

## EIN SCHWINGUNGS-ERREGER UND -MESSER ZUR DYNAMISCHEN BAUGRUNDPRÜFUNG. SEINE THEORIE UND ANWENDUNG.

Von Dr.-Ing. Paul Müller, Düsseldorf.

Übersicht. Beschreibung des kombinierten Schwingungserregers und -messers „Geodyn“. Entwicklung der Theorie des Apparates und ihre Anwendung zur Bestimmung der elastischen Konstanten des Erdreichs, besonders der Bettungszahl. Versuchsergebnisse. Bettungszahl und zulässige Baugrundpressung.

### A. Der Erdboden als vollkommen bzw. unvollkommen elastisches Material.

Das Problem der zulässigen Belastung des Baugrundes ist wohl der wichtigste Programmpunkt der Deutschen Gesellschaft für Bodenforschung. Zur Beurteilung dieser Frage ist neben einer Reihe von anderen Faktoren, die sonstige wissenschaftliche Gebiete (Geologie, Bodenphysik usw.) betreffen, die Kenntnis der sog. elastischen Konstanten des Erdreichs unerlässlich, um den durch die Errichtung der Bauwerke im Erdreich erzeugten Spannungszustand beurteilen zu können. In erster Linie handelt es sich um die sog. Bettungs- oder Bodenzahl, d. h. um jene Größe, welche angibt, unter welcher spezifischen Belastung sich der Baugrund um die Einheit elastisch zusammendrückt. Schon diese Definition läßt Analogieschlüsse auf den zur Beurteilung der Tragfähigkeit von Federn geschaffenen Begriff der „Federkonstanten“ zu. Es lag daher nahe, an Stelle der bisher m. W. allein gebräuchlichen rein statischen Methoden zur Bestimmung der Tragfähigkeit des Baugrundes, zumal ihre Ergebnisse nur einseitige Rückschlüsse zulassen, die viel mehr Erfolg versprechenden dynamischen Verfahren (Resonanzkriterium!) heranzuziehen.

Ich habe bereits im Bauingenieur 1929, Heft 13, und zwar soviel mir bekannt, erstmalig, auf diesen Umstand hingewiesen und in Weiterverfolgung dieses Gedankens in Zusammenarbeit mit der Maihak A.-G., Hamburg, der alleinigen Herstellerin, den vorliegenden Apparat, von mir „Geodyn“ genannt, geschaffen Abb. 1.

Wir wollen zunächst voraussetzen, daß das Erdreich vollkommen elastisch sei; bezeichnen wir dann mit  $C$  die Bodenzahl in  $\text{kgcm}^{-3}$ , mit  $F$  die Belastungsfläche und mit  $f_x$  diejenige Längenänderung, welche durch die Belastung mit der Einheit entsteht, so erhalten wir die Beziehung

$$f_x = \frac{1}{FC} \text{ in cm kg}^{-1}.$$

Wäre die Querdehnung völlig behindert, so würde

$$f_x = \frac{1}{FC} \cdot \frac{m^2 - m - 2}{m^2 - m}$$

folgen, worin  $m$  die Poisson'sche Verhältniszahl bedeutet. Nach Hort, Technische Schwingungslehre, Berlin 1922, S. 197 ist für die obersten Schichten der Erdrinde

$$m = \frac{1}{0,27} = 3,7.$$

Die oben gemachte Voraussetzung, daß der Erdboden als vollkommen elastisches Material angesprochen werden darf, trifft mehr oder weniger nicht zu. Es muß die Aufgabe der weiteren Forschung sein, die verschiedenen Bodenarten hierauf zu untersuchen und die vorläufige Theorie für vollkommen elastisches Material auf unvollkommen elastisches entsprechend weiter auszudehnen. (Siehe Schlußwort.)

### B. Beschreibung des Schwingungserregers und -messers „Geodyn“.

Um auswertbare Schwingungsdiagramme aufzeichnen zu können, ist die innere Masse des Apparates, welche durch den in ihrem unteren Teil wirkenden sinoidischen Impuls erregt wird und diese Kraftwirkungen mittels einer Fußplatte auf den Boden überträgt, mit einer äußeren trägen Masse durch eine weiche Feder elastisch gekoppelt. Da der Motor zwei exzentrisch rotierende, in einer Vertikalebene durch die Längsachse symmetrisch zu dieser wirkende Schwungmassen mit gegenläufiger Bewegung antreibt, deren Exzentrizität sowie entgegengesetzte Winkelabweichung von der Vertikalen einander gleich sind, und auch im übrigen alle Nebeneinflüsse ausgeschaltet wurden, besteht keine Tendenz zu anderen als rein senkrechten gegenseitigen Verschiebungen der Massen  $m_1$  und  $m_2$ . Außerdem sind die beiden Massen  $m_1$  und  $m_2$  durch weiche Membranfedern oben und unten miteinander weiter gekoppelt. Diese Membranen tragen wesentlich mit dazu bei, daß das Pendel nicht seitlich ausweicht, so daß dieses praktisch nur einen Freiheitsgrad besitzt, wie er der Rechnung zugrunde gelegt ist. Als eine besondere Eigentümlichkeit sei hervorgehoben, daß sich beide exzentrischen Massen gleichzeitig und zwangläufig gleichmäßig radial zur Drehachse verstellen lassen, und zwar während sie rotieren (siehe Abb. 1). Der Wert dieser Einrichtung besteht darin, daß man die Größe des Impulses unter im übrigen ganz gleichbleibenden Verhältnissen verändern und ihren Einfluß auf den Schwingungsvorgang im fortlaufend aufgezeichneten Schwingungsdiagramm feststellen kann.

Die Form der Grundplatte ist verschieden. Der Apparat wird mit vier Platten von kreisrunder, quadratischer, gleichseitig dreieckiger und rechteckiger Form mit einem Seitenverhältnis 1:4 geliefert. Der Flächeninhalt aller Platten ist gleich  $200 \text{ cm}^2$ . Die verschiedenen Formen wurden gewählt, um den Einfluß des verschiedenen Verhältnisses von Fläche zum Umfang auf die Bodenelastizität festzustellen. Die Grundfläche der Bodenplatte ist eine Ebene.

Die träge Masse, deren Bewegungen sehr klein sind, dient zur Aufnahme der Apparatur; der Vertikalmotor, der sein Drehmoment mittels einer ganz weichen Federkupplung auf das Getriebe der exzentrischen Massen überträgt, ist gleichfalls ein Bestandteil dieser Masse. Die Apparatur besteht aus dem Tachometer, dem Schwingungszeichner mit Zeittrommel, auf welcher auch das Tachometer die Drehzahlen aufzeichnet, sowie der elektrischen Installation und einer Dosenlibelle zum senkrechten Halten des Apparates. Das Übersetzungsverhältnis des Amplitudenschreibers kann eingestellt und abgelesen werden. Auf dem Apparatbrett ist weiter das Handrad mit Skala zum Verstellen der Exzentrizität der Schwungmassen bei laufendem Motor angebracht.

Das Tachometer gestattet einen Meßbereich von 1000 bis  $4500 \text{ min}^{-1}$  ohne umzuschalten, abzulesen und aufzuzeichnen, wobei die Schreibhöhe  $28,0 \text{ mm}$  beträgt. Somit entspricht  $1 \text{ mm}$

Diagrammhöhe einer Frequenz von  $\frac{4500 - 1000}{28} = 125 \text{ min}^{-1}$ .

Die Aufzeichnung der Winkelgeschwindigkeiten geschieht auf dem gleichen Papierband, auf welchem die Schwingungsamplituden-Differenz ( $x - y$ ) der Massen  $m_1$  und  $m_2$  registriert

wird (vergl. den nächsten Abschnitt), und zwar liegen die Spitzen beider Schreibstifte auf derselben Senkrechten zur Längsachse des Diagrammstreifens, d. h. zur Nulllinie, so daß alle Senkrechten zu dieser

Langenachse zueinander gehörige Werte von Winkelgeschwindigkeit und Amplituden ergeben. Mit den gewählten Apparatkonstanten liegt der Meßbereich des Instrumentes zwischen den Baugrundzahlen  $C = 1,0$  bis  $C = 25,0 \text{ kg/cm}^3$  (vgl. Abb. 6).

Um bei der Messung den inneren Dämpfungsverhältnissen der verschiedenen Bodenarten entsprechen zu können, ist der Apparat noch mit einer Dämpfungseinrichtung in Form einer Flüssigkeitsbremse versehen, deren Wirkungsgrad während des Arbeitens verstellbar ist.

Diese Vorrichtung bezweckt ferner, bei sehr elastischem Boden die Amplitude A des schwingenden Erdrereichs in

$$\text{den Grenzen } A \leq \frac{\sigma_{st}}{C}$$

zu halten, worin  $\sigma_{st}$  die statische Bodenpressung unter dem Gewicht des Apparates bedeutet,

$$\text{da, sobald } A > \frac{\sigma_{st}}{C}$$

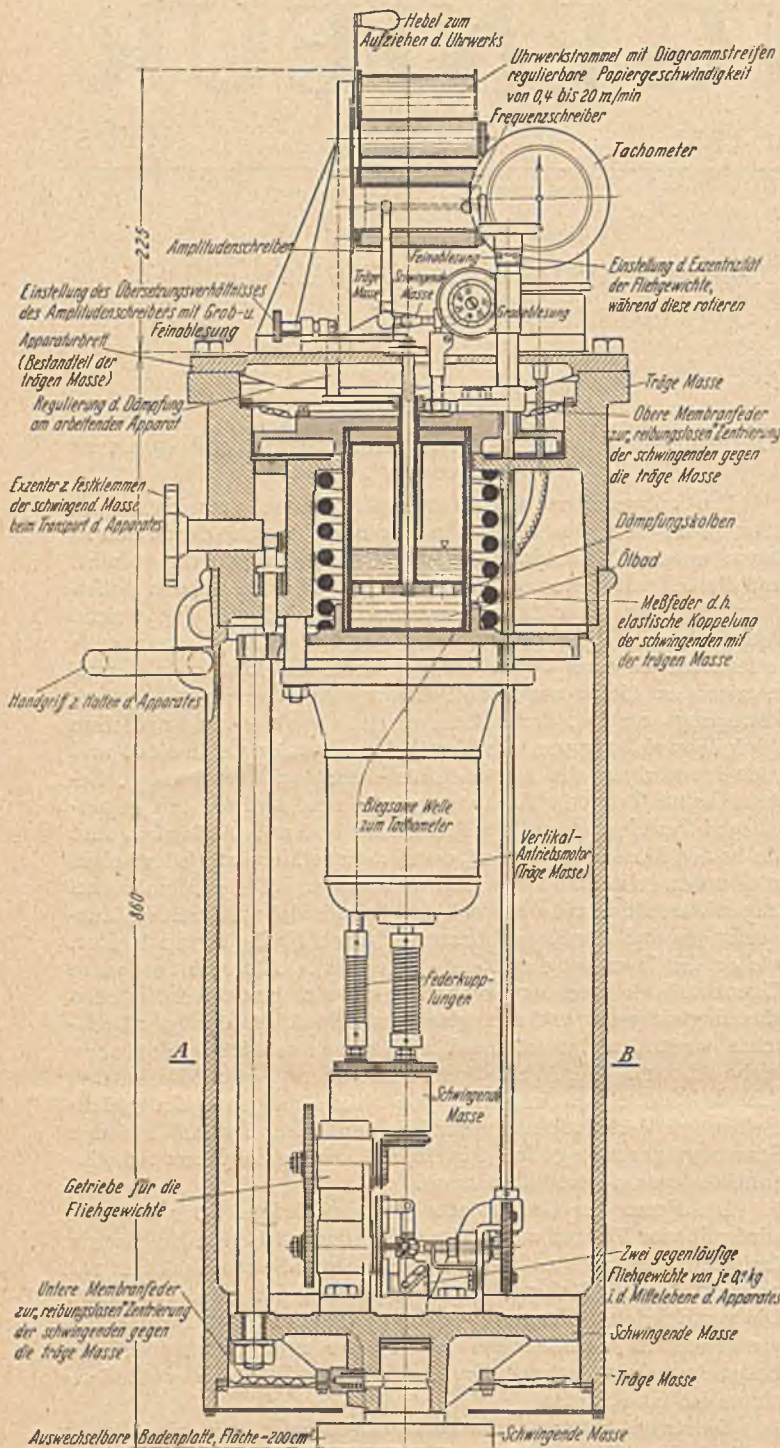
wird, der Apparat sich periodisch beim Arbeiten vom Boden abheben würde.

Alle übrigen Einzelheiten gehen aus den Abb. 1 und 2 hervor. Der Motor ist ein Universalmotor. Die Drehzahl der Schwinggewichte kann im Intervall 1000 bis 4500  $\text{min}^{-1}$  verändert werden.

Ferner läßt sich jede erforderliche Frequenz der Schwing-

gewichte in obigem Intervall konstant erhalten und außerdem das ganze Intervall mit nahezu konstanter Beschleunigung durchfahren.

Selbstverständlich ist der ganze Apparat, soweit erforderlich, in feinmechanischer Ausführung unter Verwendung zweckentsprechender Materialien hergestellt. Sein Gesamtgewicht beträgt etwa 150 kg.



Schnitt A-B

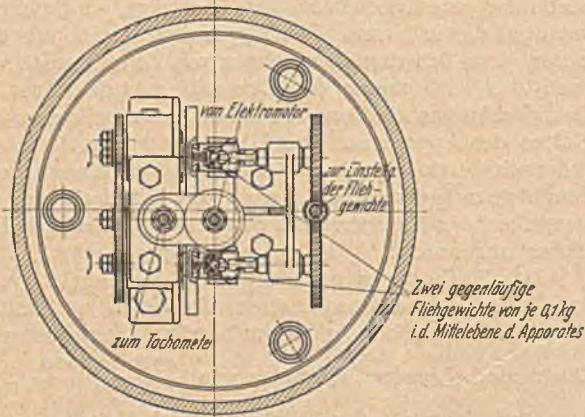
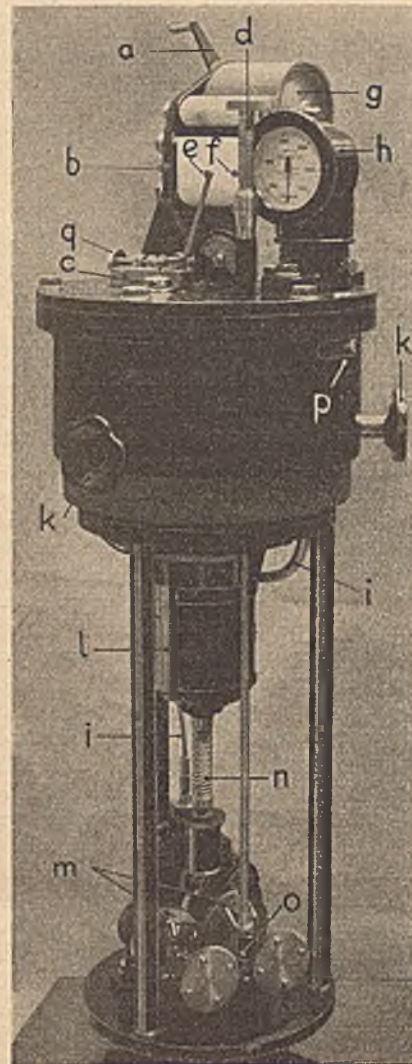


Abb. 1. Schnittzeichnung des kombinierten Schwingungserregers und -messers Geodyn.



Es bedeuten:

- a Hebel zum Aufziehen des Uhrwerkes.
- b Hebel zum Ingangsetzen des Uhrwerkes.
- c Dosenlibelle.
- d Vorrichtung zum Verstellen der Exzentrizität der Schwinggewichte mit Grob- und Feinablesung.
- e Amplitudenschreiber.
- f Frequenzschreiber.
- g Uhrwerkstrommel mit Diagrammstreifen (Zeit-trommel).
- h Tachometer.
- i Biegsame Welle vom Getriebe zum Tachometer.
- k Exzenter zum Festklemmen der schwingenden Masse beim Transport.
- l Vertikaltriebsmotor.
- m Exzentrische Schwinggewichte.
- n Federkuppung zwischen Motor und Getriebe.
- o Getriebe zum Verstellen der Exzentrizität der Schwinggewichte.
- p Knopf zum Verstellen des Wirkungsgrades der Dämpfung.
- q Schraube zum Verstellen des Übersetzungsverhältnisses des Frequenzschreibers.

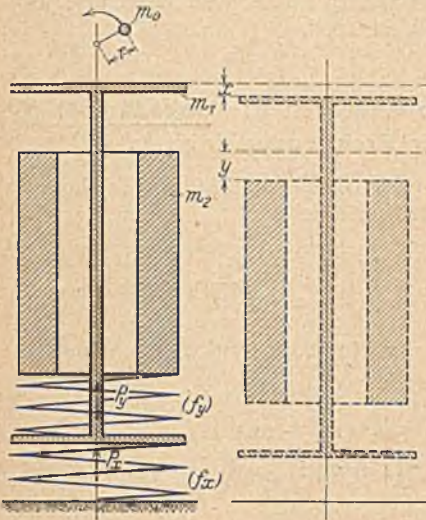
Abb. 2. Lichtbild des Geodyn bei abgenommenem Schutzmantel.

C. Theorie des Apparates.

I. Die Bewegungsgleichungen des Systems.

a) Ohne Dämpfung.

Mit den Bezeichnungen der Abb. 3, worin



$m_0$  den Teil der Masse  
 $m_1$ , welcher als exzentrische Schwinggewichte ausgebildet die Impulse erzeugt.  
 $m_1$  die innere schwingende Masse,  
 $m_2$  die äußere träge Masse,  
 $r$  die Größe der Exzentrizität und  
 $\omega$  die Winkelgeschwindigkeit

bedeuten, erhält man die bekannten Ansätze

$$m_1 \frac{d^2 x}{dt^2} + P_x + P_y = m_0 r \omega^2 \sin \omega t,$$

$$m_2 \frac{d^2 y}{dt^2} - P_y = 0.$$

Abb. 3. Theoretische Systemskizze des Geodyn.

Nun ist  $P_x = \frac{x}{f_x}$  und  $P_y = \frac{x-y}{f_y}$ , wenn mit  $f_x$  und  $f_y$  die Längenänderungen der Federn unter der Wirkung der Last „r“ bezeichnet werden, und mit den Abkürzungen

$$c_1 = \frac{r}{m_1} \left( \frac{r}{f_x} + \frac{r}{f_y} \right),$$

$$c_2 = \frac{r}{m_1} \cdot \frac{r}{f_y},$$

$$c_3 = \frac{r}{m_2} \cdot \frac{r}{f_y} = c_4$$

folgen als Bewegungsgleichungen des unter dem Einfluß des sinusoidischen Impulses  $m_0 r \omega^2 \sin \omega t$  erzwungen schwingenden Systems die beiden simultanen Differentialgleichungen:

$$(1) \frac{d^2 x}{dt^2} + c_1 x - c_2 y = \frac{m_0}{m_1} r \omega^2 \sin \omega t,$$

$$(2) \frac{d^2 y}{dt^2} - c_3 x + c_4 y = 0. *1$$

Da die erzwungenen Schwingungen in gleicher Frequenz mit der erregenden Ursache erfolgen müssen, benutzt man zur Lösung am einfachsten die weitere Beziehung  $y = a \sin \omega t$  und erhält als Wurzeln  $x$  und  $y$  der Gleichungen (1) und (2) unter Vernachlässigung der sehr schnell abklingenden Eigenschwingungen die Werte:

\*1 Bezüglich der Verteilung der Eigenmasse der Meßfeder „f<sub>y</sub>“ auf die Massen  $m_1$  und  $m_2$  verweise ich auf den Abschnitt „Vorläufige Versuchsergebnisse“.

$$(3) x = \frac{\frac{m_0}{m_1} (c_3 - \omega^2) r \omega^2}{(c_1 - \omega^2) (c_3 - \omega^2) - c_2 c_3} \sin \omega t;$$

$$(4) y = \frac{\frac{m_0}{m_1} c_2 r \omega^2}{(c_1 - \omega^2) (c_3 - \omega^2) - c_2 c_3} \sin \omega t.$$

Für  $\omega t = \frac{n}{2} \pi$ , also  $\sin \omega t = 1$  ergeben sich die größte Amplituden einer Schwingung, und zwar für die Masse  $m_1$ :

$$(3a) x = \frac{\frac{m_0}{m_1} (c_3 - \omega^2) r \omega^2}{(c_1 - \omega^2) (c_3 - \omega^2) - c_2 c_3} = N$$

und für  $m_2$ :

$$(4a) y = \frac{\frac{m_0}{m_1} c_2 r \omega^2}{N}$$

In der Abb. 4 sind für das Verhältnis  $\frac{m_0}{m_1} = 0,1$ ,  $\frac{m_1}{m_2} = \frac{1}{5}$  und  $\frac{f_x}{f_y} = 0,08$  die Amplituden  $x$  und  $y$  in Abhängigkeit von der Winkelgeschwindigkeit  $\omega$  aufgetragen. Man erkennt die beiden Resonanzlagen  ${}_1\omega_r$  und  ${}_2\omega_r$ , den verschiedenen Schwingungssinn der Massen  $m_1$  und  $m_2$  im Intervall  ${}_1\omega_r < \omega < \infty$ , wobei für  ${}_1\omega_r < \omega < {}_2\omega_r$  beide Massen entgegengesetzt, und zwar  $m_1$  nach oben und  $m_2$  nach unten, und für  ${}_2\omega_r < \omega < \infty$  beide Massen ebenfalls entgegengesetzt, aber  $m_1$  nach unten und  $m_2$  nach oben schwingen. Im Intervall  $0 < \omega < {}_1\omega_r$  schwingen beide Massen im gleichen Sinn, und zwar nach der positiven Seite, d. h. nach oben. Bei  $\omega = \sqrt{c_3}$  liegt der Schnittpunkt der Amplitude  $x$  mit der x-Achse, das Maximum von  $y$  tritt bei

$\omega = \sqrt{c_3 (c_1 - c_2)}$  auf, und die Asymptote der Amplitude  $x$  jenseits der zweiten Resonanz hat den Abstand  $\frac{m_0}{m_1} r$  von der x-Achse. Das Minimum der Funktion  $(x - y)$  liegt bei

$$\omega = \sqrt{\frac{2 c_3 (c_1 - c_2)}{c_1 + c_3}}$$

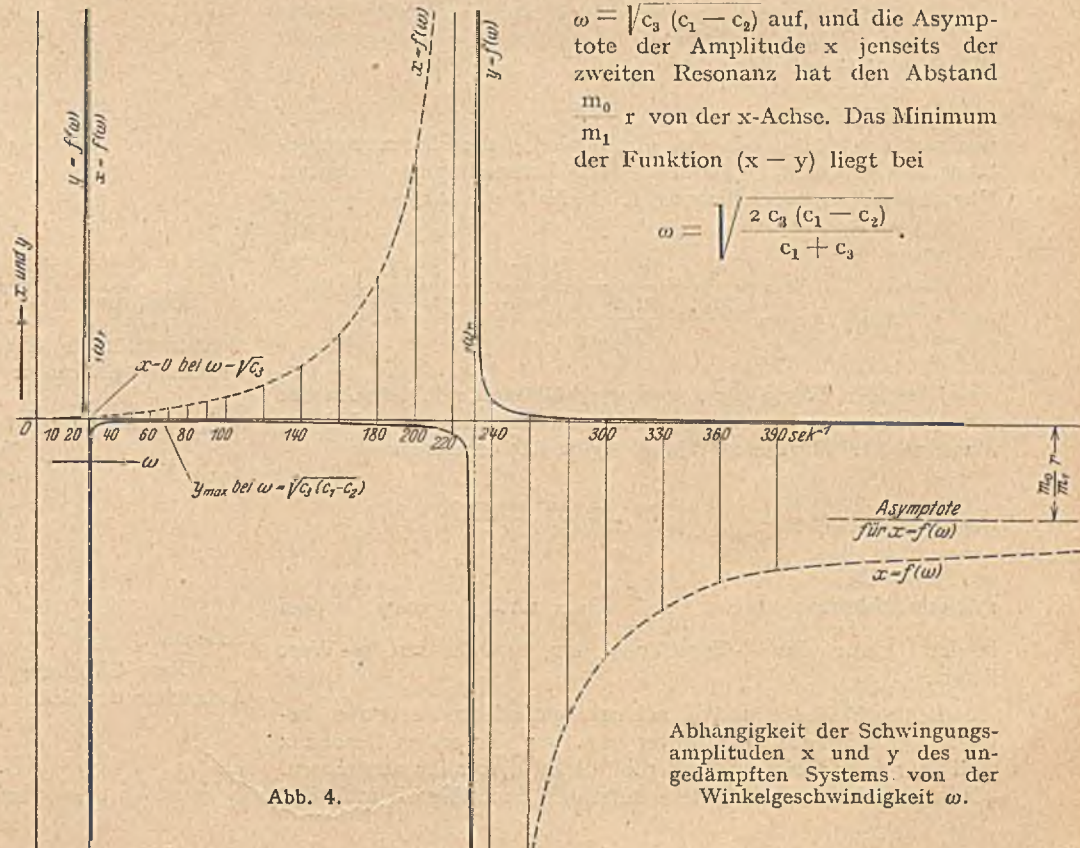


Abb. 4.

Abhängigkeit der Schwingungsamplituden  $x$  und  $y$  des ungedämpften Systems von der Winkelgeschwindigkeit  $\omega$ .

Hierfür kann man auch schreiben:

$$\omega^2 = 2 \frac{\omega_{m_1=0}^2 \cdot \omega_{m_2=\infty}^2}{\omega_{m_1=\infty}^2 + \omega_{m_2=0}^2}$$

worin z. B.  $\omega_{m_1=0}$  die Eigenschwingungszahl des Systems bedeutet, sofern  $m_1 = 0$  wird usw. Man sieht ferner, daß bei den zugrunde gelegten Verhältnissen die träge Masse  $m_2$  gegenüber der schwingenden  $m_1$  fast vollständig in Ruhe bleibt (ausgenommen natürlich die ganz kurzen Intervalle rechts und links von den Resonanzlagen), so daß der beabsichtigte Zweck, einen relativ festen Punkt zu schaffen, erreicht wurde.

#### b) Mit Dämpfung.

Mit denselben Bezeichnungen wie unter a) ergeben sich in diesem Fall, wenn man noch die Dämpfung in üblicher Weise in Form eines Faktors  $k$  (Dimension  $\text{kg sec m}^{-1}$ ) proportional der jeweiligen Geschwindigkeit  $\frac{dx}{dt}$  bzw.  $\frac{dy}{dt}$  einführt, als Bewegungsgleichungen bei Voraussetzung gleicher Dämpfung der beiden Massen  $m_1$  und  $m_2$ , der Konstruktion des Apparates etwa entsprechend:

$$(5) \quad \frac{d^2 x}{dt^2} + c_1 x - c_2 y + \frac{k}{m_1} \frac{dx}{dt} = \frac{m_0}{m_1} r \omega^2 \sin \omega t,$$

$$(6) \quad \frac{d^2 y}{dt^2} - c_3 x + c_4 y + \frac{k}{m_2} \frac{dy}{dt} = 0,$$

mit den Wurzeln (größten Ausschlägen während einer Schwingung):

$$(7) \quad x = \frac{\frac{m_0}{m_1} (c_3 - \omega^2) r \omega^2 \cos \varphi}{\underbrace{(c_1 - \omega^2)(c_3 - \omega^2) - c_2 c_3 - \frac{k^2 \omega^2}{m_1 m_2}}_{= N_1}}$$

$$(8) \quad y = \frac{\frac{m_0}{m_1} c_3 r \omega^2 \cos \varphi}{N_1},$$

worin mit  $y = a \sin(\omega t - \varphi)$  der Winkel  $\varphi$  die Phasenverschiebung der Masse  $m_2$  gegenüber dem Erregerimpuls bedeutet. Für diese Phasenverschiebung folgt der Ausdruck:

$$(9) \quad \tan \varphi = \frac{k \omega \left[ \frac{c_1}{m_2} + \frac{c_3}{m_1} - \omega^2 \left( \frac{1}{m_1} + \frac{1}{m_2} \right) \right]}{N_1}$$

Dieselben Werte für  $x$  und  $y$  erhält man mit dem Ansatz  $x = b \sin(\omega t - \psi)$ , worin  $\psi$  der Phasenverschiebungswinkel der Masse  $m_1$  ist. Für diesen Winkel ergibt sich der Ausdruck

$$(10) \quad \cos \psi = \frac{1}{1 + a^2} \left[ \beta \pm a \sqrt{a^2 - \beta^2 + 1} \right]$$

mit den Abkürzungen  $a = \frac{k \omega}{m_2 (c_3 - \omega^2)}$  und  $\beta = \cos \varphi$ , wobei in der [ ] nur das + Vorzeichen den brauchbaren  $\psi$ -Wert liefert.

Beide Winkel  $\psi$  und  $\varphi$  nehmen ganz langsam von 0 beginnend zu, bis sie kurz hinter bzw. vor der ersten Resonanz steil durch  $90^\circ$  bis auf fast  $180^\circ$  dicht hinter ihr anwachsen. Alsdann erfolgt eine weitere langsame Zunahme bis auf  $180^\circ$

und im gleichen Punkte theoretisch ein Abfall auf  $0^\circ$ . Dieser

Zustand tritt bei  $\omega = \sqrt{\frac{c_1 m_1 + c_3 m_2}{m_1 + m_2}}$  ein. Nunmehr wieder-

holt sich das Spiel in umgekehrter Reihenfolge bei  $2\omega_r$ , und jenseits der zweiten Resonanz nähern sich beide Phasenverschiebungen asymptotisch dem Wert  $180^\circ$ .

## II. Ermittlung der Resonanzlagen des ungedämpften Systems aus der Frequenzbedingung.

Die Nennerdeterminante der Gleichungen (3) und (4) liefert sofort die Resonanzdrehzahlen, nämlich:

$$(11) \quad \omega_r = \pm \sqrt{\frac{c_1 + c_3}{2} \pm \sqrt{\left(\frac{c_1 + c_3}{2}\right)^2 - c_3(c_1 - c_2)}}.$$

Für die Konstante  $f_y$  der Meßfeder ergibt die Nennerdeterminante die Formel

$$f_y = \frac{1 - f_{x, 21} \omega_r^2 (m_1 + m_2)}{m_{2, 21} \omega_r^2 (1 - m_{1, 21} f_{x, 21} \omega_r^2)}.$$

## III. Ermittlung der Maxima der Amplituden, d. h. der Resonanzlagen beim gedämpften System.

Während die Schwingungsausschläge ohne Dämpfung theoretisch in den Resonanzlagen unendlich groß werden, bewirkt die Dämpfung eine Verringerung der Ausschläge und führt diese in den Resonanzen auf meßbare endliche Werte zurück. Die kritische Gleichung zur Bestimmung des Maximums folgt aus den Gleichungen (7), (8) und (9) zu

$$(x - y)^2 = \frac{e^2 \omega^8}{(a - \omega^2 b + \omega^4)^2 + (\omega c - \omega^3 d)^2}$$

mit den Abkürzungen:

$$\begin{aligned} a &= c_3 (c_1 - c_2), \\ b &= c_1 + c_3 + \frac{k^2}{m_1 m_2}, \\ c &= \left( \frac{c_1}{m_2} + \frac{c_3}{m_1} \right) k, \\ d &= \left( \frac{1}{m_1} + \frac{1}{m_2} \right) k \\ \text{und} \\ e &= \frac{m_0}{m_1} r. \end{aligned}$$

Setzt man  $\frac{d(x-y)^2}{d\omega} = 0$ , so erhält man als Bestimmungsgleichung für die „Resonanzen“ des Systems mit Dämpfung die Gleichung 3. Grades:

$$(12) \quad \omega_r^6 a + \omega_r^4 \beta + \omega_r^2 \gamma + \delta = 0,$$

$$\begin{aligned} \text{worin} \\ a &= (d^2 - 2b), \\ \beta &= 2(2a + b^2 - 2cd), \\ \gamma &= 3(c^2 - 2ab), \\ \delta &= 4a^2 \end{aligned}$$

bedeuten.

Diese Gleichung löst man am einfachsten graphisch durch Aufsuchen der Schnittpunkte der beiden Funktionen:

$$(12a) \quad \left\{ \begin{array}{l} -(\omega^4 a + \gamma) \omega^2 = \eta' \\ \text{und} \\ \omega^4 \beta + \delta = \eta'' \end{array} \right.$$

IV. Der Dämpfungsfaktor k.

a) Seine Ermittlung durch Eichung.

Die durch den Apparat unvergrößert aufgezeichnete Amplitude sei A. Folgende Abkürzungen werden eingeführt:

$$Z = \omega \left[ \frac{c_1}{m_2} + \frac{c_3}{m_1} - \omega^2 \left( \frac{1}{m_1} + \frac{1}{m_2} \right) \right],$$

$$N = (c_1 - \omega^2) (c_3 - \omega^2) - c_2 c_3,$$

$$V = - \frac{m_0}{m_1} r \omega^2 c_3,$$

$$W = \frac{m_0}{m_1} (c_3 - \omega^2) r \omega^2,$$

$$u = \frac{\omega^2}{m_1 m_2},$$

$$D = [Z^2 - 2 N u] \frac{1}{u^2},$$

$$E = \left[ \frac{V+W}{A u} \right]^2 - \left[ \frac{N}{u} \right]^2.$$

Alsdann folgt für k allgemein:

$$(13) \quad k = \pm \sqrt{-\frac{D}{2} \pm \sqrt{\frac{D^2}{4} + E}}.$$

Wie aus dieser Beziehung ersichtlich, ist k natürlich eine Funktion von  $\omega$ . Sondert man daher  $\omega$  ab, so erhält man, wieder mit nachstehenden Abkürzungen, da die Rechnung sonst zu unübersichtlich wird:

$$(14) \quad k = \pm \sqrt{-\omega^2 \frac{B}{2} - \frac{1}{\omega^2} \frac{D}{2} - \frac{F}{2} \pm \sqrt{\omega^4 P + \frac{\omega^4}{A^2} E_1 + \omega^2 Q - \frac{\omega^2}{A^2} G_1 + \frac{1}{\omega^4} S + \frac{1}{\omega^2} T + \frac{K_1}{A^2} + K_2}}.$$

worin

$$v = \frac{1}{m_1} + \frac{1}{m_2}; \quad E_2 = \frac{1}{l^2};$$

$$l = \frac{1}{m_1 m_2}; \quad G_1 = \frac{4 P h}{l^2};$$

$$q = c_3 (c_1 - c_2); \quad G_2 = \frac{2 s}{l^2};$$

$$u' = \frac{c_1}{m_2} + \frac{c_3}{m_1}; \quad H = \frac{q^2}{l^2};$$

$$s = c_1 + c_3; \quad J = \frac{2 s q}{l^2};$$

$$p = - \frac{m_0}{m_1} r c_3; \quad K_1 = \frac{4 P^2}{l^2};$$

$$h = \frac{m_0}{m_1} r; \quad K_2 = \frac{1}{l^2} (2 q + s^2);$$

$$B = \frac{v^2}{l^2} - \frac{2}{1}; \quad P = \frac{B^2}{4} - E_2;$$

$$D = \frac{u'^2}{l^2} - \frac{2 q}{1}; \quad Q = G_2 + \frac{B F}{2};$$

$$F = \frac{2 s}{1} - \frac{2 u' v}{l^2}; \quad S = \frac{D^2}{4} - H;$$

$$E_1 = \frac{h^2}{A^2 l^2}; \quad T = J + \frac{D F}{2}$$

bedeuten.

Mit Hilfe der Gl. (14) ist man in der Lage, die Größe der Dämpfung für jede Winkelgeschwindigkeit  $\omega$  aus dem bei der Eichung aufgenommenen Schwingungsdiagramm, wobei natürlich die Federkonstante  $f_x$  bekannt sein muß, zu ermitteln.

b) Die Größe der Dämpfung, bei welcher die erste Resonanz verschwindet.

Es werden wieder Abkürzungen eingeführt, und zwar:

$$\lambda = \frac{1}{m_1^2} + \frac{1}{m_2^2} + \frac{4}{m_1 m_2},$$

$$\zeta = 2 (c_1 + c_3),$$

$$\varrho = \frac{2}{m_1^2 m_2^2},$$

$$\nu = -4 \left( \frac{c_3}{m_1^2} + \frac{c_1}{m_2^2} \right),$$

$$\vartheta = 2 c_3 (4 c_1 - 2 c_2 + c_3) + 2 c_1^2,$$

$$\varepsilon = \frac{3 c_1^2}{m_2^2} + \frac{3 c_3^2}{m_1^2} + \frac{6 c_2 c_3}{m_1 m_2},$$

$$\sigma = 6 c_3 (c_1 - c_2) (c_1 + c_3),$$

$$\delta = 4 (c_1 c_3 - c_2 c_3)^2,$$

und man erhält mit ihnen aus Gl. (12) durch Umformen die Gleichung

$$(15) \quad \xi^3 (k^2 \lambda - \zeta) + \xi^2 (k^4 \varrho + k^2 \nu + \vartheta) + \xi (k^2 \varepsilon - \sigma) + \delta = \eta,$$

worin  $\omega^2 = \xi$  ist.  $\eta$  ist somit eine Funktion der beiden Variablen  $\omega$  und k.

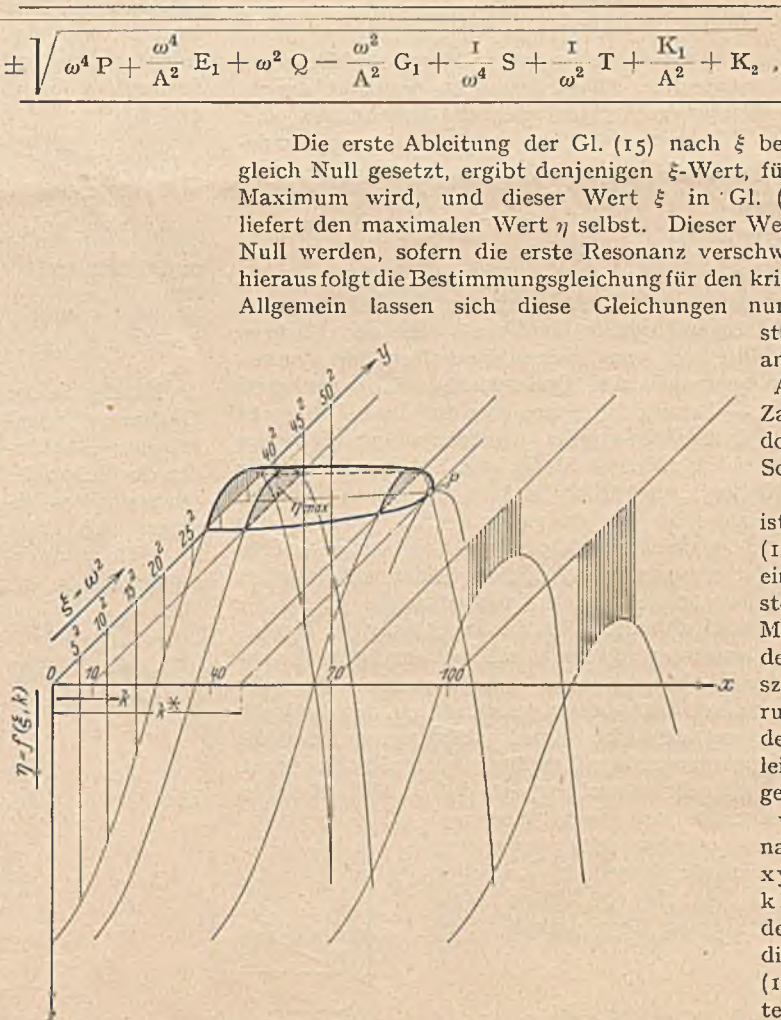


Abb. 5. Abhängigkeit der unteren Resonanzlage  $\omega$ , beim gedämpften System von der Größe des Dämpfungsfaktors k.

Die erste Ableitung der Gl. (15) nach  $\xi$  bei konstantem k gleich Null gesetzt, ergibt denjenigen  $\xi$ -Wert, für welchen  $\eta$  ein Maximum wird, und dieser Wert  $\xi$  in Gl. (15) eingesetzt, liefert den maximalen Wert  $\eta$  selbst. Dieser Wert  $\eta$  muß gleich Null werden, sofern die erste Resonanz verschwinden soll, und hieraus folgt die Bestimmungsgleichung für den kritischen Wert  $k^*$ . Allgemein lassen sich diese Gleichungen nur in sehr un-

ständlicher Form anschreiben. Ihre Auflösung mit Zahlen gelingt jedoch ohne größere Schwierigkeiten.

In der Abb. 5 ist die Funktion (15), welche ja eine Fläche darstellt, gezeichnet. Man erkennt  $k^*$  deutlich als Abszisse des Berührungspunktes P der „ersten Abgeleiteten“ der zugehörigen doppelwelligen Resonanzkurve mit der xy-Ebene. Sobald  $k > k^*$  ist, schneiden sich die durch die Gleichungen (12a) ausgedrückten Kurven nicht mehr, d. h.  $\omega$  verschwindet. (Fortsetzung folgt.)

ZUR BERECHNUNG UNSYMMETRISCHER QUERSCHNITTE AUF BIEGUNG.

Von Prof. Müllenhoff, Aachen.

In dem weitverbreiteten Buche von Gregor „Der praktische Eisenhochbau“, dessen erster Teil schon in der fünften Auflage vorliegt, finden sich leider Angaben über die Berechnung unsymmetrischer Querschnitte, die unter Umständen zu bedenklichen Folgen führen können. Da dies in seiner Art ganz vorzügliche Buch oft als Quelle benutzt und anerkannt wird, scheint es mir wichtig, einmal darauf hinzuweisen, daß sich bei der Berechnung unsymmetrischer Querschnitte ein ganz falsches Bild über die Größe und Verteilung der Spannungen ergibt, wenn man sie nicht mit den auf die Hauptachsen bezogenen Momenten und Widerstandsmomenten berechnet, sondern diese Größen auf ganz beliebige, gerade bequeme Achsen bezieht.

In dem genannten Buche werden z. B. die in Abb. 1 dargestellten Querschnitte ganz wie symmetrische Querschnitte

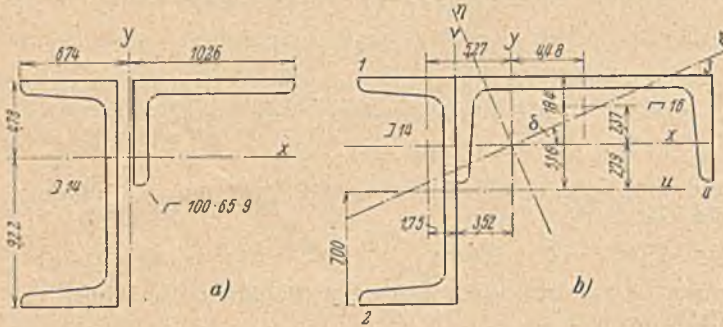


Abb. 1.

berechnet mit den auf die Achsen x und y bezogenen Momenten und Widerstandsmomenten. Diese leider in der Praxis recht verbreitete Berechnungsweise führt aber auf Spannungen, die, wie die folgenden Rechnungen zeigen werden, mit ganz unzulässig großen Fehlern behaftet sind. Es mag ja unbequem sein, es ist aber unter allen Umständen unbedingt notwendig, bei allen unsymmetrischen Querschnitten auf die Hauptachsen zurückzugehen.

Leider ist auch in vielen, nicht nur bei den Schülern technischer Mittelschulen, sondern auch bei den Studierenden der Hochschulen und Ingenieuren in der Praxis beliebten Büchern über Festigkeitslehre das verschiedene Verhalten der symmetrischen und unsymmetrischen Querschnitte nicht genügend — oder gar nicht — betont; ich nenne hier nur die m. W. recht verbreiteten Festigkeitslehren von Lauenstein und von Hauber (Sammlg. Göschen, Nr. 288), die Statik von Schau (Aus Natur und Geistesw. Nr. 497). Natürlich ist kein Mangel an Werken, die auch die Berechnung der unsymmetrischen Querschnitte eingehend und richtig darstellen; diese sind aber umfangreicher und teurer als die genannten und deshalb leider weit weniger verbreitet. Und da auch in vielen Tabellenwerken, z. B. der Hütte und Stahl im Hochbau, die für die Ermittlung der Hauptachsen zusammengesetzter Querschnitte notwendigen Zentrifugalmomente der Winkeleisen nicht angegeben sind, wird dadurch selbst bei solchen, die es besser wissen sollten, der Eindruck erweckt, daß es so genau nicht darauf ankomme, und daß die genaue Berechnung eine unnötige Erschwerung der Rechnung sei.

Es wäre deshalb sehr wünschenswert, daß in allen Tabellen die Zentrifugalmomente der Winkeleisen und Z-Eisen angegeben würden oder wenigstens die zu ihrer Ermittlung dienenden einfachen Formeln, nämlich bei der in Abb. 2 angegebenen Lage der Achsen für gleichschenklige Winkeleisen:

$$J_{xy} = J_x - J_y$$

und für ungleichschenklige Winkeleisen:

$$J_{xy} = -\sqrt{(J_x - J_y)(J_x - J_y)}$$

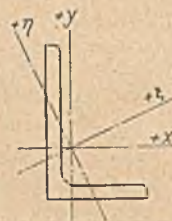


Abb. 2.

Tabellen wie die im dritten Bande des Werkes von Gregor über Querschnitte nach Art des in Abb. 1b dargestellten müßten freilich vollkommen umgerechnet werden, um brauchbar zu sein.

Das erste Beispiel, an dem ich den Unterschied der richtigen und der falschen Berechnungsweise zeigen will, findet sich in dem Werke von Gregor, Bd. I, Seite 41 (5. Aufl.). Es handelt sich um den in Abb. 1a dargestellten Pfettenquerschnitt, der beansprucht ist durch die Momente:

- von den lotrechten Lasten  $M_x = 6,75 \text{ cmt}$
- vom Winddruck in der lotrechten Ebene  $M_x = 3,75 \text{ „}$
- „ „ „ „ waagerechten Ebene  $M_y = 74,2 \text{ „}$

Die a. a. O. noch vorhandene Druckkraft, die auf der Druckseite mit dem  $\omega$ -fachen ihres Betrages in die Spannungsermittlung eintritt, soll hier weggelassen werden, da sie den Einfluß der verschiedenen Arten der Berechnung auf Biegung, auf den es hier allein ankommt, kleiner erscheinen läßt, als er tatsächlich ist.

Der Querschnitt hat  $F = 34,6 \text{ cm}^2$ ,  $J_x = 896 \text{ cm}^4$ ,  $J_y = 511 \text{ cm}^4$ . Das Zentrifugalmoment ergibt sich aus

$$J_{xy} = \sum F x y + J_{xy}^w = 20,4 \cdot 2,22 \cdot 2,49 + 14,2 \cdot 3,57 \cdot 3,19 + 47,5 = 322 \text{ cm}^4.$$

Zur Ermittlung der Hauptachsen und der Hauptträgheitsmomente benutzen wir das zeichnerische Verfahren, Abb. 3, und finden:

$$J_z = 1078 \text{ cm}^4, \\ J_\eta = 329 \text{ cm}^4 \\ \text{und } \delta = 29^\circ 30',$$

und hiermit:

$$\sin \delta = 0,4924, \\ \cos \delta = 0,8704.$$

Mit den in der Zeichnung angegebenen Abständen der Ecken des Querschnittes ergeben sich dann die Widerstandsmomente:

$$W_{z1} = 1316 \text{ cm}^3, \quad W_{z2} = 117 \text{ cm}^3, \quad W_{z3} = 94,5 \text{ cm}^3 \\ \text{und } W_{\eta1} = 39,7 \text{ „ „ „ } W_{\eta2} = 50,3 \text{ „ „ „ } W_{\eta3} = 253 \text{ „ „ „}$$

Dann ist

$$M_z = M_x \cos \delta - M_y \sin \delta,$$

$$M_\eta = M_x \sin \delta + M_y \cos \delta,$$

also

für lotrechte Lasten:

$$M_z = 6,75 \cdot 0,8704 = 5,87 \text{ cmt},$$

$$M_\eta = 6,75 \cdot 0,4924 = 3,32 \text{ „ „}$$

für Winddruck:

$$M_z = 3,75 \cdot 0,8704 + 72,40 \cdot 0,4924 = -32,4 \text{ cmt},$$

$$M_\eta = 3,75 \cdot 0,4924 + 72,40 \cdot 0,8704 = 64,9 \text{ „ „}$$

so daß man die Spannungen

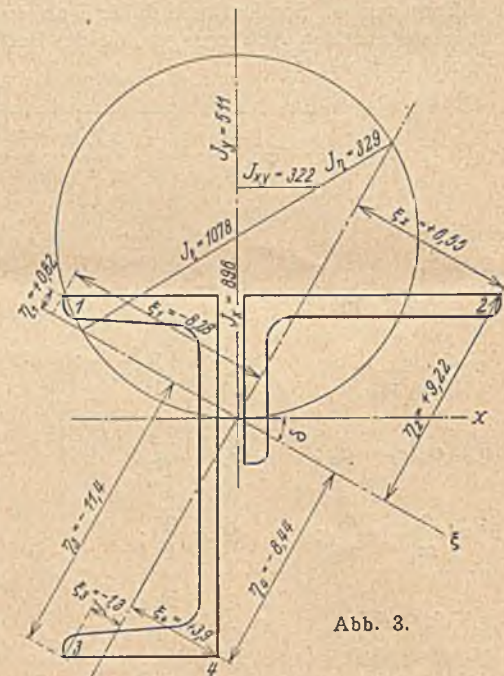


Abb. 3.

für lotrechte Lasten:

$$\sigma_1 = -\frac{5,870}{1316} - \frac{3,320}{39,7} = -0,088 \text{ t/cm}^2,$$

$$\sigma_2 = -\frac{5,870}{117} + \frac{3,320}{50,3} = +0,016 \text{ „ „}$$

$$\sigma_3 = +\frac{5,870}{94,5} - \frac{3,320}{253} = -0,049 \text{ „ „}$$

$$J_z = 745,5, \quad J_y = 2275,5, \quad i_z = 4,1 \text{ cm}, \quad \lambda = 117, \quad \omega = 3,245;$$

$$\operatorname{tg} 2\delta = -\frac{2J_{xy}}{J_x - J_y} = \frac{1110}{1053} = 1,0541$$

und hieraus:

$$\delta = 23^\circ 15' 18'', \quad \sin \delta = 0,3954, \quad \cos \delta = 0,919.$$

$$\text{Dann ist mit} \quad \xi = x \cos \delta + y \sin \delta,$$

$$\eta = y \cos \delta - x \sin \delta$$

für die Ecken:

	x	y	x cos δ	y sin δ	y cos δ	x sin δ	ξ	η	W <sub>ξ</sub>	W <sub>η</sub>
1	- 9,52	+ 4,21	- 8,75	+ 1,66	+ 3,86	- 3,76	- 7,09	+ 7,62	97,7	321
2	- 9,52	- 9,79	- 8,75	- 3,87	- 9,06	- 3,76	- 12,62	- 5,42	137,3	180
3	+ 12,48	+ 4,21	+ 11,46	+ 1,66	+ 3,86	+ 4,93	+ 13,12	- 1,07	696	173,5
4	+ 12,48	- 2,29	+ 11,46	- 0,90	- 2,10	+ 4,93	+ 10,56	- 7,03	106	216

für Winddruck:

$$\sigma_1 = +\frac{32,40}{1316} - \frac{64,90}{39,7} = -1,612 \text{ t/cm}^2,$$

$$\sigma_2 = +\frac{32,40}{117} + \frac{64,90}{50,3} = +1,567 \text{ „ „}$$

$$\sigma_3 = -\frac{32,40}{94,5} - \frac{64,90}{253} = -0,600 \text{ „ „}$$

Weiter ist

$$M_z = M_x \cos \delta + M_y \sin \delta = 154 \cdot 0,919 + 124 \cdot 0,395 = 190,6 \text{ cmt},$$

$$M_y = M_y \cos \delta - M_x \sin \delta = 124 \cdot 0,919 - 154 \cdot 0,395 = 53,0 \text{ „ „}$$

Man übersieht sofort, daß in den Ecken 2, 3, 4 Zugspannungen auftreten, daß also der Knickbeiwert  $\omega$  nur für den Punkt 1 in Frage kommt. Es wird:

erhält; im ganzen also

$$\min \sigma_1 = -0,088 - 1,612 = -1,700 \text{ t/cm}^2 \text{ statt } -1,031,$$

$$\max \sigma_2 = +0,016 + 1,567 = +1,583 \text{ „ „ } +1,428,$$

$$\min \sigma_3 = -0,049 - 0,600 = -0,649 \text{ „ „ } -0,867$$

nach der falschen Methode.

Als zweites Beispiel sei der in Abb. 1 b dargestellte Querschnitt aus zwei  $\square$ -Eisen behandelt, der, wie der vorige, bei Fachwänden oft benutzt wird. Bei Gregor wird er berechnet (Bd. I, S. 72—73) für  $S = -2,9 \text{ t}$ ,  $M_x = 1,54 \text{ mt}$ ,  $M_y = 1,24 \text{ mt}$ ,  $s_k = 4,80 \text{ m}$  mit den Werten

$$F = 44,4 \text{ cm}^2, \quad W_{x1,3} = 234 \text{ cm}^3, \quad W_{x2} = 100 \text{ cm}^3,$$

$$W_{x4} = 430 \text{ cm}^3, \quad W_{y1,2} = 214 \text{ cm}^3, \quad W_{y3,4} = 163 \text{ cm}^3,$$

$$i_x = 4,71 \text{ cm}, \quad \lambda = 102, \quad \omega = 2,46.$$

Die richtige Rechnung möge hier rein rechnerisch durchgeführt werden. Man findet:

	F	u	v	S <sub>v</sub>	S <sub>u</sub>	J <sub>x</sub>	J <sub>y</sub>	J <sub>xy</sub>
$\square$ NP 14	20,4	- 1,75	0	- 35,7	0	605	62,7	300
$\square$ NP 16	24,0	+ 8,00	5,16	+ 192	123,84	85,3	925	255
	44,4	+ 3,52	2,79	+ 156,3	123,84	984	2037	555

$$J_{\xi, \eta} = \frac{1}{2} \left( J_x + J_y \pm \sqrt{(J_x - J_y)^2 + 4J_{xy}^2} \right)$$

$$= \frac{1}{2} \left( 3021 \pm \sqrt{1053^2 + 4 \cdot 555^2} \right);$$

$$\sigma_1 = -\frac{2,9 \cdot 3,245}{44,4} - \frac{190,6}{97,7} - \frac{53}{321} = -2,323 \text{ t/cm}^2$$

$$\text{statt } -1,40 \text{ „ „}$$

$$\sigma_2 = -\frac{2,9}{44,4} + \frac{190,6}{137,3} - \frac{53}{180} = +1,207 \text{ t/cm}^2$$

$$\text{statt } +0,90 \text{ „ „}$$

$$\sigma_3 = -\frac{2,9}{44,4} + \frac{190,6}{696} + \frac{53}{173,5} = +0,514 \text{ t/cm}^2$$

$$\text{statt } -0,06 \text{ „ „}$$

$$\sigma_4 = -\frac{2,9}{44,4} + \frac{190,6}{106} + \frac{53}{216} = +1,979 \text{ t/cm}^2$$

$$\text{statt } +1,05 \text{ „ „}$$

Die Rechnung mit den zum Steg parallelen Achsen ergibt somit in diesen beiden Fällen rd. 40% kleinere Spannungen als die richtige Rechnung um die Hauptachsen, doch kann der Fehler unter Umständen noch größer werden. Es muß deshalb m. E. bei der Prüfung solcher Berechnungen streng darauf geachtet werden, daß die Biegemomente auf die Hauptachsen bezogen werden und es wäre sehr zu wünschen, daß auch die kleineren Lehrbücher über Festigkeitslehre die Berechnung der unsymmetrischen Querschnitte eingehender behandeln, als das bisher meist geschehen ist.

Zum Schluß möchte ich noch ausdrücklich hervorheben, daß ich das Gregorsche Buch, aus dem die Beispiele entnommen sind, sehr hoch schätze, und daß an anderer Stelle (S. 179) eine Lattenberechnung richtig durchgeführt ist.

# EINFLUSS VON GRUNDWASSERSTANDVERÄNDERUNGEN UND PRESSLUFT-EINWIRKUNGEN AUF DIE TRAGFÄHIGKEIT VON FEINKIESEN VERSCHIEDENER DICHTEN.

Von Dr.-Ing. Heinrich Preß, Berlin.

Veranlaßt durch im Caisson unter Druckluft durchgeführte Baugrundbelastungsversuche unternahm der Verfasser nachstehend veröffentlichte Untersuchungen<sup>1</sup>, um den Einfluß von Grundwasserstandsveränderungen und Preßlufteinwirkungen auf die Tragfähigkeit von Feinkiesen zu ermitteln.

Die Untersuchungen wurden in einem eigens hierfür erbauten eisernen Versuchskasten vorgenommen. Der in Abb. 1 dargestellte Versuchskasten aus 3 mm starkem Blech mit verschweißten Stößen war durch Winkelleisten genügend versteift. Die Vorderseite des Versuchskastens bestand aus einer fest eingekitteten 0,8 cm starken Spiegelglasscheibe. Abb. 1 enthält die Größenmaße des Apparates.

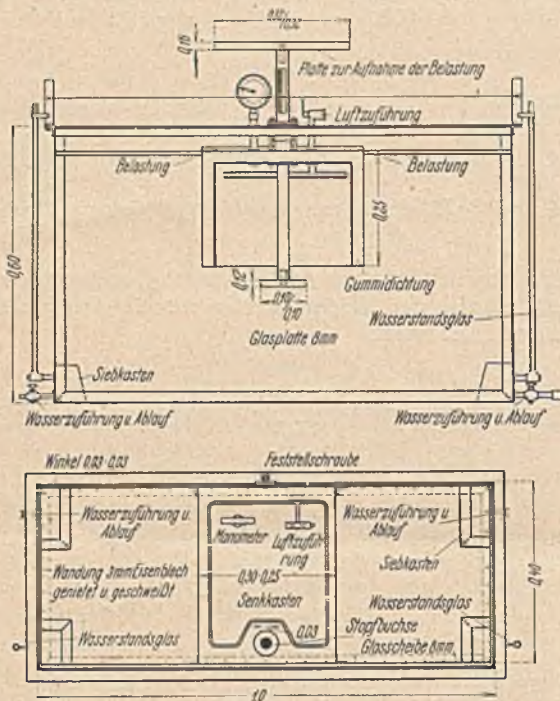


Abb. 1. Ansicht und Grundriß des Versuchsapparates.

Zu beiden Seiten des Kastens waren kurz oberhalb des Bodens je 2 mit Hähnen und Anschlußstücken versehene Stützen angebracht, vor deren Öffnungen innerhalb des wasserdichten Kastens sich genügend große Siebgehäuse mit kleinen Lochweiten befanden. Je einer der Stützen jeder Seite war mit einem Standrohr verbunden. Die beiden anderen dienten zur Einführung bzw. zum Ablassen des Wassers.

In den beschriebenen Versuchskasten wurde als Senkkastenmodell ein zweiter, an der Glaswandseite und unten offener eiserner luftdichter Kasten mit den in der Abb. 1 verzeichneten Abmessungen gesetzt. An den die Glaswand berührenden Flächen dieses Kastens wurden Gummiauflagen angeordnet, die eine völlige luftundurchlässige Abdichtung gewährleisteten.

Durch eine an der Rückseite des großen Versuchskastens eingebaute Vorrichtung konnte weiterhin das Senkkastenmodell an die vordere Glasscheibe angepreßt werden, ohne daß eine nennenswerte Beeinträchtigung der Senkfähigkeit des Kastens eintrat.

Der Senkkasten besaß im Deckel einen Stutzen mit aufmontiertem Manometer und einen weiteren mit Hahn und Anschlußstück, durch den die Preßluft zugeführt wurde.

<sup>1</sup> Die Untersuchungen werden fortgesetzt. Es soll über sie wie über an Bauwerken gemachten Erfahrungen später eingehend berichtet werden.

Im Innern des Senkkastenmodells wurde nach mehrmals veränderter Anordnung zur besseren Verteilung der Preßluft vom Anschlußstutzen ab ein rings im Kasten herumführendes Rohr mit zahlreichen nach oben gegen die Kastendecke gerichteten kleinen Öffnungen angebracht.

Schließlich führte durch die Mitte des Senkkastendeckels mittels doppelter Stopfbüchsen völlig luftdicht abgeschlossen, ein im Durchmesser 30 mm starker stählerner Stempel. An diesem waren unten die  $10 \times 10 = 100 \text{ cm}^2$  große eiserne Belastungsfläche und oben außerhalb des Kastens der Maßstab und die Belastungsgewichte aufnehmende Platte mit einglassener Schraube befestigt.

Der bestens eingeschliffene und in Öl laufende Stempel ließ wesentliche Reibungsverluste bei den Versuchsreihen nicht auftreten.

Für die Versuche wurde der Boden stets unter denselben Verhältnissen bei gleicher Versuchsreihe in den Apparat eingebracht.

Das Senkkastenmodell selbst wurde entsprechend dem jeweiligen Preßluftdruck mit Belastung versehen, und der Baugrund um den Senkkasten herum durch Eisenplatten als Ersatz für weitere Überlagerungshöhe belastet.

Die Ablesung der Einsenkungswerte erfolgte durch ein Nivellierinstrument.

Die Einsenkzeiten wurden vermerkt. Jeder Versuch wurde zweimal wiederholt.

Zu allen hier veröffentlichten Versuchen wurde der gleiche Feinkies verwandt; die Böden unterscheiden sich mithin nur durch die Dichte.

Der Din-Feinkies von fast gleichmäßiger Beschaffenheit besaß grau-braune Farbe. Er enthielt geringen Prozentsatz an Kohle, keine Lehmbeimengungen. Der Feinkies war mittelstark kalkhaltig. Die Körner waren teils eckig, teils rund, die Oberfläche der Körner zumeist glatt.

## Versuch 1:

Der Feinkies des Versuchs 1 besaß zu Beginn der Untersuchung ein Raumgewicht von 1,87.

Bei Versuch 1 wurde der trockene Boden zunächst durch die  $10 \times 10 \text{ cm} = 100 \text{ cm}^2$  große Belastungsfläche bis zu  $1,5 \text{ kg/cm}^2 = p_0 = \frac{Q}{F}$  belastet und sodann allmählich unter Beibehaltung der Endlast Wasser in den Versuchsapparat gelassen.

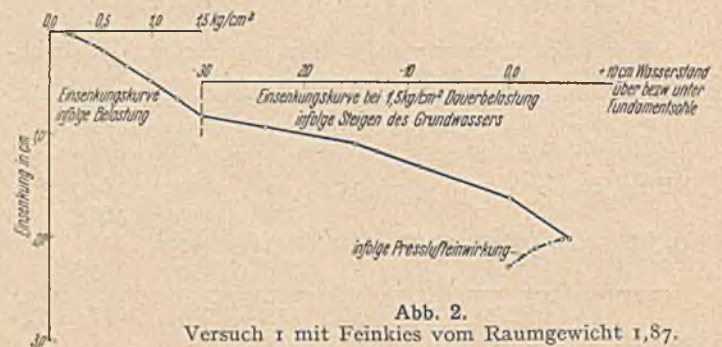


Abb. 2. Versuch 1 mit Feinkies vom Raumgewicht 1,87.

Die Abb. 2 zeigt, daß mit dem Steigen des Wassers bei konstanter Belastung die Einsenkungswerte wachsen, und daß mit dem Überfluten der Fundamentplatte ein weiteres vermehrtes Steigen der Einsenkungswerte eintritt.

Bei einem Wasserstand von +6,0 cm über Fundamentplattensohle wurde bei Versuch 1 mit der Einführung der Preßluft begonnen. Die Preßlufteinwirkung, bezogen auf Wasser-



standshöhe, bei gleichbleibender Belastung des Stempels mit  $1,5 \text{ kg/cm}^2$  ist durch die strich-punktierte Linie in Abb. 2 gekennzeichnet. Mit wachsendem Luftdruck steigen die Einsenkungswerte.

Versuch 2:

Abb. 3 stellt die Einsenkungskurve des gleichen Feinkieses, jedoch vom Raumgewicht  $1,79$  dar. Wie bei Abb. 2 ist auch hier der trockene Boden bis  $1,5 \text{ kg/cm}^2$  belastet und sodann unter gleichbleibender Belastung dem Baugrund Wasser zugeführt.

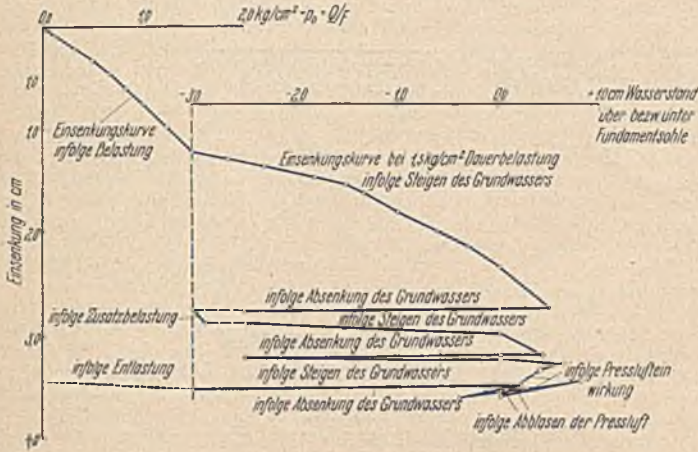


Abb. 3.

Versuch 2 mit gleichem Feinkies, jedoch vom Raumgewicht  $1,79$ .

Entsprechend der geringeren Dichte wurde hierbei gegenüber Versuch 1 eine vermehrte Zunahme der Einsenkungswerte beobachtet. Beim Überfluten der Fundamentplatte erschien gleichfalls eine zusätzliche Mehreinsenkung.

Der auf  $+5,0 \text{ cm}$  über Fundamentplatte sich befindende Wasserstand wurde sodann zunächst bis  $\pm 0,0$  d. h. bis zur Fundamentunterkante abgesenkt, ohne daß sich eine merkbare Veränderung in der Einsenkungshöhe ergab. Erst bei weiterer Absenkung trat eine, wenn auch sehr geringe Zunahme des Einsenkungswertes auf.

Bei Versuch 2 wurde nach Absenkung bis auf Kote  $-20,0 \text{ cm}$  zur Kontrolle der Versuchseinrichtung eine kleine Zusatzbelastung aufgebracht, die eine weitere Einsenkung ergab.

Mit dem Wieder-Steigen des Wasserstandes zunächst bis  $\pm 0,0$ , dann bis  $+4,0 \text{ cm}$  über Fundamentsohle machten sich die bereits beschriebenen Erscheinungen, wenn auch mit durch die größere Dichte verringerten Werten, bemerkbar. Auch bei nochmaligem Absenken und Steigen des Grundwassers zeigten sich den gleichen Vorgängen entsprechend wachsende Einsenkungswerte.

Die in der Wasserstandshöhe ausgedrückte Einwirkung der Preßluft führte mit wachsendem Preßluftdruck infolge der immer größer werdenden Auflockerung zu wachsenden Einsenkungswerten.

Bei Ablassen der Preßluft, d. h. beim Wieder-Steigen des Wasserstandes trat eine Hebung des Fundamentes ein. Eine weitere Zuleitung von Preßluft führte zu neuen, jedoch verringerten Einsenkungswerten. Bei einem abermaligen Ablassen der Luft trat wiederum, wenn auch ein geringer Rückgang der Einsenkung ein.

Bei dem schließlich vorgenommenen Absenken des Grundwassers zeigte sich eine äußerst geringe Mehreinsenkung, indes bei Entlastung des vom Wasser nunmehr befreiten Bodens eine Hebung des Fundamentes beobachtet wurde.

Versuch 3:

Der für den Versuch 3 verwandte Feinkies vom Raumgewicht  $1,70$  mit einem Hohlraumprozentatz von  $31$  wies entsprechend seiner geringen Dichte im trockenen Zustand, im Grundwasser, bei Absenkung und Wieder-Steigen des Wassers wie bei Preß-

luft einwirkung die gleichen bemerkenswerten Einsenkungswerte auf. Hervorgehoben sei die zusätzliche Einsenkung beim bzw. nach dem Überfluten des Fundamentes, die nicht wahrnehmbare Veränderung des Einsenkungswertes beim Absenken bis  $\pm 0,0 \text{ cm}$ .

Bei Versuch 3 wurde gegenüber den beiden zuvor geschilderten der Preßluftdruck wesentlich erhöht. Wie Abb. 4 zeigt, wurde zunächst mit wachsendem Preßluftdruck eine wachsende Einsenkung beobachtet, die nach erfolgter 1. Umlagerung der Körner etwas geringer wurde, um dann plötzlich infolge völliger Auflockerung einen sehr hohen Wert zu erreichen.

Versuch 4:

Das Raumgewicht des Feinkieses nach erfolgter Absenkung betrug bei Versuch 4:  $1,68$ .

Bei diesem Versuch wurden zunächst die Einsenkungswerte der unbelasteten Platte beim Steigen und Fallen des Grundwassers vermerkt, und sodann nach erfolgter Absenkung der Baugrund bis zu  $1,5 \text{ kg/cm}^2$  beansprucht.

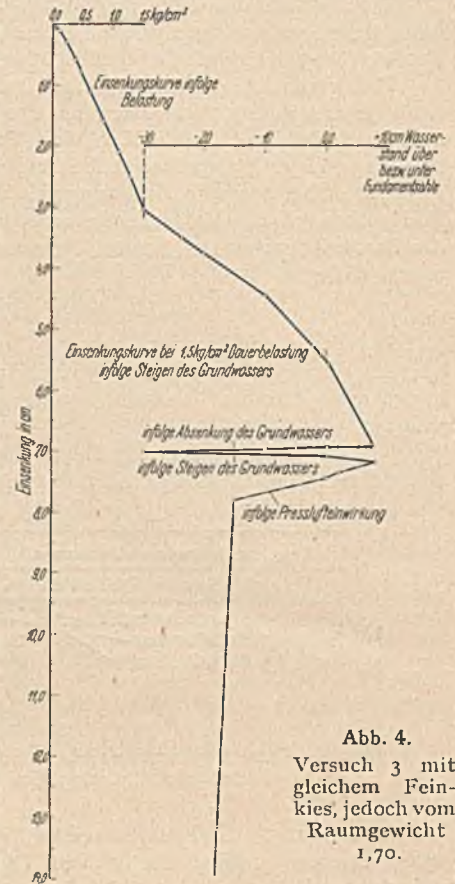


Abb. 4.

Versuch 3 mit gleichem Feinkies, jedoch vom Raumgewicht  $1,70$ .

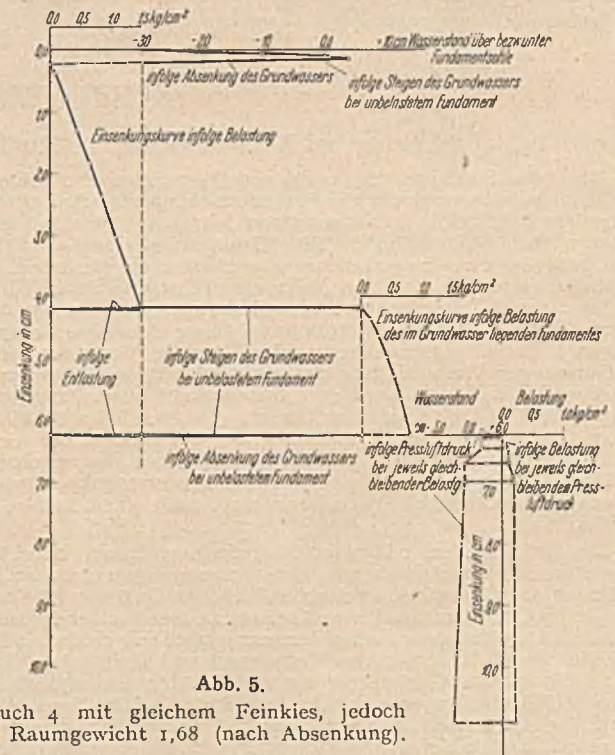


Abb. 5.

Versuch 4 mit gleichem Feinkies, jedoch vom Raumgewicht  $1,68$  (nach Absenkung).

Die sich ergebende Setzungskurve ist in Abb. 5 aufgezeichnet. Bei Entlastung der Fundamentplatte ergab sich eine geringe Hebung des Stempels.

Nach dem Wieder-Steigen des Wassers unter sehr geringer Zunahme des Einsenkungswertes wurde daraufhin der Boden im Wasser belastet.

Bei Wasserabsenkung, Entlastung des Fundamentes und folgendem Wassersteigen zeigten sich die den bereits gemachten Beobachtungen entsprechenden Erscheinungen.

Bei Versuch 4 wurde mehrfach nach längerer Einwirkung eines jeweils gering schwankenden Preßluftdruckes das Fundament belastet und schließlich der Preßluftdruck unter Beibehaltung einer konstanten Belastung erhöht.

Schon bei geringer Belastung des unter Preßluft stehenden Bodens stiegen die Einsenkungswerte bedeutend, bei Erhöhung des Preßluftdruckes bei gleicher Belastung sank die Fundamentplatte tief ein.

#### Versuch 5:

Der im Grundwasser liegende Feinkies des Versuches 5 wies ein Raumgewicht von 1,95 auf. In Abb. 6 ist die Einsenkungskurve der im Wasser liegenden Fundamentplatte aufgetragen.

Die unter der bleibenden Belastung von 1,5 kg/cm<sup>2</sup> vorgenommene Absenkung verursachte nur eine äußerst geringe

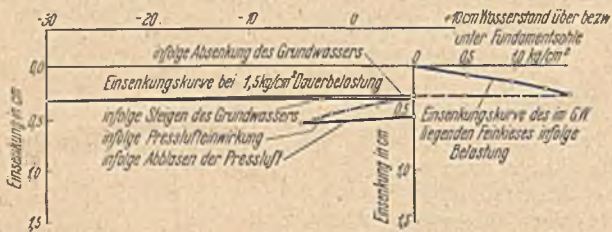


Abb. 6. Versuch 5 mit gleichem Feinkies, jedoch vom Raumgewicht 1,95 (im G. W.).

Mehreinsenkung. Gleichfalls zeigte sich die Einwirkung des Wassersteigens infolge der großen Dichte des Feinkieses als unbedeutend.

Auch der Einfluß der Preßluft war geringer. Die punktierte Linie der Abb. 6 gibt die Hebung des Fundamentes beim Abblasen der Preßluft wieder.

Aus den Versuchen ist der Einfluß der Dichte bestens erkennbar. Je größer die Dichte, je tragfähiger und widerstands-

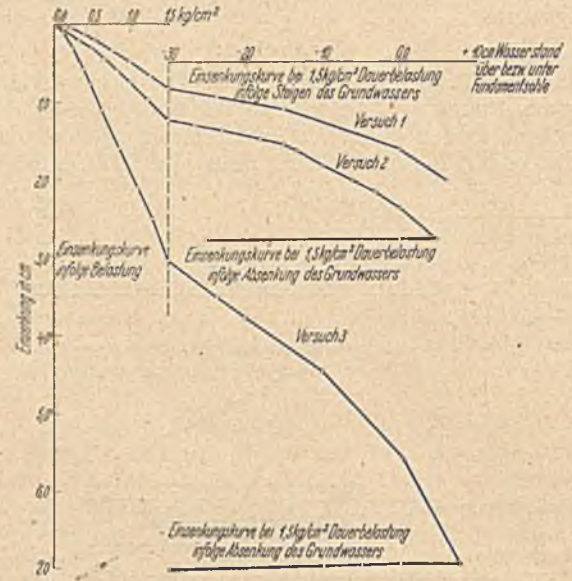


Abb. 7.

Zusammenstellung der Versuche 1, 2 und 3.

fähiger gegen Wasserstandsänderung und Preßlufteinwirkung ist der Boden.

Die Versuche lassen erkennen, daß beim Feinkies je nach Dichte durch die Absenkung<sup>2</sup> mehr oder minder große Setzungen hervorgerufen werden, daß aber die Einsenkungswerte infolge Wieder-Steigens des Grundwassers bedeutend größer und somit beachtlicher sind. Besonders ist das Überfluten der Fundamentsohle mit einer vermehrten Einsenkung verbunden.

Schließlich sei darauf hingewiesen, daß die Preßlufteinwirkung die Tragfähigkeit des Baugrundes wesentlich herabmindert.

<sup>2</sup> Es wurde nachweislich kein Boden bei der Absenkung entnommen.

## KURZE TECHNISCHE BERICHTE.

### Beton mit Gleitschalung bei Neubauwerken in Rußland.

Eines der Sondergebiete, auf denen die moderne russische Bautechnik am meisten vorgeschritten ist und anerkanntswerte Leistungen aufzuweisen hat, ist die Ausführung von hohen zylindrischen Betonbauten mittels Gleitschalung. Eine Gruppe von energischen Fachleuten hat eine der diesbezüglichen amerikanischen Methoden, nach gründlichem Studium in USA., hier eingeführt und in den letzten drei Jahren mit Erfolg bei mehreren Dutzenden von Bauten durchgeführt. Zur weiteren Bekanntmachung dieser Bauweise ist ein gut gelungener Film aufgenommen worden, der in Vorträgen und in den Kursen zur Weiterbildung der praktisch tätigen Bauleiter vorgeführt wird; eine kurze amtliche „Instruktion“ vom Dezember 29, welche einen Teil der nötigen Erklärungen gibt, wurde im Frühjahr 30 in 8000 Exemplaren veröffentlicht. (Zum Verständnis der hiesigen Auflagenzahlen sei bemerkt, daß die „einheitlichen Bauvorschriften“ vom März 1930, welche von einer kleinen Sonderausgabe abgesehen, als Buch in 40 000 Stück gedruckt wurden, nach einem halben Jahr vergriffen waren).

Die Erfahrungen mit der Gleitschalung lassen bedeutsame Schlüsse auf ihre Gefahren und ihre Anwendungsgrenzen zu. Die Abstützung der Gleitschalung einschließlich der Gerüste und Einrichtungen erfolgt auf lotrechte Eisenstäbe, welche aus dem bereits fertigen Teil der Betonwände nach oben herausragen. Diese Stäbe sind von der Stelle, wo sie im erhärteten Beton genügend Halt haben, herauf bis zum Punkt der Lasteintragung auf Knicken beansprucht. Es gibt ein Gleitschalungssystem, bei welchem der freiliegende Teil dieser Stäbe von einem Rohr umgeben wird, an welchem eine absatzweise zu betätigende Hebelvorrichtung angreift. Bei dieser Vorrichtung ist der obere Teil der genannten Strecke gegen Ausknicken zum Teil geschützt und kann sich höchstens innerhalb des Rohres zur Schraube zusammendrehen; die Gefahr des Ausknickens in der noch nicht genügend erhärteten Betonzone wird dadurch freilich erhöht werden. Hier arbeitet man mit dem Schraubensystem bei welchem die last-

eintragenden Klemmvorrichtungen um 50 bis 100 cm über der Betonoberfläche sitzen. Für die bisher ausschließlich verwendeten Stangen von 25 mm Durchmesser ergibt sich dadurch eine erhebliche Knickgefahr. Nach den deutschen Vorschriften darf nämlich eine solche Stange (genau zylindrische Form und mittige Belastung vorausgesetzt) bei 60 cm freier Knicklänge mit 2,7 t belastet werden, bei 1 Meter ist sie (wegen  $\lambda > 150$ ) überhaupt nicht zulässig. Tatsächlich hat der Gleitschalungsbetrieb auch mit Ausknicken der Tragstäbe des öfteren zu tun. Soweit es sich dabei um die freiliegende Stange handelt, kann man eine behelfsmäßige örtliche Verstärkung anbringen, indem man um eine gefährdete Tragstange ein Bündel von kräftigen Stäben bindet, sie also „schiebt“. In dem noch nicht erhärteten Teil des Betons bricht eine ausknickende Stange mitunter ein Loch aus der Wand heraus. Für diese Vorgänge ist es wichtig, in wieweit das einzelne Joch der Gleitschalung bei dem fortwährenden Höherwinden belastet wird. Man will selbst hier nicht so große Mannschaften aufwenden, um an jeder Schraube (bei etwa 1,5 m Abstand der Joche untereinander) einen Arbeiter (oder meist eine Arbeiterin) zu stellen, so daß überall gleichmäßig hochgedreht werden könnte, sondern läßt von den benachbarten Schrauben eine nach der anderen hochdrehen. Wenn das auch jedesmal nur einen Millimeter ausmacht, so gibt es doch, bei den statisch unbestimmten Holzkonstruktionen der Schalungen und Plattformen, merkbare Ungleichheiten in den Belastungen der Joche.

Eine Vergrößerung des Tragstangen-Durchmessers von 25 auf 37,5 mm würde zwar ihre Tragfähigkeit auf das Fünffache erhöhen. Aber man belastet sie nicht nur mit dem Gewicht der Gleitschalung, sondern auch mit der die ganze Bauwerksgrundfläche umfassenden Arbeitsplattform, mit den Transportvorgängen darauf (Betonkarren), mit Baubüros usw., sowie mit Hängegerüsten außerhalb der Umfassungswände zum Zweck der Nachbesserungen unterhalb der Schalung; man will auch noch Wärme-Vorhänge von mehreren Metern Höhe zum Schutz der frisch hergestellten Betonwand daranhängen und womöglich eine Wärmeschutzhütte über die ganze Plattform bauen. Da man nun die Einrichtungen nicht diesen verschiedenen Belastungs-

verhältnissen im einzelnen anpassen kann, sie vielmehr einheitlich gestalten muß, so empfehle ich, auf Rohre von 50 mm äußerem Durchmesser als Tragstäbe überzugehen.

Eine andere Frage ist die Höhe der Gleitschalung. Sie wird bisher mit 1,2 m festgehalten. Dieses Maß hängt nicht nur mit der oben berührten Gefahr des Ausknickens der Tragstäbe im Beton innerhalb und unterhalb der Schalung zusammen, sondern auch mit der Geschwindigkeit des Arbeitsfortschritts. Die Schalung von 1,2 m Höhe schränkt für unsere Begriffe unter normalen Verhältnissen den täglichen Arbeitsfortschritt auf 1 m Höhe ein. Man hat aber hier unter günstigen Verhältnissen mit derselben Schalung auch schon größere Tagesleistungen gewagt und fertig gebracht.

Besonders wichtig wird diese Frage bei der Winterarbeit. Sie löst sich am besten, wenn im Innern des Gebäudes unten die Wärme-Anlagen samt den kleinen Rohstofflagern, Mischern, den Kesseln usw. konzentriert werden können, alle Wandöffnungen (Fenster usw.) dicht gemacht werden und vom Unterrand der Gleitschalung ab etwa weitere fünf Meter durch einen Vorhang von dicken Strohmatten geschützt werden. Dabei muß allerdings vorausgesetzt werden, daß der Unterbau oder Keller des Gebäudes getrennt hergestellt wird und die Wärme-Anlage aufnimmt, über welcher dann die Gleitschalung erst montiert wird, oder daß der unterste Teil mit der Gleitschalung noch in guter Jahreszeit ausgeführt wird. Bei der kurzen Ausführungszeit, welche die Gleitschalung überhaupt zur Folge hat, wird aber der letztere Fall Ausnahme bleiben.

Eine einfache Sicherung der auf der Plattform arbeitenden Leute empfehle ich auf alle Fälle, nämlich die zugfeste Verankerung der Plattform in sich, so daß höchstens eine langsame Schrägstellung der Plattform, aber kein Abreißen erfolgen kann, wenn wirklich einmal an einer Gebäudeecke der frische Beton abbröckelt. Da kräftige Bohlenkränze um die äußere Schalung außen herumlaufen, brauchen deren versetzte Stöße nur genügend kräftig verschraubt werden, um diese Wirkung und außerdem die Maßhaltigkeit der Schalung zu sichern.

wände zu betrachten sind. Man kann annehmen, daß künftig erhebliche Teile der Wohnungsbauten, auch schon bei vier Stockwerken, mit Gleitschalung ausgeführt werden. Dagegen dürfte der Gedanke, auch Innenpfeiler und Deckenbalken innerhalb der Gleitschalung mitzumachen, auf erhebliche Schwierigkeiten bei der Ausführung stoßen.

Prof. Dr.-Ing. Max Mayer (z. Z. in Moskau).

### Neue Lös- und Ladevorrichtungen am Dordrechter Seehafen.

In der Zeitschrift „De Ingenieur“ 1930, Heft 38, Seite W. 175, bringt W. Kopp einen ausführlichen Aufsatz über neue Lös- und Ladevorrichtungen am Dordrechter Seehafen. Eine Landzunge von 300 m Länge und etwa 130 m Breite trennt den Seehafen vom sogen. Mallegat, und auf dieser Landzunge, deren Querschnitt aus Abb. 1 zu ersehen ist, sind vier Ladebrücken und zwei bewegliche Krane aufgestellt. Abb. 2 zeigt die fertige Anlage, die aus der Haarlemschen Maschinenfabrik, früher Gebr. Figeo, stammt. Auf der genannten Landzunge befindet sich ein langer Güterschuppen, Lagerplätze für Massengüter und vier Anschlußgleise, an der Seehafenseite zieht sich aber in 25 m Abstand gleichlaufend mit der Landzunge ein 9,75 m breites Kaibauwerk hin, das somit einen 25 m breiten und 280 m langen Binnenhafen vom großen Seehafen abtrennt; hier können mehrere Seeleichter nebeneinander liegen, denn dieser schmale Binnenhafen hat 8 m bis 4 m (an der Landseite) Wassertiefe. Die großen Seeschiffe legen an der Außenseite des Kaibauwerks an, wo sie 9 m Tiefe finden; Abb. 1 zeigt diese Anlagen im Querschnitt. Die Ladebrücken sind in Längs- und Vorderansicht ebenfalls auf Abb. 1 dargestellt. Die Ausladung an der Seehafenseite beträgt 30,50 m, die Überspannung des kleinen Binnenhafens, des Güterschuppens und dreier Eisenbahngleise 65 m und die Ausladung bis zum vierten Eisenbahngleis nochmals 18,60 m, das sind zusammen 114,10 m; es handelt sich somit um einen gewaltigen Gerüstbau, der an der Seehafenseite auf einer schmalen Pendelstütze, am anderen Ende auf einem mit der Brücke starr verbundenen Pfosten ruht. Die Vorderansicht der Pendelstütze zeigt Abb. 1, die des hinteren Pfostens Abb. 2. Über der Pendelstütze steht ein fester turmartiger Aufbau, der nach rückwärts durch Dreiecksverbindung mit der Ladebrücke in seiner Lage gehalten wird;

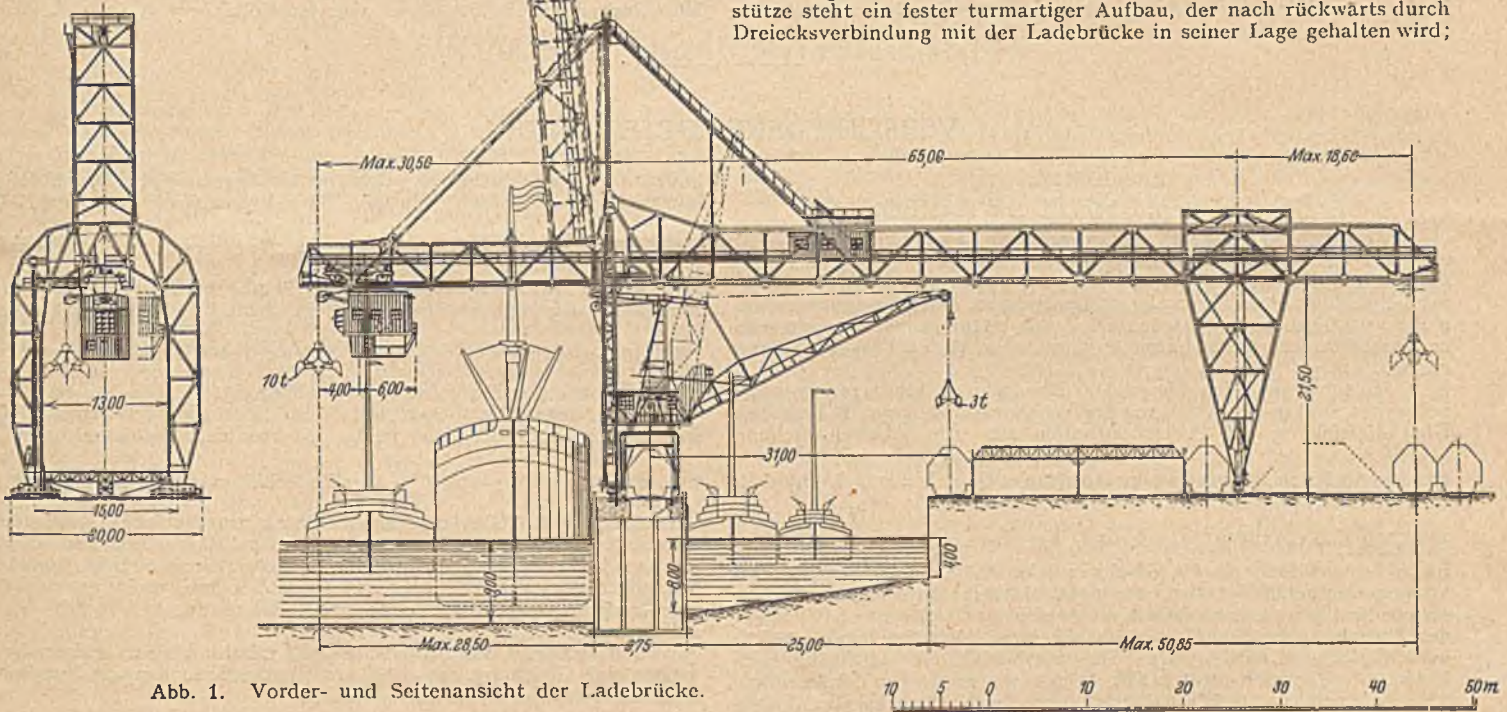


Abb. 1. Vorder- und Seitenansicht der Ladebrücke.

Die aufsehenerregende Beschleunigung und Verbilligung des Baues von Getreidesilos hat, zusammen mit der Eleganz des Verfahrens, dazu geführt, daß man es auch auf anderen Gebieten, z. B. im Wohnungsbau verwendet, und diese Versuche scheinen überraschend günstige Ergebnisse zu liefern. Gleiche Wandstärke des Isolierbetons braucht man ohnedies von unten bis oben, wenn die Wärme-Dämmung bestimmend ist; der verschiedenen Druckbeanspruchung trägt man durch größeren Zementzusatz in den unteren Geschossen Rechnung. Die Öffnungen für Fenster und Türen werden durch eingesetzte Schalkkästen ausgespart; es ist aber mißlich, wenn Tragstangen frei in diesen Öffnungen stehen. Da die Treppenhaus- und Zwischenwände gleichzeitig mitgegossen werden, braucht man wegen des Ausknickens der 40 cm starken Wand nicht angstlich sein; man könnte meines Erachtens darauf verzichten, die baldige Einziehung der Stockwerkdecken zu verlangen. Jetzt ist ohnedies die Verwendung der eisernen Deckenträger (und der Eisen- und Eisenbetonskelette) im Wohnungsbau und verwandten Teilen des Hochbaues endlich verboten, so daß man auf die Holzbalken zurückgreifen muß, welche nicht so sehr als Versteifung der Beton-

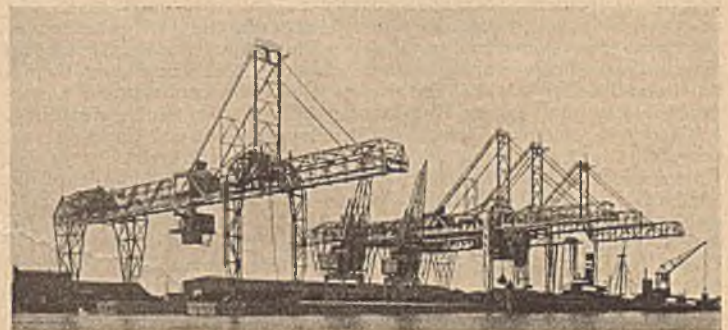


Abb. 2. Gesamtansicht der vier Ladebrücken und der zwei Drehkrane.

oben befindet sich eine Rolle, mit deren Hilfe der vordere Ausleger fast senkrecht in die Höhe geklappt werden kann, damit die Seeschiffe beim Anlegen durch ihn nicht gehindert werden. Das Gelenk sitzt am Obergurt des Auslegers. Die dazugehörige Winde steht in einem Häuschen auf der Ladebrücke, die Windtrommel ist konisch geformt, weil die Last beim Aufwinden des Auslegers beständig abnimmt. Die Pendelstütze vorn und die feste Unterstützung der Brücke hinten sind rahmenförmig ausgebildet, damit sie der weiter unten näher beschriebenen Laufkatze Durchgang gewähren können. Jede der Stützen steht beiderseits auf vier Rollen, die durch Waagebalken derart zu einem Wagen verbunden sind, daß alle vier den gleichen Druck erhalten. Der elektrische Antrieb zur Fortbewegung der Ladebrücke langs des Ufers befindet sich ebenfalls in dem Maschinenhäuschen auf der Brücke. Eine waagerechte Welle reicht nach beiden Seiten bis zu den Stützen; durch konische Zahnräder wird die Drehbewegung auf senkrechte Wellen übertragen, die dann je einen der Rollenwagen antreiben, so daß beiderseits eine ganz gleichmäßige Bewegung entsteht. Bei einem Windgedrücken von  $15 \text{ kg/m}^2$  kann ein Fortschreiten der Laufbrücke von  $20 \text{ m/min}$  erzielt werden. Die eigentliche Brücke trägt an den beiden Untergurten, innen befestigt, die Schienen für die Laufkatze; an dieser aufgehängt ist der Drehkran mit Maschinenhaus und Ausleger. Das Maschinenhaus hat nach rückwärts eine Ausdehnung von  $6 \text{ m}$ , die Rolle des Drehkrans mit Förderseil eine Ausladung von  $4 \text{ m}$ ; damit das Ganze sich auch während des Durchganges durch die Pfeilerstützen völlig umdrehen kann, haben diese beiden zwischen ihren Beinen einen lichten Abstand von  $13 \text{ m}$  erhalten (vergl. Abb. 1). Im Maschinenhäuschen sind die Antriebsmaschinen und die beiden Windtrommeln so angeordnet, daß sie ein Gegengewicht der zu  $10 \text{ t}$  angenommenen Nutzlast bilden. Für die Drehbewegung um die senkrechte Achse ist über dem Maschinenhaus eine kreisrunde Schiene angebracht, auf der vier Stahlrollen laufen. Es ist gelungen, die Gewichtsverteilung so anzuordnen, daß diese Rollen stets senkrechten Druck ausüben, möge nun der Kran belastet oder unbelastet sein. Das Aufwinden der Last vollzieht sich mit einer Geschwindigkeit von  $1 \text{ m/sec}$ , die Katze läuft  $2,5 \text{ m/sec}$  bei voller Belastung und kann  $2\frac{1}{2}$  Umdrehungen in der Minute ausführen. Das Zusammensetzen der vier Laufbrücken geschah mit Hilfe von zwei Schwimmkränen. Der Verfasser schildert diese Arbeit, die vorher genau überlegt werden

mußte, und gibt 12 Abbildungen der einzelnen Arbeitsabschnitte, aus denen der Fortgang der Arbeiten deutlich zu ersehen ist.

Außer den vier Ladebrücken sind auch zwei neue Drehkrane aufgestellt. Abb. 1 zeigt einen solchen mit seiner weitesten Ausladung, und Abb. 2 alle beide mit hoch aufgerichtetem Ausleger. Die Schwierigkeit beim Entwurf lag darin, daß die gewaltige Ausladung von  $31 \text{ m}$  verlangt werden mußte, während der für die freie Bewegung des Krans zur Verfügung stehende Raum von allen Seiten eingengt war. Bei größter Ausladung muß der Kran unter der Ladebrücke durchschwenken können, dabei steht er aber schon an sich sehr hoch, weil durch den rahmenförmigen Unterbau Güterzüge hindurchgeführt werden sollen. Die rückseitige Ausdehnung des Maschinenhauses ist beschränkt, weil dies bei der Umdrehung nicht mit den Aufbauten der Seeschiffe zusammenstoßen darf, nur den ganz oben gelegenen Waagebalken mit Gegengewicht hat man nach rückwärts so weit verlängert, daß er außersten Falles gerade mit der Vorderkante der Kaimauer abschneidet. Oben auf dem Unterbau befindet sich der Laufkran, auf dem die drehbaren Teile mittels vier Rollen umlaufen. Der Ausleger ist zweiteilig, beide Teile sind an der Spitze durch einen Querbalken verbunden, an dem die Rolle befestigt ist. Über der senkrechten Drehachse steht ein Dreiecksbock von reichlich  $12 \text{ m}$  Höhe, der einen ebensolangen Waagebalken trägt. Dieser ist nach vorne hin durch ein Gestänge mit dem Ausleger verbunden und trägt am rückwärtigen Ende das Gegengewicht. Der gemeinschaftliche Schwerpunkt der beweglichen Teile rückt bei der Bewegung des Auslegers auf einer kurzen aber waagerechten Bahn hin und her, er bleibt aber in der Nähe der senkrechten Drehachse, was der Standfestigkeit des ganzen Krans und der Druckverteilung auf die Kranbahn zugute kommt. Bei einem Winddruck von  $15 \text{ kg/m}^2$  werden folgende Geschwindigkeiten erzielt:  $1,25 \text{ m/sec}$  beim Heben der Last von  $3 \text{ t}$ ;  $2,50 \text{ m/sec}$  beim Schwenken der Last von  $3 \text{ t}$  bei einer Ausladung von  $15 \text{ m}$ ;  $1 \text{ m/sec}$  mittlere Geschwindigkeit beim Anheben des Auslegers mit  $3 \text{ t}$  Last. Der Kran ist auch imstande, eine größere Last bis zu  $6 \text{ t}$  zu heben, dazu muß eine lose Rolle eingeschaltet werden, auch darf dann die Ausladung das Maß von  $15 \text{ m}$  nicht überschreiten; dies genügt aber, um eine Last aus der Luke eines Seeschiffes zu heben und sie bis etwa zur Mitte des Binnenhafens hinüber zu schwenken. Zum Betriebe sämtlicher Maschinen dient ein Drehstrom von  $500 \text{ Volt}$ .

L.-M.

## VERSCHIEDENE MITTEILUNGEN.

Zuschrift zu

### Überströmen, Überfall und Ausfluß.

Über dieses Thema ist im „Bauingenieur“ 1930, Heft 45, S. 780 ff. eine Aussprache zwischen Dr.-Ing. Th. Musterle und Dr.-Ing. F. Bundschu veröffentlicht. Da ich kürzlich eine Reihe von Laboratoriumsversuchen über diese Frage abgeschlossen habe, deren Ergebnisse noch nicht veröffentlicht sind, möchte ich mir erlauben, auch meinerseits zu einigen in der vorerwähnten Aussprache berührten Fragen Stellung zu nehmen.

Zunächst muß ich Herrn Dr. Bundschu beistimmen, wenn er behauptet, daß in der Ableitung der Weisbachschen bzw. Polenischen Überfallgleichung ein Fehler enthalten ist. Die Überfallgleichung

erhält man durch Integration des Ausdrucks  $Q = b \sqrt{2g} \int_{h_2}^{h_1} \sqrt{h} \, dh$

zwischen den Grenzen:  $h_2 = 0$  bzw.  $h_2 = K = \frac{v^2}{2g}$  und  $h_1 = h$  bzw.  $h + k$ , je nachdem, ob die Geschwindigkeitshöhe  $k$  des zufließenden Wassers vernachlässigt wird oder nicht. Mathematisch ist die Ableitung einwandfrei, physikalisch jedoch nicht, weil der Größtwert von  $Q$  wegen der Absenkung des Strahls bereits bei einem Wert von  $h_2 > 0$  erreicht wird ( $h_2 \approx 0,2 h_1$  bis  $0,3 h_1$ ). Die mathematische Ableitung nach Poleni gibt demnach ein zu großes  $Q$ , ganz abgesehen von der Annahme über die Größe des im Überfallstrahl herrschenden Drucks. Im übrigen kann man, entgegen der Ansicht Dr. Bundschus, die Annahme Polenis, daß der hydrostatische Druck im Strahl zu Null wird, nicht als Fehler ansprechen, sondern nur als einen denkbaren Grenzfall, ebenso wie Dr. Bundschus Annahme, daß der volle hydrostatische Druck im Überfallquerschnitt erhalten bleibt, einen anderen denkbaren Grenzfall darstellt. In Wirklichkeit ist im Überfallquerschnitt ein Unterdruck vorhanden. Dieser Unterdruck verläuft aber nicht geradlinig. Ich habe bei meinen Versuchen Druckmessungen im Überfallstrahl ausgeführt, mit dem Ergebnis, daß die Druckverteilungslinie stets eine Kurve ist. Bei scharfkantiger Wehrkrone und belüftetem Strahl ist der Druck an der Strahloberfläche und auch an der Strahlunterfläche gleich Null und hat im Innern des Strahls einen Höchstwert. Bei einem Wehr mit abgerundeter Krone ist an der Strahloberfläche der Druck Null, erreicht in einer gewissen Tiefe einen Höchstwert und fällt von da ab wieder. Den Wert Null erreicht er wieder in einer gewissen Höhe über der Wehrkrone, an der Wehroberfläche selbst ist ein mitunter recht beträchtlicher Unterdruck (Sog) vorhanden. Wenn das Unterwasser über die Wehrkrone steigt, wächst der Druck an der Unterseite des Strahles und nähert sich bei größeren Überströmungs-

höhen dem hydrostatischen. Dann erst nähert sich die Druckverteilungslinie einer Geraden. Es folgt daraus, daß die Formel von Boß:

$$Q_{\max} = \frac{2}{3} \sqrt{2g} H^{3/2} B \frac{1}{\sqrt{Z^2 - 3Z + 3}},$$

die auf der Annahme eines geradlinigen Verlaufs des Drucks im Strahl beruht, nicht zutrifft. Man kann dagegen den Unterdruck in Betracht ziehen durch einen

Beiwert  $m$  und schreiben:  $Q_{\max} = m B \sqrt{2g} H^{3/2}$  \*). Der Beiwert  $m$  ist hierbei von der Form des Wehres abhängig.

Bei meinen Versuchen habe ich nicht die Wassermenge  $Q$ , sondern die Höhe der Energielinie  $h_E$  über der Wehrkrone gesucht

und in der Form  $h_E = m \sqrt{\frac{Q^2}{g b^3}} = m h_{gr}$  erhalten, worin  $h_{gr}$  die Grenz-

tiefe, bei der der Übergang von Strömen zum Schießen stattfindet, bedeutet. Den Wert  $m$  habe ich für den belüfteten über ein scharfkantiges Wehr stürzenden Strahl zu  $1,40$  ermittelt, für ein Wehrmodell mit abgerundeter Krone zu  $1,21$ . Diese Beiwerte  $m$  lassen sich für verschiedene Wehrformen ohne große Mühe durch Versuche feststellen.

Für den Fall des „Überströmens“ erhalte ich aus meinen Versuchen eine Gleichung, die auf  $Q$  umgerechnet mit der von Bundschu übereinstimmt. Die Gleichung lautet:

$$h_E = k h_u + \frac{0,5}{k^2} h_u^2 h_{gr}^3$$

wobei  $k$  ein Beiwert ist, der bei dem von mir untersuchten Wehr mit abgerundeter Krone gleich Eins ist. Beim Wehr mit scharfkantiger Krone ist  $k$  dagegen etwas größer als Eins und wird erst bei größerer Überströmungshöhe zu Eins.  $h_u$  bedeutet hier die Höhe des ungestauten Wasserspiegels über der Wehrkrone.

Die Grenze zwischen „Überfallen“ und „Überströmen“ liegt dagegen nicht, wie von Bundschu abgeleitet, bei  $h = \frac{H}{3}$  bzw. mit

meinen Bezeichnungen  $h_u = h_{gr}$ . Überströmen beginnt nach meinen Versuchen erst, wenn die Höhe des Unterwasserspiegels über der Wehrkrone  $h_u = 2,4 h_{gr}$ . Bei  $h_u = 3,4 h_{gr}$  ist der Beiwert  $k$  in der Formel für Überströmen auch bei scharfkantiger Wehrkrone gleich Eins, so daß von dieser Überströmungshöhe an der Einfluß der Wehrform verschwindet.

\*  $H$  ist die Energielinienhöhe.

Zwischen dem „vollkommenen Überfall“ mit  $h_u \leq 0$  und dem „Überströmen“ mit  $h_u \geq 2,4 h_{zr}$  liegt ein Übergangszustand, den ich als „unvollkommenen Überfall“ bezeichne. Für diesen Bereich habe ich aus meinen Versuchen für  $h_E$  eine Gleichung von der Form:

$h_E = m h_{zr} + n h_u + p \frac{h_u^2}{h_{zr}}$  erhalten, worin  $m$  derselbe Beiwert ist wie für den vollkommenen Überfall;  $n$  und  $p$  dagegen neue Beiwerte sind.

Die Teilung des bisher mit „unvollkommener Überfall“ bezeichneten Zustandes in zwei getrennte: „unvollkommener Überfall“ und „Überströmen“ erscheint nach meinen Versuchen notwendig. Der Übergang vom „vollkommenen“ zum „unvollkommenen“ Überfall und zum „Überströmen“ vollzieht sich nach den neuen Formeln vollkommen stetig. Die wenigen erforderlichen Beiwerte lassen sich leicht durch Versuche ermitteln, und es lassen sich auf diesem Wege genügend genaue und für den praktischen Gebrauch genügend einfache Berechnungsunterlagen für alle gebräuchlichen Wehrformen schaffen.

Prof. E. Jacoby, Riga.

### Berichtigung.

In der Buchbesprechung Graf-Goebel „Schutz der Bauwerke gegen chemische und physikalische Angriffe“, in Heft 48/1930, S. 835 ist ein sinnstörender Druckfehler unterlaufen. In dem Satze „Die Zugaben von Traß bei Kiessanden, denen z. B. die Korngrößen unter 5 mm fehlen, liefert . . . usw.“ muß es richtig 0,5 mm statt 5 mm heißen.

Hummel.

### Wettbewerbe. — Dreirosenbrücke in Basel.

Wie gemeldet sind zu diesem Wettbewerb 70 Entwürfe eingegangen. Die Jury hat folgende Rangordnung aufgestellt:

#### I. Preis (15000 Fr.):

Eiserne Vollwandbalkenbrücke mit drei Öffnungen mit untenliegenden Hauptträgern. Verfasser: Maschinenfabrik Augsburg-

Nürnberg, Werk Gustavsburg in Mainz-Gustavsburg; Grün & Bilfinger Mannheim. Künstler. Berater: Arch. Prof. O. R. Salvisberg, Zürich

#### II. Preis (14000 Fr.):

Eiserne Vollwandbalkenbrücke mit drei Öffnungen. Verfasser: Eisenbaugesellschaft Zürich in Zürich; Locher & Cie., Zürich; Arch. Gebr. Pfister, Zürich.

#### III. Preis (13000 Fr.):

Eisenbetonbalkenbrücke mit drei Öffnungen. Verfasser: Wayss & Freytag A. G., Frankfurt a. M. und Niederlassung Stuttgart; Prof. Dr. E. Morsch, Stuttgart. Architektonischer Mitarbeiter: Prof. Dr.-Ing. P. Bonatz, Stuttgart. Unternehmer: Wayss & Freytag A. G., Stuttgart und A. G. Heinrich Hatt-Haller, Zürich.

#### IV. Preis (11000 Fr.):

Eisenbetonbogenbrücke mit drei Öffnungen. Verfasser: Heilmann und Littmann, Bau und Immobilien A. G. in München und Berlin; Arch. Scherer & Meyer, Schaffhausen.

#### V. Preis (10000 Fr.):

Eiserne Vollwandbalkenbrücke mit drei Öffnungen. Verfasser: Aug. Klönne, Dortmund; Ed. Züblin & Cie A. G., Zürich.

#### Ankauf (9000 Fr.):

Eiserne Vollwandbalkenbrücke mit drei Öffnungen. Verfasser: Prof. Dr.-Ing. Guber, Karlsruhe. Unternehmer: Verein. Stahlwerke A. G., Dortmund; Deutsche Tiefbaugesellschaft, Mannheim; Prader & Cie, Zürich.

#### Ankauf (8000 Fr.):

Eiserne Vollwandbalkenbrücke mit Versteifungsbogen in der Mittelöffnung. Verfasser: A. G. Conrad Zschokke, Stahlbau, Döttingen; A. G. Conrad Zschokke, Tiefbau, Genf; Arch. A. Widmer, R. Calini, Basel.

Das Preisgericht hat das erstprämierte Projekt mit einigen Abänderungen zur Ausführung empfohlen.

Eine eingehende Besprechung folgt nach.

## WIRTSCHAFTLICHE MITTEILUNGEN.

Zur Wirtschaftslage läßt sich für die erste Woche des neuen Jahres nichts wesentlich Neues berichten. Der Jahresultimo wurde, wie das in Depressionszeiten der Fall zu sein pflegt, am Geld- und Kapitalmarkt ohne größere Schwierigkeiten überwunden. Auf dem Baumarkt setzt sich infolge der Witterungsverhältnisse der Rückgang der Beschäftigung verschärft fort. Die Arbeitslosigkeit in den Baugewerkschaften beträgt bereits mehr als 60% der Mitglieder; die Arbeitslosenziffern im Baugewerbe werden in diesem Jahre an diejenigen des strengen Winters Anfang 1929 nahe herankommen.

Die Aussichten für 1931 werden allgemein als sehr trübe bezeichnet. In den Etats der öffentlichen Körperschaften sind neue Bauten (i. B. Baukosten) fast nirgends eingestellt, man beschränkt sich auf die notwendige Fortsetzung begonnener Bauten. Aufträge für gewerbliche Bauten sind vorerst in nennenswertem Umfang kaum zu erwarten. Auch im Falle eines Wiederanstiegs der Konjunktur wird geraume Zeit vergehen, bis die Industrie an eine weitere Ausdehnung ihrer Kapazität schreiten wird.

Im Wohnungsbau rechnet das amtliche Bauprogramm mit 215 000 Kleinstwohnungen, was aber nur eine Beschäftigung von etwa der Hälfte von 1929 bringen kann. Der private Wohnungsbau soll zwar Steuererleichterungen erhalten, wird aber vorerst nicht wesentlich in Gang kommen, einmal, weil die künftige Entwicklung des Mietniveaus und die Befreiung von zwangswirtschaftlichen Eingriffen noch keineswegs geklärt sind, sodann aber, weil die Hergabe öffentlicher Bürgschaften für zweitstellige Hypotheken noch unreguliert ist, voraussichtlich auch nur in beschränktem Maße für private Bauten in Frage kommt. Auch die Übernahme von 300 Mill. Reichsbahnvorzugsaktien von Seiten privater Versicherungsgesellschaften kann die Lage am Hypothekenmarkt ungünstig beeinflussen, da hierdurch die Möglichkeit zur Baukapitalhergabe vermindert wird.

Das Preisniveau ist, wie die Submissionsergebnisse zeigen, weit unter das Maß sorgfältiger Kalkulationen gesunken. Eine reelle Grundlage für weiteren Preisabbau kann nur die Festsetzung niedrigerer Löhne und Materialpreise bringen. Über das Lohnproblem im Baugewerbe sollen Anfang Januar die Verhandlungen mit den Arbeitnehmern beginnen.

Die angekündigte Eisenpreissenkung ist nach einem Beschluß der Rohstahlgemeinschaft erst im Laufe des Monats Januar 1931 zu erwarten.

Die Arbeitsgemeinschaft der eisenverarbeitenden Industrie (Avi), hat am 16. Dezember v. J. in ihrer Vorstandssitzung zu der Frage der Eisenpreise Stellung genommen. In einer der Öffentlichkeit übergebenen Entschliebung wird darauf hingewiesen, daß die eisenverbrauchende Industrie Aufträge in letzter Zeit nur bei Preisstellung unter Selbstkosten hereinholen konnte. Bei dieser Lage könnten, wie auch der Reichswirtschaftsrat festgestellt hat, die gegen-

wärtigen hohen Inlandseisenpreise nicht mehr als tragbar angesehen werden. Von der eisenschaffenden Industrie wird eine baldige starke Senkung der deutschen Inlandseisenpreise gefordert, und zwar in einem Umfange, der die Auftraggeber, die ihre Projekte z. Zt. zurückhalten, überzeugt, daß weitere Preissenkungen nicht zu erwarten sind.

Die Senkung der Inlandseisenpreise auf das Maß: Weltmarktpreis (z. Zt. 86 RM pro Tonne) plus Zoll (25 RM pro Tonne) plus Fracht (durchschnittlich 7,50 RM pro Tonne) spätestens Anfang Januar wird von der Avi für unumgänglich notwendig gehalten. Daraus würde sich ein Stabeisenpreis, Frachtbasis Oberhausen, von 118,50 RM gegenüber dem zur Zeit gültigen von 137 RM ergeben. In Presseäußerungen ist hingegen von Kreisen der eisenschaffenden Industrie eine Preissenkung nur in Höhe von 5 RM pro Tonne für tragbar erklärt worden. Erfahrungsgemäß wird eine Verständigung auf mittlerer Linie, d. h. eine Preissenkung von höchstens 10 RM zu erwarten sein.

Senkung der Baustofffrachten? Die baugewerblichen Spitzenverbände und die Fachgruppe Steine und Erden des Reichsverbandes der Deutschen Industrie haben bei der Hauptverwaltung der Deutschen Reichsbahn-Gesellschaft beantragt, im Rahmen der Preissenkungsaktion der Reichsbahn, die bisher nur Frachtermäßigungen für Kohlen und Kartoffeln gebracht hat, auch die Baustofffrachten zu senken. Der Übergang zum sogenannten Staffeltarif im Jahre 1920 führte zu einer wesentlichen Frachterhöhung der Güter, die, wie z. B. Baustoffe, im wesentlichen auf Nahentfernungen versandt werden. Die Tonnenkilometer-Streckensätze waren früher auf allen Entfernungen annähernd gleich, d. h. die Frachten stiegen mit der Entfernung gleichmäßig an. Durch den Staffeltarif wurden die weiten Entfernungen auf Kosten der Nahentfernungen frachtlieh begünstigt. Daraus hat sich praktisch auf Entfernungen bis zu 100 km ein Mißverhältnis zwischen der relativen Frachtbelastung der Baustoffe und derjenigen anderer Güter ergeben, die im Durchschnitt auf weitere Entfernungen versandt werden. Die Baustofffrachten sind ein wesentlicher Faktor in der Preisbildung des Baugewerbes, die gerade die Reichsbahn in letzter Zeit mit allen Mitteln herabzudrücken wünschte.

Die Deutsche Reichsbahn-Gesellschaft hat inzwischen am 23. Dezember d. J. erwidert, daß sie dem Antrage im Rahmen der zur Zeit eingeleiteten Preissenkungsaktion nicht entsprechen könne, weil nur diejenigen Tarife ermäßigt werden sollen, die, wie die Tarife für Kartoffeln, Getreide, Mehl, Qualitätseier, Düngemittel, die Tier- und der Nottarif für Lebensmittel sowie die Kohlentarife, „auf die Lebenshaltung von wesentlichem Einfluß“ sind.

Die Tagelohnsätze für Maurer- und Zimmererarbeiten werden von den bezirklichen Organisationen des Baugewerbes zur Zeit einer Nachprüfung unterzogen. Meist beschränkt sich die Änderung auf das infolge der Senkung der Materialpreise Erforderliche. Eine nennens-

werte Senkung der Unkosten-Prozentsätze ist, wie die bisherigen Ergebnisse beweisen, nicht zu erwarten. Sie wird bei dem starken Beschäftigungsrückgang und der Vermehrung der Belastungen fast überall als untragbar erklärt.

Die Frage gehört in den größeren Zusammenhang der Bestrebungen, die überall die Senkung der „Handwerksspanne“ fordern. Die Klagen der Öffentlichkeit betreffen aber regelmäßig nicht das eigentliche Bauhauptgewerbe, sondern andere Handwerksarten, darunter auch die Baunebengewerbe. Leider werden Einzelfälle aus anderen Gewerbezeihen kritiklos verallgemeinert und auch auf das Bauhauptgewerbe ausgedehnt.

**Preissenkungsaktion der Reichspost.** Da das Schreiben des Reichspostministers vom 31. Oktober 1930 auf zahlreiche dem Ministerium mitgeteilte Einzelbeschwerden nicht eingegangen war, haben die baugewerblichen Spitzenverbände nochmals Vorstellungen erhoben. Darauf hat der Reichspostminister mit Schreiben vom 9. Dezember 1930 die nachstehende, den Oberpostdirektionen am 31. Oktober 1930 unter V/VI 6012—0— gegebene Anweisung mitgeteilt:

„Grundsätzlich muß an der Forderung eines Preisnachlasses von mindestens 10 % festgehalten werden.

Entspricht keines der Angebote dieser Forderung, dann ist im allgemeinen von der Inanspruchnahme der Leistung oder Lieferung abzusehen. Ist dies nicht angängig, weil daraus unverhältnismäßig große betriebliche Schwierigkeiten oder wirtschaftliche Nachteile entstehen würden, dann ist nach § 25 VOB. Teil A an der Hand von den Bieter vorzulegenden Unterlagen die Angemessenheit der Preise sorgfältig zu prüfen. Führt der Bieter dabei den überzeugenden Nachweis, daß der geforderte Preisnachlaß seinen Gewinn so stark kürzen würde, daß der Nachlaß ihm billigerweise nicht oder nur in einer geringeren Höhe zugemutet werden kann, so kann der Preis nach dem Prüfungsergebnis vereinbart werden. Soweit danach ein von dem Angebot abweichender Preis in Frage kommt, ist nach § 27 VOB. Teil A zu verfahren (nach welchem die Ausschreibung aufgehoben werden kann, wenn kein den Bedingungen entsprechendes Angebot vorliegt).

Gelingt dem Bieter der Nachweis nicht, dann ist ebenfalls nach Aufhebung der Ausschreibung gemäß § 27 a. a. O. zu versuchen, in einem neuen Verfahren die Preissenkung herbeizuführen, es sei denn, daß aus zwingenden Gründen des Betriebs die damit verbundene Verzögerung nicht in Kauf genommen werden kann.“

Auch gegen diese Anweisung bestehen in bauwirtschaftlichen Kreisen Bedenken, weil offenbar Bieter mit der Drohung, daß sonst die Ausschreibung aufgehoben werde, zu nicht mehr tragbarem Preisnachlaß veranlaßt werden können.

**Westdeutscher Zementverband.** Die Entscheidung über die Erneuerung des Syndikats ist immer noch nicht endgültig gefallen. Zunächst wurde sie von Termin zu Termin hinausgeschoben und sodann am 31. Dezember eine vorläufige Verlängerung bis 31. Januar beschlossen. Der Grund hierfür soll sein, daß man mit dem Außenseiterwerk, dem Paderborner Portlandzementwerk Atlas G. m. b. H. zu keiner Verständigung gelangen konnte. Hierbei soll weniger die Quotenaufteilung eine Rolle gespielt haben als andere Gründe interner Art bei Atlas. Hinsichtlich der Ansprüche des Wicking-Konzerns, die man zunächst als ein schwieriges Hindernis einer Verbandserneuerung betrachtete, ist man zu einer Einigung gelangt, ebenso scheint die Frage des Absatzes von Trasszement befriedigend gelöst zu sein.

**Zur Förderung der Wohnungsbautätigkeit 1931** hat der Preußische Wohlfahrtsminister an die Regierungspräsidenten vorläufige Anweisungen ergehen lassen. Im Rechnungsjahr 1931 werden danach für den Wohnungsbau im ganzen nur etwa 65% der vorjährigen Wohnbau-Hauszinssteuermittel zur Verfügung stehen. Der gemeindliche Neubauanteil wird nur etwa 46% des Anteils von 1930 betragen. Aus diesem erheblich verminderten Gemeindeanteil müssen noch entnommen werden die Mittel zur Instandsetzung von Altwohnungen, für die Zinsverbilligung sowie für eine Rücklage für auszubietende Hauszinssteuerhypothenen. Der Minister weist ausdrücklich darauf hin, daß die neu zu errichtenden Wohngebäude nicht nur von der staatlichen Grundvermögenssteuer, sondern auch von den gemeindlichen Zuschlägen befreit sind. Die neuen Reichs-Grundsätze für den Wohnungsbau werden die Verwendung öffentlicher Mittel in der Hauptsache nur zulassen für Klein- und Kleinstwohnungen bei einfacher Ausstattung. In welchem Umfange es möglich sein wird, den von der Reichsregierung empfohlenen Weg der Gewährung von Zinszuschüssen zu gehen, und dadurch die Hauszinssteuermittel zu strecken, hängt von der weiteren Entwicklung des Kapitalmarktes ab.

### Rechtsprechung.

**Zur Bewertung von Aktienpaketen bei der Veranlagung zur Einkommensteuer.** (Urteil des Reichsfinanzhofs vom 30. September 1929 — I A 720.)

In der Regel werden Aktien, auch wenn sie in großen Mengen vorhanden sind, einzeln unter Zugrundelegung des Börsenkurses bewertet. Die Frage, wann eine Mehrheit von Aktien derselben Aktiengesellschaft als ein einheitlicher Gegenstand (Aktienpaket) zu behandeln und unter Zugrundelegung des Erwerbspreises zu bewerten ist, läßt sich nur von Fall zu Fall beantworten.

Die Annahme einer festen prozentualen Mindestgrenze, bei der die Bewertung als Aktienpaket einzutreten hätte, etwa ein Viertel des Grundkapitals, würde willkürlich und äußerlich sein. Ebenso ist die Beherrschungsmöglichkeit einer Aktiengesellschaft durch ein Aktienpaket — ein Gesichtspunkt, der für den Erwerb eines Aktienpakets häufig bestimmend sein wird — nicht geeignet, als entscheidendes Merkmal für das Vorliegen eines Aktienpakets zu dienen.

Vielmehr müssen bestimmte Vorteile nachweisbar sein, die der Großaktionär durch die Anhäufung der Aktien erstrebt, Vorteile, die sich in Geld schätzen lassen. Dabei wird allerdings der für eine Mehrzahl von Aktien gezahlte, erheblich über dem Börsenkurs liegende Preis regelmäßig einen Anhaltspunkt für eine Sonderbewertung geben können. Die Mehrzahlung beweist, daß es zur Zeit der Anschaffung für unmöglich gehalten wurde, die gleiche Menge der Aktien zum Börsenkurs zu beschaffen, andererseits, daß der Besitz dieser Aktien dem Erwerber für sein Geschäft den gezahlten Mehrpreis wert war, daß also der gemeine Wert im Sinne des § 19 Einkommensteuerges. in dem tatsächlichen Preise gegeben war.

Unter „Gebäude, dem Einsturz droht“ (§ 367, Ziff. 13, R.St.G.B.), ist auch ein Gebäudeteil zu verstehen. (Urteil des Oberlandesgerichts Dresden, 2. Strafsenat, vom 14. Mai 1930 — 10 Sta. 35/30.)

Mit Geldstrafe bis M 150 oder mit Haft wird bestraft, wer trotz der polizeilichen Aufforderung es unterläßt, Gebäude, welche dem Einsturz drohen, auszubessern oder niederzureißen. (§ 367, Ziff. 13, R.St.G.B.)

„Gebäude“ wird hier im weiteren Sinne von Bauwerk gebraucht und umfaßt daher auch einen Gebäudeteil, z. B. eine Giebelmauer.

Der Umstand, ob das Gebäude dem Einsturz droht, ist Tatbestandsmerkmal und unterliegt daher der Beurteilung des Richters, steht nicht im ausschließlichen Ermessen der Baupolizeibehörde.

**Die Vollstreckbarerklärung ausländischer Schiedssprüche durch Beschluß ist unzulässig.** (Beschluß des Oberlandesgerichts München, 1. Zivilsenat, vom 4. Juni 1930 — Beschw. Reg. 652/30 I.)

Nach ständiger Rechtsprechung des Reichsgerichts ist gegen ausländische Schiedssprüche die Aufhebungsklage gemäß § 1041 Z.P.O. nicht zulässig. Bei dem engen Zusammenhang der Aufhebungsklage mit dem Beschlußverfahren wegen Vollstreckbarerklärung gemäß § 1042 Z.P.O. kann letzteres auf ausländische Schiedssprüche ebenfalls nicht angewendet werden. Denn es wäre unbillig, dem Gläubiger Schutz zu gewähren, ihn aber dem Schuldner zu versagen.

Die Möglichkeit für den Schuldner, bei ausländischen Gerichten Einwendungen gegen den Schiedsspruch geltend zu machen, ist kein vollwertiger Ersatz für die Aufhebungsklage. Wenn die deutschen Gerichte dem Gläubiger nach deutschem Recht zur Vollstreckung in Deutschland die Hand reichen, so müssen sie auch dem Schuldner nach Maßgabe der deutschen Z.P.O. Schutz gewähren. Daher kann es nicht genügen, wenn das ausländische Recht ähnliche Rechtsbehelfe, wie die deutsche Aufhebungsklage, vorsieht.

Der Ausschluß des Beschlußverfahrens beeinträchtigt in der Regel auch nicht die Belange der Gläubiger. Denn die Erfüllungsklage wird, wenn gegen den Schiedsspruch kein Bedenken besteht, meist schnell zum Ziele führen. Werden jedoch Einwendungen gegen den Schiedsspruch vorgebracht, so können die berechtigten Interessen des Schuldners, da ihm die Aufhebungsklage versagt ist, nur auf diesem Wege gewahrt werden.

Seit dem 1. Oktober 1930 kann auch ein ausländischer Schiedsspruch, der nach dem für ihn maßgebenden Recht verbindlich geworden ist, gemäß § 1044 Z.P.O. in der Fassung des Gesetzes vom 25. Juli 1930 (Reichsgesetzblatt I. 361), ebenso wie ein inländischer Schiedsspruch durch Beschluß des gemäß § 1045 Z.P.O. zuständigen Gerichts für vollstreckbar erklärt werden. Liegt ein Grund zur Aufhebung des ausländischen Schiedsspruchs gemäß § 1041 Z.P.O. vor, so stellt das Gericht fest, daß der ausländische Schiedsspruch im Inland nicht anzuerkennen ist.

**Zur Pfändung von Ziegelsteinen, die in Haufen aufgeschichtet sind.** (Beschluß des Oberlandesgerichts Stuttgart, 2. Zivilsenat, vom 3. Oktober 1929 — 2 W 591/29.)

Werden Sachen bei der Pfändung im Gewahrsam des Schuldners belassen, so ist die Wirksamkeit der Pfändung dadurch bedingt, daß durch Anlegung von Siegeln oder auf sonstige Weise die Pfändung ersichtlich gemacht wird. (§ 808 Z.P.O.)

Im vorliegenden Fall war die Pfändung von drei Haufen Ziegelsteinen beanstandet worden, weil sie nicht genügend gemäß § 808 Z.P.O. ersichtlich gemacht worden sei. Der Gerichtsvollzieher hatte an jedem der Steinhaufen an der von der Straße abgewendeten Seite einen Zettel in der Größe von 22 × 15 cm vor einen Backstein gestellt und die Ränder des Papiers links und rechts in den Zwischenraum zum nächsten Stein geschoben.

Das Landgericht hielt dies für ungenügend, weil der Zettel ohne Lösung eines Zusammenhanges entfernt werden konnte, auch durch einen mäßigen Wind, und weil es auch an einer symbolischen Zusammenfassung der gepfändeten Steine fehle.

Das Oberlandesgericht hält die Art, wie der Gerichtsvollzieher die Pfändung ersichtlich machte, für ausreichend. Es hätte sich zwar empfohlen, die Besitzergreifung in einer mehr in die Augen springenden Form kenntlich zu machen, welche zugleich eine größere Gewähr für Haltbarkeit geboten und Zahl und Art der Steine näher bezeichnet

hatte. Über die Art und Weise der Ersichtlichmachung im Einzelfall enthält weder § 808, Abs. 2, Z.P.O., noch § 79 der Württ. Dienstanzw. für Gerichtsvollzieher bestimmte Vorschriften. Solche konnten auch nach der Natur der Sache für derartige Fälle nicht getroffen werden. Es genügt, daß die Plakate beim Herumgehen um die Steinhaufen von einer Seite in die Augen fielen, daß sie sich von der Masse der Steine abhoben, und daß ihre Anbringung mit einer gewissen Gewähr für Haltbarkeit geschah.

Die Verpflichtung, nur in bestimmten Grenzen zu bauen, muß nicht unbedingt nur als ein Anspruch auf Unterlassung und bei Verletzung als ein solcher auf Schadensersatz verstanden werden, kann vielmehr auch einen Anspruch auf Erfüllung (Beseitigung) begründen.

Wird die Beseitigung als Schadensersatz wegen Verletzung des Unterlassungsanspruchs gefordert, so kann der Verpflichtete die Wiedergutmachung durch Geld unter den Voraussetzungen von § 251, Abs. 2, B.G.B. und unter Berücksichtigung der Grundsätze von Treu und Glauben als sein Recht beanspruchen. (Urteil des Reichsgerichts, VI. Zivilsenat, vom 19. Mai 1930 — VI 558/29.)

In dem zwischen R. und L. geschlossenen Kaufvertrag hatte sich L. als Käufer verpflichtet, nur innerhalb bestimmter Grenzen, nicht über eine bestimmte Grenze hinaus, zu bauen. L. hatte dieser Verpflichtung sowohl durch die Höherziehung des Neubaus um etwa anderthalb Stockwerke, wie durch Anbringung von drei vorspringenden Ausbauten, zuwidergehandelt. R. hat durch Klage gegen L. Beseitigung der vertragswidrigen Bauten verlangt.

Nach Auffassung des Reichsgerichts braucht es sich bei der verletzten Vertragsbestimmung nicht unbedingt nur um eine einmalige Unterlassungspflicht des L. in dem Sinne zu handeln, daß dieser bei Errichtung eines Baus auf dem angekauften Grundstück die Überschreitung einer bestimmten Höhe und die Ausgestaltung der Front in vertragswidriger Form zu unterlassen hat, und daher eine Erfüllung

dieser Pflicht infolge der Zuwiderhandlung nicht mehr möglich ist. Vielmehr behauptet R., gestützt auf die Verhandlungen vor Kaufabschluß, wie auch vor Beginn und während der Bauarbeiten, daß nach den Bestimmungen des Vertrages L. kein diesen Vereinbarungen zuwider ausgestaltetes Gebäude haben dürfe. Trifft dies zu, so ist aus der Zuwiderhandlung ein vertragswidriger Zustand, nämlich das Bestehen und etwaige Bestehenbleiben des vertragswidrigen Bauwerks, entstanden. Trotz der Zuwiderhandlung bleibt die Möglichkeit der Erfüllung für die Zukunft. Der Anspruch auf Beseitigung der vertragswidrigen Teile ist daher Erfüllungsanspruch aus dem Vertrage. Gegenüber diesem Erfüllungsanspruch hat L. nicht das Recht, den R. durch eine Geldentschädigung gemäß § 251, 2, B.G.B. abzufinden.

Diese Möglichkeit besteht jedoch, wenn die Beseitigung lediglich als Schadensersatz wegen Verletzung einer Unterlassungspflicht gefordert werden kann. Vorausgesetzt ist hierbei, daß die Herstellung nur mit unverhältnismäßigen Aufwendungen möglich ist. (§ 251, Abs. 2, B.G.B.) Dies kann nur beurteilt werden unter Beachtung aller in Betracht kommenden Umstände. Zu fragen ist zunächst, ob L. nach Treu und Glauben mit Rücksicht auf sein gesamtes Verhalten einen Anspruch auf Beibehaltung eines unter Verletzung dieses Grundsatzes errichteten Baues auf dem in § 251, Abs. 2, B.G.B. eröffneten Wege überhaupt geltend machen kann. Sodann gehören zu den Herstellungsaufwendungen nur die zur Beseitigung der vertragswidrigen Teile erforderlichen Aufwendungen, nicht die Kosten der Schaffung des vertragswidrigen Zustandes und der durch die Beseitigung ausfallende Verdienst. Auch ist nach Treu und Glauben unter Abwägung aller Umstände zu beurteilen, ob der durch die Beseitigung infolge Verminderung der Standfestigkeit oder in ähnlicher Weise etwa entstehende Schaden in die zu berücksichtigenden Aufwendungen einzubeziehen ist, oder ob L. an der Geltendmachung dieser Schäden infolge seiner Vertragsuntreue, insbesondere auch bei Berücksichtigung einzelner Bauabschnitte gehindert ist.

## PATENTBERICHT.

Wegen der Vorbemerkung (Erläuterung der nachstehenden Angaben) s. Heft I vom 6. Januar 1928, S. 18.

### Bekanntgemachte Anmeldungen.

Bekanntgemacht im Patentblatt Nr. 52 vom 24. Dezember 1930.

- Kl. 5 b, Gr. 41. M 111 029. Maschinenfabrik Hasenclever Akt.-Ges., Düsseldorf 59, Witzelstraße 55. Einrichtung zur Beseitigung des beim Abraumbaggerbetriebe auf dem freigelegten Kohlenstoß zurückfallenden Abraumentils. 12. VII. 29.
- Kl. 19 c, Gr. 2. H 130. Ernst Hermann, Hartenrod, Kr. Biedenkopf. Mit Nut und Feder versehener Pflasterblock aus Beton und anderen Stoffen. 3. I. 30.
- Kl. 20 a, Gr. 1. P 61 357. Preußische Bergwerks- und Hütten-Akt.-Ges., Zweigniederlassung Bergwerksdirektion Hindenburg, O.-S. u. Dipl.-Ing. Otto Lugscheider, Hindenburg O.-S. Einrichtung zur Verhinderung des Übergangs von Fahrzeugen einer Bahnverwaltung auf die Strecken gleicher Spurweite einer anderen Bahnverwaltung hinter einem gemeinsamen Streckengebiet. 2. X. 29.
- Kl. 20 a, Gr. 1. P 61 358. Preußische Bergwerks- und Hütten-Akt.-Ges., Zweigniederlassung Bergwerksdirektion Hindenburg O.-S. u. Dipl.-Ing. Otto Lugscheider, Hindenburg O.-S. Einrichtung zur Verhinderung des Übergangs von Fahrzeugen einer Bahnverwaltung auf die Strecken gleicher Spurweite einer anderen Bahnverwaltung hinter einem gemeinsamen Streckengebiet. 2. X. 29.
- Kl. 20 g, Gr. 1. H 111 606. Joseph Vögele A.-G., Mannheim. Gelandredrehscheibe mit unterteilten Hauptträgern; Zus. z. Pat. 494 910. 31. V. 27.
- Kl. 20 i, Gr. 4. E 14. 30. Elektro-Thermit G. m. b. H., Berlin-Tempelhof, Golditzstr. 37—39. Herzstück für Vignolweichen. 10. I. 30.
- Kl. 20 i, Gr. 38. V 25 873. Vereinigte Eisenbahn-Signalwerke G. m. b. H., Berlin-Siemensstadt. Selbsttätiges Streckenblocksystem. 19. X. 29.
- Kl. 20 k, Gr. 4. S 92 604. Siemens-Schuckertwerke Akt.-Ges., Berlin-Siemensstadt. Einrichtung zum Betriebe von Bahnanlagen. 3. VII. 29.
- Kl. 37 a, Gr. 2. H 630. Walter Hoffmann, Wien; Vertr.: A. Pieper, Pat.-Anw., Essen, Ruhr. Hohlkörper für Eisenbetonrippendecken; Zus. z. Anm. H 109455. 14. I. 30. Österreich 19. III. 29.
- Kl. 37 a, Gr. 2. K 101 996. Jakob Koch, Emmendorf b. Uelzen, u. Otto Wendel, Hannover, Hedwigstr. 8. Kreuzweise bewehrte Hohlsteindecke; Zus. z. Pat. 502 267. 9. XII. 26.

- Kl. 37 a, Gr. 4. W 830. Leopold Wiendl, Klosterneuburg, Österreich; Vertr.: Dipl.-Ing. L. Werner, Pat.-Anw., Berlin W 35. Verfahren und Vorrichtung zur Herstellung von Mauern aus Formsteinen. 15. I. 30. Österreich 16. I. u. 16. III. 29.
- Kl. 37 b, Gr. 2. S 93 975. Gebr. Siebert, Düsseldorf, Hildener Str. 173. Tragfähige Bauplatte aus in Faserrichtung verleimten Bohlen, die von parallel zur Faserrichtung verlaufenden Kanälen durchzogen sind. 18. IX. 29.
- Kl. 37 b, Gr. 3. S 76 604. Siemens-Schuckertwerke Akt.-Ges., Berlin-Siemensstadt. Verankerung für eiserne Maste. 19. X. 26.
- Kl. 37 e, Gr. 10. C 42 741. Lambert Chapoix, Wanze-lez-Huy, Belgien; Vertr.: Pat.-Anwälte Dr. G. Lotterhos, Frankfurt a. M., Dipl.-Ing. H. Mortensen u. Dip.-Ing. W. v. Sauer, Berlin SW 11. Schalung für Eisenbetonbalken. 2. III. 29. Belgien 21. VI. 28.
- Kl. 37 e, Gr. 13. C 38 544. N. V. Continentale Handel- en Transport-Maatschappij, Rotterdam, Holland, u. Otto Hardt, Saarbrücken, Artilleriestr. 34; Vertr.: Dipl.-Ing. G. Bertram, Pat.-Anw., Berlin SW 68. Verfahren und Vorrichtung zum Errichten einer Mauer. 31. VII. 26.
- Kl. 38 h, Gr. 2. R 76 942. Leonhard Ruhmann, Berlin N 65, Togostraße 20. Verfahren zum Feuersichermachen von Holz und anderen ganz oder teilweise aus Zellulose bestehenden Körpern. 23. I. 29.
- Kl. 38 h, Gr. 2. U 10 209. Ernst Utescher, Parkhof Rülau v. Schwarzenbek. Verfahren zum Wetterfestmachen von porösen Körpern. 4. V. 28.
- Kl. 80 b, Gr. 9. Sch. 84 969. Richard Schubert, Bremen, Lützowstraße 72. Verfahren zum Herstellen von mit einer Putzträger-schicht aus Gips o. dgl. Mörtelstoffen bekleideten Torfsteinen. 23. XII. 27.
- Kl. 80 b, Gr. 19. F 67 518. Fritz Frenzel, Dessau, Mariannenstr. 32. Verfahren zum Imprägnieren von Gegenständen aus Beton, Zement o. dgl. 15. XII. 28.
- Kl. 80 d, Gr. 5. W. 1330. Otto Wiedemann, Aachen, Vaalser Str. 115. Mit einem oder mehreren schneidenden Trümmern endloser Kabel wirkende Gesteinssäge. 3. V. 30.
- Kl. 82 a, Gr. 1. M 113 171. Dr.-Ing. Friedrich Moll, Südende-Berlin, Brandenburgische Str. 21. Verfahren zum Trocknen von Holz. 14. XII. 29.
- Kl. 84 d, Gr. 2. K 109 233. Joseph Albert Kuhse, Altona-Ottensen, Gr. Brunnenstr. 78. Stellwerk für eine mit einem Preßzylinder verbundene Reibungskupplung. 28. IV. 28.
- Kl. 85 c, Gr. 6. G 70 750. Dipl.-Ing. Rolf Gebner, Erfurt, Magdeburger Str. 48. Kläranlage für Abwässer. 13. VII. 27.

## BÜCHERBESPRECHUNGEN.

Die Finanzierung des Deutschen Straßenbaus. Von Dr.-Ing. H. Riepert. 1930. Verlag: Studiengesellschaft für Automobilstraßenbau in Berlin-Charlottenburg. Preis RM 1,40.

Die knapp 30 Seiten umfassende Schrift ist offenbar in der gleichen Zeit entstanden wie die etwas umfangreichere Denkschrift der Studiengesellschaft für die Finanzierung des Deutschen Straßenbaues. Denn sie enthält teilweise genau, teilweise wenigstens annähernd die gleichen Angaben über das deutsche Straßennetz, die Entwicklung des Kraftwagenverkehrs, die bisher für die deutschen Straßen gemachten Aufwendungen und die Art von deren Deckung. In gleicher Weise auch wie jene Denkschrift kommt Dr. Riepert zu dem Ergebnis, daß die im Interesse der deutschen Wirtschaft notwendige Anpassung des deutschen Straßennetzes an die Bedürfnisse des Kraftfahrzeugverkehrs nur mit Hilfe von Anleihen möglich erscheint. Er hält diesen Weg aber auch für gerechtfertigt, da der aus einem guten Zustand des Straßennetzes herrührende Nutzen vorwiegend den späteren Generationen zugute kommt.

Während jedoch die Denkschrift der Studiengesellschaft für die Finanzierung des Deutschen Straßenbaus den Weg für die Aufnahme einer solchen Anleihe näher erläutert, will Dr. Riepert hierauf nicht näher eingehen, bevor die grundsätzlichen Voraussetzungen einer Klärung nähergebracht sind. Er betont aber, daß den Anleihegebern gegenüber ausreichende Garantien nur von einer für diesen Zweck gebildeten besonderen Körperschaft geleistet werden können, da aus verschiedenen Gründen die deutschen Selbstverwaltungskörper hierzu schwer in der Lage sind.

Wenn man die erwähnten beiden Schriften durchsicht, kommt man um das Bedauern nicht herum, daß hier offenbar ohne gegenseitige Kenntnis sehr viel Doppelarbeit geleistet ist. Freudig wird immerhin stimmen, daß die Wichtigkeit des Problems der Finanzierung des Deutschen Straßenbaus von vielen Seiten erkannt ist. Möge diese Erkenntnis und die vielfache Beschäftigung mit dem Problem dasselbe einer baldigen Lösung zuführen. Knipping, Darmstadt.

Regeln für Abnahmeversuche an Wasserkraftmaschinen. Zweite Auflage (Fassung 1930), mit Anhang: Einheitliche Bezeichnung der Wasserstands- und Abfluszahlen. Nr. 5 der „Mitteilungen des Deutschen Wasserwirtschafts- und Wasserkraft-Verbandes“. 28. Seiten. 6 Abbildungen. Din-Format A 5. Berlin 1930. Preis RM 1,50. Zu beziehen durch die Verbandsgeschäftsstelle, Berlin-Halensee, Joachim-Friedrich-Str. 50.

Die vorliegende Schrift, für die der vor kurzem verstorbene Verbandsvorsitzende Baurat Leo Galland als Obmann des Deutschen Hydraulik-Ausschusses verantwortlich zeichnet, enthält die für eine einheitliche Vornahme der Abnahmeversuche an Wasserkraftmaschinen erforderlichen Bestimmungen. Sie ist in II. Auflage von Grund auf neu bearbeitet und bringt zum ersten Male erläuternde Textzeichnungen, die das Verständnis wesentlich erleichtern. Das Kapitel „Wassermengenmessungen“ ist kurz gehalten, da als Ergänzung das demnächstige Erscheinen einer besonderen Schrift über diesen Gegenstand in Aussicht gestellt wird.

Die Schrift, an der auch hervorragende österreichische und schweizerische Fachleute mitgearbeitet haben, ist neben ihrem allgemeinen wissenschaftlichen Zwecke besonders geeignet, Streitigkeiten bei Turbinenlieferungen vorzubeugen, und sollte daher bei keinem Verträge zwischen Besteller und Hersteller fehlen. E. P.

Thermophor-Haus- und -Fabrikschornsteine, ihre Bedeutung für Wärmewirtschaft und Bautechnik. Von Dr. techn. Heinrich Hiller, Wien, mit einem Geleitwort von Dr.-Ing. R. Saliger. 34 Seiten, 9 Abbildungen. Verlag Franz Deuticke, Leipzig und Wien. Preis geheftet RM 4,—.

Der Geist der Rationalisierung hat hier ein wenig beachtetes Gebiet erfaßt — die wärmetechnischen Vorgänge in Hausschornsteinen, vorwiegend bei Verwendung fester Brennstoffe.

In den modernen Gebäudekomplexen, wie sie von gemeinnützigen Baugesellschaften überall erstellt werden, mag die Frage der Unterbringung der Hausschornsteine in der üblichen und vorgeschriebenen Bauweise und Zahl zu Sorgen Anlaß gegeben haben, und manchem wird der Gedanke eines „Sammelschornsteins“ in der Thermophorbauweise willkommen sein. Dieser Abgasesammler besteht aus Steinzeugmuffenrohren, deren lichte Weite entsprechend der zunehmenden Rauchgasmenge nach dem Dache zu größer wird. Wärmeverluste werden durch Schlackenwolle-Isolation verhindert. Für den Anschluß der einzelnen Heizstellen sind T-Stücke in das Sammelrohr eingebaut. Im Keller und Dachgeschoß sind Putzöffnungen vorgesehen.

Diese neue Bauweise — eine Erfindung des Ing. Ludwig Motzko — wurde praktisch in einem vierstöckigen Neubau erprobt. Die ausgeführten „Zug“messungen, Wärmekapazitätsbestimmungen haben gezeigt, daß an das Schornsteinmaterial vor allem die Forderung einer möglichst geringen Wärmebindung oder Wärmeabfuhr gestellt werden muß. Werden die Wärmeverluste im Schornstein herabgesetzt, so können selbst Rauchgase mit niedriger Temperatur mit dem nötigen Zug und ohne Rauchbelästigungen in den ungeheizten Räumen abgeführt werden. Hiermit verbessert sich gleichzeitig der thermische

Wirkungsgrad der Heizstellen. Diese Beobachtungen führten ohne weiteres zu der Empfehlung, als Wärmeisolation nicht eine Luftschicht, sondern höherwertige Isolierstoffe, wie Magnesiaasbest, Kieselgur oder Schlackenwolle zu verwenden.

Die Kosten für eine Anlage im Sinne der Thermophorbauweise werden zweifellos (schon, weil sie Facharbeit in erhöhtem Maße verlangen) höher sein als die für gewöhnliche gemauerte Schornsteine. Dem stehen Brennstoffersparnisse gegenüber, und der Wärmeverbrauch wird an die Stellen größter Nutzbarkeit verlegt.

Dipl.-Ing. Fr. Treiber.

Lehre vom Knicken auf neuer Grundlage. Von Dr.-Ing. e. h. Dr. H. Zimmermann. Wilhelm Ernst & Sohn, Berlin 1930. Preis geh. RM 11,—, geb. RM 12,50.

Das vorliegende Werk des in der technischen Literatur hochgeschätzten Verfassers gibt eine zusammenfassende Darstellung seiner zahlreichen eigenen Arbeiten zur Eulerschen Theorie, insbesondere im Hinblick auf die Bedenken, die gegen diese erhoben wurden. Vor allem ist es der Einwurf, „daß nicht zu verstehen sei, wie ein vollkommen gerader, überall gleich beschaffener und achsrecht belasteter Stab überhaupt dazu käme, sich auszubiegen.“ Der Verfasser glaubt diesen Schwierigkeiten zu entgehen und „mit einem Schlage eine neue, breite Grundlage für den Aufbau einer entwicklungsfähigen, den mannigfaltigen Aufgaben der Technik gerechtwerdenden Theorie“ zu erhalten, wenn er „von vornherein annimmt, der Stab sei nicht gerade und nicht achsrecht belastet, sondern sogar noch durch quer gerichtete Kräfte beansprucht und unter Umständen auch nicht drehbar gelagert, sondern elastisch eingespannt.“

Nachdem diese Annahmen für eine große Anzahl von Einzelfällen durchgeführt wurden, gelangt der Verfasser — als Ergebnis seines Buches — zu den beiden folgenden Sätzen:

1. Jeder gerade oder beliebig gekrümmte und beliebig längs- und querbelastete Stab mit überall gleichem Querschnitt kann bei frei drehbaren Enden die Eulersche Knickgrenze erreichen, wenn alle die Abweichung vom Eulerfall ausdrückenden Störungen nur so klein sind, daß unter der Eulerlast keine bleibenden Formänderungen eintreten.

2. Ein ebensolcher Stab mit elastisch eingespannten Enden kann bei derselben Voraussetzung die Knickgrenze eines gleich eingespannten achsrecht belasteten geraden Stabes erreichen.

Ist durch die Annahmen des Verfassers und durch seine Ausführungen etwas Wesentliches erreicht worden? Der Referent kann diese Frage nicht unbedingt bejahen, da der Kernpunkt des ganzen Problems, der seit langem wohl bekannt ist, in den Ausführungen des Verfassers nicht zutage tritt: es ist dies die Erkenntnis, daß der Satz von der Eindeutigkeit des Gleichgewichtszustandes für elastische Körper, bei denen wenigstens eine Abmessung gegen die übrigen klein ist, versagen kann. G. H. Bryan hat zuerst (1888) bewiesen, daß in diesem Falle bei derselben Anordnung der äußeren Kräfte verschiedene Gleichgewichtskonfigurationen des elastischen Körpers bestehen können. Die „Verzweigungspunkte“ sind dann durch die „Eigenwerte“ des linearen Problems gegeben, d. h. durch Parameterwerte, bei denen die Differentialgleichungen unendlich viele Lösungen besitzen können, die die gegebenen Randbedingungen befriedigen. [Man vergl. z. B. die Darstellung in der Enzyklopädie der math. Wissenschaften, Bd. IV, Mechanik, Art. 25 (Tedone-Timpe) Nr. 21 und Art. 27 (v. Kármán) Nr. 13 a.]

Die elementare Theorie hilft sich immer dadurch, daß sie auf irgendeine Weise eine von der spannungslosen verschiedene Gleichgewichtslage herstellt, entweder durch eine Querbelastung oder durch eine von der geraden verschiedene Form der Trägerachse. Die Verzweigungspunkte machen sich dann i. a. dadurch bemerkbar, daß eine beliebig kleine Abweichung von der ursprünglichen Anordnung genügt, bei Annäherung an die „kritische Belastung“ beliebig große Formänderungen hervorzurufen. Auch dem vorliegenden Buch sind gerade diese Hilfsmittel eigentümlich, und nach dem Gesagten ist es daher nicht überraschend, daß durch ihre alleinige Verwendung die Ergebnisse der klassischen Eulerschen Theorie nicht wesentlich überschritten werden können. Th. Poschl, Karlsruhe.

Der Volksbüchereibau. Von Dr. Max Wieser, Leiter der Stadtbücherei Spandau. Mit 75 Grundrissen und 34 Abbildungen. Anhang: Ausländische Büchereibauten, von Dr. Erwin Ackerknecht, Stadtbüchereidirektor. Verlag „Bücherei und Bildungspflege“, Stettin. Preis geheftet RM 4,50.

Das Erscheinen des vorliegenden neunten Beiheftes zur „Bücherei und Bildungspflege“ ist um so mehr zu begrüßen, als es fast gänzlich an Literatur auf diesem Gebiet fehlt. Die Verfasser betonen die Notwendigkeit der Schaffung eines eigenen deutschen Volksbüchereibau-typen und wollen durch ihre Ausführungen den Boden für eine solche Bauform, mit zweckmäßiger Raumverteilung und äußerer Verkörperung der Grundidee, ebnen. Der Inhalt des Büchleins zerfällt in vier Teile. Der erste Teil enthält im wesentlichen einen Vortrag des erstgenannten Verfassers über das Thema „Der Volksbüchereibau“ auf der Jahrestagung 1929 des Verbandes Deutscher Volksbibliothekare in Frankfurt a. M. Der zweite Teil bringt die Beschreibung einzelner deutscher Büchereibauten nebst zugehörigen Grundrissen, während



der dritte Teil Abbildungen einzelner Bauten und Räumlichkeiten enthält. Im Anhang werden ausländische, vor allem skandinavische Büchereibauten behandelt. Das Büchlein, das manche Anregung vermittelt, kann bestens empfohlen werden. Dipl.-Ing. Herbert Rohde.

Einführung in die Erdbildmessung (Terrestrische Photogrammetrie). Von Dr. Hans Löschner. VI u. 218 S. mit 121 Figuren im Text und 2 Tafeln. Leipzig und Wien 1930. Verlag von Franz Deuticke. Preis RM 10.—.

Die Photogrammetrie, jener Teil der praktischen Geometrie oder Vermessungskunde, der sich mit der Aufnahme und Auswertung von Lichtbildern zur Kartenherstellung befaßt, hat in der Nachkriegszeit eine ungeahnte Entwicklung genommen. Die Literatur ist außerordentlich groß und die neue Aufnahmemethode ist an den Techn. Hochschulen zu einem wichtigen und umfangreichen Lehrgebiet geworden, das nicht mehr im Rahmen der allgemeinen Vorträge über Vermessungskunde mitbehandelt werden kann, sondern besonderen Spezialvorlesungen vorbehalten bleiben muß.

Es ist nicht zufällig, daß innerhalb eines kurzen Zeitraums mehrere umfangreiche Veröffentlichungen über das genannte Gebiet erschienen sind. Denn die Photogrammetrie ist sowohl in theoretischer wie praktischer Hinsicht zu einem gewissen Abschluß gelangt, ohne damit zu sagen, daß nicht noch besonders für die Praxis wichtige Probleme ihrer Lösung harren. Außerdem war es ein dringendes Gebot, die weit zerstreute Literatur in zusammenfassenden Darstellungen einem größeren Leserkreis und den Studierenden zugänglich zu machen.

Das vorliegende Werk Löschners behandelt nur die terrestrische Photogrammetrie oder Erdbildmessung. Um das Buch nicht zu umfangreich zu gestalten, soll die in neuerer Zeit zu ganz besonderer Bedeutung gelangte Luftbildmessung gesondert behandelt werden.

Folgende Hauptabschnitte mögen kurz über den Inhalt orientieren: I. Grundbegriffe, II. Einzelbildmessung, III. Meßtischphotogrammetrie, einfach Bildmessung, Einschnidephotogrammetrie oder Schnittbildmessung, IV. Stereophotogrammetrie oder Raumbildmessung, V. Instrumente für die Feldaufnahme, VI. Praktischer Vorgang bei Aufnahmen der Erdbildmessung, VII. Ausmessung und Auftragen stereophotogrammetrischer Aufnahmen, VIII. Zur Anwendung der Stereophotogrammetrie und der Stereoaufnahmetheorie, IX. Genauigkeit der Einschnide- und der Raumbildmessung, X. Vorzüge der Stereophotogrammetrie und Stereoaufnahmetheorie. Zwei Kapitel über geschichtliche Notizen und Literaturangaben bilden den Schluß. Auch auf die Bedeutung der Photogrammetrie für nicht unmittelbar geodätische Zwecke, wie z. B. für Architekturaufnahmen, Trassieren von Verkehrswegen, kriminalistische Tatbestandsaufnahmen u. dgl., wird in Unterabschnitten mit Recht näher eingegangen.

Wenn der Verfasser schreibt, daß vorliegendes Buch als eine erste Einführung in den Gegenstand gedacht ist und in gedrangter Kürze das Wichtigste aus der Erdbildmessung dem Verständnis weitester Kreise zugeführt werden soll, so darf man wohl unterstellen, daß er hierbei nur Leser im Auge hat, die schon hinreichende Kenntnisse in Vermessungskunde und Ausgleichsrechnung besitzen. Für ein tiefergehendes Studium ist durch zahlreiche Literaturangaben gesorgt. Das Werk bietet einen vorzüglichen Überblick über das gesamte in Rede stehende Gebiet und wird besonders wertvoll durch viele praktische Hinweise, die aus eigenen Erfahrungen des Verfassers hervorgegangen sind.

Dr. Merkel.

Zement. Von Dipl.-Ing. F. Wecke, Opeln. Mit 55 Abbildungen. Technische Fortschrittsberichte, Fortschritte der chem. Technologie in Einzelarstellungen. Herausgegeben von Prof. Dr. B. Rassow, Leipzig. Verlag Theodor Steinkopf, Dresden und Leipzig, 1930. Preis broschiert RM 4,80, gebunden RM 6.—.

Im Rahmen der chemisch-technischen Fortschrittsberichte ist das vorliegende Büchlein erschienen, das einen Überblick über die Fabrikation und die Entwicklung der Zementfabrikate gibt. Das Buch ist in leicht verständlicher Form für diejenigen Fachleute geschrieben, die nicht viel Zeit haben, sich in der Spezialliteratur zu unterrichten.

E. P.

Brücken in Eisenbeton. Ein Leitfaden für Unterricht und Praxis. Von C. Kersten, vorm. Obergeringieur, Studienrat an der städt. Baugewerkschule Berlin. Band II: Bogenbrücken. Fünfte, neu bearbeitete Auflage. Mit 555 Textabbildungen. Verlag Wilhelm Ernst & Sohn, Berlin. Preis geheftet RM 15,—; in Leinen gebunden RM 16,50.

Die Tatsache, daß das Buch von Kersten in der fünften Auflage erscheint, spricht besser als alle Empfehlungen für dasselbe. Sein Erscheinen wird in den Kreisen der mittleren Techniker, für die es in erster Linie bestimmt ist, mit um so größerer Freude begrüßt werden, als es seit fast anderthalb Jahren vergriffen war. Aber auch über diese Kreise hinaus erfreut sich das Buch bester Wertschätzung. Die vorliegende Auflage hat eine vollständige Neubearbeitung erfahren, wobei auch die modernsten Bauausführungen berücksichtigt worden sind. Die zahlreichen Abbildungen sind sehr gut. Hierbei ist nicht nur ein Teil der alten Abbildungen durch neue Darstellungen ersetzt worden, sondern es ist auch eine große Anzahl neuer Abbildungen hinzugekommen. Der Inhalt des Buches gliedert sich in drei Hauptabschnitte. Im Abschnitt A — Gestaltung der Bogenbrücken — wird alles gebracht, was nötig ist, um sich ein Bild von der Mannigfaltigkeit der

Ausführungsmöglichkeiten verschaffen zu können. In diesem Abschnitt werden außer den allgemeinen Betrachtungen die Vollgewölbe mit schlaffer Bewehrung, Einzelbogen und Bogenbalken, Gewölbe und Einzelbogen mit steifer Bewehrung, Gelenkwölbbrücken, Durchlässe, Überwölbungen, Tunnel, Kanalbrücken und Rohrübrführungen, Brückenverbreiterungen und -verstärkungen behandelt. Der Abschnitt B befaßt sich mit der konstruktiven Durchbildung der Lehrgerüste und der Bauausführung. Im Abschnitt C — Berechnung der Bogenbrücken — ist nur das Allernotwendigste gebracht, was für den Entwurf und die Berechnung benötigt werden könnte. Für das Studium der Theorie wird man die im Literaturverzeichnis genannten Lehrbücher mit heranziehen müssen. Das Kerstense Buch wird wegen Form, Inhalt und Ausstattung auch in der vorliegenden Auflage sich zu den alten Freunden neue hinzu erwerben.

Dipl.-Ing. Herbert Rohde.

Hydraulik. Von Ph. Forchheimer. 3. Auflage. Verlag von B. G. Teubner. Leipzig und Berlin 1930. Preis geb. RM 36.—.

Die vorliegende dritte Auflage dieses großen Werkes hat die vorzüglichen, ja einzigartigen Eigenschaften der früheren Auflagen nicht nur beibehalten, sondern diese noch in vielen Punkten übertrifft. Es gibt heute kein zweites Werk, auch nicht in einer anderen Sprache, das sich diesem an Reichhaltigkeit und Vollständigkeit des Inhaltes sowie auch hinsichtlich der theoretischen Verarbeitung des ungeheuren Materials an die Seite stellen ließe — es ist das Standardwerk der Hydraulik schlechthin. Neben der theoretischen Durchdringung dieses schwierigen Gebietes sind es die vielfachen Beziehungen zur Wirklichkeit, die Heranziehung zahlreicher Messungen und Beobachtungen an natürlichen Flußläufen und technischen Anlagen, die diesem Werke eigentümlich sind und ihm eine besondere Note verleihen. Der Umfang des verarbeiteten Materials ist außerordentlich angewachsen, so sind z. B. gegenüber der letzten Auflage weit mehr als hundert Autoren mit ihren Forschungen neu hinzugekommen. Von bleibendem Werte ist die wissenschaftlich begründete Ordnung, die durch dieses Werk in das ausgedehnte Gebiet der Hydraulik gebracht ist. Eigentümlich ist ihm auch die Tatsache, daß nichts unverändert übernommen wird, vielmehr ist jede Einzelheit in origineller Weise neu gestaltet worden.

Auf Einzelheiten im Rahmen dieser Besprechung einzugehen ist ganz unmöglich; aus dem gesamten Gebiete der Hydraulik, soweit sie theoretisch erfaßbar ist und erfaßt wurde, wird man wenig finden, das nicht in diesem Werke enthalten ist. Kein Zweifel, daß es seine einzigartige Bedeutung auch weiterhin unbestritten behalten wird und daß es auf lange Zeit hinaus keinen in der Hydraulik tätigen Forscher geben wird, der dieses Werk nicht mit Nutzen zu Rate ziehen wird.

Th. Pöschl, Karlsruhe.

Das Kraftwerk Waggital. Bericht der Bauleitung. Verlag der A. G. Kraftwerk Waggital, Siebnen/Schweiz. 1930. Preis RM 12.—.

Unter diesem anspruchslosen Titel ist eine in Form und Inhalt gleich wertvolle Veröffentlichung erschienen.

Nach einer geschichtlichen Entwicklung werden in einzelnen Abschnitten die Projektgrundlagen, die Organisations- und Bauvorbereitungen, die Ausführungsarbeiten, die Hilfseinrichtungen und schließlich die Abnahmeversuche an den maschinellen Anlagen beschrieben.

Ein Verzeichnis der Hauptunternehmer und Hauptlieferanten sowie ein besonderes Literaturverzeichnis ergänzen die Veröffentlichung.

Das schön ausgestattete Buch kann als mustergültiges Beispiel bezeichnet werden, wie die Erfahrungen und Beobachtungen bei der Ausführung von großen Bauwerken der Allgemeinheit zugänglich gemacht werden. Es ist zudem ein Buch, das jedem, der sich mit dem Bau von Wasserkraftanlagen befaßt, zum Studium empfohlen werden kann.

E. P.

Fünfstellige Funktionentafeln. Kreis-, zyklometrische, Exponential-, Hyperbel-, Kugel-, Besselsche, elliptische Funktionen, Thetanullwerte, natürlicher Logarithmus, Gammafunktion u. a. m. nebst einigen häufig vorkommenden Zahlenwerten. Von Keiichi Hayashi, Prof. an der Kaiserlichen Kyushu-Universität, Japan. Mit 17 Textabbildungen. VIII, 176 Seiten. Geh. RM 28.—, geb. RM 30.— Berlin, Springer 1930.

In diesem Tafelwerk von Hayashi findet sich eine solche Vielseitigkeit und Vollständigkeit der Funktionswerte der gewöhnlichen und höheren Transzendenten, wie sie sonst wohl nirgends zu finden ist. Gerade für die Anwendung in der Technik ist es sehr zu begrüßen, daß weniger auf die Fülle der Dezimalen, die die Handhabung bei technischen Rechnungen nur erschwert, Wert gelegt ist als vielmehr auf Vielseitigkeit und Vollständigkeit.

Einen sehr breiten Raum nehmen in dem Buche die Tafeln der Kreis- und Hyperbelfunktionen mit ihren Umkehrfunktionen ein, die gleichzeitig als Funktion des Bogens und des Winkels entnommen werden können (Intervall 0,01 bei einer Bogenlänge von 0 bis 10). Auch die Produkte der Kreis- und Hyperbelfunktionen können unmittelbar abgelesen werden. Ferner findet man eine Tafel für  $\sin n\theta$  und  $\cos n\theta$ , die bei der Auswertung von Fourierschen Reihen gute Dienste leisten wird ( $n$  ganzzahlig von 1 bis 8, Intervall für  $\theta$  1°).

Die in der Anwendung immer mehr an Bedeutung gewinnenden Besselschen Funktionen haben ebenfalls weitgehende Berücksichtigung

gefunden. Es ist besonders zu begrüßen, daß für reelles Argument und die Parameter  $\sigma$  und  $\tau$  die Zahlenwerte der Neumannschen Zylinderfunktionen mit gleicher Genauigkeit und gleicher Intervallteilung entnommen werden können als die Besselschen Zylinderfunktionen (Intervall 0,01, Argument von 1 bis 16). Neben den bekannten Tafeln für die gebrochenen Parameter  $1/2$ ,  $-1/2$ ,  $3/2$ ,  $-3/2$  findet sich auch eine solche für  $1/3$  und  $-1/3$ . Vollständig neu und von weitgehender Anwendungsmöglichkeit ist die aufgenommene Tafel von Dinnik für komplexes Argument und die Parameter  $\sigma$  und  $\tau$ . Eine wertvolle Ergänzung dieser Tafel bietet die Wiedergabe der Schleicherschen Tafel für die  $45^\circ$ -Linien der komplexen Zahlenebene. Schließlich können noch für die Parameter  $\sigma$  und  $\tau$  und reelles Argument die ersten 60 Nullstellen der Besselschen und die ersten 40 der Neumannschen Zylinderfunktion entnommen werden.

Von der sehr nützlichen und in der Technik eigentlich viel zu wenig bekannten Kugelfunktion sind die Werte bis zur 10. Ordnung sowohl als Funktion des Bogens als auch des Winkels gegeben worden. (Intervall 0,01). Die Tafel stellt somit eine sehr willkommene Erweiterung der Glaisherschen Tafel bis zur 7. Ordnung dar.

Zur Vollständigkeit sei auch die Wiedergabe der bekannten Legendreschen Tafeln für die elliptischen Normalintegrale und eine vollständig neue Tafel für die Thetafunktionen erwähnt, wenn sie auch im Bauwesen nur selten Anwendung finden können. Ähnliches ist von der Tafel der Gammafunktion zu sagen, deren Werte Hayashi erstmalig für komplexes Argument ausgerechnet hat.

Zum Schluß seien noch einige kleinere Tafeln genannt, wie die für das Gaußsche Fehlerintegral, die Fresnelschen Integrale, für  $\sqrt{x^2}$ , für die ersten 10 Potenzen von  $x$  und anderes mehr. Nicht vergessen sei auch der wertvolle Formel- und Zahlenschatz, der manchem, der nur selten mit feineren mathematischen Berechnungen zu tun hat, wertvolle Dienste leisten wird. Dr. Tölke.

Anleitung für den Entwurf, Bau und Betrieb von Talsperren. Neubearbeitung der Anlage zur III. Ausführungsanweisung zum Preußischen Wassergesetz vom 7. April 1913. Vorgeschlagen vom Talsperren-Ausschuß des Deutschen Wasserwirtschafts- und Wasserkraft-Verbandes, Berlin 1930. Mitteilungen des Deutschen Wasserwirtschafts- und Wasserkraft-Verbandes E. V.

Einem dringenden Bedürfnis nach Festlegung von amtlichen Vorschriften für den Bau von Talsperren kommen die Vorschläge entgegen, die von einer Kommission des Deutschen Wasserwirtschafts- und Wasserkraft-Verbandes ausgearbeitet wurden. Sie liegen nunmehr der Öffentlichkeit zur Stellungnahme vor.

Nachdem der Begriff der Talsperren abgegrenzt wird, werden die Angaben, die für die Vorbereitung, für die Form und den Inhalt des Entwurfs notwendig sind, festgelegt.

Den Hauptabschnitt bilden die technischen Bedingungen, in denen Gewichtstaumauern (bisher Schwergewichtstaumauern genannt) in Bruchsteinen oder Beton, Gewölbestaumauern, Pfeilerstaumauern (bisher aufgelöste Staumauern genannt), Staudämme und Wehre berücksichtigt sind. Es muß hervorgehoben werden, daß nunmehr in Vorschriften, die hoffentlich bald amtlichen Charakter annehmen werden, diese verschiedenen Typen als gleichberechtigt anerkannt sind.

In dem gleichen Abschnitte werden die konstruktiven und rechnerischen Grundlagen allgemeiner Art und Sonderbedingungen für jede einzelne Bauart beschrieben.

Gewiß sind manche Einzelheiten dieser Vorschriften nicht so, daß sie allgemeine Zustimmung finden werden, aber im wesentlichen kann man die ganze Behandlung der Staumauerfrage in den technischen Bedingungen als einen Fortschritt gegen bisher bezeichnen.

Weitere kleine Abschnitte sind der Bauausführung und dem Baubetrieb, der Staatsaufsicht über die Bauausführung und die Abnahme gewidmet, und u. a. ist am Schluß ein Muster zu einer Dienstausweisung für Stauwärter entworfen.

Jedermann, der an dem Entwurf von Staumauern im besonderen und an Wasserkraftanlagen im allgemeinen interessiert ist, sollte die Anleitungen, die durch die Verbandsgeschäftsstelle zu beziehen sind, studieren und mithelfen, die Vorschriften so neuzeitlich als möglich zu gestalten. E. P.

Ausrüstung der Seehäfen mit landfesten Pollern. Von Dr.-Ing. Gustav Rogge. Berlin 1930. Verlag Wilhelm Ernst & Sohn. Preis RM 5,60.

Mit der Zunahme der Schiffsgrößen sind auch die Schwierigkeiten gewachsen, die Schiffe in den Häfen zu vertäuen. Es war daher eine sehr dankenswerte Aufgabe, dieses Gebiet der Hafenausrüstung vom theoretischen wie vom praktischen Gesichtspunkt aus zu behandeln. Die Anregung zu dieser Arbeit hat der Verfasser aus der Bearbeitung der Entwürfe für die Pollerausrüstung der Nordschleusenanlagen und der Columbuskaje in Bremerhaven empfangen. Es muß dem Ergebnis verständnisvoller Zusammenarbeit zwischen Hafenbauingenieuren, Nautikern und Hafenverwaltung das Zeugnis ausgestellt werden, daß das kleine Werk, von nur 42 Seiten Umfang, eine wertvolle Bereicherung unserer technischen Literatur über den Hafenbau bedeutet. Die in den ersten Abschnitten behandelte Anordnung von Verhol- und Festmachepollern, der Abstand letzterer von der Kajenvorderkante, ihre Gründung, die für die Erfüllung des Zweckes des Pollers so vielseitige Formgebung, die Verbindung der Poller mit

ihren Fundamenten, alle diese Fragen sind in ebenso knapper wie ausreichender Weise wie die Baustoffe und die Ausführung besprochen.

Mit vollem Recht weist der Verfasser in dem Abschnitt, in dem er die statische Berechnung der Poller behandelt, darauf hin, daß die rechnerische Erfassung des Problems auf Grund bestimmter Annahmen möglich ist, darin muß man ihm aber zustimmen, daß der Hafenbauingenieur seine Poller ebenso stark ausbilden muß wie der Schiffbau, auf Grund aller nautischen Erfahrungen, die Vertäuungsvorrichtungen an Bord der Schiffe ausgebildet hat.

Unbeschränkte Zustimmung verdient die in der Schlußbetrachtung aufgestellte Forderung, daß der Entwurf einer Pollerausrüstung nur in engster Zusammenarbeit der zuständigen Behörden und der Schifffahrttreibenden bearbeitet werden sollte. Eigentlich sollte es selbstverständlich sein, daß nicht nur der Entwurf der Pollerausrüstung, sondern der ganze Hafentwurf von dem Ingenieur in engstem Benehmen mit dem Kaufmann und dem Nautiker zustande kommt, um allen Anforderungen zu genügen. G. de Thierry.

Résistances des bétons au choc, à l'usure et au décollement, comparées à leurs résistances à la compression, à la flexion et à la traction. Par R. Feret, Chef du Laboratoire des ponts et chaussées, Boulogne sur mer. Paris 1930. Edition de la Revue des matériaux de construction et de travaux publics. Preis geheftet 15 frs. Portozuschlag für Frankreich 10%, Ausland 20%.

In der vorliegenden Schrift behandelt Feret die Beziehungen der verschiedenen Festigkeitseigenschaften von Beton untereinander und ihre Abhängigkeit von den Betonkomponenten. Nach seinen Darlegungen wächst die Druckfestigkeit von Beton bei gleichbleibenden Zuschlägen mit dem Verhältnis von Zement zu Wasser  $\left(\frac{C}{E}\right)$ . Bei wechselndem Charakter der Zuschläge sei für die Druckfestigkeit  $R$  die schon früher gefundene Formel

$$R = K \left[ \frac{c}{1 - (s + p)} \right]^2$$

maßgebend. Zwischen Zugfestigkeit und Biegunzugfestigkeit von Beton wurde lineare Abhängigkeit, also Proportionalität gefunden. Nicht vorhanden ist eine solche Proportionalität zwischen Zugfestigkeit bzw. Biegunzugfestigkeit einerseits und Druckfestigkeit andererseits. Die Beziehung dieser Größen folgt einem parabolischen Gesetz, wobei der Parabelparameter besonders von der Art des Bindemittels abhängig ist. Am ungünstigsten ergab sich stets das Verhältnis von Zugfestigkeit und Druckfestigkeit bei den Tonerdezementen. Das Verhalten des Betons gegen Stoßbeanspruchung ist ganz entscheidend abhängig von den Bedingungen, mit denen der Stoß ausgeübt wird. Unter gleichen Prüfungsbedingungen und ähnlichen Zuschlägen wächst

der Widerstand gegen Stoß wiederum mit dem Wert  $\left(\frac{C}{E}\right)$ . Bei eckigen

und nicht porösen Zuschlägen steigt der Widerstand gegen Stoß ungefähr parallel mit der Betondruckfestigkeit; bei runden Materialien ergibt die graphische Darstellung des Stoßwiderstandes in Abhängigkeit von der Betondruckfestigkeit wiederum Parabeln, so daß nach dem früher Gesagten zwischen dem Widerstand gegen Stoß und der Betonzugfestigkeit eine lineare Beziehung anzunehmen ist. Der Widerstand gegen Abnutzung von Beton hängt vollkommen von der Prüfungsmethode ab. Geprüft mit der gewöhnlichen Schleifscheibe ist der Abnutzungswiderstand von Beton fast ausschließlich durch die Härte der Grobzuschläge bestimmt, und zwar spielt die Qualität des Mörtels eine um so geringere Rolle, je größer die Gesteinhärte der Zuschläge ist. Ein ganz anderes Bild für den Abnutzungswiderstand von Beton liefert dagegen die Prüfung mit der Deval-Trommel. Hier erweist sich nicht nur die Gesteinhärte der Zuschläge, sondern auch die Mörtelfestigkeit als wesentlich für die Höhe des Abnutzungswiderstandes. Die auf letztere Weise gewonnenen Werte für den Abnutzungswiderstand scheinen mehr der Betondruckfestigkeit proportional sich zu verändern. Die Haftung von Beton an anderen Körpern ist wiederum sehr relativ und nicht nur von der Betonzusammensetzung abhängig, sondern noch von einer Reihe fremder Größen. In einem stattlichen Anhang werden an Hand deutscher, schweizerischer und amerikanischer Forschungsergebnisse nochmals die von Feret gefundenen Beziehungen zwischen Zugfestigkeit, Biegunzugfestigkeit und Druckfestigkeit nachgeprüft und im wesentlichen bestätigt gefunden.

Bei der Schrift stellen wir mit Befriedigung fest, daß auch Feret nunmehr den Zementwasserfaktor bei seinen Forschungen berücksichtigt und seine Ergebnisse von dieser Seite her beleuchtet, so daß wir in der Möglichkeit eines Vergleichs der Ergebnisse der verschiedenen Forschungsrichtungen einen wesentlichen Schritt vorwärts gekommen sind. Eine Zusammenfassung der Erkenntnisse über die Beziehungen der verschiedenen Betonfestigkeitseigenschaften untereinander war längst ein Bedürfnis der Praxis, das nunmehr durch die Feretsche Arbeit befriedigt wird. Es mag schon aus der vorstehenden kurzen Darstellung des bearbeiteten Stoffes entnommen werden, daß Praktiker wie Baustoffforscher, besonders auch die Baustoffkontrollorgane an der Arbeit Ferets nicht vorübergehen dürfen. Auch der Betonstraßenbauer, der ja den am vielseitigsten beanspruchten Beton herzustellen und zu verarbeiten hat, wird aus der vorliegenden Schrift großen Nutzen ziehen können. Hummel.

Knicknomogramm für den Eisenbau. Nach Prof. Dr.-Ing. Unold. 1 Broschüre 23 Seiten, 4 Netztafeln und 1 Kurvenblatt. Geislingen-Stg. (Württembg.). N.B.W.-Verlag. Deutsche Ausgabe 1930. Preis für das Gesamtwerk RM 8,50, ohne Broschüre RM 7,—, einführende Broschüre RM 1,50.

Die erste Auflage dieses Werkes ist bereits im Jahrgang 1929 dieser Zeitschrift, Heft 23, Seite 574, besprochen. In der jetzt vorliegenden erweiterten und verbesserten Auflage sind die in der damaligen Besprechung als wünschenswert bezeichneten Änderungen größtenteils berücksichtigt.

Daneben weist die neue Auflage aber noch verschiedene andere Verbesserungen auf. Die Handhabung ist bequemer, weil das Kurvenblatt jetzt auf Pausleinen statt auf Zellhorn gedruckt ist. Damit ist für jeden die Möglichkeit des Nachtrags der Werte für beliebige Spannungen gegeben. Die den Tafeln beigefügten Anleitungen sind vorteilhaft ergänzt, vor allem für die Berücksichtigung zusätzlicher Biegemomente und für die Anwendung des Nomogramms auf andere Vorschriften mit abweichenden  $\omega$ -Werten. Alles auf St 48 bezügliche ist weggelassen, da dieser Baustahl kaum noch verwendet werden dürfte.

Das Werk kann auch in der vorliegenden neuen Auflage bestens empfohlen werden. Die Verringerung des Ankaufspreises wird zweifellos zu seiner Verbreitung beitragen. Schultze.

Die Berechnung gedrückter Profileisenstäbe nach dem Omega-Verfahren mit Hilfe von graphischen Tafeln. Von Dipl.-Ing. Adolf Kunkler. 1930. Selbstverlag Köln-Kriegl, am Krieger Dom 25. Preis RM 11,—.

Zur Ersparung der bei der Bemessung von Druckstäben erforderlichen Versuchsrechnungen hat der Verfasser in dem vorliegenden Werk in handlicher Form eine Anzahl graphischer Tafeln zusammengestellt. Diese Tafeln gestatten bei gegebener Stabkraft und Knicklänge die unmittelbare Entnahme der erforderlichen Querschnitte, ebenso auch die Entnahme der nach dem Krohnschen Verfahren berechneten Bindeblechabstände. Die Tafeln umfassen die meisten im Hochbau gebräuchlichen Querschnitte für Fachwerkskonstruktionen und Stützen. Eine Hilfstafel für exzentrisch gedrückte Stäbe ist beigefügt. Die Angaben der Tafeln beschränken sich auf die zulässige Spannung von 1200 kg/cm<sup>2</sup> und auf Querschnitte aus St 37. Durch einfache Umrechnung der Stabkraft lassen sie sich jedoch auch auf andere zulässige Spannungen — jedoch nicht auf andere  $\omega$ -Werte — anwenden. Als wesentlicher Nachteil ist diese Beschränkung nicht anzusprechen, da im Hochbau der Baustahl St 37 fast ausschließlich zur Verwendung gelangt.

Die auf kräftigem Papier gedruckten Tafeln sind ausreichend klar und genau, so daß ihre Verwendung für die genannten Zwecke durchaus empfohlen werden kann. Schultze.

Hydraulisches Rechnen. Rechnungsverfahren und Zahlenwerte für die Bedürfnisse der wasserbaulichen Praxis. In erster bis fünfter Auflage von Dr.-Ing. Robert Weyrauch, weil. ord. Prof. der Techn. Hochsch. zu Stuttgart. Sechste neubearbeitete und vermehrte Auflage von Dr.-Ing. Adolf Strobel, Regierungsbaumeister, Stuttgart 1930, Verlag von Konrad Wittwer. Preis geb. RM 25,—.

Aus bekannten Gründen schwillt die Zahl der Veröffentlichungen in Zeitschriften und Einzeldarstellungen lawinenartig an, den gerade in der Technik besonders betonten Forderungen nach Normalisierung und Rationalisierung widersprechend. Die Fachkollegen werden daher stets das Erscheinen eines Werkes dankbar begrüßen, das die einschlägige Literatur handlich zusammenfaßt, die namentlich der in der Praxis stehende Ingenieur längst nicht mehr übersehen kann. Ein solches Handbuch ist das Hydraulische Rechnen von Weyrauch, das in seinen früheren Auflagen wohl in keinem Ingenieurbüro fehlte, wo Projekte aus dem Wasserbau bearbeitet wurden. Nach unverhältnismäßig langer, leider durch das Ableben des Verfassers bedingter Pause ist jetzt die 6. Auflage von Dr.-Ing. Adolf Strobel, dem langjährigen Mitarbeiter Prof. Weyrauchs, herausgegeben worden. Die neue Auflage verdient dieselbe freundliche Aufnahme, die den früheren zuteil wurde, und wird sie sicherlich auch finden. Die Bemerkung am Anfang dieses Berichtes wird bewiesen durch die Tatsache, daß das Literaturverzeichnis der 4. und 5. Auflage mit 299 Nummern jetzt in der 6. Auflage fast die doppelte Zahl zeigt. Zugleich ist aber auch hierdurch am augenfälligsten der große Fleiß gekennzeichnet, der in ein solches Werk hineingesteckt werden mußte. Einige Bemerkungen wollen weniger kritisierend als vielmehr hinweisend für weitere Auflagen aufgefaßt sein. So scheint z. B. der Satz in den Vorbemerkungen, „daß die weitaus überwiegende Mehrzahl der Formeln der praktischen Hydraulik nicht abgeleitet ist aus Gesetzen, nach denen die Bewegung des Wassers in Wirklichkeit vor sich geht“, beim heutigen Stande unserer Wissenschaft doch etwas zu pessimistisch. Denn seit dieser Satz in der 4. und 5. Auflage des Buches niedergeschrieben worden ist, sind nicht nur die Methoden der modernen Strömungslehre z. B. auf den Eisenwasserbau angewandt worden (Kulka), sondern haben vor allem die Begriffe Zusatzspannungen, Unterdruck usw. auch in die praktische Hydraulik des Bauingenieurs Eingang gefunden: die Arbeiten A. Kochs sind von Carstanjen veröffentlicht worden und hierdurch angeregt, sind Untersuchungen, wie z. B. diejenigen von Böß und Musterle, entstanden. So haben sich wichtige, mathematisch-physikalisch einwandfreie Ableitungen

ohne Versuchsbeiwert ergeben. Das Vorherrschen von Lösungen, die auf vielfach von Fall zu Fall verschiedenen Beiwerten aufgebaut sind, würde weiter zurückgedrängt, wenn der Herausgeber auf das Referat veralteter Formeln verzichten würde, selbst wenn diese noch von manchem Liebhaber konserviert werden. Das Werk will ja nicht ein Lehrbuch der Hydraulik sein, in dem die Besprechung und Kritik historisch gewordener Formeln am Platze wäre. Verfasser und Herausgeber betonten vielmehr, daß sie „die Bedürfnisse der rasch arbeitenden Praxis berücksichtigen“ wollten. Diese rasche Arbeit wird aber dem projektierenden Ingenieur etwas erschwert, wenn er erst selbst die kritische Wahl unter verschiedenen Formeln vornehmen muß. Ausgezeichnet und besonders wertvoll ist wieder das in den Tabellen gebotene Zahlenmaterial, das eine wesentliche Vermehrung erfahren hat. Dr.-Ing. Ernst Schleiermacher.

Zur Wasserwirtschaft des Kraftwerkes Waggital. Wissenschaftlicher Beitrag zum Bericht der Bauleitung: Das Kraftwerk Waggital. Von Dr. phil. h. c. O. Lüttsch, Obergeringieur, Leiter der Hydrologischen Abteilung der Schweizerischen Meteorologischen Zentralanstalt in Zürich. Verlag: A.-G. Kraftwerk Waggital, Siebnen, Schweiz 1930. Preis geb. schw. Fr. 6,—.

Eine hydrologische Studie, bearbeitet für den Sonderfall des Waggital-Kraftwerkes, insbesondere für das Einzugsgebiet des Stausees Inernalt. Sie wird von ihrem Verfasser Dr. phil. h. c. Lüttsch als Beitrag zum Bericht der Bauleitung bezeichnet. Dieser Charakter einer Beilage kommt aber wohl nur darin zum Ausdruck, daß die eingeleitete Übersichtskarte des Waggitalen 1 : 100 000 (Tafel B) im Gegensatz zu der dem „Bericht der Bauleitung“ beigefügten gleichen Maßstabes eine Reihe von geographischen Namen (z. B. Zindlenspitze, Ochsenkopf usw.) nicht enthält, die im Text erwähnt sind, deren Lage daher nur vermutet, nicht veranschaulicht werden kann. Sonst besitzt die Arbeit alle Eigenschaften eines selbständigen Buches, das an einem Beispiel eine Fülle von hydrologischen und meteorologischen Fragen auch für den Bauingenieur, den Wasser- und den Elektrizitätswirtschaftler in vorbildlicher Weise darlegt. Dem topographischen wird das geologische Einzugsgebiet gegenübergestellt, über das Wasserzurückhaltungsvermögen von Böden werden — wohl zum ersten Male — Zahlenangaben gemacht usw. Der entwerfende Ingenieur möchte als Unterlage für Entwurf und späteren Betrieb seines Werkes von dem Wetterkundigen gerne eine Vorhersage auf weite Sicht bekommen; vielleicht neigt er deshalb dazu, eher als der Meteorologe nach periodischer Wiederkehr bestimmter Witterungen Ausschau zu halten. Hierzu liefert die vorliegende Abhandlung kaum Anhaltspunkte; S. 32 ist die Vermutung einer 50-jährigen Periode für größte Tagessummen des Niederschlages von 200 mm und einer 100- bis 150-jährigen Periode für solche von 250 mm ausgesprochen. Wesentlich wichtiger ist die hierzu gehörende Feststellung, daß lange und kurze meteorologische Beobachtungsperioden der Gegend wenigstens bezüglich der Jahresniederschläge bis auf wenige Hundertteile übereinstimmen, woraus Berechnungen für die Zukunft eine sichere Basis erhalten werden. Abgesehen von solchen allgemein wertvollen Ergebnissen liefert das Buch ein Musterbeispiel, wie die Grundlagen für derartige hydrologische Untersuchungen zu sammeln sind. Durch einen eigenartigen Zufall wurde der Berichtersteller mit der Besprechung dieses Buches beauftragt, nachdem er gerade jahrelang sich mit dem Bau einer Wasserkraftanlage in Frankreich zu befassen hatte, bei der nicht zu erreichen war, von dem für alle hydraulischen und hydrologischen Fragen zuständigen und verantwortlichen französischen Beratern Ingenieur einen brauchbaren Wasserwirtschaftsplan zu erhalten. Um so wohlthuender ist der Einblick in diese Leistung wissenschaftlicher Gründlichkeit des uns technisch und völkisch nahestehenden Nachbarvolkes. Freilich kommt noch fast etwas Neid hinzu, daß dort ein Unternehmen sich Veröffentlichungen in einer so ausgezeichneten äußeren Aufmachung wie die vorliegende leisten kann. Der Leser wird einen augenblicklichen Nutzen davontragen; zugleich wird aber der Wunsch in ihm entstehen, in einigen Jahren über die weiteren Ergebnisse der zum Teil erst begonnenen Untersuchungen durch eine ähnlich schöne Arbeit unterrichtet zu werden. Dr.-Ing. Ernst Schleiermacher.

Forschung tut not. Herausgegeben vom Verein deutscher Ingenieure. VDI-Verlag G. m. b. H. Berlin NW 7, Oktober 1930. Preis RM—,30.

Vom Verein deutscher Ingenieure wird diese erste Druckschrift veröffentlicht, um der breitesten Öffentlichkeit vor Augen zu führen, wie notwendig in unserer Zeit der Wirtschaftsnot die Unterstützung der Forschung ist. In dem ersten Heft werden nach einem Geleitwort von Prof. Matschoß eine Reihe von Aufgaben der Praxis genannt, die die Berechtigung dieser Forderung überzeugend nachweisen.

Tafeln der Besselschen, Theta-, Kugel- und anderer Funktionen. Von Keiichi Hayashi. Prof. an der Kaiserlichen Kyushu Universität, Japan. Mit 14 Tentabbildungen. V, 125 Seiten. Berlin, Springer 1930. Geh. RM 24,—, geb. RM 26,—.

Das Buch schließt in seinem Aufbau eng an die bekannten sieben- und mehrstelligen Tafeln der Kreis- und Hyperbelfunktionen des gleichen Verfassers und Verlages an. Charakteristisch ist die große Zahl der ausgerechneten Dezimalen, bei nicht sehr enger Intervallteilung 0,01. Für technische Zwecke, insbesondere für die des Bauwesens, interessiert weniger eine große Zahl von Dezimalen, sondern vielmehr eine enge Intervallteilung. Das Anwendungsgebiet der Tafeln dürfte daher mehr auf dem Gebiete der angewandten Mathe-

matik und Physik liegen, zumal der Verfasser im gleichen Verlage ausgezeichnete fünfstellige Funktionentafeln herausgebracht hat, welche inhaltlich wesentlich weiter gehen und bezüglich der Intervallteilung gleichwertig sind.

Dr. Tölke.

Studies in Reinforced Concrete. I. Bond Resistance, II. Shrinkage Stresses. Von W. H. Glanville, D. Sc., Ph. D., A. M. Inst. C. E. Herausgegeben vom Department of Scientific and Industrial Research. Building Research. Technical Paper No. 10 und 11. 1930. Preis 15. o. d. bzw. 9d.

Die Untersuchungen der Building Research Station in England, auf die hier besonders hingewiesen werden soll, bringen eine wertvolle Bestätigung der bei uns in der Literatur über dieses Gebiet bekannt gewordenen Ergebnisse.

E. P.

Materialprüfungswesen. Von K. Memmler, Professor, Dipl.-Ing., Direktor im Staatlichen Material-Prüfungsamt zu Berlin-Dahlem und Dozent an der Technischen Hochschule Berlin. Vierte, völlig neubearbeitete Auflage. Erster Band: Metallische Werkstoffe. Mit 40 Abbildungen. 136 Seiten. Sammlung Götschen Bd. 311. Zweiter Band: Nichtmetallische Werkstoffe und wirtschaftswichtige Verbrauchsstoffe. Mit 26 Abbildungen. 110 Seiten. Sammlung Götschen Bd. 312. Dritter Band: Hilfsmittel der Maschinentechnik — Materialprüfungsmaschinen — Meßgeräte — Überwachung und Eichung von Prüfmaschinen. Mit 70 Abbildungen, 110 Seiten. Sammlung Götschen Bd. 1029. Walter de Gruyter & Co., Berlin W 10 und Leipzig. Preis in Leinen geb. pro Band RM 1.80.

In 3 Bändchen ist alles Wissenswerte über das gesamte Materialprüfungswesen veröffentlicht. Während die bisherigen Ausgaben nur zwei Teile umfaßten, ist in der neuen Auflage ein dritter hinzugekommen, der die Hilfsmittel der Maschinentechnik, die Materialprüfungsmaschinen, die Meßgeräte und die Überwachung und Eichung von Prüfmaschinen enthält. Dieser Teil ist ganz allgemein gehalten und wird für sich in Laboratorien gute Dienste tun.

In dem 1. Bändchen sind die Untersuchungsmethoden für metallische Werkstoffe zusammengefaßt, getrennt nach statischen und dynamischen Festigkeitsversuchen. Ein Abschnitt ist u. a. den Dauerversuchen und der Schwingungsfestigkeit gewidmet. Ein Anhang gibt eine Übersicht des Schrifttums.

In dem 2. Bändchen werden die nichtmetallischen Werkstoffe und die wirtschaftswichtigen Verbrauchsstoffe besprochen. Man erkennt daraus, daß dem Verfasser die Gebiete, die in Band 1 besprochen werden, näher liegen. Band 2 kommt, insbesondere, soweit es sich um die Prüfung der Baukonstruktionen und der einschlägigen Baustoffe handelt, zu kurz und wird etwas einseitig behandelt. Ein Blick auf die Übersicht des Schrifttums bestätigt dies. Sehr wesentliche Untersuchungen und Untersuchungsmethoden aus den letzten 10 Jahren scheinen dem Verfasser entgangen zu sein. Es ist daher zu wünschen, daß bei einer künftigen Auflage dieser Teil eine Erneuerung erfährt.

Im ganzen geben die drei Bändchen eine gute Übersicht über das gesamte Gebiet der Materialprüfung. Sie sind durch elementar gehaltene und gute Darstellungsweise gekennzeichnet und sind für eine Einführung in das Gebiet der Materialprüfung zu empfehlen.

E. P.

Peter Behrens und seine Wiener akademische Meisterschule. Herausgegeben von Karl Maria Grimme. Mit einem Beitrag von Prof. Dr. Peter Behrens. 120 Abbildungen. Verlag Adolf Lusser, Wien-Berlin-Leipzig. 1930. Preis steif kartoniert RM 29,40.

In einer Wanderausstellung in Amerika wird z.Zt. das bisherige Ergebnis der Tätigkeit von Peter Behrens und seiner Schüler dem Publikum vorgeführt. Aus diesem Grunde ist wohl das Heft in deutscher und englischer Sprache herausgegeben worden, das neben einer Einleitung von Karl Maria Grimme einen Aufsatz von Peter Behrens selbst über die Erziehung des baukünstlerischen Nachwuchses enthält. Insgesamt sind 120 Abbildungen von Entwürfen auf Kunstdruckpapier dargestellt.

Das Heft wird auch den Bauingenieur interessieren, da hier mehr als bei anderen Fällen die Notwendigkeit der Zusammenarbeit von Ingenieur und Architekt dargelegt wird.

Rahmentafeln. Von Dr. Fukuhei Takabeya, Prof. a. d. Kaiserlichen Hokkaido-Universität Sapporo, Japan. Mit 186 Textabbildungen. VI, 117 Seiten. Verlag Julius Springer, Berlin, 1930. Preis RM 16,—; geb. RM 17,—.

Die Bedeutung der Rahmentragwerke bei neueren Bauweisen ist bekannt. Insbesondere spielt im Eisenbetonbau die konstruktive Durchbildung der Rahmentragwerke eine sehr wichtige Rolle. Wenn man auch nicht immer im Einzelnen vielfach statisch unbestimmte Systeme und im Besonderen Stockwerksrahmen durchrechnen wird, so ist es doch von großem Vorteil, beim Entwerfen durch konstruktive Maßnahmen den Einfluß der Monolitität kennenzulernen. Es gibt daher in der Praxis bereits Bücher mit Rahmenformeln u. a. ä.

Der Verfasser hat in dem vorliegenden Buch „Rahmentafeln“ eine für den Konstrukteur sehr wertvolle Arbeit geleistet.

In einem ersten Abschnitt behandelt er in zwei Kapiteln den Rechteckrahmen mit beliebiger vertikaler Belastung auf den Balken und waagerechter Einzellast in jedem Knotenpunkt auf die vertikale

linke Seite. Nachdem er zuerst die allgemeinen Grundgleichungen aufstellt und das von ihm eingeschlagene Verfahren im Einzelnen erläutert, arbeitet er eine ganze Reihe von Rechnungsbeispielen durch, vom vierfeldigen zweigeschossigen symmetrischen Rechteckrahmen bis zum symmetrischen, turmförmigen 10 geschossigen Rahmen mit 7 eingespannten Ständern.

Im zweiten Kapitel wird der geschlossene symmetrische Rechteckrahmen mit gleichförmig verteilter Innen- und Außenbelastung, der bei Behältern vorkommt, in der gleichen Form behandelt wie der erste Abschnitt.

Der zweite Abschnitt enthält 95 Rahmentabellen für verschiedene Arten von Rahmenkonstruktionen, deren Gebrauch durch Beispiele erläutert wird. In jeder Tafel sind jeweils die rechnerisch ermittelten charakteristischen Werte zur Bestimmung der Momente in den einzelnen Knotenpunkten eingeschrieben. Man ist durch Benutzung der Tafeln in der Lage, verhältnismäßig rasch bei dem angenommenen Rahmensystem die der jeweiligen Belastung entsprechenden ungünstigsten Momente zu ermitteln.

Die „Rahmentafeln“ werden sich, wenn sie in der Fachwelt bekannt werden, zweifellos bald Freunde erwerben.

Neben dem Inhalt ist die klare Darstellungsweise und die schöne Ausstattung des Buches hervorzuheben.

E. P.

City Noise. The Report of the Commission Appointed by Dr. Shirley, W. Wynne, Commissioner of Health, to Study Noise in New York City and to Develop Means of Abating It. Edited by Edward F. Brown, E. B. Dennis, Jr., Jean Henry, G. Edward Pendray. Noise Abatement Commission Department of Health, City of New York, 1930.

Auf Veranlassung des Dezernenten der Verkehrskommission der Stadt New York haben Ingenieure, Ärzte, Verwaltungsbeamte u. a. in einem lesenswerten Bericht die Ursachen des Stadtlärms und der störenden Geräusche studiert, die allerdings in New York wie in keiner anderen Stadt der Welt die Menschen quälen. Der Bericht soll zugleich Anregungen für die Verminderung bzw. Beseitigung des Straßenlärms vorbereiten.

E. P.

Das Adreßbuch der Zement-, Kalk- und Gipsindustrie. Verlag „Der Bau-Kurier“, Berlin-Charlottenburg 2, 1930. Preis in Leinen geb. RM 15,—.

Das Adreßbuch der Zement-, Kalk- und Gipsindustrie ist soeben erschienen.

Das Nachschlagewerk weist gegenüber der letzten Ausgabe von 1925 wesentliche Verbesserungen und Neuerungen auf. Ein genaues Bild gibt das Buch von der gesamten Organisation der aufgeführten Industrien, einschließlich der Händlerverbände. Über die deutschen Zementbetriebe sind genaue Angaben von den einzelnen Werken und zahlreiche Werksabbildungen gebracht worden.

Ganz besonderer Wert ist auf eine genaue Ausführung der Organisationen der ausländischen Zementindustrie gelegt worden. Hierdurch erhält das Buch einen internationalen Charakter und ist daher besonders wertvoll. Die Adressen der Zement-Fabriken aus der ganzen Welt sind genau verzeichnet.

Lückenlos ist auch das Adressenmaterial der gesamten Kalk- und Gipsindustrie Deutschlands. Für alle an den Baustoffindustrien interessierten Kreise, die Wert auf ein gutes Adressenmaterial der Zement-, Kalk- und Gipsindustrie legen, und sich über die Organisationen dieser Industrien genau informieren wollen, kann das Adreßbuch als Nachschlagewerk bestens empfohlen werden.

E. P.

Die lebendige Stadt. Zweimonatsschrift der Stadt Mannheim. Verlag „Editor“, Mannheim.

In der soeben herausgekommenen neuesten Nummer der Zweimonatsschrift der Stadt Mannheim „Die lebendige Stadt“ veröffentlicht Professor Dr. Tuckermann einen interessanten Aufsatz, der an dem Mannheimer Beispiel die Frage der Neugliederung des Reiches als eines der brennendsten Probleme der deutschen Kommunen aufzeigt. Bei Mannheim liegen die Dinge besonders schlimm; mindestens zwei Drittel seiner Gemarkungsgrenzen sind zugleich Ländergrenzen. Die politische Gemeinde Mannheim, die jetzt 271 000 Einwohner zählt, kann sich kaum mehr wesentlich erweitern, wiewohl der geschlossene Siedlungs- und Wirtschaftsorganismus von 500 000 Einwohnern nicht weit entfernt ist.

Andere Beiträge sind von Karl Eberts über die Mannheimer Schallplattentagung, von Oberbaurat Roemer über Ordnung im Wohnungsbau und Beckenbach über die Entstehung des Mannheimer Gemarkungsgebiets.

Das Kleinhaus. Seine Konstruktion und Einrichtung. Reine Baukosten 6000 bis 15000 Mark. Von Reg.-Bmstr. Guido Harbers, städt. Baurat in München. 87 Seiten Großquart mit 208 Abbildungen und Zeichnungen sowie 27 Tabellen. Verlag Georg D. W. Callwey, München. Preis kartoniert RM 6,60.

Seine Entstehung verdankt dieses Buch der Mitarbeit des Verfassers an der Münchener Ausstellung „Der billige Gegenstand“, die sich vom billigen und guten Kaffeelöffel bis zum wohlfeilen Kleinhaus erstreckte. Das Buch will den Baulustigen ein Ratgeber in den wichtigsten Fragen des Kleinhausbaues werden und dem Fachmann als Handbuch und als Verständigungsmittel mit dem Bauherrn Dienste leisten.

E. P.