DEUTSCHE BAUZEITUNG

MITTEILUNGEN ÜBER ZEMENT, BETON- UND EISENBETONBAU

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

18. Jahrgang 1921. **№. 20.**

Die Berechnung einreihiger Bunker mit Hilfe der Arbeitsgleichung.

Von Ing. Kurt Lerche, Hamburg. (Schluß.)

II. Die Berechnung einreihiger Bunker mit mehr als drei Kammern.

Sind mehr als drei Kammern vorhanden, so lassen sich dieselben Gleichungen wie beim dreiteiligen Bunker anschreiben. Die Lösung dieser Gleichungen wird jedoch infolge der großen Zahl der Unbekannten etwas langwierig, wenn sie sich auch nach dem Verfahren von Müller-Breslau noch bei hoher Zahl der Unbekannten durchführen läßt. Es soll daher zur Berechnung vielzelliger Bunker der Rechnungsgang unter Zugrundelegung eines unbestimmten Hauptsystemes angegeben werden.

Durch zwei Schnitte in jedem $4 \cdot n$-ten Feld (vergl. Abbildung 6) erhält man das Hauptsystem, das sich nur aus dreizelligen oder kleineren Bunkern zusammensetzt. Ist eine der nicht geschnittenen Kammern gefüllt, so erhält man die M_o-Fläche nach der Berechnung des drei- oder zweiteiligen Bunkers, von dem eine Kammer gefüllt ist, während in allen übrigen Kammern M_o verschwindet, aus einer der angegebenen Tabellen.

Der Zustand $x_1 = -1$ erzeugt Momente nur in dem dreizelligen Bunker, der unmittelbar links vom ersten durchschnittenen Feld liegt, $x_2 = -1$ nur in dem dreiteiligen Bunker, der unmittelbar rechts vom durchschnittenen Feld liegt. Berücksichtigt man für den Zustand $x_1 = -1$ nur die Momente, so findet man, daß die δ_{m_n}-Werte bis auf den letzten verschwinden. Dieser letzte wird

$$E \cdot J \cdot \delta_{m_6} = \int M_{x_1} \cdot M_6 \cdot ds = -h.$$

Für gleiche Feldweiten l, gleiche J und E erhält man die rechts oben stehenden Bestimmungsgleichungen für den dreiteiligen Bunker.

Daraus ergibt sich mit

$$N_3 = l^4 + 12\,l^3 h + 49\,l^2 h^2 + 80\,l h^3 + 45\,h^4.$$

18) $$M_1 = -\delta_{m_6} \cdot \frac{l \cdot h^2}{N_3}$$

19) $$M_2 = +\delta_{m_6} \cdot \frac{3\,h^3 + 2\,l\,h^2}{N_3}$$

20) $$M_3 = +\delta_{m_6} \cdot \frac{3\,h^3 + 4\,h^2 l + h\,l^2}{N_3}$$

21) $$M_4 = -\delta_{m_6} \cdot \frac{12\,h^3 + 11\,h^2 l + 2\,h\,l^3}{N_3}$$

	M_1	M_2	M_3	M_4	M_5	M_6
$0{,}0 =$	$\frac{2}{3}l + h$	$\frac{l}{3}$				
$0{,}0 =$	$\frac{l}{3}$	$\frac{2}{3}l + h$	$-h$			
$0{,}0 =$		$-h$	$\frac{2}{3}l + h$	$\frac{l}{3}$		
$0{,}0 =$			$\frac{l}{3}$	$\frac{2}{3}l + h$	$-h$	
$0{,}0 =$				$-h$	$\frac{2}{3}l + h$	$\frac{l}{3}$
$\delta_{m_6} =$					$\frac{l}{3}$	$\frac{2}{3}l + h$

22) $$M_5 = -\delta_{m_6} \cdot \frac{12\,h^3 + 18\,h^2 l + 8\,h\,l^2 + l^3}{N_3}$$

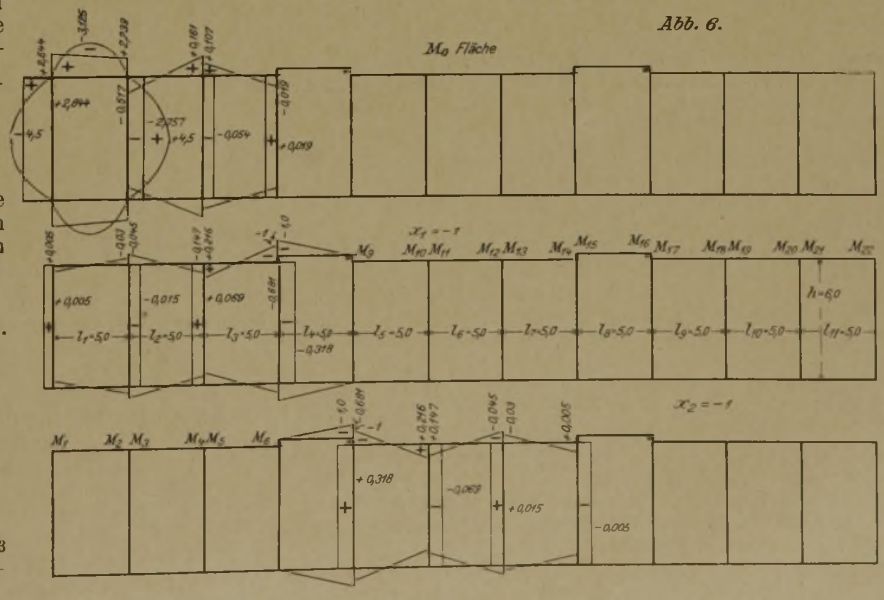

Abb. 6.

$$23)\quad M_6 = +\delta_{m_6} \cdot \frac{45\,h^3 + 54\,l\,h^2 + 19\,h\,l^2 + 2\,l^3}{N_3}.$$

Für den zweiteiligen Bunker wird an Stelle von δ_{m_6} der Wert $\delta_{m_4} = -h$ und man erhält auf dem gleichen Wege wie für den dreiteiligen mit

$$N_2 = l^3 + 8\,l^2 h + 18\,l\,h^2 + 12\,h^3.$$

$$24)\quad M_1 = \delta_{m_4} \frac{l \cdot h}{N_2}$$

$$25)\quad M_2 = -\delta_{m_4} \frac{3\,h^2 + 2\,l\,h}{N_2}$$

$$26)\quad M_3 = -\delta_{m_4} \frac{3\,h^2 + 4\,h\,l + l^2}{N_2}$$

$$27)\quad M_4 = +\delta_{m_4} \frac{12\,h^2 + 11\,l\,h + 2\,l^2}{N_2};$$

damit sind sämtliche Zustände $x_n = -1$ bekannt.

Ist die Belastung so, daß N_x von vornherein nicht bekannt ist, so bleibt die Rechnung für den Zustand $N_x = -1$ die gleiche wie für $x_1 = -1$, jedoch wird

$$\delta_{m_6} = -\frac{h^2}{2}.$$

Für die Belastung der durchschnittenen Kammer mit dem Innendruck p erhält man aus denselben Gleichungen die M_o-Momente. Unter Berücksichtigung von $N_x = -\frac{p\,h}{2}$ ergibt sich $\delta_{m_6} = -\frac{p\,h^3}{12}$.

Voraussetzung für diese Entwickelung ist, daß N_3 von vornherein bekannt ist. Andernfalls hat außer δ_{m_6} auch $\delta_{m_{N_3}}$ einen Wert und man hat für den dreiteiligen Bunker nicht 6 sondern 9 Gleichungen.

Rechnet man nach diesem Verfahren, so hat man bei einem Bunker von n-Kammern nur $\left(\frac{n}{4}\right) \cdot 2$ bezw. $\left(\frac{n}{4}\right) \cdot 3$ Unbekannte zu bestimmen, wobei ein Rest bei der Division von 4 in n unberücksichtigt bleibt, also bei $n = 7$ $\left(\frac{7}{4}\right) \cdot 2 = 2$ Unbekannte.

Als Beispiel soll ein Bunker mit 11 Kammern (Abbildung 6) berechnet werden, wenn die linke Kammer mit dem Innendruck p gefüllt ist. Es sei $h = 6{,}0$ m, $l = 5{,}0$ m. Das System ist 22-fach unbestimmt. Wir erhalten an Unbekannten $\left(\frac{11}{4}\right) \cdot 2 = 4$.

Die M_o-Momente (Abbildung 6) ergeben sich aus der Tabelle für den dreiteiligen Bunker mit gefülltem linken Endfeld für $\frac{h}{l} = 1{,}2$ unter Berücksichtigung von $\frac{p\,l^2}{12} = 2{,}08333$ zu

$$M_1^0 = +1{,}26946 \cdot 2{,}08333 = +2{,}64470$$
$$M_2^0 = +1{,}07502 \cdot 2{,}08333 = +2{,}23962$$
$$M_3^0 = -0{,}24845 \cdot 2{,}08333 = -0{,}51760$$
$$M_4^0 = +0{,}07741 \cdot 2{,}08333 = +0{,}16127$$
$$M_5^0 = +0{,}05140 \cdot 2{,}08333 = +0{,}10708$$
$$M_6^0 = -0{,}00918 \cdot 2{,}08333 = -0{,}01913$$

wobei der Koeffizient p fortgelassen ist.

Für den Zustand $x_1 = -1$ ergeben sich die Momente aus den Formeln 18) bis 23) mit $N_3 = 198\,445$ und $\delta_{m_6} = -6{,}0$ zu

$$M_1^{x_1} = +0{,}0054423, \quad M_2^{x_1} = -0{,}030476,$$
$$M_3^{x_1} = -0{,}045896, \quad M_4^{x_1} = +0{,}147305,$$
$$M_5^{x_1} = +0{,}216392, \quad M_6^{x_1} = -0{,}681499.$$

Die Momente für den Zustand $x_3 = -1$ ergeben sich aus denen für $x_1 = -1$ mit folgender Indexvertauschung $M_n^{x_1} = M_{(n+8)}^{x_3}$, während die Momente für den Zustand $x_2 = -1$ als Spiegelbild zum Zustand $x_3 = -1$ erhalten werden. Die Momente für den Zustand $x_4 = -1$ entsprechen denen des Zustandes $x_2 = -1$ und sind in Abbildung 6 nicht aufgetragen.

Mit Hilfe der Integralwerte 14) bis 17) in No. 19 ergibt sich

$$\int M_o \cdot M_{x_1} \cdot ds = -0{,}114743$$

$$\int M_{x_1}^2 \cdot ds = \int M_{x_2}^2 \cdot ds = \int M_{x_3}^2 \cdot ds = \int M_{x_4}^2 \cdot ds = 5{,}24431$$

$$\int M_{x_1} \cdot M_{x_2} \cdot ds = \int M_{x_3} \cdot M_{x_4} \cdot ds = 1{,}66667$$

$$\int M_{x_2} \cdot M_{x_3} \cdot ds = -0{,}20316.$$

Alle Werte sind mit $E \cdot J$ multipliziert, die Einheiten in m und t eingesetzt, die Gleichungen für die vier Unbekannten lauten damit

	x_1	x_2	x_3	x_4
$-0{,}114743 =$	$+5{,}24433$	$+1{,}66667$		
$0{,}0 =$	$+1{,}66667$	$+5{,}24433$	$-0{,}20316$	
$0{,}0 =$		$-0{,}20316$	$+5{,}24433$	$+1{,}66667$
$0{,}0 =$			$+1{,}66667$	$+5{,}24433$

Dieses Gleichungssystem ist genau so gebaut wie das zur Berechnung des zweiteiligen Bunkers. Als Lösung erhält man auf dem gleichen Wege wie dort

$$x_1 = -0{,}0243 \text{ mt}; \quad x_2 = +0{,}0078 \text{ mt}.$$

x_3 und x_4 sind kleiner als 1 mkg und daher praktisch gleich null, da p in diesem Beispiel 1 t gesetzt war.

Als endgültige Momente erhält man aus

$$M = M_o - M_{x_1} \cdot x_1.$$

$$M_1 = 0{,}0054 \cdot 0{,}0243 + 2{,}64470 = +2{,}646 \text{ mt}$$
$$M_2 = -0{,}0305 \cdot 0{,}0243 + 2{,}23962 = +2{,}239 \text{ "}$$
$$M_3 = -0{,}0459 \cdot 0{,}0243 - 0{,}51760 = -0{,}519 \text{ "}$$
$$M_4 = +0{,}1473 \cdot 0{,}0243 + 0{,}16127 = +0{,}165 \text{ "}$$
$$M_5 = +0{,}2164 \cdot 0{,}0243 + 0{,}10708 = +0{,}112 \text{ "}$$
$$M_6 = -0{,}6815 \cdot 0{,}0243 - 0{,}01912 = -0{,}036 \text{ "}$$
$$M_7 = x_1 = -0{,}024 \text{ "}$$
$$M_8 = x_2 = +0{,}008 \text{ "}.$$

Die folgenden Momente sind, wenn $x_3 = x_4 = 0{,}0$ gesetzt wird, nur abhängig von x_2. Daraus erhält man

$$M_9 = +0{,}6815 \cdot 0{,}0078 = +0{,}005 \text{ mt}$$
$$M_{10} = -0{,}2164 \cdot 0{,}0078 = -0{,}002 \text{ "}$$
$$M_{11} = -0{,}1473 \cdot 0{,}0078 = -0{,}001 \text{ "}$$
$$M_{12} = +0{,}0459 \cdot 0{,}0078 = +0{,}000 \text{ "}$$

Alle folgenden Momente werden wie M_{12} kleiner als 1 mkg, also gleich 0,000 mt, da die Resultate nur auf drei Stellen genau angegeben sind.

Vergleicht man die Momente der linken Kammern mit den M_o-Momenten des dreiteiligen Bunkers, so findet man so geringe Unterschiede in den für die Querschnitts-Ermittelung maßgebenden Momenten, daß man praktisch nicht mit mehr als drei Kammern zu rechnen braucht.

Will man bei dem gleichen 11teiligen Bunker noch einen anderen Belastungsfall untersuchen, so ändert sich der Wert $\int M_o \cdot M_i \cdot ds$, während die rechte Seite des Gleichungssystemes unverändert bleibt. Der Einfluß der Temperatur wird genau so gefunden, wenn die Momente des drei- bezw. zweiteiligen Bunkers infolge des Temperatureinflusses an die Stelle von M_o gesetzt werden. —

Vermischtes.

Einsturz eines Eisenbetonbaues während der Ausführung infolge mangelhafter Abstützung der Geschoßdecken. Im Juli d. J. ist in Salina, Kan., ein in Eisenbeton ausgeführter umfangreicher Eisenbetonbau eines Freimaurertempels während der Herstellung eingestürzt. Das oberste Geschoß, in dem der Zusammenbruch der Konstruktion anfing, war dabei bereits 5 Wochen alt, die Decken der unteren Geschosse, deren allmähliche Durchbiegung das Obergeschoß zum Einsturz brachten, waren 8 Wochen bis 5 Monate alt und durchweg bei einer die Frostgrenze erheblich überschreitenden Temperatur hergestellt. Der Zusammenbruch, der zu den bedeutendsten seiner Art gehört, ist daher bemerkenswert. Die amerikanische Zeitschrift „Engineering News-Record" vom 15. Sept. d. J. gibt darüber jetzt die Ergebnisse der Untersuchung wieder.

Es handelt sich um einen mehrgeschossigen Bau von 37,5 · 51,5 m Grundfläche und 27,5 m Höhe, mit Geschossen verschiedener Höhe und verschiedener Spannweite der tragenden Balken, da in dem Bau unten Verwaltungsräume, Festsaal und Auditorium, sowie im obersten Geschoß Wohnräume unterzubringen waren. Der Bau ist zum Teil 6-geschossig. Das durch das 4. und 5. Geschoß gehende Auditorium hat bei 24,5 · 30 m Grundfläche 12 m Höhe. Die Decke dieses Saales, die gleichzeitig den Fußboden des Wohngeschosses bildet, wird von 2 als Eisenbetonfachwerkträger ausgebildeten, in 3,6 m Abstand in der Mitte der Langseite quer über das Auditorium gespannten Ueberzügen getragen, die oben in Trennungswänden liegen. Diese Träger haben also fast 25 m Stützweite. Auf ihrem ganz in der unteren Decke liegenden Untergurt ruhen beiderseits die in der Längsrichtung des

Saales verlegten Deckenbalken von je 12,5 m Stützweite auf, die an den anderen Enden sich auf die Pfeiler der Saalumfassungswände lagern. Der Bau war fertig einschließlich der Decke des 5. Geschosses, diese Fachwerkträger waren in ihrem oberen Teil aber nur eingeformt. Die ganze Last der Decke wurde daher durch Holzsteifen von 12 m Höhe, die eine gegen Ausbiegung sichernde Diagonalversteifung nicht besaßen, auf die untere Geschoßdecke übertragen, die auch wieder Balken von 13 m Spw. bei verhältnismäßig geringer Höhe besaß. Ein ganzer Wald von Steifen übertrug die Last auf die weiter unten liegende Decke und schließlich auf den Erdboden. Die untersten Stützen setzten größtenteils lediglich auf Querschwellen auf, die den Druck auf den Boden übertrugen, einige standen dagegen auf den festen Wänden eines unter dem Gebäude durchgeführten Tunnels. Bei der Aussteifung der obersten Saaldecke waren die Steifen im Raum ziemlich gleichmäßig verteilt. Eine besonders starke Ausbildung unter den Untergurten der Hauptdeckenträger war nicht vorhanden.

Kurz vor dem Zusammenbruch wurden starke Ausbiegungen einiger Stützen an dem einen Ende des Auditorium - Saales bemerkt. Man suchte diese Steifen noch schnell zu verstärken, fand dabei auch im Inneren z. T. spannungslose Stützen, die man durch Eintreiben von Keilen wieder zum Tragen der Last mit heran zu ziehen suchte, dann brachen aber einige Steifen am Saalende und der Bau wurde schleunigst geräumt. Der weitere Bruch von Steifen hatte zunächst den Einsturz der Decke über dem Auditorium zur Folge, die auch einen Teil der den Saal umschließenden Räume mitriß, die untere Decke durchschlug und zu einer so weitgehenden Zerstörung des ganzen Baues führte, daß nach Ansicht der Sachverständigen die stark beschädigten Reste überhaupt nicht mehr verwendbar sind (abgesehen davon, daß sich die Konstruktionen überhaupt als zu schwach für die großen Spannweiten und die zu tragenden Lasten bei der Nachprüfung erwiesen).

Die Ursache des Einsturzes ist nach der Untersuchung darauf zurück zu führen, daß einige der nur auf Querschwellen stehenden untersten Steifen versackten, daß dann die darüber liegenden Geschoßdecken, zuletzt die Decke unter dem Auditorium mit ihren weit gespannten Balken stark durchbogen und daß dadurch eine ungleichmäßige Belastung der Steifen der Decke des Auditoriums eintrat, die sich in der Mitte setzten, also spannungslos wurden, an dem steiferen Saalende dagegen erhöhte Belastung erhielten, denen sie nicht gewachsen waren. Mangelnde Diagonalversteifung trug zu dieser Belastungsverschiebung bei.

Der Zusammenbruch ist jedenfalls ein lehrreiches Beispiel, wie man einen Bau mit großen Hohlräumen nicht ausführen darf. —

Prüfungskommission für Zementdachsteine. In dem Aufsatz von Ob.-Studienrat Müller, Glauchau, in No. 16 der Mitteilungen „Zur Frage der Dacheindeckung mit Ersatzstoffen" war bereits erwähnt, daß eine Prüfungskommission über das Wesen, die Güte und das Verhalten von Zementdachsteinen unter den mannigfaltigsten Eindeckungsverhältnissen eingesetzt werden sollte. Diese hat sich nunmehr, wie wir hören, gebildet und setzt sich vorläufig zusammen aus den Herren: Ob.-Studienrat Müller, Direktor der Deutschen Dachdeckerschule in Glauchau, als Obmann, Ob.-Ing. Meyersberg, Berlin-Johannisthal, Dachdecker-Obermeister Schreuer, Glauchau und Gewerbe-Studienrat Rein, Glauchau. Zur Herstellung der Dacsteine, die in verschiedenen Gegenden Deutschlands und unter verschiedenen klimatischen Verhältnissen verlegt und beobachtet werden sollen, haben sich die Ambi-Werke in Berlin-Johannisthal bereit erklärt, die auch die Festigkeits-, sowie die physikalisch-technologischen und chemischen Versuche in ihrem Laboratorium durchführen wollen. Damit ist ein erster Schritt zur systematischen Untersuchung dieser Frage getan. Mehr als die Aufstellung eines vorläufigen Arbeitsprogrammes und die Vornahme von Vorversuchen wird dieser kleine Ausschuß unseres Erachtens aber kaum leisten können. Es werden wesentlich breitere Kreise bei der Lösung der Frage herangezogen werden müssen. —

Die Portland-Zementerzeugung in Amerika betrug im Jahr 1920 nicht weniger als 100 023 245 Faß und überstieg damit das Jahr 1917, das bisher die höchste Leistung aufwies, um 7 209 043 Faß; gegenüber 1919 ist ein Anwachsen der Erzeugung um rund 20 Millionen Faß zu verzeichnen. Die Abgabe erreichte 1920 den Umfang von 96 311 719 Faß gegenüber 85 612 899 Faß im Jahr 1919. Der Wert des 1920 abgegebenen Zementes wird mit 194 439 025 Dollar angegeben (Engineering News-Record vom 13. 10. 1921). —

Zum 80. Geburtstag von Albert Eduard Toepffer. Am 11. Dezember d. J. beging der Kommerzienrat Albert Eduard Toepffer zu Stettin, langjähriger Leiter und späterer Aufsichtsratsvorsitzender der von seinem Vater begründeten bekannten Zementfabrik „Stern", Toepffer, Grawitz & Co. in Finkenwalde bei Stettin, deren ausgezeichnete Erzeugnisse sich in der Bauwelt von jeher eines besonderen Rufes erfreuen, die Feier seines 80. Geburtstages. (Infolge irrtümlicher Information hatten wir in einem kurzen Bericht in No. 1 d. J. diesen Tag bereits auf den 11. 12. 1920 verlegt.) Das Unternehmen ist unter seiner Leitung zu einem der bedeutendsten deutschen Anlagen geworden und hat sich auch die Herstellung besonderer Zemente, so eines „weißen" Zementes, mit dem der für die Erzeugung feiner Zementwaren lästige graugrüne Ton des Portlandzementes beseitigt werden sollte, und von wasserdichten Zementen, angelegen sein lassen. Mit der Zementerzeugung verband er bald die Herstellung von Betonwaren, wie die von Röhren eigener Bauweise, von außerordentlich widerstandsfähigen Belagplatten für Fußwege (Granitoidplatten) u. a., die in dem 1896 von ihm begründeten Werk „Comet" hergestellt wurden. Toepffer gehörte lange Jahre dem Vorstand des „Vereins Deutscher Portland - Cement - Fabrikanten" an und ist einer der Mitbegründer des „Deutschen Beton-Vereins", der ihm viel Förderung verdankt und der ihn 1920 zu seinem Ehrenmitglied in Würdigung dieser Verdienste ernannt hat. Möge dem Jubilar noch manches Jahr der wohlverdienten Ruhe nach einem erfolgreichen und arbeitsvollen Leben vergönnt sein. —

Zum Ehrendoktor der Technischen Hochschule zu Karlsruhe ist anläßlich der kürzlich erfolgten Einweihung des Neubaues der Ingenieur-Abteilung der Generaldirektor Otto Meyer der A.-G. Wayss & Freytag in Neustadt a. d. Hardt in Anerkennung seines Wirkens für die wirtschaftliche und wissenschaftliche Vervollkommnung des Eisenbetonbaues ernannt worden. O. Meyer ist seit 1912 Leiter der genannten Weltfirma, über deren hervorragende Bauten wir zahlreiche Veröffentlichungen in unseren „Mitteilungen" gebracht haben und die durch eigene wissenschaftliche Untersuchungen und Veröffentlichungen (unter der Leitung von Prof. Mörsch) die Entwicklung des Eisenbetonbaues in konstruktiver und theoretischer Hinsicht in hohem Maß gefördert hat. —

Die neu geschaffene Würde eines Ehrenbürgers wurde aus der Zement- und Betonindustrie bei der gleichen Gelegenheit an die folgenden Herren verliehen: Geh. Kommerz.-Rat Dr.-Ing. e. h. Eugen Dyckerhoff in Biebrich am Rhein, Geh. Kommerz.-Rat Dr.-Ing. e. h. B. Schott in Heidelberg. —

Literatur.

Handbuch für Eisenbetonbau. 3. neubearbeitete Auflage. Herausgegeben von Ob.-Brt. Dr.-Ing. Emperger. I. Bd. Entwicklungsgeschichte, Versuche und Theorie des Eisenbetons. 8°, 800 S. Text mit 1076 Textabbildungen und 1 Tafel. Berlin 1921. Verlag Wilhelm Ernst & Sohn. Pr. geh. 186 M., geb. 207 M. —

Seit dem Erscheinen der zweiten Auflage i. J. 1912 ist unsere Kenntnis von den Eigenschaften des Eisenbetons durch ein systematisch in allen Kulturstaaten ausgebautes Versuchswesen, darunter nicht zuletzt deutsche Versuche, in hohem Maße bereichert und die sich darauf aufbauende theoretische Behandlung der Eisenbetonkonstruktionen in ihren Grundlagen weiter gesichert, in ihren Verfahren aber auch verbessert und vertieft worden. Das kommt in der neuen Auflage dieses I. Bandes des umfassenden Werkes zu beredtem Ausdruck und kennzeichnet sich auch, trotzdem ältere, inzwischen überholte Versuche und Anschauungen jetzt ganz fortgelassen oder doch nur in stark gekürzter Form noch berührt oder auch nur in den umfangreichen Literaturnachweisen noch aufgenommen sind, durch eine nicht unerhebliche Zunahme des Umfanges, die namentlich dem Kapitel über das Versuchswesen zugefallen ist.

Die Einteilung in 6 Hauptkapitel ist beibehalten worden und mit einer Ausnahme finden wir auch für diese die früheren Mitarbeiter wieder. Am wenigsten von der Umarbeitung berührt ist naturgemäß das I. Kapitel über die Entwicklungsgeschichte, bearbeitet von Prof. Dr.-Ing. Förster, Dresden, da dieses Gebiet schon früher sorgfältig durchforscht war. Aber auch hier sind noch neue Gesichtspunkte gewonnen, und interessant ist die aus dem Studium älterer Quellen geschöpfte Kenntnis der bisher nicht genügend bewerteten Arbeiten Hyatts, der schon in den 50er Jahren v. Jahrh. eine durchaus richtige Vorstellung von dem Wesen der Verbundkonstruktion besaß und den Eiseneinlagen die theoretisch richtige Lage in der Zugzone zuwies. Wie so manchem Erfinder, der seiner Zeit vorauseilte, ist es auch ihm ergangen; die Bedeutung seiner Vorschläge wurde nicht erkannt und vergessen, sodaß eine spätere Zeit erst wieder ganz neu aufbauen, zum zweiten Male

erfinden mußte. Als 2. Kapitel ist jetzt folgerichtig dasjenige über die wesentlichen Ergebnisse der Versuche auf dem Gebiet des Eisenbetons, wieder bearbeitet von O. Graf, Stuttgart, gewählt worden, das die Grundlage für alle weiteren bildet. In ausgezeichneter Weise ist hier der ungeheure Stoff bewältigt und das Wichtigste herausgeholt und hervor gehoben. Hier kommen auch die neueren Versuche Bach's und des Verfassers selbst zur Geltung. Hier sind, abgesehen von der weiteren Auswertung der neuen Versuche auf schon früher behandelten Gebieten auch ganz neue Arbeiten aufgenommen, so die über Eisenbetonplatten aller Art, bezüglich deren elastischer und statischer Verhältnisse unsere Kenntnisse bisher noch recht dürftig waren. Auch über die noch nicht systematisch durchgeführten Versuche an Pilzdekken werden hier Mitteilungen gemacht, ferner über Versuche mit konzentrierten Belastungen, die Aufschlüsse geben über das Mittragen der nichtbelasteten Teile, und damit über den hohen Sicherheitsgrad der Konstruktionen. Eingehender werden Versuche über die Verdrehungsfestigkeit behandelt, ferner solche mit eingespannten Balken und über das Verhalten von Eisen in Beton, d. h. die Rostgefahr. Das 3. Kapitel über Druckfestigkeit des reinen, bewehrten und umschnürten Betons ist wieder von Prof. Dr. M. Thullie, Lemberg, bearbeitet und beleuchtet u. a. die Emperger'schen Versuche mit umschnürtem Gußeisenbeton, ferner mit umschnürten Eisenbetonsäulen mit Steinkern und die Frage der Knickfestigkeit von Eisenbetonsäulen näher. Auch das 4. Kapitel über Versuche mit Gewölben, wieder bearbeitet von Prof. Dr.-Ing. Kleinlogel, Darmstadt, bringt ebenfalls vielfach neues Material, darunter namentlich auch die wichtigen Versuche von Dr.-Ing. Schürch, Kehl a. Rh., über den Einfluß des Temperaturwechsels der Luft auf Eisenbetongewölbe. Auch das Färber'sche Gewölbe-Expansionsverfahren mit seinem auf die Ausschaltung oder Verringerung der aus der Ausrüstung entstehenden schädlichen Nebenspannungen und damit auf die Verringerung der Gewölbeabmessungen gerichteten Ziel, wird näher behandelt. Das 5., der Theorie des Eisenbetonbalkens gewidmete Kapitel ist wie früher von zwei Bearbeitern behandelt, von denen Dipl.-Ing. E. Richter, Mannheim, geblieben ist, während Dr. Völker, Mannheim, durch Dr.-Ing. A. Berrer, ebenfalls Mannheim ersetzt ist. Hier ist hauptsächlich der Abschnitt über die Grundlagen der Biegungstheorie neu bearbeitet, entsprechend den aus neuen Versuchen geschöpften neueren Erfahrungen über die Haft-, Zug- und Schubspannung des Betons. Im 6. Kapitel, Theorie des Gewölbes und des Eisenbetongewölbes im besonderen, wie früher bearbeitet von Prof. Dr. Melan, Prag, geht der Verfasser bei seinen Untersuchungen von der von ihm zuerst in seinem Werk über Brückenbau aufgestellten allgemeinen Theorie des geschlossenen, steifen, elastischen Ringes aus, der für den Rahmen allgemein und für jede Bogenform anwendbar ist, wenn das rahmenförmige Tragwerk durch einen seine Stützpunkte verbindenden Stab von einer dem Einspannungsgrad entsprechenden Steifheit zu einem Ring geschlossen gedacht wird. Außerdem wird die Richtung schräg gerichteter Kräfte in der Bogenebene eingehender als früher untersucht und als neuer Abschnitt kommt für hohe, weitgespannte, schmale Bögen die Untersuchung der Wirkung quer zur Bogenebene gerichteter Kräfte (Winddruck, Fliehkraft, Seitendruck der Fahrzeuge) hinzu. Die Berechnung ist an zwei Beispielen durchgeführt, von denen das einer kleineren Brücke neu ist.

Das Werk zeigt also in allen Abschnitten eine dem Stand der Erkenntnis bis etwa 1920 entsprechende Neubearbeitung und Erweiterung, die seinen Inhalt noch wertvoller gestaltet als bisher. —

II. Band. Der Baustoff und seine Bearbeitung. 8°, 413 S. Text mit 545 Textabbildungen. Berlin 1921. Verlag Wilhelm Ernst & Sohn. Pr. geh. 96 M., geb. 114 M. —

Auch dieser Band zeigt in der neuen Auflage eine Erweiterung und Bereicherung des Stoffes und läßt die Fortschritte erkennen, die im letzten Jahrzehnt in unserer Kenntnis des Materiales und in der Verbesserung und wirtschaftlicheren Ausgestaltung der Baumethoden gemacht worden sind. Etwas zu knapp behandelt erscheinen nur die Abschnitte über Fördereinrichtungen und besondere Betonierungsverfahren. Namentlich verdiente die Förderung des Betons durch Preßluft und das Betonspritzverfahren, das sich bei uns allerdings noch im Anfangsstadium befindet, aber in Amerika schon seit längerem in ausgedehntem Maß und mit Erfolg benutzt wird, doch wohl ein etwas näheres Eingehen. Gut ausgewählt und vortrefflich in der Darstellung sind namentlich die konstruktiven Abbildungen. —

Fr. E.

Beton-Kalender. Taschenbuch für den Beton- und Eisenbetonbau 1922. Kl. 8°, 480 S. Text mit 505 Abbildungen. Berlin 1921. Verlag Wilh. Ernst & Sohn. Preis kart. 27 M. —

Dieses für den Betonbau wertvolle Nachschlage- und Hilfswerk, herausgegeben von der Zeitschrift Beton und Eisen, erscheint nunmehr im 16. Jahrgang. Die dem früher wesentlich umfangreicheren Kalender während der schwierigen Zeit des Krieges und bei dem Darniederliegen der Bautätigkeit gegebene abgekürzte Fassung ist auch jetzt noch beibehalten, aber auch so bietet es einen reichhaltigen Inhalt, der sorgfältig durchgesehen und den neueren Verhältnissen angepaßt ist. Das gilt namentlich von den wichtigen Kapiteln „Mauerwerksbau im Hochbau" und „Zwischendekken", den Mitteilungen über den stetig auch in Deutschland an Bedeutung gewinnenden Beton-Hohlblockbau und den Abschnitt über Bauausführung. —

Veranschlagen von Eisenbetonbauten. Grundlagen für den Entwurf und für die Kostenberechnung von Tief- und Hochbauten. Mit mehreren der Praxis entnommenen Beispielen. Von Prof. Dr.-Ing. A. Kleinlogel, Priv.-Doz. an der Techn. Hochschule Darmstadt. Zweite neu bearbeitete Auflage. 8°, 123 S. Text mit 23 Abbildungen. Berlin 1921. Verlag Wilh. Ernst & Sohn. Preis steif geh. 33 M. —

Die im Jahr 1913 erschienene 1. Auflage des kleinen Werkes war ein erster Versuch, zusammenfassend die Grundlagen für das Veranschlagen von Eisenbetonbauten zu geben und an einer Reihe von häufiger vorkommenden Beispielen das Prinzip der Veranschlagung so klar zu legen, daß danach für ähnliche Fälle die Veranschlagung durchgeführt werden kann. Dieser Gedanke hat sich bewährt, das Werk hat Anklang gefunden und erscheint nunmehr in 2. Auflage, die gegenüber der vorigen eine wesentliche Umgestaltung zeigt, da die seit dem Krieg veränderten Arbeitsleistungen, sowie die Preise für Baustoffe, Löhne gänzlich andere geworden sind. Mit Rücksicht auf die stetig schwankenden Preise sind bei den einzelnen Positionen der Beispiele die für die betr. Leistung erforderlichen Arbeitsstunden beigefügt, sodaß bei geänderten Preisen leicht die erforderliche Umrechnung durchgeführt werden kann. Die allgemeinen Anleitungen über das Veranschlagen sind damit auch bei veränderten Löhnen weiter benutzbar. —

Neuere Methoden zur Statik der Rahmentragwerke. Von A. Straßner, Ob.-Ing. der Fa. Ed. Züblin & Co. in Kehl a. Rh. Zweite neubearbeitete Auflage. 2. Bd. Der Bogen und das Brückengewölbe. 8°, mit 192 S. Text und 104 Textabbildungen. Berlin 1921. Verlag Wilh. Ernst & Sohn. Pr. geh. 42 M., geb. 48 M. —

Die 1. Auflage dieses Werkes, die 1916 erschien, ist in den „Mitteilungen" 1916, S. 88 ausführlicher nach ihrem Wert gewürdigt worden. Damals war das ganze Gebiet in einen Band zusammengefaßt, nunmehr ist der elastische Bogenträger in einem besonderen Band behandelt. Das Buch ist daher zwar vollständig neu bearbeitet und sein Aufbau in eine neue Form gebracht, die Grundlagen des Rechnungsverfahrens, bei denen ausschließlich von geometrischen Beziehungen ausgegangen wird und die so gestaltet sind, daß zu ihrem Verständnis keine besonderen mathematischen und statischen Kenntnisse erforderlich sind, wurden aber festgehalten. Namentlich werden wieder in dem 3. Hauptabschnitt unmittelbar für die Praxis verwendbare Tabellen für die Einflußlinien der Momente und der Bogenlast des eingespannten Brückengewölbes gegeben und ebenso ist die Rechnung an Beispielen durchgeführt. Wir können uns daher auf den Hinweis beschränken, daß das Buch durch die Umarbeitung an Uebersichtlichkeit, Klarheit und Brauchbarkeit gewonnen hat. —

Brücken in Eisenbeton. Ein Leitfaden für Schule und Praxis. Von C. Kersten, ehem. Ob.-Ing., Ob.-Lehrer a. d. Baugewerkschule Berlin. Teil I. Platten- und Balkenbrücken. 5. neubearbeitete Auflage. 8°, 256 S. Text mit 606 Textabbildungen. Berlin 1921. Verlag Wilh. Ernst & Sohn. Preis geh. 36, geb. 42 M. —

Wir haben die verschiedenen Auflagen des 1907 erstmalig erschienenen Werkes regelmäßig besprochen, zuletzt die 4. Auflage 1918, S. 104 der „Mitteilungen". An Umfang ist die neue Auflage der letzteren etwa gleich geblieben; dasselbe gilt von der Behandlung des Stoffes, der aber in mancher Hinsicht eine Ergänzung und zeitgemäße Aenderung erfahren hat. —

Inhalt: Die Berechnung einreihiger Bunker mit Hilfe der Arbeitsgleichung. (Schluß.) — Vermischtes. — Literatur. —

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