

## DRUCK- UND ZUGVERSUCHE AN EISENBETONPFÄHLEN<sup>1</sup>.

Von Heinrich Butzer, Dortmund.

In der Zeitschrift „Der Bauingenieur“ 5. Jahrgang 1924 ist eine Reihe von Druck- und Zugversuchen beschrieben worden, die im folgenden durch die Mitteilung weiterer in den Jahren 1924—1926 ausgeführter Versuchsreihen fortgesetzt werden soll. Das Problem der Tragfähigkeit von Rammpfählen ist so verwickelt, und der Widerstand eines Pfahles gegen Beanspruchungen durch Zug- und Druckkräfte hängt von so vielen Faktoren ab, daß wir nicht in der Lage sind, die Tragfähigkeit

liegenden Verhältnisse immer zutreffender und sicherer beurteilen lassen. Einen Beitrag zur Ergänzung unserer Erfahrungswerte sollen die folgenden Mitteilungen bringen, wobei gleichzeitig auf die Art der Durchführung dieser und zukünftiger Versuche hingewiesen werden soll.

### III. Die Versuche an einer Ufermauer der Schiffswerft Wilton in Schiedam.

Im Jahre 1924 wurde an der unteren Maas für die Erweiterung der Schiffswerft Wilton in Schiedam eine 300 m lange Eisenbetonkaimauer auf Eisenbetonpfählen ausgeführt. Der Baugrund bestand im wesentlichen aus mit Sand vermischtem Lehm- und Moorboden. Festgelagerter grober Sand- und Kiesboden wurde in etwa 15 m Tiefe angetroffen. Da die Gründung der Mauer bis auf diese tragfähigen Schichten herabgeführt werden sollte, so ergaben sich für die Eisenbetonpfähle Längen bis zu 19,50 m. Der Unterbau der Kaimauer besteht aus einem hinteren Pfahlbock, dessen Pfähle mit einer

Neigung 3,5:1 angeordnet sind, und einer vorderen Eisenbetonspundwand von 30 cm Stärke als Abschluß gegen das Gelände. Außerdem sind vor der Spundwand zur Aufnahme der vorderen lotrechten Lasten Eisenbetonpfähle in Abständen von 1,80 m bzw. 3,45 m mit einer Neigung 20:1 angeordnet. Der Aufbau der Mauer besteht aus einer Eisenbeton-Grundplatte auf Ord. — 1,50 R.P. Hierüber erhebt sich die Vorderwand, die nach Art der Winkelstützmauern durch kräftige Rippen ausgesteift ist. Der Abschluß gegen das Hintergelände wird durch Eisenbetonbogen gebildet, die abseits in Blechschalung hergestellt und dann mittels eines Kranes der Reihe nach versetzt wurden.

Diese Anordnung bietet den Vorteil, daß im vorderen Teile der Mauer verhältnismäßig geringe lotrechte Lasten zu übertragen sind und daß der Hauptanteil der lotrechten Last über dem Pfahlbock liegt. Hierdurch wird dessen Widerstandsfähigkeit gegen seitliche Kräfte erhöht und somit die Sicherheit der gesamten Kaimauer-Konstruktion gegen Kippen gesteigert. Nach Fertigstellung der Mauer wurde die Hafensohle vor der Mauer bis auf — 9 m R.P. frei gebaggert.

Durch die Probelastung sollte festgestellt werden, ob man den Pfählen eine Druckbelastung von 50 t und eine Zugbelastung von 15 t zuweisen könne. Hierzu wurden vier Pfähle von je 19,50 m Länge mit einem Querschnitt 36/36 cm und mit einer Bewehrung von 4  $\varnothing$  30 mm und 4  $\varnothing$  16 mm angefertigt. Der Beton wurde unter Verwendung von franz. Schmelzzement (Ciment fondu) hergestellt, wobei auf 1 m<sup>3</sup> fertigen Beton 350 kg Zement verwendet wurden. Die Pfähle wurden am 24. Juni 1924 betoniert und bereits am übernächsten Tag, am 26. Juni 1924, mittels einer 4 t-Dampftramme mit einer

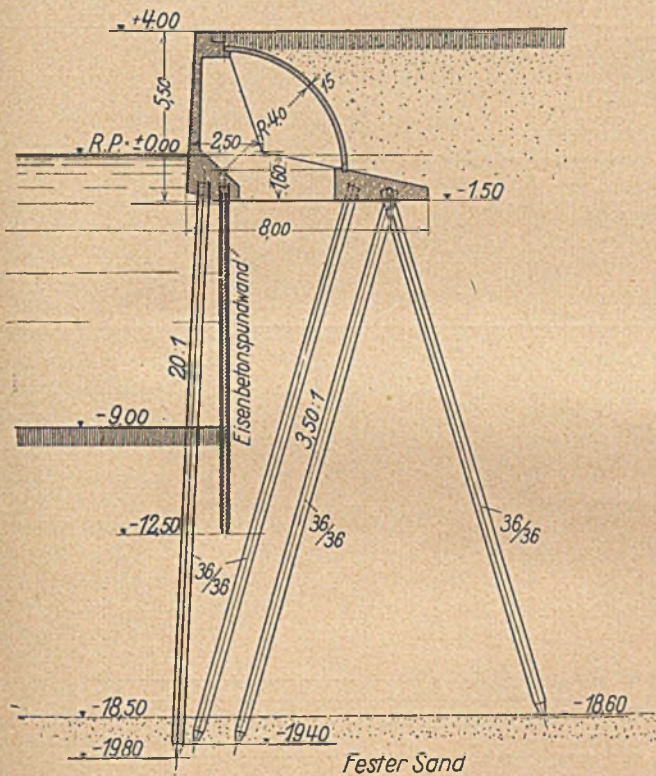


Abb. 1. Kaimauer aus Eisenbeton für die Schiffswerft Wilton.

eines Pfahles mit Sicherheit rechnerisch zutreffend zu erfassen, wie wir es bei anderen Konstruktionen sonst täglich tun. Vielmehr müssen wir bei jedem größeren Bauwerk, das auf Pfähle gegründet wird, immer wieder Vorversuche anstellen, um nachzuprüfen, ob die der Berechnung zugrunde gelegten Annahmen zutreffen, und um die Tragfähigkeit der Pfähle bei den stets wechselnd gearteten Bodenverhältnissen zu erproben. Theoretische Betrachtungen können kaum die mannigfaltigen Faktoren, aus denen sich der Pfahlwiderstand zusammensetzt, wie z. B. verschiedene Bodendichte, Feuchtigkeitsgehalt, Anteil der Pfahlspitze am Gesamtwiderstand, Art des Rammens (mit oder ohne Spülung), so erfassen, daß man sie als alleinige zuverlässige Konstruktionsgrundlage betrachten könnte. Die Erkenntnisse, die wir bei praktischen Ausführungen und durch vielfach wiederholte Versuche erwerben, werden uns in der Regel, auch bei weiterer Entwurfsaufstellung, die vor-

<sup>1</sup> Ausgeführt durch die N. V. H. Butzers Beton- en Waterbouw, Den Haag (Holl.).

mittleren Fallhöhe von 0,60 m gerammt. Die nach beendetem Rammen vorgenommene Untersuchung zeigte, daß die Pfahlköpfe so gut als unbeschädigt waren. Die Probelastung wurde in ähnlicher Weise durchgeführt wie bei den früher beschriebenen Versuchen in Vlaardingen, indem mittels eines 19,25 m langen Hebelarmes, der aus einem Differdinger-Träger B. 60 und zwei U-Eisen NP 30 bestand, auf eine Pfahlgruppe gleichzeitig Zug- und Druckkräfte ausgeübt wurden. Die einzelnen Belastungsstufen wurden durch eine bewegliche Last, deren Gewicht allmählich gesteigert werden konnte, erzeugt. Bei den Versuchen sind zwei Abschnitte zu unterscheiden, und zwar zunächst der Druckversuch, bei welchem ein Druckpfahl belastet wird, wäh-

a) Druckversuch.

| Belastung in t          | Senkung des Druckpfahles in mm | Datum    | Zeit                  | Bemerkung   |
|-------------------------|--------------------------------|----------|-----------------------|---|
| 41,770<br>43,030<br>0   | 1,7<br>1,8<br>0,4              | 4. 7. 24 | 4 Uhr 45              | Die Zugpfähle zeigen keine Bewegung.  |
| 55,270<br>63,230<br>0   | 2,7<br>3,5<br>1,1              |          | 5 Uhr 00 bis 5 Uhr 25 |   |
| 68,770<br>83,430<br>0   | 3,7<br>4,9<br>1,4              |          | 5 Uhr 33 bis 5 Uhr 50 | Der mittlere Pfahl hat sich 1,0 mm gehoben.   |
| 82,270<br>103,030<br>0  | 5,3<br>7,4<br>2,4              |          | 5 Uhr 55 bis 6 Uhr 15 |   |
| 103,630<br>103,630<br>0 | 7,9<br>11,1<br>5,6             | 5. 7. 24 | 6 Uhr 20 bis 8 Uhr 15 | Die Belastung bleibt v. 4. zum 5. Juli stehen.  |
| 123,830<br>0            | 14,5<br>7,0                    |          | 8 Uhr 40 bis 9 Uhr 35 | Bei 12 mm Senkung beginnt der Druckpfahl auszuweichen. Größte bleibende Hebung des Zugpfahles 5 mm. |

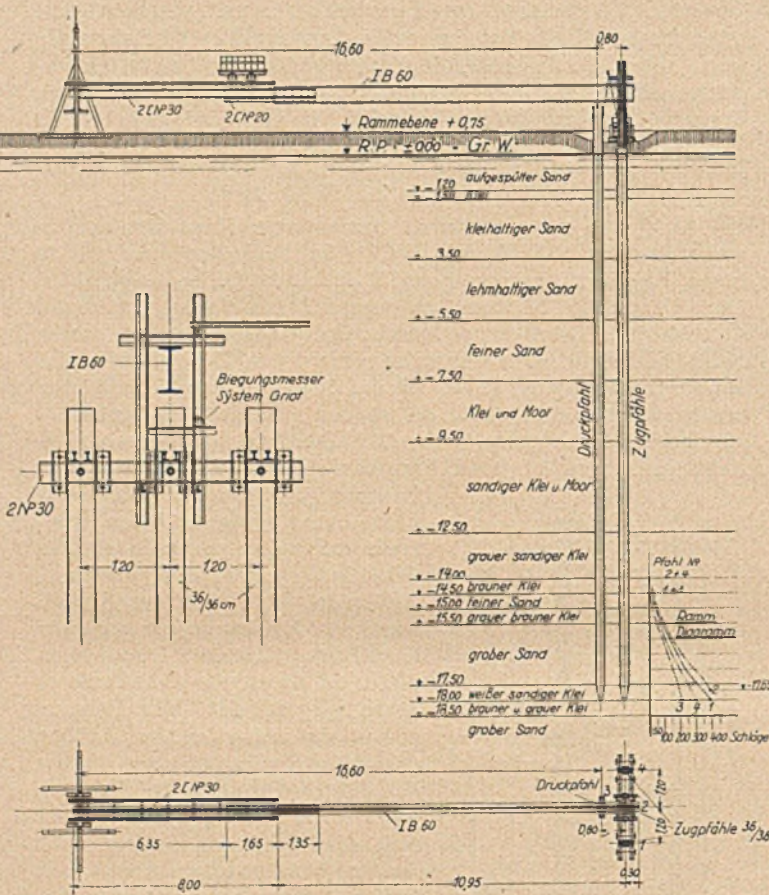


Abb. 2. Druck- und Zugversuche für die Kaimauer der Schiffswerft Wilton.

rend die entsprechenden Zugkräfte durch drei zusammengekuppelte Zugpfähle aufgenommen werden. Bei dem hieran anschließenden zweiten Abschnitt, der den Zugversuch darstellt, wurden die beiden äußeren Zugpfähle ausgeschaltet und die Prüfung nur auf den mittleren Zugpfahl ausgedehnt. Für die Messungen der Senkungen und Hebungen wurden zwei Griotsche Biegunsmesser angebracht, welche eine Ablesung bis zu 1/10 mm gestatten. Sie wurden an den Pfählen befestigt, während die stählernen Spanndrähte an einer eisernen Konsole angebracht wurden, die ihr festes Auflager außerhalb des Störungsbereiches an einer benachbarten Kranbahn hatte. Außerdem wurden noch zwei Zeiger angeordnet, mit deren Hilfe auf Millimeterpapier, das an den Pfahlköpfen befestigt war, die Bewegung der Pfahlköpfe abgelesen werden konnte. Diese Ablesungen dienten lediglich als Kontrollmaßnahme. Eine weitere Kontrolle wurde mittels eines Nivellierinstrumentes durchgeführt.

Die Berechnung der durch den Hebelarm erzeugten Gewichte erfolgte in gleicher Weise wie bei den Vlaardinger Versuchen, so daß auf ihre ausführliche Wiedergabe hier verzichtet werden kann. Die Ergebnisse der Probelastung sind in den nachfolgenden Tafeln zusammengestellt:

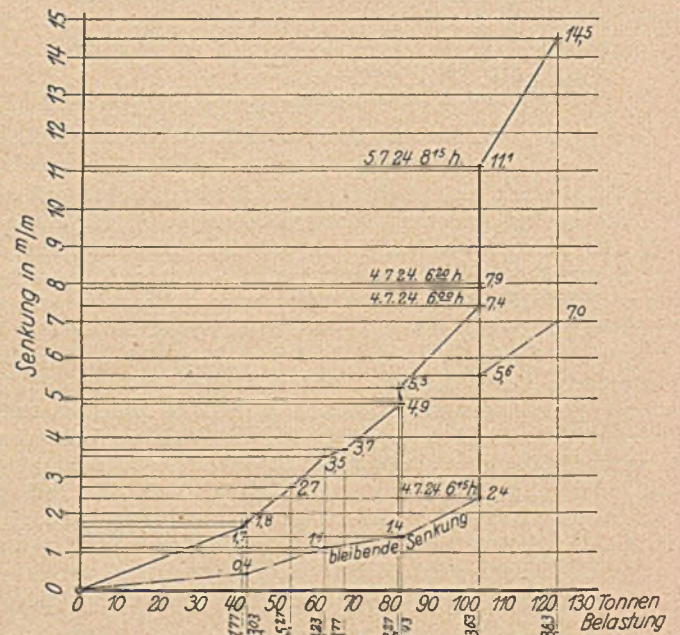


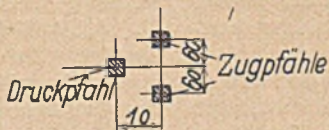
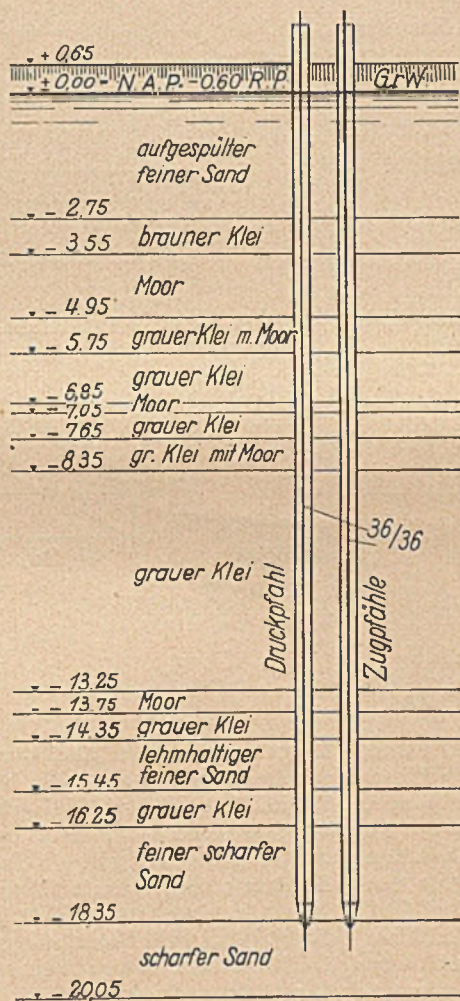
Abb. 3. Verlauf des Druckversuches (Wilton).

b) Zugversuch.

| Belastung in t         | Hebung des Zugpfahles in mm | Datum    | Zeit                          | Bemerkung   |
|------------------------|-----------------------------|----------|-------------------------------|---|
| 61,350<br>76,010<br>0  | 5,5<br>6,9<br>1,3           | 5. 7. 24 | 11 Uhr 10<br>bis<br>11 Uhr 30 |   |
| 95,210<br>114,410<br>0 | 9,5<br>12,0<br>3,0          |          | 12 Uhr 45<br>bis<br>1 Uhr 15  | Die gesamte bleibende Hebung beträgt 5 + 3 = 8 mm von Beginn der Belastung des Druckpfahles an gerechnet. |

IV. Die Versuche für die Pfahlgründung eines Fabrikneubaus in Rotterdam<sup>2</sup>.

Zwei weitere Versuchsreihen wurden 1925 und 1926 durchgeführt, um die Tragfähigkeit der Eisenbetonpfähle festzustellen, auf denen ein Fabrikneubau von 81,40 m Länge und 19,50 m Breite in der Nähe von Rotterdam gegründet werden sollte. Der Untergrund ist an der fraglichen Baustelle sehr schlecht und besteht unter einer Lage aufgespültem Boden zum großen Teil aus Ton und Moor. Erst in einer Tiefe von 16,25 m unter N. A. P. wird festgelagerter scharfer Sand angetroffen. Hieraus ergab sich, da auch in diesem Falle die Gründung bis auf den festen Baugrund herabgeführt werden sollte, eine Länge der Eisenbetonpfähle von etwa 20 m. Die Versuche wurden in zwei Abschnitten durchgeführt, und zwar der erste Versuch unter Verwendung von einem Druckpfahl und zwei Zugpfählen, während bei der zweiten Versuchsreihe ein Druckpfahl und drei Zugpfähle zur Anwendung kamen. Es sei hierbei bemerkt, daß die drei Pfähle, die für den ersten Versuch verwendet wurden, herausgezogen und für die zweite Versuchsreihe wieder verwendet werden konnten. Lediglich der mittlere Zugpfahl wurde für den zweiten Versuch neu hergestellt. Das Herausziehen der Pfähle erforderte trotz dauerndem, kräftigem Spülen eine Zugkraft von 25—30 t. Die Pfähle erhielten eine Länge von 20 m mit einem Querschnitt von 36/36 cm und einer Bewehrung mit 4  $\varnothing$  25 und 4  $\varnothing$  16 mm. Der



Beton der ersten 3 Pfähle wurde wieder unter Verwendung von franz. Schmelzzement (Ciment fondu) hergestellt in einem Mischungsverhältnis von 385 kg Zement auf 1 m<sup>3</sup> fertigen Beton. Die drei ersten Pfähle wurden am 17. bzw. 18. November 1925 betoniert und am 24. bzw. 25. November 1926 mit einer 3 t-Ramme gerammt. Hierbei wurden die Pfähle in Form eines gleichschenkligen Dreiecks angeordnet. Das Rammen erfolgte so sorgfältig, daß eine Nachmessung nur einen Fehler von 1 cm ergab. Die Versuchspfähle wurden bei beiden Versuchen dicht neben Bohrlöchern geschlagen, so daß die Bodenverhältnisse in beiden Fällen hinreichend genau bekannt sind. Die mittlere Fallhöhe betrug 60 cm und für die letzten Hitzten 60—65 cm. Die Pfähle wurden durch die etwa 3 m starke aufgespülte Sandschicht mit wenigen Schlägen leicht durchgetrieben, dann sanken sie rasch unter dem Eigengewicht und

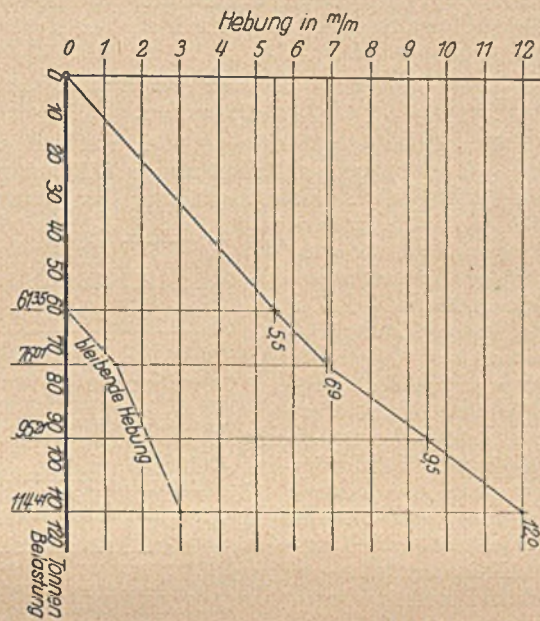


Abb. 4. Verlauf des Zugversuches (Wilton).

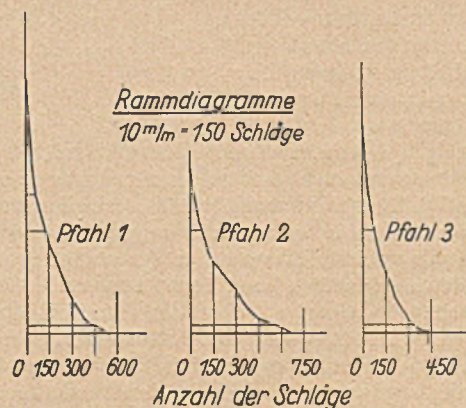


Abb. 5. Druck- und Zugversuche, Fabrikbau Rotterdam.

dem Gewicht des Rammbären bis auf — 11 m. In dieser Tiefe fanden die Pfähle den ersten Widerstand, der mit zunehmender Tiefe größer wurde. Das Rammen erfolgte mit Ausnahme der letzten 2 m unter Spülung. Die Versuchseinrichtung war im allgemeinen die gleiche wie die vorherbeschriebene bei den

<sup>2</sup> s. a. J. A. Brinkmann, De Ingenieur 1927, Heft 4.

Probebelastungen auf der Wiltonwerft. Auch die Messung der Hebungen und Senkungen der Eisenbetonpfähle wurde mit den gleichen Hilfsmitteln (Griotsche Biegunsmesser, Zeiger und Nivellier-Instrument) ausgeführt. Erstmals wurden die Versuche bei der ersten Reihe über einen Zeitraum von 10 Tagen ausgedehnt, um das Verhalten der Pfähle bei einer Dauerbelastung zu prüfen. Besondere Zugversuche wurden hier nicht angestellt. Die Ablesungen wurden vielmehr an den Zugpfählen gleich während der Druckversuche mit vorgenommen, da es im vorliegenden Falle lediglich auf die Feststellung der Tragfähigkeit der Druckpfähle ankam, während die Zugpfähle nur eine nebensächliche Rolle spielten.

Die Ergebnisse der Probebelastungen sind in den Abb. 6 zusammengestellt:

Nach Erledigung dieses Versuches wurde wieder eine Last von 87,5 t aufgebracht, die bis zum 20. April stehen blieb. Eine weitere Senkung ist nicht mehr beobachtet worden.

#### V. Die Versuche an der Kaimauer im Hafen von Vlissingen.

Im Hafen von Vlissingen wird zur Zeit eine Kaimauer von 300 m Länge aus Eisenbeton auf Eisenbetonpfählen für den holländischen Staat ausgeführt. Der Untergrund besteht,

wie aus Abb. 7 hervorgeht, aus sandigen, lehmigen und moorigen Bodenschichten. Da für die Gründung des Bauwerkes insgesamt etwa 3100 Eisenbetonpfähle geschlagen werden müssen, wurden eingehende Probebelastungen und Rammversuche angestellt, um Aufschluß über die Tragfähigkeit der Pfähle zu erhalten und um festzustellen, welche Pfahlänge in vorliegendem Falle zweckmäßigerweise gewählt werden sollte. Im nachfolgenden soll lediglich über die Probebelastungen berichtet werden. Für diesen Versuch wurden

Eisenbetonpfähle von etwa 16 m Länge angefertigt, mit einem achteckigen Querschnitt von 40 cm  $\varnothing$  mit abgeschragten Ecken 10x10 cm. Die Längsarmierung besteht aus 12 Rundeisen  $\varnothing$  19 mm. Der Beton wurde in einem Mischungsverhältnis von 450 kg Zement auf 1 m<sup>3</sup> feste Masse unter Verwendung von belgischem Portlandzement Marke „Good hope“ hergestellt. Das Rammen erfolgte mittels einer 4 t-Dampfamme bis etwa auf Ord. — 20,90 m N. A. P., so daß die Pfahls Spitze in die Sandschicht zwischen den beiden unteren Kleischichten zu stehen kam. Die Pfähle wurden bis zu den in den Rammdiagrammen angegebenen Punkten mit Spülung gerammt. Darauf ließ man sie einige Zeit ruhen, damit sich der gelockerte Boden wieder setzen konnte. Erst hiernach wurden die Pfähle bis zur Endstellung gerammt. Die Versuchsanordnung geht aus der Abb. 7 hervor. Es wurde zunächst wieder das Verhalten des Druckpfahles beobachtet. Nach Beendigung des Druckversuches wurden die seitlichen Zugpfähle ausgeschaltet und die Messungen nur auf den mittleren Zugpfahl ausgedehnt. Nach Abschluß der Versuche wurden einige der Pfähle wieder herausgezogen. Bei dauerndem Spülen war eine Zugkraft von 25—30 t erforderlich, wobei die Spülrohre durch besondere Fassungen dicht bei den Pfählen gehalten wurden. Es zeigte sich, daß die Spitzen aller Pfähle gut erhalten waren.

Mit Ausnahme des in Abschnitt IV behandelten zweiten Versuches haftete den Versuchsreihen immer noch der Nachteil an, daß sich die Untersuchungen auf einen verhältnismäßig kurzen Zeitraum von wenigen Tagen beschränkten. Infolgedessen wurden die Messungen bei den Vlissingen Versuchen bei den Druckpfählen über 49 Tage und bei den Zugpfählen über 6 Tage ausgedehnt.

Die Ergebnisse sind in den Abb. 8 und 9 dargestellt:

Die in den vorstehenden Versuchsberichten mitgeteilten Zahlen lassen sich naturgemäß nicht verallgemeinern. Sie

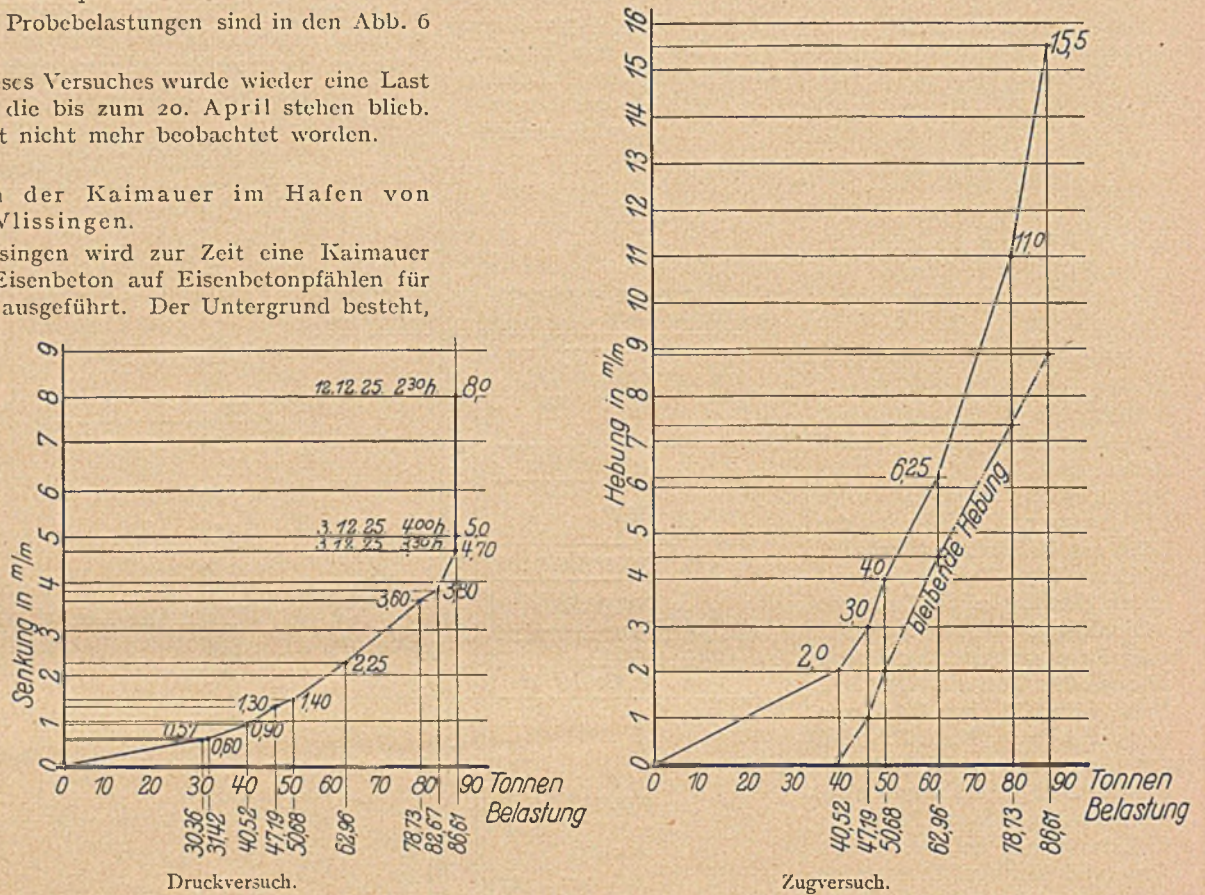
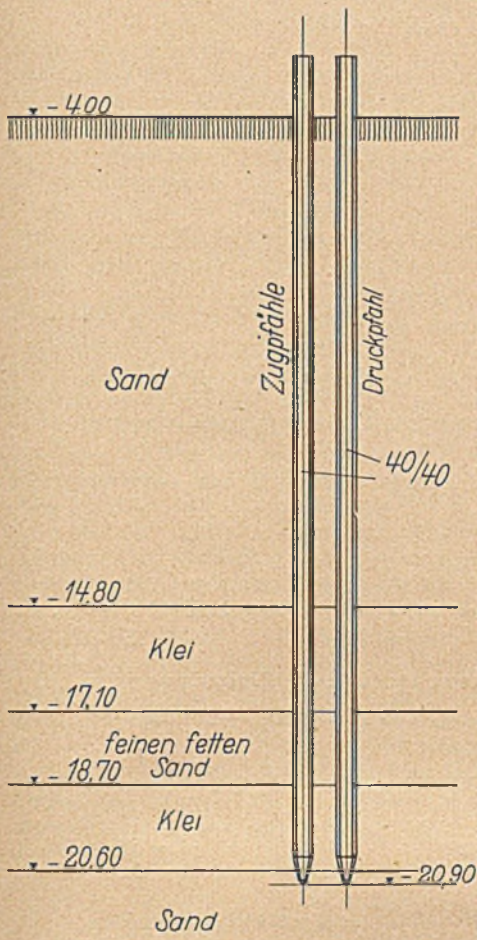


Abb. 6. Verlauf der Zug- und Druckversuche (Rotterdam).

können jedoch bei ähnlichen Bodenverhältnissen zusammen mit der Untersuchung der Bohrproben und der rechnerischen Behandlung einen Anhalt geben über die zu erwartende Tragfähigkeit der Pfähle. Ein Berechnungsverfahren zur Ermittlung der Tragfähigkeit gibt Dr.-Ing. chr. H. Krey in seinem Buche Erddruck, Erdwiderstand und Tragfähigkeit des Baugrundes (3. Aufl. 1926, Verlag Wilh. Ernst & Sohn) an. Hier ist auf S. 132—135 die Berechnung für die Pfähle zu dem Fabrikbau in Rotterdam (obige Versuchsreihe IV) eingehend durchgeführt. Bemerkte sei, daß Dr. Krey eine Tragfähigkeit für diese Pfähle von  $P = 109$  t in guter Übereinstimmung mit den Versuchsergebnissen rechnerisch ermittelt.

Schließlich seien noch einige Betrachtungen hinsichtlich des Verhältnisses zwischen bleibender und elastischer Senkung angestellt. Man muß nämlich im Auge behalten, daß von den elastischen Senkungen nur ein Teil auf die Bodenelastizität entfällt, da zweifellos der Pfahl selbst elastischen Verkürzungen unterworfen ist. Die Frage, wie groß diese Verkürzungen des Eisenbetonpfahles sind, ist schwer zu beantworten, da man hinsichtlich des Gesetzes, nach dem die Druckkraft im Pfahle nach unten hin abnimmt, auf Annahmen angewiesen ist; auch das genaue Elastizitätsmaß des Betons muß berücksichtigt werden. Trotzdem soll im nachstehenden versucht werden,

N.A.P. ± 0,00 - 0,60 R.P.



näherungsweise zu ermitteln, wie groß der Anteil der elastischen Zusammen- drückung des Pfahles an der gesamten Senkung sein kann. Diese Betrachtungen zeigen uns dann auch den Weg, in welcher Weise die Versuchsmethoden ergänzt und verbessert werden können.

Da der Widerstand der Pfahlspitze bei den vorbeschriebenen Versuchen infolge der großen Länge der Pfähle, bei denen der größte Teil der Last durch Reibungskräfte auf den Baugrund übertragen wird, vermutlich nur einen geringen Anteil an der gesamten Tragfähigkeit ausmacht, kann man denselben bei den folgenden Betrachtungen vernachlässigen. Außerdem ist bei der folgenden Rechnung die für die Versuche nur annähernd zutreffende Annahme gemacht, daß die „Last“ die „Höchstkraft“ darstellt, so daß die Ergebnisse also nur für Belastungen, die in der Nähe der höchsten Trag- fähigkeit (Bruchbelastung) liegen, gelten.

Hinsichtlich der Übertragung der Druckkräfte durch die Reibungskräfte zwischen Beton und Erdreich längs der Pfähle kann man je nach der Beschaffenheit des Bodens in der Hauptsache folgende zwei Klassen unterscheiden:

1. Der Boden ist gleichmäßig; der Erddruck nimmt nach unten geradlinig zu nach der Gleichung:

$$p_x = p \frac{x}{l}$$

2. Der Boden ist sehr schlecht und erst in den unteren Schichten tragfähig; der Erddruck nimmt etwa nach einer Parabel:  $p_x = p \frac{x^2}{l^2}$  nach unten zu.

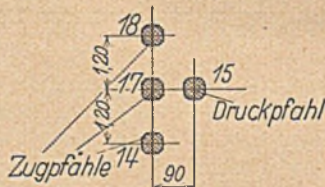
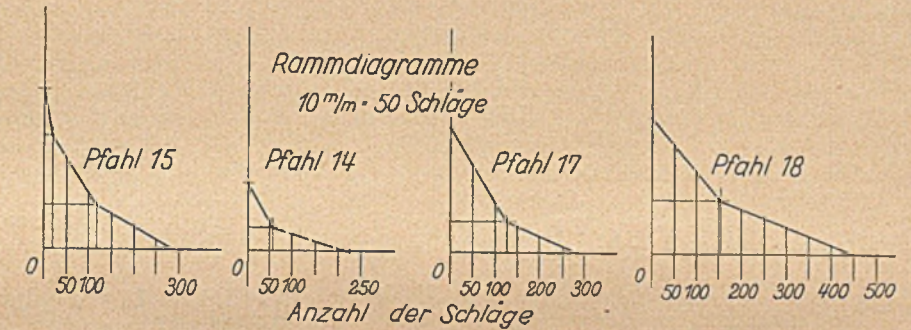
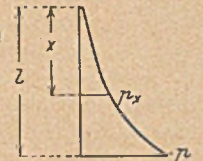
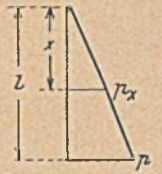


Abb. 7. Druck- und Zugversuche, Kai- mauer Vlissingen.

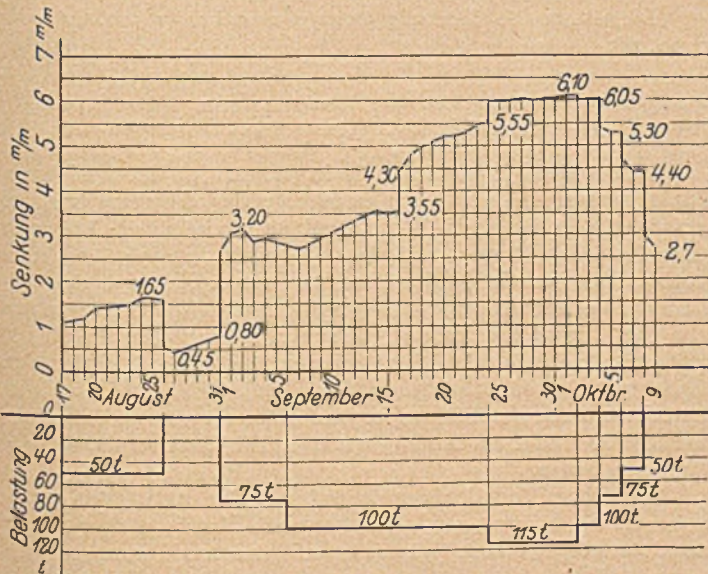


Abb. 8. Verlauf des Druckversuches (Vlissingen).

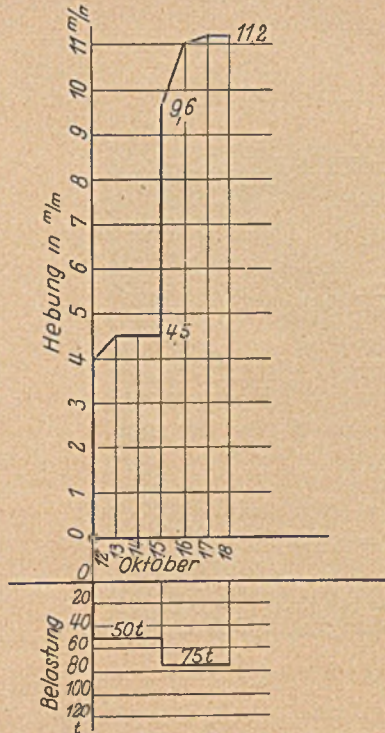


Abb. 9. Verlauf des Zugversuches (Vlissingen).

Die Zusammendrückung des Pfahles unter der Last  $P$  errechnet sich dann bei Annahme 1 wie folgt:

Es sei:

- $l$  = Pfahlänge,
- $U$  = Pfahlumfang,
- $F$  = Pfahlquerschnitt,
- $p$  = Erddruck pro Flä- cheneinheit am tiefsten Punkt des Pfahles.

$q$  = Reibungsziffer zwischen Beton und Erdreich.

Gleichung der Erd- drucklinie:

$$p_x = p \frac{x}{l}$$

Die Abnahme des Druc kes nach unten be- trägt:

$$dP = U q p \frac{x}{l} dx$$

Die Tragkraft ergibt sich zu:

$$P = U q p \int_0^l \frac{x}{l} dx$$

$$P = U q p \frac{l}{2}$$

Dementsprechend verläuft die Druckabnahme nach unten nach der Gleichung:

$$P_x = P - \int_0^x U \rho p \frac{x}{l} dx$$

$$= \frac{1}{2} p U \rho l - \frac{1}{2} p U \rho \frac{x^2}{l}$$

$$= \frac{1}{2} p U \rho \left(1 - \frac{x^2}{l}\right)$$

Die Längenänderung unter der Last  $P_x$  ergibt sich aus:

$$d\delta = \frac{P_x dx}{E F} = \frac{1}{2} \frac{p U \rho}{E F} \left(1 - \frac{x^2}{l}\right) dx$$

und somit die Gesamtverkürzung unter der Last  $P$ :

$$\delta = \frac{1}{2} \frac{p U \rho}{E F} \int_0^l \left(1 - \frac{x^2}{l}\right) dx$$

$$= \frac{1}{2} \frac{p U \rho}{E F} \left(l^2 - \frac{1}{3} l^2\right)$$

Mit  $P = \frac{1}{2} p U \rho l$  wird:

$$\delta = \frac{2}{3} \frac{P l}{E F}$$

Auf analoge Weise erhält man:

für die Annahme 2:  $\delta = \frac{3}{4} \frac{P l}{E F}$

Die zahlenmäßige Auswertung für die Versuchsreihen III—V ergibt dann bei den Annahmen:

$$n = \frac{E_c}{E_b} = 10$$

und  $E_b = 210\,000 \text{ kg/cm}^2$ .

a) bei Versuchsreihe III (Wilton).

$$F_b = 36 \cdot 36 = 1296 \text{ cm}^2$$

$$4 \varnothing 30 \text{ mm} = 28,28 \text{ cm}^2$$

$$4 \varnothing 16 \text{ mm} = 8,04 \text{ „}$$

$$f_c = 36,32 \text{ cm}^2$$

$$(n-1) \cdot f_c = 9 \cdot 36,32 = \frac{327 \text{ „}}{F = 1623 \text{ cm}^2}$$

$$l = 19,50 \text{ m}$$

für  $P = 103,630 \text{ t}$  ist:

$$\delta = \frac{2}{3} \cdot \frac{103\,630 \cdot 19,50}{210\,000 \cdot 1623} = 0,395 \text{ cm} = 3,95 \text{ mm}$$

Die elastische Senkung betrug nach Belastung mit:

$$P = 103,630 \text{ t}$$

$$\delta = 7,4 - 2,4 = 5,0 \text{ mm}$$

bzw.  $\delta = 11,1 - 5,6 = 5,5 \text{ mm}$

b) bei der 2. Versuchsreihe IV. (Rotterdam).

$$F_b = 36 \cdot 36 = 1296 \text{ cm}^2$$

$$4 \varnothing 25 \text{ mm} = 19,64 \text{ cm}^2$$

$$4 \varnothing 16 \text{ „} = 8,04 \text{ „}$$

$$f_c = 27,68 \text{ cm}^2$$

$$(n-1) f_c = 9 \cdot 27,68 = \frac{249 \text{ „}}{F = 1545 \text{ cm}^2}$$

$$l = 20,00 \text{ m}$$

für  $P = 108,781 \text{ t}$  ist:

$$\delta_1 = \frac{2}{3} \cdot \frac{108\,781 \cdot 20,00}{210\,000 \cdot 1545} = 0,446 \text{ cm} = 4,46 \text{ mm}$$

für  $P = 119,400 \text{ t}$  ist:  $\delta_2 = 0,491 \text{ cm} = 4,91 \text{ mm}$

für  $P = 130,000 \text{ t}$  ist:  $\delta_3 = 0,535 \text{ cm} = 5,35 \text{ mm}$

Die elastische Senkung betrug in den entsprechenden Belastungsfällen:

$$\delta_1 = 4,70 - 0,90 = 3,80 \text{ mm}$$

$$\delta_2 = 6,00 - 0,75 = 5,25 \text{ mm}$$

$$\delta_3 = 8,50 - 1,95 = 6,55 \text{ mm}$$

c) bei Versuchsreihe V. (Vlissingen).

$$F_b = 40 \cdot 40 - 4 \cdot \frac{1}{2} \cdot 10 \cdot 10 = 1600 - 200 = 1400 \text{ cm}^2$$

$$12 \varnothing 19 \text{ mm} = 34,08 \text{ cm}^2$$

$$(n-1) \cdot f_c = 9 \cdot 34,08 \text{ cm}^2 = \frac{307 \text{ „}}{F = 1707 \text{ cm}^2}$$

für  $P = 100,0 \text{ t}$  ist:

$$l = 16,00 \text{ m}$$

$$\delta_1 = \frac{2}{3} \cdot \frac{100\,000 \cdot 16,00}{210\,000 \cdot 1707} = 0,298 \text{ cm} = 2,98 \text{ mm}$$

Die elastische Senkung betrug nach der Dauerbelastung (24. 9. 26) mit  $100 \text{ t}$ :

$$\delta_1 = 5,55 - 2,90 = 2,65 \text{ mm}$$

für  $P = 115 \text{ t}$  ist:

$$\delta_2 = 3,43 \text{ mm}$$

Die elastische Senkung betrug zwischen 1. 10. 26 und 9. 10. 26:

$$\delta_2 = 6,10 - 2,70 = 3,40 \text{ mm.}$$

Wenn diese Ergebnisse, die in Anbetracht der unsicheren Rechnungsgrundlagen eine befriedigende Übereinstimmung zwischen Rechnung und Versuch zeigen, auch keinen Anspruch darauf machen können, daß sie die Verhältnisse in allen Teilen vollkommen richtig wiedergeben, so weisen sie doch deutlich darauf hin, daß ein erheblicher Teil der elastischen Senkungen auf die Zusammendrückung der Pfähle zurückzuführen ist, während die bleibenden Senkungen zum größten Teil aus den Bodenzusammendrückungen und wirklichen kleinen Gleitungen im oberen Teile des Pfahles folgen. Eine nennenswerte Bodenelastizität kommt bei den angewandten Pfahllasten (100—120 t) kaum in Frage.

Um diese Verhältnisse klarer beurteilen zu können, empfiehlt es sich, bei weiteren Versuchen auch Elastizitätsmessungen an Betonkörpern zum Vergleiche mit durchzuführen.

## ZUM 60. GEBURTSTAGE VON DR.-ING. E. H. RUDOLF EGGERS.

Der in weitesten Kreisen der Deutschen Bauingenieure bekannte, derzeitige Vorsitzende des Deutschen Eisenbau-Verbandes, Herr Dr.-Ing. e. h. Rudolf Eggers, beging am 30. Oktober dieses Jahres seinen 60. Geburtstag.

Bei der Bedeutung und Wertschätzung, deren Dr. Eggers sich in weitesten Kreisen der deutschen Ingenieure erfreut, ist es geboten, kurz auf seine Lebensentwicklung einzugehen. Eggers ist geborener Hamburger. Sein Vater war Gründer und Inhaber einer im Jahre 1865 ins Leben gerufenen Geldschrankfabrik und Kunstschlosserei, die sich in den achtziger Jahren durch den Ausbau ihrer Werkstätten zu einer Eisenkonstruktionsfirma entwickelte.

Rudolf Eggers besuchte das Johanneum in Hamburg, studierte alsdann nach praktischer Arbeitszeit an den Technischen Hochschulen München, Karlsruhe und Berlin, an letzterer Hochschule im besonderen als Schüler Müller-Breslaus sich der Statik und dem Eisenbau zuwendend. In weiterer Folge arbeitete Dr. Eggers in dem in jener Zeit führenden Konstruktionsbüro von Scharowsky in Berlin, um hierauf in die väterliche Fabrik einzutreten. Durch weitschauende Maßnahmen und rastlose Arbeit verstand er es, das bei seinem Eintritt noch verhältnismäßig kleine Werk zu weitgehender Entfaltung zu bringen und es zu einem der angesehensten Hamburger Werke auf dem Gebiete des Eisenbaues auszugestalten. Diesem Zwecke dienten auch ausgedehnte Studienreisen nach England und nach Nord- und Südamerika, auf denen er nicht nur sein Wissen und Können zu vertiefen, sondern auch seinem Werke und dessen Arbeiten neue Freunde zu gewinnen wußte. Die Folge war, daß namentlich in den Vorkriegsjahren die Firma Eggers große Überseebauten in Auftrag erhielt und ausführte.

Ein besonderes Interesse widmete Herr Dr. Eggers als Vertreter seiner Firma auch dem Deutschen Eisenbau-Verband. Er gehörte zu dessen Gründern, wurde bereits zwei Jahre später in den Vorstand gewählt und ist seit 1923 mit dem Vorsitz des Verbandes betraut. Zu gleicher Zeit wurde ihm auch die besondere Ehrung zuteil, als Vorsitzender des Ausschusses für Versuche im Eisenbau gewählt zu werden, eine Tätigkeit, der er sein reiches Wissen vielgestaltig zur Verfügung stellte und in der er einen maßgebenden Einfluß auf die Zusammenarbeit von Wissenschaft und Praxis und die Durchführung der großen bedeutsamen Versuche des wissenschaftlichen Eisenbaues nehmen konnte.

Gelegentlich der Hauptversammlung im Oktober 1925 wurde Herrn Eggers der Dank der wissenschaftlichen Technik durch Ernennung zum Doktor-Ingenieur ehrenhalber der Karlsruher Hochschule zum Ausdruck gebracht.

Wer jene Tagung miterlebt hat, der hat gerade bei dieser Herrn Eggers zuteil gewordenen Ehrung sich überzeugt, welch freudigen Widerhall sie bei den aus allen deutschen Gauen versammelten Vertretern des Eisenbaues hervorrief und wie allseitig seine Verdienste um den Deutschen Eisenbau dankbarst anerkannt werden.

Möge es Herrn Dr.-Ing. e. h. Eggers beschieden sein, noch so manches Jahr an der Spitze seines Werkes zu stehen und es zu weiterer Blüte zu führen, zugleich aber auch in der großzügigen und liebenswürdigen Weise, die ihn auszeichnet, noch lange Jahre den Deutschen Eisenbau-Verband zu leiten und sein großes Können und Wissen in den Dienst der Allgemeinheit zu stellen.

M. Foerster.

## VORLÄUFIGE LEITSÄTZE DES DEUTSCHEN BETON-VEREINS FÜR DIE BAUKONTROLLE IM EISENBETONBAU.

Von Dr.-Ing. W. Petry, Regierungsbaumeister a. D., Obercassel (Siegburg).

Der Deutsche Beton-Verein wird in nächster Zeit Vorläufige Leitsätze für die Baukontrolle im Eisenbetonbau herausgeben. Diese Leitsätze sind im Baukontrollausschuß des Vereins bearbeitet und liegen zur Zeit im zweiten Entwurf vor. In der letzten Sitzung des Arbeitsausschusses I des Deutschen Ausschusses für Eisenbeton wurde der wesentliche Inhalt der Baukontrollleitsätze vorgetragen und fand Billigung.

Die Baukontrollvorschriften, zu deren Durchführung sich bekanntlich die Mitglieder des Deutschen Beton-Vereins durch Beschluß der 30. Hauptversammlung am 17. März 1927 in Berlin verpflichtet haben, bezwecken, die Eignung der Zuschlagstoffe, die Brauchbarkeit des Zementes, den Wassergehalt des Betons, den Erhärtungsfortschritt und die Festigkeit des Betons auf größeren Baustellen mit einfachen und kurzfristigen Verfahren festzustellen. Die für sachgemäße und gute Bauausführung verantwortlichen Bauführer und Poliere werden dadurch in den Stand gesetzt, die Güte des Betons dauernd zahlenmäßig zu verfolgen. Sie sollen durch die Baustellenversuche zu gesteigerter persönlicher Anteilnahme an der Erhöhung der Güte des Betons und der Festigkeitszahlen angespornt werden. Liefern die Baustellenversuche unbefriedigende Ergebnisse, so sollen die verantwortlichen Bauleiter, Bauführer und Poliere hierdurch gewarnt und auftretende Zweifel an der Güte der Baustoffe wie bisher durch genaue Prüfungen in Versuchsanstalten geklärt sowie Herstellungs- und Arbeitsverfahren nachgeprüft werden.

Die Leitsätze sind gegliedert unter a) in Bestimmungen, die bereits in den Eisenbetonbestimmungen des Deutschen Ausschusses für Eisenbeton vom September

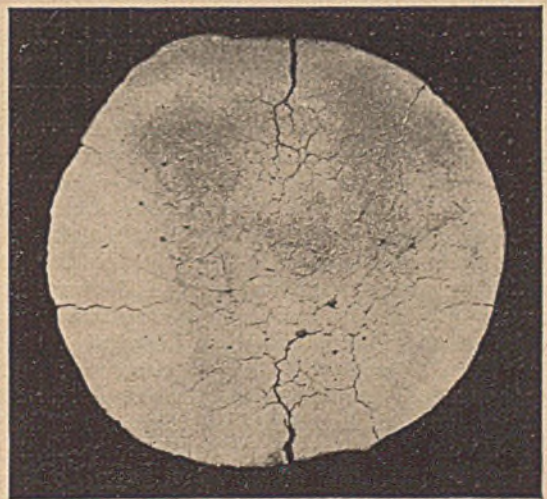


Abb. 1. Treibrisse an einem Zementkuchen.

1925 enthalten sind, und unter b) in Vorschriften, deren Erfüllung der Deutsche Beton-Verein von seinen Mitgliedern außerdem verlangt. Zur Durchführung der

Bestimmungen unter a) besteht baupolizeilicher Zwang; die Erfüllung der Vorschriften unter b) stellt eine über das gesetzliche Mindestmaß hinausgehende, freiwillige Leistung zur Hebung der Bauwerksgüte dar und unterliegt daher keinem baupolizeilichen Zwang. Die Mitgliedsfirmen sind dem Deutschen Beton-Verein verantwortlich, daß die Vorschriften unter b) durchgeführt werden.

Die Vorschriften selbst befassen sich zunächst mit dem Zement und seiner Prüfung. Unter a) (bestehende Eisenbetonbestimmungen) wird die Abbindeprobe erläutert. Unter b) finden wir die normale und die beschleunigte Raumbeständigkeitsprobe (Kochprobe) und einen Hinweis auf die Unterschiede zwischen Treibrissen und Schwindrissen



Abb. 2. Verkrümmung infolge Treibens.

an Zementkuchen (Abb. 1 bis 4). Wenn Zweifel an der Güte des Zements bestehen, wird empfohlen, von jeder Ladung dieses Zements 6 kg in einer dicht schließenden Blechbüchse aufzubewahren.

Der zweite Teil der Vorschriften behandelt die Zuschlagstoffe und den Aufbau des Betons.

Bei der Bezeichnung der Zuschlagstoffe hat man mit Absicht Korngrößenangaben weggelassen.

Unter Sand sind die Gesteinsteile zu verstehen, die durch das Sieb mit 7 mm Lochdurchmesser fallen. Der Rückstand auf dem Sieb mit 7 mm Lochdurchmesser wird als Kies, Splitt



Abb. 3. Abblätterung infolge Treibens.

oder Schotter bezeichnet. Sand, der durch das Sieb mit 1 mm Lochdurchmesser hindurchfällt, wird Feinsand genannt, der Rückstand auf diesem Sieb bis zu dem, was durch das Sieb mit 7 mm Lochdurchmesser hindurchfällt, Grobsand.

In den Bestimmungen des Deutschen Ausschusses für Eisenbeton vom September 1925 ist der Sand im Betonbau mit 5 mm Korngröße begrenzt. Die hier gegebene Begriffsbestimmung bedeutet keine Abweichung hiervon, denn man kann annehmen, daß das Gestein, das durch das Sieb mit 7 mm Lochdurchmesser hindurchfällt, etwa 5 mm Korngröße hat.

Die Vorschriften unter a) bringen das, was in den Eisenbetonbestimmungen bereits verlangt wird: Gemischtkörnige Zusammensetzung der Zuschlagstoffe, Fehlen schädlicher Beimengungen, Vorschriften für Bauteile, die laut polizeilicher Vorschrift feuerbeständig sein müssen, Korn der Zuschläge, möglichst geringe Hohlräume des Gemisches, Festigkeit und Wetterbeständigkeit der Steine, Mindestmenge von Zement in 1 m<sup>3</sup> fertigen Betons.

Unter b) wird sodann ergänzend die Prüfung der Kornzusammensetzung der Zuschlagstoffe behandelt. Es sollen mindestens zwei Siebe verwendet werden, ein Grobsieb mit

7 mm Lochdurchmesser und ein Feinsieb mit 1 mm Lochdurchmesser. 5 kg des getrockneten Zuschlagsgemenges sollen zunächst auf dem Grobsieb und der Durchgang sodann auf dem Feinsieb abgeseibt werden. In den Leitsätzen wird nun angegeben, welches Verhältnis von Sand zu Kies bzw. Splitt und welche Sandzusammensetzung erstrebenswert ist. Ferner wird die Grenze angegeben, von der ab das Betongemenge verbesserungsbedürftig ist, wobei darauf Rücksicht genommen werden mußte, daß sehr viele deutsche Kiessande, die verwendet werden müssen, nicht ideal zusammengesetzt sind. Von diesen Gesichtspunkten ausgehend ist in dem Entwurf der Leitsätze folgendes gesagt:

Der Zuschlagstoff hat eine besonders gute Kornzusammensetzung, wenn der Durchgang durch das Grobsieb mit 7 mm Lochdurchmesser etwa 40—50% und der Rückstand auf diesem Sieb etwa 60—50% beträgt.

Die Kornzusammensetzung des Sandes ist besonders gut, wenn der Feinsandanteil 10—30%, der Grobsandanteil 90—70% beträgt.

Das Betongemenge ist verbesserungsbedürftig, wenn von dem gesamten Zuschlagsgemenge nicht mindestens 20% auf dem



Abb. 4. Schwindrisse.

7 mm-Lochsieb liegen bleiben, und wenn von dem Durchgang durch das 7 mm-Lochsieb nicht mindestens 30% auf dem 1 mm-Lochsieb liegen bleiben.

Im nächsten Abschnitt der Baukontrollleitsätze wird die Prüfung des Betons behandelt. Grundsätzlich werden Würfelprobe und Balkenprobe als gleichwertig nebeneinandergestellt. Die Würfelprobe kann durch die Balkenprobe ersetzt werden. Für die Würfelprobe gelten die vom Deutschen Ausschuss für Eisenbeton im September 1925 herausgegebenen Bestimmungen für Druckversuche an Würfeln bei Ausführung von Bauwerken aus Beton und Eisenbeton. Diese Bestimmungen finden sich in den Leitsätzen in Spalte a. In Spalte b stehen die neuen Bestimmungen für die Balkenprobe.

Die Lastensumme beim Bruch des Balkens sei P, die aus dem Bruchmoment errechnete Biegedruckspannung am gedrückten Balkenrand B, die Würfelfestigkeit des Betons W.

Nach den bis jetzt vorhandenen Kenntnissen darf Erfüllung der vorgeschriebenen Würfelfestigkeiten W erwartet werden, wenn die Balkenfestigkeiten des Betons, weich oder flüssig angemacht, betragen:

Bei Verwendung von Handelszement  
nach 7 Tagen  $B_7 \geq 120 \text{ kg/cm}^2$   
„ 28 „  $B_{28} \geq 170 \text{ „}$

bei Verwendung von hochwertigem Zement  
nach 7 Tagen  $B_7 \geq 170 \text{ kg/cm}^2$   
„ 28 „  $B_{28} \geq 220 \text{ „}$



Mit der Prüfung werden folgende Aufschlüsse erstrebt:

Lieferten die verwendeten Baustoffe mit dem angewandten Arbeitsverfahren einen hinreichend druckfesten Beton? — Betongüteprobe.

Bei dieser Güteprobe, die über die Eignung der Baustoffe, den Mischvorgang und die Art der Betonverarbeitung Aufschluß geben soll, muß in kalter Jahreszeit der die Erhärtung des Betons verzögernde Einfluß der niedrigen Temperatur ausgeschaltet werden. Die Probekörper müssen daher für diese Güteprobe im verdeckten Raum tunlichst bei mehr als  $+ 10^\circ$  bis zur Prüfung aufbewahrt werden. Die Balken sollen mindestens 24 Stunden in der Form bleiben. Sind dann die vier Formwände entfernt, so sollen die Balken weitere 24 Stunden auf der Formplatte ruhen. Danach sind sie bis zum Tage der Prüfung in dem geschlossenen Raum so zu lagern, daß die Luft allseitig Zutritt hat. Die Balken müssen vom zweiten Tage bis zum Tage der Prüfung mit Tüchern bedeckt sein. Die Tücher sind bei der 28-Tage-Prüfung bis zum siebenten Tage, bei der 7-Tage-Prüfung bis zum vierten Tage feucht zu halten.

Ist der Beton im Bauwerk unter der Einwirkung von Wind und Wetter hinreichend erhärtet? — Erhärtungsprobe.

Bei dieser Probe, die auch zur Entscheidung über die Ausschaltungsfristen ausgeführt wird, müssen die Probekörper unter den gleichen Bedingungen wie der Beton im Bauwerk im Freien und in der Form erhärten. In kalter Jahreszeit werden die vorher angegebenen Mindestbruchlasten erst in höherem Alter, je nach den während der Erhärtungszeit vorhandenen Temperaturen, erreicht werden.

Eine Versuchsreihe soll aus mindestens drei gleichartigen Balken bestehen. In die Schalungsform werden die fünf Bewehrungseisen, die nach Abb. 5 zu biegen und zu verbinden sind, als fertiges Gerippe unmittelbar auf den Boden gelegt.

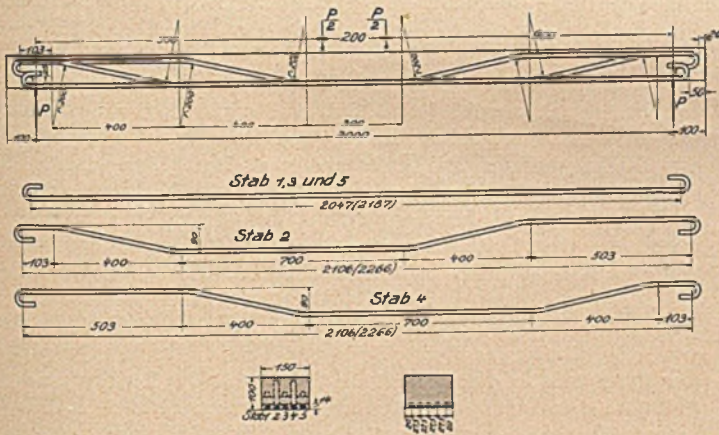


Abb. 5. Probekörper.

Dann werden die Formen angenäßt und nunmehr der Beton mit gleichem Wasserzusatz wie im Bauwerk in die Form eingebracht. Die Eisen der Probekörper dürfen dabei nicht angehoben werden, sondern müssen unmittelbar auf dem Formboden liegen bleiben.

Die Balken haben eine Länge von 220 cm, eine Breite von 15 cm, eine Höhe von 10 cm, eine Nutzhöhe von 9,3 cm und eine Bewehrung  $5 \varnothing 14$  mm mit  $F_e = 7,7 \text{ cm}^2$  gemäß Abb. 5. Sobald der Beton etwas angezogen hat, wird die Oberfläche eben abgestrichen.

Für die Baukontrolle ist also der Balken vorgesehen, der sich bei den Versuchen des Deutschen Ausschusses für Eisenbeton als zweckmäßig erwiesen hat. Er liefert zuverlässige Ergebnisse und geht bestimmt durch Überwindung der Druckfestigkeit des Betons zu Bruch.

Der Deutsche Beton-Verein hat in Obercassel eine einfache Balkenprüfungsmaschine konstruiert und ausprobiert und

kann diese Maschine (Abb. 6) seinen Mitgliedern billig liefern. Sie kann leicht transportiert und auf der Baustelle in einfacher Weise zusammengesetzt werden. Bei der Prüfung der Balken

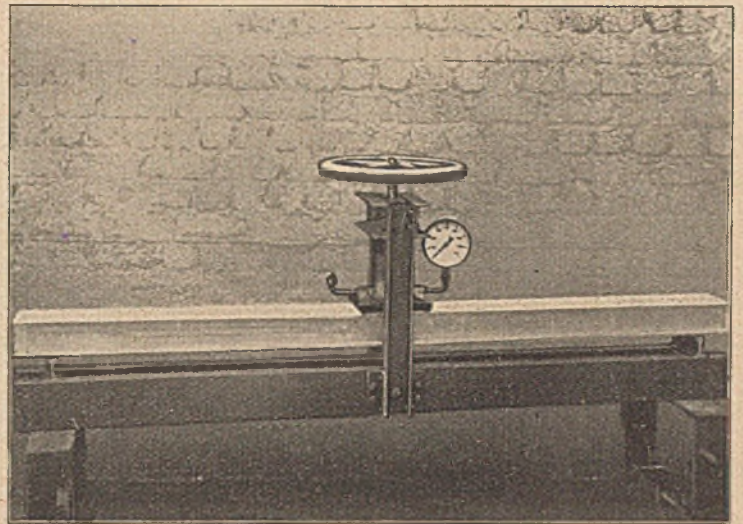


Abb. 6. Balkenprüfungsmaschine.

wird der Druckstempel so unter die Spindel gebracht, daß die Vertiefung im Kolben genau unter die Spindel zu liegen kommt und die beiden Schneiden des Druckstempels den Auflagerschneiden parallel stehen. Gleichzeitig wird mittels des Handrades die Spindel in die Vertiefung bis zur Berührung mit dem Kolben herabgelassen. Durch weiteres Herabdrücken der Spindel wird der Balken belastet. Der ausgeübte Druck kann am Manometer, an dem eine Vorrichtung zur Anbringung eines Kontrollmanometers vorhanden ist, abgelesen werden, und seine tatsächliche Größe ergibt sich dann aus einer der Maschine beigegebenen Tabelle.

Die Probekörper werden bei 200 cm Stützweite mit 2 Einzellasten  $P/2$  belastet, die je 10 cm von der Balkenmitte entfernt angreifen (vergl. Abb. 5).

Zwischen der Bruchlast  $P$  der Probekörper und der Bruchspannung  $B$  besteht die Beziehung

$$B = \frac{45}{350} P + 5 = \frac{P}{7,8} + 5,$$

woraus  $P = 7,8 B - 39$ .

Den zuvor genannten Balkenfestigkeiten (120, 170 und 220  $\text{kg/cm}^2$ ) entsprechen somit nachfolgende Bruchlasten:

Bei Verwendung von Handelszement

$$\begin{aligned} \text{nach 7 Tagen } P &\geq 900 \text{ kg} \\ \text{,, 28 ,, } P &\geq 1290 \text{ ,,} \end{aligned}$$

bei Verwendung von hochwertigem Zement

$$\begin{aligned} \text{nach 7 Tagen } P &\geq 1290 \text{ kg} \\ \text{,, 28 ,, } P &\geq 1680 \text{ ,,} \end{aligned}$$

Maßgebend ist der Mittelwert aus drei Einzelversuchen.

Der nächste Abschnitt der Baukontrollleitsätze beschäftigt sich mit dem Wassergehalt des Betons.

Da mit steigendem Wasserzusatz die Festigkeit des Betons abnimmt, ist Beschränkung des Wassergehaltes, namentlich bei Gußbeton, anzustreben.

Da die Zuschlagstoffe in der Regel im Freien lagern, hängt der Wasserzusatz ab von dem Wassergehalt der Zuschlagstoffe; er hängt ferner ab von der Temperatur. Es ist daher nicht möglich, den geeigneten Wasserzusatz ein für allemal einheitlich zu bestimmen.

Zur Begutachtung des geeigneten Wasserzusatzes kann die Setzprobe dienen.

Bei der Setzprobe ist das in Abb. 7 und 8 dargestellte oben und unten offene 300 mm hohe kegelförmige Gefäß aus verzinktem Blech zu benutzen. Es wird auf eine wagerecht

abgeglichene Fläche aufgesetzt, die die Feuchtigkeit nicht aufsaugen soll, also etwa auf ein glattes Brett oder eine Betonunterlage. Der den Versuch ausführende Mann soll das Gefäß, während es gefüllt wird, fest an seinem Platze halten, indem er sich auf die Fußstücke stellt. Die zu untersuchende Betonmasse wird in vier Lagen von je 1/4 der Höhe eingebracht; jede Lage wird derart durchgearbeitet, daß ein an seinem unteren Ende zugespitztes Rundeisen von 12 oder 13 mm Dicke 20 bis 30 mal hineingestoßen wird. Nach der Füllung wird die Oberfläche mit dem soeben erwähnten Rundeisenstab glatt abgezogen. Drei Minuten nach beendeter Füllung wird das Gefäß genau senkrecht nach oben abgehoben und neben den Haufen gestellt. Das Setzmaß s (Abb. 8) gilt bei der Setzprobe als Maß der Steife des Betons.

Bestimmte Zahlen für das Setzmaß sind in dem Entwurf der Leitsätze nicht angegeben. Sie haben nur bedingten Wert. Das Setzmaß ändert sich je nach der Konsistenz des Betons und nach der Art und Kornzusammensetzung der Zuschlagstoffe. Es soll für bestimmte Bauteile von Fall zu Fall bestimmt und der Wasserzusatz dann immer so gewählt werden, daß gleiche Betonkonsistenz, also gleiches Setzmaß vorhanden ist.

In den Leitsätzen wird empfohlen, bei großen Bauausführungen außer der Setzprobe auch die Ausbreitprobe durchzuführen. Hierfür wird ein Rütteltisch nach Abb. 7 und 8 verwendet. Auf der Mitte des Tisches steht die Setzprobe. Der Tisch wird am Handgriff zehnmal um 1 cm gehoben, um dann den gleichen Weg zurückzufallen. Auf diese Weise wird die Betonprobe ausgebreitet und das Ausbreitmaß gemessen.

Was die Prüfung, das Flechten und Einbringen des Eisens anlangt, so werden in den Leitsätzen die diesbezüglichen Bestimmungen des Deutschen Ausschusses für Eisenbeton vom September 1925 angeführt. Auch die Ausschaltungsfristen sind diesen Bestimmungen entnommen.

Bei günstiger Witterung (niedrigste Temperatur über 5°) gelten hiernach im allgemeinen folgende Ausschaltungsfristen:

|  | Für die seitliche Schalung der Balken und die Einschalung der Stützen oder Pfeiler | Für die Schalung der Deckenplatten | Für die Stützung der Balken und weitgespannten Deckenplatten |
|--|--|------------------------------------|--|
| Bei Verwendung von Handelszement mindestens<br>P =       | 3 Tage<br>590 kg   | 8 Tage<br>950 kg                   | 3 Wochen<br>1230 kg  |
| Bei Verwendung von hochwertigem Zement mindestens<br>P = | 2 Tage<br>760 kg   | 4 Tage<br>1050 kg                  | 8 Tage<br>1350 kg  |

In den Leitsätzen ist nun weiter gesagt, daß bei kühler Witterung und bei Frostwetter die Schalungsfristen so lange zu verlängern sind, bis der Beton ebenso fest ist, als bei günstiger



Abb. 7. Setzprobe.



Abb. 8. Setzprobe.

Witterung zu den in vorstehender Tafel angegebenen normalen Schalungsfristen. Die Betonbalken - Erhärtungsprobe muß vor der Ausschaltung in kühler Jahreszeit mindestens die Bruchlasten P ergeben, die in der Tafel für die betr. Bauteile angegeben sind.

Die Baukontrollversuche sollen in Baukontrollbücher mit bestimmten Vordrucken für die Versuchsergebnisse eingetragen und stets auf der Baustelle bereit gehalten werden. Die Vordrucke beziehen sich auf die Zementprüfung, auf die Prüfung der Kornzusammensetzung der Zuschlagstoffe und auf die Betonprüfung.

Was hier über die Baukontrollsätze des Deutschen Beton-Vereins gesagt worden ist, bildet, wie erwähnt, die Grundlage des zweiten Entwurfes, der soeben den Vereinsmitgliedern zur Stellungnahme und Äußerung vorgelegen hat. Die noch erhobenen Einwände werden geprüft und die Leitsätze sodann veröffentlicht und herausgegeben. Bei Aufstellung und Bearbeitung der Leitsätze war sich der Baukontrollausschuß bewußt, daß auf diesem verhältnismäßig neuen Gebiet nicht gleich etwas Ganzes und Endgültiges geschaffen werden kann. Durch die Herausgabe der Leitsätze, die also vorläufiger Art sind, glaubt aber der Deutsche Beton-Verein und sein Ausschuß der Baupraxis zu dienen und die Sicherheit des Bauens zu vergrößern. Die Leitsätze sollen sich erst einmal einleben. Nach einiger Zeit wird man dann erkennen, was gut und was verbesserungsbedürftig ist. Von den behördlichen und sonstigen Bauherren erwartet der Deutsche Beton-Verein Verständnis für die freiwillig übernommene Verpflichtung seiner Mitglieder und Unterstützung bei wichtigen Bauaufgaben des Eisenbetonbaues.

KURZE TECHNISCHE BERICHTE.

Geschweißte Verstärkung einer alten Eisenbahn-Gitterbrücke.

Die Eisenbahn-Gitterbrücke über den Missouri bei Leavenworth (Kansas), die auch dem Fuhrwerkverkehr dient und 1893 nur für eine Belastung von 4500 kg/m erbaut worden war, mit zwei Öffnungen von 101,7 m und einer zweiarmigen Drehbrücke von 134,2 m Spannweite, mußte für den Verkehr schwererer Lokomotiven in den Gurten, Quer- und Fuhrbahnträgern verstärkt werden. Das Anschweißen der Verstärkungsteile war billiger, leichter und um zwei Monate schneller als das Annieten. Die Deckplatten wurden an den Enden und den Längs-

seiten voll verschweißt, im übrigen nur von vorgebohrten Löchern aus in Abständen von 30 cm bei den Gurten, 10 bis 15 cm bei den übrigen Trägern. Die Fuhrbahnlängsträger, die wegen des Bohlenbelags keine Deckplatte oben bekommen konnten, sind dort durch Saumwinkel unter den Gurtwinkeln, mit Durchschneidung der Aussteifungen, verstärkt worden. Alle Schweißungen waren Lichtbogenschweißungen und haben bei 112 t (je 900 kg) Verstärkungsstahl und 880 kg Schweißstahl 4500 kWh erfordert. Die Arbeit war in zwei Monaten beendet, wobei nur der Fuhrwerkverkehr zeitweise gesperrt wurde. (Nach Engineering News-Record vom 4. Aug. 1927, S. 176-177 mit 5 Abbild.)

## WIRTSCHAFTLICHE MITTEILUNGEN.

### Die Neuregelung der Gewerbesteuer.

Von Regierungsrat Abraham, Generalreferent für Gewerbesteuer beim Zentralfinanzamt.

(Fortsetzung von Seite 832.)

II. Besteuerungsgrundlagen; Anteil der Lohnsummensteuer; Steuereinheit; Abzugsfähigkeit von Verlustvorträgen; Kürzungen, Hinzurechnungen; Verfahren.

Besteuerungsgrundlagen bilden nach dem Gewerbesteuerrahmengesetz, wie bisher in Preußen, der Gewerbeertrag, das Gewerbekapital und die Lohnsumme. Gegenüber dem bisherigen preußischen Gewerbesteuerrecht führt aber der Reichsentwurf eine wichtige Neuerung ein. Während bisher in Preußen nebeneinander nur Gewerbeertrag- und Gewerbekapitalbesteuerung oder Gewerbeertrag- und Lohnsummenbesteuerung in Erscheinung traten, bildet künftig die Norm eine Kumulation von Gewerbeertrag-, Gewerbekapital- und Lohnsummensteuer. Aber auch nur die Norm. Denn nach § 16 Nr. 2 Satz 3 können die Länder bestimmen, daß statt einer Gewerbekapital- und Lohnsummensteuer eine Gewerbekapitalsteuer allein oder eine Lohnsummensteuer allein erhoben wird. Bei diesem Punkte muß ich etwas länger verweilen, da er an sich sehr wichtig ist, und gerade für bauausführende Firmen erhöhte Bedeutung in Anspruch nimmt, da ja bei ihnen die Lohnsummenbesteuerung in Anbetracht der großen Ausgaben für Arbeitslöhne eine wesentliche Rolle spielt.

Aus der Begründung des neuen Gesetzentwurfs erfährt man, daß gewisse Kreise der Wirtschaft danach strebten, eine Regelung des Besteuerungsmaßstabes nach der Richtung zu erreichen, daß in Zukunft nur noch eine Besteuerungsgrundlage, nämlich der Gewerbeertrag, von Reichswegen zugelassen würde. Als Grund führten diese Wirtschaftskreise an, daß Gewerbekapitalsteuer und Lohnsummensteuer auch von solchen Betrieben erhoben würden, die nur geringen oder gar keinen Ertrag erzielt hätten, daß also bei diesen Betrieben die Steuern nicht aus dem Ertrag, sondern aus der Substanz genommen werden müßten, was volkswirtschaftlich überaus bedenklich und für die Zukunft untragbar sei. Die Reichsregierung hat sich diesen Gründen für die Wahl der Ertragsteuer als alleiniger Besteuerungsgrundlage nicht anschließen vermocht. Sie führt für ihre ablehnende Haltung folgendes Beispiel an: Wenn in einer Gemeinde von einer Zeche ein neuer Schacht niedergebracht wird, so ist in den ersten Jahren noch kein Einkommen vorhanden. Trotzdem entstehen der Gemeinde schon in diesen ersten Jahren durch die Niederlassung der in der Zeche beschäftigten Arbeiter eine Reihe von Lasten (Schullasten, soziale Lasten usw.), die unter allen Umständen aufgebracht werden müssen. Eine solche Gemeinde bekommt nun schon in diesen Jahren keine Einkommen-(Körperschafts-)Steuer. Ihre dadurch beeinträchtigte finanzielle Situation würde noch verschlechtert werden, wenn sie in solchen Fällen auch keine Gewerbesteuer erhielt. Ich glaube, daß man diese Deduktion als stichhaltig wird anerkennen müssen, und daß im Interesse der Gemeinden, deren Deckungsbedürfnis ja doch die Gewerbesteuer zu dienen bestimmt ist, eine Kumulation von Ertragsteuer und Kapital- oder Lohnsummensteuer unabweislich ist. Die Reichsregierung hat auch keineswegs verabsäumt, sich darüber den Kopf zu zerbrechen, wie es im wohlbegründeten Interesse der Steuerpflichtigen vermieden werden kann, daß die Länder (Gemeinden) die Kapital- und Lohnsummensteuer unter Schonung der Gewerbeertragsteuer zu stark anspannen. Die hierzu für erforderlich gehaltenen Bestimmungen befinden sich nicht im Gewerbesteuerrahmengesetz, sondern im Steueranpassungsgesetz und zwar bei den beabsichtigten Änderungen des Finanzausgleichsgesetzes. Dieses Gesetz soll folgenden neuen § 9 erhalten:

„(1) Die Länder bestimmen kraft eigenen Rechts die Voraussetzungen, von denen die Wirksamkeit eines Gemeindebeschlusses in den Fällen abhängt, in denen der Umlagesatz für die Grundsteuer oder

die Gewerbesteuer eine bestimmte Höhe übersteigt. Die Länder sollen hierbei die in Abs. 2, 3 aufgestellten Grundsätze beachten.

(2) Soll in einer Gemeinde die Grundsteuer einschließlich der für Rechnung des Landes erhobenen Steuer erhoben werden

1. mit mehr als 100 Steuereinheiten, so soll die Gemeindebehörde verpflichtet sein, die zuständigen amtlichen Vertretungen der Landwirtschaft, des Gewerbes, des Handels und des Handwerks zuvor gutachtlich zu hören;

2. mit mehr als 125 Steuereinheiten, so soll die Gemeinde verpflichtet sein, die Genehmigung der Landesregierung oder, sofern nicht mehr als 140 Steuereinheiten erhoben werden sollen, die Genehmigung der Landesregierung oder einer von ihr beauftragten Behörde einzuholen.

Ferner soll die Gemeinde verpflichtet sein, stets dann die Genehmigung der Landesregierung einzuholen, wenn der Voranschlag, dem der Beschluß zugrunde liegt, das um 20% gekürzte Aufkommen im Rechnungsjahr 1926 übersteigt.

(3) Abs. 2 findet auf die Gewerbesteuer mit der Maßgabe entsprechende Anwendung, daß Abs. 2 Satz 1 für die Gewerbeertragsteuer sowie für die Gewerbekapital- und Lohnsummensteuer je für sich, Abs. 2 Satz 2 für die gesamte Gewerbesteuer gilt. Die Gewerbekapital- und Lohnsummensteuer darf nur dann mit insgesamt mehr als 100 Steuereinheiten erhoben werden, wenn die Gewerbeertragsteuer mit mindestens 100 Steuereinheiten erhoben wird. Wird neben der Gewerbeertragsteuer nach Maßgabe des § 16 Nr. 2 Satz 3 des Gewerbesteuerrahmengesetzes statt der Gewerbekapital- und Lohnsummensteuer nur die Gewerbekapitalsteuer erhoben, so erhöhen sich die in Abs. 2 Satz 1 und in Abs. 3 Satz 2 bezeichneten Grenzen für die Gewerbekapitalsteuer auf das 1½fache; wird statt der Gewerbekapital- und Lohnsummensteuer nur die Lohnsummensteuer erhoben, so erhöhen sich die in Abs. 2 Satz 1 und in Abs. 3 Satz 2 bezeichneten Grenzen für die Lohnsummensteuer auf das Dreifache.“

Der Sinn dieser hinsichtlich der Gewerbesteuer etwas stark verklusulierten Bestimmungen ist folgender: Nach § 15 des Gewerbesteuerrahmengesetzes soll wie bisher die Höhe der Gewerbesteuer von den Ländern bzw. Gemeinden festgesetzt werden. Der Berechnung der Steuer werden als Maßzahlen Hauptsteuersätze zugrunde gelegt, die multipliziert mit dem Gewerbeertrag, Gewerbekapital oder der Lohnsumme für den betreffenden Betrieb den Hauptsteuerbetrag (in Preußen zur Zeit Grundsteuerbetrag genannt) ergeben. Der hundertste Teil (1%) dieses Hauptsteuerbetrages wird von § 19 des Entwurfs „Steuereinheit“ genannt. Nehmen wir nun an, daß in einer Gemeinde von der Veranlagungsbehörde für das Jahr 1928 veranlagt sind insgesamt von allen Betrieben zusammen an Hauptsteuerbeträgen 100 000 RM Gewerbeertragsteuer, 50 000 RM Gewerbekapitalsteuer und 80 000 RM Lohnsummensteuer, so wirken sich die Bestimmungen des neuen § 9 des Finanzausgleichsgesetzes folgendermaßen aus. Entschließt sich die Gemeinde — die nach § 19 des Gewerbesteuerrahmengesetzes ihre Gemeindezuschläge zu den Hauptsteuerbeträgen, d. h. nach dem Sprachgebrauch des neuen Gesetzes ihre „Umlagesätze“ in einem Vielfachen der Steuereinheit, und zwar nach § 20 Nr. 3 desselben Gesetzes nur in einem vollen Vielfachen (also nicht mehr in Bruchteilen von Prozenten) zu erheben hat —, von den Hauptsteuerbeträgen der Gewerbeertragsteuer nur 99% oder darunter zu erheben, so darf sie, wenn das Land, dem sie angehört, Gewerbekapital- und Lohnsummensteuer erhebt, die Gewerbekapital- und Lohnsummensteuer nur mit 100% zusammen belasten. In unserem Beispiel würde das bedeuten, daß die Gewerbekapital- und Lohnsummensteuer zusammen nur mit 50 000 + 80 000 = 130 000 RM erhoben werden kann, wenn von der Gewerbeertragsteuer nur 99 000 RM erhoben werden. Erhebt das Land, dem die Gemeinde angehört, neben der Gewerbeertragsteuer statt einer Gewerbekapital- und Lohnsummensteuer nur eine Gewerbekapitalsteuer, so könnte die Gemeinde im gewählten Beispiel 150% der Hauptsteuerbeträge an Gewerbekapitalsteuer, also 75 000 RM erheben. Erhebt das Land neben der Ertragsteuer nur noch eine Lohnsummensteuer, so könnte die Gemeinde in dem Beispielfalle auf die Hauptsteuerbeträge an Lohnsummensteuer 300% umlegen, also 240 000 RM erheben.

Dieses Spannungsverhältnis zwischen Ertragsteuer einerseits und Gewerkekapi- und Lohnsummensteuer bzw. Gewerkekapi- oder Lohnsummensteuer andererseits erleidet keinerlei Ausnahme. Auch die Landesregierung kann ein anderes, der Kapital- oder Lohnsummensteuer etwa ungünstigeres Spannungsverhältnis nicht genehmigen.

Nicht unerwähnt darf allerdings bleiben, daß nach dem neuen § 9 Abs. 1 des Finanzausgleichgesetzes die eben besprochenen überaus wichtigen Anordnungen des Abs. 2 und 3 nur Sollvorschriften sind. Die Länder sollen es nach Abs. 1 sein, die kraft eigenen Rechts die Voraussetzungen zu bestimmen haben, von denen die Wirksamkeit eines Gemeindebeschlusses in den Fällen abhängt, in denen der Umlagesatz für die Gewerbesteuer eine bestimmte Höhe übersteigt. Die Länder sollen hierbei die in den wiedergegebenen Absätzen 2 und 3 aufgestellten Grundsätze beachten.

Es muß bedauert werden, daß die Vorschriften des Abs. 2 und 3 nicht für alle Länder zwingend sind. Wenn die Länder diese Bestimmungen nur beachten sollen, so ist damit keine Gewähr gegeben, daß sie sie auch wirklich beachten, der Wortlaut des Abs. 1 gibt ihnen vielmehr die Möglichkeit, den Vorschriften des Abs. 2 und 3 entgegen auch Gemeindebeschlüsse durchzulassen, die gegen diese Anordnungen verstoßen. Dadurch, daß diese Vorschriften zu bloßen Ordnungsbestimmungen gemacht sind, geht in diesem wichtigen Punkte möglicherweise die Einheitlichkeit des Gewerbesteuerwesens im Reiche verloren. Die Begründung des neuen Gesetzentwurfs spricht zwar davon, daß die Länder selbstverständlich auch niedrigere Grenzen als die in Abs. 2 und 3 erwähnten bestimmen können. Ob die in dieser Bemerkung der Gesetzgebung liegende Hoffnung sich erfüllen wird, bleibt abzuwarten.

Allerdings sind, wenigstens gegenüber den bisherigen preussischen Steuersätzen die gesetzlichen Hauptsteuerbeträge künftig wesentlich höher und zwar so hoch, daß bei gleichbleibendem Steuerbedarf der Kommunen sich ohne weiteres die Notwendigkeit einer wesentlichen Herabsetzung der Kommunalzuschläge (Umlagesätze) ergibt. Ein Beispiel wird dies am besten veranschaulichen. Nach § 18 des Entwurfs des Gewerbesteuerrahmengesetzes sollen künftig die Hauptsteuersätze betragen:

|                         |                           |
|-------------------------|---------------------------|
| vom Gewerkekapi-<br>tal | 0,4 vom Hundert           |
| von der Lohnsumme       | $\frac{1}{3}$ vom Hundert |
| von der Ertrage         |                           |

a) von den ersten angefangenen oder vollen 1500 RM des Ertrages 2 vom Hundert

b) von den weiteren angefangenen oder vollen 1500 RM des Ertrages  $3\frac{1}{2}$  vom Hundert

c) von den weiteren Beträgen des Ertrages 5 vom Hundert

Eine Firma mit einem Ertrage von 20 000 RM würde also künftig dafür zur Gewerbesteuer mit einem Hauptsteuerbetrage von 932,50 RM anzusetzen sein, während nach dem zeitigen preussischen Gewerbesteuerrecht dafür nur in Betracht käme ein Grundbetrag von 364 RM.

Für ein Gewerkekapi- von 50 000 RM wäre künftig der Hauptsteuerbetrag festzusetzen auf 200 RM, während in Preußen zur Zeit nur anzusetzen wären 23 RM.

Die Lohnsumme von 100 000 RM würde in Zukunft ergeben einen Hauptsteuerbetrag von 333,33 RM, gegen einen Betrag von 100 RM nach jetzigem preussischen Gewerbesteuerrecht.

Die in § 18 des neuen Gewerbesteuerrahmengesetzes gewählten Steuersätze sind natürlich ebensowenig willkürlich gewählt wie die Sätze des neuen § 9 des Finanzausgleichgesetzes. Sie beruhen auf dem Grundsatz, daß von dem Gesamtaufkommen an Gewerbesteuer  $\frac{9}{15}$  auf die Besteuerung des Gewerbeertrages,  $\frac{4}{15}$  auf die Besteuerung des Gewerkekapi- und  $\frac{2}{15}$  auf die Besteuerung der Lohnsumme entfallen sollen. Ungefähr  $\frac{1}{8}$  soll also aus der Lohnsummensteuer, ungefähr  $\frac{1}{4}$  aus der Gewerkekapi- und etwas mehr als  $\frac{1}{2}$  aus der Gewerbeertragsteuer herausgeholt werden. Machen Länder von

dem Recht Gebrauch, neben der Ertragsteuer nur eine Kapital- oder nur eine Lohnsummensteuer zu erheben, so erhöht sich der Anteil aus der Gewerkekapi- bzw. Lohnsummensteuer auf  $\frac{6}{15}$ , für die Lohnsummensteuer also auf das Dreifache des Anteils, mit dem sie an der Gesamtaufbringung belastet ist, wenn neben der Ertragsteuer eine Kapital- und Lohnsummensteuer zur Erhebung gelangt. Dieser Verdreifachung des Belastungsanteils der Lohnsummensteuer in diesem Falle entspricht es, wenn der neue § 9 des Finanzausgleichgesetzes in Abs. 3 am Schlusse auch die Sätze verdreifacht, die als Grenzen gebildet sind für die Selbständigkeit der Gemeinden hinsichtlich der Höhe der Zuschläge (Umlagesätze), die sie von den Hauptsteuerbeträgen erheben wollen.

Würde in Preußen künftig die Anordnung getroffen werden, daß neben der Gewerbeertragsteuer nur eine Lohnsummensteuer zur Erhebung zu gelangen hat (wie es zur Zeit in Berlin der Fall ist), so würde für Berlin und die übrigen preussischen Kommunen das aus dem § 9 des Finanzausgleichgesetzes (künftiger Gestalt) sich ergebende Resultat hinsichtlich der Selbständigkeit der Gemeinden bei Festsetzung der Zuschläge auf die Lohnsummensteuer folgendes sein:

Erhebt eine Gemeinde als Gewerbeertragsteuer nicht mehr als 99% der Hauptsteuerbeträge, so darf sie als Lohnsummensteuer höchstens 300% der Hauptsteuerbeträge erheben. Erst wenn sie mindestens 100% auf die Ertragsteuer legt, darf sie auf Lohnsummensteuer mehr als 300% legen. Dies Spannungsverhältnis zwischen Ertrag- und Lohnsummensteuer darf nicht verschoben werden.

Ist mit Bezug auf dies Spannungsverhältnis zwischen den beiden Steuerarten die Überschreitung von 300% bei der Lohnsummensteuer überhaupt zulässig, so greift folgende Staffel Platz: Bei Festsetzung von 301 bis 375% Zuschlag sind vor der Beschlußfassung der Gemeindekörperschaften die zuständigen amtlichen Vertretungen der Landwirtschaft, des Gewerbes, des Handels und des Handwerks gutachtlich zu hören. Bei Festsetzung von 376 bis 420% Zuschlag ist die Genehmigung der hierzu von der Landesregierung ermächtigten Behörde (oder der Landesregierung selbst) einzuholen. Festsetzungen über 420% Zuschlag hinaus bedürfen der Genehmigung der Landesregierung.

Am wichtigsten für die Gewerbesteuerpflichtigen dürfte sich der Satz 2 des Abs. 2 des neuen § 9 des Finanzausgleichgesetzes auswirken, nach welchem die Genehmigung der Landesregierung zu den Zuschlagsbeschlüssen der Gemeinden hinsichtlich der Gewerbesteuer stets dann erforderlich ist, wenn das für das neue Etatsjahr veranschlagte Aufkommen der gesamten Gewerbesteuer (nicht etwa der Lohnsummensteuer allein) mehr beträgt als 80% des wirklichen Aufkommens aus der gesamten Gewerbesteuer im Rechnungsjahr 1926. Hat also eine Gemeinde aus der gesamten Gewerbesteuer im Rechnungsjahr 1926 (1. April 1926 bis 31. März 1927) 100 000 RM eingenommen und beabsichtigt sie für das Rechnungsjahr 1930 mehr als 80 000 RM aus der gesamten Gewerbesteuer zu erheben, so bedarf sie dazu der Genehmigung der Landesregierung.

Wenn gleich, wie bereits erwähnt, alle diese besprochenen neuen Vorschriften des § 9 des Finanzausgleichgesetzes und daher auch diese m. E. wesentlichste Bestimmung nur Sollvorschriften sind für die Länder, so ergibt sich doch soviel aus dieser letzten Bestimmung, daß es mindestens der Reichsregierung Ernst ist mit dem Bestreben nach einer fühlbaren Senkung der Gewerbesteuer, die ja auf Handel und Industrie am stärksten lastet. Es wird Sache der Länder sein, auch ihrerseits diesen Ernst zu zeigen und dadurch bei dieser Senkung tatkräftig mitzuwirken, daß sie einmal in ihre Landesgesetze nicht Bestimmungen aufnehmen, die die Wirkung des neuen § 9 des Finanzausgleichgesetzes abzuschwächen geeignet wären und sodann, daß sie ihre Regierungen anweisen, von der Genehmigungsbefugnis nur in einer Weise Gebrauch zu machen, die die Interessen der Gemeinden wie der Gewerbesteuerpflichtigen gleichmäßig wahrnimmt. (Fortsetzung folgt.)

Rechtsprechung.

Auch wenn die Bilanz einer G. m. b. H. äußerlich mit einem Aktivvermögen abschließt, so kann trotzdem eine Überschuldung vorhanden sein, welche gemäß § 64 G. m. b. H. Ges. den Geschäftsführer zur sofortigen Stellung des Antrages auf Eröffnung des Konkursverfahrens verpflichtet. (Entscheidung des Reichsgerichts, II. Strafsenat, vom 7. April 1927 — 2 D 117/27.) Die Geschäftsführer einer G. m. b. H. haben die Eröffnung des Konkursverfahrens zu beantragen, sobald sich aus der Jahresbilanz Überschuldung ergibt (§ 64 G. m. b. H. Ges.), sie machen sich strafbar, wenn die Stellung des Konkursantrages durch ihr Verschulden unterlassen ist.

Im vorliegenden Fall hatte die Bilanz der G. m. b. H. Y. auf den 31. Juli 1925 zwar äußerlich ein Aktivvermögen aufgewiesen. Sowohl die nähere Nachprüfung der Bilanz wie auch die Geschäftsbücher ergaben jedoch eine Überschuldung. Dem Geschäftsführer R. war dies bekannt. Er mußte den Antrag auf Eröffnung des Konkursverfahrens unverzüglich, d. h. mit der nach Lage der Verhältnisse tunlichsten Beschleunigung stellen. R. hat jedoch erst am 18. August 1925 die Anordnung der Geschäftsaufsicht beantragt. Das Reichsgericht hat die Verurteilung des R. wegen Konkursvergehens durch die Vorinstanz gebilligt. Die unbegründete Hoffnung auf eine Besserung der Vermögenslage der G. m. b. H. berechtigte R. nicht, den Antrag auf Anordnung der Geschäftsaufsicht oder auf Eröffnung des Konkurses zu verzögern.

PATENTBERICHT.

Wegen der Vorbemerkung (Erläuterung der nachstehenden Angaben) s. Heft 2 vom 8. Januar 1927, S. 37.

A. Bekanntgemachte Anmeldungen.

Bekanntgemacht im Patentblatt Nr. 38 vom 22. Sept. 1927.

- Kl. 19 a, Gr. 28. K 101 702. Dr.-Ing. Otto Kammerer, Berlin-Charlottenburg, Lyckallee 12, und Wilhelm Ulrich Arbenz, Berlin-Zehlendorf-Mitte, Sophie-Charlottenstr. 11. Schneidwalze für Gleisrückmaschinen; Zus. z. Pat. 371 242. 26. XI. 1926.
- Kl. 19 a, Gr. 28. K 102 247. Dr.-Ing. Otto Kammerer, Berlin-Charlottenburg, Lyckallee 12, und Wilhelm Ulrich Arbenz, Berlin-Zehlendorf-Mitte, Sophie-Charlottenstr. 11. Gleisrückmaschine für Böschungsbearbeitung. 29. XII. 26.
- Kl. 20 a, Gr. 12. A 48 273. Dr.-Ing. Otto Ammann, Kriegstr. 123 und Dr.-Ing. Conrad von Gruenewald, Kriegsstr. 164, Karlsruhe. Seilschwebebahn mit Umlaufbetrieb. 15. VII. 26.
- Kl. 20 i, Gr. 3. L 60 956. States Lee Leiby, Corning, Steuben, V. St. A.; Vertr.: H. Nähler, Dipl.-Ing. F. Seemann und Dipl.-Ing. E. Vorwerk, Pat.-Anwälte, Berlin SW 11. Vorrichtung zum Einstellen der Lichtquelle bei Lampen mit Scheinwerfer. 13. VIII. 24.
- Kl. 20 i, Gr. 11. G 70 278. General Railway Signal Company, Rochester, V. St. A.; Vertr.: Dipl.-Ing. H. Hillecke, Pat.-Anw., Berlin SW 61. Weichenstellvorrichtung mit Stellmotor und mit für Handverstellung eingerichtetem Weichenbock. 17. V. 27. V. St. Amerika 20. V. 26.
- Kl. 20 i, Gr. 11. H 107 702. Hein, Lehmann & Co., Akt.-Ges., Eisenkonstruktionen, Brücken- und Signalbau, Berlin-Reinickendorf. Schaltung elektrischer, mit Drehstrom betriebener Weichenantriebe. 16. VIII. 26.
- Kl. 20 i, Gr. 33. D 49 792. Eisenbahnsignal-Bauanstalten Max Jüdel, Stahmer, Bruchsal Akt.-Ges., Braunschweig. Vorrichtung zur Auslösung von Warnvorrichtungen auf dem fahrenden Zuge von der Strecke aus, mit Abhängigkeit von der Zuggeschwindigkeit. 6. II. 26.
- Kl. 20 i, Gr. 33. G 67 620. Hugo Grebehem, Herbsleben i. Thür. Zugsicherungseinrichtung. 30. VI. 26.
- Kl. 20 i, Gr. 33. K 97 734. Knorr-Bremse Akt.-Ges., Berlin O 112, Neue Bahnhofstr. 9—17. Selbsttätig wirkende Zugsicherungseinrichtung. 5. II. 26.
- Kl. 20 i, Gr. 35. L 62 012. C. Lorenz Akt.-Ges., Berlin-Tempelhof, Lorenzweg. Fernübertragungseinrichtung zwischen festen Stationen und beweglichen Fahrzeugen. 23. XII. 24.
- Kl. 37 a, Gr. 7. W 71 297. Kaspar Winkler, Altstetten b. Zürich, Schweiz; Vertr.: Dr.-Ing. e. h. E. Cramer und Dr. H. Hirsch, Pat.-Anwälte, Berlin NW 21. Abdichtung von Bauwerken gegen säurehaltiges Wasser. 15. XII. 25.
- Kl. 42 c, Gr. 12. B 111 489. Panajiotis Bitsanis, Athen; Vertr.: Dr. G. Döllner, M. Seiler und u. E. Mäcmecke, Pat.-Anwälte, Berlin SW 61. Integrator zur schnelleren Berechnung im Straßenbau. 24. X. 23.
- Kl. 74 d, Gr. 8. A 49 124. Dr. Victor Altmann, Wien; Vertr.: S. Goldberg, Pat.-Anw., Berlin SW 68. Vorrichtung zum selbsttätigen Regeln des Verkehrs an Straßenkreuzungen durch Betätigung von Signalen eines Signalmastes o. dgl. beim Überfahren eines in das Straßenpflaster eingebetteten und auf ein Druckmedium einwirkenden elastischen Körpers. 1. XI. 26.
- Kl. 74 d, Gr. 8. A 49 324. Dr.-Ing. Johannes Adolph, Berlin NW 6, Schiffbauerdamm 2. Verkehrssignal mit in die Straße eingebautem Transparentkasten; Zus. z. Pat. 431 977. 16. XI. 26.
- Kl. 74 d, Gr. 8. M 96 147. Dr. Paul Meyer, A. G., Berlin. Elektrisches Blinklicht mit verzögertem Unterbrecher. 11. IX. 26.
- Kl. 80 a, Gr. 7. P 52 646. Albert Weimar, Leipzig-Schl., Brockhausstraße 42 u. Karl Piehler, Leipzig-Gohlis, Dinterstr. 18. Betonmischmaschine mit in die Mischtrommel einführbarem Förderbehälter für das Mischgut. 8. IV. 26.
- Kl. 80 a, Gr. 48. Sch 80 102. Friedrich Schlagintweit, Karlsruhe, Herzstr. 2. Formvorrichtung zur Herstellung von Eisenbetonträgern. 10. IX. 26.

B. Erteilte Patente.

Bekanntgemacht im Patentblatt Nr. 38 vom 22. Sept. 1927.

- Kl. 4 b, Gr. 18. 450 658. Svenska Aktiebolaget Gasaccumulator, Stockholm; Vertr.: O. Siedentopf u. Dipl.-Ing. G. Bertram, Pat.-Anwälte, Berlin SW 68. Lichtsignal. 24. VIII. 24. S 66 890. V. St. Amerika. 4. IX. 23.
- Kl. 19 a, Gr. 20. 450 666. Otto Strüder, Oberbrechen, Bez. Wiesbaden. Rillenschiene mit auswechselbarer Leitschiene; Zus. z. Pat. 448 616. 6. V. 26. St 40 964.
- Kl. 19 c, Gr. 11. 450 549. Albrecht Reiser Maschinen- und Apparatebau, Berlin-Lichtenberg, Frankfurter Allee 238. Vorrichtung zum Erhitzen von Stampfasphaltpulver. 2. XI. 24. R 62 432.
- Kl. 20 c, Gr. 8. 450 667. John Wattmann, Berlin-Lankwitz, Lessingstraße 12 a. Anordnung zur Beförderung von Langschienen auf Gleisen; Zus. z. Pat. 446 923. 27. XI. 26. W 74 319.
- Kl. 20 i, Gr. 6. 450 550. Einar Karl Theodor Hafstad u. Thorleif Bang, Oslo; Vertr.: Dipl.-Ing. E. Bierreth, Pat.-Anw., Berlin SW 48. Kontrollschloß für Weichen u. dgl. 22. V. 26. H 106 685.
- Kl. 20 i, Gr. 8. 450 551. Wilhelm Gollas, Nürnberg, Eberhardtshofstr. 1—6. Rillenschienenweiche nach Art der Schleppweiche. 9. III. 26. G 66 721.
- Kl. 20 i, Gr. 14. 450 552. Willy Friedrich, Chemnitz, Promenadenstraße 36. Selbsttöler für Laufschielen und Laufseile von Signallaternenaufzügen. 7. IX. 26. F 62 052.
- Kl. 20 i, Gr. 14. 450 553. Leonhard Oberhäußer, Aschaffenburg a. M. Signal für doppelte Kreuzungsweichen. 17. III. 25. O 14 805.
- Kl. 20 i, Gr. 19. 450 554. Hasler A.-G., vormals Telegraphenwerkstätte von G. Hasler, Bern; Vertr.: M. Wagner u. Dr.-Ing. G. Breitung, Pat.-Anwälte, Berlin SW 11. Einrichtung zur automatischen Betätigung von Schranken. 5. XI. 26. H 108 675. Schweiz 25. XI. 25.
- Kl. 20 i, Gr. 33. 450 453. Richard Gelfen, M.-Gladbach, Lüripper Str. 35a. Zugdeckungeinrichtung. 30. IX. 26. G 68 325.
- Kl. 20 k, Gr. 14. 450 741. Paul Streiber, Neuern b. Pilsen, Tschechoslowakische Republik; Vertr.: Dr. K. Lindner, Pat.-Anw., Berlin-Siemensstadt. Stromzuführung für elektrische Bahnen mittels oberirdisch verlegter dritter Schiene. 18. IX. 24. St 38 421.
- Kl. 35 a, Gr. 4. 450 694. Heinrich Pritz, Köln a. Rh., Lübecker Str. 22. Lastenaufzug, insbesondere für Bauzwecke. 15. XII. 25. P 51 926.
- Kl. 37 a, Gr. 3. 450 410. Georg Moritz Funck, Frankfurt a. M.-Süd, Hedderichstr. 38. Verfahren zur Herstellung von Zwischendecken. 7. IV. 24. G 57 248.
- Kl. 37 a, Gr. 4. 450 361. E. M. Kilgus, Breslau 16, Friedrich-Ebert-Str. 85. Verfahren zum Errichten von Wänden. 13. VIII. 24. K 90 579.
- Kl. 37 b, Gr. 1. 450 362. Hans Zomak, Berlin W 30, Martin-Luther-Str. 80. Mehrteiliger Füllkörper für Decken, Dächer und ähnliche Bauteile. 20. X. 25. Z 15 618.
- Kl. 37 b, Gr. 2. 450 572. Mathmath G. m. b. H., Wiesbaden. Platte zur Bildung von Hohlwänden. 15. IV. 25. F 58 587. Österreich 8. V. 24.
- Kl. 37 b, Gr. 3. 450 363. Jakob Melles, Brieg, Bez. Breslau. Aus Rundröhren gebildetes räumliches Bauelement; Zus. z. Pat. 291 092. 6. V. 24. M 84 873. Vertr.: Dipl.-Ing. C. Huß, Pat.-Anw., Berlin SW 61. Formrahmen für Betonschalwände. 30. VI. 25. H 102 495.
- Kl. 37 f, Gr. 1. 450 364. Dücker & Cie. Betonbaugesellschaft m. b. H. Düsseldorf, Grafenberger Allee 95—97. Schwimmbecken. 2. VIII. 25. D 48 482.
- Kl. 37 e, Gr. 10. 450 467. Hermann Goral, Halle a. d. S., Hermannstraße 24. Einschaltungshalter. 18. III. 25. G 63 785.
- Kl. 37 e, Gr. 11. 450 468. Matti Haikarainen, Helsingfors, Finnland;

- Kl. 37 f, Gr. 3. 450 365. Dücker & Cie. Betonbaugesellschaft m. b. H., Düsseldorf, Grafenberger Allee 95—97. Behälter für gefrierende Flüssigkeiten. 4. VIII. 25. D 48 484.
- Kl. 80 a, Gr. 6. 450 504. Bayerisches Bergärar, vertreten durch die Generaldirektion der Berg-, Hütten- und Salzwerke, München. Kippmuldenaufzug für Baumaschinen, insbes. Betonmischmaschinen u. dgl. 13. IV. 26. B 124 985.
- Kl. 80 a, Gr. 7. 450 505. Ormerod Mitchell u. Ransome Machinery Co. (1920) Ltd., London; Vertr.: Dipl.-Ing. G. Benjamin u. Dipl.-Ing. H. F. Wertheimer, Pat.-Anwälte, Berlin SW 11. Einseitig offene, bei der Mischung um eine schräge Achse drehbare und zwecks Entleerung kippbare Mischtrommel. 6. XI. 25. M 91 960.
- Kl. 80 a, Gr. 7. 450 715. Franz Raß, Altenessen. Vorrichtung zur Umschaltung der Drehrichtung von Mischtrommeln sowie z. Regelung der Flüssigkeitszufuhr z. Mischgut. 29. IV. 25. R 64 177.
- Kl. 80 a, Gr. 7. 450 426. T. L. Smith Company, Milwaukee, V. St. A.; Vertr.: M. Mintz, Pat.-Anw., Berlin SW 11. Fahr- und kippbarer Betonmischer. 16. IV. 24. S 65 743. V. St. Amerika. 16. IV. 23.
- Kl. 80 a, Gr. 8. 450 506. Joseph Temperley, Hove, Engl.; Vertr.: Dr.-Ing. E. Boas, Pat.-Anw., Berlin SW 61. Maschine zur Herstellung von Wegebaumaterial. 18. III. 25. T 30 080.
- Kl. 80 a, Gr. 10. 450 507. Marc Perret, Paul Faraut u. Charles Beale, Nizza; Vertr.: Otto E. Zoepke, Pat.-Anw., Berlin W 9. Hebelpresse zur Herstellung von durchlochtem Körpern aus Beton, Schlacke, Sand, Kies u. dgl. 4. IV. 25. P 50 183. Frankreich. 9. IV. 24.
- Kl. 80 a, Gr. 14. 450 509. Paul Hörstel, Klein-Rossa, Altmark. Betonhohlsteinstampfmaschine mit einsetzbaren Kernen. 22. II. 25. H 100 710.
- Kl. 80 a, Gr. 14. 450 510. Macnab Stratified Coal, Ltd., London-Westminster; Vertr.: Dr. G. Lotterhos, Pat.-Anw., Frankfurt a. M. Stampfmaschine. 27. IV. 24. M 84 769.
- Kl. 80 a, Gr. 25. 450 511. Dr.-Ing. Hugo Apfelbeck, Falkenau, Eger; Vertr.: Dr.-Ing. E. Boas, Pat.-Anw., Berlin SW 61. Brikettpresse. 22. I. 24. A 47 845.
- Kl. 80 a, Gr. 25. 450 601. Hans Zomak, Berlin-Wilmersdorf, Landhausstr. 16. Verfahren zum Schließen der Hohlräume von Hohlziegelformlingen mit Drahtnetzen. 22. IV. 26. Z 15 989.
- Kl. 80 a, Gr. 33. 450 513. Albert von Wysocki, Kgl. Neudorf b. Oppeln. Maschine z. Herstellung v. Zementrohren. 11. XI. 26. W 74 105.
- Kl. 80 a, Gr. 46. 450 515. Joseph Lang, Berlin W 30, Potsdamer Str. 107. Verfahren zur Herstellung von Körpern aus Beton oder ähnlichen ohne Brennen erhärtenden Massen. 18. VI. 26. L 66 113.
- Kl. 80 a, Gr. 48. 450 517. Edward D. Feldmann, Berlin W 68, Hollmannstr. 32. Form zur Herstellung von im Querschnitt T-förmigen Baukörpern. 17. VI. 25. F 50 140.
- Kl. 80 a, Gr. 48. 450 518. Carl Jung, Karlsruhe i. B., Waldstr. 8. Form zur Herstellung von Eisenbetonträgern beliebigen Querschnitts. 20. VIII. 24. J 25 078.
- Kl. 80 a, Gr. 48. 450 602. Martin Neumeister, Döbeln, Sa. Formvorrichtung zur Herstellung von Baukörpern verschiedener Größe aus Beton mit schieberartigen, in Rinnen einer feststehenden und einer beweglichen Formwand geführten Zwischenwänden. 3. VI. 25. N 24 643.
- Kl. 80 a, Gr. 48. 450 519. Cesare Rognoni, Mailand, Italien; Vertr.: Dipl.-Ing. W. Ziegler, Pat.-Anw., Berlin-Charlottenburg. Gußform zur Herstellung von Eisenbahnschwellen aus Eisenbeton. 1. VII. 25. R 64 729. Italien 9. VII. 24.
- Kl. 80 a, Gr. 48. 450 381. Ernst Pricbusch, Frankenberg. Verstellbare Ecken für Formen zur Herstellung von Kunststeinen. 1. XI. 24. S 67 550.
- Kl. 80 a, Gr. 48. 450 520. Société Anonyme Stac-Midi, Paris; Vertr.: Dipl.-Ing. W. Schmitzdorf, Pat.-Anw., Berlin SW 61. Gießform zur Herstellung von Platten aus Zement oder ähnlicher Masse. 7. II. 26. S 73 188. Frankreich. 22. V. 25.
- Kl. 80 a, Gr. 56. 450 521. Ludwig Wirth, Dresden, Kaitzer Str. 47. Verfahren zur Herstellung von Betonkörpern durch Schleudern in Formen. 31. V. 25. W 69 524.
- Kl. 80 d, Gr. 1. 450 791. Erling Thune Holm, Billingstätt b. Oslo; Vertr.: Pat.-Anwälte Dr. R. Wirth, Dipl.-Ing. C. Weihe, Dr. H. Weil, M. M. Wirth, Frankfurt a. M., Dipl.-Ing. T. R. Koehnhorn, Dipl.-Ing. E. Noll, Berlin SW 11. Steinbearbeitungswerkzeug. 17. VI. 25. H 102 305. Norwegen 27. VI. 24.
- Kl. 80 d, Gr. 11. 450 793. Heinrich Jebens, Hamburg, Erikastr. 105. Werkzeug zum Behauen von Steinen aller Art. 6. VII. 26. J 28 515.
- Kl. 84 b, Gr. 2. 450 797. Demag Akt.-Ges., Duisburg. Schiffshebewerk, bei dem der Trog durch eine Anzahl an Seilen o. dgl. hängender Gegengewichte abgestützt ist. 27. III. 26. D 50 115.

## MITTEILUNGEN DER DEUTSCHEN GESELLSCHAFT FÜR BAUINGENIEURWESEN

Geschäftsstelle: BERLIN NW 7, Friedrich-Ebert-Str. 27 (Ingenieurhaus).

Fernsprecher: Zentrum 152 07. — Postscheckkonto: Berlin Nr. 100 329.

Herbsttagung der Deutschen Gesellschaft  
für Bauingenieurwesen.

Am Freitag, den 28. Oktober ds. Js., fand unter starker Beteiligung im großen Saal des Ingenieurhauses Berlin NW 7 die Herbsttagung der D.G.f.B. statt. Die Tagung wurde durch Herrn Ministerialrat Busch eröffnet. Im geschäftlichen Teil berichtete der Geschäftsführer Dipl.-Ing. Baer über den Stand der Arbeiten der Gesellschaft. Im wissenschaftlichen Teil sprach nach den Begrüßungsworten von Herrn Ministerialrat Busch zunächst Herr Ministerialrat Geh. Baurat Julius Volk vom Reichsverkehrsministerium, Berlin über „Die Neubauten des Mittellandkanales“.

Im deutschen Wasserstraßennetz fehlte bisher eine Verbindung zwischen Weser und Elbe. Der Mittellandkanal, der diese westöstliche Verbindung herstellen soll, war 1916 bis Hannover fertig. Von Hannover bis zur Elbe war die Linienführung sehr umstritten. Es kristallisierten sich bald zwei Vorschläge heraus, der einer Nordlinie und der einer Südlinie. Beide Linien haben den Kanalabschnitt bis Peine gemeinsam. Mit dem Bau dieses Abschnittes wurde schon 1919 begonnen, um den Soldaten, die aus dem Felde zurückkehrten, Beschäftigung zu geben. Die Arbeiten sind so weit gefördert, daß der Verkehr auf dieser Strecke und dem anschließenden Zweigkanal nach Hildesheim im kommenden Jahre eröffnet werden kann.

Die an dem Bau interessierten Länder haben sich über die weitere Linienführung geeinigt, und das Reich, in dessen Besitz 1921 die deutschen Wasserstraßen übergegangen sind, baut den Kanal nach den Bestimmungen des Preußischen Gesetzes vom 4. Dezember 1920, das auf einer Vereinbarung zwischen den beteiligten Ländern beruht. Es ist eine mittlere Linie beschlossen worden, die sich in den Abschnitt von Peine bis Braunschweig an die vorgeschlagene Südlinie anlehnt, dann nordwärts geleitet wird und wie die Nordlinie verläuft. Dies hat den Vorteil, daß man das Überschußwasser des Drömlings zur Speisung des Kanals nutzbar machen kann. Der Kanal wird bei Hohenwarthe auf einer Brücke über die Elbe hinweg geführt, während die alte Nordlinie an der Elbe zu Ende sein sollte.

Als Regelschiff ist das 1000-t-Schiff zugrunde gelegt. Wegen des großen Verkehrs, der zu erwarten ist, werden sämtliche Schleusen im Hauptkanal als Doppelschleusen ausgeführt. Die bekannte Doppelschleuse bei Anderten im Kanalabschnitt Hannover—Peine ist fast fertig. Sie ist als Sparschleuse mit fünf seitlichen Sparbecken übereinander ausgebildet und macht eine Ersparnis von 70% des vollen

Gebrauchswassers möglich. Die Länge der Schleusenammern beträgt 225 m, die Breite 12 m. Für die Abstiege an der Elbe sind auf Grund von Wirtschaftlichkeitsberechnungen Hebewerke geplant.

Neben den Schleusen und Hebewerken ist die Kanalbrücke über die Elbe das bedeutendste Bauwerk des Kanals. Der Kanal muß auf einem 12 km langen hohen Damm an die Elbe herangeführt werden, überschreitet dann auf einer Flutbrücke von 24 Öffnungen mit je 30 m Lichtweite das Vorland der Elbe und dann auf einer eisernen Brücke von 212 m Länge die Elbe. Allein die Schiffsfahrtsöffnung hat eine Spannung von 106 m. Der Kanaltrog ist 30 m breit und für eine Wassertiefe von 2,5 m berechnet.

Über den Kanal führen 76 Straßenbrücken und 15 Eisenbahnbrücken. Zur Aufrechterhaltung der Vorflut der Gewässer, die vom Kanal gekreuzt werden, sind 53 Düker erforderlich, deren größter für die Oker einen Querschnitt von 88 m<sup>2</sup> erhält.

Die Frage der Kanalspeisung ist sehr wichtig. Das Schleusenwasser geht nicht verloren, da es an den Schleusen wieder in die obere Haltung gepumpt wird. Dagegen sind im Winter 1,55 m<sup>3</sup> und im Sommer 1,75 m<sup>3</sup> Wasser in der Sekunde zu ersetzen, die durch Verdunstung und Versickerung verloren gehen. Der Plan, das Speisungswasser durch Aufspeicherung der Harz-Hochwasser zu erhalten, ist an dem Widerstand der Landwirtschaft gescheitert. Das Wasser soll daher bis zu 2 m<sup>3</sup> aus der Weser entnommen werden, die dann allerdings von Minden bis Bremen kanalisiert werden muß, was von der Wirtschaft schon lange verlangt wird. Das übrige Wasser stammt aus Einflüssen örtlicher Vorfluter, gegen deren Einleitung in den Kanal die Anlieger nichts einzuwenden hatten.

Es ist gelungen, zugleich mit dem Bau des Kanals landeskulturelle Verbesserungen durchzuführen. In der feuchten Drömlingniederung werden größere Strecken in Ackerland verwandelt. Von den Hochwässern dieser Niederung werden auf Wunsch der Interessenten bis zu 10 m<sup>3</sup> in den Kanal hineingenommen. Durch die Bodenverbesserungen ist es möglich, die rund 2500 ha Land, die zum Kanalbau nötig sind, durch die gewonnenen Meliorationsflächen zu ersetzen.

Die Ausführung des Kanales ist durch das Arbeitsbeschaffungsprogramm der Reichsregierung beschleunigt worden. Bei einer gleichmäßigen Fortführung der Arbeiten ist mit der Vollendung des Kanales in 6 Jahren zu rechnen.

Anschließend an diesen Vortrag sprach Herr Dr. Randzio über das Verkehrswesen Columbiens und Ecuadors, worüber wir demnächst berichten werden.