

ARMIERTER BETON.

1909. MAI.

INHALT:

Druckfestigkeit und Druckelastizität des Betons mit zunehmendem Alter. S. 199.

Der von der Königlichen Eisenbahndirektion Berlin ausgeführte Dauerversuch an einem Versuchsbalken aus Eisenbeton. Von Eisenbahn-Bau- und Betriebsinspektor Homann (Berlin). (Schluß von Seite 160.) S. 202.

Die Eisenbetonkuppel der Friedrichstraßenpassage in Berlin. Von Prof. Siegmund Müller (Charlottenburg). (Fortsetzung von Seite 171.) S. 208.

Berechnung und Anwendung des umschnürten Betons. Von Oberingenieur A. Kleinlogel. S. 212.

Neue Versuchsmethoden — neue Versuchsergebnisse. Besprochen von Dr.-Ing. E. Probst. (Schluß von Seite 182.) S. 214.

Literaturschau. Von Dr.-Ing. F. Kögler (Dresden). S. 219. Selbstanzeigen. S. 225.

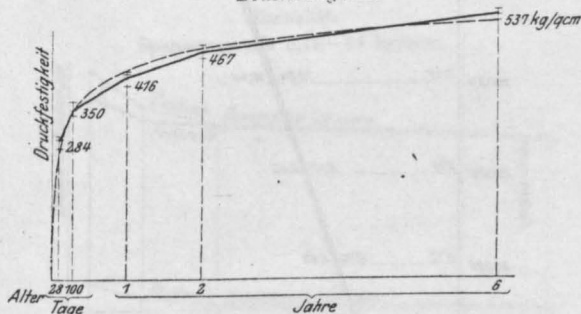
Mitteilungen über Patente. S. 226. — Verschiedene Mitteilungen. S. 227. — Bücherbesprechungen. S. 228. — Neue Bücher. S. 230.

DRUCKFESTIGKEIT UND DRUCKELASTIZITÄT DES BETONS MIT ZUNEHMENDEM ALTER.*)

Den demnächst erscheinenden Mitteilungen über die Druckelastizität und Druckfestigkeit von Betonkörpern mit verschiedenem Wasserverhältnis von C. Bach, III. Teil, Stuttgart 1909 entnehmen wir folgende anschauliche Bilder über die Zunahme der Druckfestigkeit und die Abnahme der Druckelastizität mit wachsendem Alter.

Durchschnittswerte der Druckfestigkeiten entstanden sind (die Einzelwerte der Druckfestigkeiten werden in den Abbildungen durch wagerechte Striche angedeutet), ist es von Interesse, zu bemerken, daß selbst im Alter von 6 Jahren noch ein ausgeprägtes Ansteigen, also ein ausgeprägtes Wachsen der Druckfestigkeit stattfindet.

Druckfestigkeit.



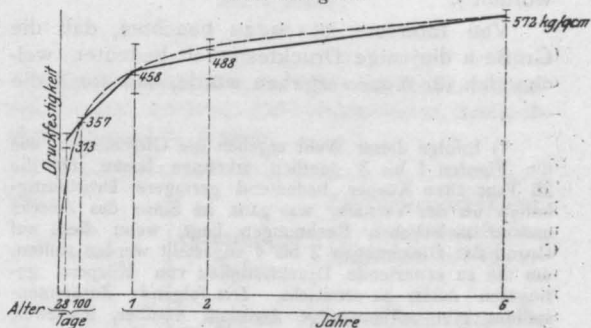
Reihe III, No. 1.
Maschinenmischung 1 : 2,5 : 5.
5,7% Wasser.

Fig. 1.

1. Die Druckfestigkeiten nehmen mit dem Alter zu (vergl. in Fig. 1 bis 3 die ausgezogenen Linien) und weisen für das Alter von rund 6 Jahren Werte bis 579 kg/qcm (1 Raumteil Zement, 2,5 Sand, 2,25 Feinkiessteine, 3,0 Hand-schlaggrobschotter, 3,5% Wasser) auf.

Bei Betrachtung der gebrochenen Linienzüge in Fig. 1 bis 3, welche durch Auftragen der aus den jeweils bezeichneten Versuchen gewonnenen

Druckfestigkeit.



Reihe III, No. 1.
Maschinenmischung 1 : 2,5 : 5.
3,5% Wasser.

Fig. 2.

Die Betonkörper, auf welche sich die Darstellung Fig. 1 bezieht, besitzen die Zusammensetzung: 1 Raumteil Zement A, 2,5 Sand, 1,75 Feinkiessteine, 3,5 Maschinengrobschotter, 5,7% Wasser;

die Betonkörper der Darstellung Fig. 2: 1 Raumteil Zement A, 2,5 Sand, 2,25 Feinkiessteine, 3,0 Maschinengrobschotter, 3,5% Wasser;

die Betonkörper der Darstellung Fig. 3: 1 Raumteil Zement B, 2,5 Sand, 2,25 Feinkiessteine, 3,0 Maschinengrobschotter, 3,5% Wasser.

*) Nach einer Original-Mitteilung des Verfassers.

Der in den Fig. 1 bis 3 gestrichelt eingezeichneten Kurven entsprechen der vom Verfasser gewählten Gesetzmäßigkeit

$$K = a \left(1 - \sqrt[n]{\frac{1}{mA + 1}} \right) \dots \dots (1)$$

mit $n = 6$. Hierin bedeuten

K die Druckfestigkeit in kg/qcm ,
 A das Alter des Betonwürfels in Monaten,
 a und m Konstante, welche betragen

- $a = 786$ $m = 9$ im Falle der Fig. 1 (5,70% Wasser),
- $a = 897$ $m = 6$ " " " " 2 (5,50% "),
- $a = 874$ $m = 6$ " " " " 3 (3,50% "),

somit entsprechend

$$K = 786 \left(1 - \sqrt[6]{\frac{1}{9A + 1}} \right) \text{ für Fig. 1} \dots (2)$$

$$K = 897 \left(1 - \sqrt[6]{\frac{1}{6A + 1}} \right) \text{ für Fig. 2} \dots (3)$$

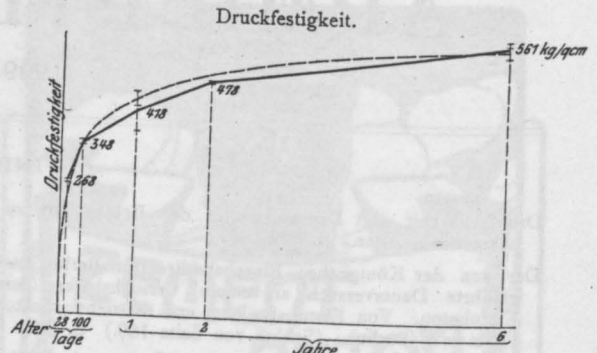
$$K = 874 \left(1 - \sqrt[6]{\frac{1}{6A + 1}} \right) \text{ für Fig. 3} \dots (4)$$

Hierbei ist jeweils der für die 100 Tage alten Körper durch den Versuch ermittelte Durchschnittswert zum Ausgangspunkt genommen worden*).

Von Interesse ist es zu beachten, daß die Größe a diejenige Druckfestigkeit bedeutet, welche sich für $A = \infty$ ergeben würde, daß somit die

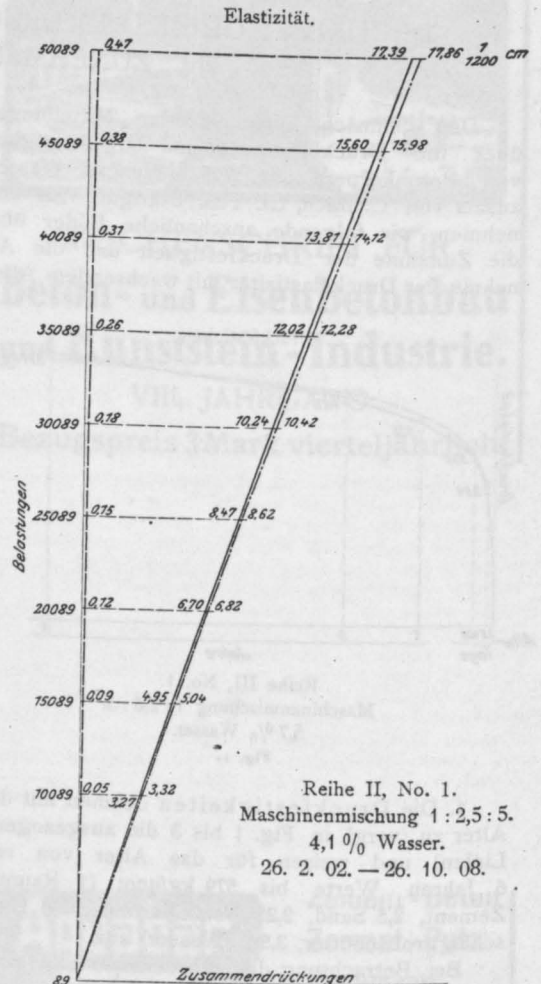
*) Infolge dieser Wahl ergeben die Gleichungen, wie die Figuren 1 bis 3 deutlich erkennen lassen, für die 28 Tage alten Körper bedeutend geringere Druckfestigkeiten als der Versuch, was ganz im Sinne des Zwecks unserer technischen Rechnungen liegt, wenn diese auf Grund der Gleichungen 2 bis 4 angestellt werden sollten, um die zu erwartende Druckfestigkeit von Körpern geringeren Alters zu ermitteln. Die folgende Zusammenstellung gibt zahlenmäßige Auskunft darüber, inwieweit die berechneten Werte von den Versuchswerten abweichen.

| Alter in Monaten | Fig. 1 | | Fig. 2 | | Fig. 3 | |
|------------------|---------------|----------------------|---------------|----------------------|---------------|----------------------|
| | Versuchswerte | berechnet nach Gl. 2 | Versuchswerte | berechnet nach Gl. 3 | Versuchswerte | berechnet nach Gl. 4 |
| 28 | | | | | | |
| 30 | 284 | 253 | 313 | 242 | 268 | 236 |
| 100 | | | | | | |
| 30 | 350 | 350 | 357 | 357 | 348 | 348 |
| 12 | 416 | 433 | 458 | 458 | 418 | 438 |
| 24 | 467 | 471 | 488 | 506 | 478 | 493 |
| 72 | 537 | 524 | 572 | 571 | 561 | 556 |



Reihe III, No. 1.
 Maschinenmischung 1 : 2,5 : 5.
 3,50% Wasser.

Fig. 3.



Elastizität.

Reihe II, No. 1.
 Maschinenmischung 1 : 2,5 : 5.
 4,10% Wasser.
 26. 2. 02. — 26. 10. 08.

— Linie der gesamten Zusammendrückungen
 — " " Federnden " "
 — " " bleibenden " "

Fig. 4.

Druckfestigkeit noch recht erheblich über die für die 6 Jahre alten Körper festgestellten Werte mit fortschreitendem Alter steigen wird, vorausgesetzt, daß eine Störung nicht eintritt. Die gebrochenen Linienzüge Fig. 1 bis 3, erlangt aus den Versuchswerten, deuten noch auf ein stärkeres Wachstum der Druckfestigkeit nach Überschreiten des Alters von 6 Jahren hin, als es die gestrichelten Kurven tun.

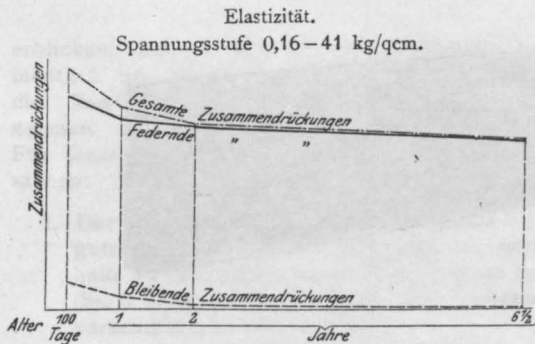
2. Die Dehnungskoeffizienten (der Federung) nehmen mit dem Alter ab (vergl. Fig. 5 und 6) bis herab auf $\frac{1}{560000}$, besitzen also recht kleine Werte (rund nur das Vierfache des Eisens, welches bei Eisenbetonkonstruktionen mit dem Beton verbunden wird). Mit zunehmendem Alter der Versuchskörper werden die Werte der federnden Dehnungen den Spannungen mehr und mehr proportional, die Dehnungslinien nähern sich also der Geraden (vergl. Fig. 4; derselben, gültig für das Alter des Versuchskörpers von 6 Jahren und 8 Monaten, entspricht auf der Spannungsstufe

$$0,18 - 20,52 \text{ kg/qcm } \alpha = \frac{1}{560000}$$

$$0,18 - 101,87 \text{ kg/qcm } \alpha = \frac{1}{527000}$$

Zusammensetzung des Körpers: 1 Raumteil Zement, 2,5 Sand, 1,75 Feinschotter, 3,5 Maschinengrobschotter, 4,1 % Wasser.

Für die Betonkörper, auf welche sich die Figuren 5 und 6 beziehen, gilt folgendes:

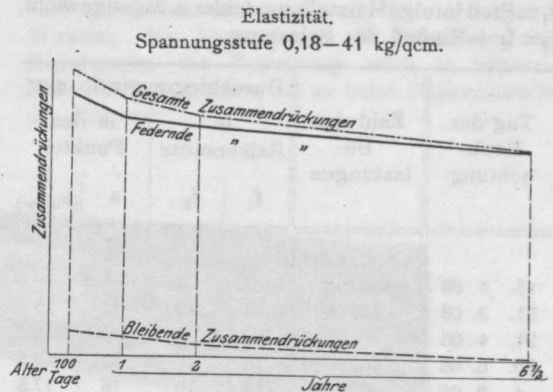


Reihe III, No. 1.
Maschinemischung 1 : 2,5 : 5.
4,0 % Wasser.

Fig. 5.

Zusammensetzung der 4 Betonzylinder: 1 Raumteil Zement, 2,5 Sand, 1,75 Feinkiessteine, 3,5 Maschinengrobschotter 4,0 % Wasser.

| Alter | Spannungsstufen kg/qcm | Zusammendrückung in $\frac{1}{1200}$ cm auf die Meßlänge von 75 cm | | |
|-------------|---------------------------|--|-----------|----------|
| | | gesamte | bleibende | federnde |
| 100 Tage | 0,16—40,78 | 9,91 | 1,10 | 8,81 |
| rund 1 Jahr | 0,16—40,51 | 8,32 | 0,50 | 7,82 |
| " 2 Jahre | 0,16—40,87 | 7,66 | 0,11 | 7,55 |
| " 6 1/2 " | 0,18—41,00 | 6,96 | 0,05 | 6,91 |



Reihe I, No. 1.
Maschinemischung 1 : 2,5 : 5.
3,3 % Wasser.

Fig. 6.

Zusammensetzung der 4 Betonzylinder: 1 Raumteil Zement, 2,5 Sand, 2,25 Feinkiessteine, 3,0 Grobkiessteine, 3,3 % Wasser.

| Alter | Spannungsstufen kg/qcm | Zusammendrückung in $\frac{1}{1200}$ cm auf die Meßlänge von 75 cm | | |
|-------------|---------------------------|--|-----------|----------|
| | | gesamte | bleibende | federnde |
| 100 Tage | 0,16—41,20 | 11,69 | 0,97 | 10,72 |
| rund 1 Jahr | 0,16—40,68 | 10,53 | 0,77 | 9,76 |
| " 2 Jahre | 0,16—41,26 | 9,88 | 0,46 | 9,42 |
| " 6 1/2 " | 0,18—41,08 | 8,48 | 0,07 | 8,41 |

3. Die bleibenden Zusammendrückungen nehmen mit wachsendem Alter sehr stark ab.

Im übrigen muß auf die Schrift verwiesen werden.

DER VON DER KÖNIGLICHEN EISENBAHNDIREKTION BERLIN AUSGEFÜHRTE DAUERVERSUCH AN EINEM VERSUCHSBALEN AUS EISENBETON.

Von Eisenbahn-Bau- und Betriebsinspektor Homann (Berlin).

(Schluß von Seite 160.)

Zusammenstellung der Durchbiegungen.

f_1 = Pfeil infolge Herstellungsfehler u. Eigengewicht,
 $f_2 = f_1 +$ Einfluß der Belastung.

| Tag der Beobachtung | Zahl der Belastungen | Durchbiegungen in mm | | | |
|---------------------|----------------------|----------------------|-------|----------------|----------------|
| | | in Balkenmitte | | in den Punkten | |
| | | f_1 | f_2 | a | b (Fig. 4c) |
| 15. 4. 08 | nach Vorbelastung | 8 | 12 | — | — |
| 31. 3. 08 | 228 080 | 10 | 15 | 15 | 15 |
| 24. 4. 08 | 266 980 | 10 | — | 17 | 16 |
| 30. 6. 08 | 409 860 | 13 | 18 | 18 | 17,5 |
| 4. 8. 08 | 609 580 | 13 | 18 | 18 | 17,5 |
| 26. 9. 08 | 1 232 630 | 13 | 18 | 18 | 18 |
| 31. 10. 08 | 1 286 722 | 13 | 18 | 18 | 18 |

Bügel aus 6 mm starkem Rundeisen angebracht, die bis oben in die Platte hinein reichten (Figur 11 u. 12). Die Risse folgten fast durchweg genau diesen Bügeln. Ihr zunächst auffällig erscheinener Verlauf senkrecht zur Balkenachse fand also eine sehr einfache Erklärung. Sie hielten sich nicht an der Oberfläche, sondern erstreckten sich — wenigstens in der Rippe — über den ganzen Querschnitt.

An den Eiseneinlagen wurden ausgedehnte Rostbildungen festgestellt. Vor allem waren die Bügel V, III, II, I auf die ganze Rippenbreite mit dickem braunen Rost bedeckt, am stärksten an den Ecken. Leichter Rost bedeckte die Bügel 0, 1, 2, 3. Von den Bügeln ausgehend war der Zusammenhalt zwischen Eisen und Beton aufgehoben und die Längseisen zeigten sich z. T. stark angerostet und zwar zu beiden Seiten der Bügel auf folgende Längen:

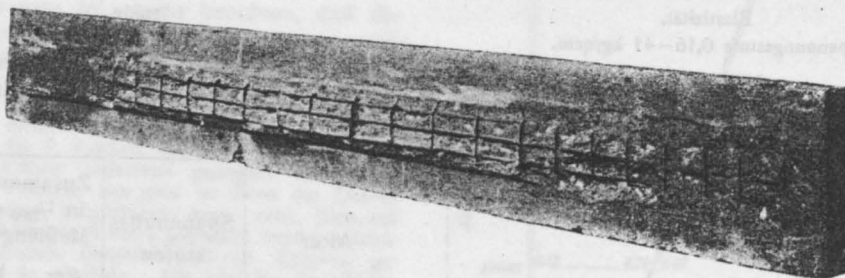


Fig. 11.

Eine zweite Untersuchung auf Rost vom 10. Oktober 1908, die in gleicher Weise wie am 23. November 1907 vorgenommen wurde, ergab 4,28% Eisenoxydgehalt für das abgekratzte Pulver und 1,25% für die Betonprobe.

Befund nach Freilegung der Eiseneinlagen.

Am 1. Dezember 1908 wurden die Eiseneinlagen vorsichtig freigelegt. Dabei ergab sich folgender Befund:

Die Eiseneinlagen waren nicht genau nach Fig. 13, sondern im Mittel nach Fig. 13 gelagert. In Abständen von durchschnittlich 14 cm waren

| | Längseisen 1 | | 2 | | 3 | |
|----------------|--------------|--------|-------|--------|-------|--------|
| | links | rechts | links | rechts | links | rechts |
| Bei Riß IV auf | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 cm |
| " " III " | 2 | 3 | 3 | 3 | 2 | 2 " |
| " " II " | 5 | 1/2 | 5 | 5 | 2 1/2 | 5 " |
| " " I " | 2 | 2 | 3 | 3 | 1 | 1/2 " |
| " " 0 " | 2 | 2 | 1 | 1 | 0 | 0 " |
| " " 1 " | 2 | 2 | 0 | 14 | 0 | 0 " |
| " " 2 " | 3 | 3 | 14 | 14 | 5 | 4 " |
| " " 3 " | 1 | 1 | 14 | 0 | 1/2 | 1/2 " |

In der Mitte zwischen den Rissen und an den Balkenenden außerhalb der Rißzone waren die Längseisen — abgesehen von der Strecke zwischen den Rissen 1 und 3 — vollständig rostfrei; des-

gleichen zeigte die Eiseneinlage des Versuchskörpers 2, der nur dem Vorversuche unterworfen worden war, keine Rostspuren. Es konnte also keinem Zweifel unterliegen, daß die Risse den Anlaß zur Rostbildung gegeben haben.

Fig. 11 gibt Versuchskörper Nr. 1 und Fig. 12 Nr. 2 nach Freilegung der Eiseneinlagen. Die Rostbildung läßt sich an diesen Bildern leider nicht verfolgen, denn einzelne vollständig rostfreie Bügel erscheinen darauf sogar dunkler als die Roststellen.

Schlußfolgerungen.

Wenn nun auch der mitgeteilte Versuch ein abschließendes Urteil nicht gestattet, so wird man doch einstweilen berechtigt sein, in den Ergebnissen eine Bestätigung der Anschauung zu

gangen sei. Wahrscheinlich kommt es aber hierbei nicht sowohl auf σ_e , als vielmehr auf die τ -Werte an, und diese können unter anderen Verhältnissen bei $\sigma_e = 1200$ kg gleich oder selbst größer werden, als bei unserem Versuche.

Zu 3 wird mancher geneigt sein, die Bedingungen, durch die die Rostbildung gefördert wurde, für zu ungünstig zu erklären. Und doch können wohl in Wirklichkeit Bauwerke den gleichen oder gar noch ungünstigeren Bedingungen ausgesetzt sein. Ähnliche Verhältnisse liegen beispielsweise an der oberen Laibung von Bogenbrücken vor, wenn die Abdeckung schadhaf geworden ist, während die sprengende Wirkung des Frostes und die Einwirkung von Rauchgasen die Zerstörung noch in höherem Maße fördern können, als es beim Dauerversuche der Fall war.

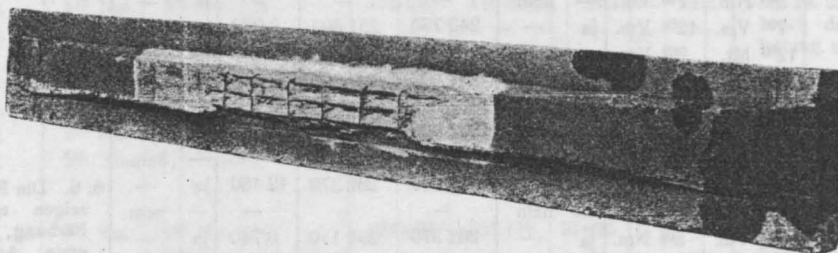


Fig. 12

erblicken, daß es sich bei Ingenieurbauten, namentlich bei Eisenbahnbrücken, empfiehlt, auf die Zugfestigkeit des Betons Rücksicht zu nehmen und statische Risse zu verhindern. Für diese Anschauung sprechen folgende Tatsachen:

1. Der erste Riß ist bei $\sigma_{bz} < 35,6$ kg/cm aufgetreten, also bei einer Spannung, die unterhalb S_{bz} des unbewehrten Probekalkens lag ($S_{bz} = 37$ kg), dabei σ_e nach den Hochbauvorschriften = 1391 kg/cm².
2. Während der Belastung nach Fig. 4a bei der, nach den „Hochbauvorschriften“ $\sigma_e = 1900$ kg/cm² und $\sigma_{bd} = 47,1$ kg/cm² betragen, sind fünf weitere Risse entstanden, die vorhandenen haben sich bedeutend erweitert, und es hat sich ein Zermahlen des Betons in den Rissen bemerkbar gemacht.
3. Die Betonumhüllung hat darauf bei wechselnder Belastung und Entlastung das Eisen in diesem Zustande nicht mehr gegen Rost zu schützen vermocht.

Gegen das Ergebnis zu 2 könnte vielleicht eingewendet werden, daß die Eisenspannung mit 1900 kg weit über das übliche Maß hinausge-

Trotz seiner Mängel wurde der Versuch der Mitteilung für wert gehalten, weil er die sonst bekannt gewordenen Versuche in gewisser Hinsicht ergänzen kann. Denn diese hatten fast ausschließlich die Aufgabe, die Bedingungen und die Art des Zusammenwirkens von Beton und Eisen unter bestimmten einmaligen Belastungen zu erforschen; die Frage nach der zerstörenden

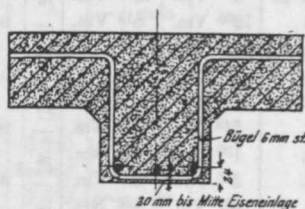


Fig. 13.

Wirkung wiederholter Belastungen bei gleichzeitigem Einfluß des Klimawechsels haben sie nicht behandelt. Diese Frage aber ist für Bauwerke, die Jahrzehnte überdauern sollen, nicht minder wichtig. Zur Lösung dieser Frage ist der mitgeteilte Versuch immerhin ein erster Schritt.

Zum Schlusse sei noch im folgenden das Versuchstagebuch wiedergegeben.

| T a g | Z e i t | | Maschinen im Gange | | Ableseung am Zählwerke | | Anzahl der Be- lastun- gen | Tragrippe im Wasser | | B e m e r k u n g e n |
|-----------------|----------|----------|-----------------------|------|---------------------------------|----------------------|--|---------------------------|------|--|
| | von | bis | ja | nein | bei Be- ginn der Versuche | nach Be- endigung | | ja | nein | |
| 23. 4. 07 | 300 Nm. | 515 Nm. | ja | — | 198 800 | 201 110 | 2 310 | ja | — | Bis zum 17. Februar Be- lastung nach Fig. 4.a. Am 15. April waren die Durchbiegungen zum ersten Male gemessen worden. 6. 6. Die Ränder der Risse zeigen eine bräunliche Färbung, offenbar das erste Anzeichen einge- tretener Rostbildung. |
| 23./26. 4. 07 | 515 Nm. | 115 Nm. | — | nein | — | — | — | — | nein | |
| 26. 4. | 115 Nm. | 545 Nm. | ja | — | 201 110 | 205 980 | 4 870 | ja | — | |
| 26./27. 4. | 545 Nm. | 945 Nm. | — | nein | — | — | — | — | nein | |
| 27. 4. | 945 Nm. | 545 Nm. | ja | — | 205 980 | 212 820 | 6 840 | ja | — | |
| 27. 4. - 4. 5. | 545 Nm. | 900 Nm. | — | nein | — | — | — | — | ja | |
| 4. 5. 07 | 900 Nm. | 200 Nm. | ja | — | 212 820 | 220 520 | 7 700 | ja | — | |
| 4. 5. - 7. 5. | 200 Nm. | 1000 Nm. | — | nein | — | — | — | — | nein | |
| 7. 5. | 1000 Nm. | 545 Nm. | ja | — | 220 520 | 229 180 | 8 660 | ja | — | |
| 7. 5. - 10. 5. | 545 Nm. | 900 Nm. | — | nein | — | — | — | — | ja | |
| 10. 5. | 900 Nm. | 545 Nm. | ja | — | 229 180 | 242 750 | 13 570 | ja | — | |
| 10. 5. - 15. 5. | 545 Nm. | 700 Nm. | — | nein | — | — | — | — | ja | |
| 15. 5. | 700 Nm. | 1200 Nm. | ja | — | 242 750 | 251 800 | 9 050 | ja | — | |
| 15. 5. - 22. 5. | 1200 Nm. | 900 Nm. | — | nein | — | — | — | — | nein | |
| 22. 5. | 900 Nm. | 545 Nm. | ja | — | 251 800 | 262 680 | 10 880 | ja | — | |
| 22. 5. - 3. 6. | 545 Nm. | 630 Nm. | — | nein | — | — | — | — | nein | |
| 3. 6. | 630 Nm. | 1200 Nm. | ja | — | 262 680 | 270 190 | 7 510 | ja | — | |
| 3. 6. - 6. 6. | 1200 Nm. | 845 Nm. | — | nein | — | — | — | — | nein | |
| 6. 6. 07 | 845 Nm. | 545 Nm. | ja | — | 270 190 | 282 370 | 12 180 | ja | — | |
| 6. 6. - 17. 6. | 545 Nm. | 900 Nm. | — | nein | — | — | — | — | nein | |
| 17. 6. | 900 Nm. | 500 Nm. | ja | — | 282 370 | 291 110 | 8 740 | ja | — | |
| 17. 6. - 29. 7. | 500 Nm. | 1015 Nm. | — | nein | — | — | — | — | nein | |
| 29. 7. | 1015 Nm. | 545 Nm. | ja | — | 291 110 | 302 250 | 11 140 | — | nein | |
| 29. 7. - 30. 7. | 545 Nm. | 145 Nm. | — | nein | — | — | — | — | nein | |
| 30. 7. | 145 Nm. | 415 Nm. | ja | — | 302 250 | 305 580 | 3 330 | ja | — | |
| 30. 7. - 31. 7. | 415 Nm. | 130 Nm. | — | nein | — | — | — | — | nein | |
| 31. 7. | 130 Nm. | 545 Nm. | ja | — | 305 580 | 310 630 | 5 050 | ja | — | |
| 31. 7. - 2. 8. | 545 Nm. | 130 Nm. | — | nein | — | — | — | — | ja | |
| 2. 8. | 130 Nm. | 545 Nm. | ja | — | 310 630 | 315 790 | 5 160 | ja | — | |
| 2. 8. - 17. 8. | 545 Nm. | 230 Nm. | — | nein | — | — | — | — | ja | |
| 17. 8. | 230 Nm. | 545 Nm. | ja | — | 315 790 | 320 850 | 5 060 | ja | — | |
| 17. 8. - 18. 8. | 545 Nm. | 645 Nm. | — | nein | — | — | — | — | nein | |
| 18. 8. 07 | 645 Nm. | 1200 Nm. | ja | — | 320 850 | 330 640 | 9 790 | ja | — | |
| 18. 8. - 19. 8. | 1200 Nm. | 615 Nm. | — | nein | — | — | — | — | nein | |
| 19. 8. | 615 Nm. | 545 Nm. | ja | — | 330 640 | 348 880 | 18 240 | ja | — | |
| 19. 8. - 24. 8. | 545 Nm. | 135 Nm. | — | nein | — | — | — | — | ja | |
| 24. 8. | 135 Nm. | 545 Nm. | ja | — | 348 880 | 356 680 | 7 800 | ja | — | |
| 24. 8. - 26. 8. | 545 Nm. | 130 Nm. | — | nein | — | — | — | — | ja | |
| 26. 8. | 130 Nm. | 545 Nm. | ja | — | 356 680 | 363 270 | 6 590 | ja | — | |
| 26. 8. - 30. 8. | 545 Nm. | 845 Nm. | — | nein | — | — | — | — | ja | |
| 30. 8. 07 | 845 Nm. | 430 Nm. | ja | — | 363 270 | 367 000 | 3 730 | ja | — | |
| 30. 8. - 31. 8. | 430 Nm. | 130 Nm. | — | nein | — | — | — | — | nein | |
| 31. 8. | 130 Nm. | 430 Nm. | ja | — | 367 000 | 371 180 | 4 180 | ja | — | |
| 31. 8. - 4. 9. | 430 Nm. | 130 Nm. | — | nein | — | — | — | — | nein | |
| 4. 9. 07 | 130 Nm. | 545 Nm. | ja | — | 371 180 | 377 400 | 6 220 | ja | — | |
| 4. 9. - 7. 9. | 545 Nm. | 645 Nm. | — | nein | — | — | — | — | nein | |
| 7. 9. 07 | 645 Nm. | 545 Nm. | ja | — | 377 400 | 389 540 | 12 140 | ja | — | |
| 7. 9. - 30. 9. | 545 Nm. | 900 Nm. | — | nein | — | — | — | — | nein | |
| 30. 9. 07 | 900 Nm. | 245 Nm. | ja | — | 389 540 | 394 970 | 5 430 | ja | — | |

Wenn die Maschine in Gang
ist, rieselt aus den Rissen
ein feiner Zementstaub
heraus.

Am 7. 1. 08 Feststellung
der vorhandenen Risse
(s. Fig. 5).

| T a g | Z e i t | | Maschinen im Gange | | Ablesung am Zählwerke | | Anzahl der Be- lastun- gen | Tragrippe im Wasser | | Bemerkungen |
|---------------------|----------|----------|-----------------------|------|--------------------------|----------------------|-------------------------------------|---------------------------|------|--|
| | von | bis | ja | nein | bei Be- ginn | nach Be- endigung | | ja | nein | |
| 30. 9. 07-16. 2. 08 | 245 Nm. | 1000 Vm. | — | nein | — | — | — | — | nein | Am 23. 11. 07 Untersuchung des von den Rändern der Risse abgekratzten Pulvers auf Rostgehalt. |
| 16. 2. 08 | 1000 Vm. | 1100 Vm. | — | — | 394 970 | 395 090 | Leerlauf | — | nein | |
| 16. 2. - 17. 2. | 1100 Vm. | 930 Vm. | — | nein | — | — | — | — | nein | 3. 1. 08 photographische Aufnahme des Versuchs- körpers (Fig. 6 u. 7). |
| 17. 2. | 930 Vm. | 545 Nm. | ja | — | 395 090 | 403 530 | 8 440 | ja | — | |
| 17. 2. - 19. 2. | 545 Nm. | 620 Vm. | — | nein | — | — | — | — | nein | Belastung des Balkens nach Fig. 4c, beide Lasten wirken (wenigstens mit einem Teile ihres Ge- wichts) gleichzeitig. |
| 19. 2. | 620 Vm. | 930 Vm. | ja | — | 403 530 | 407 180 | 3 650 | ja | — | |
| 19. 2. - 21. 2. | 930 Vm. | 900 Vm. | — | nein | — | — | — | — | nein | |
| 21. 2. | 900 Vm. | 400 Nm. | ja | — | 407 180 | 415 090 | 7 910 | ja | — | |
| 21. 2. - 22. 2. | 400 Nm. | 115 Nm. | — | nein | — | — | — | — | nein | |
| 22. 2. | 115 Nm. | 500 Nm. | ja | — | 415 090 | 416 000 | 910 | — | nein | Vom 22. 2. 08 bis zum Ab- bruch des Versuchs Be- lastung nach Fig. 4b. |
| 22. 2. - 21. 3. | 500 Nm. | 1100 Vm. | — | nein | — | — | — | ja | — | |
| 21. 3. | 1100 Vm. | 500 Nm. | ja | — | 416 000 | 419 450 | 3 450 | — | nein | Am 23. 3. 08 Feststellung der inzwischen eingetrete- nen Änderungen an den Rissen (Fig. 5). — 24. 3. zweite photographische Aufnahme des Versuchs- körpers (Fig. 8). |
| 21. 3. - 30. 3. | 500 Nm. | 230 Nm. | — | nein | — | — | — | ja | — | |
| 30. 3. | 230 Nm. | 545 Nm. | ja | — | 419 450 | 424 480 | 5 030 | — | nein | |
| 30. 3. - 31. 3. | 545 Nm. | 915 Vm. | — | nein | — | — | — | — | nein | 31. 5. Messung der Durch- biegungen. |
| 31. 3. 08 | 915 Vm. | 545 Nm. | ja | — | 424 480 | 435 170 | 10 690 | ja | — | |
| 31. 3. - 1. 4. | 545 Nm. | 845 Vm. | — | nein | — | — | — | — | nein | 24. 4. Messung der Durch- biegungen. |
| 1. 4. | 845 Nm. | 1200 Vm. | ja | — | 435 170 | 438 810 | 3 640 | — | nein | |
| 1. 4. - 2. 4. | 1200 Vm. | 115 Nm. | — | nein | — | — | — | ja | — | |
| 2. 4. | 115 Nm. | 545 Nm. | ja | — | 438 810 | 444 330 | 5 520 | ja | — | |
| 2. 4. - 6. 4. | 545 Nm. | 130 Nm. | — | nein | — | — | — | — | nein | |
| 6. 4. | 130 Nm. | 545 Nm. | ja | — | 444 330 | 450 910 | 6 580 | — | nein | |
| 6. 4. - 16. 4. | 545 Nm. | 145 Nm. | — | nein | — | — | — | ja | — | |
| 16. 4. | 145 Nm. | 545 Nm. | ja | — | 450 910 | 458 220 | 7 310 | ja | — | |
| 16. 4. - 24. 4. | 545 Nm. | 635 Vm. | — | nein | — | — | — | — | nein | |
| 24. 4. | 635 Vm. | 1200 Vm. | ja | — | 458 220 | 466 240 | 8 020 | — | nein | |
| 24. 4. - 25. 4. | 1200 Vm. | 900 Vm. | — | nein | — | — | — | ja | — | |
| 25. 4. | 900 Vm. | 545 Nm. | ja | — | 466 240 | 478 750 | 12 510 | ja | — | |
| 25. 4. - 27. 4. | 545 Nm. | 1015 Vm. | — | nein | — | — | — | — | nein | |
| 27. 4. 08 | 1015 Vm. | 545 Nm. | ja | — | 478 750 | 488 790 | 10 040 | — | nein | |
| 27. 4. - 30. 4. | 545 Nm. | 615 Vm. | — | nein | — | — | — | ja | — | |
| 30. 4. | 615 Vm. | 545 Nm. | ja | — | 488 790 | 505 380 | 16 590 | ja | — | |
| 30. 4. - 1. 5. | 545 Nm. | 915 Vm. | — | nein | — | — | — | — | nein | |
| 1. 5. | 915 Vm. | 1200 Vm. | ja | — | 505 380 | 509 000 | 3 620 | — | nein | |
| 1. 5. - 18. 6. | 1200 Vm. | 900 Vm. | — | nein | 509 000 | 516 100 | Leerlauf | — | nein | |
| 18. 6. | 900 Vm. | 530 Nm. | ja | — | 516 100 | 523 110 | 7 010 | — | nein | |
| 18. 6. - 20. 6. | 530 Nm. | 100 Nm. | — | nein | — | — | — | ja | — | |
| 20. 6. | 100 Nm. | 545 Nm. | ja | — | 523 110 | 528 500 | 5 390 | — | nein | |
| 20. 6. - 21. 6. | 545 Nm. | 645 Vm. | — | nein | — | — | — | ja | — | |
| 21. 6. | 645 Vm. | 1200 Vm. | ja | — | 528 500 | 536 550 | 8 050 | — | nein | |
| 21. 6. - 22. 6. | 1200 Vm. | 635 Vm. | — | nein | — | — | — | ja | — | |
| 22. 6. | 635 Vm. | 1200 Vm. | ja | — | 536 550 | 541 290 | 4 740 | ja | — | |
| 22. 6. - 23. 6. | 1200 Vm. | 700 Vm. | — | nein | — | — | — | — | nein | |
| 23. 6. | 700 Vm. | 400 Nm. | ja | — | 541 290 | 551 830 | 10 540 | — | nein | |
| 23. 6. - 24. 6. | 400 Nm. | 620 Vm. | — | nein | — | — | — | ja | — | |

| T a g | Z e i t | | Maschinen im Gange | | Ableseung am Zählwerke | | Anzahl der Be- lastun- gen | Tragrippe im Wasser | | Bemerkungen |
|-----------------|----------------------|----------------------|-----------------------|------|---------------------------|----------------------|--|---------------------------|------|---|
| | von | bis | ja | nein | bei Be- ginn | nach Be- endigung | | der Ver- suche | ja | |
| 24. 6. 08 | 6 ²⁰ Vm. | 5 ⁴⁵ Nm. | ja | — | 551 830 | 562 940 | 11 110 | ja | — | |
| 24. 6. - 25. 6. | 5 ⁴⁵ Nm. | 7 ²⁰ Vm. | — | nein | — | — | — | — | nein | |
| 25. 6. | 7 ²⁰ Vm. | 5 ⁴⁵ Nm. | ja | — | 562 940 | 576 840 | 13 900 | — | nein | |
| 25. 6. - 26. 6. | 5 ⁴⁵ Nm. | 7 ⁰⁰ Vm. | — | nein | — | — | — | ja | — | |
| 26. 6. | 7 ⁰⁰ Vm. | 5 ⁴⁵ Nm. | ja | — | 576 840 | 591 740 | 14 900 | ja | — | |
| 26. 6. - 27. 6. | 5 ⁴⁵ Nm. | 7 ⁰⁰ Vm. | — | nein | — | — | — | — | nein | |
| 27. 6. | 7 ⁰⁰ Vm. | 8 ¹⁵ Vm. | ja | — | 591 740 | 593 690 | 1 950 | — | nein | |
| 27. 6. - 29. 6. | 8 ¹⁵ Vm. | 6 ³⁰ Vm. | — | nein | — | — | — | ja | — | |
| 29. 6. | 6 ³⁰ Vm. | 5 ⁴⁵ Nm. | ja | — | 593 690 | 609 250 | 15 560 | ja | — | |
| 29. 6. - 30. 6. | 5 ⁴⁵ Nm. | 6 ³⁰ Vm. | — | nein | — | — | — | — | nein | |
| 30. 6. | 6 ³⁰ Vm. | 5 ⁴⁵ Nm. | ja | — | 609 250 | 621 380 | 12 130 | — | nein | 30. 6. Messung der Durch- biegungen. |
| 30. 6. - 1. 7. | 5 ⁴⁵ Nm. | 6 ³⁰ Vm. | — | nein | — | — | — | ja | — | |
| 1. 7. | 6 ³⁰ Vm. | 9 ⁰⁰ Vm. | ja | — | 621 380 | 624 140 | 2 760 | ja | — | |
| 1. 7. - 13. 7. | 9 ⁰⁰ Vm. | 9 ¹⁵ Vm. | — | nein | — | — | — | — | nein | |
| 13. 7. | 9 ¹⁵ Vm. | 4 ⁰⁰ Nm. | ja | — | 624 140 | 632 890 | 8 750 | — | nein | |
| 13. 7. - 15. 7. | 4 ⁰⁰ Nm. | 2 ⁰⁰ Nm. | — | nein | — | — | — | ja | — | |
| 15. 7. | 2 ⁰⁰ Nm. | 5 ⁴⁵ Nm. | ja | — | 632 890 | 640 090 | 7 200 | ja | — | |
| 15. 7. - 16. 7. | 5 ⁴⁵ Nm. | 6 ³⁰ Vm. | — | nein | — | — | — | — | nein | |
| 16. 7. | 6 ³⁰ Vm. | 4 ³⁰ Nm. | ja | — | 640 090 | 654 300 | 14 210 | — | nein | |
| 16. 7. - 18. 7. | 4 ³⁰ Nm. | 2 ⁴⁵ Nm. | — | nein | — | — | — | ja | — | |
| 18. 7. | 2 ⁴⁵ Nm. | 5 ³⁰ Nm. | ja | — | 654 300 | 658 900 | 4 600 | ja | — | |
| 18. 7. - 19. 7. | 5 ³⁰ Nm. | 6 ³⁰ Vm. | — | nein | — | — | — | — | nein | |
| 19. 7. | 6 ³⁰ Vm. | 12 ⁰⁰ Vm. | ja | — | 658 900 | 667 520 | 8 620 | — | nein | |
| 19. 7. - 21. 7. | 12 ⁰⁰ Vm. | 1 ²⁰ Nm. | — | nein | — | — | — | ja | — | |
| 21. 7. | 1 ²⁰ Nm. | 5 ⁴⁵ Nm. | ja | — | 667 520 | 674 860 | 7 340 | ja | — | |
| 21. 7. - 22. 7. | 5 ⁴⁵ Nm. | 10 ⁰⁰ Vm. | — | nein | — | — | — | — | nein | |
| 22. 7. | 10 ⁰⁰ Vm. | 5 ⁴⁵ Nm. | ja | — | 674 860 | 680 080 | 5 220 | — | nein | |
| 22. 7. - 23. 7. | 5 ⁴⁵ Nm. | 1 ³⁰ Nm. | — | nein | — | — | — | ja | — | |
| 23. 7. | 1 ³⁰ Nm. | 5 ⁴⁵ Nm. | ja | — | 680 080 | 689 820 | 9 740 | ja | — | |
| 23. 7. - 24. 7. | 5 ⁴⁵ Nm. | 6 ⁴⁰ Vm. | — | nein | — | — | — | — | nein | |
| 24. 7. | 6 ⁴⁰ Vm. | 5 ⁴⁵ Nm. | ja | — | 689 820 | 707 090 | 7 270 | — | nein | |
| 24. 7. - 25. 7. | 5 ⁴⁵ Nm. | 2 ⁰⁰ Nm. | — | nein | — | — | — | ja | — | |
| 25. 7. | 2 ⁰⁰ Nm. | 5 ⁴⁵ Nm. | ja | — | 707 090 | 713 970 | 6 880 | ja | — | |
| 25. 7. - 27. 7. | 5 ⁴⁵ Nm. | 6 ⁴⁰ Vm. | — | nein | — | — | — | — | nein | |
| 27. 7. | 6 ⁴⁰ Vm. | 5 ⁴⁵ Nm. | ja | — | 713 970 | 729 680 | 15 710 | — | nein | |
| 27. 7. - 28. 7. | 5 ⁴⁵ Nm. | 9 ³⁰ Vm. | — | nein | — | — | — | ja | — | |
| 28. 7. | 9 ³⁰ Vm. | 1 ⁰⁰ Nm. | ja | — | 729 680 | 735 300 | 5 620 | ja | — | |
| 28. 7. - 29. 7. | 1 ⁰⁰ Nm. | 8 ⁴⁵ Vm. | — | nein | — | — | — | — | nein | |
| 29. 7. | 8 ⁴⁵ Vm. | 5 ⁴⁵ Nm. | ja | — | 735 300 | 750 750 | 15 450 | — | nein | |
| 29. 7. - 30. 7. | 5 ⁴⁵ Nm. | 6 ³⁰ Vm. | — | nein | — | — | — | ja | — | |
| 30. 7. | 6 ³⁰ Vm. | 5 ⁴⁵ Nm. | ja | — | 750 750 | 772 200 | 22 200 | ja | — | |
| 30. 7. - 1. 8. | 5 ⁴⁵ Nm. | 7 ⁴⁵ Vm. | — | nein | — | — | — | — | nein | |
| 1. 8. 08 | 7 ⁴⁵ Vm. | 5 ⁴⁵ Nm. | ja | — | 772 200 | 790 070 | 17 870 | — | nein | |
| 1. 8. - 2. 8. | 5 ⁴⁵ Nm. | 6 ⁴⁵ Vm. | — | nein | — | — | — | ja | — | |
| 2. 8. | 6 ⁴⁵ Vm. | 1 ⁰⁰ Nm. | ja | — | 790 070 | 798 580 | 8 510 | ja | — | |
| 2. 8. - 3. 8. | 1 ⁰⁰ Nm. | 6 ⁴⁵ Vm. | — | nein | — | — | — | — | nein | |
| 3. 8. | 6 ⁴⁵ Vm. | 12 ⁰⁰ Vm. | ja | — | 798 580 | 806 830 | 8 250 | — | nein | |
| 3. 8. - 4. 8. | 12 ⁰⁰ Vm. | 9 ⁴⁵ Vm. | — | nein | — | — | — | ja | — | |
| 4. 8. | 9 ⁴⁵ Vm. | 5 ⁴⁵ Nm. | ja | — | 806 830 | 820 500 | 13 670 | ja | — | 4. 8. Messung der Durch- biegungen. |
| 4. 8. - 10. 8. | 5 ⁴⁵ Nm. | 6 ³⁰ Vm. | — | nein | — | — | — | — | nein | |
| 10. 8. 08 | 6 ³⁰ Vm. | 5 ⁴⁵ Nm. | ja | — | 820 500 | 839 040 | 18 540 | ja | — | |

| T a g | Z e i t | | Maschinen im. Gange | | Ablesung am Zählwerke bei Be- nach ginn endigung der Versuche | | Anzahl der Belastun- gen | Tragrippe im Wasser | | Bemerkungen |
|--------------------|----------------------|----------------------|------------------------|------|---|-----------|-----------------------------------|---------------------------|------|-------------|
| | von | bis | ja | nein | | | | ja | nein | |
| 10. 8. - 11. 8. 08 | 5 ⁴⁵ Nm. | 7 ³⁰ Vm. | — | nein | — | — | — | — | nein | |
| 11. 8. | 7 ³⁰ Vm. | 5 ⁴⁵ Nm | ja | — | 839 940 | 856 900 | 17 860 | — | nein | |
| 11. 8. - 12. 8. | 5 ⁴⁵ Nm. | 6 ³⁰ Vm. | — | nein | — | — | — | ja | — | |
| 12. 8. | 6 ³⁰ Vm. | 5 ⁴⁵ Nm. | ja | — | 856 900 | 876 190 | 19 290 | ja | — | |
| 12. 8. - 13. 8. | 5 ⁴⁵ Nm. | 6 ³⁰ Vm. | — | nein | — | — | — | — | nein | |
| 13. 8. | 6 ³⁰ Vm. | 5 ⁴⁵ Nm. | ja | — | 876 190 | 896 100 | 19 910 | — | nein | |
| 13. 8. - 14. 8. | 5 ⁴⁵ Nm. | 6 ³⁰ Vm. | — | nein | — | — | — | ja | — | |
| 14. 8. | 6 ³⁰ Vm. | 5 ⁴⁵ Nm. | ja | — | 896 100 | 918 020 | 21 920 | ja | — | |
| 14. 8. - 15. 8. | 5 ⁴⁵ Nm. | 6 ³⁰ Vm. | — | nein | — | — | — | — | nein | |
| 15. 8. | 6 ³⁰ Vm. | 5 ⁴⁵ Nm. | ja | — | 918 020 | 936 690 | 18 670 | — | nein | |
| 15. 8. - 16. 8. | 5 ⁴⁵ Nm. | 7 ⁰⁰ Vm. | — | nein | — | — | — | ja | — | |
| 16. 8. | 7 ⁰⁰ Vm. | 12 ³⁰ Nm. | ja | — | 936 690 | 944 730 | 8 040 | ja | — | |
| 16. 8. - 17. 8. | 12 ³⁰ Nm. | 6 ³⁰ Vm. | — | nein | — | — | — | — | nein | |
| 17. 8. | 6 ³⁰ Vm. | 5 ⁴⁵ N u. | ja | — | 944 730 | 966 440 | 21 710 | — | nein | |
| 17. 8. - 18. 8. | 5 ⁴⁵ Nm. | 6 ³⁰ Vm. | — | nein | — | — | — | ja | — | |
| 18. 8. | 6 ³⁰ Vm. | 5 ¹⁵ Nm. | ja | — | 966 440 | 982 550 | 16 110 | ja | — | |
| 18. 8. - 19. 8. | 5 ¹⁵ Nm. | 6 ³⁰ Vm. | — | nein | — | — | — | — | nein | |
| 19. 8. | 6 ³⁰ Vm. | 5 ⁴⁵ Nm. | ja | — | 982 550 | 1 004 070 | 21 480 | — | nein | |
| 19. 8. - 20. 8. | 5 ⁴⁵ Nm. | 6 ³⁰ Vm. | — | nein | — | — | — | ja | — | |
| 20. 8. | 6 ³⁰ Vm. | 5 ⁴⁵ Nm. | ja | — | 1 004 070 | 1 027 240 | 23 170 | ja | — | |
| 20. 8. - 21. 8. | 5 ⁴⁵ Nm. | 6 ³⁰ Vm. | — | nein | — | — | — | — | nein | |
| 21. 8. | 6 ³⁰ Vm. | 5 ³⁰ Nm. | ja | — | 1 027 240 | 1 050 420 | 23 180 | — | nein | |
| 21. 8. - 22. 8. | 5 ³⁰ Nm. | 6 ⁴⁵ Vm. | — | nein | — | — | — | ja | — | |
| 22. 8. | 6 ⁴⁵ Vm. | 5 ³⁰ Nm. | ja | — | 1 050 420 | 1 066 200 | 15 780 | ja | — | |
| 22. 8. - 24. 8. | 5 ³⁰ Nm. | 1 ⁴⁰ Nm. | — | nein | — | — | — | — | nein | |
| 24. 8. | 1 ⁴⁰ Nm. | 5 ⁴⁵ Nm. | ja | — | 1 066 200 | 1 076 160 | 9 960 | — | nein | |
| 24. 8. - 25. 8. | 5 ⁴⁵ Nm. | 1 ⁰⁰ Nm. | — | nein | — | — | — | ja | — | |
| 25. 8. | 1 ⁰⁰ Nm. | 5 ⁴⁵ Nm. | ja | — | 1 076 160 | 1 085 260 | 9 100 | ja | — | |
| 25. 8. - 26. 8. | 5 ⁴⁵ Nm. | 2 ⁰⁰ Nm. | — | nein | — | — | — | — | nein | |
| 26. 8. | 2 ⁰⁰ Nm. | 5 ⁴⁵ Nm. | ja | — | 1 085 260 | 1 094 410 | 9 150 | — | nein | |
| 26. 8. - 27. 8. | 5 ⁴⁵ Nm. | 6 ³⁰ Vm. | — | nein | — | — | — | ja | — | |
| 27. 8. | 6 ³⁰ Vm. | 12 ¹⁵ Nm. | ja | — | 1 094 410 | 1 107 330 | 12 920 | ja | — | |
| 27. 8. - 28. 8. | 12 ¹⁵ Nm. | 2 ³⁰ Nm. | — | nein | — | — | — | — | nein | |
| 28. 8. | 2 ³⁰ Nm. | 5 ⁵⁰ Nm. | ja | — | 1 107 330 | 1 114 760 | 7 430 | — | nein | |
| 28. 8. - 31. 8. | 5 ⁵⁰ Nm. | 6 ³⁰ Vm. | — | nein | — | — | — | ja | — | |
| 31. 8. | 6 ³⁰ Vm. | 5 ⁴⁵ Nm. | ja | — | 1 114 760 | 1 135 480 | 20 720 | — | nein | |
| 31. 8. - 1. 9. | 5 ⁴⁵ Nm. | 11 ³⁰ Vm. | — | nein | — | — | — | ja | — | |
| 1. 9. | 11 ³⁰ Vm. | 5 ⁴⁵ Nm. | ja | — | 1 135 480 | 1 147 970 | 12 490 | — | nein | |
| 1. 9. - 2. 9. | 5 ⁴⁵ Nm. | 6 ³⁰ Vm. | — | nein | — | — | — | ja | — | |
| 2. 9. | 6 ³⁰ Vm. | 5 ¹⁵ Nm. | ja | — | 1 147 970 | 1 173 390 | 15 420 | — | nein | |
| 2. 9. - 4. 9. | 5 ¹⁵ Nm. | 6 ³⁰ Vm. | — | nein | — | — | — | ja | — | |
| 4. 9. | 6 ³⁰ Vm. | 12 ¹⁵ Nm. | ja | — | 1 173 390 | 1 185 990 | 12 600 | ja | — | |
| 4. 9. - 5. 9. | 12 ¹⁵ Nm. | 11 ³⁰ Vm. | — | nein | — | — | — | — | nein | |
| 5. 9. | 11 ³⁰ Vm. | 5 ⁴⁵ Nm. | ja | — | 1 185 990 | 1 200 680 | 14 690 | ja | — | |
| 5. 9. - 7. 9. | 5 ⁴⁵ Nm. | 8 ³⁰ Vm. | — | nein | — | — | — | — | nein | |
| 7. 9. | 8 ³⁰ Vm. | 5 ⁴⁵ Nm. | ja | — | 1 200 680 | 1 219 160 | 18 480 | ja | — | |
| 7. 9. - 8. 9. | 5 ⁴⁵ Nm. | 6 ³⁰ Vm. | — | nein | — | — | — | — | nein | |
| 8. 9. | 6 ³⁰ Vm. | 5 ⁴⁵ Nm. | ja | — | 1 219 160 | 1 244 990 | 25 530 | — | nein | |
| 8. 9. - 9. 9. | 5 ⁴⁵ Nm. | 6 ³⁰ Vm. | — | nein | — | — | — | ja | — | |
| 9. 9. | 6 ³⁰ Vm. | 5 ⁴⁵ Nm. | ja | — | 1 244 990 | 1 268 660 | 23 670 | — | nein | |
| 9. 9. - 10. 9. | 5 ⁴⁵ Nm. | 8 ³⁰ Vm. | — | nein | — | — | — | ja | — | |

| T a g | Z e i t | | Maschinen im Gange | | Ableseung am Zählwerke bei Be- nach Be- ginn endigung der Versuche | | Anzahl der Be- lastun- gen | Tragrippe im Wasser | | Bemerkungen |
|-------------------|----------------------|----------------------|-----------------------|------|--|-----------|--|---------------------------|------|--|
| | von | bis | ja | nein | | | | ja | nein | |
| 10. 9. 08 | 6 ³⁰ Vm. | 5 ⁴⁵ Nm. | ja | — | 1 268 660 | 1 295 820 | 27 160 | — | nein | |
| 10. 9. - 11. 9. | 5 ⁴⁵ Nm. | 8 ³⁰ Vm. | — | nein | — | — | — | ja | — | |
| 11. 9. | 8 ³⁰ Vm. | 5 ⁴⁵ Nm. | ja | — | 1 295 820 | 1 319 090 | 23 270 | — | nein | |
| 11. 9. - 12. 9. | 5 ⁴⁵ Nm. | 6 ³⁰ Vm. | — | nein | — | — | — | ja | — | |
| 12. 9. | 6 ³⁰ Vm. | 5 ⁴⁵ Nm. | ja | — | 1 319 090 | 1 342 100 | 23 010 | ja | — | |
| 12. 9. - 14. 9. | 5 ⁴⁵ Nm. | 6 ³⁰ Vm. | — | nein | — | — | — | — | nein | |
| 14. 9. | 6 ³⁰ Vm. | 5 ⁴⁵ Nm. | ja | — | 1 342 100 | 1 366 900 | 24 800 | ja | — | |
| 14. 9. - 15. 9. | 5 ⁴⁵ Nm. | 6 ³⁰ Vm. | — | nein | — | — | — | — | nein | |
| 15. 9. | 6 ³⁰ Vm. | 5 ⁴⁵ Nm. | ja | — | 1 366 900 | 1 394 700 | 27 800 | ja | — | |
| 15. 9. - 17. 9. | 5 ⁴⁵ Nm. | 6 ³⁰ Vm. | — | nein | — | — | — | — | nein | |
| 17. 9. | 6 ³⁰ Vm. | 5 ⁴⁵ Nm. | ja | — | 1 394 700 | 1 417 570 | 22 870 | ja | — | |
| 17. 9. - 18. 9. | 5 ⁴⁵ Nm. | 10 ⁵⁰ Vm. | — | nein | — | — | — | — | nein | |
| 18. 9. | 10 ⁵⁰ Vm. | 4 ⁰⁰ Nm. | ja | — | 1 417 570 | 1 428 150 | 10 580 | — | nein | |
| 18. 9. - 26. 9. | 4 ⁰⁰ Nm. | 6 ³⁵ Vm. | — | nein | — | — | — | ja | — | |
| 26. 9. | 6 ³⁵ Vm. | 5 ⁴⁵ Nm. | ja | — | 1 428 150 | 1 444 280 | 16 130 | — | nein | 26. 9. Messung der Durchbiegungen. |
| 26. 9. - 28. 9. | 5 ⁴⁵ Nm. | 6 ³⁰ Vm. | — | nein | — | — | — | ja | — | |
| 28. 9. | 6 ³⁰ Vm. | 5 ⁴⁵ Nm. | ja | — | 1 444 280 | 1 458 980 | 14 700 | — | nein | |
| 28. 9. - 29. 9. | 5 ⁴⁵ Nm. | 6 ³⁰ Vm. | — | nein | — | — | — | ja | — | |
| 29. 9. | 6 ³⁰ Vm. | 12 ⁰⁰ Vm. | ja | — | 1 458 980 | 1 470 690 | 11 710 | — | nein | 1. 10. 08 zweite Untersuchung auf Rost (wie am 23.11.07). |
| 29. 9. - 12. 10. | 12 ⁰⁰ Vm. | 6 ³⁰ Vm. | — | nein | — | — | — | ja | — | 4. 10. Feststellung der Veränderungen an den Rissen (Fig. 5). |
| 12. 10. | 6 ³⁰ Vm. | 5 ⁰⁰ Nm. | ja | — | 1 470 690 | 1 485 390 | 14 700 | — | nein | |
| 12. 10. - 31. 10. | 5 ⁰⁰ Nm. | 7 ⁰⁰ Vm. | — | nein | — | — | — | ja | — | 31. 10. Feststellung der Durchbiegungen. |
| 31. 10. 08 | 7 ⁰⁰ Vm. | 11 ³⁰ Vm. | ja | — | 1 485 390 | 1 492 742 | 7 452 | — | nein | 6. 11. 08 und 3. 12. 08 photographische Aufnahmen des Versuchskörpers (Fig. 9 bis 12). |

DIE EISENBETONKUPPEL DER FRIEDRICHSTRASSENPASSAGE IN BERLIN.

Von Prof. Sigmund Müller (Charlottenburg).

(Fortsetzung von S. 171.)

Die statische Berechnung des Unterbaues wurde unter der ungünstigen Annahme durchgeführt, daß die Kuppelpfeiler allein alle Kräfte aus der Kuppel aufzunehmen haben; auf die Mitwirkung der an den Kuppelbau anstoßenden Eisenbetondecken zur Aufnahme horizontaler Kräfte aus dem Winddruck wurde verzichtet. Die Aussteifung des Unterbaues durch die Decken wurde nur in der Annahme der freien Knicklänge, die gleich der Geschoßhöhe genommen wurde, berücksichtigt.

Zwischenpfeiler.

Aus der statischen Untersuchung des Kuppelüberbaues ergaben sich durch ungünstige

Zusammensetzung der Spannungszustände aus Eigengewicht, Wind und Temperaturwirkungen die gefährlichsten Grenzfälle für die Pfeilerberechnung.

Aus dem Zustande für Eigengewicht und Temperaturwirkungen wurden die Normalkräfte und Biegemomente auf die Pfeiler übernommen, während die in allen Rippen gleichen Horizontalkräfte durch den Fußring aufgenommen wurden. Die Winddrücke auf die Kuppel geben Normalkräfte, Biegemomente und Horizontalkräfte.

Die Pfeileruntersuchung mußte in bezug auf die Windkräfte für zwei Grenzfälle durchgeführt

werden, einmal für die Kräfte aus der Hauptrippe auf der Windseite, alsdann für die Gegenrippe auf der windabgekehrten Seite.

Aus den Decken der fünf Geschosse werden die Zwischenpfeiler zum Teil durch einseitige Unterzüge, zum Teil durch zweiseitige Fensterträger belastet.

Unter Berücksichtigung des längsten und kürzesten Unterzuges ergaben sich demnach drei verschiedene ungünstigste Rechnungszustände:

1. Rippenkräfte aus der Hauptrippe auf der Windseite und größte Unterzugslasten;
2. Rippenkräfte aus der Gegenrippe der windabgekehrten Seite und größte Unterzugslasten;

3. Rippenkräfte aus der Hauptrippe der Windseite und kleinste Unterzugslasten.

Für die untersten Querschnitte jedes Geschosses wurden unter Berücksichtigung aller Biegemomente und Horizontalkräfte die gefährlichsten Spannungen nach den ministeriellen Vorschriften ermittelt; die Größtwerte ergaben sich in den Kanten der Kuppelinnenseite, und zwar meist für den Belastungszustand 1. Für die nach dem Kuppelinnern gelegene Hauptdruckzone ist in einer Breite von 35 cm eine Betonmischung von 1:3 mit Zusatz von Granitschutt, für den übrigen Teil eine Mischung von 1:4 verwendet worden.

Als Bruchfestigkeit wurde für die erste Mischung 350 kg/qcm, für die zweite Mischung 250 kg/qcm zugrunde gelegt. Indem von der Bedingung ausgegangen wurde, daß für reine Stützdruckspannung 10fache Sicherheit, für

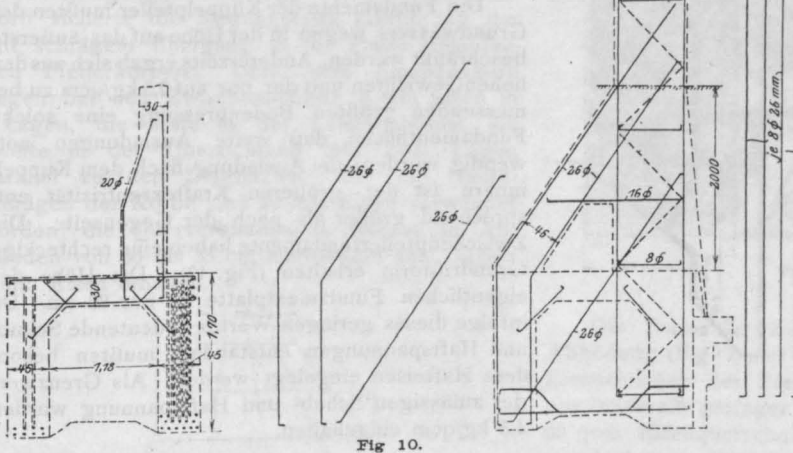


Fig. 10.

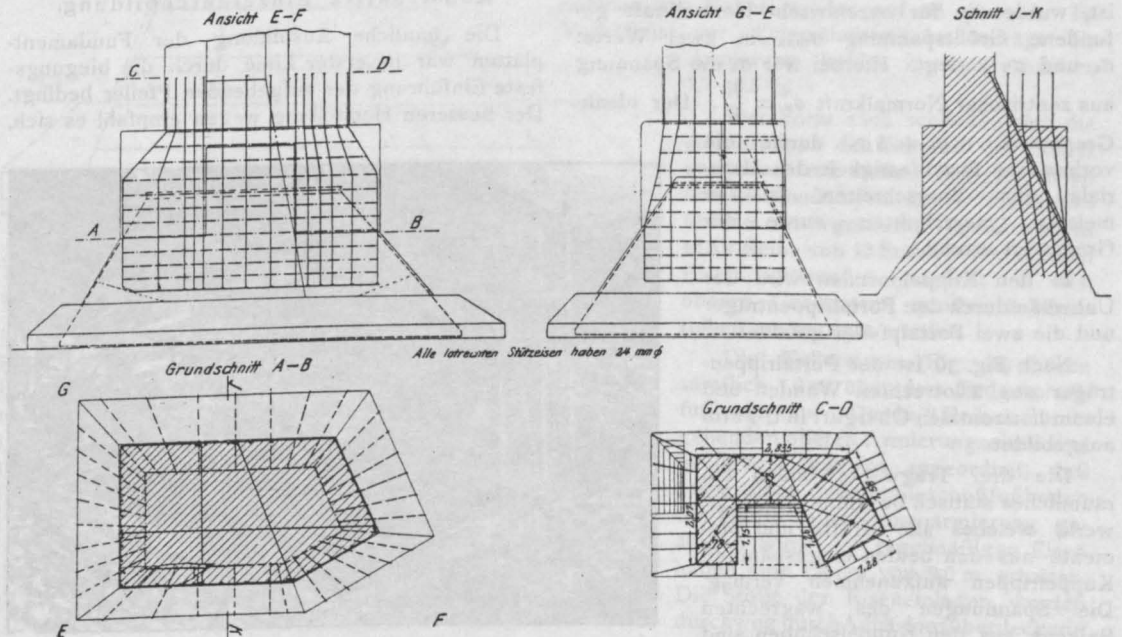


Fig. 11.

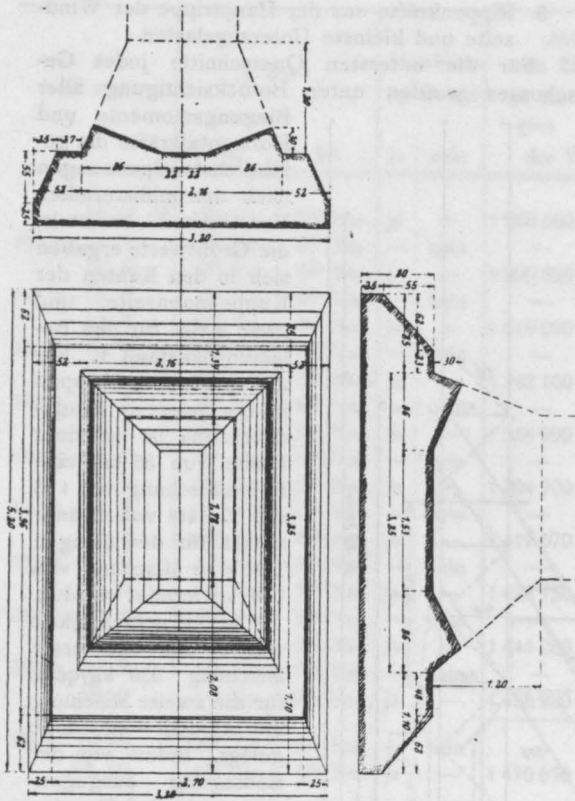


Fig. 12.

Biegungsspannungen 5fache Sicherheit zu fordern ist, wurde die für exzentrische Normalkraft gefundene Größtspannung σ_{\max} in zwei Werte: σ_a und σ_b zerlegt. Hierbei war σ_a die Spannung aus zentrischer Normalkraft $\sigma_s = \frac{N}{F}$. Der ideale

Grenzwert $10\sigma_a + 5\sigma_b$ durfte die vorhandene Bruchfestigkeit des Materials nicht überschreiten. In den meisten Querschnitten wurde der Grenzwert erreicht.

In den Kuppelportalen wird der Unterbau durch den Portalrippenträger und die zwei Portalpfeiler gebildet.

Nach Fig. 10 ist der Portalrippenträger aus 2 lotrechten Wänden und einem horizontalen Obergurt in U-Form ausgebildet.

Die drei Tragwerke bilden ein räumliches statisch bestimmtes Trägerwerk, welches alle Kräfte und Momente aus den beiden eingespannten Kuppelrippen aufzunehmen vermag. Die Spannungen des wagrechten Balkens aus den Kuppelschüben sind gering, sie betragen in der äußersten

Druckfaser 8,6 kg/qcm. In der Druckzone des stärker beanspruchten lotrechten Trägers entsteht eine Spannung von 28,5 kg/qcm, so daß die zusammengesetzte Festigkeit unter dem zulässigen Wert von 35 kg/qcm liegt. Die Höhe der vertikalen Wand beträgt 1,70 m, der wagrechte Gurt hat eine Breite von rd. 2,00 m. Die Portalpfeiler haben einen C-förmigen Querschnitt erhalten. Fig. 11, Schnitt C—D). Ihre Abmessungen konnten aus architektonischen Gründen so reichlich gewählt werden, daß sie ohne Eiseninlagen die wirkenden Kräfte aufnehmen können. Die aus konstruktiven Gründen nichtsdestoweniger angeordneten Eiseneinlagen haben nur geringe Stärken erhalten.

Die Fundamente der Kuppelpfeiler mußten des Grundwassers wegen in der Höhe auf das äußerste beschränkt werden. Andererseits ergab sich aus den hohen Gewichten und der nur auf 2,5 kg/qcm zu bemessenden größten Bodenpressung eine solche Fundamentfläche, daß weite Ausladungen notwendig wurden; die Ausladung nach dem Kuppelinnern ist der größeren Kraftexzentrizität entsprechend größer als nach der Gegenseite. Die Zwischenpfeilerfundamente haben eine rechteckige Grundrißform erhalten (Fig. 12). Die Höhe der eigentlichen Fundamentplatte ist nur 80 cm. Da infolge dieses geringen Wertes bedeutende Schub- und Haftspannungen entstanden, mußten besondere Hafteisen eingelegt werden. Als Grenzwert der zulässigen Schub- und Haftspannung wurden 4,5 kg/qcm eingehalten.

Konstruktive Einzeldurchbildung.

Die bauliche Ausbildung der Fundamentplatten war in erster Linie durch die biegungsfeste Einführung der aufgehenden Pfeiler bedingt. Der besseren Herstellung wegen empfahl es sich,

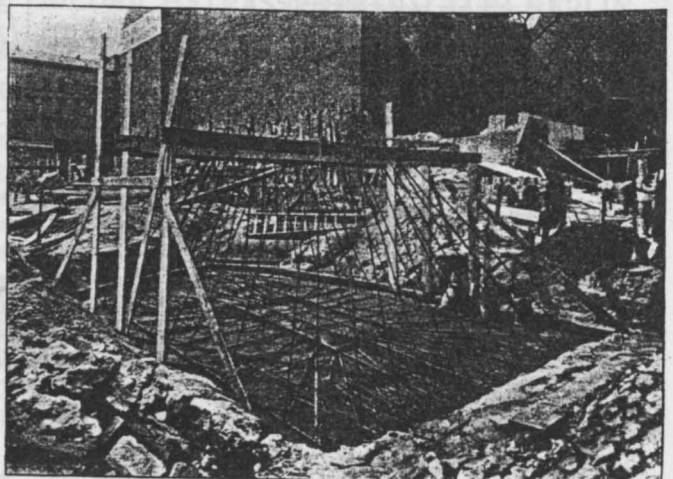


Fig. 13.

wie Fig. 12 in den schraffierten Flächen zeigt, die eigentliche Grundplatte für sich herzustellen. Die Stützeisen wurden der einfacheren Ausführung wegen erst vor der Oberkante dieser Grundplatte angeordnet (Fig. 11). Die Forderung, diese Stützeisen durch Adhäsionsüberschneidung zu stoßen, konnte in zweckmäßiger Weise mit einer Diagonalarmierung der Fundamentplatte gegen Schubkräfte und einer Zugbewehrung der gezogenen unteren Fundamentzone verbunden werden. Wie Fig. 14 zeigt, wurde in jede Fundamentplatte ein „Einspannkorb“ aus strahlenförmig auseinandergehenden Schrägeisen mit wagerechten, in einen Mittelring zusammenlaufenden Abbiegungen eingelegt. Dieser Einspannkorb sicherte die biegungsfeste Einführung des mit schrägem Übergang in die Platte einlaufenden Pfeilerkörpers. Unter dem Einspannkorb liegen bei den Zwischenpfeilern 8 mm Eisen in 4 Lagen, die erste in der Längsrichtung, die zweite in der Querrichtung und zwei Lagen parallel zu den Diagonalen. Für die Hauptschrägen der Körbe sind 20 mm Eisen verwendet worden; die Querverbindungen, welche in Abständen von 30 bis 35 cm angeordnet sind, haben 8 mm Eisen erhalten.

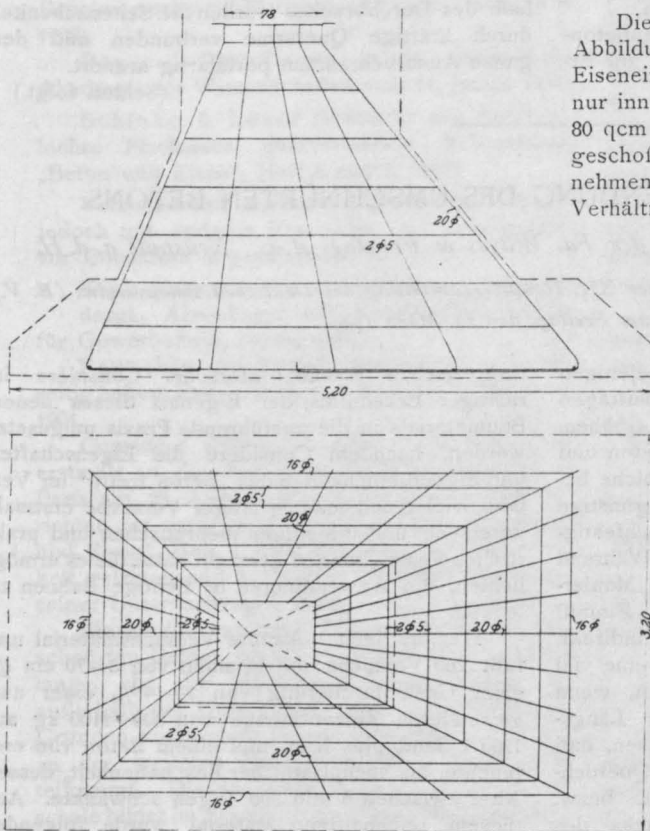


Fig. 14.

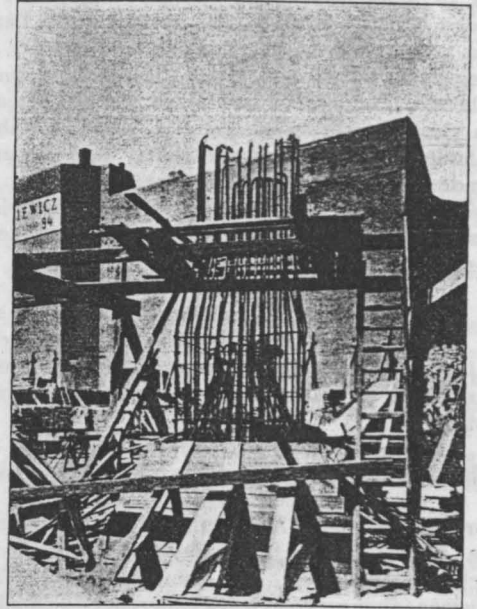


Fig. 15.

Die Form der Zwischenpfeiler ist durch die Abbildung (Fig. 7) zur Darstellung gebracht. Die Eiseneinlagen der Pfeilerquerschnitte schwanken nur innerhalb geringer Grenzen; sie wachsen von 80 qcm Eisenquerschnitt einer Zone im Dachgeschoß auf 100 qcm im 1. Obergeschoß und nehmen im Keller wieder auf 95 qcm ab. Im Verhältnis zur Querschnittsfläche beträgt die Armierung beider Zonen zusammen 1,7—2,5 %.

Der Form nach schließen sich die Armierungen den Stärken der Pfeiler an, jedoch mit sanften Übergängen an den Geschosstufen. Im Kellergeschoß konnte der größeren Breite wegen eine Reihe von 12 Stück 34 mm starken Eisen verwendet werden; in den oberen Geschossen mußten 2 Eisenreihen angeordnet werden.

Die Kellereisen (Fig. 15) hören sämtlich 1,0 m über dem Erdgeschoßfußboden auf. Die in 2 Reihen durchgehenden oberen Armierungseisen sind in ihrer Länge so angeordnet, daß 1,0 m über jedem Geschosfußboden die Hälfte jeder Zonenarmierung gestoßen wird; die regelmäßigen Eisen haben eine Länge von 9,0 m erhalten. Die Stöße der Eiseneinlagen wurden durchweg durch Adhäsionsüberdeckung gebildet. Die neuen Eisen beginnen 10 cm unter Fußbodenhöhe, während

die zu stoßenden Eisen bis 1,0 m über den Fußboden hinausreichen, so daß beide auf die Länge von 1,10 m nebeneinander herlaufen. Auf der Adhäsionslänge treffen 18 Eisen zusammen: 6 durchgehende, 6 endigende und 6 neu hinzukommende. Da der Zwischenraum für eine parallele Nebenreihung zu gering geworden wäre, sind die endigenden Eisen schräg nach innen abgebogen, so daß alle 18 Eisen nur in einer Querschnittslinie zusammentreffen, nicht aber auf einer größeren Länge nebeneinander hergehen.

Querverbindungen sind in Abständen von 25 cm angeordnet; 7 mm starke Rundisen sind in Rechteckform um alle Stützeisen herumgelegt. Jede zweite Querverbindung ist außerdem durch je 3 Längs- und Quereisen zusammengehalten.

Die Längseisen der auf den Pfeilern aufliegenden Unterzüge wurden im allgemeinen 30 cm in die Pfeiler eingeführt. Trotzdem, wie vorerwähnt, eine Absteifung der Pfeiler durch die Unterzüge in der statischen Berechnung nicht vorausgesetzt war, wurden in die obere Einspannungszugzone jedes Unterzuges besondere, ganz durch den Unterzug hindurchreichende Zuganker eingelegt, die mit einer Zugschlaufe um sämtliche Stützeisen geführt wurden.

Nach außen kommt der tragende Eisenbetonkern in den unteren Geschossen nicht zur Er-

scheinung. Im Erdgeschoß und im ersten Obergeschoße sind die Pfeiler mit Sandstein verkleidet. Die Steinplatten wurden am Betonkern durch Eisendrähte befestigt, welche gleich beim Einstampfen in die Kerne eingelegt wurden. Vom zweiten Obergeschoße ab bildet der Betonkern die Außenhaut der Pfeiler. Die Außenflächen sind in einfacher Ausführung werksteinmäßig behandelt, während die Innenseiten einen Anstrich erhalten haben.

Die konstruktive Ausbildung des Portalpfeilerquerschnittes war insofern erheblich einfacher, als dort eine größere Breite zur Verfügung stand und nur eine geringe Anzahl von Armierungseisen angeordnet wurden. Die beiden abstehenden Schenkel des U-förmigen Querschnittes sind in jeder Geschoßdecke durch eine 35 cm hohe Querverbindung gegen einander ausgesteift.

Die beiden gegenüberliegenden Pfeiler eines Portales sind außer durch den Portalrippenträger noch durch einen Übergang in Fußbodenhöhe des 4. Stockwerkes verbunden. Dieser Übergang soll eine, wenn auch schmale, Verbindung der beiderseitigen Verkaufsräume schaffen. Des Überganges wegen mußten die Portalpfeiler auf etwa 2,0 m Höhe durchbrochen werden; unterhalb und oberhalb des Durchbruches wurden die Seitenschenkel durch kräftige Querarme verbunden und der ganze Ausbruchrahmen portalartig armiert.

(Schluß folgt.)

BERECHNUNG UND ANWENDUNG DES UMSCHNÜRTE BETONS.

Von Oberingenieur A. Kleinlogel, der Fa. Wayss & Freytag A.-G., Neustadt a. d. H.

Ausgang aus dem Vortrage, gehalten auf der XII. Hauptversammlung des Deutschen Betonvereins (E. V.) in Berlin, am Freitag, den 12. März 1909.

Nach einer kurzen Einleitung über diejenigen konstruktiven Maßnahmen, die dazu beitragen können, die Festigkeit eines Körpers zu erhöhen, werden die Sanders'schen Versuche, („Beton und Eisen“, Heft 2, Jahrgang 1903.) als solche besprochen, welche zum ersten Male die günstige Wirkung von Quereinlagen auf die Bruchfestigkeit von Betonkörpern dargetan haben. Während jedoch Quereinlagen in Gestalt eines Moniergeflechts oder in Form von Bügeln ihren Einfluß nur mittels der Haftfestigkeit, also nur indirekt, äußern können, erfährt ein Betonkörper eine viel größere Erhöhung seiner Bruchfestigkeit, wenn es gelingt, Kräfte senkrecht zu seiner Längsachse von außen her so wirken zu lassen, daß die bei der Längskraft P entstehenden Querdehnungen in wirksamer Weise verhindert, bzw. verzögert werden. Dieser Grundgedanke des umschnürten Betons ist von dem bekannten

französischen Eisenbetonforscher Considère in richtiger Erkenntnis der Eigenart dieses neuen Baumaterials in die ausführende Praxis umgesetzt worden, nachdem Considère die Eigenschaften und Eigentümlichkeiten des „béton fretté“ im Verlaufe vieler und mannigfaltiger Versuche erstmals untersucht und diejenigen theoretischen und praktischen Feststellungen gemacht hatte, die es ermöglichen, die Anwendungen in richtige Bahnen zu lenken.

Das bis jetzt bekannte Versuchsmaterial umfaßt 260 Versuche mit Prismen von 3—70 cm \varnothing , einer Gesamtarmierung von 1—14%, einer aufgewendeten Zementmenge von 300—1100 kg auf 1200 l Sand plus Kies und einem Beton von erdfeuchter bis hochplastischer Beschaffenheit, dessen Alter zwischen 8 und 200 Tagen schwankte. Aus diesem reichhaltigen Material wurde folgendes mitgeteilt:

Die größte beobachtete Festigkeit betrug 1803 kg pro qcm des umschnürten Kerns, also ebensoviel wie diejenige des besten Granits; Festigkeiten von 6—800 kg pro qcm sind ohne Schwierigkeiten zu erreichen, während gewöhnlicher, nichtarmierter Beton guter Mischung (1:4½) mit 160—200 kg pro qcm zum Bruche kommt.

Die bis heute wertvollste Serie von Versuchen ist diejenige der Französischen Regierungskommission (Expériences, Rapports et Propositions, Instructions Ministerielles, relatives à l'emploi du béton armé, 1907), die sich in den letzten Jahren mit dem spiralarmierten Beton sehr eingehend befaßt hat. Die Untersuchungen beziehen sich auf Prismen baüblicher Abmessungen von 2—4 m Länge und ergeben bis zu 618 kg pro qcm des von den Spiralen umschnürten Kerns. Vergleichsprismen aus gleichartigem, aber nicht armiertem Beton zeigten Bruchfestigkeiten, je nach ihrer Länge, von 147—242 kg pro qcm.

Weitere Versuche existieren von Talbot (Engineering News, 1907, Vol. 58, S. 342ff.)

Wayss & Freytag, Neustadt a. Hdt. (durchgeführt in der Materialprüfungsanstalt der kgl. Technischen Hochschule Stuttgart: C. von Bach, Druckversuche mit Eisenbetonkörpern, Versuche B, 1905),

Pourcel (Mitteilungen an die französische Akademie der Wissenschaften vom 11. Januar 1904),

Schinke & Löser (Versuche mit durch gelochte Flacheisen querverstärkte Betonsäulen, „Beton und Eisen“, Heft 6 und 7, 1907).

Versuche mit ähnlicher Gedankengrundlage, jedoch mit anderen Materialien und zwar zeitlich vor Considère liegend sind:

Kick, Marmorwürfel mit Stahlmantel, Prag 1884, desgl., Alaunkugel mit Kupferhülle, Verein für Gewerbefleiß, Berlin 1890,

Bauschinger, Föppl, Steinwürfel unter allseitig hohem Druck, Mitteilung des Labor. München, 1901.

Considère selbst hat über seine Versuche erstmals an die Akademie der Wissenschaften in Paris am 25. August und 8. September 1902 berichtet, ist dann in breiterem Rahmen in „Beton und Eisen“, Heft 5, 1902 und ff. an die Öffentlichkeit getreten und hat seither über den Fortschritt seiner Untersuchungen stetig Bericht erstattet.

Hinsichtlich weiterer Eigenschaften des umschnürten Betons wurde mitgeteilt, daß ziemlich lange, ehe der eigentliche Bruch erfolgt, die außerhalb der Umwicklung noch aus praktischen Gründen vorhandene Betonschale sich löst und an der weiteren Druckübertragung nicht mehr teilnimmt. Dieses Lösen der äußeren Betonschale bildet im Ernstfalle ein wertvolles Warnungssignal, indem hierdurch angezeigt wird, daß die

betreffende Säule zwar noch bedeutende Lasten fernerhin aufnehmen kann, aber bereits weit über das gewollte Maß hinaus beansprucht ist. Die Belastung, bei welcher das Lösen stattfindet, liegt etwa 30% über der Eigenfestigkeit des nicht-armierten Betons.

Die Spiralen sind bei gleichem Eisenaufwand etwa 3mal so leistungsfähig als Bügel, 3 bis 4mal so leistungsfähig wie Längseisen desselben Gewichts auf die Höheneinheit und befähigen den Beton, Verkürzungen auszuhalten, die 10 bis 20mal größer sind, als diejenigen nicht-armierten Betons.

Eine der merkwürdigsten und interessantesten Erscheinungen ist die Druckplastizität des umschnürten Betons. Beton, welcher bereits über den 3- bis 4fachen Betrag seiner Eigenfestigkeit hinaus längsgepreßt worden war, zeigte nach Entfernung der Spiralen und der Längseisen immer noch eine solche Festigkeit, daß von einer eigentlichen Zerstörung des Betons im Sinne einer Zermürbung oder eines Zerfalles nicht gesprochen werden kann. Diese Deformation ohne Zerstörung des Zusammenhanges (bruchlose Umformungen) wurden von Adams & Nicolson auch bei sprödem, kristallinischem Kalkstein sowie bei granitischen Mineralien festgestellt. Professor Dr. Heim vom Eidgenössischen Polytechnikum Zürich vertritt auf Grund seiner Beobachtungen in der Natur schon seit 30 Jahren die Anschauung von der Möglichkeit der bruchlosen Umformung der Gesteine bei der Gebirgsbildung und hat man nach den zahlreichen Naturfunden an Dolomit, Gneis, Steinsalz, Kieselschiefer usw. die besten Anhaltspunkte für eine Analogie bei Beton, dessen elastisches Verhalten mit den erwähnten Gesteinsarten zum Teil große Ähnlichkeit besitzt.

Die erste Formel zur Berechnung der Bruchlast eines umschnürten Prismas stammt ebenfalls von Considère her und lautet:

$$\text{Bruchlast } B \geq 1,5 k F_k + 2400 (f_e + 2,4 f_e').$$

Hierin bedeutet:

- k die Eigenfestigkeit nicht-armierten Betons derselben Zusammensetzung;
- F_k den Kernquerschnitt;
- 2400 die Stauchgrenze der Längs- bzw. die Streckgrenze der Umschnürungsseisen;
- f_e den Gesamtquerschnitt der Längseisen;
- f_e' den Gesamtquerschnitt gedachter Längsstangen, deren Gewicht gleich demjenigen der Spiralen auf die Höheneinheit ist.

Aus dieser Formel läßt sich eine Reihe von Gleichungen ableiten, welche unter Annahme von gewissen Zahlen für die Eigenfestigkeit des Betons sowie für die zu wählenden Armierungsprojekte zu sehr einfachen Werten führen, die bei ersten überschlägigen Berechnungen gute Dienste leisten.

Versuche, dem umschnürten Beton auf mehr wissenschaftlichem Wege näher zu kommen, sind in letzter Zeit von zwei Seiten unternommen worden. Es handelt sich dabei hauptsächlich um die Ermittlung der Längsdruckspannung im Beton, der Längsdruckspannung in den Längseisen, der Querkzug- bzw. Querdruckspannung im Beton sowie der Ringzugspannung in den Umschnürungseisen. Die beiden Veröffentlichungen stammen von Regierungsbaumeister Direktor Koenen (Querverstärkung gedrückter Eisenbetonkörper und ihre wissenschaftliche Begründung), „Zentralblatt der Bauverwaltung“ 1907 Nr. 16, sowie von Professor Dr. Saliger, der nach vorbereitenden Aufsätzen in „Österreich. Wochenschrift für den öffentl. Baudienst“, 1904 Heft 25, in der „Zeitschrift für Architektur und Ingenieurwesen“, Hannover 1904, Heft 5, und 1905, Heft 1, sowie in der „Deutschen Bauzeitung“, Mitteilungen über Zement usw., 1907 Nr. 16, den hauptsächlichsten Teil seiner Ansichten in der „Rundschau für Technik und Wirtschaft“, 1908, niedergelegt hat.

Es wurde als nicht im Rahmen des Vortrages gelegen bezeichnet, die beiden Theorien ausführlich zu besprechen; es wurde nur kurz hierüber referiert und bemerkt, daß es heute deshalb noch nicht angebracht sei, über die beiden Berechnungsweisen irgend ein Urteil abzugeben, weil die in den theoretischen Entwicklungen enthaltenen Koeffizienten noch derjenigen Feststellungen entbehren, die sich erst auf Grund eingehender, aber noch fehlender Messungen ergeben können.

Aus dem vorerwähnten umfangreichen Versuchsmaterial wurden dann noch einige vorläufig

sich ergebende konstruktive Grundsätze abgeleitet und dann diejenigen

Vorschriften

für die Berechnung und Ausführung von Konstruktionen aus umschnürtem Beton besprochen, die bis jetzt in verschiedenen Ländern erlassen worden sind. Als solche sind zu begrüßen: die Österreich. Regierungsvorschriften, ein Entwurf der Schweizer. Kommission für armierten Beton, die neuen amtlichen Französischen Vorschriften sowie die zulässige Lastformel jüngsten Datums der kgl. Generaldirektion der Württembergischen Staatseisenbahnen.

Sonst sind im übrigen Deutschland derartige Vorschriften noch nicht erlassen worden, es steht jedoch in Anbetracht der rasch vorwärtsdringenden Entwicklung des spiralarmierten Betons zu hoffen, daß auch hierin bald eine entsprechende Änderung eintritt.

Am Schlusse des eigentlichen Vortrages wurden noch eine größere Anzahl Lichtbilder gezeigt, in welchen die bis jetzt betätigten Anwendungen des spiralarmierten Betons zu Pfahlgründungen, Trägern und schwerbelasteten Säulen, Gurtungsgliedern von Konstruktionen nach dem Fachwerkssystem, Brückengewölben, Gelenkquadern etc. vorgeführt wurden und welche zusammen mit den Darlegungen des Vortragenden ein deutliches Bild davon gaben, wie rasch und sicher sich der umschnürte Beton entwickelt und ausgedehnt hat.

NEUE VERSUCHSMETHODEN — NEUE VERSUCHSERGEBNISSE.

Besprochen von Dr.-Ing. E. Probst.

(Schluß von Seite 182.)

Ergebnisse der Versuche der Fa. Dyckerhoff & Widmann A.-G. Veröffentlicht von Direktor Luft.

Auf der Hauptversammlung des Deutschen Betonvereins im Jahre 1908 hielt Direktor Luft von der Firma Dyckerhoff & Widmann einen Vortrag über neuere Versuche, deren Ergebnisse erst in letzter Zeit veröffentlicht wurden. Die Versuche, die nach einem bestimmten Programm durchgeführt wurden, sollten hauptsächlich den Einfluß der Armierung auf die inneren Spannungen feststellen und neue Vorschläge für eine zweckmäßige Ausgestaltung der Berechnungsvorschriften ermöglichen. Besonders sind es die

in den Vorschriften enthaltenen Werte über die Schubspannungen, welche ebenso wie die unvermeidlichen Haftspannungen einer dringenden Änderung bedürfen. Eine in der Praxis sehr wichtige Frage war bisher in den Vorschriften nicht berücksichtigt, weil keine einwandfreien Versuche vorlagen, welche darüber hätten Aufklärungen geben können: Es handelt sich um den Einfluß der Bügel. Es ist das Verdienst Lufts, diese Frage eingehend behandelt zu haben und durch eine große Anzahl von Versuchen eine Klärung über die Rolle der Bügel in den Eisenbetonkörpern ermöglicht zu haben.

Die Ansichten über die Zweckmäßigkeit der

Bügel war sehr verschieden, doch lagen nicht so viele Versuche vor, daß man sich ein klares Urteil bilden konnte. In der 2. Auflage des von Wayss & Freytag A.-G. herausgegebenen und von Mörsch verfaßten Buches „Der Eisenbeton seine Theorie und Anwendung“ sagt Mörsch auf Seite 132 folgendes: „Bei richtiger Anordnung der Hauptarmierung sind Bügel nicht notwendig. Die senkrechten Bügel, welche höchstens die horizontal gereihten Schubspannungen

Die Bügel werden eine vorzeitige Zerstörung des Trägerendes verhindern können, wenn sie zusammen imstande sind, die Querkkräfte aufzunehmen.“ Man ersieht daraus, daß Mörsch auf Grund von durchgeführten Versuchen seine Ansicht zugunsten der Bügel geändert hat.

Die Ergebnisse der von Bach für den Deutschen Ausschuß für Eisenbeton ausgeführten Versuche sind wie folgt:

„Bei Balken mit Bügeln bilden sich die ersten Risse fast immer da, wo Bügel einbetoniert sind; in den äußeren Balkenteilen, in denen sich die Bügel befinden, entstehen sie überhaupt nur an solchen Stellen; ferner kommen sie bei Balken mit Bügeln unter geringerer Belastung zum Vorschein, als bei Balken ohne Bügel.

Die Entstehung von Längsrissen an der unteren Balkenfläche in den äußeren Balkenteilen wird durch das Einlegen von Bügeln hinausgeschoben.

Der Gleitwiderstand ist beim Vorhandensein von Bügeln um 22 v. H. größer ermittelt worden als beim Nichtvorhandensein solcher.

Unter sonst gleichen Verhältnissen ist die Höchstlast der Balken mit Bügeln wesentlich größer als bei Balken ohne Bügel.“ Besonders aus den Bachschen Versuchen

geht hervor, daß der Wert der Bügel nicht zu unterschätzen ist. In noch deutlicherer Weise zeigt sich der Einfluß der Bügel bei den Luftschichtenversuchen, welche an 72 Balken vorgenommen wurden.

Es soll im folgenden kurz über die Anordnung und die Durchführung dieser sehr beachtenswerten Versuche berichtet werden. Neben einer größeren Anzahl von Versuchen an Würfeln und Prismen zur Bestimmung der Elastizitätsmoduli und anderen Vorversuchen zur Ermittlung der Schubspannungen wurden 2,80 m lange Plattenbalken von der in

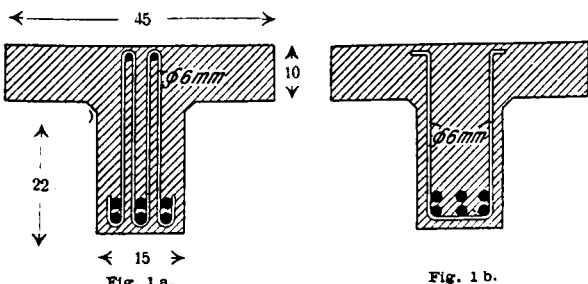


Fig. 1 a.

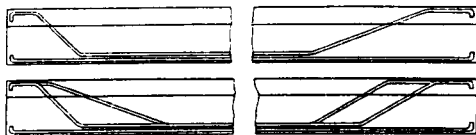
Fig. 1 b.

übertragen könnten, sind nicht imstande, die schiefen Risse an den Trägerenden infolge der Schubkräfte wesentlich zu verhindern, sofern die Hauptarmierung mangelhaft ausgebildet ist.“ In der 3. Auflage auf Seite 168 ändert Mörsch allerdings seine Ansicht und sagt: „Der günstige

Armierung im Untergurt ohne Bügel und ohne hochgezogene Eisen.



Armierungen verschiedenartig hochgezogen ohne Bügel.



Verschiedene Anordnung der Längseisen mit Bügeln.

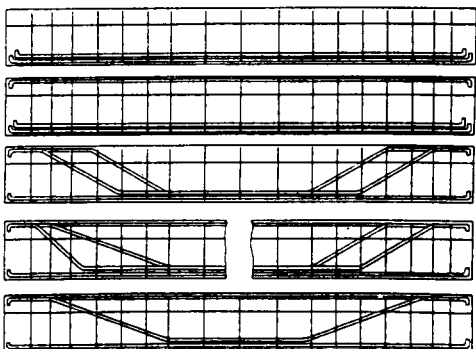


Fig. 2 a.

Einfluß der Bügel ist unverkennbar. Die Risse werden auch dort, wo Bügel sind, nach den Auflagern hin immer mehr geneigt, aber sie klaffen nicht so schnell auf, wie auf der andern Hälfte, (welche nicht mit Bügeln bewehrt ist).

Fig. 1a u. 1b ersichtlichen Form Versuchen unterworfen. Der Beton war eine Mischung aus 1 Teil Zement, 2 Teilen Grubensand und 3 Teilen Basaltgrus mit einer maximalen Korngröße von 25 mm. Die Armierung war bei

allen Balken derart angeordnet worden, daß in der Mitte des Balkens der gleiche Eisenquerschnitt vorhanden war. Der gesamte Betonquerschnitt war bei allen gleich 780 cm^2 . Die Eiseninlagen waren verschieden angeordnet, wie sich dies aus Fig. 2a zeigt; in Fig. 2b u. c ist die Form und Stärke der Armierungseisen und der Bügel zu ersehen.

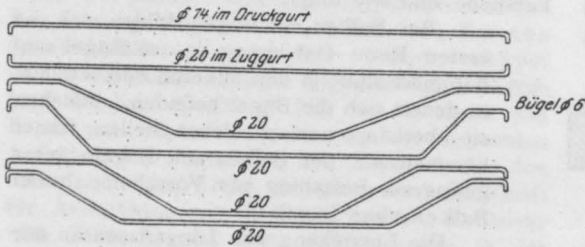


Fig. 2 b. Armierungseisen.

Die Versuche wurden an der Kgl. Materialprüfungsanstalt in Stuttgart im Jahre 1907 durchgeführt; die Vorschläge zu den Versuchen stammen aus dem Jahre 1905, konnten aber erst später durchgeführt werden, weil die Versuchsanstalt durch andere Versuche in Anspruch genommen war. Die Durchführung der Versuche geschah in derselben Weise, wie bei den anderen Versuchen der Stuttgarter Anstalt. Bei einer Spannweite von $2,52 \text{ m}$ erfolgte die Belastung durch zwei Einzelasten, welche in einem Abstand von $0,84 \text{ m}$

diesen Versuchen vermieden worden, denn es ist klar, daß ganz andere Erscheinungen auftreten werden bei symmetrischer Anordnung der Längs- und Querverarmierung, wie dies auch zutreffend von Luft hervorgehoben wird.

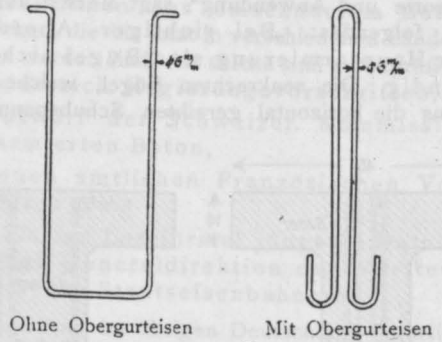


Fig. 2 c. Bügelformen.

In systematischer Weise entwickelt Luft an der Hand der Versuche den Einfluß der hochgezogenen Eisen und der Bügel, jedes für sich getrennt, und den Einfluß beider zusammen. Vorher macht er den Unterschied zwischen „primären“ und „sekundären“ Rissen und sagt:

„Primäre Risse sind solche, welche direkt unter dem Einfluß der Hauptspannungen infolge von Überbeanspruchung des Materials hervorgegangen sind. Diese bleiben so lange primärer

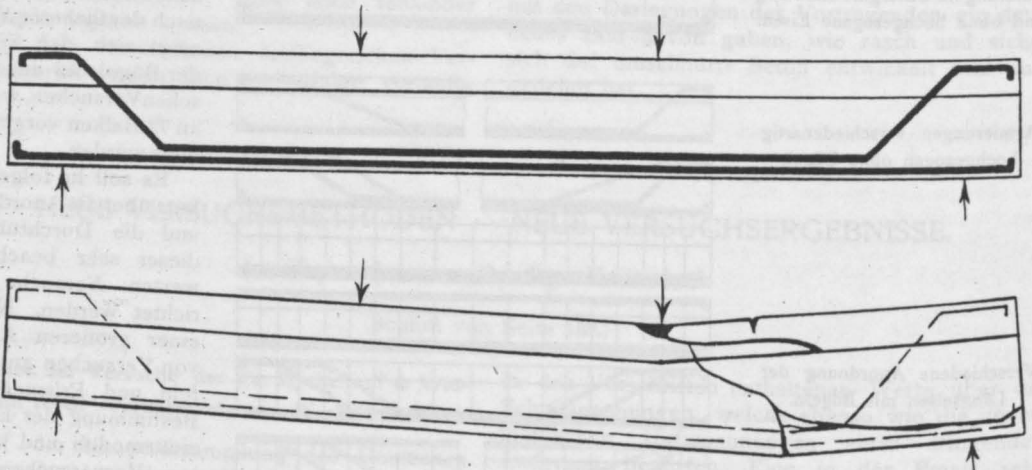


Fig. 3.

symmetrisch zur Mitte angeordnet worden waren. An einer größeren Anzahl von Versuchskörpern wurden auch die Messungen von Längenänderungen vorgenommen. Der Fehler, der bei den Mörsch'schen Versuchen zur Bestimmung der Wirkungen der Schubkräfte gemacht wurde und darin bestand, daß die beiden Hälften eines Versuchskörpers verschieden armiert wurden, ist bei

Natur, als sie sich innerhalb der der Rechnung zugrunde liegenden Grenzen bewegen. Werden diese Grenzen überschritten, so sind es sekundäre Risse, die bei stetigem Fortschreiten eine Lockerung des Gefüges und so die Zerstörung des Balkens herbeiführen können. Ursächliche Erscheinung jeder Zerstörung sind die primären Risse; erst eine fortschreitende Belastung führt unmittelbar aus

den primären zu sekundären Rissen. Ein neues Konstruktionselement entsteht durch sekundäre Risse und ist dies kein Balken im gewöhnlichen Sinne mehr. Es sind daher zwei Bruchgefahren zu unterscheiden:

1. Infolge Überanspruchung des Materials durch die Hauptspannungen,
2. infolge Überschreitens der in der Rechnung festgelegten Grenzen durch die Risse.

Dadurch ist das Prinzip einer jeden Bewehrung gegeben: Sie hat das Auftreten sekundärer Risse zu verhindern, um dadurch erst die Materialien zu ihrer vollen Festigkeitsausnützung zu bringen.“

Die Ergebnisse der Versuche selbst sind, wie folgt:

1. Die Armierung besteht aus Eisen, welche nur im Zuggurt liegen. Die ersten Zugrisse treten auf bei 6700 kg. Die Bruchlast mit 14800 kg; $\sigma_b = 84,5$; $\sigma_e = 1326$; $\tau_0 = 19,3$. Die Ursache der Zerstörung ist das Auftreten sekundärer Risse.

2. Letzteres soll verhindert werden durch ein unter 45° hochgezogenes Eisen (s. Fig. 3), was auch gelingt. Die ersten Zugrisse traten bei 5000 kg auf, die Bruchlast stieg auf 26800 kg und dementsprechend auch die Spannungen. Das Hochziehen der Eisen in der Nähe der Auflager verdoppelt die Bruchlast. Die schiefen Risse treten mehr gegen die Mitte des Balkens auf, während beim vorhergehenden die schiefen Risse in der Nähe des Balkenendes waren.

3. Die hochgezogenen Armierungseisen werden ähnlich wie bei Hennebique unter einem kleineren Winkel als 45° abgelenkt. Die ersten Zugrisse traten bei 6390 kg auf, also später, als bei dem vorhergehenden. Die Bruchlast war 28400 kg. Aus diesen Versuchen geht hervor, daß sich bei flach hochgezogenen Eisen sowohl das Auftreten des Bruchrisses als auch die Bruchbelastung günstiger verhalten, als bei steil hochgezogenen Eisen.

4. Versuche, in welchen 2 u. 3 kombiniert sind, also Eisen unter 45° und unter einem kleineren Winkel hochgezogen sind, zeigen, daß das flachliegende Eisen zuerst zur Geltung kommt. Es sei hier auf Fig. 4 verwiesen, um zu zeigen, welchen Wert die Berechnungen von „Haftspannungen“ haben. Bei diesem Balken berechnet sich die „Haftspannung“ mit 16,5 kg im Bruchstadium. Ein Blick auf das Bruchbild zeigt, was von den „Haftspannungen“ zu halten ist.

5. Versuche mit Balken mit vertikalen Bügeln ohne hochgezogene Eisen ergaben eine Bruchlast von 27200 kg.

6. Versuche mit Eiseneinlagen im Zuggurt und Druckarmierung ohne Hochziehung von Eisen, welche eine andere Bügelform zeigen, lieferten eine Bruchlast von 30800 kg.

7. Schließlich eine Vereinigung der Quer- und Längsarmierungen, das ist also mit hochgezogenen Eisen und Bügeln, wie sie in der Praxis meist verwendet werden (siehe Fig. 5 und 6); diese Balken ergaben eine Bruchlast von 32000 kg. $\sigma_b = 180$, $\sigma_e = 2840$ und $\tau_0 = 91$.

Eine Einwendung gegen diese logische Ver-

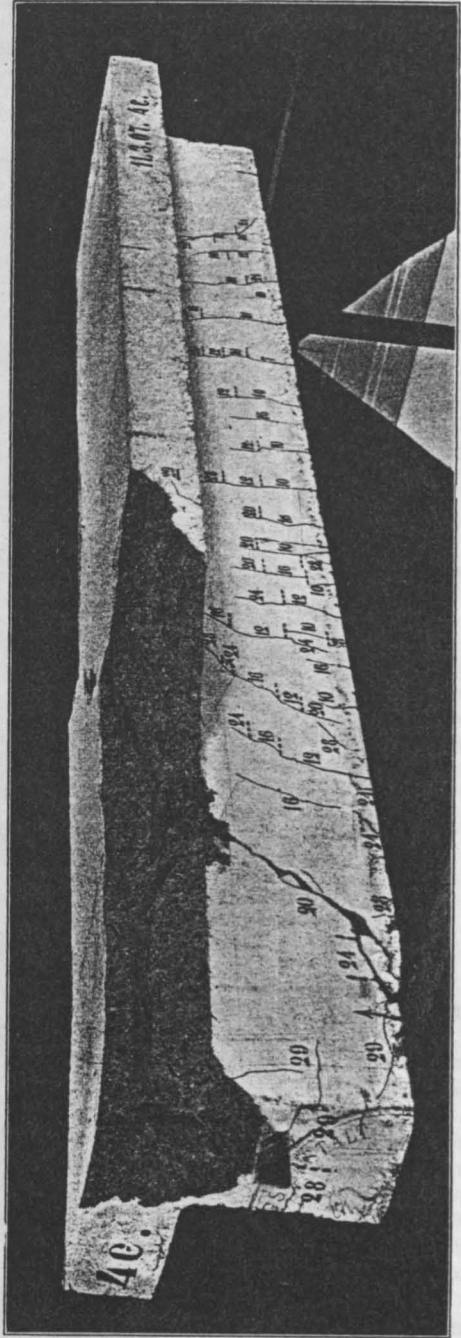


Fig. 4.

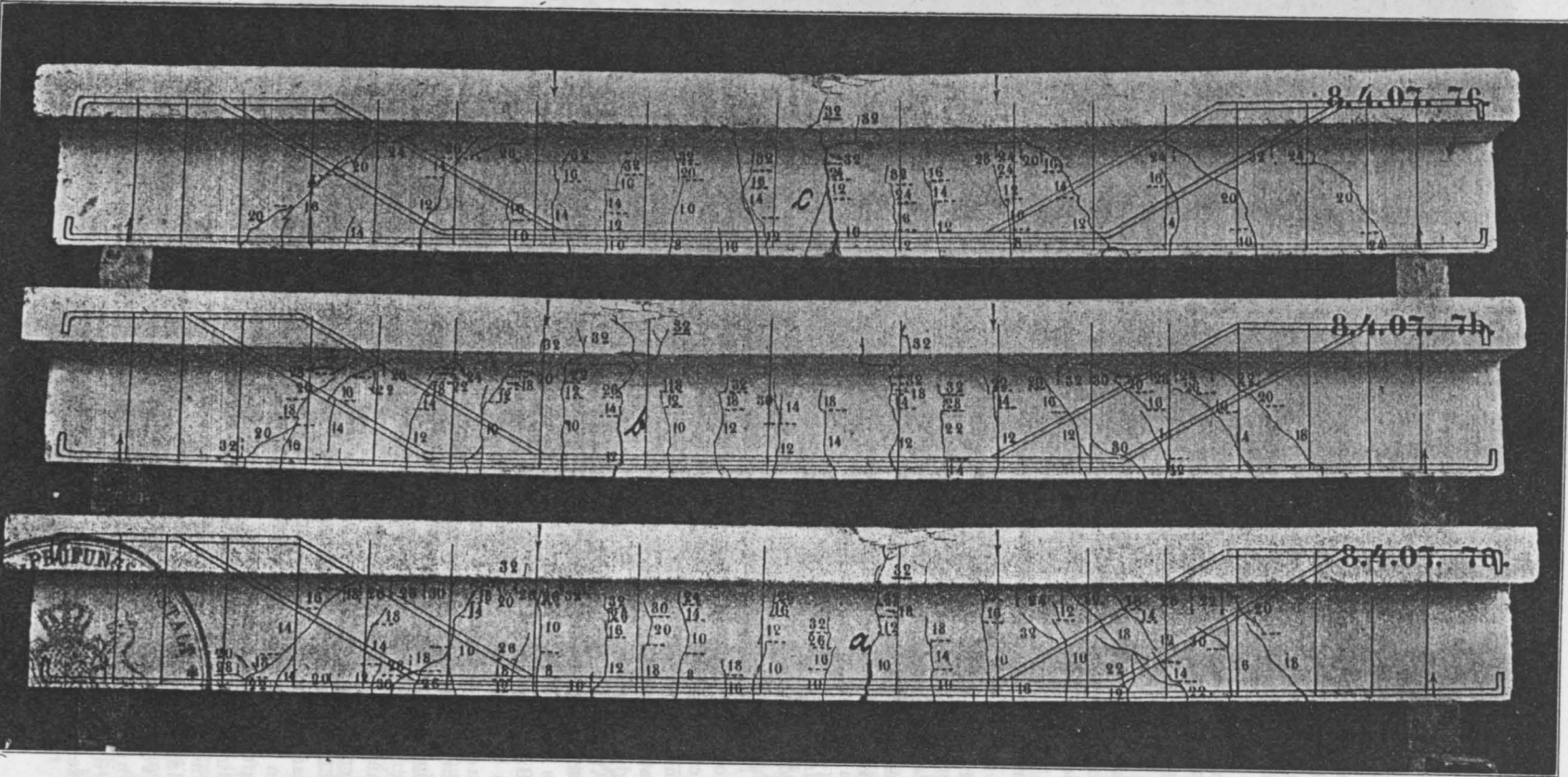


Fig 6

suchsdurchführung wird sich schwer erheben lassen; sie zeigt tatsächlich den großen Wert der Bügel, wobei aber nicht unbeachtet bleiben soll, daß die günstigen Resultate wohl nur dann erreicht werden, wenn eine gute Verbindung zwischen den Bügeln und den Längseisen

Jedenfalls verdient aber die Anregung Lufts, die Vorschriften durch Berücksichtigung der Bügel zu ergänzen, die größte Beachtung, weil er deren Wert durch die Versuche zweifellos festgelegt hat. Zum Schluß sei noch hervorgehoben, daß Luft die Absicht ausspricht, das zahlreiche wert-

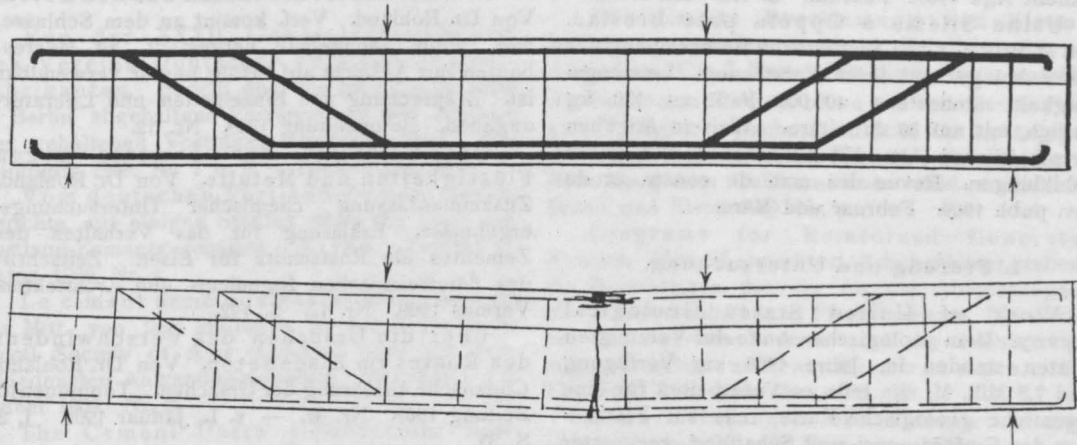


Fig. 5.

erzielt wird. Die von Luft gezeigte Überlegenheit der Bügel über die hochgezogenen Längseisen soll nicht bestritten werden, doch muß den hochgezogenen Längseisen schon aus dem Grunde größere Bedeutung beigemessen werden, weil deren Herstellung einfacher und verlässlicher ist.

volle Material aus den für die Firma Dyckerhoff & Widmann ausgeführten Versuchen in einer ausführlichen Veröffentlichung zu verwerten, was im Interesse der wissenschaftlichen Ausbildung des Eisenbetons auf das beste zu begrüßen ist.

LITERATURSCHAU.

Bearbeitet von Dr.-Ing. F. Kögler (Dresden).

L. bedeutet Hinweis auf die in der Zeitschrift „Armiertes Beton“ früher erschienene Literaturschau.

I. Der Baustoff.

1. Herstellung und Verarbeitung.

Utilisation des scories de hauts fourneaux. Von C. de Schwarz. Verwendung von Hochofenschlacke zu Ziegeln und zur Zementherstellung. Erwähnung der verschiedenen Verfahren. Mit Abbildungen. Revue des matériaux de la constr. etc. März 1909. — Metallurgie 1908. Nr. 11. — Richtigstellung hierzu von Dr. Passow. Metallurgie 1908. Nr. 14. — Zement und Beton 1909. Nr. 2.

Weißer Portlandzement. Angaben über Zusammensetzung und Eigenschaften, Verwendungsweise und Bewehrung. Beton und Eisen 1909. Nr. 5.

Making Concrete Watertight. Zurückweisung der vielen Mittel, Beton wasserdicht zu machen. Das beste Mittel bleibt sorgfältige Her-

stellung und Verwendung nicht zu mageren Betons, der möglichst frei von Rissen ist. The Eng. Rec. 1909. Nr. 10. S. 253.

Ricerche sull'impermeabilità del beton. Besprechung der verschiedenen Verfahren zur Dichtung von Beton und Mitteilung von Versuchsergebnissen von Gaine nach Le Ciment 1908. S. 62. — Zum selben Thema: Tiefbau, Organ der Tiefbau-Genossensch., 1908. Nr. 51. — Il Cemento 1909. Nr. 5.

Concrete Aggregates. Von Dr. Owens. Allgemeine Betrachtungen über Anforderungen an das Steinmaterial im Beton, dessen Größe, Reinheit, Hohlräume, Wassergehalt usw. Concr. and Constr. Eng. 1909. März. S. 40.

Procédé de cuisson des masses de ciment brut dans les fourneaux verticaux. Verfahren (Patent der Maschinenbau-Anstalt Humboldt), bei dem der Zement innig mit dem

Brennstoff gemischt und trocken oder feucht in den Brennofen gebracht wird. *Le ciment* 1909. Nr. 2.

Cement and Concrete Machinery. Kurze Angaben über Maschinen zur Herstellung von Betonblöcken und zur Mischung von Beton. *Cement Age* 1909. Februar. S. 163. Mit Abb.

Usine Silésia à Oppeln près Breslau. Von M. Bruhn. Ganz ausführliche Beschreibung der neuen Anlage und ihrer Entstehung. Leistungsfähigkeit mindestens 400 000 Faß zu 1000 kg jährlich, mit nur 80 Arbeitern. Weitere Angaben wirtschaftlicher Art. Mit zahlreichen und guten Abbildungen. *Revue des mat. de constr. et de trav. publ.* 1909. Februar und März.

2. Prüfung und Untersuchung.

Work of United States Geological Survey. Dem geologischen Amte der Vereinigten Staaten standen im Jahre 1908 zur Verfügung rund 7,5 Mill. M., die teils zu Vorarbeiten für eine allgemeine geologische Karte, teils zur Feststellung der Erzförderung und Schaffung geeigneter statistischer Unterlagen, teils aber auch zu Baustoffprüfungen verwendet wurden. *Cement Age* 1909. Februar. S. 131.

Das Haftvermögen der Mörtel. Von Professor van der Kloes, Delft. Mitteilung neuer Versuche. Mit Abbildungen. *Tonindustrie-Zeitung* 1909. Nr. 34.

Versuche über Schubelastizität und Schubfestigkeit. Von M. Grübler. Die mit rotierenden Scheiben aus Beton angestellten Versuche sind ausführlich unter Beigabe von Tabellen und Bildern dargestellt. Es ergibt sich: die Schubfestigkeit des Betons ist größer als seine Zugfestigkeit. *Zeitschrift des Vereins Deutscher Ingenieure* 1909. Nr. 12. S. 449.

Druckfestigkeit und Elastizität des Betons mit zunehmendem Alter. Erstere nimmt mit dem Alter zu, letztere ab. Schaubilder aus Bach, Mitteilungen über die Drucklast und Druckfestigkeit von Betonkörpern usw. III. Teil. 1909. *Beton und Eisen* 1909. Nr. 5.

Wirken Erschütterungen schädlich auf Zement- und Kunststeinwaren? Die Lockerung des Gefüges im Beton durch Erschütterungen (bei der Förderung oder beim Herausarbeiten von Probewürfeln aus einem Bauwerk) hat nachteiligen Einfluß. *Zement und Beton* 1909. Nr. 7. — s. L. Januar 1909. I, 2. S. 24.

Ten Million Pound Compression Testing Machine. Die etwa 200 t schwere und 24 m hohe Maschine soll zu Druckproben fertiger Brückenteile, Balken usw. verwendet werden. Mit Abb. *Cement Age* 1909. März. S. 197. *Armiertes Beton* 1909. Nr. 4.

Action du plâtre sur la Prise des

Ciments. Von E. Leduc. Verfasser geht den Ursachen nach, warum ein Gipszusatz das Abbinden des Zementes verzögert. Noch wirksamer als Gips soll wasserfreies (lösliches) Kalkkarbonat sein. *Revue des mat. de la constr. etc.* 1909. Februar.

Einfluß des Meerwassers auf den Beton. Von Dr. Rohland. Verf. kommt zu dem Schlusse, daß Beton, sachgemäß hergestellt, zu Meeresbauten mit Aussicht auf Erfolg immer verwendbar ist. Besprechung von Einzelheiten und Literaturangaben. *Betonzeitung* 1909. Nr. 12.

Das Verhalten des Zements gegen Flüssigkeiten und Metalle. Von Dr. Rohland. Zusammenfassung chemischer Untersuchungsergebnisse. Erklärung für das Verhalten des Zementes als Rostschutz für Eisen. *Zeitschrift des österreichischen Ingenieur- und Architekten-Vereins* 1909. Nr. 12. S. 192.

Über die Ursachen des Verschwindens des Rostes im Eisenbeton. Von Dr. Rohland. Chemische Erklärung der Ursachen. *Tonindustrie-Zeitung* 1909. Nr. 37. — s. L. Januar 1909. I, 2. S. 25.

Veränderung des Betons durch Rauchgase. Unter gutem Beton war Eiseneinlage unverändert, an einer undichten Stelle waren Verbindungsdrähte gerostet. Nach Beton und Eisen 1908. S. 375. — *Dinglers Polyt. Journal* 1909. S. 224. Nr. 14. — s. L. März 1909. I, 2. S. 138.

Hohlstengelauswüchse aus Beton. Von G. Lang. Ein Beitrag zur Meerwasserfrage. Literaturangaben und Besprechung, Erklärung dieser Erscheinung, die auch bei Süßwasser auftritt, durch das Austreten von Gas- (Kohlensäure-) Bläschen und das Mitreißen von feinsten Teilchen, die sich um den Gasaustrittskanal herum ablagern und so die röhrenförmigen Auswüchse bilden. *Zement und Beton* 1909. Nr. 11.

Ausblühungen an Zementmörteln. Von H. Urbach. Beseitigung durch Traßzusatz. *Tonindustrie-Zeitung* 1909. Nr. 31.

Sur l'étude micrographique du ciment Portland. Von E. Stern. Angaben über das Verfahren der Untersuchung, die charakteristischen Merkmale, Unterschiede und Reaktionen des Portland- und des Eisenportlandzementes. Mit Abb. *Stahl und Eisen* 1908. 21. Oktober. — *Revue des mat. de la constr. etc.* 1909. Febr. — s. L. März 1909. I, 2. S. 138.

Zementschutzmittel. Gute Erfahrungen mit „Nigrit“ werden mitgeteilt. *Betonzeitung* 1909. Nr. 12.

Wasserdichter Beton u. Zementmörtel. „Ceresit“ wird empfohlen. *Eisenbeton* 1909. Nr. 6.

Die Hohlräume im Kies. Verfahren zu ihrer Bestimmung. *Zement u. Beton* 1909. Nr. 4.

Das Geheimnis des Erfolges bei der Zementwarenherstellung. Beachtung der

Korngröße und -gestalt des Kieses ist notwendig. Zement und Beton 1909. Nr. 5.

Eine Faustprobe für Zementwarenfabrikanten. Zement und Beton 1909. Nr. 7. — s. L. März 1909. I, 2. S. 138.

3. Wirtschaftliches.

Von der XXXII. Generalversammlung des Vereins Deutscher Portland-Zementfabrikanten. Bericht über die am 8. bis 10. März in Berlin abgehaltene Versammlung mit Angabe der gehaltenen Vorträge. Deutsche Bztg. Mitteilungen 1909. Nr. 7 u. 8. — Tonind.-Ztg. 1909.

Vom deutschen Portland-Zementmarkt. Berichte aus einigen Städten über die Lage des Portland-Zementgeschäftes i. J. 1908. Zement u. Beton 1909. Nr. 4.

Le ciment armé aux Etats-Unis. Auszug aus Mitt. von Ing. Matthews in der Zeitschr. d. Royal Society of Arts (London) über die verschiedensten Anwendungsgebiete. Mit Abb. Le ciment 1909. Nr. 2.

The Cement Users' Convention. Ausführlicher Bericht über die Versammlung amerikanischer Zementverbraucher zu Cleveland. Von den zahlreichen bemerkenswerten Vorträgen sind Auszüge gegeben. Der Vorsitzende legte besonderen Wert in seiner Ansprache auf Feuer-sicherheit der Bauwerke; in einem Jahre — 1907 — sind in Amerika Werte von 215 000 000 Dollar, das sind rund 900 Millionen Mark, durch Feuer vernichtet worden, dabei sind 6000 Menschen ums Leben gekommen. Außerdem wurden im selben Jahre 241 Millionen Dollar an Feuerversicherung und Feuerwehranstalten verausgabt, so daß jährlich rund 1,9 Milliarden Mark der Feuersgefahr geopfert wurden, das ist die Hälfte der Summe, die im gleichen Jahre in Häuserneubauten angelegt wurde. Cement Age 1909. Febr. S. 95. — s. L. März 1909. I, 3. S. 138.

Die Aussichten des argentinischen Marktes für Baustoffe. Beachtenswerte Mitteilungen über Bautätigkeit usw. Tonind.-Ztg. 1909. Nr. 29.

II. Theorie.

Einflußlinien beim durchgehenden Träger mit unveränderlichem, von Feld zu Feld verschiedenem und auch innerhalb Feld veränderlichem Trägheitsmoment. Von E. Elwitz. Verfahren, nach dem die Einflußlinien unmittelbar mit Hilfe von 2 allgemein gültigen Zahlenreihen schnell und einfach aufgezeichnet werden können. Umfangreicher Aufsatz mit Tabellen und zahlreichen Abbildungen. Ztschr. f. Arch.- u. Ing.-Wesen 1909. Nr. 2.

Beitrag zur Theorie des steifen Rahmens. Von Ing. Morgenstern. Berechnung des

Doppelrahmens. (2 Rahmen, nebeneinander, verbunden.) Beton u. Eisen 1909. Nr. 5.

Die Abmessungen von Stützen und Säulen. Von Ing. A. Burghardt. Einfache Formeln zur unmittelbaren Ableitung der Säulenabmessungen aus der Belastung und der Länge usw. Zement u. Beton 1909. Nr. 6.

Die direkte Bestimmung von Eisenbetonquerschnitten ohne Koeffiziententabellen. Von E. Turley. Für die Beiwerte a und b der bekannten Formeln $h = a\sqrt{M}$ und $f_c = b\sqrt{M}$ gibt Verfasser einfache Ausdrücke als Abhängige der Betonspannung σ_b an. Man wird die einfachere Benutzung von Tabellen aber wohl vorziehen. Beton und Eisen 1909. Nr. 4.

Diagrams for Reinforced Concrete Beams. Von Shermerhorn. 7 Schaubilder stellen die Beziehungen dar, die für die Abmessungen der Eisenbetonbalken in Frage kommen. Die auch bei uns üblichen Formeln sind der Darstellung zugrunde gelegt und zwar für $n = 10$ und $n = 15$. The Eng. Rec. 1909. Nr. 10. S. 263.

Rechenverfahren bei Eisenbetonkonstruktionen. Von H. Hartmann. Ergänzung zu dem in L. Jan. 09. II. S. 26 besprochenen Verfahren. Mit Tabelle. Beton und Eisen 1909. Nr. 4.

Schubspannungen in veränderlichen Querschnitten. Von Dr.-Ing. Thieme. Hinweis auf die oft falsche Benutzung der Formel $\tau = \frac{Q \cdot S}{J \cdot b}$, die nur für unveränderlichen Querschnitt gilt. Ableitung einer genauen Formel. Beton und Eisen 1909. Nr. 4 und 5.

Contributo al calcolo delle fondazioni continue in cemento armato. Von Ing. A. Danusso. Interessante Bemerkungen und Berechnungen von Gründungen. Il Cemento 09. Nr. 3, 4, 5, 6, auch in Le ciment armé 1909. Nr. 3 ff.

Essai de détermination de la largeur de hourdis intéressé dans la flexion des nervures. Bei Entscheidung der Frage, welche Breite der Platte bei Rippenbalken als tragend zu rechnen ist, muß nach dem Verfasser auch die Plattenstärke berücksichtigt werden. Der Aufsatz gibt hierfür Anhaltspunkte. Le ciment armé 1909. Nr. 2. — s. L. Jan. 09. II. S. 26.

III. Eisenbetonversuchswesen; Feuerproben.

Zu Probebelastungen. Die verschiedene Anordnung der Bewehrung ist in einer Reihe von 6 Versuchen ohne ausgeprägten Einfluß auf die Größe der Durchbiegung geblieben. Beton und Eisen 1909. Nr. 5.

Tests on the Bonding of New Cement to Old. Von Goodrich. Versuche, um festzustellen, welchen Einfluß die Unterbrechung im Betonieren von Balken auf deren Festigkeit ausübt. Die Verbindungsflächen wurden verschieden

gestaltet und behandelt; blieben aber stets sehr schwache Stellen, solange nicht Bügel in beide Teile eingelegt waren. Eng. News 1909. Nr. 12. S. 321. Mit Abbildung. s. L. April 1909. III.

Tests of Reinforced Concrete Beams. Zahlreiche Versuche stellen fest, daß die Nulllinie in Eisenbetonbalken nicht an der rechnermäßig bestimmten Stelle lag. Die gedrückte Betonzone war bei 1,2% Armierung des Balkens etwa 10% größer als berechnet. The Eng. Rec. 1909. Nr. 10. S. 277.

Das Verhalten von Eisenbetonbalken unter wiederholter Belastung. Beton und Eisen 1909. Nr. 4. — s. L. Jan. u. April 1909. III.

Sprengung von Eisenbetonbauwerken. Bei Beseitigung der Eisenbetonbauten der Ausstellung 1902 in Düsseldorf hat sich der Eisenbeton als vorzüglich schußsicher erwiesen. Angabe von interessanten Einzelheiten. Zement und Beton 1909. Nr. 8.

Brand- und Belastungsprobe einer Eisenbetondecke. Beschreibung des Versuchs; die Decke hat die verschiedenen Beanspruchungen durch Hitze, Abkühlung und Belastung gut ausgehalten. Mit Abbildung. Beton u. Eisen 1909. Nr. 4.

Der Begriff und die Verwendung massiver, feuersicherer, unverbrennlicher und glutsicherer Konstruktionen. Von Kgl. Bauinspektor Wendt. Die Feststellung vorgenannter Begriffe ist nötig, um beim Bau entsprechende Baustoffe vorschreiben zu können. Bei glutsicherem Schutz für Eisen wird Betonhülle nicht unter 5 cm Stärke verlangt. Deutsche Bztg. 1909. Nr. 25. Seite 166.

Tests of Concrete Immersed in Sea Water. Grundlagen, nach denen die Seebeständigkeit von Betonbauten durch das Marinebauamt zu Charlestown zurzeit geprüft wird. Cement Age 1909. Febr. S. 147.

IV. Amtliche Vorschriften über Eisenbetonbau.

Baupolizeiliche Behandlung ebener massiver Decken bei Hochbauten. Mitteilung und Besprechung der Bestimmungen für Massivdecken, die nicht aus Eisenbeton bestehen. Beton-Ztg. 1909 Nr. 31.

Neue Leitsätze für Stampfbeton. Von K. Reinbold. Zement u. Beton 1909 Nr. 7. s. L. Januar 1909 IV. S. 28.

Englische Normen für Betonzuschläge. Vorschriften für künstliche und natürliche Zuschlagstoffe. Zement u. Beton 1909 Nr. 6.

V. Ausführungen.

1. Zement-, Beton- und Eisenbetonwaren und ihre Herstellung (Maschinen).

Applications futures du ciment armé. Panzerplatten für Schiffe, Straßenanlagen in 2 Etagen. Le ciment armé 1909 Nr. 3.

Concrete Fence Posts. Eisenbetonpfosten für Absperrung von Eisenbahnland sind in Amerika mit gutem Erfolge in Gebrauch. Die Herstellung geschieht billig und einfach am Platze selbst durch eigene Arbeiter mit handlicher Maschine. Eng. News 1909 Nr. 12, S. 311. Mit Abb.

Relation of Portland Cement to Drainage Development. Von Anderson. Entwässerung nasser Wiesen wurde bisher durch Tonrohre bewirkt, die in größeren Weiten aber sehr teuer. Im Staate Iowa sind mit gutem Erfolg Zementrohre in Gebrauch, die bei 25 cm Weite billiger als Tonrohre werden. Cement Age 1909, März. S. 210.

Concrete Block Stucco Houses. Von Wetzstein. Unter Beigabe einiger Beispiele wird der Bau von Landhäusern in Betonhohlsteinen empfohlen, die nur wenig teurer als gute Holzfachwerkbauten wären. Cement Age 1909, Feb. S. 142.

An Interesting Example of Block Construction. Den Betonsteinbauten wird häufig der Vorwurf zu großer Regelmäßigkeit und Nüchternheit gemacht. Unter Beifügung zweier Ansichten von einem Landhaus in Betonsteinen ist dargetan, daß sich die Blöcke in verschiedenen Größen herstellen lassen und eine belebte Ansichtsfäche hervorbringen können. Cement Age 1909, Feb. S. 153.

Betonmasten, Syst. Locher. Werden stehend gegossen; Mitteilung von Versuchsergebnissen und Kosten. Beton und Eisen 1909 Nr. 4.

2. Ausführungen im Hochbau.

Die Verwendung des Eisenbetons bei den Breslauer Markthallen. Von Dr.-Ing. Küster. Hinweise auf die architektonisch wirksame Durchbildung der großen Hallen mit einfachen Mitteln. Deutsche Bztg., Mitteilungen, 1909 Nr. 8, S. 34. Mit Abb. s. L. März u. April 1909. V, 2.

Reinforced Concrete Cathedral in Poti. Kurze Angaben mit zahlreichen Abbildungen vom Bau der architektonisch wirkungsvollen Kirche. Ausführung Hennebique. Concr. and Constr. Eng. 1909, März. S. 33.

Fabrik- und Lagergebäude usw. Von K. Böhm-Gera. Eisenbeton im Dienste des Bergbaues. Von Th. Möhle. Hochbauten. Mit Abb. Zement u. Beton 1909 Nr. 8.

Die Erweiterungsbauten der Provinzial-Heil- und Pflegeanstalt Andernach a. Rh. Mit Einzelheiten und Abb. Zement u. Beton 1909 Nr. 11 u. 12.

The Revised Ideal Printing Plant. Als beste Anlage einer Druckerei wird ein Eisenbetonbau von einem Stockwerk empfohlen. Cement Age 1909, Febr. S. 127. Mit Abb.

A Mill Building of Cement Brick Construction. Von Bradford. In sandreicher Gegend kann schon jetzt der Zementziegel gegen Tonziegel billiger zu beschaffen sein. Mischungen 1:3 bis 1:5 gaben sehr gute Steine, deren Festigkeit durch Versuche festgestellt wurde. Angaben über Bauplatzgestaltung und Erfahrungen beim Bau mit den Zementziegeln. Eng. News 1909 Nr. 11 S. 288.

Hotel Saint - Anthony (Texas). Hotelbau, 8 Stockwerke, rd. 10000 qm Grundfläche. Gerippe in Eisenbeton, Ausmauerung in Ziegeln. Armierung durch Draht von 2—3 mm in 75 und 40 mm Abstand, von sehr großer Elastizität. Mit Abb. Le ciment armé 1909, Nr. 2.

Steel and Concrete at the Selfridge Stores, London. Ausführliche Angaben über den Bau eines großen Geschäftshauses in Eisenbeton unter Beifügung zahlreicher Abbildungen. Concr. and Constr. Engineering 1909, März. S. 9.

Die Eisenbetonkonstruktion in den Erweiterungsbauten der Papierfabrik Oberlennungen. Von H. Schürch. Umfangreiche Verwendung von Eisenbeton, im besonderen der Hohlkörperdecke von Zublin. Beton und Eisen 1909 Nr. 4. Mit Abb.

Das Hübner-Haus in Hamburg. Von F. v. E. Gründung auf Eisenbetonplatte, da nicht gerammt werden konnte. Leichte Treppenkonstr. Mit Abb. Beton u. Eisen 1909 Nr. 4.

Reinforced Concrete Bin Divisions at Victoria Docks. Speicher mit 81 Einzelzellen von je $2,3 \times 2,3$ qm Grundfläche und 27 m Höhe. Zahlreiche Abb. Concr. and Constr. Eng. 1909 März. S. 67.

Holzschnitzel-Silos aus Eisenbetonkonstr. usw. 32,5 m lang, 9,4 m breit und rd. 16 m hoch. Abmessungen der einzelnen Bauteile, Angabe der Bauzeit usw. Mit Abb. u. Zeichnungen. Beton u. Eisen 1909 Nr. 5.

A Reinforced Concrete Cement Storage Building. Lagerhaus für 5000 cbm Zement von 43×11 qm Grundfläche und 9 m Höhe ist aus vorher fertiggestellten Säulen und Balken in Eisenbeton hergestellt worden. Die erforderlichen 141 Säulen, 187 Träger und 720 Dachbalken wurden in nur wenigen Formen gestampft und mit Kran eingebaut. Sehr billige Bauweise. Concr. and Constr. Eng. 1909, März. S. 27. Mit Abb.

Le béton et le béton armé appliqués aux travaux de fondation. Von V. Forestier. Simplex-Pfähle, Gründung auf Platten und deren Berechnung. Le ciment armé 1909. Nr. 1, 2, 3. (Formulaire du ciment armé.) s. auch II.

Les cuves vinaires, développement de leur emploi dans les départements viticoles du Sud-Est. Herstellung von Weinkufen aus Eisenbeton, Angabe von Einzelheiten und

Kosten. Mit Abbildungen. Le ciment armé 1909. Nr. 1.

Cost of Concrete Construction as Applied to Buildings. Von Wason. Cement Age 1909. S. 183. Das Gleiche L. März 1909. I. 3. S. 138.

The Construction and Cost of Small Concrete Houses. Von Knapp. Allgemeine Betrachtungen über die Möglichkeiten, mit Beton billige kleine Wohnhäuser herzustellen; Ersparnis an Unterhaltungskosten. Cement Age 1909. Febr. S. 137.

Casa d'abitazione con ossatura in calcestruzzo armato. Wohnhaus auf felsigem, steil-abfallendem Gelände; Gerippe in Eisenbeton. Mit Abbildungen. Il cemento 1909. Nr. 3.

Betonboden auf Holzgebälk. Von Bmstr. Reuter. Ermöglicht durch Unterlagen von Wellblech. Mit Abbildungen. Zement u. Beton 1909. Nr. 6.

Methods of Attaching Shafting in Reinforced Concrete Building. Von Bayley. In Fabriken ist es wichtig, Rohrleitungen, Wellen der Transmissionen, Maschinen usw. an geeigneten Stellen der Balken anzubringen. Zahlreiche Beispiele zweckmäßiger Anordnungen bei Eisenbetonbauten sind erläutert. The Eng. Rec. 1909. Nr. 11 S. 293. Mit Abbildungen.

Fabrikschornsteine aus Eisenbeton. Von B. Nast. Allgemeine Bemerkungen und Besprechung eines besonderen Verfahrens zur Herstellung von Verbundschornsteinen. Mit Abbildungen. Beton u. Eisen 1909. Nr. 4.

Cheminées d'usines en béton armé, Syst. Monnoyer. Ausführliche Beschreibung dieses Verfahrens zum Schornsteinbau. Mit zahlreichen Abbildungen und Einzelheiten. Nouv. Ann. de la Constr. 1909, März. vgl. L. April 1909. V, 2.

Wasserturm aus Eisenbeton. In Atlanta, Georgia; hat 455 cbm Inhalt in 35 m mittl. Höhe über Gelände, 6,75 m mittl. Durchmesser. Mit Abbildungen. Zement u. Beton 1909. Nr. 7.

L'Art de la Construction dans les pays sujets aux Tremblements de terre. Allgemeine und theoretische Betrachtung über die Standsicherheit der Gebäude in Erdbebengebieten. Ermittlung der Beanspruchung unter wagrechten Erdstößen. Le ciment 1909. Nr. 2. s. L. März u. April 1909.

La casa nei paesi del terremoto. Bedingungen und Vorschläge für die bauliche Ausbildung der Häuser in Erdbebengebieten. Von Ing. Ces. Pesenti. Mit Abbildung einer Spitzenerlagerung auf „Gleitplatten“. Il cemento 1909. Nr. 3. Entgegnung von Ing. Pasqu. Sabatini. Il Cemento 1909. Nr. 5.

Zum gleichen Thema: La stabilità sismica

delle costruzioni e la sua realizzazione col cemento armato. Il cemento 1909. Nr. 4.

Erdbebensichere Gebäude. Von H. Weidner. Allgemeine Bemerkungen. Zement u. Beton 1909. Nr. 3.

Bauunfälle an Getreidesilos. Von Reg.-Baumstr. Luft. Getreidespeicher in größerer Ausführung belasten den Boden in ungewöhnlicher Weise, sodaß zahlreiche Einstürze sonst gut ausgeführter Bauten vorgekommen sind. Beispiele werden besprochen. Deutsche Bztg. 1909. Nr. 23. S. 146. Mit Abbildungen.

3. Ausführungen im Brückenbau.

Visintini-Brücke über die Dievenow. Von Prof. Dr. Ing. Hess. Balkenbrücke für Straße, auf Jochen von 14 m Entfernung. Pfähle und Träger wurden in der Werkstätte hergestellt und nach der rd. 80 km entfernten Baustelle zu Schiffe befördert. Ein Träger wiegt rd. 8000 kg. Mit Abbildungen. Zement u. Beton 1909. Nr. 4.

Balken-Konsolbrücke mit Gelenken in Temesvár. Auslegerbrücke in Eisenbeton mit 38,4 m innerer Spannweite und 65,4 m Länge; 15 m breit, für Dampfwalze von 20 t berechnet. Mit Abbildungen. Zement u. Beton 1909. Nr. 7.

Railway Bridge for the Great Central Ry. Kurze Angabe mit Abbildungen über eine schiefe Überschneidungsbrücke zweier Eisenbahnen. Concr. and Constr. Eng. 1909, März. S. 60.

The Angel Road Bridge. Straßenbrücke von 7,2 m Breite; die zwei Hauptträger sind durchgehende Balken, 17 Öffnungen von je 12,9 m Spannweite. Concr. and Constr. Eng. 1909, März S. 65. Mit Abbildungen.

Pont sur le Temes, Hongrie. Beschreibung mit Abbildung. Le ciment armé 1909. Nr. 1. s. L. März 1909. V, 3. S. 144.

Die Mill-River-Brücke. Mit Abbildungen Zement u. Beton 1909. Nr. 9. s. L. Jan. 1909. V, 3. S. 33.

Short Span Bridges in Philadelphia. Allgemeine Angaben über neuere Straßenbrücken in Beton und Eisen. The Eng. Rec. 1909. Nr. 11. S. 300. Mit Abbildungen.

4. Ausführungen im Wasserbau.

Staudamm aus Erde mit armiertem Betonkern. Erddamm von 22 m Höhe hat einen nur 15 cm starken Eisenbetonkern erhalten, der zum Schutz gegen Durchwühlen der Erde durch Tiere und gegen Reißbildung dient. Österr. Wochenschrift für den öffentl. Baudienst 1909. Nr. 11. Seite 169.

Bau der Pathfinder Talsperre im North Plate-Fluß. Eingehende Besprechung einer

Stauanlage, bei der die 51 m hohe Staumauer in Beton und Bruchstein erstellt ist. Zeitschrift d. Vereins Deutscher Ing. 1909. Nr. 12. S. 472.

Concrete and Masonry Dam Construction. Kurze Angaben über Beton- und Bruchsteinmauern, besonders über die auftretenden Reißbildungen. Engineering 1909, März. S. 395.

Neuere Wehrbauten aus Eisenbeton. Prof. Schulze, Danzig. Vergleich zwischen vollen und hohlen Wehrkörpern. Besprechung von meist amerikanischen Ausführungen der letzteren Art. Mit Abb. Beton und Eisen 1909, Nr. 5.

Berechnung von Wehren aus Eisenbeton. Von H. Gamann. Zement und Beton 1909. Nr. 3.

Retaining Walls. Kurze Angabe über eine Stützmauer zu Evansville in Eisenbeton, die bei einer Stärke von oben 0,38 m, unten 0,70 m, 7,5 m Höhe aufweist. The Eng. Rec. 1909. Nr. 9. S. 252. Mit Abb.

Uferdeckwerk, System Villa. Angaben nach Annales des trav. publ. de Belgique 1908. S. 387 über Uferdeckung mit Betonhohlsteinen. Östr. Wochenschrift für den öffentl. Baudienst 1909. Nr 11. S. 167.

Eisenbetonsenkkästen im Hafen von Algoma, Wis. Je 7,32 m lang, 4,57 m breit und 3,75 hoch; Seitenwände 30 cm, Boden 41 cm stark, Mittelwand 25 cm, Gewicht 109 t. Schwimmend auf Holzpfählen versetzt. Mit guten Abbildungen. Zement und Beton 1909. Nr. 13.

Errichtung eines Kais mittels Eisenbeton-Schwimmblocken in Port Said. Von Ing. W. Stross, Alexandrien. Klare Beschreibung des Bauvorganges, gute praktische Winke. Mit Abb. Beton und Eisen 1909. Nr. 5.

Reconstruction of Jetty Head at Thames Haven. Bemerkenswerter Bau eines Molenkopfes aus Eisenbetonbalken und -pfählen. Concr. and Constr. Eng. 1909, März. S. 61. Mit Abb.

The one Fathom Bank Lighthouse. Nähere Angaben über den in L. 1909. Jan. V. 4. S. 35 erwähnten Leuchtturm. Cement Age 1909, März. S. 215.

Application du béton armé aux travaux maritimes en France. Von J. Voisin, ingénieur chef des ponts et ch. Pfähle aus umschürtem Beton. Boulogne 1906. Mit Abb. Landungsbrücken, Ladebühnen usw. Nantes 1900, 1903—1905. Eisenbetonrahmen (Fachwerk) auf hölzernen Pfählen. Arcachon 1903—1904. Cherbourg, 1903—1904. Le ciment armé 1908. Nr. 12. 1909. Nr. 1, 2, 3. — s. L. Jan. 1909. V, 4.

A Concrete Yacht. Seit 11 Jahren ist in Baltimore ein Segelschiff von rund 20 m Länge in Gebrauch und hat sich jederzeit seetüchtig gehalten. Cement Age 1909, März. S. 221.

5. Ausführungen im Straßen-, Eisenbahn-, Tunnel- und städtischen Tiefbau.

Zement-Pflasterung der Stadt Calumet. Zement-Makadam, dessen Herstellung (allerdings in eigenartigen Fachausdrücken) beschrieben wird, hat sich gut bewährt. Unterschicht 13 cm, Oberschicht 5 cm. Beton-Ztg. 1909. Nr. 11.

Lehigh Valley Roundhouse. In Buffalo ist ein ringförmiger Lokomotivschuppen für elf Stände in Eisenbeton hergestellt worden. Cement Age 1909. März. S. 223.

Eisenbetonstollen bei Urbach, Württ. Zur Wasserversorgung, 200 m lang, Höhe 1,65 m, mittlere Breite 0,80 m. Mit Abb. Zement und Beton 1909. Nr. 9.

Einige Mitteilungen über die Kanalisation von Belgrad usw. Von Ing. L. Roth. Allgemeine Angaben über die Gesamtanlage, bauliche Einzelheiten. Mit Abb. Beton und Eisen 1909. Nr. 5.

Eine bewegliche Form zur Herstellung von Eisenbetonröhren. Von Brt. Ziegler. Hinweis auf eine Reihe von beschriebenen Nachteilen bei der Verwendung einer gleitenden Lehre, welches Verfahren in Eng. Record 1908. S. 184 und in Beton und Eisen 1908 von E. Lorey besprochen wird. Beton und Eisen 1909. Nr. 4.

Herstellung von Brunnenringen und Zementrohren. Betonrohre unter Verwendung von zerkleinertem Basalt haben gute Festigkeit ergeben. Zement und Beton 1909. Nr. 5.

A Reinforced Concrete Pressure Sedimentation Tank. Von Elfreth. Um das Wasser einer Betriebswasserleitung von groben Bestandteilen zu reinigen, wird es durch einen Eisenbetonbehälter geleitet. Angaben über die Anlage und Baueinheiten. Eng. News 1909. Nr. 12. S. 317. Mit Abb.

Flüssigkeitsbehälter in Eisenbeton. Wasserturm in Eisenbeton. Kurze Beschreibungen mit einigen Einzelheiten und Abbildungen. Zement und Beton 1909. Nr. 13.

Wasserbehälter bei Waldsee in Württemberg. Inhalt 300 cbm. Kurze Beschreibung mit Abb. Zement und Beton 1909. Nr. 3.

Grande vasca gasometrica per la Società Consumatori Gas-Luce di Torino. Gasbehälter in Turin, dessen Unterbau in Eisenbeton erstellt wurde, von 41,6 m innerem Durchmesser und 10,2 m Wasserhöhe. Mit Abb. Il Cemento 1909. Nr. 5.

Failure of a Reinforced Concrete Reservoir. Von Danfroth. Ein gleicher Aufsatz siehe L. April 1909. V, 5. The Eng. Rec. 1909. Nr. 11. S. 291.

SELBSTANZEIGEN.

(Ohne Verantwortung der Schriftleitung.)

Figur 1 zeigt eine neue trägerlose Decke. Figur 2 zeigt einen der für diese Decke verwendeten Hohlsteine. Die Decke besteht im wesentlichen aus einzeln verschlossenen Hohlsteinen größeren Formats, die ohne

Verband verlegt werden; aus einer netzartigen, in der Zugzone der Decke angeordneten Eisenarmierung und aus Zementmörtel, welcher die Steine mit der netzartigen Eisenarmierung zu einer einheitlichen, an ihrem ganzen

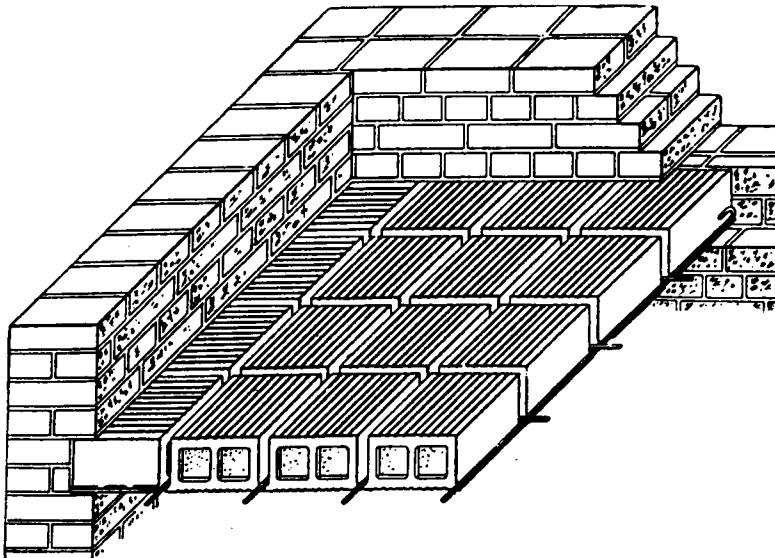


Fig. 1.

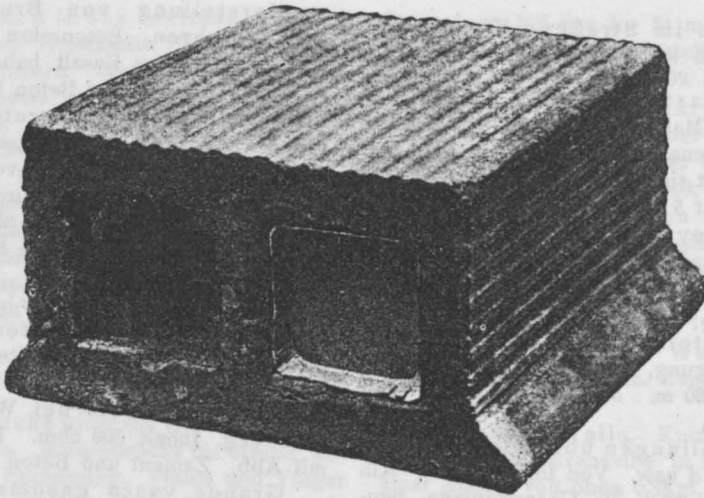


Fig. 2.

Umfange aufliegenden Platte verbindet. Das Verschließen der Hohlsteine erfolgt vor dem Verlegen derselben mittels elastischer Scheiben mit einem umgebogenen Rand, welcher sich gegen die Wänden der Steinkanäle stützt und infolge der der Scheibe inwohnenden Federkraft einen dichten Abschluß bildet. Zur Verhinderung des Verschiebens der Verschlussscheiben ist der Stein im Innern

mit Vorsprüngen versehen, gegen welche sich die Verschlussscheiben stützen. Der Zementmörtel kommt in dünnflüssigem Zustande zur Verwendung, sodaß die ganze Decke nach Verlegen der Steine auf einmal vergossen werden kann.

Dipl.-Ing. Cracoanu, Charlottenburg.

MITTEILUNGEN ÜBER PATENTE.

Mitgeteilt vom Patentbureau J. Bett & Co., Berlin SW. 48, Friedrichstraße 224.

Abonnenten unserer Zeitschrift erhalten dort kostenlos Auskunft über alle Patent-, Gebrauchsmuster- und Warenzeichen-Angelegenheiten etc.

Patent-Erteilungen.

Nr. 204 419. Gegenstand vorliegender Erfindung ist ein Verfahren zur Herstellung von Eisenbetonunterzügen bei Decken mit erhärtet zum Bau kommenden Eisenbeton-

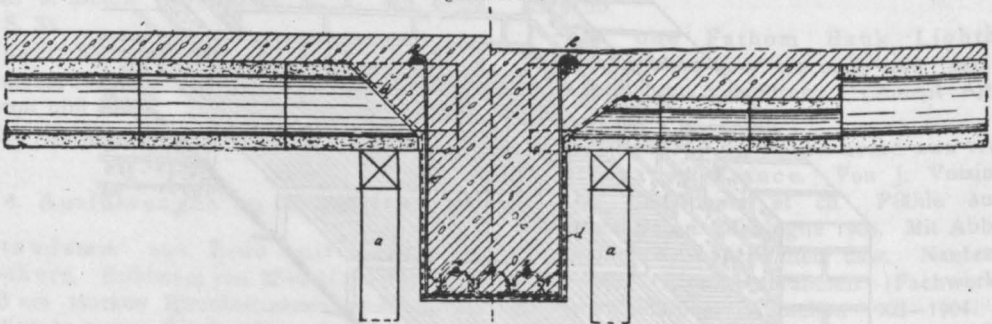
80a. 207 943. Stampfmaschine zur Herstellung von Rohren aus Zement, Formsand, Ton oder dergl., bei welcher die Stampfwerkzeuge mit Preßluft oder dergl. betrieben werden. Max Kohl, Breslau, Brandenburger Straße 44. 9. 10. 06. K. 32 983.

Patent-Anmeldungen.

Gegen die Erteilung kann während der zweimonatlichen Auslage Einspruch erhoben werden.

37e. D. 20 560. Schalungstütze für Betondecken, bestehend aus einem ausziehbaren Ständer mit aufgelagerten,

Querschnitt.



trägern, dadurch gekennzeichnet, daß an den mit den freien Enden auf vorläufige Rüstungen gelegten Eisenbetonträgern gleichzeitig als Abstandhalter und Träger für die Zug-eiseneinlagen ausgebildete Scherbügel gehängt und daran in bekannter Weise die Schalung oder die Schalung ersetzende Drahtgewebe oder Platten befestigt werden.

in der Länge einstellbaren Schalungsträgern. Max Dobkowitz, Düsseldorf, Herzogstr. 5. 16. 9. 08.

37a. Sch. 27 639. Verfahren zur Herstellung von Decken mit sich kreuzenden Eisenbetonrippen und dazwischen eingebetteten Hohlkörpern. Albert Schneider, Danzig, Steindamm 24. 25. 4. 07.

- 37a. Sch. 29 557. Verfahren zur Herstellung von Decken mit sich kreuzenden Eisenbetonrippen und dazwischen eingebetteten Hohlkörpern; Zus. z. Anm. Sch. 27 639. Albert Schneider, Danzig, Steindamm 24. 24. 2. 08.
37b. H. 44 039. Unten hohler Betonbalken mit versteifenden Querstreben. Hermann Hennersdorf, Dresden, Pfotenhauerstr. 103. 2. 7. 08.

Gebrauchsmuster-Eintragungen.

- 37 a. 367 736. Hakenförmiger Eisenträger für Betondecken. F. W. Kühn & Co. Zementbau-u. Asphaltgesellschaft m. b. H., Godesberg. 29. 1. 09. K. 37 541.
37 a. 368 810. Betonsteg zur Herstellung von Betondecken, mit in bestimmten Abständen voneinander angebrachten Queröffnungen zum Hindurchziehen von Eisenstangen. Christian Bürker, Köln a. Rh., Gabelsbergerstr. 27. 27. 1. 09. B. 41 298.
37b. 365 730. Scherbügel für Eisenbetonbalken. Theodor Möhrle, Altwasser i. Schl. 5. 1. 09. M. 29 023.
37 b. 368 748. Deckenträger mit Widerlagern für Beton- oder dergl. Decken unter Balken. E. Kleemann, Witten a. Ruhr. 15. 2. 09. K. 37 771.
37 b. 369 873. Walzträger für Betonbalken. Richard Hänicke, Mühlenbach 6, und Emil Grunwald, Fleethörn 65, Kiel. 24. 2. 09. H. 40 448.
5c. 369 536. Armierter Betonplatte für Schacht-, Brunnen- und Tunnelauskleidungen. Albert Döhnert, Wesel a. Rh. 21. 12. 08. D. 15 374.
37 b. 370 708. Hespakenstein aus Beton für links und rechts aufschlagende Türen. Th. Müller, Hankensbüttel i. H. 4. 3. 09. M. 29 693.
37 b. 370 984. Betoneisen mit seitlichen, zum Festhalten von Bügeln dienenden Laschen. Max Samter, Charlottenburg, Herderstr. 14. 5. 3. 09. S. 19 143.
37 b. 370 985. Betoneisen mit am Steg befestigten Bügeln. Max Samter, Charlottenburg, Herderstr. 14. 5. 3. 09. S. 19 144.

Französische Patente.

- Nr. 387 188. P. Locler, Verfahren zur Herstellung von Metallarmaturen für Gegenstände aus armiertem Beton.
Nr. 396 822. 27. Nov. 1908. A. Thomas, Verstärkungs-armatur für Beton und ähnliche Materialien.
Nr. 396 966. 7. Okt. 1908. S. Bordone, Armierter Gips, Zement und Mörtel.
Nr. 396 711. Angem. 25. Nov. 1908. M. J. R. Piot, Glasdielen mit Ansatz zur Pflasterung mit armiertem Beton.
Nr. 397 418. Ransome International Conduit Co, Form für Konstruktionen und Beton.
Nr. 397 508. A. Ruppert jun., Hohle, poröse Decke aus armiertem Beton und Ton.

Englische Patente.

- Nr. 4512. A. Williams, feuerfester Zement.
Nr. 3686. Hohl-Ton-Eisenbeton-Vertriebsgesellschaft m. b. H. und A. Ruppert, Verbesserungen in Decken aus verstärktem Beton.

VERSCHIEDENE MITTEILUNGEN.

Verwendung von Senkkästen zum Bau eines Wellenbrechers.

Beim Bau eines Wellenbrechers zu Algoma, im Staate Wisconsin, hat man zur Herstellung des eigentlichen Körpers des Wellenbrechers Senkkästen verwendet.

Es wurde zunächst ein Fundament aus eingerammten Pfählen hergestellt, die etwa in einer Tiefe von 4 m unter Wasseroberfläche abgesägt wurden. Alsdann wurden auf diese Pfähle eine Anzahl Senkkästen geschleppt, die aus armiertem Beton hergestellt waren. Die Senkkästen wurden ebenso wie Schiffe auf Hellingen in einer Länge von 8 m bei 5 m Breite und 3 m Höhe hergestellt und nach

Fertigstellung zu Wasser gelassen. Das Gewicht der einzelnen Kästen betrug 120 t.

Auf die Pfahlunterlage gestellt wurden die Kästen erst mit eingelassenem Wasser beschwert, das nachträglich durch hineingeschütteten Schotter wieder herausgetrieben wurde. Oben auf den Schotter kam noch eine Lage von Beton in einer Stärke von 1,2 m, worauf dann erst der Scheitel des Wellenbrechers auf die Senkkästen in Form einer 90 cm starken Betonschicht gesetzt wurde. Der Wellenbrecher wurde alsdann auf beiden Seiten durch eine starke Schotterbekleidung gegen das anströmende Wasser geschützt.

Dieses eigenartige Bauverfahren ist dem Major Judson patentiert, der auch die Pläne zu dem Bau lieferte und die Leitung des Baues übernahm.

(Mitget. von I. Bett & Co.)

Neuartiger Hausbau aus Beton in Amerika.

Ein eigentümliches Verfahren hat man letzthin beim Bau des Kasinogebäudes des Milizlagers Camp Perry in Ohio angewendet. Das Gebäude sollte aus armiertem Beton errichtet werden, anstatt aber die einzelnen Teile vorher herzustellen und auf dem Bauplatz zusammenzubauen, wurden die einzelnen Wände des Gebäudes an Ort und Stelle im Ganzen gegossen und dann in ihre endgültige Lage aufgerichtet.

Auf schwenkbaren, aus Eisen hergestellten Trägern, die etwa 1,2 m voneinander abstanden, wurde ein Belag aus 2-zölligen Brettern gelegt und in der Größe der zu gießenden Wand ringsum mit 4-zölligen Brettern, die hochkant gestellt wurden, eingesäumt. In diesen Formkästen wurden die einzugießenden Fenster- und Türrahmen, die Gesimse usw. an den betreffenden Stellen eingelegt und befestigt und alsdann die Betonmischung bis auf die halbe Höhe der Form eingegossen. Hier wurden dann die zur Armierung dienenden Eisenstäbe kreuzweise verlegt und darauf die Form vollauf mit Beton gefüllt. Während die Betonmischung aus Zement, Sand und Schotter im Verhältnis von 1 : 1½ : 4 bestand, wurde oben auf die fertig gefüllte Form eine Bekleidung aus Zement und Sand im Verhältnis von 1 : 1½ gelegt. Die so gegossene Wand wurde alsdann 48 Stunden lang in der Form belassen, bis sie abgebunden hatte.

Das Aufrichten der fertigen Wand geschah mit Hilfe eines 5pferdigen Motors. Die Form war von vornherein so gelegt worden, daß beim Aufkippen die Unterkannte der Mauer gleich in ihre richtige Lage kam.

Die Plattform, auf der die Form gebaut wurde, wurde alsdann geschwenkt und in die für die nächste Wand erforderliche Lage gebracht, und so nach und nach die sämtlichen Wände gegossen und in ihre Lage gehoben. An den zusammenstoßenden Ecken waren die Armierungsstäbe vorstehend gelassen. Sie wurden hier miteinander verdreht und alsdann die Ecke des Gebäudes innen durch ein vorgestelltes Brett zu einer dreieckigen Form ausgebildet mit Beton ausgegossen.

Die Fußböden der zwei Stockwerke des Gebäudes wurden von ebenfalls aus Beton hergestellten Säulen und Eisenträgern gestützt und aus Betonplatten zusammengesetzt, deren Armierungen an den Plattenkanten vorstehend miteinander verflochten und dann in den Fugen mit Betonmasse vergossen wurden,

(Mitget. von J. Bett & Co.)

Wiederaufbau der durch Erdbeben zerstörten Städte und Ortschaften in Süditalien.

Bei dem Wiederaufbau der durch Erdbeben zerstörten Städte und Ortschaften in Süditalien wird der Eisenbeton eine hervorragende Rolle spielen, da er in ganz besonderem Maße für Bauten in Erdbebengebieten geeignet ist. Vielleicht dürfte bei dieser Gelegenheit einer oder der andere von unseren Lesern Veranlassung haben, sich

über die Wirkungen der Erdbeben und die dagegen zu treffenden Vorkehrungen etwas genauer zu unterrichten, und deshalb sei hier einiges aus der älteren und neueren Literatur mit angeführt:

Die Erdbeben pflegen mit geringem Erzittern des Erdbodens in kurzen Zwischenräumen zu beginnen, welchem einzelne Stöße folgen. Erreichen letztere eine Wirkungslänge von 25 mm und eine Geschwindigkeit von 500 bis 600 mm/sec, so beginnt für gemauerte Schornsteine die Gefahr des Einsturzes. Die Bewegungen spielen sich in Ellipsen, Spiralen oder unregelmäßigen Linien ab, deren lotrechte Richtungshöhe verhältnismäßig klein ist, es sei denn, daß der Mittelpunkt des Bebens in der Nähe liegt. Es genügt demnach, die wagrechten Bewegungen möglichst unschädlich zu machen. Bei dem letzten Beben in Messina ist beobachtet worden, daß ein einzelner Punkt eine gewissermaßen tanzende Bewegung ausführte. Nach der Tiefe zu nimmt die Kraft der Stöße und die Größe der Bewegungen erfahrungsgemäß ab, bis sie auf dem Felsuntergrunde am kleinsten werden.

Es empfiehlt sich daher, mit der Gründung durch den Boden hindurch bis auf den gewachsenen Fels herunterzugehen, den Unterbau sehr starr auszuführen und so gewissermaßen eine Einspannung zu erzielen. Hohe Geschossbauten, in dieser Weise gegründet, haben das große Beben in San Franzisko gut überstanden. Für niedrigere Gebäude, die in Erdbebengebieten überhaupt den Vorzug verdienen dürften, wird im allgemeinen diese Gründungsart wegen der hohen Kosten des Unterbaues nicht ausführbar sein, hier steht uns ein anderer, besser gangbarer, Weg offen. Das zugrunde liegende Prinzip ist folgendes:

Legt man einen Gegenstand lose auf eine ebene Platte und setzt die Platte wagrechten Stößen aus, so wird der Gegenstand an den Plattenbewegungen nicht unmittelbar teilnehmen, sondern unter ihrem Einflusse kleine Eigenbewegungen ausführen, er ist also von der Platte in gewissem Sinne unabhängig. Es genügt demnach, das Gebäude auf einzelne, in den Boden eingelassene Fundamentpfeiler oder Pfähle unter Anordnung kleiner Berührungsfächen lose, also gewissermaßen mit Füßen, aufzusetzen. Dies stellt eine sehr billige und einfache Gründungsart dar. Kellerräume müssten dann allerdings gesondert vom Oberbau angeordnet werden, was aber nicht als großer Nachteil zu betrachten ist. Diese Gründungsart setzt voraus, daß das ganze Gebäude in sich sehr starr ist und bei jeder nur möglichen Stützung seinen Zusammenhang nicht verliert. Unter der Wirkung des Bebens wird es nicht ausbleiben, daß einzelne Fundamentpfeiler sich heben oder senken, auch ist ein Senken einzelner Pfeiler an und für sich in dem, durch das letzte Beben stark zerrütteten Boden zu erwarten. In diesen Fällen muß sich das Gebäude an einzelnen Stellen freitragen können. Als Abhilfe kann man dann die Pfeiler leicht erhöhen oder erniedrigen (nach eventl. vorherigem Anheben des Gebäudes, und so einen Ausgleich schaffen. Man wird unabhängig von den Pfeilern das ganze Gebäude auf einer möglichst steifen, durchgehenden Grundplatte aufbauen, alle Umfassungs- und die Haupttrennungswände in ihrer ganzen Höhe und Länge als Träger ausbilden und Grundplatte, Decken und Dach mit den Wänden steif verbinden, so daß der Bau befähigt wird, die auftretenden Biegungs- und Torsionskräfte bei Senkungen und Beben sicher aufzunehmen. Es empfiehlt sich, Bauten von größerer Länge in mehrere voneinander unabhängige Teile zu zerlegen und weite Trennungsfugen vorzusehen. Da erfahrungsgemäß bei Beben einzelne nahe beieinander liegende Punkte schon verschiedenartige Bewegungen zeigen, würden langgestreckte Bauten sehr ungünstig beansprucht werden.

Für die Berechnung der Wände dürfte es zweckmäßig sein, zwei Belastungsfälle zugrunde zu legen. Entweder ist die Wand nur an ihren beiden Enden frei aufgelagert anzunehmen, oder sie ist als in einem einzigen Punkte, in ihrer Mitte gestützt zu rechnen, sodaß das eine

Mal der Zuggurt unten, das andere Mal oben liegt. Diese Annahmen werden ohnedies eine Beschränkung der Wandlängen verlangen, dürften aber für den Bau große Sicherheit bieten. Quer- und Schrägverbände sind sehr notwendig, da die Stöße bei Beben infolge der Reibung vom Fundament in die Grundplatte übergehen und der ganze Aufbau den Bewegungen und Erschütterungen der Grundplatte folgen muß. Besonders zu achten ist darauf, daß Wandfüllungen usw. unter der Wirkung des Bebens nicht herausfallen können; ebenso ist vollkommene Feuersicherheit anzustreben. Das Gewicht der Bauten soll bei großer Festigkeit und Zähigkeit nicht zu hoch sein, um bei Stößen die Massenwirkungen klein zu halten.

Der Betoneisenbau erscheint in besonderem Maße geeignet, die an derartige Bauten zu stellenden Anforderungen zu erfüllen, ohne daß das Aussehen und die Wohnlichkeit des Gebäudes darunter leiden.

Literatur:

John Milne, Bauten im Erdbebengebiet: Engineering 1896 II S. 1, 73, 161 u. 200. Heinzerling, Vorsichtsmaßregeln für Bauten auf Grubenterrain: Allg. Bauztg. 1878. Desgl. Vorschläge von Braun: Deutsche Bauzeitg. 1876 S. 187. Über Bauten in Erdbebengebieten: Zentrabl. d. Bauv. 1886 S. 56 u. Deutsche Bauztg. 1889 S. 43. L. Brennecke: Der Grundbau, Verlag der Deutsch. Bauzeitg. 1906. Schreiter, Dresden.

BÜCHERBESPRECHUNGEN.

Die Statik der Hochbaukonstruktionen von Dr. Ing. Theodor Landsberg. Handbuch der Architektur I. Teil, 1. Band, Heft 2. Vierte Auflage. Leipzig 1909.

Das vorliegende Buch ist als ein Teil des Handbuches der Architektur erschienen. Der Verfasser hat in klarer Weise das für den Architekten Notwendigste besprochen und die Zweckmäßigkeit des Buches beweist schon die Notwendigkeit der vierten Auflage.

Die jetzige Auflage unterscheidet sich von der dritten Auflage, die vor 10 Jahren erschienen ist, nicht viel — ich möchte sagen, etwas zu wenig. Ganze Abschnitte wurden ohne Abänderung abgedruckt, nur wurde natürlich die Berechnung der betoneisernen Balken und Stützen eingeschaltet. Hierbei wurde hauptsächlich der Vorgang der Berechnung nach der preußischen Verordnung besprochen. Der Verfasser möchte aber für n den Wert 10 statt 15 annehmen, „weil er der Wirklichkeit näherkommt“. Er hat hierbei aber vergessen, daß der Wert 10 für die erste Phase gilt, bei der zweiten Phase würde er unrichtige Resultate geben. Der Verfasser bespricht mehrere Berechnungsverfahren, also auch das für die Phase I, das Verfahren von Ritter und das ursprüngliche Koenensche Verfahren, das jetzt in einem knappen Lehrbuche besser ausgeblieben wäre. Hierbei läßt er den Leser unschlüssig, welches Verfahren zur Berechnung anzuwenden ist. Die betoneisernen Säulen berechnet der Verfasser auf Knickung nach Euler; bei der exzentrischen Belastung berücksichtigt er nur die gezogenen Eisen, nicht die gedrückten. Die umschnürten Säulen werden gar nicht erwähnt.

Bei Besprechung des Fachwerkes wurde ein Absatz über die Kennzeichen statisch bestimmter Fachwerke und ein anderer über die Berechnung der Treppenwangen eingeschaltet. Im neuen Abschnitt IV bespricht der Verfasser die statisch unbestimmten Systeme. Hierbei wird das Gesetz der virtuellen Verrückungen ohne Beweis vortragen.

Bei der Besprechung der Gewölbe ist keine Änderung eingetreten. Es wird nur das angenäherte Verfahren der Bestimmung der Drucklinie entwickelt.

Der letzte siebente Abschnitt „Erddruck auf Stützwände“ ist ganz neu. Der Verfasser bespricht das Verfahren vom Erdrhizma des größten Druckes, wobei er den Richtungswinkel des Erddruckes aus der Bedingung bestimmt, daß sich die drei Kräfte E, G und R in einem Punkte schneiden. Diesen Erddruck nannte ich seinerzeit den geostatischen Erddruck. In Kürze bespricht endlich der Verfasser auch die Grundzüge der neueren Erddrucktheorie.

Im allgemeinen kann das Buch den Architekten bestens empfohlen werden.

Prof. Dr. Max R. v. Thullié, Lemberg.

Profilbuch für Eisenbetonträger, bearbeitet auf Grundlage der amtlichen Bestimmungen vom 24. Mai 1907, von Dr. Ing. Paul Weiske, Berlin 1909, 48 Seiten. Verlag der Tonindustrie-Zeitung G. m. b. H. Preis M 3.

Über den Inhalt ist folgendes zu sagen: Es sind 7 Tabellen für die statische Berechnung von Eisenbetonbauten zusammengestellt mit dazu gehörender Erläuterung.

Die erste Tabelle wird zur Ermittlung der Nutzhöhen und Eisenquerschnitte in der Form $h = a \sqrt{M}$ und $f_e = \beta \sqrt{M}$ benutzt nach zunehmenden Werten von a geordnet für 10 bis 45 kg/qcm Betondruckspannung und 600 bis 1000 kg/qcm Eisenzugspannung, mit deren Hilfe jede zur Verfügung stehende Bauhöhe ausgenutzt werden kann. In der zweiten Tabelle wird die Plattenhöhe als unmittelbare Funktion der Spannweite für Belastungen von 300 bis 1200 kg/qcm angegeben. Die dritte und vierte Tabelle befaßt sich mit Platten und Plattenbalken mit doppelten Einlagen. In der fünften Tabelle werden die erforderlichen Hilfswerte bei der Berechnung für am Auflager aufzubiegendes Eisen angegeben. Die sechste Tabelle enthält die Biegemomente nach den Maximalmomentenformeln für Balken auf 3 und 4 Stützen für verschiedene Verhältniswerte der Nutzlust p und des Eigengewichtes g. Die letzte Tabelle enthält die Umfänge, Inhalte und Gewichte der Rundseisen von 1 bis 50 mm Durchmesser.

Die Tabellen sind übersichtlich angeordnet; die Ausstattung des Buches läßt nichts zu wünschen übrig. Sie sind jedermann, der Tabellenwerke benutzt, aufs beste zu empfehlen.

Nicht ganz verständlich ist es, warum dieses Tabellenwerk „Profilbuch“ für Eisenbetonträger genannt wird. Es ist durchaus nicht notwendig, in allem den Eisenkonstruktionen nachzuahmen, selbst in den Bezeichnungen, und es wäre zu wünschen, wenn bei einer Neuauflage dieser Titel, der für Eisenbetonbau gar keine Berechtigung hat, geändert werden würde.

Zement- und Betonadreßbuch Deutschlands.

Zement- und Zementwarenfabriken, Betonbaugeschäfte. (2 Teile in einem Band.) Herausgegeben von „Zement und Beton“, Wochenschrift für Beton, Eisenbetonbau und Kunststeinindustrie. Berlin 1909. 314 Seiten, Verlag der Tonindustrie-Zeitung. Preis geb. M 10.

Das zur Besprechung vorliegende Werk stellt eine wesentlich erweiterte Neuauflage des „Adreßbuches der Zementfabriken Deutschlands“ von 1902 dar und füllt eine empfindliche Lücke in der Adressenliteratur aus. Es enthält in zwei Teilen genaue Angaben über sämtliche Zementfabriken Deutschlands. Die Herausgabe eines solchen Sammelwerkes war für die aufstrebende Portlandzement-, Beton- und Zementwarenindustrie Deutschlands ein dringendes Bedürfnis, und es wird nicht nur in Fachkreisen, sondern

auch in weiteren Handels- und Gewerkekreisen die Herausgabe mit Freuden begrüßt werden. Insgesamt sind 160 Zementfabriken und 2058 Zementwarenfabriken angeführt. Die Ausstattung des Buches in bezug auf Druck, Papier und Einband läßt nichts zu wünschen übrig, und die Verleger haben keine Kosten gescheut, um auch das Äußere des Buches dem Inhalt entsprechend zu gestalten.

Es ist ein besonderes Verdienst des Verlages der Tonindustrie-Zeitung, daß sie in so ausgezeichnete Weise für die praktischen Bedürfnisse der Zement- und Betonindustrie Sorge trägt.

Praktische Anleitung für Steinholzarbeiten, Kunstmarmor, polierte Wandkacheln. Verfaßt von Karl Müller, Kunststeinfabrikant Gommern. 199 Seiten, viele Abbildungen. III. Auflage 08/09. Preis br. M 5.

In diesem anspruchsvollen Werkchen spricht ein Praktiker aus der Zementwarenindustrie zu Praktikern. In einfacher und klarer Weise werden die verschiedenen Verwendungsmöglichkeiten und die Art der Herstellung von Steinholz (eine Bezeichnung für ein Produkt aus Bindemitteln und Füllstoffen) von Estrichen und Grobschichten und verschiedenen andern Verkleidungen und Formstücken besprochen. Das Buch ist in erster Linie für den kleinen Handwerker geschaffen, der an der Hand des reichhaltigen Inhaltes einige Erfahrungen in die Praxis mitnehmen soll; es wird aber auch für den Betonbaupraktiker ein ausgezeichnetes Nachschlagewerk sein.

Eine bessere Empfehlung kann man dem einfachen Werk nicht mitgeben, als wenn man darauf hinweist, daß es bereits in dritter Auflage erschienen ist, und das Motto hervorhebt, daß der Verfasser seiner Arbeit mitgibt: „Die beste Lehre für die praktische Arbeit ist die tatsächliche Ausübung der letzteren. Die theoretische Belehrung darf aber deswegen nicht unterschätzt werden, sie ist heute bei der vielseitigen Gestaltung und der immer mehr um sich greifenden Teilung der Arbeit viel nötiger.“

Bau-Journal 1909, Schreib- und Zeichentischnotizkalender für die gesamten Baugewerbe und die technische Industrie mit technischem Praktikum und Geschäftsnotizen. Gänzlich neu bearbeitet von Prof. Wolter, Architekt und Kgl. Oberlehrer in Münster i. W. Verlag E. Heckendorff, Berlin SO 20. Preis für den Jahrgang 1909 Teil A, B und C zusammen M 3.

Der sechste Jahrgang dieses Kalenders besteht aus drei Teilen, von welchen die beiden ersten Teile alljährlich wechseln. Der erste Teil enthält Notizkalender und Skizzenblätter, der zweite Teil eine Übersicht aller Baustoffe und die Mittel für praktisches und gesundes Bauen und bespricht Fragen wegen Beseitigung feuchter Wände und Schalldämpfung. Der dritte Teil enthält ähnlich wie andere Kalender die Grundlagen für verschiedene Zweige der Theorie.

Das Bau-Journal, welches ursprünglich ein Merkbuch und ein Notizkalender war, entwickelte sich nach und nach zu einem technischen Auskunftsbuch, welches auf verschiedene wichtige Fragen der Praxis Antwort gibt. Aus diesem Grunde ist das Bau-Journal für jedes technische Büro bestens zu empfehlen.

K. Esselborn, Lehrbuch des Hochbaues. 2. Band 429 S. Verlag W. Engelmann, Leipzig. Preis geb. M 15, geb. M 17.

Wer dieses Lehrbuch vom 1. Teil her kennt, und zwar nur nach seiner Ankündigung, der hat es mit Freude erwartet, die auch ihn voll erfüllt, wenn er nun den 2. Band auch nur durchblättert. Dieser 2. Teil bringt in systematischer Folge die Kapitel: Gebäudelehre, Bauformenlehre

Entwicklung des deutschen Wohnhauses, das Fachwerks- und Steinhaus, Ländliche und kleinstädtische Baukunst, Veranschlagen und Ausführung, und ist bearbeitet von Männern, deren Namen guten Klang haben: Geheimrat Professor Dr.-Ing. Durm, Arch. Karl Stief zu Darmstadt, Arch. Heinrich Stumpf zu Darmstadt und Arch. E. Beutinger zu Darmstadt. Auch in diesem Bande tritt die erfreuliche Tatsache in Erscheinung, daß der Verfasser von der trockenen Aufeinanderfolge und pedanten Erklärung der einzelnen Objekte absieht und an der Hand ausgezeichnete Abbildungen uns den Entwicklungsgang der verschiedenen Baulichkeiten erfolgen läßt. Jedermann, der dies Buch liest oder studiert, wird an demselben seine Freude finden.

Arch. Dr. Karplus (Wien).

Neue Methoden der Berechnung ebener und räumlicher Fachwerke. Von Dr. Ing. Dr. phil. Heinz Egerer. Verlag Julius Springer. Berlin. 96 Seiten. Preis brosch. M 2.40.

Den Zweck dieses Werkchens gibt der Verfasser im Vorwort an: Die vorliegende Arbeit bedeutet den Versuch, den inneren organischen Zusammenhang der verschiedenen Methoden der graphischen Statik auch äußerlich sichtbar zu gestalten, mit Hilfe allgemeiner statischer Betrachtungen. In interessanter Weise hat Verfasser die Aufgabe gelöst, die gemeinsamen Gedankengänge der verschiedenen Lösungsverfahren der Statik herauszuschälen, darzustellen und in ein Prinzip zu bringen. Er kommt hierbei zu einigen allgemeinen Verfahren, als deren Sonderfälle dann die bekannten und gebräuchlichen Methoden (von Culmann, Ritter, Henneberg usw.) erscheinen. Die für diese allgemeinen Verfahren gewählten Bezeichnungen sind z. T. nicht gerade allzu treffend, durchweg aber nicht sehr glücklich gewählt, weil sie nur Fremdworte enthalten (Superpositionsprinzip, Korrekturprinzip, Methode der homogenen Deformation, der Zentralprojektion, die Komponentenmethode). Ob die angegebenen, allgemeinen Lösungsarten als neu anzusprechen seien, mag dahingestellt bleiben, da sie trotz der Verallgemeinerung bei der Anwendung doch auf eines der bekannten Verfahren hinauslaufen. Als neu möchte ich nur die Methode der homogenen Deformation bezeichnen. Die in dem Werkchen enthaltenen Betrachtungen sind ein guter und anregender Beitrag zur Statik: die Frage allerdings, ob die Praxis aus ihnen erheblichen Nutzen ziehen wird, möchte ich nicht ohne weiteres bejahen.

F. K.

Freistehende Schornsteine, Bau, Betrieb, Leistung, Prüfung und Berechnung der Abmessungen, der Standfestigkeit, sowie der Bau- und Unterhaltungskosten, bearbeitet von Fr. Waldau, Verlag: W. Seegelken, Staßfurt 1909. M 5.50. gebunden M 6.—

In 10 Abschnitten werden kurz aber für vorliegenden Zweck erschöpfend behandelt: Die Brennstoffe, Schornsteinleistung, Baustoffe, innere und äußere Feinde, Form und Ausstattung des Schornsteines, Standfestigkeit gegen Winddruck, Bauausführung, die Bau- und Unterhaltungskosten der gemauerten Schornsteine.

Im 11. und 12. Abschnitte sind Leistung, Konstruktion und Preise der Schornsteine aus Eisenblech, Beton und Eisenbeton gegeben und in einem Anhang die behördlichen Bestimmungen über Ausführung freistehender Schornsteine in Preußen, Sachsen, Baden und Österreich, sowie

Hilfstafeln für die Rechnung beigelegt.

Das Buch, das sich als Hilfsbuch für Behörden, Unterrichtsanstalten usw. bezeichnet, ist eine sehr gute Zusammenstellung alles dessen, was über Schornsteine zu sagen ist, und ist insbesondere Studierenden bestens zu empfehlen.

NEUE BÜCHER.

(Besprechung vorbehalten.)

Zement und Beton, „Zement- und Beton-Adreßbuch Deutschlands“ (2 Teile in 1 Band) 314 S. Verlag der Tonindustrie-Zeitung, Berlin 09. Preis geb. M 10.—

Kullrich & Sachs, Die Verwendung des Eisenbetons im Hochbau mit Rücksicht auf die neuesten Versuche. Zwei Vorträge, gehalten in der Versammlung der Vereinigung am 15. September 1908 in Wiesbaden. Mit 18 Zeichnungen und 42 Lichtbildern. Verlag C. Heymann, Berlin 1909. Preis M 1,—. (Besprochen in Heft 10, 1908, S. 260).

Turley E., Der Eisenbeton. Formeln und Tabellen zum Gebrauch für die Berechnung von Eisenbeton-Bauausführungen. Verlag der Tonindustrie-Zeitung, Berlin 1909. 136 S. Preis M 3.—

Weidner, H., Die Portlandzementfabrik, ihr Bau und Betrieb. Verlag der Tonindustrie-Zeitung, Berlin 1909. 226 S., 27 Bilder im Text. Preis geb. M 10.—

Egerer, H., Neue Methoden der Berechnung ebener und räumlicher Fachwerke. Verlag J. Springer, Berlin 1909. 96 S., 65 in den Text gedruckte Abbildungen. Preis br. M 2.40.

K. Müller, Kunststeinfabrikant Gommern. „Praktische Anleitung für Steinholzarbeiten, Kunstmarmor und polierte Wandkacheln“ 199 S., 1280 Abb. III. Aufl. 1908/09. Preis geh. M 5.—

Bau-Journal 1909, Schreib- und Zeichentisch-Notizkalender für die gesamten Baugewerbe und die technische Industrie. Verlag E. Heckendorff, Berlin SO. 26. Preis für Teil A, B und C M 3.—

Bazali, Die Eisenbeton-Treppen. Verlag Phönus, 09. Breslau-Kattowitz. 58 S. mit vielen Abb. Preis M 2.—

Gehler, Reg.-Bmstr. Eisenbetonpfähle, Patent Strauß. Verlag W. Ernst & Sohn. Preis M 3.—

Neue Kataloge.

Köhnke & Co., Bremen. Bau-Unternehmung G. m. b. H. Der Simplex-Betonpfehl, patentiert. The Simplex Concrete Piling Co. Generalvertreter W. A. Groninger, Bremen.

Craoanus neue trägerlose Hohlsteindecke, feuerschwamm- und schallsichere, zugleich billigste Steindecke der Gegenwart 48 Seiten 12 Abb.

Verwaltungsbericht über das fünfte Geschäftsjahr und Bericht über die fünfte Ausschusssitzung des unter dem Protektorat Seiner Königl. Hoheit des Prinzen Ludwig von Bayern stehenden Deutschen Museums. 40 Seiten.

Christiani & Nielsen, Ingenieure, Eisenbetonkonstruktionen, Tief- und Hochbau. Hamburg, Kopenhagen, Aarhus.

Nast, Ingenieur, Frankfurt a. M. Nast-Verbundbau, D. R. P. Nr. 204123, D. R. Zusatzpatent angemeldet. Patentanmeldung in den meisten Kulturstaaten.

Rentzsch, Otto & Schlosser, Deutsche Schleuderröhren-Werke, Meißen i. Sa. Röhren, Säulen, Masten, Träger und Balken. Für alle Verwendungszwecke. Deutsche Reichspatente und Patente in allen Kulturstaaten.

Den Verfassern größerer Originalbeiträge stehen je nach deren Umfang bis zu 10 Exemplaren des betr. vollständigen Hefes kostenfrei zur Verfügung, wenn bei Einsendung des Manuskriptes ein entsprechender Wunsch mitgeteilt wird. Sonderabdrücke werden nur bei rechtzeitiger Bestellung und gegen Erstattung der Kosten geliefert.