Bogenbrücken. 4. neubearbeitete Aufl. 8^o, 228 S. Text mit 521 Textabbild.

Berlin 1922, Verlag Wilhelm Ernst & Sohn. Pr. geb. 360.—, geb. 450.— M.

Neben den großen Sammelwerken, wie das Handbuch für Eisenbeton, die in erschöpfender Weise das ganze Gebiet behandeln, und dem Sonderfachmann in erster Linie dienen sollen, sind auch kürzere Zusammenfassungen, die sich auf die wesentlichen Gesichtspunkte beschränken, erforderlich, die in erster Linie den Zweck verfolgen, das Verständnis für die Aufgaben und ihre Lösungsmöglichkeiten dem Lernenden, erst in die Praxis Eintretenden näherzubringen, ihm den Übergang von der reinen Theorie zur Praxis zu erleichtern. Unter den verschiedenen Arbeiten dieser Art und in diesem selbstgezogenen Rahmen dürfen die Veröffentlichungen des Verfassers als zweckentsprechend und wertvoll bezeichnet werden. Der vorliegende II. Teil des zweibändigen Werkes über Brücken in Eisenbeton erscheint bereits in 4. Auflage, die gegenüber den früheren noch manche Verbesserungen und Erweiterungen zeigt, sowohl im praktischen, wie im theoretischen Teil. Im letzteren ist namentlich Wert auf das Abschätzen von zweckmäßigen Gewölbbestärken gelegt, wie denn überhaupt in den Arbeiten des Verfassers auf die praktischen Handgriffe, die dem jungen Ingenieur noch fehlen, das richtige Anpacken einer Aufgabe aber wesentlich erleichtern, sowie auf Abkürzungsverfahren in der Rechnung besonders hingewiesen wird. Die neue Auflage ist wieder mit zahlreichen guten Abbildungen ausgestattet. Einige durchgerechnete Beispiele werden dem Anfänger willkommen sein. —

Handbuch für Eisenbetonbau. 3. neubearbeitete Aufl. Herausgegeben von Dr.-Ing. F. Emperger, Oberbaurat in Wien. III. Band. Grund- und Mauerwerksbau. Bearbeitet von O. Colberg und A. Nowak, 8^o, 472 S. Text mit 1048 Textabb. Berlin 1922, Verlag Wilhelm Ernst & Sohn. Pr. geb. 400.—, geb. 500.— M.

Das erste Kapitel über Grundbau umfaßt mit Rücksicht auf seine Mannigfaltigkeit und Wichtigkeit etwa $\frac{3}{4}$ des ganzen Bandes. Es hat, da Emperger die Bearbeitung nicht wieder übernehmen konnte, in Prof. O. Colberg von den Technischen Staatslehranstalten in Hamburg einen auf diesem Gebiet erfahrenen Neubearbeiter gefunden. Dieser Umstand und der lange Zeitraum, der seit der 2. Auflage verlossen ist, hat zu einer völligen Neubearbeitung geführt, wobei von den Baufirmen wertvolle Unterlagen zur Verfügung gestellt wurden, und es sind hier die neuen Erfahrungen der letzten Jahre aus der bezüglichen Fachliteratur sorgfältig zusammengetragen.

Der erste Abschnitt behandelt die Baugrube, die Dichtung des Untergrundes, die Umschließung und Trockenlegung. Das in neuerer Zeit hervorragend durchgebildete und praktische Verfahren der Grundwassersenkung wird dabei eingehend besprochen und an neuen Beispielen erläutert. Ein 2. Abschnitt behandelt die Flachgründungen, die durch den Eisenbeton eine besondere Bedeutung erhalten haben, da dieser erst die Möglichkeit starker Fundamentverbreiterung ohne wesentliche Vertiefung des Fundamentes gegeben hat. Für die Ausbildung von Einzelgründungsplatten macht der Verfasser dabei den Vorschlag, durch eine untere Aushöhlung solcher Platten einem seitlichen Ausweichen der Bodenteile entgegenzuarbeiten und damit die Tragfähigkeit zu erhöhen. Die Folge von ungleichmäßiger Setzung bzw. Belastung bei durchgehender Flachgründung ganzer Gebäude, ferner die verhältnismäßig einfache Wiederherstellung solcher Bauten, die nur bei einem so festen Gefüge, wie es ein Eisenbetonbau darstellt, überhaupt möglich ist, werden an einer ganzen Reihe von Beispielen gezeigt. Ein wichtiger Abschnitt ist der über wasserdichte Keller, da die Ausführung von im Grundwasser liegenden Tiefkellern in den Geschäftsvierteln unserer Großstädte immer größeren Umfang annimmt. Die Dichtungsfrage und die Widerstandsfähigkeit gegen den Angriff des Grundwassers bilden hier ein wichtiges Moment und werden daher eingehender besprochen. Als interessante Sonderabschnitte sind diejenigen über die Gründung von Gassammelbehältern und von Maschinenanlagen hervorzuheben. Beide sind schwierige Aufgaben, die eine gute und zweckentsprechende Lösung unbedingt erfordern, sollen nicht Schäden für den Bestand des Bauwerkes entstehen. Namentlich die sichere Gründung unserer Großkraftmaschinen ist eine Aufgabe von besonderer Schwierigkeit, da einerseits für die Maschinen selbst eine absolut sichere Lage erforderlich ist, um einen störungslosen Betrieb zu sichern, während andererseits die von den großen bewegten Massen herrührenden Erschütterungen durch das Fundament aufgenommen und in sich verarbeitet werden müssen, ohne sie auf das umschließende Bauwerk zu übertragen. Die Mitwirkung des Bauingenieurs ist daher bei der Lösung dieser Aufgabe unentbehrlich ge-

worden. Der Verfasser bezeichnet selbst die Bearbeitung dieses Abschnittes, da es sich hier um neue, noch nicht völlig geklärte Aufgaben handelt und noch nicht allzu viel gutes Material vorliegt, nur als einen ersten Versuch, die Materie grundsätzlich darzustellen. Eine wichtige Rolle spielt der Eisenbeton ferner bei Umbau, Unterfangungen, Verstärkungen, Ausbesserungen, denn für solche Arbeiten ist er wie kein anderes Material geeignet, was an einer Reihe interessanter Beispiele dargestellt wird. Das Wolfsholz'sche Preßzementverfahren, die Unterfangung mit Preßbetonpfählen ist dabei ein in vielen Fällen geeignetes Hilfsmittel. Die Brunnen-gründung hat durch die Anwendung des Eisenbetons zu diesem Zweck ebenfalls eine Fortbildung erfahren und ist bis zu sehr bedeutenden Tiefen angewendet worden, wo Pfahlgründungen nicht mehr durchführbar sind. Interessant sind namentlich die Ausführungen nach dem A. H. Müller'schen Verfahren. Ein umfangreicher Abschnitt ist der in gewisser Beziehung wichtigsten Gründungsweise, der Pfahlgründung, gewidmet. Hier ist nicht nur in praktischer, sondern auch in theoretischer Beziehung im letzten Jahrzehnt viel Neues geschaffen worden. Namentlich sind die Vorgänge beim Rammen, auf denen die Tragfähigkeit des Rammpfahles beruht, durch sinnreiche Versuchsdurchführungen, die den Vorgang im Erdboden zu verfolgen gestatten, von verschiedenen Seiten näher erforscht worden, und es sind dadurch neue Gesichtspunkte für die Ausbildung und die Bemessung von Pfahlfundamenten gewonnen worden. Die Versuche von Dr.-Ing. Leske und von Dr.-Ing. Zimmermann sowie von Stadtbauinspektor Geiß, die sich mit diesen Fragen beschäftigten, werden eingehend erörtert und dann die verschiedenen Rammpfähle bzw. die im Boden selbst hergestellten Pfahlsorten besprochen, soweit sie technische Besonderheiten bieten. Aus der großen Zahl von Einzelformen für eine bestimmte Aufgabe die geeignetste herauszufinden, ist eine nicht ganz leichte Aufgabe, die der Verfasser durch die übersichtliche Darstellung der verschiedenen Methoden und durch Hervorhebung der Vor- und Nachteile derselben und der gemachten Erfahrungen zu erleichtern sucht. Eine bestimmte allgemeine Stellungnahme für das eine oder andere System ist dabei natürlich nicht möglich, da jedes seinen bestimmten Aufgabenkreis hat, für den es sich besonders eignet. Die ganze Arbeit gibt in klarer Darstellung ein abgerundetes Bild von der Bedeutung des Eisenbetons als Gründungsmaterial, von dem mit ihm zu erreichenden Leistungen und der Durchbildung im einzelnen.

Das 2. Kapitel, das den Mauerwerksbau behandelt, ist, wie in den früheren Auflagen, wieder von Prof. Dr. techn. Aug. Nowak von der Technischen Hochschule in Prag behandelt. Trotzdem ist auch hier eine weitgehende Um- und Neubearbeitung, sowie eine systematischere Anordnung des Stoffes zu verzeichnen. Das Kapitel gliedert sich in fünf Abschnitte: Äußere Kräfte; die Grundformen und die statischen Verhältnisse von Mauern; Beispiele von ausgeführten Eisenbetonmauern; Widerlager von Tragkonstruktionen; Rekonstruktion von Mauern, Widerlagern und Pfeilern. Namentlich die beiden ersten Abschnitte sind fast neu bearbeitet, wobei auch die Wirkung des Erddruckes auf Mauern in eingehender Weise untersucht und nach den neueren Anschauungen dargestellt ist. Gute neue Beispiele erläutern Aufgabe und Anwendungsweise des Eisenbetons auf diesem Gebiet.

Der ganze Band, dem ein vom Geh. Ob.-Reg.-Rat Laschus, Berlin, sorgfältig bearbeitetes Sachverzeichnis beigegeben ist, stellt eine wesentliche Bereicherung des für den Beton- und Eisenbetonfachmann unentbehrlich gewordenen Sammelwerkes des verdienstvollen Herausgebers, F. Emperger, dar. —

Handbuch für Eisenbetonbau. 3. neubearbeitete Aufl. Herausgegeben von Dr.-Ing. F. Emperger, Oberbaurat in Wien. VIII. Bd. Eisenbahn, Berg- und Tunnelbau, Stadt- und Untergrundbahnen. Bearbeitet von R. Bastian, A. Kleinlogel, F. Kögler, A. Nowak. 89, 550 S. Text mit 1197 Textabbild. Berlin 1922, Verlag Wilhelm Ernst & Sohn. Pr. geh. 900.—, geb. 1140.— M.

Dieser Band, der früher den 7. Band des in 3. Auflage vierzehnbändigen großen Sammelwerkes darstellte, enthält jetzt nur noch 6 Kapitel, da die früher diesem Bande zugewiesenen Balkenbrücken dem 6. Bande angegliedert sind. Von diesem Kapitel sind die beiden über Eisenbahnschwellen und Leitungen wieder von Dr. R. Bastian, jetzt Oberingenieur der Firma Philipp Holzmann A.-G., die beiden über Tunnelbau und Stadt- und Untergrundbahnen wieder von Prof. Dr. techn. Nowak von der Technischen Hochschule Prag bearbeitet. Das Kapitel über sonstige Anwen-

dungen des Eisenbetons im Eisenbahnwesen ist dagegen an Prof. Dr.-Ing. Kleinlogel, Darmstadt, übergegangen, und das Kapitel Bergbau, das jetzt zu Berg- und Hüttenwesen erweitert ist, da auch die Übertagebauten mit hineingezogen worden sind, hat in Dr.-Ing. Kögler, Prof. a. d. Bergakademie Freiberg i. Sa., einen neuen Bearbeiter gefunden.

Das Kapitel über Eisenbetonschwellen zeigt verhältnismäßig wenig Neues, da auf diesem Gebiet wenig Fortschritte gemacht sind, auch die Einführung dieser Schwellen in den Eisenbahnbau sich nicht in dem Umfange vollzogen hat, wie man anfangs wohl erwartete. Die Meinungen der Betriebsfachleute sind heute noch geteilt. Auch der Abschnitt Leitungen ist im wesentlichen nur durchgesehen, neuere Bruchversuche, die an verschiedenen Stellen mit Leitungsmasten durchgeführt worden sind, hat der Verfasser wohl nicht mehr berücksichtigen können. Dem 2. Kapitel über sonstige Anwendungen des Eisenbetons im Eisenbahnwesen (Bahnsteighallen, Kohlenverladebühnen, Lokomotivschuppen, Drehscheiben- und Reinigungsgruben, Wasserkranne und kleine Hochbauten) hat Kleinlogel jetzt einen Abschnitt über Wagenbau in Eisenbeton hinzugefügt, der sich im letzten Jahrzehnt in Amerika und auch bei uns hier und da eingeführt hat. Eigene Versuche und Ausführungen des Verfassers auf diesem Gebiet machen diese Arbeit für den Fachmann besonders wertvoll.

Ein ganz neues Gesicht hat das Kapitel über Bergbau erhalten. Hinzugefügt sind, wie schon erwähnt wurde, die Anlagen über Tage, wie Fördergerüste, Bunker, Hallen aller Art usw., die im Hüttenwesen jetzt fast durchweg in Eisenbetonbau erstellt werden.

Auch die Ausführungen über die Berücksichtigung der bergbaulichen Schäden an Hochbauten usw. im Bergbaugbiet und die Mittel zur Abhilfe sind neu hinzugefügt. Auch der Streckenausbaubau, die Ausbildung der Fullörter hat verstärkte Berücksichtigung erfahren. Hinsichtlich der Schachtwände ist die Theorie nach neuen Erfahrungen und Untersuchungen weiter ausgebaut, und ausführliche Betrachtungen sind der Auswahl der Materialien, ihrem Widerstand gegen die salzhaltigen Wasser, sowie namentlich auch den Ausführungsmethoden gewidmet, alles Gesichtspunkte, die erst durch die Erfahrungen des letzten Jahrzehnts in das richtige Licht gesetzt worden sind. Die älteren Beispiele konnten vielfach durch neue ersetzt werden.

In dem Kapitel Tunnelbau ist der theoretische Teil etwas knapper gefaßt, ein wesentlich breiterer Raum dagegen den verschiedenen Baumethoden gewährt. Die Ausführung von Unterwassertunneln, bezügl. deren in neuerer Zeit reiche Erfahrungen gewonnen worden sind, werden dabei eingehender behandelt. Im übrigen zeigt dieses Kapitel zwar überall die bessernde Hand des Verfassers, zu durchgreifenden Umgestaltungen lag hier jedoch keine besondere Veranlassung vor. Die Fortschritte in der Entwicklung der Stadt- und Untergrundbahnen führten dagegen zu einer mehr systematischen Bearbeitung des diese Bauten betreffenden Kapitels und zu einem Ausbau desselben sowohl in theoretischer wie in der praktischen Richtung der Bauverfahren. Die Untergrundbahnen der verschiedenen Großstädte im In- und Auslande werden als Beispiel vorgeführt und in ihren wichtigsten Einzelheiten beschrieben. Berlin und Hamburg konnten dabei eine Reihe interessanter Neuerungen liefern. Namentlich auch hinsichtlich der Kreuzung von Wasserläufen. —

So spiegelt sich auch in diesem Bande der Fortschritt in der Technik des Eisenbetonbaues und der betr. Anwendungsgebiete überhaupt in deutlicher Weise wieder, sowohl in bezug auf praktische Verfahren, als hinsichtlich der besseren Erkenntnis der vorhandenen Kraftwirkungen und der Berechnung der Konstruktionen. — Fr. E.

Deutscher Beton-Verein E. V. Die für den 31. August bis 3. September 1922 in Aussicht genommene Wanderversammlung in Bremen mußte infolge der ernsten politischen und wirtschaftlichen Verhältnisse, der sprunghaften Steigerung der Preise und der verhältnismäßig schwachen Beteiligung aus dem Kreise der Mitglieder auf Antrag des Bremer Ortsausschusses und nach eingehenden Erörterungen für dieses Jahr aufgegeben werden. —

Inhalt: Erdbebensichere Kirche in Eisenbeton in Lautlingen (Schwäb. Alb). — Einfluß der Schnelligkeit der Versuchsdurchführung auf die beobachtete Druckfestigkeit von Beton. — Formung von Beton unter Druck mit nachfolgender Erhärtung an der Luft, in Dampf und in Wasser. — Vermischtes. — Literatur. — Deutscher Beton-Verein. —

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