

## DIE FINANZIERUNG DES DEUTSCHEN STRASSENBAUES.

Von Prof. Knipping, Darmstadt.

Besprechung der Denkschrift der Studien-Gesellschaft unter Hinzufügung eigener Ansichten und Anregungen.

Unter diesem Namen hat die Studien-Gesellschaft für die Finanzierung des Deutschen Straßenbaues kürzlich eine Denkschrift herausgegeben, welche gerade rechtzeitig erscheint, um für die beabsichtigten Maßnahmen des Reiches zur Arbeitsbeschaffung auf dem Gebiete des Straßenbaues eine wertvolle Unterlage abzugeben. Mehrfach betont die Denkschrift, daß sie bei ihren Aufstellungen und Berechnungen auf Schätzungen angewiesen ist, daß einwandfreie und sichere Feststellungen nicht vorliegen. Der Grund hierfür liegt darin, daß wir in Deutschland eine Zentralstelle für den Straßenbau nicht haben, die deutschen Straßen vielmehr für die Verwaltung und Unterhaltung auf 64 000 Stellen verteilt sind. Dabei handelt es sich aber lediglich um die Landstraßen in einer Gesamtlänge von 214 000 km, zu denen nur rd. 6000 km Stadtstraßen hinzutreten, welche eine Bedeutung für den Durchgangsverkehr haben.

Im ersten Teil beschäftigt sich die Denkschrift mit der Entwicklung des Kraftwagenverkehrs und dem Ausbau des Straßennetzes. In Deutschland haben wir — kennzeichnend für die wirtschaftliche Lage — Juli 1929 neben 577 000 Kraftwagen 606 400 Kraftträder. Es entfällt zwar auf 53 Einwohner ein Kraftfahrzeug, jedoch erst auf 96 Einwohner ein Kraftwagen. Die Gesamtjahresleistung auf den 214 000 km Landstraßen wird auf 10,4 Milliarden Pers.-km ( $\frac{1}{5}$ — $\frac{1}{4}$  der 47,6 Milliarden Pers.-km der Reichsbahn) und 9,9 Milliarden tkm netto ( $\frac{1}{8}$ — $\frac{1}{6}$  der 78,7 Milliarden tkm der Reichsbahn) geschätzt. Das in der gesamten deutschen Straßenverkehrswirtschaft investierte Anlagekapital wird zu rd. 21 Milliarden RM berechnet, von denen aber durch Entwertung nur noch stark  $\frac{2}{3}$  vorhanden sind, also rd. 15 Milliarden RM.

An den eingangs genannten für den Durchgangsverkehr wichtigen 214 000 km Landstraßen und 6000 km Stadtstraßen sind 34 große Verwaltungen (Länder und Provinzen), 678 Kreis- und Bezirksverwaltungen, über 60 000 Gemeinde- und 3385 Stadtverwaltungen beteiligt. Während von den letzteren beiden Verwaltungen im Durchschnitt auf jede unter 2 km Straßenlänge entfällt, kommt auf den Durchschnitt einer Kreis- oder Bezirksverwaltung immerhin eine Straßenstrecke von 165 km und bei den Ländern und Provinzen eine solche von 1800 km. Jedem, der diese Zahlen auf sich wirken läßt, drängt sich die Frage auf, ob eine derartige Zersplitterung des für den Durchgangsverkehr in Frage kommenden deutschen Straßennetzes auf so zahlreiche selbständige Einheiten richtig und zweckmäßig ist. Das Mindeste, was notwendig erscheint, ist die sachliche Vereinheitlichung durch eingehende Vorschriften und Richtlinien für den Bau und die Unterhaltung der dem Durchgangsverkehr dienenden Straßen und für den Betrieb auf denselben. Ob darüber hinaus auch eine Zusammenlegung hinsichtlich der Verwaltung wünschenswert oder notwendig ist, bedarf ernstlicher Prüfung.

Für den Zweck der Denkschrift besonders wertvoll sind die Berechnungen und Schätzungen der finanziellen Seite. Dieselben gehen aus von den tatsächlichen Aufwendungen der letzten Jahre, berücksichtigen den Ausbau und würdigen die Dauerbelastung. Mit kleinen Abrundungen zeigt sich folgendes Bild.

Die Unterhaltungskosten des deutschen Landstraßennetzes in der Vorkriegszeit werden zu 150 Millionen Mark angenommen. Auch in anderen Veröffentlichungen wird diese Zahl genannt. Sie läßt sich auch begründen, wenn man daran denkt, daß bei rd 200 000 km Landstraßen von knapp 5 m Breite rd 1 Milliarde

Quadratmeter Fahrbahnfläche zu unterhalten war. Bei einem Durchschnittssatze von 0,10 bis 0,20 Mark je m<sup>2</sup> errechnet sich der Gesamtbetrag zu 100 bis 200 Millionen Mark im Jahr. Für die letzten Jahre haben sich die tatsächlichen jährlichen Aufwendungen auf rd 300 Millionen RM für die Unterhaltung, 250 Millionen RM für den Umbau und 125 bis 150 Millionen RM für den Neubau belaufen, insgesamt also auf 650 bis 700 Millionen Reichsmark. Hiervon sind 450 bis 500 Millionen RM aus laufenden Mitteln und knapp 200 Millionen RM aus Anleihen entnommen.

Für den künftigen Bedarf über die laufende Unterhaltung hinaus benutzt die Denkschrift eine Schätzung von Dr. Heymann vom Deutschen Landkreistag. Zu ähnlichen Ergebnissen kommen aber auch andere Schätzungen, z. B. diejenigen von Dr. Rappaport oder Dr. Wienecke, von denen ersterer einen etwas höheren, letzterer einen etwas niedrigeren Bedarf errechnet. Dr. Heymann ermittelt den Bedarf zu rd 5 Milliarden Reichsmark, zu welchem Betrage noch eine weitere Milliarde für die Stadtstraßen hinzutritt. Läßt man die letzteren außer Betracht und berücksichtigt, daß inzwischen für eine halbe Milliarde Ausführungen an den Landstraßen geschehen sein werden und für eine weitere Milliarde Ausführungen von geringerer als 20-jähriger Lebensdauer in Frage kommen, so verbleiben für langfristiges Kapital schließlich 3,5 Milliarden RM. Verteilt man die Gesamtaufwendungen auf 8 Jahre, berücksichtigt die Jahreskosten der laufenden Unterhaltung mit 300 Millionen Reichsmark, die Aufwendungen für kurzlebige Verbesserungen mit 125 Millionen RM ( $\frac{1}{8}$  von 1000 Millionen RM), fügt schließlich die Lasten aus der Verzinsung und Tilgung der Anleihe von 3,5 Milliarden RM bei Verbrauch derselben in 8 gleichen Jahresraten (je 437,5 Millionen RM) hinzu, so ergibt sich eine Jahresbelastung des ordentlichen Wegetats bei einer Verzinsung der Anleihe von 7% und der Tilgung derselben in 20 Jahren, welche von 464 Millionen im ersten Jahr auf 753 Millionen im letzten Jahr steigt. Die Denkschrift enthält genaue Tabellen für andere Zinssätze und auch für eine größere Reihe von Jahren, auf welche sich die Umbauzeit erstreckt.

Würdigt man diese Zahlen kritisch, so erscheint es berechtigt, daß die Wegeunterhaltungspflichtigen aus eigenen laufenden Mitteln die Unkosten für die Straßen tragen, welche sich gegenüber der Vorkriegszeit aus der allgemeinen Verteuerung und der Verstärkung des Verkehrs herleiten. Dagegen wird die andere Deckungsmöglichkeit der Kraftfahrzeugsteuer für die Mehrkosten eintreten müssen, welche sich aus der Veränderung der Verkehrsart (Übergang zum Kraftwagen) ergeben. Folgt man diesen Gedankengängen, so gelangt man von den 150 Millionen Unterhaltungskosten der Vorkriegszeit durch Multiplikation mit dem Index von 1,75 zu etwa 260 bis 265 Millionen heute. Die gewaltige Steigerung des Straßenverkehrs (ohne Änderung seiner Art) bedingt eine weitere Steigerung der laufenden Kosten, welche wohl mit 25 bis 30% in Anschlag gebracht werden darf. Man käme so zu etwa 350 Millionen RM jährlichen Ausgaben, ausgehend von 150 Millionen Mark in der Vorkriegszeit. Für diesen Betrag von etwa 350 Millionen RM müßte das deutsche Landstraßennetz nach seinem Umbau und Ausbau erhalten werden können, wenn man von der Änderung des Charakters des Straßenverkehrs absieht. Die vorher erwähnten 1 Milliarde m<sup>2</sup> Fahrbahnfläche werden sich durch den Ausbau (Verbreiterung, Umgehung, Neubau) auf etwa 1,2 Milliarden m<sup>2</sup> vermehrt haben,

so daß an Unterhaltungskosten auf den Quadratmeter Fahrbahnfläche rd 0,30 RM im Jahre kommen würden. Demgegenüber müssen heute doch wohl 0,50 bis 0,60, vielleicht sogar 0,70 RM/m<sup>2</sup> und Jahr gerechnet werden. Es steht aber wohl zu erwarten, daß dieser Satz sich nach Aufholen aller Rückstände und nach Vereinfachung und Verbilligung der Baumethoden weiter ermäßigen läßt und sich so dem errechneten Satze von 0,30 RM nähern wird.

Freilich sind daneben die Beträge für kurzlebige Verbesserungen (vielleicht 100 bis 125 Millionen für eine Übergangszeit von 8 Jahren) und die Annuitäten der Anleihe aufzubringen, welche bei einem Zinssatz von 7% nach 8 Jahren auf 330 Millionen RM ansteigen, zunächst aber mit etwa 40 Millionen RM einsetzen. In diesen Unkosten für kurzlebige und langlebige Verbesserungen stecken die Anforderungen durch die Änderung des Charakters des Straßenverkehrs durch das Aufkommen des Kraftwagens. Insgesamt errechnet sich die Belastung des Wegetats auf diesem Wege zu 350 + 100 + 40 zu etwa 500 Millionen Reichsmark im Anfang und nahezu 700 Millionen RM nach 8 Jahren, da dann die 100 Millionen für die kurzlebigen Investitionen in Fortfall kommen können.

Wenn die Wegeunterhaltungspflichtigen nicht stärker belastet werden sollen, als dies gegenüber der Vorkriegszeit durch die allgemeine Verteuerung und die Verstärkung des Straßenverkehrs, aber ohne Änderung seines Charakters bedingt ist, so müssen jetzt und in Zukunft die über etwa 350 Millionen RM hinausgehenden Aufwendungen aus der Kraftfahrzeugsteuer ihre Deckung finden. Es sind dies also zunächst etwa 150 Millionen Reichsmark, im Beharrungszustande etwa 350 Millionen RM. Da die Kraftfahrzeugsteuer im laufenden Jahre etwa 240 Millionen RM erbringen wird und ihre weitere Steigerung durch die Vermehrung der Anzahl der Kraftwagen mit Sicherheit erwartet werden darf, so dürfte auch ohne Erhöhung der Sätze der Kraftfahrzeugsteuer die Rechnung aufgehen.

Im zweiten Hauptteil beschäftigt sich die Denkschrift mit der Durchführung der Anleihefinanzierung.

Bei der Zersplitterung der Wegeunterhaltung und des Wegebaues auf die erwähnte Vielzahl von beteiligten Behörden kann nur an eine zentrale Beschaffung der Anleihe aus dem Auslande gedacht werden, da Inlandsgeld nicht, jedenfalls nicht genügend, zur Verfügung steht. Die Denkschrift sieht einen freiwilligen Zusammenschluß derjenigen Wegebaupflichtigen vor, welche ein Interesse an der Anleihe haben, welche aus der Anleihe Teilbeträge entnehmen und für ihren Wegebau verwenden wollen.

Für diese Zentralstelle wird die Rechtsform einer Aktiengesellschaft mit der Bezeichnung „Deutsche Straßenbau-Kredit-Aktiengesellschaft“ vorgeschlagen. Hauptaktionäre dieser Gesellschaft müßten die erwähnten Wegebaupflichtigen sein. Neben ihnen würden sich aber — so wird gewünscht — sonstige Straßenbauinteressenten, insbesondere die Organisationen der Wegebenutzer, an der Aktiengesellschaft von vornherein beteiligen. Aufgabe der Deutschen Straßenbau-Kredit-Aktiengesellschaft würde nach der Denkschrift die Aufnahme, Verteilung und Sicherstellung der Anleihe sein. Die letztere soll in einer Haftung der Wegebaupflichtigen gefunden werden, und zwar jeweils für diejenigen Beträge, die sie aus der Anleihe beanspruchen. Die unmittelbare Heranziehung der Kraftfahrzeugsteuer, etwa durch Verpfändung derselben an den Anleihegläubiger, wird zwar an

sich für eine Vereinfachung, aber in Rücksicht auf die Unsicherheit der Art und Höhe einer steuerlichen Belastung der Kraftfahrzeuge für nicht durchführbar gehalten.

So weit die Denkschrift. Vielleicht liegt ihre Schwäche in dem letztgenannten Vorschlage, darüber hinaus aber auch darin, daß sie sich bewußt lediglich mit dem Problem der Finanzierung, aber durchaus nicht mit der technischen Seite befassen will. In der ganzen Frage könnte das Vorgehen des Auslandes einen Fingerzeig bieten, welches dankenswerterweise in dem Anhang zum 1. Hauptteil der Denkschrift kurz dargelegt wird. Sowohl in England wie in den Vereinigten Staaten Amerikas werden den Wegebaupflichtigen erhebliche Beiträge des Staates bzw. Bundes für den Ausbau des Straßennetzes zur Verfügung gestellt, jedoch unter der — später auch kontrollierten — Voraussetzung, daß die aufgestellten Richtlinien für den Ausbau eingehalten werden. So ist es z. B. in dem ungeheueren Gebiet der Vereinigten Staaten gelungen, trotz der vollkommenen Zuständigkeit der Einzelstaaten auf dem Gebiete des Straßenbaues eine weitgehende Einheitlichkeit im ganzen Bundesgebiete zu erreichen. Was dort möglich gewesen ist, sollte in dem kleineren Deutschland auch möglich gemacht werden können. Nicht durch verwaltungsmäßige Eingriffe, sondern rein auf wirtschaftlichem Gebiete durch Bedingungen gelegentlich der Gewährung von geldlichen Beihilfen läßt sich zweckmäßig hier in gleicher Weise wie in Amerika die doch sicherlich notwendige Vereinheitlichung durchführen.

Freilich muß es sich dann um Beihilfen handeln, welche für den einzelnen Wegebaupflichtigen erstrebenswert sind. Dieser Charakter kann z. B. auch bei Anleihebeträgen durch Verbilligung des Zinsfußes geschaffen werden. Wenn man aus der Kraftfahrzeugsteuer oder einer etwa in Zukunft an ihre Stelle tretenden Zwecksteuer auf den Kraftfahrzeugverkehr von vornherein diejenigen Beträge abzweigt, welche zu einer Verbilligung des Anleihezinssatzes für den einzelnen Wegebaupflichtigen auf 5 oder gar 4% notwendig sind, so hätte man die vorher geschilderte Möglichkeit gewonnen. Man könnte auch mit Sicherheit erreichen, daß die Anleihemittel wirklich dem Zweck der Verbesserung oder des Ausbaues wichtiger Durchgangsstraßen dienstbar gemacht würden.

Gegenüber den Vorschlägen der Denkschrift würde sich nicht allzuviel ändern. Ihre Aufgabe würde sich durch Festlegung der technischen Bedingungen für die Gewährung der Anleihen mit billigem Zinssatz erweitern. Vorarbeiten sind hierfür in den Straßenbauverwaltungen der Länder und durch die Studiengesellschaft für Automobilstraßenbau weitgehend geleistet. Ob auch das Reich als Vertreter der Einheitsinteressen zweckmäßig als Beteiligter an der Aktiengesellschaft aufzunehmen wäre, bedarf ernstlicher Erwägung. Wenn jetzt im Interesse der darniederliegenden Wirtschaft und der Verbesserung und Erleichterung des Verkehrs erhebliche Beträge im Auslande für den deutschen Straßenbau aufgenommen werden sollen, dann erscheint es richtig, Vorsorge dafür zu treffen, daß mit diesen Mitteln auch tatsächlich der höchste Nutzeffekt erreicht wird. Dies kann geschehen ohne Beeinträchtigung der Selbständigkeit der Wegebaupflichtigen durch einheitliche Festlegungen und Richtlinien, welche für die Hergabe verbilligter Anleihebeträge gestellt werden und — nach dem Muster der Eisenbahnen — das Ziel einer Vereinheitlichung der wichtigen Bauelemente verfolgen.

## SCHWEFELSAUREBEHÄLTER FÜR DIE GASVERARBEITUNGSGESELLSCHAFT IN SODINGEN.

Von Oberingenieur und Architekt Dr. Richard Stumpf, München—Bochum.

Die Gasverarbeitungsgesellschaft in Herne-Sodingen benötigte im Jahre 1928 für ihre Anlage I bei der Zeche Mont Cenis einen eisernen Behälter zur Lagerung von 2000 t konzentrierter Schwefelsäure. Bei einem spezifischen Gewicht von 1,65 entspricht dies einem Rauminhalt von 1200 m<sup>3</sup>. Es wurde gefordert, den Behälter hochzustellen und unter ihm das Eisenbahnprofil

freizuhalten, um die Säure direkt in Waggons verladen zu können. Da der Behälter dicht an dem von Herne nach Henrichenburg führenden Kanal in einem Sumpfgelände errichtet werden sollte, mußten vor Auftragserteilung eingehende Untersuchungen über die Art der Fundierung angestellt werden. Hinsichtlich der Formgebung entschied man sich für eine von der Eisen- und Hüttenwerke A.-G.,

Bochum, vorgeschlagene, dem bekannten Barckhausen-Behälter ähnliche Anordnung, siehe Abb. 1.

In Abänderung der üblichen Größenverhältnisse wurde auf besonderen Wunsch des Auftraggebers die Höhe der zylindrischen Wandung nicht gleich  $\frac{1}{3}$ , sondern gleich  $\frac{2}{3}$  des Kugeldurchmessers gewählt. Um bei etwaigem Schrägstellen der 2,5 m über die Fußpunkte der Konstruktion auskragenden Fundamentplatte ein Nachheben der Säulen zu ermöglichen, wurde die Gesamtkonstruktion in 2 Teilen ausgeführt. Der zylindrische Teil des Behälters ist mit dem auskragenden Konsolenring und die rahmenförmige eiserne Unterkonstruktion mit dem vollwandigen Tragring fest verbunden. Der Konsolenring ruht lose auf dem Tragring. Wie aus der Abb. 2 ersichtlich, gliedert diese Anordnung die hohe aufsteigende Wandung des Zylinders sehr vorteilhaft. Außerdem ist dadurch die Möglichkeit geboten, den Tragring in solchem Abstand vom Behälter anzuordnen, daß die dahinterliegende Außenwandung des Kugelteles stets zugäng-

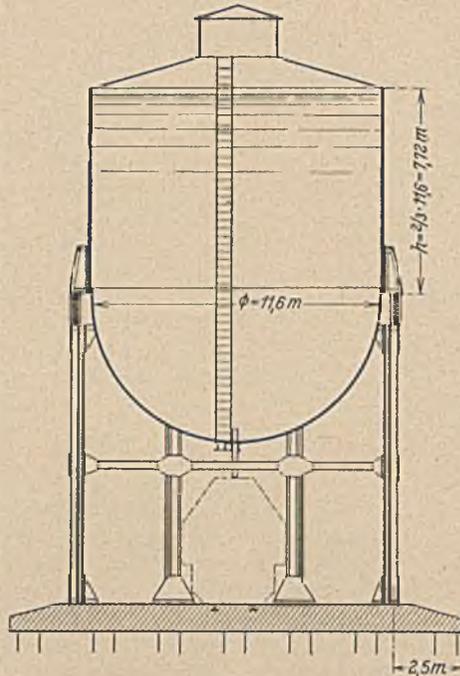


Abb. 1.

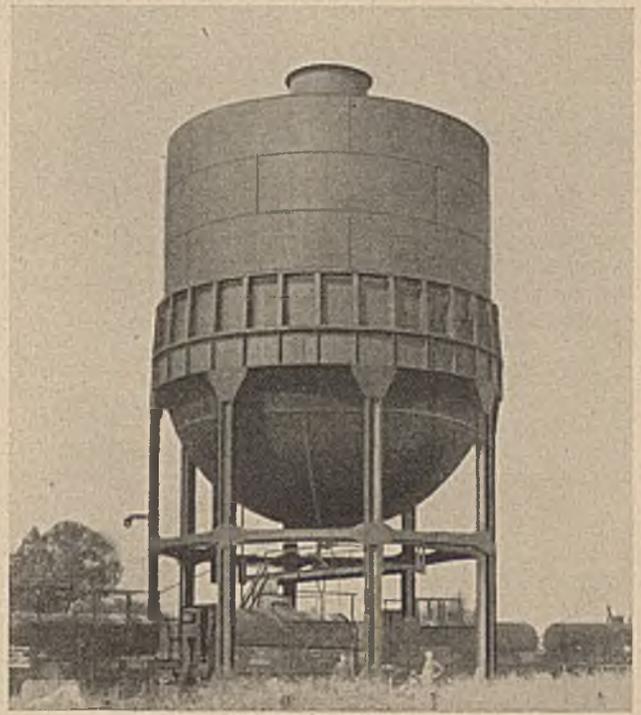


Abb. 2.

lich bleibt. Wenn auch dieser Behälter durchweg von innen verstemmt wurde, so bietet die Möglichkeit einer Revision des Behälters an allen Stellen seiner Außenwandung einen nicht zu unterschätzenden Vorteil gegenüber anderen Bauarten.

## BEITRAG ZUR BERECHNUNG VON SCHWEISSVERBINDUNGEN.

Von Dr.-Ing. Max Pilgram, Studienrat in Dortmund.

Übersicht: Es wird ein Gesetz abgeleitet für die Verteilung der Schubspannungen über die Längsnähte eines gerade oder schieb an ein starres Blech angeschlossenen flachen Stabes.

Ein Flacheisen sei durch zwei Längsnähte an ein Knotenblech angeschlossen. Es soll untersucht werden, nach welchem

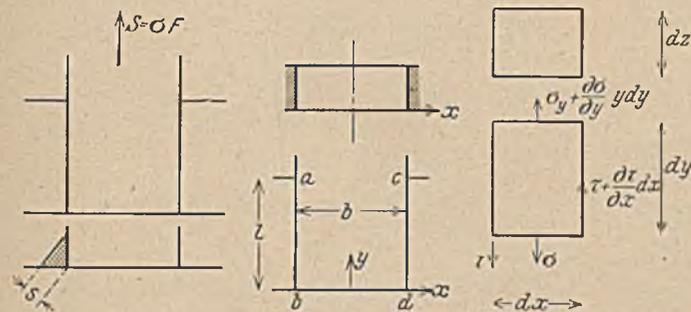


Abb. 1.

Abb. 2.

Abb. 3.

Gesetz sich die Schubspannungen im gefährlichen Querschnitt  $s$  verteilen (Abb. 1).

Zu diesem Zweck sei angenommen, daß das Flacheisen mit seinen beiden Schmalseiten mit dem als starr vorausgesetzten Knotenblech verbunden ist. Die in den Längsschnitten ab und cd auftretenden Schubspannungen (Abb. 2) können dann als Funktion von  $y$  aufgefaßt und ermittelt werden und es erscheint zulässig, dieses Gesetz auch auf den gefährlichen Längsschnitt  $s$  zu übertragen. Man erhält hierbei sicher zu ungünstige Ergebnisse, da bei einem elastischen Knotenblech mit einem Ausgleich der Schubspannungen zu rechnen ist.

Weiterhin ist vorauszusetzen, daß die Zugspannungen im Querschnitt ac gleichmäßig verteilt sind und im Querschnitt bd des Flacheisens verschwinden.

1. Der Stab ist rechtwinklig zum Knotenblech angeschlossen.

In den beiden Nähten ab und cd treten mit Rücksicht auf die Starrheit des Knotenblechs keinerlei Materialverschiebungen auf, während im übrigen im Flacheisen Verschiebungen  $v$  erscheinen, die unter Vernachlässigung der Querdehnungen sich im wesentlichen in der  $y$ -Richtung bewegen und als Funktion von  $x$  und  $y$  aufzufassen sind (Abb. 2).

Unter diesen Voraussetzungen lassen sich die Formänderungen und Spannungen durch eine partielle Differentialgleichung ausdrücken, zu deren eindeutiger Lösung die gegebenen Grenzbedingungen ausreichen.

An einem Volumenelement  $dx dy dz$  (Abb. 3) treten die in der  $y$ -Richtung wirkenden Spannungen  $\sigma_y$  und  $\tau$  auf, wobei auf Grund der axialen Verschiebung  $v$  ohne Rücksicht auf Formänderungen, im horizontalen Sinne:

$$(1) \quad \sigma_y = E \frac{\partial v}{\partial y};$$

$$(2) \quad \tau = G \frac{\partial v}{\partial x}.$$

Das Gleichgewicht erfordert

$$(3) \quad \left\{ \begin{aligned} dx dz \frac{\partial \sigma_y}{\partial y} dy + dy dz \frac{\partial \tau}{\partial x} dx &= 0; \\ E \frac{\partial^2 v}{\partial y^2} + G \frac{\partial^2 v}{\partial x^2} &= 0. \end{aligned} \right.$$

Wir lösen die Gleichung durch den Ansatz

$$(4) \quad v = \sigma \frac{1}{2 E I} \left( y^2 - \frac{E}{G} x^2 \right) + A + \sum B_k \cos k y \mathfrak{C}o f n x,$$

worin A und B<sub>k</sub> beliebige Konstante, dagegen

$$(5) \quad n^2 = \frac{E}{G} k^2,$$

dann findet man

$$(6) \quad \sigma_y = \sigma \frac{y}{1} - E \sum B_k k \sin k y \mathfrak{C}o f n x;$$

$$(7) \quad \tau = -\sigma \frac{x}{1} + G \sum B_k \cos k y \cdot n \mathfrak{C}i n n x;$$

die Grenzbedingungen verlangen

$$\sigma_y = 0 \text{ für } y = 0; \quad \sigma_y = \sigma \text{ für } y = 1.$$

Das ist auch der Fall, wenn wir

$$(8) \quad k = g \frac{\pi}{1}, \quad \sin k l = \sin g \pi = 0$$

annehmen und g als beliebige ganze Zahl voraussetzen. Da-  
gegen muß in den beiden Nähten  $x = \pm \frac{b}{2}$ :

$$(9) \quad \left\{ \begin{aligned} v = 0 &= \frac{\sigma}{2 E I} \left( y^2 - \frac{E}{G} \cdot \frac{b^2}{4} \right) + A \\ &+ \sum B_k \cos k y \mathfrak{C}o f \frac{n b}{2}. \end{aligned} \right.$$

In dieser Fourierschen Reihe durchläuft g nacheinander alle ganzzahligen Werte, wobei für jedes k ein zugeordnetes B<sub>k</sub> passend zu bestimmen ist. Die Konstante A ist hierbei ohne Interesse. Wir erhalten:

$$(10) \quad \int_0^1 \cos k y \frac{\sigma}{2 E I} \left( y^2 - \frac{E}{G} \cdot \frac{b^2}{4} \right) + B_k \frac{1}{2} \mathfrak{C}o f \frac{n b}{2} = 0;$$

$$(11) \quad B = - \frac{2 \sigma}{E I} \cdot \frac{\cos k l}{k^2} \cdot \frac{1}{\mathfrak{C}o f \frac{n b}{2}}.$$

Aus Gl. (7) findet sich dann für  $x = \pm \frac{b}{2}$ :

$$(12) \quad \pm \tau = +\sigma \frac{b}{21} - G \sum B_k \cos k y \cdot n \mathfrak{C}i n \frac{n b}{2}.$$

Die Rechnungen werden sehr vereinfacht, wenn wir

$$\mathfrak{C}i n \frac{n b}{2} \approx \mathfrak{C}o f \frac{n b}{2}$$

setzen dürfen. Für  $b \geq 1$  ist

$$\frac{n b}{2} \geq \sqrt{\frac{E}{G}} \cdot \frac{\pi}{1} \cdot \frac{b}{2} \approx 2,5;$$

$$\mathfrak{T}a n g \frac{n b}{2} = 0,987 \approx 1.$$

Man erhält also in den Nähten die Schubspannung

$$(13) \quad \tau = \sigma \frac{b}{21} + G \frac{2 \sigma}{E I} \sum \frac{\cos k l}{k^2} \cos k y \cdot n.$$

Da die Spannung im Durchschnitt

$$\tau_m = \sigma \frac{b}{21},$$

so erhält man

$$(14) \quad \tau = \tau_m \left( 1 + 0,8 \frac{1}{b} \sum_1^{\infty} \frac{\cos g \pi}{g} \cos \left( \frac{g \pi y}{1} \right) \right).$$

Zahlentafel.

	y = 0	$\frac{1}{2}$	$\frac{31}{4}$	$\frac{71}{8}$	$\frac{171}{18}$	1
b = 1	$\frac{\tau}{\tau_m} = 0,15$	0,72	1,21	1,75	2,39	$\infty$
b = 21	$\frac{\tau}{\tau_m} = 0,72$	0,86	1,11	1,38	1,69	$\infty$

In Wirklichkeit wird am Rande, y = 1, die Schubspannung  $\tau$  natürlich nicht unendlich. Sie muß ja offenbar unmittelbar, nachdem y > 1 geworden ist, wieder Null werden, und dieser Übergang nach Null geht über einen Höchstwert, der mit Rücksicht auf die Nachgiebigkeit des Knotenblechs die Streckgrenze schwerlich erreichen dürfte. Übrigens sind örtliche Überschreitungen der Streckgrenze namentlich dann unerheblich, wenn es sich nicht um Wechselstäbe handelt.

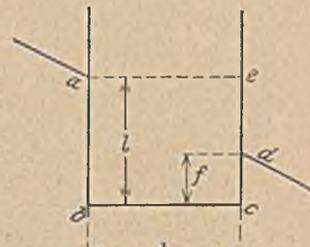


Abb. 4.

2. Der Stab ist schief geschlossen. Theoretisch wird auch hier die Spannung in den Punkten a und d unendlich. Nun ist zur Durchführung der Rechnung nicht wohl ohne die Annahme auszukommen, daß die Schubspannung in der kurzen Naht cd als Mittelwert in die Rechnung eingesetzt werden kann, siehe Abb. 4.

Als Integral der Gl. (3) setzen wir:

$$(15) \quad \left\{ \begin{aligned} v &= \sigma \frac{1}{2 E I} \left( y^2 - \frac{E}{G} x^2 \right) + A \\ &+ \sum \cos k y \left( B \mathfrak{C}o f n x + C \mathfrak{C}i n n x \right) + \frac{D x}{G}; \\ k &= g \frac{\pi}{1}, \quad n = \sqrt{\frac{E}{G}} k; \end{aligned} \right.$$

hieraus:

$$(16) \quad \sigma_y = \sigma \frac{y}{1} - \sum k \sin k y \cdot E \left( B \mathfrak{C}o f n x + C \mathfrak{C}i n n x \right);$$

$$(17) \quad \tau = -\sigma \frac{x}{1} + \sum n \cos k y \cdot G \left( B \mathfrak{C}i n n x + C \mathfrak{C}o f n x \right) + D.$$

Aus der Bedingung v = 0 für  $x = -\frac{b}{2}$  erhält man, wie oben:

$$(18) \quad B \mathfrak{C}o f \frac{n b}{2} - C \mathfrak{C}i n \frac{n b}{2} = - \frac{2 \sigma}{E I} \cdot \frac{\cos k l}{k^2}.$$

Für  $x = \frac{b}{2}$  ist

$$\tau_{\frac{b}{2}} = -\sigma \frac{b}{21} + \sum n \cos k y \cdot G \left( B \mathfrak{C}i n \frac{n b}{2} + C \mathfrak{C}o f \frac{n b}{2} \right) + D,$$

Soll diese Spannung den in Abb. 5 dargestellten Verlauf nehmen, so ist zunächst zufolge Gl. (17)

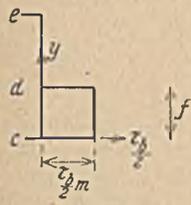


Abb. 5.

$$\int_0^1 \tau_{b/2} dy = -\sigma \frac{b}{2} + D l,$$

andererseits

$$\int_0^1 \tau_{b/2} dy = \tau_{b/2m} f,$$

also der Mittelwert in der Naht rechts:

$$(19) \quad \tau_{b/2m} = -\sigma \frac{b}{2f} + D \frac{l}{f}.$$

Ferner ist

$$\int_0^1 \tau_{b/2} dy \cos ky = n \frac{l}{2} G \left( B \mathcal{E} \operatorname{in} \frac{nb}{2} + C \mathcal{C} \circ f \frac{nb}{2} \right);$$

$$\int_0^1 \tau_{b/2} dy \cos ky = \tau_{b/2m} \frac{l}{k} \sin kf;$$

$$(20) \quad B \sin \frac{nb}{2} + C \mathcal{C} \circ f \frac{nb}{2} = \frac{2}{l} \tau_{b/2m} \frac{\sin kf}{nkG}.$$

Endlich möge noch festgesetzt werden, daß in den Punkten b und c eine Verschiebung v des Flacheisens nicht stattfindet. Man erhält dann leicht aus Gl. (15) für y = 0 und x = ± b/2:

$$(21) \quad \sum_2 C \mathcal{E} \operatorname{in} \frac{nb}{2} + \frac{D b}{G} = 0.$$

Wir setzen wieder:

$$\mathcal{E} \operatorname{in} \frac{nb}{2} \approx \mathcal{C} \circ f \frac{nb}{2} = L$$

und finden aus Gl. (18) und (20):

$$2CL = \frac{2}{l} \tau_{b/2m} \frac{\sin kf}{nkG} + \frac{2\sigma}{E l} \frac{\cos kl}{k^2}$$

Andererseits ist, Gl. (21) und (19):

$$\sum_2 CL = -\frac{\sigma b^2}{2lG} - \tau_{b/2m} \frac{fb}{G}.$$

Demnach ist die mittlere Schubspannung in der Naht rechts:

$$(22) \quad \tau_{b/2m} = \frac{\sigma}{2} \cdot \frac{\frac{4}{E \pi^2} \sum \frac{\cos g \pi}{g^2} + \frac{b^2}{G l^2}}{\frac{2}{G \pi^2} \sqrt{\frac{E}{G}} \sum \sin g \pi \frac{f}{l} \frac{1}{g^2} + \frac{fb}{G l^2}};$$

$$\tau_{b/2m} = \frac{\sigma}{2} \cdot \frac{\frac{b^2}{l^2} - 0,135}{\frac{fb}{l^2} + 0,127 \sum \frac{1}{g^2} \sin g \pi \frac{f}{l}}.$$

Nunmehr ergibt sich auch für x = -b/2 die Schubspannung in der Naht links zufolge Gl. (17):

$$\tau_{-b/2} = +\frac{\sigma b}{2l} + \sum n \cos ky \cdot G \left( -B \mathcal{E} \operatorname{in} \frac{nb}{2} + C \mathcal{C} \circ f \frac{nb}{2} \right) + D$$

oder in Verbindung mit Gl. (18) und (19):

$$\tau_{-b/2} = \frac{\sigma b}{l} + \frac{2\sigma}{E l} \sum n \cos ky \cdot G \frac{\cos kl}{k^2} + \tau_{b/2m} \frac{f}{l};$$

$$(23) \quad \tau_{-b/2} = \frac{\sigma b}{l} + 0,4 \sigma \sum \cos g \pi \cos \frac{g \pi y}{l} \cdot \frac{1}{g} + \tau_{b/2m} \frac{f}{l}.$$

Angenommen b = 1, f = 1/2, dann ist die mittlere Spannung rechts:

$$\tau_{b/2m} = -0,70 \sigma$$

und in der Naht links:

$$\tau_{-b/2m} = \sigma \frac{b}{l} + \tau_{b/2m} \frac{f}{l}$$

$$= \sigma - 0,350 \sigma$$

$$= 0,650 \sigma.$$

Bei gleichförmiger Verteilung über beide Nähte müßte

$$\tau_m = \frac{\sigma b}{1+f};$$

$$\tau_m = 0,667 \sigma$$

sein. Man erhält also im Mittel:

$$\tau_{b/2m} = -1,05 \tau_m \text{ rechts};$$

$$\tau_{-b/2m} = 0,98 \tau_m \text{ links}.$$

Von der Stabkraft S werden also von der Naht rechts 35%, links 65% aufgenommen.

Die Verteilung der Spannungen über die Naht links erkennt man endlich aus folgender

Zahlentafel.

Für	b = 1	f = 1/2	
y = 0	1/2	3/4	1
$\tau_{-b/2}$	0,522	0,760	1,18
$\tau_{-b/2m}$			∞

Der Anteil, den etwa angeordnete Stirnnahte aufnehmen, soll in einer späteren Untersuchung behandelt werden.

Das berechnete Beispiel spricht für die Annahme, bei der Berechnung der erforderlichen Länge der Längsnahte beim schiefen Anschluß eines Flacheisens den Anteil, den beide Nähte von der Stabkraft aufnehmen, ihrer Länge proportional zu setzen.



Zunächst wurde die Säule bis auf die angegebene Baulast von 242 Tonnen belastet. Hierauf wurde im Verlauf von 2 Minuten die Belastung auf das Doppelte, also 484 Tonnen erhöht. Nach sorgfältiger Untersuchung zeigten sich keine wie immer

allein belasten würde. (Beim Beton kann auf das Vorhandensein der Umschnürung keine Rücksicht genommen werden, da dieselbe erfahrungsgemäß erst knapp vor dem Bruche der Säule zu wirken beginnt.) Bildet man ferner die algebraische Summe der Einzelkräfte, (Empergersches Additions-gesetz für um-schnürte steif bewehrte Querschnitte), so ergibt sich, daß diese theoretische Summenlinie eine mittlere Stauchungs-kurve aus den drei Messungen an der Säule bildet. Würde die Säule gleichmäßig in ihrem Querschnitte belastet worden sein, so müßte diese Summenlinie mit der gemessenen Stauchung, bei Berücksichtigung einer prakti-schen Streuungstoleranz zusammenfallen. Da jedoch bei der Versuchssäule nur das Gußeisen allein direkt belastet ist, somit dem Beton als auch den Längseisen nur eine unterstützende Wirkung zukommt, werden sich die eingezeichneten Abweichungen ergeben.

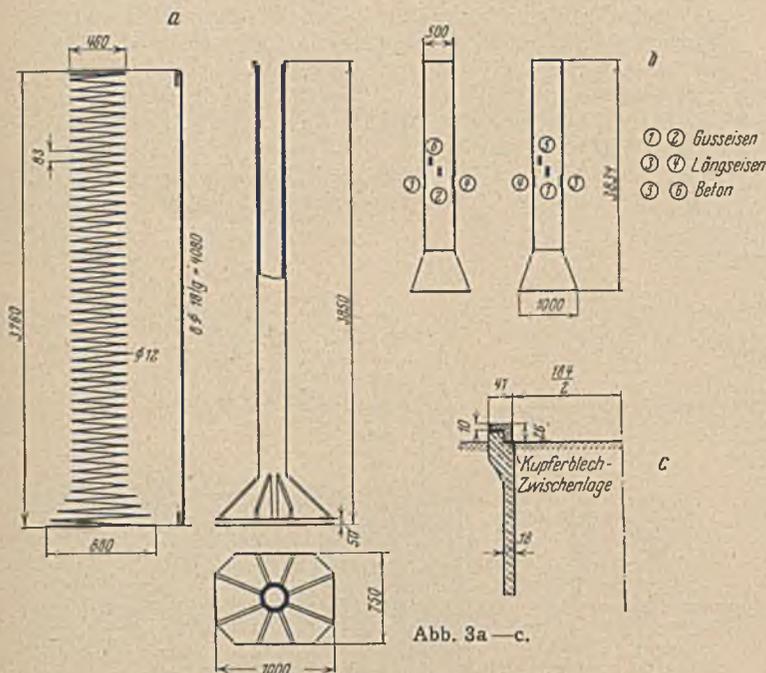


Abb. 3a—c.

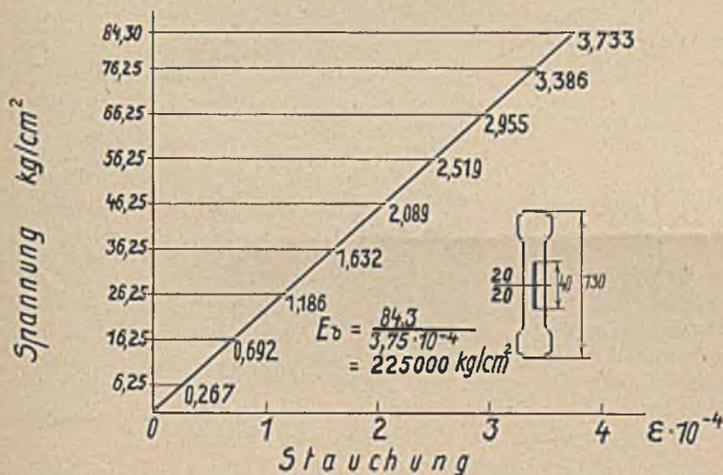


Abb. 4.

gearteten Zerstörungserscheinungen an der Säule. Hiermit war die Prüfung der Säule beendet.

Gleichzeitig mit der Säule wurde ein Probekörper aus Beton von demselben Mischungsverhältnis hergestellt, wie jenes der Säule. Nach rotägiger Erhärtung wurde er einer Stauchprobe unterzogen und die Stauchungen selbst mit Hilfe eines Am-slerschen Spiegelapparates an zwei gegenüberliegenden Stellen gemessen und die Messungen ausgeglichen. Da der Verlauf der Stauchkurve bei diesen Belastungen nahezu eine Gerade ist (Abb. 4), kann der Elastizitätsmodul bis zu einer Betonspannung von mindestens 84,30 kg/cm<sup>2</sup> nahezu konstant mit E<sub>b</sub> = 225 000 kg/cm<sup>2</sup> errechnet werden.

Ferner wurden auch die Stauchungen des Gußeisens an einem, am Fuße der Säule angegossenen Probestück gemessen und der Elastizitätsmodul mit E<sub>g</sub> = 932 000 kg/cm<sup>2</sup> bestimmt (Abb. 5).

Das Ergebnis der Stauchungsmessungen an der Versuchssäule in den oben angeführten Stellen zeigt Abb. 6.

In Abb. 7 sind der Reihe nach jene Stauchungslinien aufgetragen, welche man erhalten würde, wenn man das Gußeisen (A) bzw. den Beton (B) und schließlich die Längseisen (C) jeweils

Schließlich zeigt noch Abb. 8 das Verhältnis der spezi-fischen Stauchungen des Gußeisenkernes bei alleiniger Belastung (Wegfall der unterstützenden Wirkung der Eisenbetonummantelung) zu den spezifischen Stauchungen, wie sie an der Säule unter Berücksichtigung der unterstützenden Wirkung gemessen wurden. Aus der Differenz der spezifischen Stauchungen „Δ“ kann man die Haftkraft P<sub>H</sub> rechnen, die durch den Gußeisenkern auf den Eisenbetonteil der Säule übertragen wird:

$$P_H = \Delta F_g E_g$$

Es ist naheliegend, näherungsweise den Verlauf der Haftspannungen τ<sub>H</sub> proportional den Stauchungen anzunehmen, daß

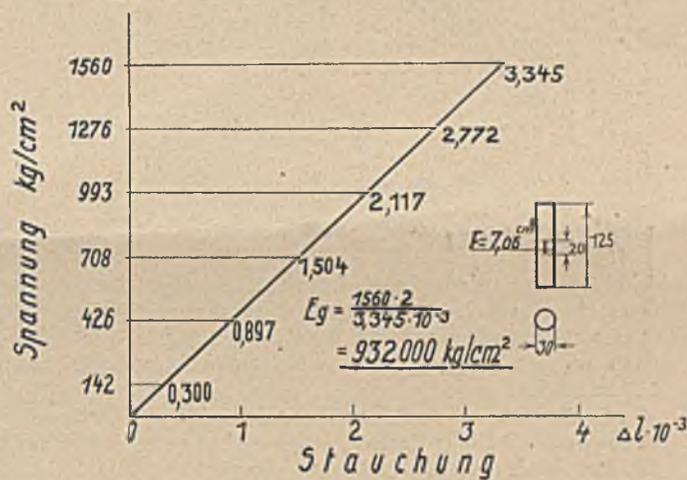


Abb. 5.

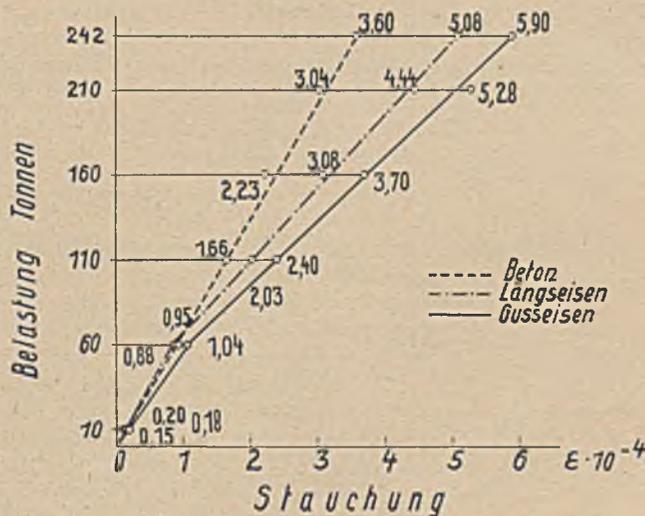


Abb. 6.

somit  $\tau_H$  an der Eintrittsstelle des Gußeisenrohres in den Beton ein Maximum, am Säulenfuß „o“ wird.

$$\tau_H = c \left| x \right|_{x=0}^{x=1}$$

$$\tau_H^{max} = \frac{2 P_H}{1 \pi (D + d)}$$

wobei für l die Höhe der Betonsäule (3,834 m), für D der äußere Durchmesser (0,220 m) und für d der innere Durchmesser (0,184 m) des Gußeisenkernes einzusetzen ist. Die Werte der  $\tau_H^{max}$  sind in Abb. 8 eingetragen. Während der Versuchs-

Nun hat man bekanntlich in Frankreich bereits mehrere gußeiserner Brücken mit nicht umschnürtem Beton verstärkt und die Wirkung dieser Art von Verstärkung versuchsweise nachgewiesen. In welchem Maße aber diese Art der Verstärkung der Bruchsicherheit entbehrt, das wurde bereits im Jahre 1912 durch eine von Dr. Emperger durchgeführte Versuchsreihe bewiesen (siehe Beton und Eisen 1912, Heft 5). Es hat sich hier gezeigt, daß eine reine Gußeisensäule unter Umständen tragfähiger sein kann als eine solche mit demselben Gußeisenquerschnitt, jedoch mit Beton ummantelt und nicht umschnürt. Die Ursache ist darin zu suchen, daß bei einer gewissen Stauchung der Beton bereits zerstört wird, und somit auch die Säule unbrauchbar wird, während das Guß-

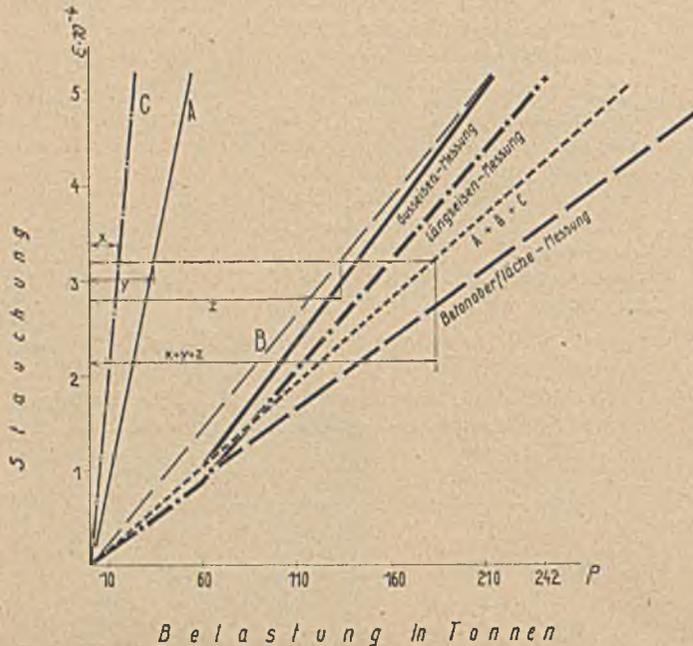


Abb. 7.

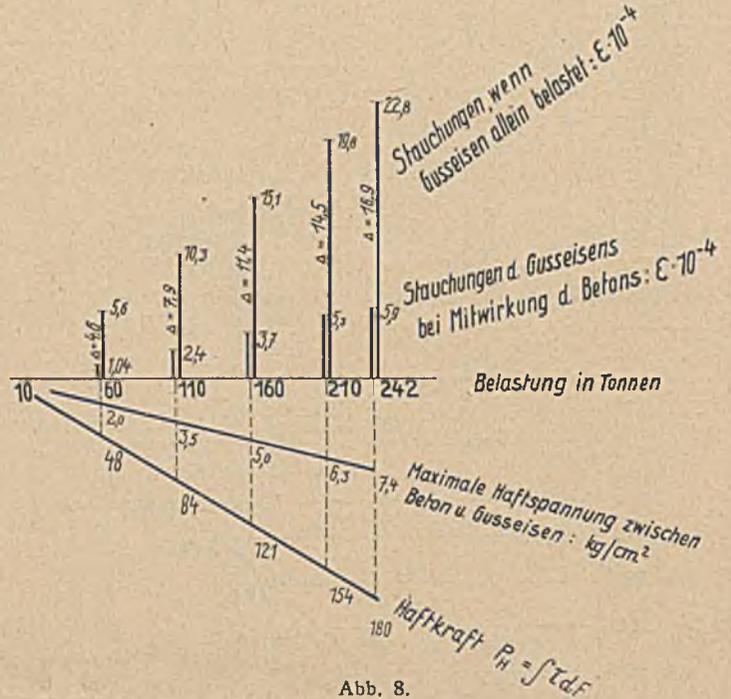


Abb. 8.

durchführung wurde keine Überwindung der Haftspannungen beobachtet, was sich durch eine sprungweise Änderung der spezifischen Stauchung an der Meßstelle für Gußeisen oder auch an jener an der Betonoberfläche bemerkbar gemacht haben müßte.

Schließlich sei noch erwähnt, daß eine Säule, bei der der Beton erst mittelbar durch einen zentrisch gelegenen Eisenkern belastet wird, immer tragfähiger sein wird als eine gleichartig ausgebildete Säule, welche über ihrem Querschnitt gleichmäßig belastet ist. Die Säule wird erst dann brechen, wenn die Druckspannung an der Außenseite des Betons erreicht ist, ungeachtet dessen, daß im Innern der Säule höhere Spannungen vorhanden sind. Innerhalb der zulässigen Lasten ist es immerhin möglich, auch ohne Umschnürung ähnliche Ergebnisse zu erzielen.

eisen für sich allein noch immer tragfähig ist. Um die Last, welche die Zerstörung einer Säule mit Gußeisenkern und Betonmantel herbeiführt, gleich oder höher einer solchen ohne Betonmantel zu halten, müßte man einen reichlich großen Betonquerschnitt verwenden und könnte die hohe Druckfestigkeit des Gußeisens erst recht nicht ausnutzen. Solche dicke Säulen kommen jedoch in der Praxis nicht in Betracht.

Man erkennt daher aus den Prager Versuchen den großen Wert der Umschnürung. Durch deren Verwendung ist es ohne weiteres möglich die Bruchlast und damit die Bruchsicherheit so zu erhöhen, daß im Augenblicke des Bruches sowohl der Beton als auch das Gußeisen ihre Festigkeit erreicht haben und gleichzeitig zerstört werden, wie dies übrigens wiederholt nachgewiesen wurde.

KURZE TECHNISCHE BERICHTE.

Brückenlager mit großer Bewegungsmöglichkeit für die Widerlager.

(Aus Engineering News-Record, vom 29. Mai 1930.)

Für die Überführung einer Straße zwischen North Dakota und Minnesota über den Red River bei Grand Forks wurde die in Abb. 1 dargestellte Brücke mit zwei festen Überbauten von je rund 279 Fuß (rund 85 m) Spannweite und 45 Fuß Höhe gebaut als Ersatz für eine alte Brücke mit einem beweglichen Teil in der Mitte. Bei dem Neubau brauchte auf die Schifffahrt keine Rücksicht mehr genommen zu werden, da diese infolge der Entwicklung des Eisenbahn- und Autoverkehrs im Jahre 1910 eingestellt worden war. Die Fahrbahn der neuen Brücke ist 40 Fuß breit, sie liegt 3 Fuß über H. W. und 51 Fuß über N. W. Die beiden je 7 Fuß breiten Fußwege sind auf Kragarmen außerhalb der Hauptträger angeordnet.

Während die Überbauten selbst nichts Neues bieten, ist als eine bemerkenswerte Lösung die Lagerung auf den Widerlagern zu erwähnen, welche durch die besonderen Untergrundverhältnisse bedingt war. Fels oder anderer fester Baugrund steht erst in großer Tiefe an und wäre nur unter Aufwendung erheblicher Mittel zu erreichen gewesen. Nach den gemachten Beobachtungen mußte damit gerechnet werden, daß die Widerlager von den Ufern nach dem Fluß zu allmählich vorgeschoben werden infolge der ständigen Bewegung einer tief liegenden Tonschicht. Es scheint, daß diese Bewegung mehr eine fließende als eine gleitende ist; denn bei den ausgeführten Probebohrungen wurde eine Schichtung, die ein Gleiten hätte begünstigen können, nicht entdeckt.

Diesen Untergrundverhältnissen mußte bei der Gründung Rechnung getragen werden. Die festen Lager der beiden Überbauten wurden auf einen gemeinsamen Mittelpfeiler gesetzt. Damit dieser

allseitig standfest gemacht werden konnte, durften die aufzunehmenden Längskräfte aus Längenänderungen der Überbauten und aus Bewegungen der Widerlager nicht zu groß sein. Die beweglichen Endlager mußten daher so konstruiert werden, daß sie einerseits große Bewe-

6 Fuß langen, 10 Fuß breiten und 8 Fuß tiefen Seitenmauern, auf denen die Lagerwagen laufen, sind auf 43 imprägnierten 70 Fuß langen Holzpfählen gegründet. Die Pfähle sind in 5 Reihen angeordnet. In den beiden äußeren Reihen sind sie mit dem unteren Ende nach

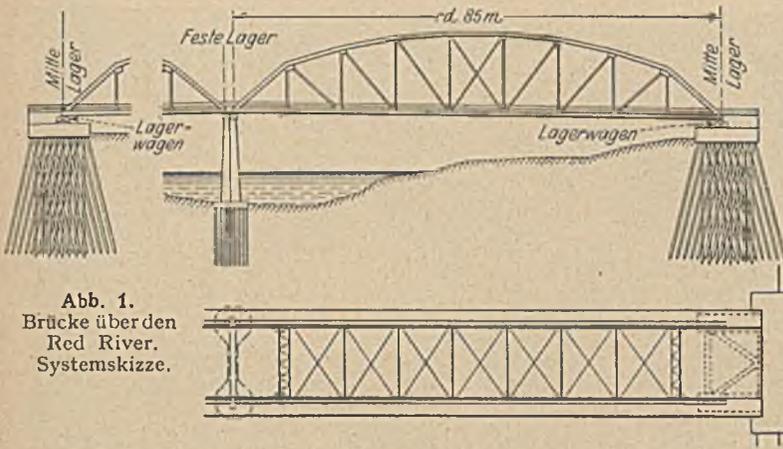


Abb. 1. Brücke über den Red River. Systemskizze.

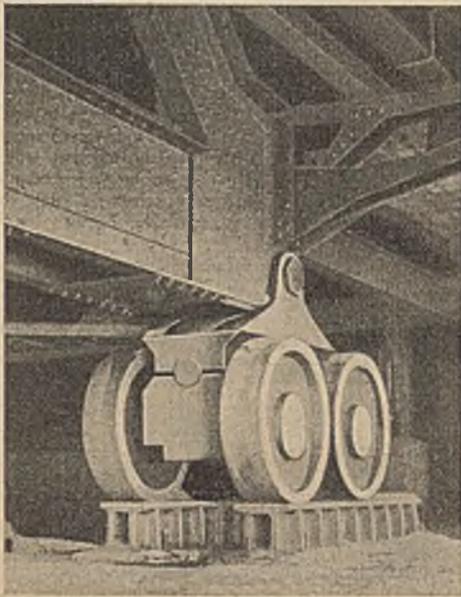


Abb. 2. Ansicht eines eingebauten Lagerwagens.

Durchmesser von 38". Die Laufflächen sind 10" breit. Sie laufen auf 7 1/2 Fuß langen gußeisernen Schienen von kastenförmigem Querschnitt, die mit dem Widerlager verankert sind. Die Längsbewegung auf diesen Schienen ist auf 2 Fuß beschränkt, da bei größeren Bewegungen der Widerlager eine neue Verlegung der Schienen zwecks

gungen der Widerlager gestatten und andererseits nur geringe Reibungskräfte erzeugen. Diese Bedingungen werden von den zur Ausführung gekommenen Lagern weitgehend erfüllt.

Abb. 2 zeigt eins der Lager in der Ansicht, Abb. 3 in den konstruktiven Einzelheiten. Es ist eigentlich eine Art Lagerwagen, der im wesentlichen besteht aus dem oberen Gußstahlrahmen mit dem 8" starken Gelenkbolzen zur Verbindung mit dem Hauptträger 2 Kippzylinder für Drehbewegungen quer zur Brückenachse und 2 Räderpaaren, auf deren Achsen die Kippzylinder gelagert sind. Die Räder haben einen

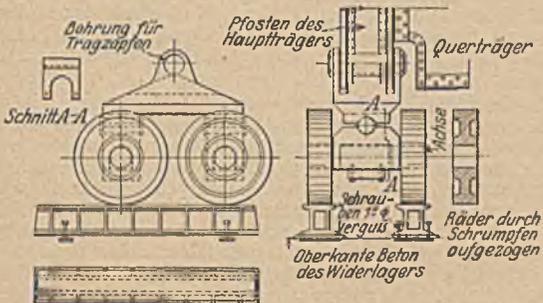


Abb. 3. Konstruktive Einzelheiten des Lagerwagens.

Berichtigung der Höhenlage und der Richtung für erforderlich gehalten wurde. In einem solchen Falle wird der Überbau mit Spindeln angehoben, um das Lager zu entlasten.

Die Widerlager bestehen aus 2 kräftigen Seitenmauern, die an der Vorder- und Rückseite durch je eine schwächere Mauer und ferner durch 2 Diagonalen verbunden sind (Abb. 1, Grundriß). Die

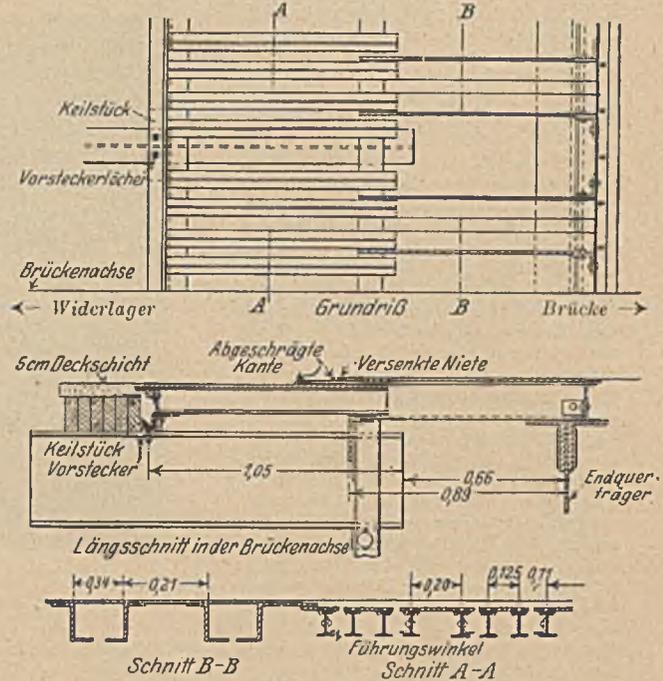


Abb. 4. Teleskop-Anschluß der Fahrbahn (gestattet eine Bewegung der Widerlager von 2 Fuß).

dem Fluß zu, in den beiden folgenden nach dem Ufer zu, in der mittleren senkrecht geschlagen.

Mit Rücksicht auf die zu erwartende Vorwärtsbewegung der Widerlager sind die Lagerwagen nicht mitten auf die Widerlager, sondern 3 Fuß weiter nach dem Fluß zu gesetzt worden.

Der Anschluß zwischen der Brückenfahrbahn und der Fahrbahn der Rampen über den Widerlagern ist teleskopartig ausgebildet (Abb. 4). Hinter dem Endquerträger der Brücke wird die Fahrbahn gebildet von schweren eisernen Platten auf Z-Trägern, die paarweise kastenförmig angeordnet sind. Zwischen diese Z-Profile schieben sich vom Widerlager her I-Träger, auf die ebenfalls schwere eiserne Platten aufgenietet sind, und zwar so, daß Zwischenräume für die Stege der Z-Träger der Brückenfahrbahn verbleiben. Die Fahrbahnplatten beider Teile schieben sich unmittelbar übereinander.

Die Gesamtkosten der Brücke, einschließlich der Kosten für Rampen sowie für Beseitigung der alten Brücke und Vorhalten einer Fußgängerbrücke während der Bauzeit, haben rund 320 000 Dollar betragen.

Dr. Mo.

### Bau eines Gippsilos mit einem Fassungsraum von 125 000 t

(nach „Engineering News Record“ 1930, No. 24.)

Der im Hafengebiet von Chicago erbaute Silo hat eine Länge von 140 m, eine Breite von 30,5 m und eine Gesamthöhe von 34 m. Der Fassungsraum des Silos beträgt 125 000 Tonnen. Der Silo liegt mit einer Längsseite am Hafenquai, so daß das ankommende Rohmaterial mit Hilfe einer fahrbaren Entladevorrichtung direkt in den Silo eingebracht werden kann. Der Silo selbst besteht eigentlich aus zwei Eisenbeton-Winkelstützmauern von 12,2 m Höhe, die zugleich die Längswände des Gebäudes bilden. Sie verlaufen parallel in einer Entfernung von 30,5 m und sind am Fuße durch ein System von stark bewehrten Eisenbetonrippen miteinander verankert. Diese Querrippen, welche im Abstand von 12,20 m angeordnet sind, haben einen Querschnitt 1,50 x 1,20 m und sind unten durch eine 33 cm starke Betonplatte verbunden, die den Boden des Silos bildet. Außerdem sind die Winkelstützmauern durch senkrechte nach innen vorspringende Rippen verstärkt, in welche die Füße der eisernen Stützen des Überbaues eingepannt sind. Die Entfernung dieser Rippen beträgt 6,10 m. Auf diesen unteren massiv ausgeführten Teil des Gebäudes setzt sich die Eisenkonstruktion des 21,8 m hohen Überbaues. Die im Kopf der Verstärkungsrippen eingepannten eisernen Stützen von 12,2 Meter Höhe dienen zur Auflagerung der eisernen Fachwerkbinder und tragen außerdem die Kranbahnschienen des 15 t Laufkrans. Die Dacheindeckung besteht aus verkupferten Wellblech.

Da gesunder Fels erst in größerer Tiefe angetroffen werden konnte, wurde das ganze Bauwerk auf eingerammten hölzernen

Pfählen gegründet. Insgesamt kamen etwa 4000 Pfähle zur Verwendung, die unter der Sohle der Winkelstützmauern eine Länge von 24,5 m aufwiesen, während im mittleren Teil unter der Bodenplatte die Pfähle 18—20 m lang waren. Diese Pfähle dienen hauptsächlich zur Verdichtung des Bodens innerhalb des Kranzes der 24,5 m langen Pfähle. Die Tragfähigkeit der Pfähle wurde auf Grund durchgeführter Versuche auf 35 Tonnen begrenzt. Die Anordnung der Pfähle, sowie die Querschnittsbildung des Silos gehen aus der nebenstehenden Abbildung hervor.

Beim Entwurf des eisernen Überbaues mußten besondere Vorkehrungen getroffen werden, um eventuelle Verschiebungen der Seitenwände unschädlich zu machen. Es wurde für die Berechnung eine Verschiebung des Mauerfußes um 5 cm angenommen. Auf Grund dieser Annahme ergibt sich eine Bewegung von 23 cm am Kopf der Seitenwände. Da die eisernen Stützen in den Beton fest eingespannt sind, wurden besondere Gleitplatten am Stützenkopf angeordnet, um bei eingetretener Bodenbewegung eine entsprechende Verschiebung der Kranbahnschienen vornehmen zu können. Auf diese Weise sollen Betriebsstörungen vermieden werden. Ein Absacken der Mauern würde aber auch seinen Einfluß auf die Dachbinder bemerkbar machen. Um ihnen eine Unempfindlichkeit gegenüber seitlichen Verschiebungen der als Auflager dienenden Stützen zu geben, wurden die Dachbinder als Dreigelenkrahmen ausgebildet. Zur Verwendung kamen hierbei  $2\frac{1}{2}$ " Gelenkholzen am Kopf und Fuße der kurzen Stützenabschnitte an der einen Seite und am Binderfuß auf der entgegengesetzten Seite. Da durch Windkräfte die kurzen Säulen auf Biegung beansprucht

blicken zu können (Abb. 1), ist das 47 m weit gespannte hölzerne Lamellendach auf 16 m hohe und 11 m weit auskragende stählerne Stützen gesetzt worden. (Abb. 2). Sie reichen mit ihrer Spitze 30,5 m über den Fußboden und stützen sich auf den Eisenbeton-

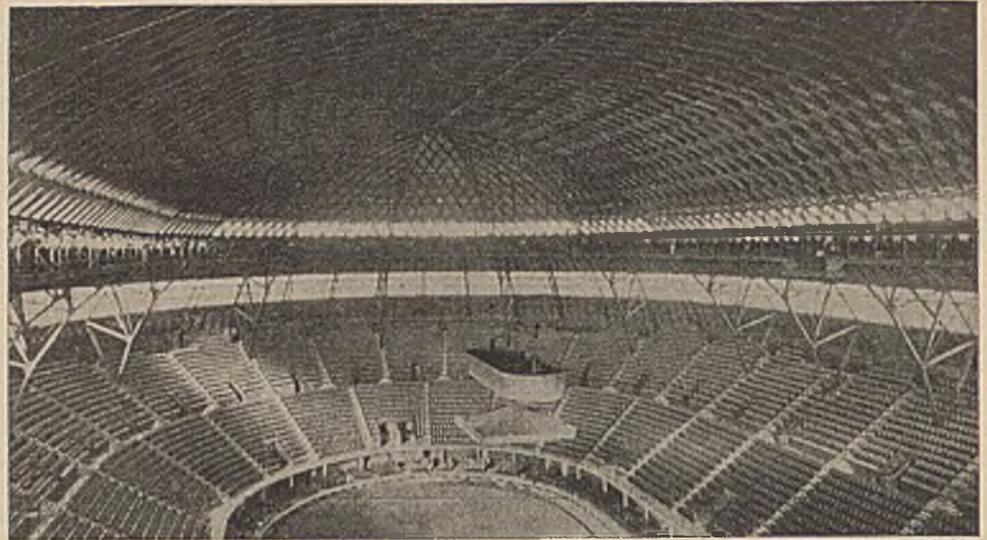
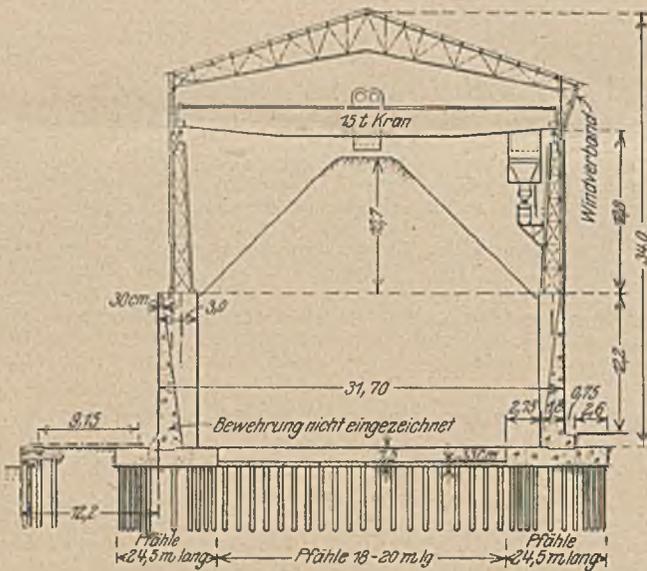


Abb. 1.



werden, wurden sie durch eine besondere Verstrebung verstärkt. Hierdurch werden die Windlasten direkt nach unten auf die Hauptstützen übertragen.

Die Ausführung dieses interessanten Bauwerkes wurde dadurch erschwert, daß ein großer Teil der Betonarbeiten im Winter bei Temperaturen, die bis zu  $10^\circ$  unter Null lagen, ausgeführt werden mußte. Durch Abdeckung mit Segeltuch und Verwendung von Kokskörben und einer Dampfheizung gelang es aber allen Schwierigkeiten zu begegnen.  
Dipl.-Ing. Rohde.

### Hölzernes Lamellendach auf stählernen Kragstützen in St. Louis.

Um von allen (21000) Sitzplätzen des neuen 145 m langen und 85 m breiten Kampfbahngebäudes in St. Louis (Missouri) die  $82 \times 33$  m große Kampffläche ohne störende Stützen über-

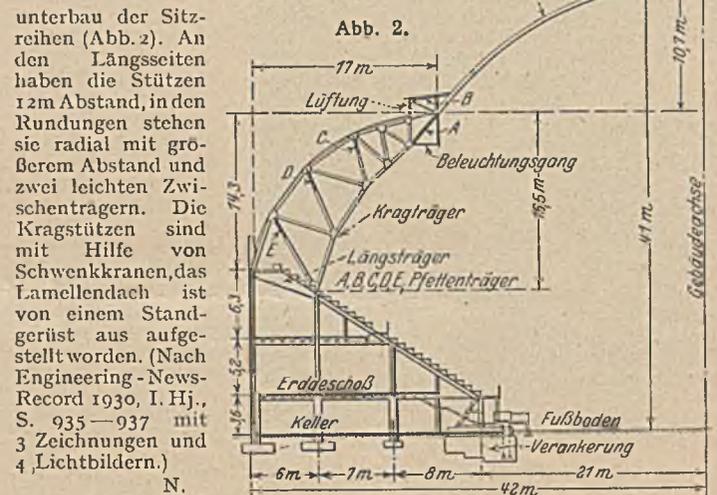


Abb. 2.

unterbau der Sitzreihen (Abb. 2). An den Längsseiten haben die Stützen 12 m Abstand, in den Rundungen stehen sie radial mit größerem Abstand und zwei leichten Zwischenträgern. Die Kragstützen sind mit Hilfe von Schwenkkränen, das Lamellendach ist von einem Standgerüst aus aufgestellt worden. (Nach Engineering-News-Record 1930, I. H., S. 935—937 mit 3 Zeichnungen und 4 Lichtbildern.)  
N.

### Wiederherstellung der St. Pauls-Kathedrale in London.

(Aus „Concrete & Constructional Engineering“  
Nr. 8 vom Aug. 1930.)

Die Wiedereröffnung der St. Pauls-Kathedrale durch den König von England bezeichnet die baldige Vollendung eines bedeutenden Ingenieur- und Architekturwerkes, nämlich die Wiederherstellung der Kathedrale.

Die Grundmauern des gegenwärtigen Bauwerkes, welches auf der Stelle der früheren Kathedrale, die im großen Brand von London zerstört wurde, steht, sind z.T. noch dieselben wie die des alten Baues. Sie waren nicht bis zum Londoner Ton hinabgeführt, und noch vor der Fertigstellung des Domes wiesen die acht Säulen, welche die Kuppel tragen, Anzeichen von Senkung im Vergleich zu den leichteren Wänden auf. Die Tiefe der Grundmauern unter dem Boden der Krypta beträgt nur 1,37 m. Eine der Hauptursachen der Setzungserscheinungen ist, daß der Kern der Säulen aus schichtenlosem Füllmauerwerk bestand; und in der Krypta, wo die Säulen dicker sind und über die Flucht der oberen Säulen vorspringen, hat dieses Füllmauerwerk die ganze Last zu übernehmen. Der Überbau wurde getragen von den inneren und äußeren Wänden, deren jede einen Kastenträger bildete, und die untereinander durch Radial- und Querwände verbunden waren. Die Last auf der inneren Wand war mehrere tausend Tonnen größer als die auf der äußeren. Infolgedessen hatte in den Radialwänden eine beträchtliche Verschiebung stattgefunden, und die beiden Wandkörper wirkten nicht als ein einheitliches Ganzes. Das Gewicht der Kuppel wurde auf 23 000 t geschätzt.

Die Verbindung der beiden Wandkörper, die deren gemeinsame Wirkung gewährleisten sollte, bestand in einem Verankerungssystem, welches die Radialwände auf beiden Seiten zusammenhielt, und zwar aus 48 rostfreien Eisenstäben von 11,5 m Länge und 10 cm Dmr., deren Enden, mit Auflagerplatten versehen, unten im Mauerwerk der Fenster- galerie und oben auf der Höhe des Säulenganges in der äußeren Wand verankert waren. Außerdem wurden 96 horizontale Stäbe von 4,86 m Länge und 6,35 cm Dmr. eingesetzt. Ein Eisenbeton-Sparrwerk,

### Regelung des Coloradoflusses.

Für die Schwarze Schlucht des Coloradoflusses ist 40 km unterhalb von Las Vegas (Nevada) eine Talsperre mit 32 000 Mill. m<sup>3</sup> Stauinhalt genehmigt, die den Hochwasserabfluß regeln, Landereien bewässern und ein Kraftwerk zur Stromlieferung betreiben soll. Rund 0,5 Mill. Dollar sind von 1918 bis 1924 an Bodenuntersuchungen gewendet und die jetzige Baustelle in der Schwarzen Schlucht mit

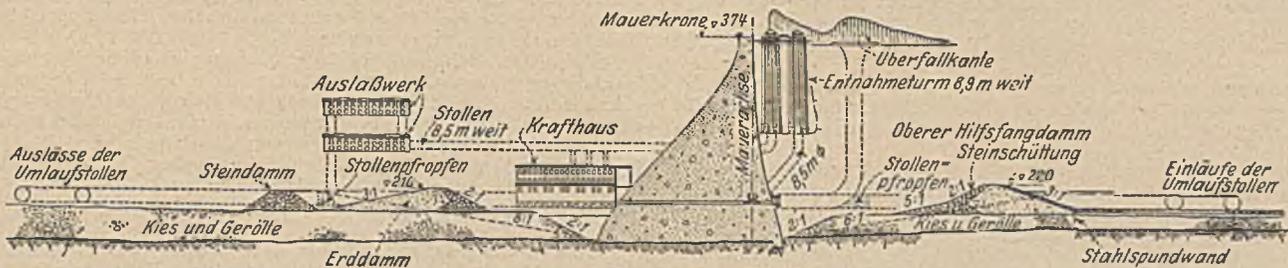


Abb. 1.

welches das alte bleigedachte Holzdach ersetzte, wirkt als ein zusätzliches Band um die Außenwand herum. Die Radialwände sowie die vorspringenden Strebe Pfeiler wurden mit Zement ausgepreßt und in ähnlicher Weise wie die Säulen armiert, und die Armierung bis zur inneren Wand durchgeführt. Zwei Kettenbänder umgeben die Wände, das obere unmittelbar unter den Strebe Pfeilern, das untere über den äußeren Leibungen der großen Bogen. Die Kette wurde mittels Keilen angezogen und schließlich mit Beton ummantelt.

Um die acht Hauptsäulen zu verstärken, bohrte man in je 1,22 m horizontalem und 1,52 m senkrechtem Abstand Löcher in einer Tiefe von  $\frac{2}{3}$  bis  $\frac{3}{4}$  des Durchmessers der Säulen, die mit Zementmilch (1 R.-T. hochwertiger Portlandzement : 1 R.-T. Wasser) unter sorgfältig konstant gehaltenem Druck von 3,5 at eingepreßt wurde. Nach eintägiger Erhärtung wurden die Bohrlöcher ausgebohrt und das Auspressen wiederholt, in einzelnen Fällen bis zu sechsmal. Zuletzt wurden die Bohrlöcher nochmals ausgebohrt und die rostfreien Eisen eingesetzt und vergessen. Auf diese Weise wurden 2000 Löcher gebohrt, 90 t Portlandzement und 37 t Eisen verarbeitet.

Nach dem Auspressen und Armieren der Säulen folgte die Ausbesserung der Quaderverkleidung. An vielen Stellen waren die Steine gerissen und durch die oxydierten eisernen Klammern, die die Steine zusammenhielten, gesprengt. In einigen Fällen konnte man die beschädigten Steine auf die Tiefe des Risses ausstemmen, neue Steine einsetzen und diese mit Metallklammern mit dem alten Mauerwerk verbinden; an anderen Stellen waren die Steine so schwer beschädigt, daß man sie ganz und gar entfernen und durch neue, bis zum Kern einbindende Steine ersetzen mußte. Wegen der glatten Oberfläche und mit Rücksicht auf die Rostfreiheit der Eisen ist die Haftung zwischen den Eisen und dem Beton sehr gering. Dieser Schwierigkeit begegnete man, indem man nicht runde, sondern ovale Eisen mit flachen Einzählungen verwendete.

Dipl.-Ing. Ringwald.

Andesittuff-Wänden und -Sohle am geeignetsten gefunden worden Die Bogenspermauer wird 215 m hoch, an der tiefsten Stelle 38 m unter Niedrigwasser tief sein und enthält 2,6 Mill. m<sup>3</sup> Beton. Das Kraftwerk für 1 Mill. PS ist unmittelbar unterhalb der Spermauer vorgesehen (Abb. 1).

Der Bau muß mit dem einer Anschlußbahn und von Arbeiterhäusern beginnen. Der Fluß wird durch Sperrdämme gegen die Stau-

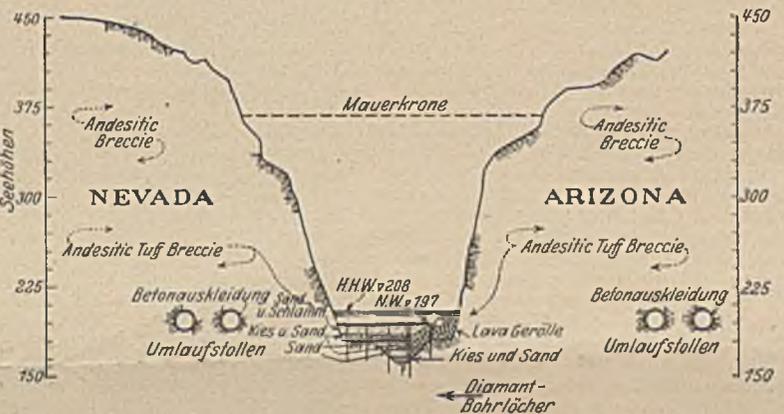


Abb. 2.

mauerstelle abgeschlossen und durch zwei Stollen an jedem Talhang von 10,5 bis 15 m Durchmesser umgeleitet (Abb. 2), die später für die Zuleitung zum Kraftwerk und zur Hochwasserabführung benutzt werden.

Die Baukosten sind mit 165 Mill. Dollar veranschlagt und sollen in 50 Jahren aus den Erträgen des Kraftwerks getilgt werden. (Nach R. F. Walter, Chefingenieur des Bodenverbesserungsamts in Denver. Engineering-News-Record 1930, I. H. J., S. 247-253 mit 5 Zeichnungen und 6 Lichtbildern.)

## WIRTSCHAFTLICHE MITTEILUNGEN.

**Zur Wirtschaftslage.** Die zahlenmäßige Belastung der Arbeitslosenversicherung hat nach dem Bericht der Reichsanstalt in der ersten Hälfte des September etwas abgenommen, die der Krisenunterstützung ist dagegen, übereinstimmend mit der allgemeinen Entwicklung am Arbeitsmarkt, weiter gestiegen. Zusammen mit den Krisenunterstützten hat die Belastung beider Unterstützungseinrichtungen eine Gesamtzahl von rund 1 962 000 erreicht und ist damit um etwa 15 000 höher als Ende August.

Erheblich stärker, um etwa 103 000, ist die Zahl der bei den Arbeitsämtern gemeldeten verfügbaren Arbeitssuchenden gestiegen. Zu diesem Zugang haben sowohl umfangreiche neue Entlassungen beigetragen, deren Auswirkung auf die Versicherung erst im nächsten Bericht festzustellen sein wird, wie auch in einigen Bezirken die schärfere Erfassung von Wohlfahrtserwerbslosen. Setzt man diejenigen ab, die noch in gekündigter oder ungekündigter Stellung oder in Notstandsarbeit beschäftigt waren, so verbleibt Mitte September eine Zahl von rd. 2 983 000 Arbeitslosen, in der, wie immer, ein gewisser Bestandteil an Erwerbsbeschränkten eingeschlossen ist. Das Anwachsen dieser Zahl gegenüber Ende August um ungefähr 100 000 Köpfe ist auch unter Berücksichtigung der angedeuteten Faktoren statistischer Natur ein Zeichen dafür, daß die Wirtschaft weiterhin in der Depression verharrt.

In den Produktionsmittelindustrien hat sich die Lage im allgemeinen weiter verschlechtert. Zwar ist die arbeitstägliche Förderung im Ruhrkohlengebiet etwas gestiegen und die Zahl der Feierschichten zurückgegangen; doch ist eine Absatzbelegung nicht eingetreten, und die hohen Haldenbestände in allen Kohlenrevieren ermöglichen zunächst keine Aussicht auf eine Besserung des Arbeitsmarktes. Besonders umfangreich waren die Entlassungen in der Zementindustrie. Der Zementabsatz ist im August auf 512 000 t zurückgegangen. Das sind 11% weniger als im Juli (576 000 t). Im August 1929 wurden um über 50% mehr abgesetzt (787 000 t), ebenso im August 1928 (778 000 t) und August 1927 (770 000 t).

Auch in der Bauwirtschaft setzt sich der Rückgang der Beschäftigung allgemein, wenn zunächst auch langsam, fort, obwohl das Reichswohnungsbauprogramm in Ostpreußen, Pommern, Sachsen sowie Berlin offenbar zu einer gewissen Besserung der Lage beigetragen hat. Jedoch ist die Saison inzwischen schon so weit vorgeschritten, daß spürbare Auswirkungen oder gar Rückgänge der Arbeitslosenziffern infolge des Arbeitsbeschaffungsprogramms für dieses Jahr wohl nicht mehr zu erwarten sind.

Es kommt noch hinzu, daß die Vorgänge an der Börse erneut Unsicherheit in die Zinsentwicklung hineingetragen haben. Nachdem die Börse sich von der Überraschung über den Ausfall der Reichstags-

wahlen bereits wieder zu erholen schien, hat ausgehend von unbedingten Putschgerüchten in Amerika ein neuer empfindlicher Rückschlag eingesetzt, der erhebliche Kursverluste bei Aktien, besonders auch bei den festverzinslichen Papieren und damit Wiederanziehen der Zinssätze zur Folge hatte. Die Reichsbank mußte sogar zu Goldabgaben zur Regulierung der Devisenkurse übergehen und die Rückflüsse von Pfandbriefen an die Hypothekenbanken waren außergewöhnlich stark, wenn auch erfreulicherweise hierdurch eine Beeinträchtigung in der Hypothekenergabe vorerst nicht zu befürchten ist, wie überhaupt zu hoffen ist, daß es sich bei diesen Vorgängen nur um eine kurze vorübergehende Beunruhigung gehandelt hat.

**Preissenkungsaktion.** Über die praktischen Auswirkungen der von der Reichsregierung eingeleiteten Baukostensenkungsaktion wird in einem Kommuniqué des Reichsarbeitsministeriums folgendes festgestellt:

Der Reichsarbeitsminister hat in einem Rundschreiben den Wohnungsressorts der Länder und den Beschaffungsressorts die bisherigen Ergebnisse der Preissenkungsmaßnahmen für das zusätzliche Wohnungsbauprogramm der Reichsregierung mitgeteilt. Es wird darauf hingewiesen, daß durch die Verschlechterung des Baumarktes bereits eine gewisse Senkung der Baukosten eingetreten ist und daß die bei dem zusätzlichen Wohnungsbauprogramm vorgesehenen Vereinfachungen der Bauausführung eine weitere Einsparung an den Baukosten von 7 bis 8% bringen werden.

Von den Preissenkungsmaßnahmen werden zunächst Verhandlungen mit Vertretern der zentralen Bauunternehmerverbände erwähnt. Wenn auch die Verbände angesichts der grundverschiedenen Verhältnisse auf dem Baumarkte im Reichsgebiet weniger zahlenmäßige Vorschläge machen konnten, haben sie doch ihre Mitarbeit bei der Durchführung des zusätzlichen Wohnungsbauprogramms insbesondere auch in der Richtung einer Preissenkung zugesagt.

Verhandlungen mit den Spitzenorganisationen der Architekten haben dazu geführt, daß bei der Bearbeitung von Bauvorhaben des zusätzlichen Bauprogramms gewisse Ermäßigungen bei der Honorarberechnung gegenüber der Gebührenordnung für Architekten und Ingenieure eintreten.

Die Zementverbände haben sich bereit erklärt, bei Zementlieferungen für das zusätzliche Wohnungsbauprogramm auf die jeweils geltenden Listenpreise einen Preisnachlaß zu gewähren. Die hochwertigen Portlandzemente und die sogenannten Kampfzemente nehmen an dem Preisnachlaß teil. Weitere Erleichterungen sind hinsichtlich der Bezugsart vereinbart worden. Es kann demnach künftig im Verbandsbereich des westdeutschen Zementverbandes der billigere Normenzement ohne Beigaben von teurem Markenzement allein bezogen werden.

Bei den Verhandlungen über Senkung der Ziegelpreise erwies es sich, daß eine einheitliche Preisbildung im Reiche nicht besteht. Immerhin hat der Reichsverband der Deutschen Ton- und Ziegelindustrie e. V. in Berlin ein Rundschreiben an die Landes-, Provinzial- und Sonderfachverbände gerichtet und ihnen hierin die Notwendigkeit einer Unterstützung der mit dem zusätzlichen Wohnungsbauprogramm des Reichs beabsichtigten Preispolitik vor Augen geführt und auch sonst seine Unterstützung bei Verhandlungen mit den örtlichen Ziegelkartellen zugesagt.

Es ist ferner gelungen, die Preise für Linoleum ab 1. September auf den Stand vom Herbst 1929 zu senken; weiterhin sind ab 1. September sämtliche Reverszeichner aus ihren Verpflichtungen entlassen. Damit ist für den Linoleumhandel die völlige Freiheit in der Gestaltung der Wiederverkaufspreise gegeben.

Über die Preissenkungsmaßnahmen der Reichsbahn und Reichspost veröffentlicht der Deutsche Wirtschaftsband für das Baugewerbe folgendes:

„Reichsbahn und Reichspost haben durch Erlasse verfügt, daß die zusätzlichen Aufträge des Notprogramms nur dann zur Durchführung kommen dürften, wenn Preisnachlässe durch die bauausführenden Firmen gewährt würden. Die nachgeordneten Beschaffungsämter nehmen daraufhin schematisch Preisabstriche in Höhe von 10% der Angebotssumme vor, und zwar nicht nur bei neu zu vergebenden Arbeiten, sondern auch bei bereits in der Abwicklung befindlichen Verträgen, die zu einem Festpreis abgeschlossen worden sind.

Die Preisabstriche werden unter Androhung des Ausschlusses von sämtlichen zukünftigen Vergabungen erzwungen. Ein derartiger Druck ist ein Mißbrauch der wirtschaftlichen Machtstellung der großen, auftragvergebenden Körperschaften. Die neu zu vergebenden Aufträge werden mit dem ausdrücklichen Hinweis ausgeschrieben, die Angebote äußerst zu kalkulieren. Nach erfolgter Submission wird dann versucht, dem Mindestbietenden durch die Androhung der Nichtbeteiligung an zukünftigen Aufträgen weitere 10% abzuzwingen. Es erübrigt sich, dieses Verfahren weiter zu kennzeichnen. Jedenfalls ist es dergestalt, daß man nicht annehmen kann, es würde von den Zentralverwaltungen gedeckt. Leider sind diese trotz der Hinweise noch nicht eingeschritten.

Das Baugewerbe hat sich gegenüber der Regierung bereit erklärt, soweit es dazu in der Lage ist, die Preissenkungsaktion zu unterstützen. Die Gestehekosten eines Bauwerks sind aber zum größten Teil gebunden und unterliegen nicht der Abänderungsmöglichkeit durch den Unternehmer. Der größte Teil der Baukosten, die Arbeitslöhne und die Baustoffe, sind tariflich oder kartellmäßig

gebunden. Die Steuern, sozialen Lasten und stehenden Geschäftskosten sowie die beträchtlichen Frachtsätze sind ebenfalls für den Unternehmer unabänderlich.

Damit sind aber schon über 90% der Baukosten erfaßt. Der Rest besteht aus variablen Geschäftskosten und dem Unternehmensgewinn. Dieser wird schon aus Auftrags hunger und Konkurrenzrücksichten so niedrig gehalten, daß der Preis oft nur die Selbstkosten deckt, da es immerhin noch vorteilhafter ist, die Selbstkosten herauszuwirtschaften, als sich von den Zinsen des stillliegenden Betriebs auffressen zu lassen. Dauernd ohne Gewinn zu arbeiten, kann aber keinem Unternehmer zugemutet werden.

Die Reichsbahn und Reichspost lassen sich jedenfalls im eigenen Betrieb von andern Grundsätzen leiten. Die Tarife werden ohne Rücksicht auf die Tragbarkeit für die Wirtschaft erhöht, ebenso wie die Regierung die Steuern und sozialen Lasten noch fort-dauernd steigert. Das Verfahren von Reichsbahn und Reichspost führt zweifellos nicht zu dem beabsichtigten Erfolg. Es ist nur geeignet, geschäftliche Unmoral großzuzüchten, die zu bekämpfen, sich das organisierte Baugewerbe stets bemüht hat.“

Die Belieferungsverhältnisse im Gebiete des Westdeutschen Zementverbandes haben sich erneut geändert. Bisher wurde als verbilligter Normenzement die Sondermarke „Monopol“ geliefert, jedoch konnte dieser stets nur bei gleichzeitigem Bezug bestimmter Mengen der Stammmarken zum Listenpreise erhalten werden. Das Bezugsverhältnis (Monopol: Stammmarken) war zunächst 1:2, wurde jedoch im Laufe der Zeit verschiedentlich geändert, so daß die Lieferungsbedingungen recht unübersichtlich geworden waren. Diese Sondermarke Monopol soll nunmehr nach einer gewissen Übergangszeit vom Markt zurückgezogen werden. Vorerst sind nochmals neue Stationsfrankopreise für Monopolzement festgesetzt worden, die durchweg 100,— RM unter dem Stationsfrankopreis für Markenportlandzement liegen. An Stelle des Monopolzementes wird dann künftig die Sondermarke „Meteor“ Portland-Zement treten, dessen Festigkeit ebenfalls den Normen genügt, sogar erheblich darüber liegen soll, und der im Gegensatz zum Monopolzement unbeschränkt bezogen werden kann. Damit werden etwa die gleichen Verhältnisse geschaffen wie sie in dem Gebiete des Norddeutschen Zementverbandes durch die Sondermarke Pionier bestehen.

Auch der Hüttenzement-Verband Düsseldorf will die Abgabe der seit Mai ds. Js. in Verbindung mit seinen Stammmarken gelieferten Sondermarke „Rhein-Ruhr“ einstellen aber auch auf die Schaffung einer neuen billigeren Sondermarke verzichten. Er will vielmehr die Preise für seine Stammmarken derart neuordnen, daß sich diese auf der Höhe bewegen, wie sie für die Eisen-Portlandzemente und Hochofenzemente innerhalb des mit Rhein-Ruhr kombinierten Systems zuletzt Geltung hatten.

Damit verläßt der Hüttenverband seine bisher befolgte Taktik der versteckten Preissenkungen zugunsten einer offenen Preissenkung, was im Hinblick auf die hiervon ausgehenden psychologischen Auswirkungen und die Übersichtlichkeit des Marktes nur zu begrüßen ist.

## Rechtsprechung.

**Zur Abschreibung bei Häusern, die nicht zu einem Betriebsvermögen gehören.** (Urteil des Reichsfinanzhofs — VI A 1366/29.)

Die Vorinstanzen hatten nur 1/2% des Einheitswerts und dann 1% des Einheitswerts als Abschreibung zulassen wollen. Im Gegensatz dazu geht der Reichsfinanzhof bei Bemessung der Höhe der Abschreibung von dem gemeinen Wert des ganzen Grundstücks (einschließlich Grund und Boden), am 1. Januar 1925 aus. Dieser Wert gilt für das Einkommensteuergesetz als Anschaffungs- oder Herstellungswert bei Häusern, die nicht zu einem Betriebsvermögen gehören.

Der gemeine Wert darf aber nicht in jedem Jahr unverändert als Ausgangspunkt genommen werden, sondern es ist immer von der verbleibenden Restnutzungsdauer auszugehen. Der Berechnungswert nimmt also beständig ab und damit auch die Abschreibung. Im übrigen wird dem vom Beschwerdeführer geforderten Satz von 1% nicht widersprochen.

**Verletzung von Unfallverhütungsvorschriften einer Baugewerksberufsgenossenschaft ist gemäß § 367, Ziff. 14, R.St.G.B. strafbar.** (Urteil des Oberlandesgerichts Jena, 2. Strafsenat, vom 15. Juni 1928 — S. 100/28.)

Wer Bauten oder Ausbesserungen von Gebäuden, Brunnen, Brücken, Schleusen oder anderen Bauwerken vornimmt, ohne die von der Polizei angeordneten oder sonst erforderlichen Sicherheitsmaßregeln zu treffen, wird mit Geldstrafe bis M 150 oder mit Haft bestraft. (§ 367, Ziff. 14, R.St.G.B.)

Unter die „erforderlichen Sicherheitsmaßregeln“ fallen im allgemeinen auch die Unfallverhütungsvorkehrungen, die in den Unfallverhütungsvorschriften vorgesehen sind. Denn die Baugewerksberufsgenossenschaft hat sie aufgestellt, weil sie sie für unbedingt erforderlich hält, damit irgendwelche Unfälle vermieden werden. Sie bilden den Niederschlag dessen, was Sachverständige als Sicherheitsmaßregeln für unbedingt erforderlich halten. Sie können deshalb auch nach allgemeiner Ansicht als „erforderliche Sicherheitsmaßregeln“ im Sinne der oben bezeichneten Strafvorschrift angesehen werden. Deshalb kann derjenige, der sie nicht einhält, nach § 367, Ziff. 14,

R.St.G.B. polizeilich und gerichtlich bestraft werden. Außerdem können der Genossenschaftsvorstand und das Versicherungsamt Ordnungsstrafen gemäß §§ 851; 870 Reichsvers.-Ordn. festsetzen.

In dem hier zur Entscheidung stehenden Fall war der Angeklagte als der Unternehmer, der die Ausbesserungen am Dach vornahm, verpflichtet, die in den Unfallverhütungsvorschriften angegebenen Sicherheitsmaßregeln zu treffen. Da das Dach über 45° Neigung hatte, mußte er also dafür sorgen, daß seine Arbeiter angesieilt waren.

Der Angeklagte kann sich nicht damit rechtfertigen, daß er vor Beginn der Arbeiten seine Leute über die zu treffenden Sicherheitsmaßregeln genügend unterrichtet habe und daß er deshalb nicht ver-

pflichtet gewesen sei, auf die Mahnung des B. sofort für Abhilfe zu sorgen und seine Arbeiter nochmals zur Beachtung der Unfallverhütungsvorschriften anzuhalten. Denn ist durch die Unfallverhütungsvorschriften, wie auch durch § 367, Ziff. 14, R.St.G.B., dem Unternehmer zur Pflicht gemacht, für die Durchführung der erforderlichen Sicherheitsmaßregeln Sorge zu tragen, so ist ihm damit eine Kontrollpflicht auferlegt. Diese Kontrollpflicht hat er schuldhaft verletzt, wenn er trotz des Hinweises von B. sich nicht darum kümmerte, ob seine Arbeiter die gebotenen Sicherheitsmaßnahmen trafen, und zum mindestens fahrlässig das vorschriftswidrige Verhalten seiner Arbeiter geduldet.

## PERSONALNACHRICHTEN.

### GEHEIMRAT DR. FRIEDRICH ZUM 60. GEBURTSTAGE.

Am 23. d. M. vollendete Geh. Baurat Dr. E. G. Friedrich, Ministerialrat i. R. das 60. Lebensjahr.

1870 in Ratibor i. Oberschles. geboren, besuchte er das dortige Gymnasium und widmete sich vom Jahre 1890 ab an der Technischen Hochschule Charlottenburg dem Studium des Bauingenieurwesens. Sein Studium fiel in die Anfangsjahre der Lehrstätigkeit Müller-Breslaus in Charlottenburg und zweifellos mag diese Tatsache auch dazu beigetragen haben, daß sich Friedrich in seinem späteren Wirken hauptsächlich dem konstruktiven Ingenieurbau zuwandte. 1895 bestand er das Regierungsbauführer-Examen und war zunächst bei der Eisenbahndirektion Berlin tätig, wo er mit Bahnbauten in der Neumark betraut wurde. Nach Ablegung der Regierungsbaumeister-Prüfung im Jahre 1900 widmete sich Friedrich zunächst dem Staatsdienst, um später zwei Jahre lang als Stadtbauinspektor für die Stadt Frankfurt a. M. zu arbeiten. In gleicher Eigenschaft führte ihn sein Weg dann nach Breslau, wo er an der Universität für das Hauptfach Geologie promovierte.

Als im Jahre 1905 das Statische Büro der Baupolizei in Berlin gegründet wurde, erhielt Friedrich den ehrenvollen Ruf als Leiter dieses Büros. In dieser Tätigkeit hatte er Gelegenheit, die Entwicklung moderner Bauweisen von führender Stelle aus wesentlich zu fördern. Schon damals betätigte sich Friedrich als großzügiger und verantwortungsbewußter Verfechter aller Neuerungen, von denen er sich wirtschaftliche und bauliche Vorteile versprach.

Staatssekretär Scheidt berief ihn dann nach dem Kriege als Staatskommissar für das Wohnungswesen, und kurz darauf erfolgte Friedrichs Ernennung zum Dezernenten für das Baupolizeiwesen im Preussischen Wohlfahrts-Ministerium. Sein Eintritt in dieses Ministerium fiel zeitlich mit dem Zusammenbruch der deutschen Wirtschaft zusammen. Hier setzte eine besonders intensive Tätigkeit Friedrichs

ein, der im Vertrauen auf den hohen Stand der deutschen Bauwissenschaft und die Leistungsfähigkeit der deutschen Bauindustrie durch Veröffentlichungen und Schriften unermüdlich dazu beitrug, die deutsche Bauwirtschaft wieder auf eine gesunde Grundlage zu stellen. Auf seine

Anregung ist auch die Gründung des deutschen Ausschusses für wirtschaftliches Bauen zurückzuführen. Seine weitschauenden Kenntnisse haben mit dieser Anregung auch reiche Früchte getragen, was die verdienstvollen Arbeiten des deutschen Ausschusses für wirtschaftliches Bauen — der in diesem Jahre seine 11. Tagung in Köln veranstaltet — beweisen.

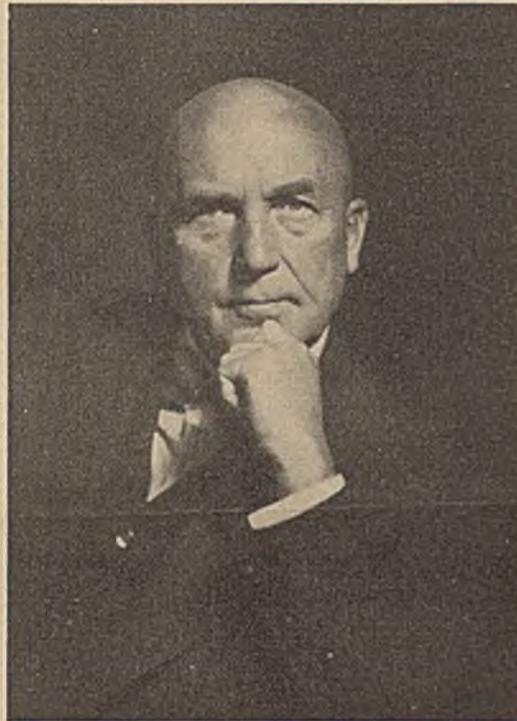
Seine großen Verdienste um die Entwicklung der Bauwirtschaft finden ihren Niederschlag auch in der zeitgemäßen Umgestaltung und Neuherausgabe der preussischen ministeriellen Bestimmungen. Zweckmäßige Erleichterungen und unentwegtes Vorwärtsschreiten im Sinne neuer Erkenntnisse und Forschungsergebnisse sind die Hauptmerkmale für das Wirken Friedrichs während seiner Tätigkeit im Wohlfahrts-Ministerium.

Auch der Entwicklung der modernen Stahlskelettbauweise hat er seine reichen Erfahrungen gewidmet und viel zu deren neuen Erfolgen beigetragen.

Seit seinem vor zwei Jahren erfolgten Ausscheiden aus dem Preussischen Wohlfahrts-Ministerium betätigt sich Friedrich in erfolgreicher Weise als Statiker und konstruktiver Berater für Großbauten.

So steht Friedrich an seinem 60. Geburtstage vor uns als ein Mann erster und ungewöhnlich erfolgreicher Arbeit, dem alle Fachgenossen zu seinem Ehrentage die herzlichsten Glückwünsche entgegenbringen und damit die Hoffnung verbinden, daß es ihm vergönnt sein möge, in gleicher Weise noch recht lange an der Förderung und Entwicklung des deutschen Bauwesens mitzuarbeiten.

Rein.



## VERSCHIEDENE MITTEILUNGEN.

### Ausschreibung der Arbeiten zur Herstellung des Hauptsperrdammes der Odertalsperre mit Nebenanlagen.

Die Arbeiten und Lieferungen für Los 5 des Oderwerks: Herstellung des Hauptsperrdammes der Odertalsperre mit Nebenanlagen oberhalb Bad Lauterberg werden hiermit öffentlich ausgeschrieben. Die Arbeiten umfassen Hauptsperrdamm mit Betonkern (größte Höhe rd. 60 m, größte Breite in der Talsohle 145 m, Kronenlänge rd. 320 m), Grundablässe, Hochwasser-Entlastungsanlage, Kraftwerk, Ausgleichbecken mit Abschlußdamm und -bauwerk und erfordern in der Hauptsache  
rd. 1,5 Mill. m<sup>3</sup> Dammschüttung,  
rd. 40 000 m<sup>3</sup> Erd- und Felsausschachtung  
und rd. 60 000 m<sup>3</sup> Beton und Eisenbeton.  
Bauzeit nach Wahl 2—3 Jahre.

Verdingungsunterlagen sind ab 22. September 1930 von den Harzwasserwerken der Provinz Hannover, Osterode (Harz), Abgunst 1, gegen gleichzeitige Einsendung von RM 200,— auf das

Konto Nr. 3318 der Städt. Sparkasse, Osterode/H. anzufordern. Für jedes bedingungsgemäß eingereichte Angebot werden RM 100,— zurückerstattet. Außerdem liegen die Unterlagen ab genanntem Zeitpunkt im Hauptbüro der Harzwasserwerke der Provinz Hannover in Osterode/H. und im Büro der Harzwasserwerke im Odertal bei Bad Lauterberg i. Harz zur Einsicht aus.

Die Angebote sind mit sämtlichen Unterlagen, versiegelt und mit der Anschrift: „Oderwerk Los 5“ versehen, zum öffentlichen Eröffnungstermin am Freitag, den 31. Oktober 1930, vormittags 11 1/2 Uhr, im Büro der Harzwasserwerke der Provinz Hannover in Osterode (Harz), Abgunst 1, einzusenden.

Zuschlagsfrist: 3 Monate.

Osterode (Harz), den 10. September 1930.

Harzwasserwerke der Provinz Hannover.

## PATENTBERICHT.

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

## Bekanntgemachte Anmeldungen.

Bekanntgemacht im Patentblatt Nr. 32 vom 7. August 1930.

- Kl. 5 c, Gr. 9. M 2 30. F. W. Moll Söhne, Witten, Ruhr. Nachgiebiger, eiserner Polygonausbau für Bergwerke. 6. I. 30.
- Kl. 5 c, Gr. 10. M 113 213. Mitteldeutsche Stahlwerke, Akt.-Ges., Berlin W 8, Wilhelmstr. 71. Zusammenlegbares Joch zur Sicherung gegen Berge- und Kohlenfall beim Streckenvortrieb. 21. XII. 29.
- Kl. 19 a, Gr. 11. St 43 662. Heinrich Steinhage, Hamburg, Glockengießerwall 2. Verfahren zur Auswechslung des Oberbaus unter Verwendung von den Schienenfuß beiderseits durch Rippen führender Unterlegplatten. 3. I. 28.
- Kl. 19 a, Gr. 15. U 10 443. Johann Urbanek, Gleiwitz, O.-S., Toster Straße 53. Unlösbare Schraubenmuttericherung, insbes. für den Eisenbahnoberbau und Schlüsselkopf dazu. 20. X. 28.
- Kl. 19 a, Gr. 17. H 121 106. Hamburger Hochbahn Akt.-Ges., Hamburg, Steinstr. 100. Schienenauszugvorrichtung für Rillenschienen unter Verwendung von Auflaufaschen. 12. IV. 29.
- Kl. 19 a, Gr. 26. E 39 227. Elektro-Thermit G. m. b. H., Berlin-Tempelhof. Doppelseitig schneidender Hobelmeißel zur Bearbeitung der Stoßfugen von aluminothermisch zu schweißenden Schienen. 10. V. 29.
- Kl. 19 d, Gr. 5. M 110 610. Maschinenfabrik Augsburg-Nürnberg A.-G., Nürnberg 24, Katzwanger Str. 100. Zahnstangenantrieb für Klappbrücken. 18. VI. 29.
- Kl. 36 c, Gr. 6. B 141 972. Büttner-Werke Akt.-Ges., Uerdingen am Rhein. Beheizung von Wagenhallen, insbes. auf Hochöfenwerken zum Auftauen von Erzen o. dgl. als Ladegut. 7. II. 29.
- Kl. 37 b, Gr. 5. M 99 002. Claus Meyn, Frankfurt a. M., Weismüllerstraße 12—18. Geschlitzte Ankerschiene für Eisenbetonbauten. 28. III. 27.
- Kl. 37 f, Gr. 8. K 102 914. Dr.-Ing. e. h. Otto Krell, Berlin-Dahlem, Cronberger Str. 26. Dachbinder, insbes. für Luftschiffhallen. 15. II. 27.
- Kl. 80 a, Gr. 7. L 71 974. Karl L. Lehmann, Karlsruhe i. B., Waldstraße 66. Schrägmischer für Beton mit umlaufender Mischtrommel. 21. V. 28.
- Kl. 84 a, Gr. 3. D 57 662. Dingersche Maschinenfabrik A.-G., Zweibrücken, Rheinpfalz. Wehr mit Aufsatzklappe und einem gemeinsamen Antriebsmittel für beide Wehrteile. 8. II. 29.
- Kl. 84 a, Gr. 3. M 105 091. Maschinenfabrik Augsburg-Nürnberg A.-G., Nürnberg, Katzwanger Str. 100. Schützenwehr mit Eisklappe. 6. VI. 28.
- Kl. 84 a, Gr. 3. M 106 772. Maschinenfabrik Augsburg-Nürnberg A.-G., Nürnberg, Katzwanger Str. 100. Sohlendichtung für bewegliche Wehre. 5. X. 28.
- Kl. 84 a, Gr. 6. S 86 574. Otto Saaler G. m. b. H., Freiburg i. Br., Friedrichstr. 16. Eis- und Grobschwemmselabweiser mit einer schräg zum Stromstrich gestellten Tauchwand für Werkkanäle. 20. VII. 28.
- Kl. 84 a, Gr. 6. Sch 82 269. Dr.-Ing. e. h. Gerhard Schulze-Pillot, Danzig-Langfuhr; Vertr.: Prof. Max Stange, Berlin W 57, Großgörschenstr. 31. Rechenputzmaschine. 1. IV. 27.
- Kl. 84 c, Gr. 2. W 78 837. August Wolfsholz, Berlin W 30, Münchener Straße 37. Verfahren zur Herstellung von Ortpfählen. 21. III. 28.
- Kl. 84 d, Gr. 5. N 30 695. Naamlooze Vennootschap Albetam Baggeren Bouwmaatschappij in's Gravenhage, Holland; Vertr.: W. Zimmermann, Dipl.-Ing. E. Jourdan u. Dipl.-Ing. W. Paap, Pat.-Anwälte, Berlin SW 11. Baggerschute. 24. VII. 29. Holland 13. VIII. 28.
- Kl. 85 c, Gr. 9. L 70 808. Wilhelm Linnmann jun., Essen-Altenessen, Bischofstr. 37. Vorrichtung zum Abscheiden von Benzol aus Abwasser. 21. I. 28.

Bekanntgemacht im Patentblatt Nr. 33 vom 14. August 1930.

- Kl. 19 c, Gr. 11. M 95 353. Andreas Peter Marquart, Aarhus, Dänemark; Vertr.: Dipl.-Ing. B. Kugelmann, Pat.-Anw., Berlin SW 11. Fahrbare Vorrichtung zum Ausbreiten von Teer, Asphalt o. dgl. auf Straßenflächen in regelbarer Menge. 16. VII. 26.

- Kl. 19 c, Gr. 11. P 55 766. Wilhelm Parchmann, Berlin NW 6, Luisenstr. 10. Vorrichtung zum Bearbeiten von Straßenpflaster aus Holz, Asphalt u. dgl. 28. VII. 27.
- Kl. 19 f, Gr. 1. T 37 489. Tonwerke Kandern a. G., Kandern, Baden. Klinker zum Abdecken von Tunnelgewölben. 2. IX. 29.
- Kl. 37 a, Gr. 6. K 103 141. Edmund Kolb, Wien; Vertr.: Dipl.-Ing. Dr. jur. J. Oppenheimer, Pat.-Anw., Berlin W 15. Dach aus nebeneinanderliegenden bogenförmigen Trägern. 1. III. 27. Österreich 2. III. u. 17. VIII. 26.
- Kl. 37 b, Gr. 3. W 78 091. Wesley Wait, Newburgh, New York, V. St. A.; Vertr.: Dr.-Ing. J. Friedmann, Pat.-Anw., Berlin W 15. Stoßverbindung für Säulenteile und Träger. 31. XII. 27.
- Kl. 42 b, Gr. 2. K 105 033. Fritz Kreß, Lustnau-Tübingen, Württbg. Apparat zur mechanischen Ermittlung der Längen der Sparren, Zangen, Streben und anderer zwischen Dachsparren und Schiftern liegenden Konstruktionshölzern. 9. VII. 27.
- Kl. 80 b, Gr. 9. H 205. 30. Dr. Otto Haase, Dresden, Bernhardtstr. 6. Verfahren zur Herstellung von putzfähigen Torfplatten. 8. V. 28.
- Kl. 81 e, Gr. 127. B 137 553. Braunkohlen- und Brikett-Industrie Akt.-Ges. Bubiag, Werksdirektion Mückenberg, Mückenberg, Kr. Liebenwerda. Abraumförderbrücke mit sehr hohen Stützen. 22. V. 28.
- Kl. 84 c, Gr. 2. A 54 412. Paul Albrecht, Dortmund, Rheinische Straße 38. Trogförmige eiserne Spundbohle. 8. VI. 28.

Bekanntgemacht im Patentblatt Nr. 34 vom 21. August 1930.

- Kl. 5 c, Gr. 9. H 121 755. Carl Heinrich Heinemann, Dortmund-Hörde, Semerteich 133. Nachgiebige Verbindung für Ausbauteile im Grubenbetrieb; Zus. z. Pat. 452 702. 23. V. 29.
- Kl. 5 c, Gr. 9. M 111 249. Dr. Hans Möckel, Essen-Rüttenscheid, Clementinenstr. 37. Kappbügel aus Rund- oder Stabeisen. 29. VII. 29.
- Kl. 5 c, Gr. 10. B 125 810. Johann Caspar Harkort G. m. b. H., Haspe i. W., u. Aktiengesellschaft für Eisenindustrie und Brückenbau, vorm. Johann Caspar Harkort, Duisburg, Vulkanstraße. Nachgiebiger eiserner Grubenstempel. 3. VI. 26.
- Kl. 5 c, Gr. 10. Sch 87 641. Heinrich Schumacher, Sterkrade, Rhld., Talstraße 4. Nachgiebiger eiserner Grubenstempel. 12. IX. 28.
- Kl. 19 c, Gr. 6. B 131 392. Julius Baggesen, Heide, Holstein. Vorrichtung zur Abhaltung von Erschütterungen, die vom Straßenbetrieb herrühren, an Gebäuden. 16. V. 27.
- Kl. 37 a, Gr. 2. H 116 463. Philipp Holzmann A.-G., Zweigniederlassung Berlin, Abteilung Hochbau, Berlin W 35, Schöneberger Ufer 25. Decke mit durch Eisenbetonplatten abgedeckten und von Eisenträgern und Eisenbetonstegen gebildeten Deckenfeldern. 9. V. 28.
- Kl. 37 a, Gr. 2. L 72 955. Paul Liese, Berlin-Tempelhof, Dreibundstraße 44. Glasbetondoppeldecke mit Luftisolierräumen. 24. IX. 28.
- Kl. 37 a, Gr. 2. Sch 91 455. Bruno Schott, Altona, Gr. Brunnenstr. 9. Decke aus unmittelbar nebeneinander verlegten Trägern, die durch eine Betonschicht miteinander verbunden sind. 5. IX. 29.
- Kl. 37 a, Gr. 6. J 34 627. Dr.-Ing. e. h. Hugo Junkers, Dessau, Kaiserplatz 21. Stabnetzwerk aus Metall. 11. VI. 28.
- Kl. 37 a, Gr. 6. J 39 391. Dr.-Ing. e. h. Hugo Junkers, Dessau, Kaiserplatz 21. Netzwerkstab. 25. IX. 29.
- Kl. 37 b, Gr. 5. S 80 860. Siemens-Schuckertwerke Akt.-Ges., Berlin-Siemensstadt. Erdankerrost. 25. VII. 27.
- Kl. 80 a, Gr. 1. W 81 049. Otto Wenzelmann, Siegburg. Tonabbauvorrichtung mit Preßluftantrieb und auswechselbarem Schneidwerkzeug. 29. XI. 28.
- Kl. 80 a, Gr. 51. B 141 880. Fa. Carl Brandt, Berlin W 9, Schellingstraße 7. Verfahren zur Herstellung von Betonrampfpfählen mit Isolierschicht zwischen Eisenbetonkern und äußerer Blechhülse. 12. II. 29.

BÜCHERBESPRECHUNGEN.

Eenige empirische Methoden tot het Berekenen van den maximum Afvoer eener rivier uit de groote van den Regenval\*. Von Ing. F. H. van Kooten, Oberingenieur der Wasserbauverwaltung in Niederländisch-Ostindien. Gr.-8°, 109 S. nebst 9 Tafeln und 79 Abb. Verlag von H. J. Paris, Amsterdam 1927. Geh. fl 2,50.

Der Verfasser hat sich die schwierige Aufgabe gestellt, Gleichungen zu entwickeln, mit deren Hilfe man die größte Abflußmenge bei Hochwasser an einer bestimmten Stelle eines Flußlaufes berechnen kann. In der Einleitung gibt er zunächst eine ausführliche Übersicht über die zahlreichen bisher in dieser Art geleisteten Arbeiten, wobei neben vielen ausländischen Werken auch die deutschen Forscher R. Jauterburg, E. Cramer, A. Specht und H. Keller erwähnt werden. Die meisten Arbeiten dieser Art beschäftigen sich begreiflicherweise mit den in einem mehr oder weniger umgrenzten Gebiet beobachteten Erscheinungen, während van Kooten sich bemüht, fast allen Gebieten der Erde gerecht zu werden, und zwar außer den bisher meist bearbeiteten Gegenden von Mitteleuropa auch Nordamerika, Britisch-Indien und Niederländisch-Ostindien, das dem Verfasser besonders am Herzen liegt. Geteilt werden die Flüsse in kleine, die ihr größtes Hochwasser meistens kurzen Gewitterregen verdanken, und in große mit langandauerndem Landregen. Für jede Gruppe werden drei Berechnungsarten angegeben.

Die erste (I) geht aus von der Grundgleichung:  $Q = \alpha \beta q F$ . Darin ist F das Niederschlagsgebiet, q die größte in der Mitte dieses Gebietes vorkommende Regenschärfe in  $m^3/s \cdot km^2$ ,  $\beta < 1$  ein Beiwert für q zur Bestimmung einer mittleren Regenschärfe, die für das ganze Niederschlagsgebiet gelten kann, und  $\alpha$  der Abflußbeiwert. Für q gilt die Gleichung:

$$q = \frac{R}{3,6 T} \left( n \sqrt{\frac{T}{t}} - n + 1 \right);$$

darin ist R die größte Regenhöhe in Millimetern, T die Dauer des ganzen Regens in Stunden und t, auch in Stunden ausgedrückt, ein Teil der Regendauer, der für jeden Flußlauf so zu bestimmen ist, daß q einen Größtwert erreicht. Wird t ausnahmsweise = T, so wird der Klammerwert = 1. Der Verfasser rechnet allerdings meist mit der Größe  $t_m$ , das ist die Zeit, die ein im Quellgebiet niedergegangener Regenguß braucht, um an dem in Frage stehenden Punkte des Flußlaufes anzukommen. Für  $t_m$  werden zwei Werte gegeben, einer für kleine und einer für große Flüsse. Die Zahl n ist für Platzregen = 3, für Landregen = 10 zu setzen. Für den Beiwert  $\beta$  sind vier verschiedene Gleichungen erforderlich, je nachdem es sich handelt um Platzregen in Mitteleuropa oder Niederländisch-Indien oder um Landregen in Mitteleuropa oder in Amerika und Britisch-Indien. Für den Abflußbeiwert  $\alpha$  gibt A. Specht für bayerische

Verhältnisse die Gleichung  $\alpha = 0,2 + \frac{0,8}{\sqrt{t+1}}$ , während der Ver-

fasser dafür  $\alpha = 1 - \frac{4,1}{\beta q + 7}$  vorschlägt, was für Platzregen 0,7 bis 0,9 und für Landregen 0,5 bis 0,7 ergibt und für deutsche und indische Flüsse als zutreffend betrachtet werden kann. Der Wert  $\alpha$  hängt zusammen mit der Verdunstungshöhe, und diese ist wiederum abhängig von der mittleren Jahreswärme  $t^\circ$ . Für die mittlere Verdunstungshöhe findet der Verfasser die Gleichung  $V_m = 4,4 t^\circ + 12,3$ . Er weist nach, daß dies gut übereinstimmt mit seinen Beobachtungen in Java und Nordamerika, und daß H. Keller dasselbe für Europa und A. Merz für Mittelamerika gefunden haben.

Außer der eingangs erwähnten Gleichung I:  $Q = \alpha \beta q F$  gibt van Kooten noch mehrere andere Berechnungsarten für die größte Hochwassermenge, von denen die Gleichung III b erwähnt sein möge:

$$Q = F \left( \sqrt{13723 - 1,613(x - 0,45)^2} - 117,145 \right);$$

darin ist  $x = \frac{aH + b}{\sqrt{L^2 + c}}$  zu setzen.

H ist die mittlere Jahresregenhöhe und L die Flußlänge; für a, b und c sind verschiedene Zahlenwerte einzusetzen, je nachdem es sich um Mitteleuropa, Amerika oder Java handelt.

In sehr umfangreichen Tafeln hat der Verfasser nun für alle erwähnten Länder die größten Abflußmengen nach seinen Berechnungsarten I, II, IIIa und IIIb berechnet und sie mit den wirklich beobachteten Werten in Vergleich gestellt. Die Ergebnisse der Rechnung nennt er  $Q_1$ ,  $Q_2$ ,  $Q_3$  und  $Q_4$  und stellt schließlich einen Mittelwert davon her:

$$Q_{III} = \frac{Q_1 + Q_2 + \frac{Q_3 + Q_4}{2}}{3} = \frac{2Q_1 + 2Q_2 + Q_3 + Q_4}{6}$$

\* Verschiedene auf beobachteten Werten beruhende Berechnungsarten der größten Abflußmenge eines Flusses aus der Regenhöhe.

Die Unterschiede zwischen  $Q_m$  und den beobachteten Hochwassermengen werden für jeden Fluß berechnet, sie betragen in Java im Mittel 6% von  $Q_m$  und für Deutschland, die Schweiz und Nordamerika 7%.

Ein besonderer Abschnitt des Buches behandelt die Heftigkeit, die Dauer und die Häufigkeit der Platzregen in Niederländisch-Ostindien, Deutschland und Nordamerika. Danach fallen in Niederländisch-Ostindien 64mal so viel Platzregen als in Deutschland; auch die Heftigkeit der Regen ist in Deutschland viel geringer als in Ostindien. Die größte in Deutschland beobachtete Regenhöhe eines Regens beträgt 180 mm (in Buch in Bayern) in Indien dagegen 360 mm. Die Platzregen erreichen meistens bald nach dem Beginn eine große Heftigkeit und flauen dann sehr ab, die Landregen pflegen gleichmäßiger zu verlaufen; auf einer Tafel ist der Verlauf von vielen Regenfällen sehr anschaulich zeichnerisch dargestellt.

Auf manche wertvolle Abschnitte dieses mit größtem Fleiß zusammengestellten Werkes kann in dieser kurzen Besprechung nicht eingegangen werden. Jedem Wasserbauer sei dies Buch dringend empfohlen, besonders weil auch die deutschen Flüsse darin so ausführlich bearbeitet sind. Allerdings muß der Leser der holländischen Sprache mächtig sein. Lorenz-Meyer.

Topographie. Leitfaden für das topographische Aufnehmen. Von Dr.-Ing. P. Werkmeister, ord. Prof. an der Technischen Hochschule Dresden. VI, 163 S. mit 136 Abb. im Text. Berlin, Verlag von Julius Springer. 1930. RM 10,50; geb. RM 12,—.

Das vorliegende Werk füllt eine vielfach empfundene Lücke aus und wird in gleicher Weise von zünftigen Topographen wie von Vermessungs- und Bauingenieuren wegen seiner umfassenden und dabei doch knapp gehaltenen Darstellung begrüßt werden.

Verfasser behandelt in vier Hauptabschnitten: I. Die topographischen Instrumente, II. Die topographischen Meßverfahren, III. Die Grundlage und die Ausführung von topographischen Aufnahmen, IV. Die kartographische Bearbeitung und Verwertung von topographischen Aufnahmen.

Klare, durchsichtige Bilder, reichlich im Text verstreut, erleichtern dem Leser das Verständnis für die behandelten Probleme.

Im I. Abschnitt werden die Einzelteile der topographischen Instrumente, wie Fernrohr, Libelle, Ablesevorrichtungen, Entfernungsmesser, deren Zweck und Berichtigung beschrieben. Bei der Libelle gilt eine an den Äquator (Mittelmarke) gelegte Tangente als Achse. Demgegenüber erscheint es anschaulicher, die Libellen-Achse als Rotationsachse bei der Entstehung der Spindelform des Libellenkörpers zu definieren. Die Mittelmarke wird als „Spielpunkt“ (S. 4) bezeichnet, wohingegen in der Regel der Spielpunkt der höchste Punkt der Libelle bei lotrechter oder waagerechter Achse verstanden wird. Bei Einführung dieses Begriffes „Spielpunkt“ erübrigt sich in den meisten Fällen der Meßpraxis die Anforderung, daß die Libellenachse „parallel bzw. senkrecht zu der betreffenden Geraden“ (S. 5), die lotrecht oder waagrecht gestellt werden soll, sein muß. Es wäre erwünscht, wenn in den beteiligten Fachkreisen solche Unterschiede in den Begriffen, wie sie auch an anderen Stellen des Buches — Umdrehungsachse (S. 5) = Stehachse, Nonienlibelle (S. 33) = Alhidadenlibelle, Satz (S. 35) = Doppelsatz, zwei Vorwärtseinschnitte (S. 99) = Vorwärtseinschnitt — sich finden und die auch nicht zum ersten Male in anderen Lehrbüchern angetroffen werden, überwunden würden. Anschaulich und klar ist die Darstellung der in der Topographie üblichen Entfernungsmesser, wobei auch die neuzeitlichen berücksichtigt sind. Treffend ist das Bild 27, S. 13, das den Grundgedanken des Reichenbachschen Fadenentfernungsmessers enthält. Tachymetertheodolit, Meßtisch nebst Kippregel, dann die modernen Aufnahme- und Auswerteinstrumente der Photogrammetrie, die verschiedenen Barometer als Geräte und Hilfsmittel topographischer Messung finden ausgiebige Behandlung und gute Darstellung in klaren, schematischen Bildern. Der Alhidadenexzentrizitätsfehler (S. 35, Zeile 10 von oben) wird nicht erst bei der Winkelmessung in zwei Fernrohanlagen, sondern schon durch Ablesen zweier Zeiger beseitigt. Das nachträgliche und erneute Anzielen des ersten Zielpunktes zur Sicherung gegen Kreisverstellung empfiehlt sich nicht, bedeutet unnötigen Zeitverlust, ist nicht üblich und verständigerweise in dem Feldausweis, S. 36, auch fortgelassen.

Auf 25 Seiten werden im II. Abschnitt die örtlichen topographischen Meßverfahren mittels zahlenmäßiger Theodolittachymetrie, die graphische Meßtischtachymetrie und in besonders meisterhafter Kürze die neuzeitliche Phototachymetrie, als Erd- und Luftphotogrammetrie, geboten. Die barometrische Höhenbestimmung ist durch Formel-angabe, durch Hilfsmittel zur Auswertung dieser Messungen und durch Zahlenbeispiele erläutert. Wechselnde, ungleichartige Bezeichnungen — auf S. 69 und in Abb. 75, S. 70, ist die Kote des Standpunktes mit Ha und die Zielhöhe mit z bezeichnet, während in den Beispielen S. 72 und 75 dafür Hs und t benützt werden — könnten zur Vermeidung von kleinen Schwierigkeiten für den Leser vielleicht in einer späteren Auflage vermieden werden. Ungewohnt und fast ungebrauchlich ist die Bezeichnung: der Siedethermometer (S. 63), der Federbarometer, der Schleudermometer (S. 88) usw.

Im III. Abschnitt werden als Grundlage topographischer Aufnahmen die trigonometrischen Vorarbeiten in rechnerischer und graphischer Behandlung und die grundlegenden Nivellementsverfahren erörtert. Eingehend wird die Ausführung der eigentlichen topographischen Aufnahmen behandelt. Vielfach wird auf die Katasterkarte als Unterlage für die Topographie Bezug genommen. Bedauerlicherweise sind gute, brauchbare und zuverlässige Katasterkarten eine Seltenheit. Die Definition für Leitlinien und Zwischenlinien, S. 124/5, vertragen eine schärfere unterschiedliche Fassung. Besonders wertvoll ist der dem Werke eingefügte umfangreiche und klare Abschnitt über die Entstehung der Geländeformen, der von Ministerialrat Dr.-Ing. H. Müller, Direktor des Landesvermessungsamtes in Darmstadt, bearbeitet worden ist. Auf die Morphologie, einen unentbehrlichen und wichtigen Teil der Topographie, ist leider in der Vergangenheit zu wenig Nachdruck gelegt worden.

Das Werk schließt mit einem Abschnitt über die kartographische Bearbeitung der örtlichen topographischen Aufnahmen mit den wichtigsten Verfahren zur Vervielfältigung der Karten und mit der Herstellung der Vorlagen für die Vervielfältigung.

Der Leitfaden für das topographische Aufnehmen ist eine wertvolle Bereicherung der Fachliteratur. Über seinen beabsichtigten Zweck hinaus wird er auch denen gute Dienste tun, die über einzelne Zweige der Vermessungskunde (Instrumentenkunde, Tachymetrie, Triangulation, Photogrammetrie usw.) in knapper, zusammengefaßter Form und Darstellung Auskunft erhalten möchten. Das Werk, das auch vom Verlag Springer gut ausgestattet ist, kann daher bestens empfohlen werden.

Ha.

Hilfswerte für das Berechnen und Entwerfen stählerner Eisenbahnbrücken, gültig für Flußstahl St 37 (HE), eingeführt durch Verfügung der Hauptverwaltung der Deutschen Reichsbahngesellschaft vom 29. Oktober 1929 — 82 Ibs 20 —, Berlin 1930. Verlag von Wilhelm Ernst & Sohn. Preis geheftet RM 15.—

Das Tafelwerk bezweckt die Ersparnis von Rechenarbeit beim Entwurf der Fahrbahnkonstruktion von Eisenbahnbrücken mit und ohne Durchführung der Bettung. Die besondere Handlichkeit des Werkes hätte vielleicht gewonnen, wenn einige, sich nur wenig unterscheidende Tafeln, z. B. 3 und 7, ferner 4 und 8 sowie 5 und 9, zusammengefaßt worden wären. Die Tafeln für die Lastenzüge N und E sind vollständig getrennt, obgleich sich für die Längsträger für den größten Teil der Feldweiten bis zu 4,8 m und für die Querträger bei Feldweiten bis zu 3,2 m vollständig gleiche Werte ergeben. Außerdem kommt die Ausdehnung der Querträgerabstände bis auf einen Meter herunter für die Berechnung nur ausnahmsweise und bei großen Hauptträgerabständen überhaupt nicht in Betracht. Durch zweckentsprechende Verkleinerung der Tafeln für praktisch vorkommende Verhältnisse und Zusammenfassung einzelner Tafeln hätte sich doch eine wesentliche Beschränkung des Umfangs und wahrscheinlich auch eine Verminderung des Preises erzielen lassen.

Wenn auch die Berechnung der Fahrbahnteile nur einen sehr kleinen Teil der gesamten Entwurfsarbeiten verkörpert, so gestattet die Benutzung der Hilfswerte doch immerhin eine willkommene Verminderung der Rechenarbeit, ganz besonders bei Fahrbahnen mit durchgehender Bettung.

R.

Einfluß häufig wiederholter Belastungen auf die Ribbildung und Ribigkeit von Eisenbetonbalken. Von Dr.-Ing. Heim. Mitteilungen des Instituts für Beton und Eisenbeton an der Technischen Hochschule Karlsruhe. Leitung: E. Probst.

Die systematische Bearbeitung des Problems der Einwirkungen wiederholter Belastungen auf elastische und Festigkeitseigenschaften von Beton bzw. bewehrtem Beton ist noch nicht sehr alt.

Auf die Notwendigkeit solcher Untersuchungen hat Probst bereits vor dem Kriege hingewiesen und auch schon Versuche gemacht; die Zahl der Wiederholungen mußte damals notwendig beschränkt

bleiben, da man nicht über eine Spezialmaschine verfügte. Nach dem Kriege hat Probst sodann die systematische Untersuchung des Problems in seinem Institut in Karlsruhe betrieben und in jahrelanger Arbeit die erforderlichen Maschinen, Apparate und Methoden ausgearbeitet.

Die spezifischen Schwierigkeiten des Problems bei Beton liegen in den Materialeigentümlichkeiten begründet. Die Variationsmöglichkeiten des Materials nach Kornzusammensetzung, Mischungsverhältnis, Wasserzusatz, Zementart, mineralogischer Zusammensetzung der Zuschlagstoffe, die Abhängigkeit der elastischen und Festigkeitseigenschaften über die Zeit, schließlich die Volumenunbeständigkeit lassen es als aussichtslos erscheinen, quantitative Gesetzmäßigkeiten zu suchen. Man wird sich bei Beton viel mehr als bei anderen Baustoffen mit der Feststellung von qualitativen Gesetzmäßigkeiten und mit der Angabe von Grenzen bzw. Grenzwerten zufrieden geben müssen.

Nachdem zunächst in dem Probstschen Institut die Einwirkung häufig wiederholter Belastungen auf Druckelastizität und Druckfestigkeit des Betons untersucht worden war, lag es im Sinne einer systematischen Erforschung, nunmehr die entsprechenden Einwirkungen auf den auf Zug beanspruchten Beton zu untersuchen. Hier tritt nun eine weitere experimentelle Schwierigkeit auf, da eine befriedigende Durchführung reiner Zugversuche an Betonkörpern bekanntlich noch nicht möglich ist. In der vorliegenden Arbeit wurde deshalb mit Hilfe von unbewehrten Balken die Einwirkung häufiger Belastungen auf die Biegungszugfestigkeit und -elastizität studiert; sodann wurde bei bewehrten Balken die Ribbildung unter Einwirkung häufiger Beanspruchungen beobachtet.

Es erscheint nicht überflüssig, an dieser Stelle zu bemerken, daß die Auswertung von Biegungsversuchen an bewehrten Betonbalken in der Literatur häufig dadurch verfehlt ist, daß die bekannten, in den amtlichen Bestimmungen sanktionierten Rechenverfahren angewendet werden. Es ist ohne weiteres einleuchtend, daß dies zur Auswertung von wissenschaftlichen Arbeiten nicht möglich ist. In der vorliegenden Arbeit sind Spannungen stets nur an Hand von  $\sigma$ - $\epsilon$ -Kurven ermittelt worden, wobei die  $\sigma$ - $\epsilon$ -Kurven der hierzu erforderlichen Vergleichskörper unter gleichen Versuchsbedingungen — soweit dies technisch durchführbar ist — wie die der Hauptprobe-körper festgestellt wurden.

Die Ergebnisse der Heim'schen Arbeit beziehen sich auf die Veränderung der elastischen und Festigkeitseigenschaften des auf Biegungszug beanspruchten unbewehrten Betons, wobei als Grenzwert angegeben ist, daß die Dauerbiegungsfestigkeit unter 50% der statischen Biegungsfestigkeit liegt; weiterhin ist die Einwirkung häufiger Beanspruchungen auf die Ribigkeit von bewehrten Balken und auf das Verhalten der Risse nach ihrem Eintreten, auf die Veränderung der inneren Spannungsverhältnisse u. dgl. untersucht.

Die Heim'sche Schrift wird jedem Eisenbetonfachmann zum Studium empfohlen, da sie zu einem wichtigen Problem einen klaren, gut durchgearbeiteten Beitrag liefert.

Dr.-Ing. Mehmel, Hannover.

Der Deutsche Ausschuß für Technisches Schulwesen (DATSCH) brachte in diesem Jahre den ersten Teil eines Lehrganges für Bautischler heraus. Das Werkchen führt das zu Lehrende in 54 Blatt methodisch sehr gut geordneten, im Gedächtnis leicht haftenden Zeichnungen vor. Auf jedem einzelnen der Blätter ist der Arbeitsgang des im Bilde Gezeigten niedergeschrieben.

Wir sehen auf oben beschriebene Weise die Behandlung des Holzes von der Fällung ab bis zur Lagerung der werkstättenfertigen Bretter. Das Handwerkszeug des Bautischlers und dessen Behandlung wird uns gezeigt. Ganz besonders erschöpfend führt man die Bearbeitung des Holzes und die Zusammensetzung der Holzverbindungen vor. Zum Schluß werden einige für den Bautischler wichtige Beispiele durchgeführt.

Der Lehrgang ist eine wesentliche Bereicherung der Unterrichtsliteratur für Gewerbe- und Fachschulen, ein Nachschlagebuch für den praktisch Ausübenden, eine Hilfe für den am Reißbrett Detaillierenden. Man möchte den beiden anderen Teilen ein baldiges Erscheinen wünschen.

Dipl.-Ing. J. Kraetz.

## MITTEILUNGEN DER DEUTSCHEN GESELLSCHAFT FÜR BAUINGENIEURWESEN.

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

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

### Ordentliche Mitgliederversammlung.

Unsere diesjährige ordentliche Mitgliederversammlung wird voraussichtlich in Berlin am Sonnabend, den 25. Oktober 1930, nachmittags, stattfinden. Die Versammlung soll aus einem geschäftlichen Teil, Vorträgen und Besichtigungen bestehen. Nähere Einladungen an die Mitglieder ergehen noch.

Wir weisen besonders darauf hin, daß der geschäftliche Teil

dieser Mitgliederversammlung sehr bedeutungsvoll ist. Nachdem am 1. September 1930 eine „Deutsche Gesellschaft für Bauwesen“ gegründet worden ist und der Verband Deutscher Architekten- und Ingenieurvereine auf seiner Versammlung in Dresden am 5. September 1930 seine Auflösung beschlossen hat, muß sich die Deutsche Gesellschaft für Bauingenieurwesen über ihren Fortbestand entscheiden. Die Versammlung wird sich daher mit einem Antrage auf Auflösung der Deutschen Gesellschaft für Bauingenieurwesen beschäftigen müssen.