

DER BAUINGENIEUR

11. Jahrgang

31. Januar 1930

Heft 5

AUFRICHTEN EINES CAISSONS DER POUGHKEEPSIE HÄNGEBRÜCKE.

Von H. G. Schwegler, Detroit, Mich.

Diese gegenwärtig im Bau befindliche Straßenbrücke führt über den Hudson-Fluß nördlich von New York. Ihre Länge beträgt 900 m mit einem aufgehängten Teil von 150 m. Jeder der beiden Haupttürme steht auf einem 19,8 m hohen Betonpfeiler, der seinerseits von einem Eisenbetoncaisson von 40,8 m Länge, 31,2 m Höhe und 18 m Breite unterstützt wird. (Abb. 1 u. 2.)

Der Caisson ist in 25 Zellen von je 15 m² geteilt und war in offener Baugrube durch Ausheben des Bodens in den einzelnen Zellen abzusenken. Schwierigkeiten bei dieser Arbeit

Die zeitweiligen Holzböden mit ihren Verstrebungen gegen Wasserauftrieb waren nun wie beim anderen Caisson zu entfernen. Schon dies bereitete wegen des hier angetroffenen klebrigen Lehms erhebliche Schwierigkeiten. Zum Lösen der Böden mußte Dynamit verwendet und sie mit Säge und Beil verstückelt werden. Als nun der Caisson mit zunehmender Belastung sank, wurden die Außenwände bis 5,40 m über Wasserspiegel aufbetoniert. Während dieser Arbeiten hatte sich der Caisson am 27. Juli 1927 etwa 60 cm nach Westen geneigt. Um ihn geradezustellen, wurden sofort eine Reihe Zellen auf der Ostseite 1,50 m tiefer als der Schuh ausgehoben. Am selben Tage jedoch und ohne irgendein Warnungszeichen neigte sich der obere Teil des Caissons in weniger als einer Minute 43 Grad gegen Osten. Sein Schwerpunkt kam damit 2,40 m außerhalb des östlichen Schuhs zu liegen. (Abb. 4.) Dieser setzte sich etwa 12 m unter dem Flußboden fest. Die ganze östliche Wand des Caissons war unter Wasser und nur bei Niederwasser war

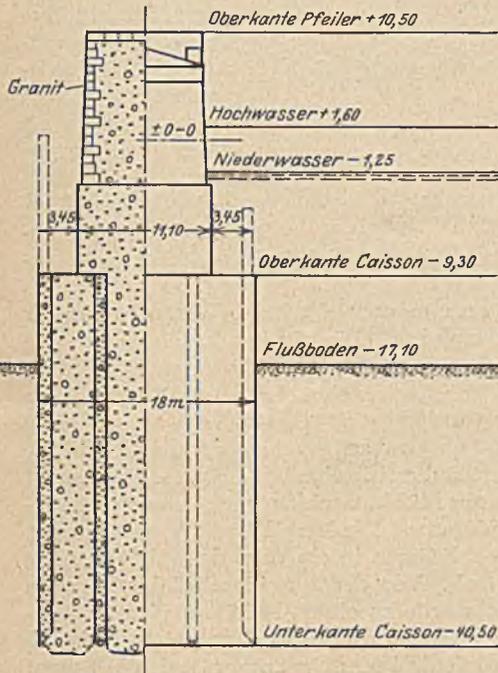


Abb. 1.

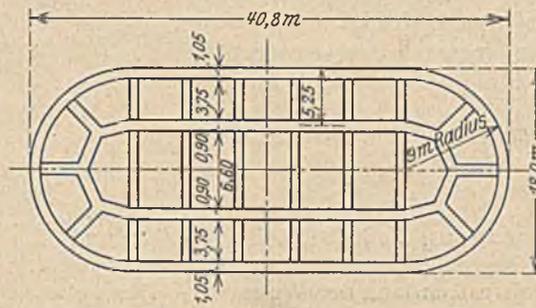


Abb. 2.

waren vorauszu- sehen, da sie in tiefem Wasser mit starker Strömung vor sich gehen mußte. Dazu kam, daß auf dem Hudsonfluß Tag und Nacht zahlreiche größere Dampfer verkehren, von welchen ein be-

trächtlicher Wellenschlag ausgeht. Die Form des Caissons ist aus Abb. 2 zu ersehen. Der untere Teil, 6,30 m hoch, ist Eisenfachwerk mit einem kräftigen Schuh und diagonaler Versteifung zwischen den Wänden. (Abb. 3.) Bleche und Winkel sind hochgeführt und bilden die Schalung für die aufgehenden Betonwände.

Im April 1927 wurden die Arbeiten zuerst am westseitigen Caisson in Angriff genommen. Nach etwa 2 1/2 Monaten war dieser 19,5 m tief abgesenkt. Sodann wurde der am Boden des Caissons vorher eingesetzte, aus 30 cm starken Holzbalken bestehende Belag in den einzelnen Zellen abgebrochen und das Ausheben des Materials von zwei auf Fahren montierten und mit Greifern ausgerüsteten Derricks fortgesetzt. Der Caisson sank stetig von 0,05 bis 1,20 m in 24 Stunden und saß anfangs Dezember 1927 auf einer harten Lehmschicht direkt über dem Fels, 34 1/2 m unter dem Hochwasserspiegel, auf, wonach die Zellen mit Beton gefüllt und der aufgehende Pfeilerbeton gegossen wurde.

Der Caisson am Ostufer, in derselben Art abgesenkt, drang jedoch nicht tiefer wie 3 m in die Flußsohle ein, obwohl 400 t Sandballast in die Aushubzellen geworfen worden waren.

die obere Ecke der westlichen Wand sichtbar. Das Gewicht dieses im Wasser liegenden Caissons war 11 000 t. Die Aufgabe, ihn aufzurichten und in die richtige Lage zu bringen, ist wohl ohne Parallele in der Geschichte des Gründungs-

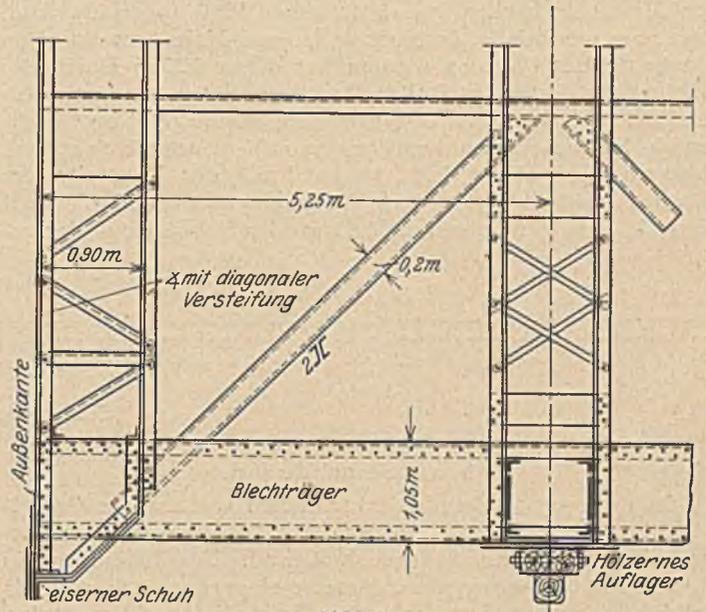


Abb. 3.

baus. Abb. 4 zeigt die verschiedenartigen und interessanten Wege und Methoden, die für die Lösung vorgeschlagen und angewandt wurden.

Trotz der Schwierigkeiten und der Ungewißheit des Erfolges wurde diese Arbeit sofort in Angriff genommen und mit

weit die Darlegungen Mc. Millans eine Bereicherung unserer Erkenntnisse über das Wesen des Betons bedeuten.

Mc. Millans Standpunkt, daß der Zementbrei als aktiver Teil die Grundlage der Betongüte bildet, ist zweifellos richtig und auch ohne weiteres einleuchtender als die Ansicht, daß der Mörtel die Betoneigenschaften bestimmt, denn im Grunde genommen sind Mörtel und Beton dem Wesen nach, als Gemenge von Zement, Wasser und Zuschlagstoffen, gleich und nur hinsichtlich der Größe und Abstufung des Kornes der Zuschlagstoffe dem Grad nach verschieden. Es ist daher nur folgerichtig, wenn Mc. Millan dem Aufbau des Zementbreies, d. h. dem Mengenverhältnis zwischen Wasser und Zement die größte Bedeutung zumißt und alle Probleme der Betonherstellung von diesem Gesichtspunkt aus betrachtet. Er kommt dabei zu der Forderung, die alte Gewohnheit, Beton durch Angabe des Mischungsverhältnisses zu ermitteln, fallenzulassen und die Betongüte durch Festlegung des Mengenverhältnisses zwischen Wasser und Zement zu ermitteln. Man kann diese Betrachtungsweise vielleicht als einseitig bezeichnen; sie wäre auch zu verwerfen, wenn die aus ihr abgeleiteten Schlußfolgerungen mit den Tatsachen nicht zu vereinbaren sind. Angesichts des mitgeteilten Versuchsmaterials, auf das sich die Überlegungen stützen, muß man aber die Berechtigung der Einstellung grundsätzlich anerkennen, wenn man auch hinsichtlich der Bewertung einzelner Faktoren, wie z. B. der Kornzusammensetzung des Zuschlagmaterials, anderer Meinung sein sollte als Mc. Millan.

Die von Mc. Millan mitgeteilten Angaben über die im Zementbrei gebundene Wassermenge nach den Untersuchungen von R. Wilson sind wohl die umfassendsten der bis jetzt bekannten Versuchsergebnisse (vgl. Tafel I und II). Die Menge des gebundenen Wassers nimmt danach in gesetzmäßiger Abhängigkeit mit dem Anmachwasser und mit dem Alter zu und mit der Höhe der Trocknungstemperatur ab. Die Werte bewegen sich zwischen 4 und 25 Gewichtsprozent, bezogen auf trockenen Zement im Alter von einem Tag bis zu einem Jahr, also innerhalb eines großen Spielraumes. Die Werte bei 200° C Trocknungstemperatur sind nur ungefähr halb so groß wie bei 50° C. Wie weit sich das gebundene Wasser auf Hydrat-Kristall- und Kapillarwasser verteilt, ist aus den Angaben nicht zu entnehmen. Die Versuchsergebnisse zeigen weiter, daß nach einem Jahr immer noch Wasser gebunden wird und daß

nach 1 Tag	etwa 30—40%
„ 7 Tagen	„ 60—70%
„ 28 „	„ 70—80%

der nach einem Jahr gebundenen Wassermenge festgehalten sind, weiter, daß mit Zunahme des Wasser-Zement-Faktors von 0,30 auf 0,90 etwa die 1,5fache Menge Wasser gebunden wird.

Als Vergleichswerte seien folgende Versuchsergebnisse aufgeführt:

Otzen¹ hat nach Trocknung bei 55° C einen verbleibenden Wassergehalt von 11—13% festgestellt;

Kalk¹ ermittelte an Zementsteinen mit 30% Anmachwasser eine Hydratwassermenge von 10%;

F. Hart² fand 15,4% bei 30% Anmachwasser nach 28 Tagen Trocknung.

Nach O. Schmidt³

fand Ljamin bei 150° zwischen 150° und 480°	
nach 7 Tagen	13,2% 22,9%
„ 28 „	26,3% 32,3%
„ 180 „	31,6% 33,6%

Büsing & Schumann: selten mehr als 12—14%

Le Chatelier: theoretisch ermittelt 26,2%

Goslich⁴ ermittelte eine Hydratwassermenge

nach 1 Tag	von 6%
„ 4 Tagen	„ 9%
„ 28 „	„ 11—14%

Der Vergleich zeigt, daß die Werte von Ljamin und Le Chatelier unwahrscheinlich hoch liegen; der von Otzen ermittelte Wert von 11—13% bei 55° stimmt ungefähr mit den Werten nach Wilson überein, wenn man nach den Tafeln I und II die ent-

sprechende Umrechnung für $\frac{W}{Z} = 0,30$ und für 55° vornimmt.

Die Angaben von Büsing & Schumann, von Kalk und Goslich decken sich ebenfalls ungefähr mit den Wilsonschen Werten, während der Wert von Hart hoher liegt.

Mc. Millan zieht aus der in Abb. 1 dargestellten Beziehung zwischen dem Wasser-Zement-Faktor und dem Anteil der Betonkomponenten am Gesamtvolumen den Schluß, daß alle Mischungen 1:1:2 bis 1:3:6 bei gleicher Konsistenz nahezu denselben Wassergehalt besitzen, was nicht berechtigt ist, denn der Wassergehalt schwankt zwischen 0,153 und 0,187, also um einen verhältnismäßig hohen Betrag, der bei sonst gleichen Verhältnissen ausreichend wäre, um eine starke Änderung der Verarbeitbarkeit zu erwirken.

Die mitgeteilten Versuchsergebnisse über die Abhängigkeit der Druckfestigkeit vom Verhältnis zwischen Wasser und Zement bilden im wesentlichen eine Bestätigung der auch von anderen Forschern beobachteten Gesetzmäßigkeit, daß innerhalb des Gebietes gut verarbeitbarer Mischungen die Festigkeit mit wachsendem Wasser-Zement-Faktor abnimmt (Féret, Abrams, Probst, Graf).

Nach Mc. Millan ist das Verhältnis zwischen Wasser und Zement entscheidend für die Festigkeit, gleichgültig, ob es sich um Zementbrei, Mörtel oder Beton handelt. Dieses Ergebnis ist in Übereinstimmung mit der von Probst⁵ festgestellten Beziehung, daß bei gleichem Wasser-Zement-Faktor dieselben Druckfestigkeiten für Normenmörtel und Beton erzielt werden konnten.

Aus den Untersuchungen über die Beziehung zwischen Druckfestigkeit und Wasser-Zement-Faktor, die als beeinflussende Faktoren das Alter, die Lagerungsbedingungen, die Zementsorte, die Art der Zuschlagstoffe und deren Zusammensetzung behandeln, geht als wesentliche Erkenntnis hervor, daß das Alter und die Lagerungsbedingungen die Hauptfaktoren darstellen. Mc. Millan legt auf Grund der aus den Versuchen gewonnenen Erkenntnis der Kornabstufung der Zuschlagstoffe nicht die Bedeutung bei, die man ihr auch bei uns, und mit Recht, vielfach beimißt; er betrachtet sie jedenfalls als einen Faktor zweiter Größe, der die Festigkeit nur soweit beeinflusst, als durch ihn der Wasser-Zement-Faktor unter Beibehaltung gleicher Verarbeitbarkeit geändert wird.

Obwohl ein großes Versuchsmaterial verwertet ist, so daß die allgemeine Gültigkeit der dargelegten Beziehungen einleuchtet, so ist doch nirgends der Versuch gemacht, der gewonnenen Gesetzmäßigkeit durch Gleichungen einen analytischen Ausdruck zu verleihen. Es kommt Mc. Millan nur darauf an, das Wesen der wechsellvollen Beziehungen zu zeigen.

Aus der in Abb. 8 dargestellten Beziehung zwischen Druckfestigkeit und Wasser-Zement-Faktor mit dem Alter als veränderlicher Größe läßt sich erkennen, daß mit wachsendem Wasser-Zement-Faktor nicht nur die Festigkeit selbst abnimmt, sondern auch die Zunahme der Festigkeit für bestimmte Zeitunterschiede; auf diese Feststellung legt Mc. Millan mit vollem Recht besonderes Gewicht, da vielfach die Meinung besteht, daß Beton mit hohem Wasser-Zement-Faktor anfänglich zwar eine niedrige Festigkeit besitzt, daß diese aber mit der Zeit rascher zunimmt als bei Beton mit niedrigem Wasser-Zement-Faktor. Diese Meinung beruht wohl auf einer irrümlichen Schlußfolgerung aus dem Umstand, der auch aus den Mc. Millan-

¹ Otzen, Stampfbeton oder Gußbeton, Bauingen. 1923, Heft 16.

² F. Hart, Tonindustrie-Zeitung 1902, S. 325.

³ O. Schmidt, Der Portland-Zement, Stuttgart, Verlag K. Wittwer.

⁴ Dr. Goslich, Zeitschrift Zement 1923, Nr. 22.

⁵ Probst, Beton. Anregungen zur Verbesserung des Materials. Berlin, Springer 1927.

schen Darlegungen abgeleitet werden kann, daß das Verhältnis zwischen der Festigkeit einer späteren Altersstufe zu der einer früheren (z. B. Festigkeit im Alter von einem Jahr zu der Festigkeit im Alter von 28 Tagen) mit wachsendem Wasser-Zement-Faktor zunimmt. Aus der Abb. 8 läßt sich der Wert des Verhältnisses zwischen der Festigkeit in einem Jahr zur Festigkeit im Alter von 28 Tagen zu 1,5 für einen Wasser-Zement-Faktor von 0,4 und steigend bis 2 für einen Wasser-Zement-Faktor von 0,9 ableiten. Dieser relative Wert hat aber weiter keine Bedeutung. Die Festigkeitszunahme wird vielmehr mit wachsendem Zement-Faktor geringer.

Ein Vergleich der von Mc. Millan mitgeteilten Versuchsergebnisse über die Wasserdurchlässigkeit von Beton mit den Untersuchungen anderer Forscher stößt insofern auf Schwierigkeiten, als die Stärke der Versuchskörper nicht überall angegeben ist und weil sich eine einheitliche Begriffsbestimmung über die Wasserdurchlässigkeit von Beton noch nicht durchgesetzt hat, bei der eine Kennziffer als Wasserdurchlässigkeitszahl das Verhalten des betreffenden Betons zahlenmäßig zum Ausdruck bringt.

Kammüller⁶ hat in einem Aufsatz über die Prüfung der Wasserdurchlässigkeit von Beton und Mörtel auf die Notwendigkeit einer solchen Begriffsbestimmung bereits hingewiesen.

Um einen Vergleich auf einheitlicher Grundlage vornehmen zu können, wird die Wasserdurchlässigkeit nach folgendem Ansatz berechnet $Q = k \cdot f \cdot \frac{p^m}{d^n} \cdot t$.

- Hierin bedeutet Q = Durchflußmenge in cm^3
- f = benetzte und durchflossene Fläche in cm^2
- p = Druckunterschied zwischen Eintritt- und Austrittsfläche (i. d. R. Wasserdruck gegen Luftdruck) in kg/cm^2
- d = Stärke des Betonkörpers in cm
- t = Zeit in Stunden
- k = Durchlässigkeitszahl (Stoffkennziffer) in $\frac{\text{cm}^3}{\text{cm}^2 \cdot \text{kg} \cdot \text{St}}$

Da die bisher vorliegenden Versuchswerte noch nicht ausreichen, um das Gesetz des Wasserdurchganges durch Beton einwandfrei zu erkennen, so wird vorerst in Annäherung das Darcysche Gesetz zugrunde gelegt, also $m = 1$ und $n = 1$ gesetzt, so daß sich die Durchlässigkeitszahl k aus $\frac{Q \cdot d}{t \cdot f \cdot p}$ errechnet, wobei k nach dem Alter und der Behandlungsart des Betons, nach dem Gehalt an Bindemitteln, nach dem Wasser-Zement-Faktor und nach der Dauer des Wasserdurchganges veränderlich sein wird.

Zieht man nun die von Mc. Millan aufgeführten Versuche heran, so lassen sich die Wasserdurchlässigkeitszahlen k nur aus den in Abb. 12 dargestellten Ergebnissen der Versuche der Portland Cement Association ableiten; bei den in Abb. 10 und 11 dargestellten Versuchen (Wisconsin und London) fehlen leider die Angaben über die Körperstärke, sie erlauben daher nur einen relativen Vergleich hinsichtlich des allgemeinen Verlaufes der Wasserdurchlässigkeit in Abhängigkeit vom Wasser-Zement-Faktor; sie zeigen die rasch wachsende Zunahme der Wasserdurchlässigkeit mit zunehmendem Wasser-Zement-Faktor, sobald der Wert $W : Z = 0,6 \div 0,7$ überschritten wird und die Londoner Versuche insbesondere, daß bei $\frac{W}{Z} = 0,60$ die Wasserdurchlässigkeit am geringsten ist und daß bei kleinerem $\frac{W}{Z}$ die Durchlässigkeit wieder zunimmt, ein Ergebnis, das auch F. Maier⁷ festgestellt hat.

⁶ Kammüller, Über die Prüfung der Wasserdurchlässigkeit von Beton und Mörtel. Bauingenieur 1922, Nr. 23.

⁷ Maier, F. Die Entstehung des Porenvolumens im Beton und seine Beziehung zur Dichtigkeit und Festigkeit. Diss. Karlsruhe 1921.

In der Abb. 20 sind nun die Wasserdurchlässigkeitszahlen k , wie sie sich aus dem mitgeteilten Versuchsmaterial errechnen lassen, in Abhängigkeit von $\frac{W}{Z}$ aufgetragen. Als Vergleichswerte sind die Wasserdurchlässigkeitszahlen k aufgenommen, die sich aus den Versuchsreihen von G. Merkle⁸ errechnen lassen.

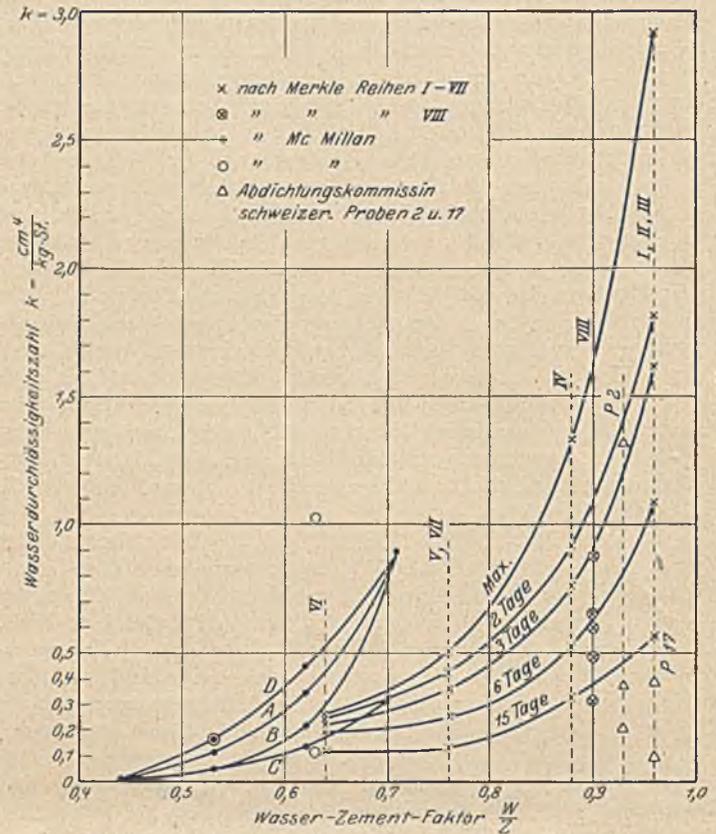


Abb. 20. Wasserdurchlässigkeitszahl k von Beton.

Außerdem sind noch einige ausgezeichnete Werte aus den Versuchen der Abdichtungskommission des Schweizerischen Wasserwirtschaftsverbandes⁹ aufgenommen.

Nachstehend sind die errechneten k -Werte wiedergegeben:

i. nach Mc. Millan

für 4 verschiedene Zemente (Portland Cement Association)

für $d = 1'' = 2,54 \text{ cm}$; $p = 1,4 \text{ kg}/\text{cm}^2$

Zement	Lagerung						$\frac{W}{Z}$	k
	feucht	trocken	0,44	0,53	0,62	0,71		
A	3	7	0,02	0,12	0,35	0,90	$\frac{\text{cm}^3}{\text{kg} \cdot \text{St}}$	
	10	—	—	—	0,01	0,16		
B	3	7	0,01	0,05	0,22	~0,90		
	10	—	—	—	—	0,08		
C	3	7	0,01	0,05	0,14	0,32		
	10	—	—	—	—	0,01		
D	3	7	0,03	0,16	0,45	~0,90		
	10	—	—	—	—	~0,005		

⁸ Merkle, G. Wasserdurchlässigkeit von Beton in Abhängigkeit von seinem Aufbau und vom Druckgefälle. Berlin. Verlag Julius Springer 1927.

⁹ E. Stadelmann, Gußbeton, Erfahrungen beim Schweizerischen Talsperrenbau.

2. nach Mc. Millan

a) Beton 1 : 3,1 : 3,8 mit 280 kg Zement/m³; $\frac{W}{Z} = 0,63$;

d = 5,08 cm

p = 2,8 kg/cm²

im Alter von 3 7 14 Tagen
cm⁴
Wasserdurchlässigkeitszahl k 1,03 0,12 0 kg/St

b) Beton 1 : 2,24 : 3,35 mit 335 kg Zement/m³; $\frac{W}{Z} = 0,53$;

d = 5,08 cm

p = 2,08 kg/cm²

im Alter von 3 7 14 Tagen
cm⁴
Wasserdurchlässigkeitszahl k 0,16 0 0 kg/St

3. nach Merkle Versuchsreihen I—VIII. Probekörper 4 Wochen unter feuchtgehaltenen Tüchern. Prüfung im Alter von 9 Monaten; d = 11,3—14,3 cm; p = 3 kg/cm².

Reihe	$\frac{W}{Z}$	Max	n a c h				Tagen
			2	3	6	15	
I	0,96	2,93	1,90	1,62	1,0	0,66	k Werte (mit Traß)
II	0,96	2,28	1,31	1,15	0,72	0,45	
III	0,96	3,54	2,22	2,06	1,53	0,58	
I—III	i. M.	2,92	1,81	1,61	1,08	0,56	
IV	0,88	1,33	0,92	0,77	0,52	0,33	
V	0,76	0,51	0,50	0,45	0,31	0,16	
VII	0,76	0,51	0,36	0,29	0,19	0,11	
VI	0,64	0,26	0,25	0,23	0,19	0,11	
VIII	0,90	0,88	0,65	0,60	0,49	0,31	

4. nach Versuchen der Abdichtungskommission des Schweizerischen Wasserwirtschaftsverbandes

a) Probe 2; Alter bei Versuchsbeginn 69 Tage

Zementgehalt 178 kg/m³; Wasser 165 kg; $\frac{W}{Z} = 0,93$

p = 9 kg/cm²; d = 22 cm

nach 11 28 42 Tagen Versuchsdauer
k 1,32 0,38 0,21

b) Probe 17; Alter bei Versuchsbeginn 69 Tage

Zementgehalt 188 kg/m³; Wasser 180 kg; $\frac{W}{Z} = 0,96$

p = 9 kg/cm²; d = 22 cm

nach 10 28 Tagen Versuchsdauer
k 0,385 0,075

Die in der Abb. 20 und in vorstehenden Tabellen zusammengestellten Wasserdurchlässigkeitswerte k geben eine ungefähre Übersicht über die Größenordnung dieser Werte; die Zusammenstellung vereinigt Werte, die unter den verschiedensten Bedingungen ermittelt wurden, innerhalb folgender Grenzen:

Alter: 3 Tage — 9 Monate bei Beginn der Prüfung

Versuchsdauer: 2 Tage — 42 Tage

Dauer der feuchten Lagerung: 3 Tage — 28 Tage

Wasser-Zement-Faktor: 0,44 — 0,96

Zementgehalt 180 kg/m³ — 600 kg/m³.

Die von Mc. Millan mitgeteilten Versuchsergebnisse liefern Werte im Gebiet niedriger Wasser-Zement-Faktoren und fetter Mischungen und ergänzen hiermit andere bekannte Untersuchungen.

Wenn auch weitere Versuche über die Wasserdurchlässigkeit von Beton erwünscht sind, um die noch vorhandenen Lücken auszufüllen und den Zusammenhang zwischen den einzelnen Untersuchungen herzustellen mit dem Ziele, das

Gesetz für die Wasserdurchlässigkeit klar zu erforschen, so lassen die vorhandenen Versuchsergebnisse doch schon die Größenordnung der Wasserdurchlässigkeitszahlen erkennen.

Die Mehrzahl der dargestellten Versuchswerte liegt unter dem Wert k = 1 und für günstige Bedingungen, d. h. für niedere Wasser-Zement-Faktoren und für eine Dauer des Wasserdrucks von etwa 10 Tagen und mehr unter dem Wert k = 0,5; durch besondere Behandlung, durch feuchte Lagerung von Anfang an, bei niederen Wasser-Zement-Faktoren und fetten Mischungen und bei längerer Dauer des Wasserdruckes lassen sich Werte unter k = 0,20 erreichen.

Welches Maß an Wasserdurchlässigkeit man zulassen will, ist von Fall zu Fall zu entscheiden und danach die Wahl des Betons und etwaiger besonderer Dichtungsmaßnahmen vorzunehmen.

Um zu einer Beurteilung der erforderlichen k : Werte für die verschiedensten Bedingungen der Körperabmessungen und Wasserdrücke zu kommen, wird von der Annahme ausgegangen, daß eine Wasserdurchlässigkeit von 0,5 ltr/m² und Tag, entsprechend einer Schichtstärke des durchgetretenen Wassers von 0,5 mm/Tag, als zulässig erachtet wird, eine Menge, die unter Umständen durch Verdunsten verschwinden kann.

Unter dieser Voraussetzung wird $Q = \frac{0,05}{24} = 0,002 \text{ cm}^3/\text{Std}$

demnach wird $k = Q \cdot \frac{d}{p} = 0,002 \cdot \frac{d}{p}$

für $\frac{d}{p} = 10 \quad 20 \quad 50 \quad 100 \quad 200 \quad 500 \quad 1000$

wird k = 0,02 0,04 0,1 0,2 0,4 1 2

Als Beispiele seien zwei Grenzfälle herausgefaßt:

a) große Körperabmessungen z. B. Gewichtsstaumauer

$d = 0,70 \cdot h$; $p = \frac{h}{1000} = \frac{d}{700}$; also $\frac{d}{p} = 700$

man sieht, daß für diesen Fall eine Wasserdurchlässigkeitszahl k = 1 ausreichend ist und daß bei starken Mauerquerschnitten die Wasserdichtigkeit des Betons praktisch keine große Rolle spielt, jedenfalls eine geringere als man allgemein anzunehmen geneigt ist. Da man selbst bei Verwendung von Gußbeton Werte von k = 0,50 und darunter erreichen kann, so kann der Wasserdurchgang sogar auf die Hälfte des oben angenommenen Wertes herabgesetzt werden. Nach diesen Überlegungen erweisen sich alle besonderen Maßnahmen, die vielfach zur Erzielung der Dichtigkeit von Staumauern angewandt werden, wie die Verwendung von Asphaltpappe u. dgl. mit dazugehöriger Schutzschicht, Vorsatzbeton und Putz, als Aufwendungen, deren Kosten erspart werden könnten.

b) schwache Querschnittsabmessungen, z. B. Behälterwand

$\frac{d}{p} = \frac{10}{1} = 10$

hierfür wird k = 0,02; dieser Wert läßt sich nur unter ganz günstigen Bedingungen erreichen; es wird die Verwendung von möglichst dichtem Beton, d. h. fette Mischung mit niedrigem Wasser-Zement-Faktor, und unter Umständen die Anwendung sogenannter wasserdichter Putze und von chemischen und mechanischen Dichtungsmitteln und Anstrichen zur Erhöhung der Wasserdichtigkeit notwendig.

Die Angaben Mc. Millans über das Schwindmaß von Zement, Mörtel und Beton (vgl. Tafel III) weisen verhältnismäßig hohe Werte für dasselbe auf; die Versuche beschränken sich auf das Gebiet niedriger Wasser-Zement-Faktoren 0,34—0,63 und auf fette Mischungen; sie zeigen klar eine Zunahme des Schwindmaßes mit dem Anteil an Zement, bringen aber nichts wesentlich Neues.

Die von Mc. Millan mitgeteilten Versuchsergebnisse über den Mischvorgang bei Betonmischern, die im allgemeinen eine Mischdauer von etwa 1 Minute und für Sonderfälle eine Verlängerung derselben auf 1½ oder 2 Minuten als wünschens-

wert erscheinen lassen, decken im sich wesentlichen mit den in Deutschland unter Leitung von G. Garbotz¹⁰ und O. Graf¹¹ durchgeführten Versuchen, aus denen für Stampfbeton, Guß- und Eisenbeton eine Mischzeit von 1 Minute und für Straßenbeton von 1½ Minuten gefolgert wird.

Den Schlußfolgerungen Mc. Millans, die er aus seinen Untersuchungen und Überlegungen zieht, und die in der Forderung gipfeln, nur plastische, gut verarbeitbare Betonmischungen zu verwenden unter Ausschluß von trockenen und zu nassen Mischungen, der Behandlung des Betons die größte Aufmerksamkeit zu schenken und die richtige Bemessung der Wassermenge als eine Grundvoraussetzung für die Herstellung eines guten Betons zu betrachten, kann im Grunde beigeprüft werden.

Der von Mc. Millan gemachte Vorschlag, bestimmte Wasser-Zement-Faktoren (vgl. Tafel V) für die Herstellung guter Betonmischungen zu empfehlen, bedeutet an sich einen Fortschritt, mit dessen Einführung sicher Fehlschläge vermieden werden dürften. Die angegebenen Grenzen für den Bereich der empfehlenswerten Wasser-Zement-Faktoren von 0,50—0,75 scheinen aber zu eng gesteckt; sie ergeben jedenfalls einen Weichbeton, der mehr gegen den Stampfbeton zu liegt und scheidet die Verwendung von Gußbeton bei Anwendung magerer Mischungsverhältnisse aus. Die Anwendung seines Vorschlages für die Festlegung des Wasser-Zement-Faktoren auf Betonmischungen, wie sie z. B. bei Talsperrenbauten vorkommen, mit rd. 200 kg Zement/m³ Beton ergäbe nur eine Wassermenge von 100—150 Ltr./m³; bei diesen Wassermengen wäre die Verwendung von Gußbeton ausgeschlossen. Die Ausführung von Talsperrenbauten zeigt aber, daß bei Verwendung von Gußbeton mit höheren Wasser-Zement-Faktoren als 0,75

¹⁰ Prof. Dr. G. Garbotz, Berlin. Leistungsversuche an Betonmischmaschinen. V.D.I. Bd. 73 Nr. 23, 1929. S. 773.

¹¹ Prof. O. Graf, Stuttgart. Die wichtigsten Ergebnisse der Versuche mit Betonmischmaschinen. V.D.I. Bd. 73 Nr. 23, 1929. S. 782.

einwandfreie Bauwerke geschaffen wurden. Wenn man sich dazu entschließt, entsprechend dem Vorschlag von Mc. Millan für die verschiedensten Bauwerke und Bedingungen Wasser-Zement-Faktoren zu empfehlen, so sollte der Bereich der Wasser-Zement-Faktoren wenigstens für magere Mischungen erweitert werden etwa bis zur oberen Grenze von $\frac{W}{Z} = 1,0$.

Nachdem die Anwendung des Gußbetonverfahrens z. T. zum Gebrauch zu hoher Wasserzusätze geführt hat, wobei man gegenüber dem Stampfbetonverfahren nach der anderen Seite hin über das zweckdienliche Maß des Wasserzusatzes hinausgegangen ist und dabei schlechten Beton hergestellt hat, kehrt man sich heute vielfach vom Gußbeton wieder ab, nicht nur in Amerika sondern auch bei uns, wo heute in steigendem Maß plastischer Beton oder sogenannter Weichbeton angewendet wird z. T. unter Ausschluß des Gebrauches von Gießrinnen. Man bewegt sich dabei z. Zt. mehr in der Nähe der unteren Grenze des zulässigen Wasserzusatzes wie auch aus dem Vorschlag von Mc. Millan über die Bemessung des Wasser-Zement-Faktors hervorgeht.

Wenn auch die Verwendung von zu nassem Gußbeton unbedingt zu verwerfen ist, so wäre es aber doch falsch, das Gußbetonverfahren selbst ganz auszuschließen mit Rücksicht auf die großen wirtschaftlichen Vorteile, die seine Anwendung mit sich bringt, es muß vielmehr versucht werden, die obere Grenze des noch zulässigen Wasserzusatzes für die verschiedensten Mischungen und Arbeitsbedingungen festzulegen, bei der noch ein einwandfreier und zweckentsprechender Beton geschaffen werden kann.

Die Aufsatzreihe von Mc. Millan bedeutet einen weiteren schätzenswerten Beitrag zu unserer Erkenntnis über das Wesen des Betons und seine Verarbeitung; es ist daher zu hoffen, daß der vorliegende Auszug aus seinem Bericht auch anderen Fachgenossen erwünscht ist und Anregung zur Äußerung ihrer Ansicht über die angeschnittenen Fragen gibt.

NEUERE VERSUCHE ÜBER DEN STRÖMUNGSVORGANG IN GEKRÜMMTEN KANÄLEN¹

Von Dr.-Ing. H. Nippert, Hildesheim.

Übersicht: Auf Grund umfangreicher Versuche an Modellkrümmern werden Angaben über den Geschwindigkeits- und Druckverlauf, sowie über die Verlustbildung in Krümmern gemacht. Die Krümmerverluste setzen sich aus einer Reihe von Einzelverlusten zusammen, deren verhältnismäßiger Anteil an den Gesamtverlusten, sowie deren Abhängigkeit von den geometrischen Abmessungen der Krümmerkanäle untersucht wird. Durch eine von den „normalen Krümmern“ abweichende Formgebung können die durch die Umlenkung unvermeidlichen Verluste in beachtenswertem Maße verringert werden.

Der Krümmer spielt bei jeder Bewegung von Flüssigkeiten in Kanälen und Rohren, sobald es sich um eine Richtungsänderung handelt, eine beachtenswerte Rolle. Die bisher in der Literatur vorhandenen Angaben über die durch ihn verursachten zusätzlichen Verluste, die in wirtschaftlich unangenehmer Weise eine Erhöhung der zur Erzielung einer bestimmten Durchflußgeschwindigkeit aufzuwendenden Druckhöhen bedingen, sind äußerst lückenhaft und widerspruchsvoll, so daß es für einen Entwurf schwer ist, die bei Benutzung von Krümmern zu erwartenden Energieverluste richtig in Rechnung zu stellen.

Neben einigen anderen neueren Versuchen², die sich aber auf Sonderformen von Krümmern beschränken, sind vom Verfasser³ an dem Institut für Hydromechanik der Technischen Hochschule Danzig in den Jahren 1925/26 eingehende

und umfangreiche Untersuchungen über die Verlustbildung in Krümmern, über den Einfluß der verschiedenen, sie verursachenden Faktoren und über die Möglichkeit der Verlustminderung gemacht worden.

Die Versuche wurden an 90°- und 180°-Modellkrümmern aus Gußeisen von überwiegend recht eckigem Querschnitt mit Wasser ausgeführt. Die inneren und äußeren Kanalwandungen waren veränderlich, so daß die Einflüsse der inneren und äußeren Krümmungsradien getrennt untersucht werden konnten. Ferner konnte das Verhältnis Eintrittsquerschnitt zu Austrittsquerschnitt geändert werden; doch wurden in der Mehrzahl Krümmern mit konstantem Querschnitt gemessen. Eine einfache Versuchseinrichtung gestattete, die Zeiten zu vergleichen, die eine bestimmte Wassermenge unter genau meßbaren Druckverhältnissen für den Durchfluß durch die verschiedenen Krümmern benötigte. Aus den Zeitangaben lassen sich die

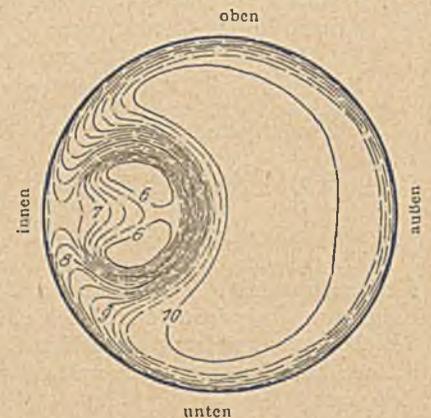


Abb. 1. Geschwindigkeitsverteilung über dem Querschnitt in einem Rohrkrümmer kurz hinter der Krümmung; Darstellung durch Linien gleicher Geschwindigkeit, die für das gerade Rohr konzentrische Kreise um die Rohrachse sind; die eingeschriebenen Zahlen bedeuten die gemessenen Geschwindigkeiten in m/sec.

¹ Vergl. diese Zeitschrift 1929, Heft 39.

² D. Thoma, Mitteilungen des Hydraulischen Instituts der Techn. Hochschule München 1929, Heft 3. A. Hinderks, Strömungsuntersuchung an selbsttätigen Saugüberfällen (Saughebern), Die Bauzeitung 1929.

³ Über den Strömungsverlust in gekrümmten Kanälen, Forschungsarbeiten des Vereins deutscher Ingenieure, Heft 320.

die Zeiten zu vergleichen, die eine bestimmte Wassermenge unter genau meßbaren Druckverhältnissen für den Durchfluß durch die verschiedenen Krümmern benötigte. Aus den Zeitangaben lassen sich die

Widerstandszahlen für die untersuchten Krümmern auf elementare Weise rechnerisch ermitteln. Gleichzeitig wurden Messungen über die Druckverteilung an den Krümmerwandun-

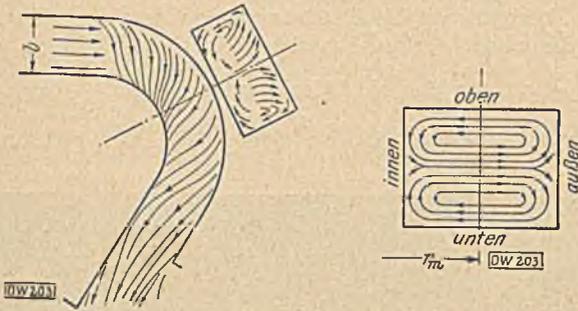


Abb. 2. Verlauf der Strombahnen in einem rechteckigen Krümmer; Überlagerung der Querströmung über die Achsbewegung; rechts: Querströmung schematisiert („Doppelwirbel“).

gen gemacht, sowie die Geschwindigkeitsverteilung im Endquerschnitt der Krümmer durch Staudruckmessungen ermittelt.

Die Hauptergebnisse lassen sich wie folgt zusammenfassen:

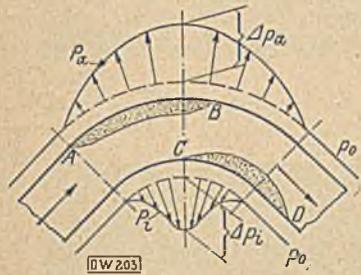


Abb. 3. Verlauf der Wandungsdrücke im Krümmer, für ideale Flüssigkeit schematisiert; Drucksteigerung außen, Druckabsenkung innen; der jeweilige Druckanstieg, außen von A nach B, innen von C nach D bedingt bei reibungsbehafteter Flüssigkeit Ablösung der Strömung von der Kanalwand; siehe die schraffierten Gebiete.

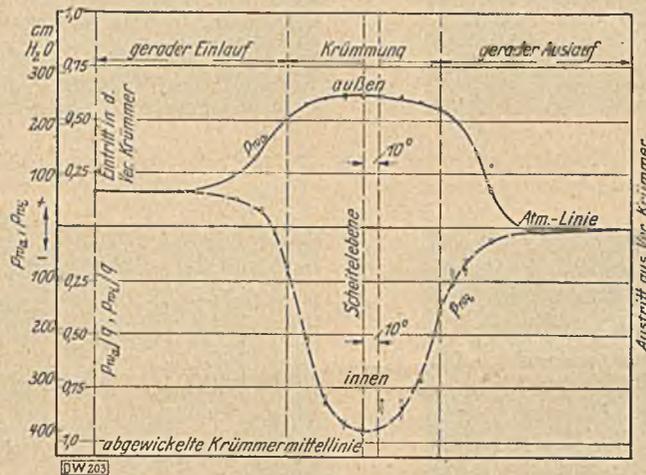


Abb. 4. Verlauf der experimentell ermittelten Wandungsdrücke im Krümmer, Druck an der Außenwand p_w , Druck an der Innenwand p_{w1} ; beachte die scharfe Absenkung des Unterdrucks.

Das im geraden Rohr gleicher Abmessung wie der Krümmer sich einstellende Geschwindigkeitsprofil, das je nach der herrschenden, laminaren oder turbulenten Strömung die bekannte parabolische oder die angenähert trapezförmige Verteilung aufweist, wird durch den Krümmer weitgehend verändert. Das Geschwindigkeitsmaximum findet sich nach Durchlaufen der Krümmung an der Außenwand, während das Geschwindigkeitsminimum sich auf der Innenseite ausbildet (Abb. 1). Durch die Krümmung der Strombahnen und die durch sie bedingten Zentrifugalkräfte wird infolge des über dem Querschnitt ungleichen Energieinhaltes der einzelnen Flüssigkeitsteilchen eine Querbewegung ausgelöst, die sich der Hauptdurchflußbewegung überlagert. Sie besteht aus zwei Wirbeln (auch „Doppelwirbel“ genannt), deren Rotationsachsen parallel zur Krümmerachse verlaufen. (Abb. 2.) Die Rückordnung des verzerrten Geschwindigkeitsprofils und die Beseitigung der Drehbewegungen kann natürlich nur durch die Wandreibung der an dem Krümmer anschließenden Kanalstrecken erfolgen; hierzu werden erhebliche Längen benötigt.

Der Verlauf der Wandungsdrücke im Krümmer zeigt trotz der eben erwähnten veränderten Geschwindigkeitsverteilung eine fast vollkommene Übereinstimmung mit den bei idealer Flüssigkeit zu erwartenden Drücken (Abb. 3 und 4); letztere wurden durch Versuche an der Hand einer elektrischen Plattenströmung, weil genügend genau und schneller zum Ziel führend

als die rechnerische Ermittlung, gewonnen. Auf der Außenseite zeigt sich im Krümmerscheitel der höchste Überdruck, während auf der Innenseite sich eben dort der tiefste Unterdruck ausbildet, der u. U. bis zum Dampfdruck der Flüssigkeit absinken, d. h. zur Bildung von Kavitation führen kann. Die in Stromrichtung erfolgenden Druckanstiege langs der Wandung (ausen: vom Eintritt bis zum Scheitel, innen: vom Scheitel bis zum Austritt) bedingen nach den Gesetzen der Grenzschicht das Auftreten von Ablösungserscheinungen mit von der Wand in die Flüssigkeit hinaustretenden Wirbeln (Abb. 3), vergl. ferner die Abb. 6—9. Diese Wirbelgebiete sind in ihrer Größenordnung abhängig von der Größe und Kombination der inneren und äußeren Krümmungshalbmesser, sowie von der mittleren Durchflußgeschwindigkeit.

Die Verluste, die ein Medium beim Durchströmen durch einen Krümmer erfährt, sind nicht eindeutig definierbar; sie entstehen vielmehr aus einer Reihe von einzelnen mit Verlusten behafteten Vorgängen, deren Ursachen die Wandreibung der Flüssigkeit, die Wirbelbildung infolge Ablösung der Strömung von der Wand und die schon eingangs erwähnte Querbewegung sind. Diese nehmen bei den verschiedenen Krümmerformen keineswegs einen verhältnismäßigen Anteil an der Gesamtverlustbildung; sie sind vielmehr in wechselnder Höhe an ihr beteiligt.

Im Bereich kleiner Krümmungshalbmesser überwiegt bei der Verlustbildung die Ablösung; die Wandreibung spielt hierbei nur eine untergeordnete Rolle. Mit größer werdenden Krümmungsradien nimmt der Ablösungsverlust schnell ab und verschwindet fast vollkommen, so daß

in dem Bereich oberhalb $\frac{r_m}{b} > 3.5$ die Verluste fast ausschließlich durch die Wandreibung verursacht werden. Die Querströmung ist durchweg von vernachlässigbarer Größenordnung.

Von besonderem Einfluß auf die zahlenmäßige Größe der Verluste wurden in erster Linie folgende, lediglich von den geometrischen Abmessungen der Krümmer abhängige Verhältniszwerter gefunden:

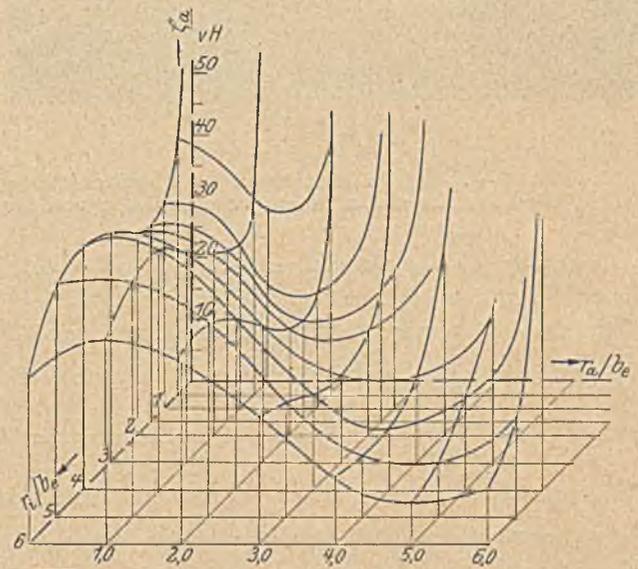


Abb. 5. Verlustziffern für einen Krümmer mit konstantem Querschnitt von 60 mm Höhe und 15 mm Breite dargestellt in Abhängigkeit von den geometrischen Verhältniszwerter Innenradius zu Breite $\frac{r_1}{b}$ und Außenradius zu Breite $\frac{r_a}{b}$.

1. das Verhältnis Krümmungsradius zu Breite bzw. Durchmesser des Kanals $\frac{r_m}{b}$, $\frac{r_m}{d}$,
2. die Querschnittsfolge in Stromrichtung,
3. die Querschnittsform oder das Seitenverhältnis, Höhe zu Breite des Kanals $\frac{h}{d}$.

Der Einfluß der veränderlichen Krümmungshalbmesser außen und innen äußert sich bei den Verlustziffern, die als Ver-

Die Kombination von Innen- und Außenradius erfordert besondere Beachtung (siehe weiter unten). Für den besonderen Fall eines 90°-Krümmers mit konstantem Querschnitt von 60 mm Höhe und 15 mm Breite ist in der Abb. 5 die Verlustziffer ζ_a , bezogen auf die Strömungsenergie am Austritt, die in diesem Falle mit der im Eintrittsquerschnitt identisch ist, in Abhängigkeit von den Verhältniswerten $\frac{r_i}{b}$ und $\frac{r_a}{b}$ dargestellt.

Der Verlauf der Kurven ist typisch für alle untersuchten

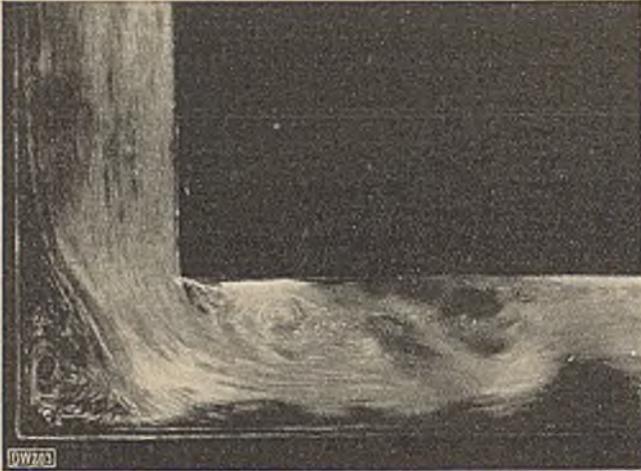


Abb. 6.

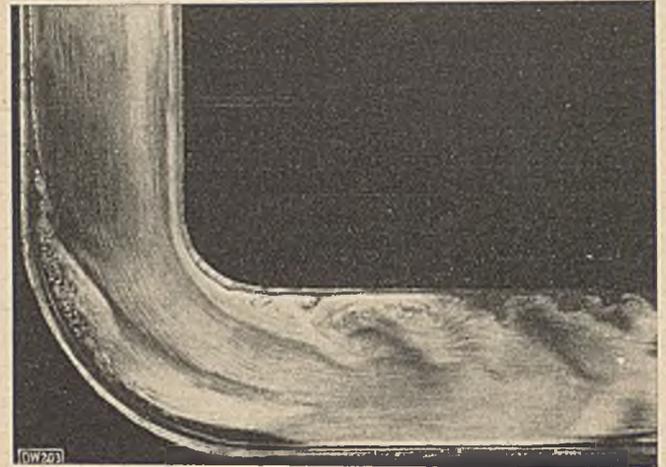


Abb. 7.

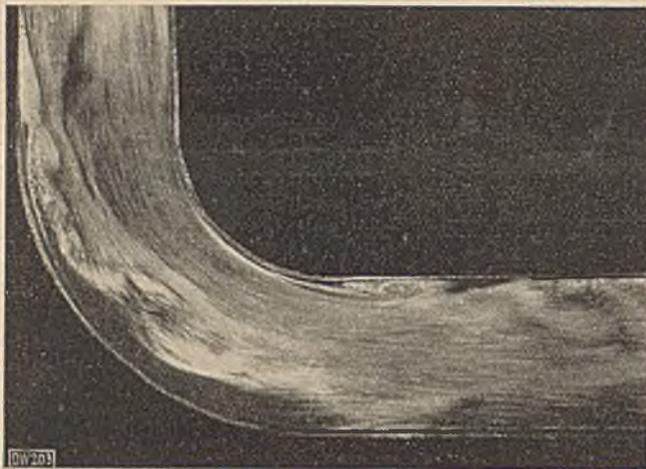


Abb. 8.

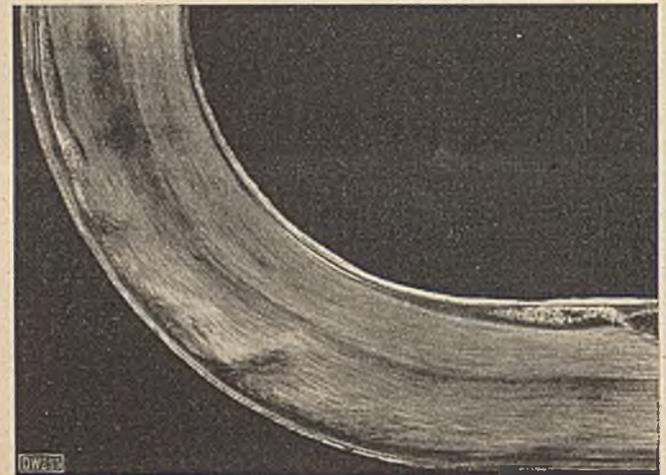


Abb. 9.

Abb. 6—9. Lichtbildaufnahmen der Oberflächenbewegung in offenen Krümmerkanalen; Eintritt der Flüssigkeit oben links, Austritt rechts unten; beachte Größe und Lage der Wirbelgebiete bei den verschiedenen Krümmungsradien.

hältnisse der Verlustenergie zur Geschwindigkeitsenergie der Strömung begrifflich bestimmt sind, folgendermaßen:

Der Innenhalbmesser r_i bedingt im Bereich kleiner Werte von $\frac{r_i}{b}$ große, aber mit wachsenden $\frac{r_i}{b}$ rasch fallende Verlustziffern; für größere Werte $\frac{r_i}{b}$ tritt erhebliche Senkung der Verlustziffern ein bis zum Wert $\frac{r_i}{b} = \sim 4,0$; darüber hinaus bringt weitere Vergrößerung keinen nennenswerten Gewinn. Der Außenhalbmesser r_a hat im Bereich kleiner Werte $\frac{r_a}{b}$ keinen großen Einfluß auf die Verlustziffern, solange im Scheitel keine Querschnittsverengung durch den Innenhalbmesser eintritt, mit der eine erhebliche Verluststeigerung verbunden ist.

Krümmen, die nur zahlenmäßige Abweichungen hiervon aufweisen.

Der Einfluß der Querschnittsfolge läßt sich dahingehend zusammenfassen, daß die in Stromrichtung verengten Krümmen (gekrümmte Düsen) die geringsten Verlustbeiwerte aufweisen, daß diese im geringen Maße für die Krümmen gleichen Ein- und Austrittsquerschnittes anwachsen und erheblich zunehmen für die in Stromrichtung erweiterten Krümmen (gekrümmte Diffusoren).

Der letzte Faktor, das Seitenverhältnis des Querschnittes $\frac{h}{b}$, ergab aus den Versuchen den minimalen Wert für die Verlustziffern bei einem Verhältnis $\frac{h}{b} = \sim 2,0$; hierbei darf erwähnt werden, daß die Orientierung des Querschnittes zur Krümmungsebene eine wichtige Rolle spielt, da es für den Vorgang der

Umlenkung nicht gleichgültig ist, ob die Hauptausdehnung des Querschnittes in der Krümmungsebene oder senkrecht zu ihr liegt.

Als Abhängigkeit der Verlustziffern von der mittleren Durchflußgeschwindigkeit ergab sich ein Potenzgesetz mit variablem Exponenten; innerhalb des Versuchsbereichs wurde das quadratische Widerstandsgesetz als genügend genau befunden.

Zur Ergänzung der Widerstandsmessungen und zur Vertiefung der Erkenntnisse über die Strömungsverhältnisse in Krümmern wurden zahlreiche Lichtbildaufnahmen an offenen Krümmerkanälen gemacht, bei denen die Bewegung der Oberfläche durch besondere Maßnahmen dem Auge sichtbar gemacht worden war. In den Abb. 6 bis 9 sind einige der Aufnahmen wiedergegeben (Eintritt der Flüssigkeit oben links, Austritt rechts unten); diese zeigen die Strömungen in einem

„Knie“ $\left(\frac{r_i}{b} = 0, \frac{r_a}{b} = 0 \right)$ und in drei „normalen Krümmern“,

d. h. Krümmern mit konstantem Querschnitt, bei verschiedenen mittleren Krümmungsradien. Die Ablösungserscheinungen, kenntlich durch die Wirbelbewegungen, die zum Unterschied von der als durchgehende Linienzüge erscheinenden ungestörten Flüssigkeit als Punkte oder Kreise sich auf der Platte zeigen, sind sowohl auf der Innenseite, wo sie schon immer als „Totwasser“ bekannt waren, als auch auf der Außenseite, hier bis weit in den Krümmereinflaß hinein feststellbar. Die Aufnahmen bestätigen die vorher erwähnte Tatsache, daß die Ablösungserscheinungen bei kleineren Krümmungsradien einen Hauptanteil an der Verlustursache der Krümmer bilden.

Besonderes Interesse verdient die durch die Versuche gewonnene Feststellung, daß die in der Technik bisher angewandten Krümmerformen, die „normalen Krümmer“, keineswegs diejenigen sind, die die Umleitung von Flüssigkeiten mit den geringsten Verlusten bewirken, daß vielmehr diejenigen Krümmer,

die durch passende Kombination der inneren und äußeren Krümmungsradien eine gewisse Erweiterung des Kanalquerschnittes im Krümmerscheitel aufweisen, erheblich geringere Verluste besitzen. Diese Tatsache ist aus der Abb. 5 ebenfalls zu entnehmen. Diese Verringerung der Verluste kann bis zu 35% der eines „normalen Krümmers“ betragen; der hierzu erforderliche Zuschlag zum Kanalquerschnitt im Scheitel ist abhängig von dem angewandten Innenradius und kann auf einfache Weise an der Hand eines angegebenen Verfahrens errechnet werden. Es läßt sich somit bei Anwendung einer erweiterten Krümmerform die zur Erzielung eines bestimmten Durchflusses notwendige Druckhöhe in nennenswertem Betrage ermäßigen; dies dürfte für die praktische Anwendung des Krümmers, z. B. in Saugrohren bei Wasserturbinen und in den Füll- und Entleerungskanälen von Schleusenkammern, kurz überall dort, wo eine schonende Behandlung der zur Verfügung stehenden Druckhöhe geboten ist, von Bedeutung sein.

Schließlich wurde noch versucht, einen rechnerischen Zusammenhang zwischen den gemessenen Verlustziffern und den bei idealer Flüssigkeitsbewegung auftretenden größten Druckunterschieden auf der Innen- und Außenseite der Krümmung zu finden, wie es G. Flügel¹ vermutet hat, um damit ein Mittel in die Hand zu bekommen, für beliebig geformte Krümmerkanäle die Widerstandsziffern aus den durch die Potentialbewegung gegebenen Drücken zu berechnen. Leider ergaben die Ermittlungen keinen Anhaltspunkt, daß diese Annahme vollauf berechtigt ist; lediglich bei den „normalen Krümmern“ war eine annähernde Übereinstimmung im funktionalen Verlauf der Verlustbeiwerte und der Druckunterschiede festzustellen; bei hiervon abweichenden Krümmerformen fehlte diese Übereinstimmung vollkommen.

¹ G. Flügel, Über die näherungsweise Erfassung der Strömungsverhältnisse und das Krümmerproblem, Hydraulische Probleme, Berlin 1926.

KURZE TECHNISCHE BERICHTE.

Der neue Schuppenspeicher im Stettiner Seehafen¹.

Der bereits vor dem Kriege fühlbare Mangel an Umschlagfläche und an Lagerraum für Stückgüter hat den Bau eines Warenspeichers für Umschlag- und Lagerzwecke veranlaßt, der im Freibezirk des Stettiner Seehafens errichtet worden ist.

Dieser Schuppenspeicher nimmt eine Grundfläche von 44 000 m² und eine nutzbare Fläche von 39 557 m², d. h. rd. 90% der Gesamtfläche ein. Er besitzt 6 Stockwerke und ruht bei 210 m Gesamtlänge und rd. 38 m Breite auf 4557 Holzpfählen von je 40 cm mittlerem Durchmesser. Auf der Wasserseite liegt in Erdgeschoßhöhe eine 3,50 m breite Rampe, an die sich die Breite im Querschnitt von 10,20 m für die Kaigleise und den Kai einschließlich der Portalcrananlage anschließt. Auf der Landseite liegt zwischen den dort angeordneten 3 Gleisen und der Ladestraße eine freistehende Rampe, die ebenfalls auf einer Pfahlgründung ruht. An Hebezeugen gehören acht Kaikrane, drei Verladebrücken, die auf dem Dach entlanglaufen, vier Lastaufzüge und zwei Rutschen zu der Speicheranlage. Die Verladebrücken sind in der Gebäudebreite auf Fahrseilen bei einer Stützweite von 37,24 m abgestützt und kragen beiderseits je 13 m über die Speicherflucht hinaus. Es ist beabsichtigt, jeden Ausleger mit noch je einem Drehkran mit 2 t Nutzlast zu besetzen (Abb. 1).

Die Gründung erfolgte auf einem bis etwa 7 m unter N. N. aus schlickigem Torfmoor bestehenden Untergrund. Nach durchge-

föhrten Bohrungen erwies sich die Schichtdicke des Torfmoors etwa 6—10 m, nach Norden zunehmend; unter dieser Schicht wurde tragfähiger, in größerer Tiefe mit Kies durchsetzter Sand festgestellt. Der Pfahlrost besteht aus einzelnen Gruppen, deren jede etwa 15,

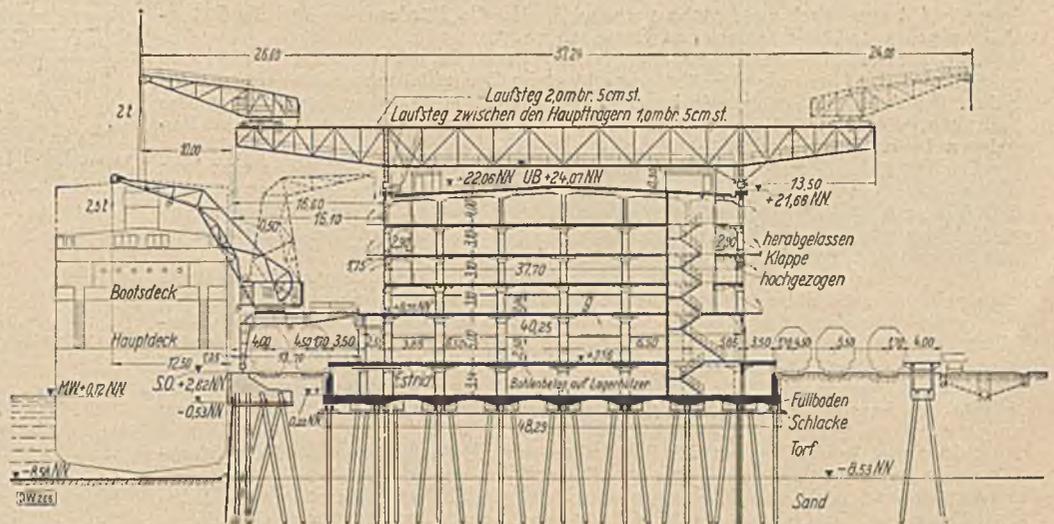


Abb. 1.

16 Pfähle umfaßt (Abb. 4), die durch Eisenbetonkörper zusammengehalten werden. Diese bewehrten Betonkörper wiederum sind durch Gewölbe und Rippen miteinander verbunden. Der Keller ist gegen Grundwasser durch eine Isolierschicht, bestehend aus doppelter Asphaltteerpappe mit dreifachem Anstrich von rd. 10 mm Stärke, an der Sohle geschützt; und zwar liegt diese Schicht in den Gewölben und läuft in den Rippen weiter. Die Pfahlköpfe ragen 50 cm in den Betonkörper hinein. Durch vier übereinander verlegte, jeweils

¹ Dr.-Ing. e. h. Fabricius und H. Schulze, Stettin: Ein neuer Schuppenspeicher für Stückgut im Seehafen Stettin. V. d. I. 1929, Nr. 41, S. 1453 ff.

kreuzweise verlaufende Rundeseisen von 10 mm Durchmesser sind die Pfahlköpfe gesichert. Um ein Verrotten dieser Eisen durch Berühren mit den hölzernen Pfahlköpfen zu verhindern, sind zwischen den Bewehrungseisen und den Pfählen senkrecht stehende Rundeseisen von 16 mm Durchmesser angeordnet. Soweit die Betonkörper unter die Isolierungsschicht reichen, ruhen sie auf einer 28 cm starken Kohlschlackenschicht, die 2 cm dick mit Sand abgeglichen ist (Abb. 3).

Die Pfahlängen schwanken zwischen 13 und 17 m. Die Festigkeitsberechnung² geht von der Annahme aus, daß die Betonkonstruktion über der Dichtungsschicht alle Lasten aufnimmt und auf die Pfähle überträgt; man hat also auf eine statische Mitwirkung der Betonkörper unterhalb der Dichtung verzichtet. Sie haben lediglich die während der Herstellung der Kellersohle auftretenden Eigengewichte zu übertragen.

Eine Pfahlgruppe aus etwa 16 Pfählen überträgt 648,5 t, worin die Belastungen der Kellersohle aus Eigengewicht und Verkehrslast eingeschlossen sind; mithin hat ein Pfahl 40,5 t aufzunehmen.

Die Rammungen der 4547 Holzpfähle haben mit 10 Rammern vier Monate in Anspruch genommen.

Zwecks leichter Herstellung der Gewölbesehalungen zwischen den Pfahlgruppen wurden jeweils Erdkörper aus Torfboden stehen gelassen, die allseitig mit Sand abgedeckt wurden. Die Stärke der Gewölbe, die übrigens die Isolierschicht tragen, beträgt 10 cm.

Sämtliche Stockwerke sind in Eisenbeton ausgeführt worden. Für die Betonierung der Pfahl-Betonkörper, der Sohle, Gewölbe, Säulen und Decken des Kellergeschosses wurde eine fahrbare, über die Breite des Bauwerks reichende hölzerne Fachwerkbrücke verwendet, die die Fördergleise für die Betonkübel aufnahm und mit zahlreichen Rutschen versehen war.

Zur Vermeidung von Arbeitsfugen ist der Beton in der Kellersohle unterhalb und oberhalb der Dichtung ohne Unterbrechung im Dreischichtenbetriebe eingebracht worden. Oberhalb der Kellersohle ist das Bauwerk durch Dehnungsfugen in einzelne Abschnitte geteilt, so daß dort nur innerhalb eines solchen Baublockes Dreischichtenbetrieb notwendig wurde.

Der statischen Berechnung sind für die Decken im Keller und in den einzelnen Geschossen Nutzlasten von 1200 und 2500 kg/m² zugrunde gelegt worden; bei Berechnung des Eisenbetondaches waren neben Eigengewicht und Schneelast die aus der Aufstellung und späteren Unterhaltung der Dachkranbrücken resultierenden Verkehrslasten zu berücksichtigen.

Die Decke oberhalb der Dichtung ist als zwischen den Rippen eingespannte Platte mit veränderlichem Trägheitsmoment berechnet worden; sie besitzt über den Gewölbeseiteln eine Mindeststärke von 20 cm. Die Rippen sind als in den Kellerpfeilern eingespannt angenommen worden, soweit sie über der Isolierungsschicht liegen; für ihre Berechnung ist, da sie ja die Stützendrucke auf die Pfähle übertragen, angenommen worden, daß die Lasten aus der Kellersohle unmittelbar von den Randpfählen der Pfahlgruppe (Abb. 4) aufgenommen werden, die dafür entsprechend weniger von den Stützenlasten erhalten.

Sämtliche Geschosdecken sind Pilzdecken und als Riegel durchlaufender Stockwerkrahmen mit elastisch eingespannten Stützen berechnet. Aus der Abhängigkeit der Momente von den Querschnittsverhältnissen am Stützenkopf ist ein mittleres Trägheitsmoment im Bereich der Köpfe für die Berechnung der Stockwerkrahmen abgeleitet worden. Dabei ist die Elastizität der Stützenköpfe durch eine trapezförmige Verteilung der Auflagerdrucke für die Breite des Pilzkopfes berücksichtigt worden. Die über den Kopfmitten auftretenden, negativen Drucke sind aufgenommen worden.

Die zugelassenen Beanspruchungen waren für die Bewehrungseisen mit 1200 kg/cm², für den Deckenbeton mit 50 kg/m² und für den Stützenbeton mit 70 kg/m² für Biegung und Druck festgesetzt worden.

Im Gegensatz zu den Geschosdecken stellt das Dach eine Plattenbalkenkonstruktion mit Querträgern und Riegeln dar, die gleichzeitig eine Querversteifung

² Näheres vergl. die ausführliche Veröffentlichung im Jahrbuch der Hafentechnischen Gesellschaft, Bd. 11, 1928/1929.

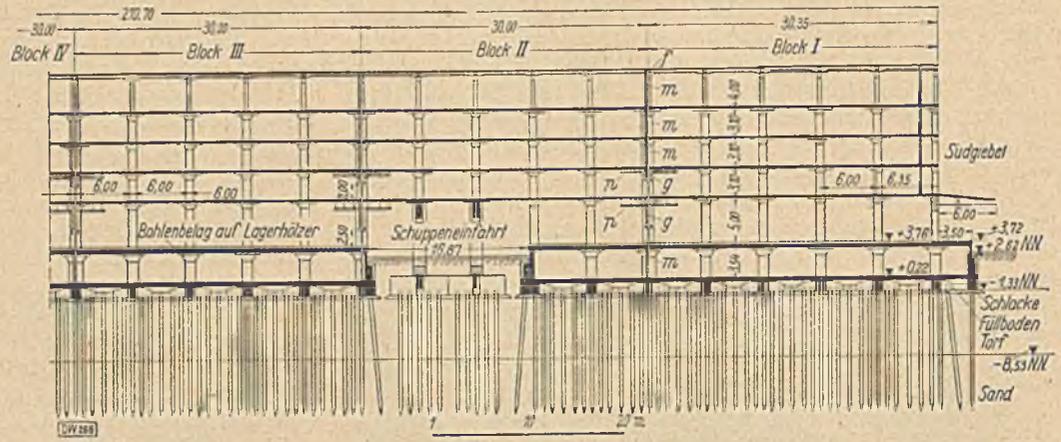


Abb. 2.

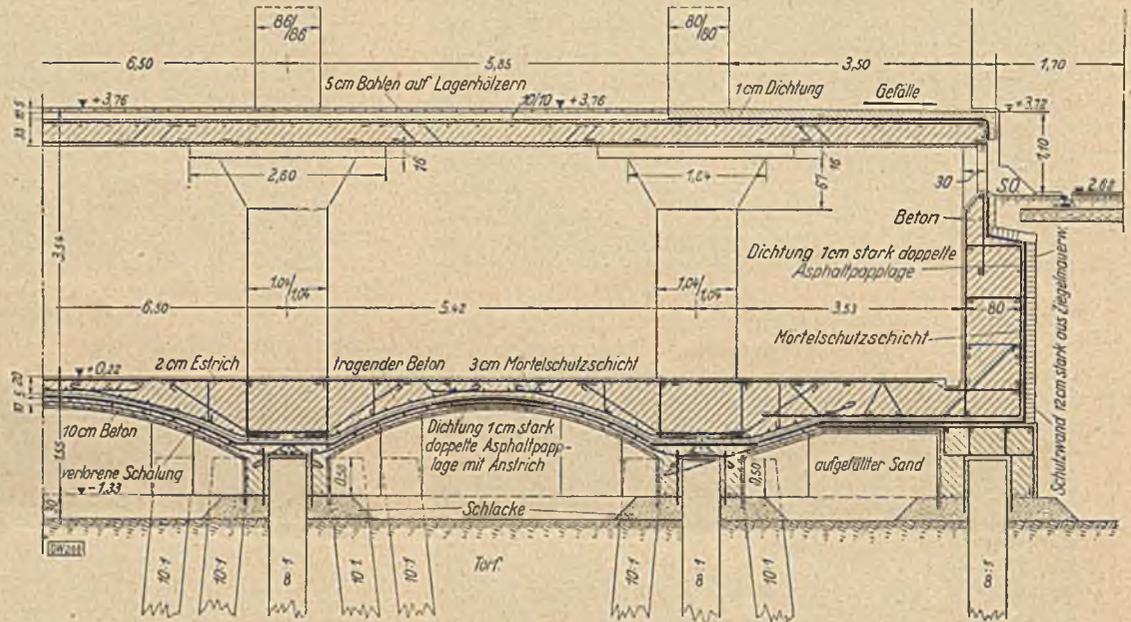


Abb. 3.

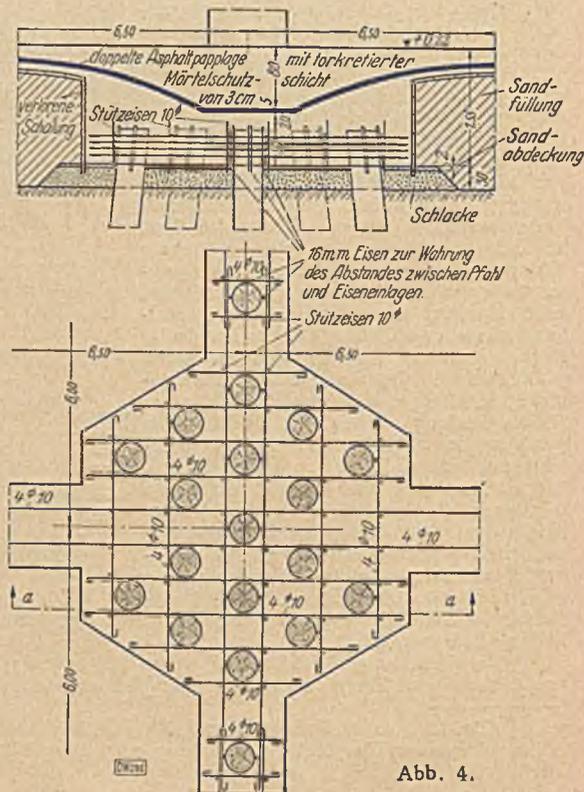


Abb. 4.

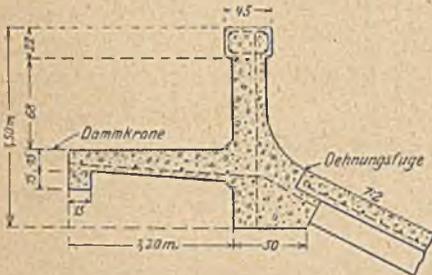
des Stockwerkrahmens bildet. Die Dachkranbahn überträgt übrigens die Lasten der Kranbrücken unmittelbar auf die Rahmenkonstruktion.

Bevor man sich zu der Lösung der gemeinsamen Anlage, der baulichen Vereinigung von Speicher und Schuppen entschlossen hat, sind umfangreiche Vergleichsberechnungen angestellt worden, mit dem Ergebnis, daß der ausgeführte 6 geschosige Schuppenspeicher mit 52 900 m² Gesamtnutzfläche wesentlich billiger wurde, als getrennte Bauwerke, gleichgültig, ob der Schuppen unterkellert wurde oder nicht. Die Vereinigung beider Gebäudearten in einem Bauwerk, ohne daß der Umschlagverkehr und der Ladeverkehr sich gegenseitig beeinträchtigen, ist über die deutschen Grenzen hinaus in ihrer Art neuartig. Nähere Angaben über die Betriebsorganisation des Gesamtverkehrs, die saubere Trennung von Umschlag- und Speicherbetrieb, die Zuteilung der Förder- und Ladeeinrichtungen sind im angegebenen Originaltext nachzulesen.

Zum Schluß der Beschreibung des konstruktiv hauptsächlich durch seine Gründung bemerkenswerten Bauwerks, das übrigens auch äußerlich einen ausgesprochenen Eisenbetonbau darstellt, dessen umfangreiche Transportanlagen in die äußere Gestaltung des Ganzen organisch einzubeziehen sind und dadurch jede andere grundsätzliche, äußere Gestaltung ausschließen, sei kurz noch auf die Überdeckung der Dehnungsfugen (Abb. 5) im Dach durch elastische Kupferstreifen, ferner darauf hingewiesen, daß das Bauwerk mit den modernsten Feuerschutzanlagen — Regenwände, drenchers, bei Hitze über 72° automatisch anspringende Ventile, Alarmmelder u. a. m. — reichhaltig versehen ist.

Dr. E.

Nebenzwecke der Brüstungsmauer eines Talsperrendammes.



Die 90 cm hohe Eisenbeton-Brüstungsmauer (s. Abb.) eines Talsperrendammes, mit Eisenbetonabdeckung auf der Wasserseite, erlaubt es, die Sperre bis zur Höhe der Dammkrone anzustauen, erlaubt es, die Sperre bis zur Höhe der Dammkrone anzustauen, schützt den Damm vor überschlappenden Wellen, verhindert das Hineinwehen

von Staub und Schmutz und dient der ganzen Anlage zur Zierde. (Engineering-News-Record 1929, S. 360 mit 2 Zeichnungen.) N.

Zuschrift zu:

Die Königinbrücke in Rotterdam (Heft 37, 1929)

Die Vereinigte Stahlwerke A.-G. Dortmunder Union — Hoerder Verein, weist im Anschluß an eine in Heft 37 vom 13. September 1929 auf Seite 659/60 veröffentlichte kurze Mitteilung über die Königinbrücke in Rotterdam auf das Folgende hin:

Die gesamte Brückenanlage ist von den vorgenannten Stahlwerken geliefert worden. Die maschinelle Anlage wurde gegenüber dem preisgekrönten Entwurf in wesentlichen Punkten abgeändert, da der von den Vereinigten Stahlwerken eingereichte Abänderungsvorschlag sich gegenüber den anderen Entwürfen als erheblich überlegen ergab. Er erzielte nicht nur bedeutende betriebstechnische Vorteile, sondern minderte auch die Anlagekosten erheblich herab. Er wurde deshalb gewählt und ausgeführt. Bezüglich der Dichtigkeit der Spundwände weisen die Stahlwerke darauf hin, daß es infolge unvermeidbarer Walzungenaugigkeiten notwendig ist, in den Schließern der Spundwände angemessene Spielräume vorzusehen. Werden Spundwandisen nur in ganzer Länge in den Boden gerammt, so verstopfen sich die Spielräume in den Schließern zum größten Teil bereits beim Rammen; der restliche Raum wird meist in kurzer Zeit durch die von den Wasseradern mitgeschwemmten feinen Erdeiteichen verstopft. In offenen Gewässern läßt deshalb jede eiserne Spundwand ziemlich stark Wasser durch. Erst wenn mit dem Auspumpen der Baugrube begonnen wird, entsteht eine Strömung von außen nach innen, durch die Füllstoffe in die Spielräume der Schließern eingeschwenkt werden können. Enthält das Wasser selbst derartige Füllstoffe nicht, so muß man sie dem Wasser zufügen, indem man Körbe, die mit Sägemehl und feiner Kohlenasche gefüllt und oben mit einem Sack abgedeckt sind, an Stangen im Wasser auf- und ab-

bewegt. Hierdurch wird in erster Linie die Dichtung der Spundwand bewirkt. Bei den Larsseneisen wirkt noch besonders günstig, daß die Spielräume im Schloß sich linsenartig erweitern und verengen, so daß den Füllstoffen auch wirklich durch Veränderung der Durchströmungsgeschwindigkeit Gelegenheit gegeben wird, sich abzulagern. Bei Beginn des Auspumpens ist möglichst die gesamte vorhandene Pumpenreserve mit einzusetzen. Es ist auch nach vorstehendem erklärlich, daß der Wasserspiegel nicht sofort in der Baugrube fällt, denn die Dichtung erfordert einige Zeit, die bei sehr großen Baugruben immerhin einige Stunden beträgt. Sowie ein nennenswerter Überdruck erreicht ist, findet auch eine gewisse Zusammenpressung der Einzelbohlen statt, wodurch die Dichtigkeit vergrößert wird.

Schweißarbeit beim Bau eines viergeschossigen Geschäftshauses.

Das Stahltragwerk eines viergeschossigen Geschäftshauses von 36,3 × 18,3 m Grundfläche in Cleveland ist vollständig durch Lichtbogenschweißung zusammengebaut und dadurch sowie durch die Wahl durchlaufender Längsträger in allen Geschossen eine Gewichtsersparnis von 13% gegenüber Nietung erreicht worden. Durch den Einbau eines entsprechend starken Längsträgers für die Vorderwand im zweiten Geschos hat sich die Einteilung der Läden im Erdgeschoß in verschiedener Breite offenhalten lassen. Alle durchlaufenden Längsträger (je 4 in jedem Geschos) sind in der Mitte stumpf geschweißt und die Stoßstelle durch aufgeschweißte Laschen auf den oberen und unteren Flanschen verstärkt. Für die Säulen und die Querträger (Gitterträger) sind die Anschlußstücke an den Längsträgern (Abb. 1) in der Werkstätte planmäßig angeschweißt. Die Säulen sind nach den Stockwerkhöhen abgelängt, wirken aber infolge der Schweißverbindungen wie die sonst üblichen, durch alle Geschosse durchlaufenden Säulen. Da die Säulen keine Nietlöcher haben, erhalten sie zur Befestigung der hölzernen Quer- und Schrägstützen mittels Bandeisenhaken in der Nähe des oberen Endes Rahmen aus zwei Holzblöcken mit Quer- und mit Hilfwinkelstützung, mit Längsspannbolzen (Abb. 2). (Nach Engineering-News-Record, 1929, S. 618—621 mit 2 Zeichnungen und 10 Lichtbildern.) N.

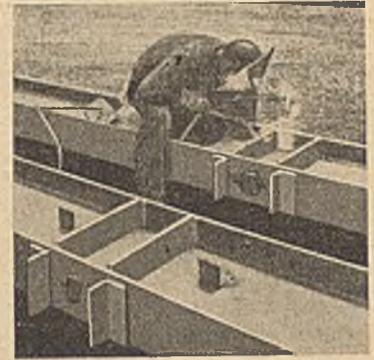


Abb. 1.

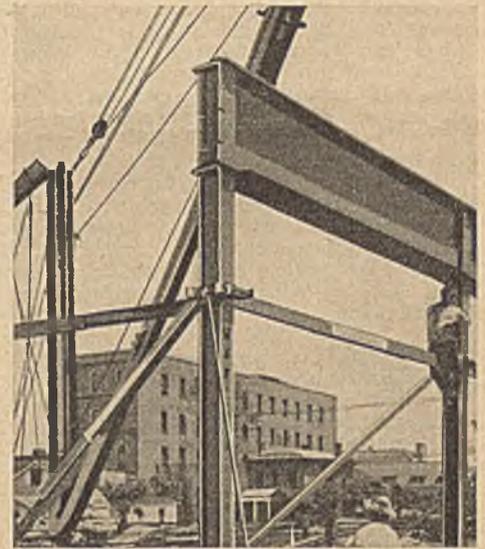


Abb. 2.

Zuschriften zum Aufsatz in Heft 46, 1929:

Richtlinien für den Bau von Dampfturbinen-Fundamenten in Eisenbeton.

Zu obengenanntem Aufsatz sei zunächst folgendes bemerkt:

Die im Heft 46 (Seite 814) dieser Zeitschrift enthaltenen „Richtlinien für den Bau von Dampfturbinenfundamenten in Eisenbeton“ sind auf Veranlassung und unter Mitwirkung von Herrn Architekt Alfred Schönburg, Baudirektor der Elektrowerke A. G., Berlin, entstanden. Die Nennung des Verfassers wird hiermit nachgeholt.

Die Schriftleitung.

In Heft 46 dieser Zeitschrift vom 15. November 1929 finden sich auf Seite 814 ff. „Richtlinien für den Bau von Dampfturbinenfundamenten in Eisenbeton“, aufgestellt von den Herren Schönburg, Ehlers und Rausch. In vielen Punkten kann ich diesen Richtlinien zustimmen, namentlich soweit sie entsprechenden Ausführungen meiner früheren Veröffentlichung: „Über Fundamentalschwingungen“ in der Zeitschrift des V. D. I. vom 14. September 1929, Seite 1305 ff entsprechen.

Es sind aber auch irrtümliche Auffassungen in diesen Richtlinien enthalten, auf die hier aufmerksam gemacht werden soll.

1. Die Ausführungen über die Drehschwingungen um eine lotrechte Achse sind in dem angegebenen Wortlaut nicht haltbar, da die dann auftretenden Unterschiede gegenüber einer genaueren Berechnung oft 50% und noch mehr erreichen können, so daß von einer „Annäherung“ nicht mehr gut gesprochen werden kann. Diese Resonanzform erfordert eine besondere Berechnung, welche weitgehend von der Berechnungsart der Waagerechtesonanz abweicht.
2. Dieselben Mängel sind in den Ausführungen über die Drehschwingungen um eine wagerechte Querachse enthalten. Ihre besondere Berechnung erübrigt sich allerdings trotzdem, da sowohl Längskräfte meist nicht in ausreichender Größe vorhanden sind, als auch die betreffende Resonanzzahl gewöhnlich ziemlich hoch über den üblichen Maschinen-Tourenzahlen liegt.
3. Jeder Anlaß für wagerechte Schwingungen eines einzelnen Rahmens entfällt in der Praxis nicht nur unter den angegebenen Bedingungen, sondern überhaupt, da die Fundamente üblicher Bauart stets als ganzes Gebilde schwingen¹.

Übrigens ist auch die Reihenfolge der aufgezählten Resonanzschwingungsformen nicht glücklich gewählt, da man zweckmäßigerweise innerhalb jeder Gruppe entsprechend dem Auftreten der Resonanzen in der Praxis, ansteigend mit der Umlaufzahl der Maschine, ordnen wird.
H. Kayser, Darmstadt.

Zu den obigen Äußerungen des Herrn Prof. Kayser bemerke ich folgendes:

Da die Schwingungsvorgänge bei Dampfturbinenfundamenten noch nicht endgültig geklärt sind und immer neue Veröffentlichungen auf diesem Gebiete erscheinen, wurde vorgezogen, in den Richtlinien auf die Schwingungsfrage nur andeutungsweise einzugehen und ohne Angabe bestimmter Verfahren auf die verschiedenen Schwingungsmöglichkeiten hinzuweisen. Um außerdem die ohnehin umständliche Schwingungsberechnung nicht zu komplizieren, ist bei den Drehschwingungen die sich drehende Gesamtmasse in die auf die einzelnen Rahmenriegel entfallenden Massenteile zerlegt, so daß sich dann die Verdrehungsschwingung als gegenläufige Einzelschwingung der — mit den zugehörigen Belastungen versehenen — Endrahmen darstellt, und von einer besonderen Berechnung der Verdrehungsschwingungen abgesehen werden kann. Die Verfasser waren sich dessen bewußt, daß diese Auffassung keinen Anspruch auf volle Genauigkeit haben kann, sind aber andererseits im Gegensatz zu Kayser der Ansicht, daß sie für normale Verhältnisse eine gute Annäherung darstellt und keine weitgehenden Abweichungen ergibt. Da die wagerechten Eigenschwingungszahlen der Dampfturbinenfundamente in der Regel ohnehin tief unter der Drehzahl liegen, ist übrigens dieser Ungenauigkeit keine allzu große Bedeutung beizumessen.

Der Standpunkt von Kayser, wonach die Fundamente nur als Ganzes schwingen können, wird wohl nicht für alle Fälle zutreffen. Es sind z. B. sicherlich lotrechte Schwingungen von einzelnen Rahmen denkbar, auch wenn die Maschinenrundplatte und das Maschinengehäuse eine gewisse Aussteifung des Gesamtfundamentes bewirken.

Was die Reihenfolge der aufgezählten Resonanzschwingungen betrifft, kann dem Vorschlag des Herrn Kayser leider nicht gefolgt werden. Die in den Richtlinien angegebene Reihenfolge erscheint insofern logisch, als zuerst die Verschiebungsschwingungen und dann die Verdrehungsschwingungen angeführt sind.

Zum Schlusse sei noch darauf hingewiesen, daß diese Richtlinien aus dem Bedürfnis eines großen Elektrizitäts-Unternehmens nach praktischen Bedingungen für die Ausschreibung und Vergabe von Dampfturbinen-Fundamenten entsprungen sind, da einheitliche Vorschriften hierfür nicht bestanden. Wie bereits in der Einleitung der Richtlinien bemerkt, ist es den Sachbearbeitern klar gewesen, daß hierbei die Materie nicht reslos erschöpft werden konnte, und daß die vorliegende Fassung mit der weiter fortschreitenden Erforschung des behandelten Gebietes evtl. Änderungen unterworfen werden kann. Solche Änderungen oder Ergänzungen können jedoch erst dann Berücksichtigung finden, wenn das betreffende Gebiet in endgültiger Weise und in praktisch brauchbarer Form entwickelt und möglichst auch durch mehrere Versuche bestätigt ist. Um die versuchstechnische Seite zu fördern, ist von der Elektrowerke A. G. die Durchführung von Schwingungsversuchen an bestehenden Dampfturbinenfundamenten beabsichtigt.
Alfred Schönburg, Berlin.

Neue Torkonstruktion.

Die Bemühungen zur Schaffung eines geeigneten Tortyps, der infolge seiner Konstruktion einen möglichst geringen Platz beansprucht, reichen weit zurück. Vornehmlich im Garagenbau, sowie bei Güterschuppen und Lagerhäusern sind ausladende Torflügel nicht gern gesehen und zudem leicht der Beschädigung ausgesetzt. In Villen und Landhäusern, wo die Garagen aus Zweckmäßigkeitsgründen meist im Kellergeschoß untergebracht sind, war bis heute die Lösung der Torfrage oft nur mit Hilfe von Rolljalousien möglich.

¹ Vgl. Kayser „Über Fundamentalschwingungen“ Zeitschr. d. V. D. I. vom 14. September 1929, Seite 1305 u. ff.

Neuerdings ist unter der Bezeichnung „Atlas-Hartmann“-Tor D. R. P. ein Tor bekannt geworden, das wohl allen Wünschen in bezug auf Raumersparnis, Handhabung und Lebensdauer entsprechen dürfte. Im Gegensatz zu anderen Ausführungen bildet das Tor eine einzige starre Fläche, ist also nicht in einzelne Glieder unterteilt. Hierdurch ist die Möglichkeit gegeben, besondere Durchgangstüren vorzusehen. Den Architekten ist bezüglich der Formgebung mehr freie Hand gelassen. Einfach ist der Mechanismus für Bedienung des „Atlas-Hartmann-Tores“. Der Konstrukteur hat Federn und Winden aus Gründen der Betriebssicherheit vermieden und sich lediglich des zweiarmligen Hebels bedient. Hierdurch ist die Grundlage für einen unver-



wüstlichen Mechanismus geschaffen; Tore sind, wie aus der Praxis bekannt ist, meist einer wenig zarten Behandlung unterworfen, wodurch häufig Störungen eintreten.

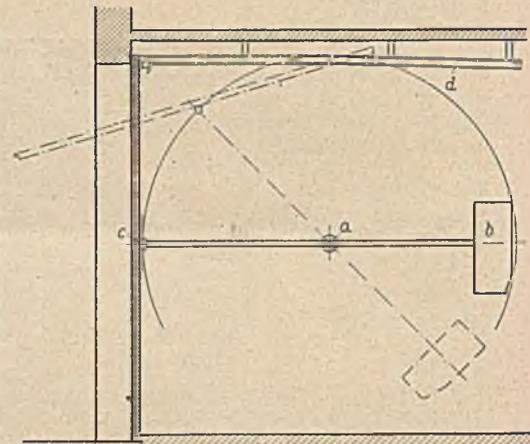
Die im Punkt a gelagerten und mit dem Tor gelenkig verbundenen Hebel (siehe Figur) halten mittels Gegengewichte b die Torscheibe

o in jeder Lage im Gleichgewicht. Beim Öffnen wird das Tor durch außen und innen angebrachte Griffe zuerst etwas angehoben, um die Leitrollen in die an der Ecke befestigten Führungsschienen d einzuführen. Dann wird die Torscheibe nach oben geschwenkt, wodurch die Gegengewichte sich gleichzeitig abwärts bewegen; die bereits erwähnten Führungsschienen leiten das Tor in eine horizontale Lage unter die Decke hinter dem Torkämpfer. Die Einfahrt ist frei. Die vorherbeschriebenen Handgriffe können ohne jede Kraftaufwendung ausgeführt werden, weil die Gegengewichte so konstruiert sind, daß das Gleichgewicht bis auf den Bruchteil eines Kilogramms hergestellt werden kann. Trotzdem das Gelenk zwischen Hebel und Tor einen kreisförmigen Weg nach oben beschreibt, kann doch der unterzubringende Wagen mit dem Kühler unmittelbar vor dem Tor stehen; eine Berührung durch das aufgezugene Tor erfolgt nicht. Die Ausmaße für den im Raum untergebrachten Mechanismus sind äußerst gering gehalten, so daß der Raumverlust hierdurch kaum ins Gewicht fällt.

Bemerkenswert ist noch der dichte Abschluß, der durch ein „Atlas-Hartmann-Tor“ erreicht wird. An der unteren Hälfte ist eine Anschlagschiene mit den seitlichen, am Mauerpfeiler verankerten Torrahmen verbunden; die andere Hälfte des Anschlages ist an der oberen Hälfte des Tores befestigt. Unten sorgt eine Bodenschwelle für den dichten Abschluß. Das Einpressen des Tores in den Rahmen bewirken selbsttätig die Leitrollen durch die entsprechend ausgebildeten Enden der Führungsschienen. Beim Öffnen sorgen die an den entgegengesetzten Schienenköpfen angebrachten Gummipuffer für einen geräuschlosen Anschlag.

Da bei Räumen mit mehreren Toren ohne Zwischenwände die Hebel störend wirken würden, ist die Ausbalancierung hier durch über Rollen laufende Drahtseile mit senkrecht geführten Gegengewichten erreicht. Auch dieser Mechanismus nimmt wenig Platz in Anspruch und kann bequem hinter den Mauerpfeilern Platz finden. Die Betriebssicherheit ist durch eine automatisch wirkende Sperrvorrichtung bei eventuellem Seilbruch gewährleistet.

„Atlas-Hartmann“-Tore werden in der Hauptsache in reiner Stahlausführung hergestellt unter Beachtung aller baupolizeilichen Vorschriften. Für bestimmte Fälle genügt aber schon die billigere



Ausführung in Holz mit Stahlumrahmung. Dabei kann jede Holzart und jede Form angewendet werden, auch bereit das Einbauen von Fenstern und Schluftpüren keinerlei Schwierigkeiten. In der Praxis

hat sich die neue Konstruktion sehr gut bewahrt und dürfte in steigendem Maße Anwendung finden. Nähere Auskunft ist zu erhalten durch die Eisenbau Essen G. m. b. H., Essen-Ruhr.

WIRTSCHAFTLICHE MITTEILUNGEN.

Reichstarifvertrag für die kaufmännischen Angestellten im Hoch-, Beton- und Tiefbaugewerbe. Der Reichstarifvertrag konnte zum 31. März 1930 gekündigt werden, jedoch haben sämtliche Vertragskontrahenten auf das Kündigungsrecht verzichtet. Infolgedessen bleibt der Vertrag bis zum 31. März 1931 unverändert in Kraft.

Erfindungen von Angestellten. Der Reichsverband der Deutschen Industrie hat am 26. Oktober 1928 mit dem „Bund angestellter Akademiker technisch-naturwissenschaftlicher Berufe E. V.“ und am 9. November 1929 mit der „Vela, Vereinigung der leitenden Angestellten E. V.“ „Bestimmungen über Erfindungen und Schutzrechte“ vereinbart, die als wesentlicher Bestandteil in die zwischen den industriellen Unternehmungen und deren Angestellten abzuschließenden Anstellungsverträge aufgenommen werden sollen.

Der Reichsverband der Deutschen Industrie empfiehlt, diese Bestimmungen zu übernehmen.

Die Bestimmungen bemühen sich u. E., einen Ausgleich zwischen den berechtigten Ansprüchen der Industrie und der Angestellten zu finden. Wenn auch die insgesamt sieben Paragraphen enthaltenden und vier Druckseiten umfassenden Bestimmungen für die einfacher gelagerten Verhältnisse der Bauindustrie reichlich kompliziert und umfangreich sind, glauben wir, die Benutzung grundsätzlich empfehlen zu können.

Die Reichsregierung zur Förderung der Bevorzugung des ortsansässigen Gewerbes. Die Reichsregierung war in einem Beschluß des Reichstages vom 13. Juni 1929 aufgefordert worden, „verbindliche Anweisungen dahin zu geben, daß bei den Bauten des Ottmachauer Staubeckens das ortsansässige Handwerk und Gewerbe herangezogen und die Materiallieferungen vorzugsweise an schlesische Firmen vergeben werden.“

Die Reichsregierung hat hierauf in einer dem Reichstag am 2. Januar 1930 zugeleiteten Übersicht wie folgt geantwortet:

„Bei dem Staubecken an der Glatzer Neisse bei Ottmachau handelt es sich um ein Bauwerk von solchen Ausmaßen und solchen technischen Schwierigkeiten, daß die Ausschreibungen nicht allein auf schlesische Firmen beschränkt werden könnten. Es muß daher an den in der VOB. verankerten Grundsätzen und Vorschriften für den Verding von Lieferungen und Leistungen auf Grund öffentlicher Ausschreibung gemäß § 46 Abs. 1 der Reichshaushaltsordnung auch bezüglich des Staubeckens Ottmachau festgehalten werden, da nur auf diese Weise eine Gewähr dafür besteht, daß die Reichskasse vor Schaden bewahrt bleibt und ein einwandfreies Bauwerk zum Nutzen und Segen der beiden schlesischen Provinzen geschaffen wird. Nichtsdestoweniger ist, um der wirtschaftlichen Notlage der beiden schlesischen Provinzen abzuhelfen, bereits vor Annahme der Reichstagsentschlüssen angeordnet worden, daß bei gleichwertigen Angeboten geeignete Unternehmer, die ihren Sitz in den Provinzen Ober- und Niederschlesien haben oder daselbst Zweigniederlassungen unterhalten, bevorzugt zu berücksichtigen sind. Die schlesischen Firmen haben überdies den Vorteil des Frachtvorsprunges, so daß sie in der Lage sind, schon aus diesem Grunde billiger anzubieten als Firmen aus entlegenen Teilen des Reichs.“

Weiterhin wird darauf hingewiesen, daß 85% aller Aufträge an schlesische Firmen erteilt worden sind. Außerdem sei die Ausführung des Grundablaßbauwerkes einer Betonbaugemeinschaft übertragen, deren Führung bei einer schlesischen Gesellschaft liegt.

Bauen im Winter. Mit diesem Thema beschäftigte sich eine Tagung der „Gesellschaft für Soziale Reform“ am 15. Januar d. J. in Berlin.

Als erster Referent sprach Dr. G. Kühn, Berlin, über die Arbeitslosigkeit im Winterbau und trug im wesentlichen die von ihm in verschiedenen Zeitschriften bereits publizierten Gedanken vor. Er wies darauf hin, in welchem weiten Maße die Winterruhe in der Bauwirtschaft durch den Ausfall an Arbeitsstunden der Arbeiter und die Stilllegung des Betriebsapparates nicht nur eine privat-, sondern auch eine volkswirtschaftliche Verlustquelle bedeute und wie sie sich rationalisierungshemmend auswirken müsse.

Als zweiter Redner gab Konsul Sutter, Waß & Freytag A.-G., Dresden, sehr interessante Darstellungen über die praktischen Erfahrungen, die seine Firma mit der Winterarbeit bereits gemacht habe und die durchweg guten Erfolge, die sie hiermit erzielt habe. An Hand von Lichtbildern zeigte der Redner die Vorkehrungen, die getroffen wurden, um den Frostgefahren zu begegnen.

Aus der Diskussion ist besonders zu erwähnen, daß der Reichsarbeitsminister Wissell die Aussichten des Baugewerbes für die nächste Zukunft außerordentlich pessimistisch schilderte und, wie er wörtlich sagte, geradezu „etwas Wunderbares geschehen müsse“, wenn sich die Entwicklung zum Guten wenden soll.

Kapitalnot. Über die außerordentliche, für das Baugewerbe sich so verhängnisvoll auswirkende Stockung auf dem deutschen Kapitalmarkt im Jahre 1929 liegen die ersten zahlenmäßigen Belege vor. Nach Feststellungen der Frankfurter Zeitung betragen

	1928	1929
in Millionen Reichsmark		
Inlandsanleihen	1081	585
Pfandbriefabsatz	1447	875
Kommunalobligationenabsatz	491	239
Auslandsanleihen	1648	639
Aktienemissionen	1165	666
	<u>5832</u>	<u>3004</u>

Bemerkenswert ist auch, daß im verflossenen Jahre die privaten Unternehmungen als Kreditnehmer vollkommen hinter den öffentlichen zurücktraten. Von sämtlichen 1929 im Inland gegebenen Anleihen beanspruchte die öffentliche Hand 99% (i. V. 76%). Die 7prozentige steuerfreie Reichsanleihe war die einzige größere Inlandsanleihe des vergangenen Jahres.

Wenn man von den Auslandsanleihen den im Juni auf die Dauer eines Jahres aufgenommenen Reichskredit von 210 Millionen abzieht, so haben die öffentlichen Emissionen deutscher Wertpapiere im Ausland nur 25% des Betrages von 1928 erreicht. Selbstverständlich ist hierin nicht der Gesamtkapitalzufluss des Auslandes erfaßt. Unter Hinzurechnung der ausländischen Beteiligung an deutschen Vermögenswerten (Opel, AEG. usw.) sowie der im vergangenen Jahre besonders hohen kurzfristigen Auslandsanleihen schätzt die Frankfurter Zeitung den gesamten Kapitalimport auf etwa 3 Milliarden gegen 3,7 Milliarden RM im Jahre 1928 und 4,7 Milliarden RM im Jahre 1927. Nach den Schätzungen der Reichskreditanstalt kommt man zu einem Rückgang der Kapitaleinfuhr aus dem Auslande von 4½ (1928) auf etwa 2¼ Milliarden (1929), während die Kapitalaufnahme im Inland nach den obengenannten Zahlen von etwa 4,2 auf 2,4 Milliarden gesunken ist. Danach wäre insgesamt die Kapitalversorgung um etwa 4 Milliarden RM gegenüber dem Vorjahre zurückgeblieben.

Die Nachwirkungen des Rückganges werden noch lange in der deutschen Bauwirtschaft zu spüren sein.

Zur Wirtschaftslage. Eine markante Begleiterscheinung des im v. J. stattgefundenen Niederganges der deutschen Wirtschaft ist die Tatsache, daß die deutsche Handelsbilanz aktiv abschließt. Sie zeigt einen Ausfuhrüberschuß von 47,6 Mill. RM, während das Jahr 1928 einen Einfuhrüberschuß von 1200 Mill., das Jahr 1927 sogar einen Einfuhrüberschuß von 3924 Mill. Mark infolge des großen Kapitaleinstroms aus dem Auslande erbracht hatte. Die Gesamtausfuhr des Jahres 1929 beträgt 13 482,2 Mill. RM; sie ist damit um 1 030 Mill. RM größer als im Jahre 1928. Von ihr entfallen auf Reparations-Sachlieferungen 799,1 Mill. RM. Die Gesamteinfuhr beläuft sich auf 13 434,6 Mill. RM, das sind 209 Mill. RM weniger als 1928.

Bewegung der Handelsbilanz (reiner Warenverkehr) in Millionen Reichsmark.

Monatsdurchschnitt	Einfuhr				Ausfuhr				Saldo
	Hauptgruppen			Gesamteinfuhr	Hauptgruppen			Gesamtausfuhr	
	Lebensmittel und Getränke	Rohestoffe und halbfert. Waren	Fertigwaren		Lebensmittel und Getränke	Rohestoffe und halbfert. Waren	Fertigwaren		
1913	234	523	116	898	89	190	562	841	— 57
1924	222	384	143	761	37	76	432	544	— 217
1925	336	522	167	1035	43	137	552	733	— 302
1926	298	410	110	829	40	197	581	818	— 11
1927	363	596	206	1179	35	187	629	852	— 327
1928	349	601	205	1167	54	229	740	1025	— 142
1929	318	600	189	1120	58	244	819	1124	+ 4

Allerdings kommt in der diesjährigen Entwicklung der Handelsbilanz nicht allein die Depression der deutschen Wirtschaft zum Ausdruck, sondern zugleich die Tatsache, daß die Auslandsmärkte bis vor kurzem für große Teile der Industrie insbesondere der Montanindustrie eine sehr wertvolle Stütze bei der Schwächung des Inlandmarktes bedeuteten. Wie sehr die Montansonderkonjunktur von den Aufträgen des Auslandes getragen wurde, kommt in den kürzlich veröffentlichten Umsatzziffern des Stahlvereins zum Ausdruck.

Umsatz des Stahlvereins.

	Insges.	Inland	Ausland
	In Millionen Reichsmark		
Okt. bis Dez. 1927 . . .	362,3	260,6	101,7
Juli bis Sept. 1929 . . .	402,5	256,0	146,5
Okt. bis Dez. 1929 . . .	354,2	217,3	136,9

Im übrigen zeigen die bisher recht günstigen Produktionszahlen der Eisen- und Stahlindustrie für Dezember erstmalig eine recht spürbare Verschlechterung.

Die auch nach der Diskontsenkung andauernde geringe Beanspruchung der Reichsbank spiegelt ebenfalls die Stagnation der deutschen Wirtschaft wider. Allerdings gibt die internationale Gelderleichterung Berechtigung zur Hoffnung, daß in absehbarer Zeit auch eine gewisse Entspannung auf dem Kapitalmarkt und damit wieder eine Aufwärtsrichtung der Wirtschaftsentwicklung folgt.

Die Arbeitslosigkeit stieg nach dem Bericht der Reichsanstalt in allen Landesarbeitsbezirken weiter an, doch war der Anteil der Bezirke ungewöhnlich verschieden; in einzelnen überwogen schon die Abgänge an Arbeitslosen; andere erwarten, daß der Höhepunkt der Arbeitslosigkeit bald überwunden wird, wenn nicht ein Witterungswechsel einen neuen Rückschlag bringt; hingegen leiden andere unter dem Druck einer dauernd wachsenden Verschlechterung des Marktes. Während also in einigen Gebieten der Einfluß der milden Witterung sich durchsetzen konnte, blieb er in anderen nahezu wirkungslos; entweder lähmte rigorose Sparpolitik die Wiederentfaltung der Bau-tätigkeit, oder der örtliche Markt wurde einseitig beherrscht von dem Beschäftigungsrückgang in der Metallwirtschaft, oder ländliche Bezirke, besonders in Schlesien, verloren immer mehr ihr früheres Gleichgewicht, weil der Übergang von Dauerarbeitsverhältnissen zur Saisonbeschäftigung die berufsbliche Arbeitslosigkeit von Jahr zu Jahr vermehrt.

Die Zahl der Hauptunterstützungsempfänger in der versicherungsmäßigen Arbeitslosenunterstützung, bekanntlich nicht die Gesamtlast der Arbeitslosigkeit, dürfte nach den Vormeldungen der Landesarbeitsämter am 15. Januar dicht an 2,050 Millionen liegen. Damit entspricht die Zahl dem Stand des Vorjahres. Die oben angedeuteten großen Unterschiede zwischen den einzelnen Bezirken ergeben sich auch bei einem Vergleich mit dem Vorjahr.

Unter dem Einfluß der anhaltend milden Witterung hat die Beschäftigung im Baugewerbe im allgemeinen nur noch eine geringe Verschlechterung erfahren.

Überwiegend konnten die Vermittlungen, die die günstige Witterung zuließ, den stärkeren Zugang an Arbeitssuchenden auch weiterhin nicht ausgleichen (Schlesien, Brandenburg, Pommern, Nordmark, Hessen, Mitteldeutschland, Bayern), wenn auch der Umfang des Neuzugangs in diesen Bezirken sich stark verringerte.

Nur in den Großstädten, besonders Hamburg, wo im Winter noch Arbeiten in Angriff genommen zu werden pflegen, ergab sich eine leichte Besserung. Auf dem Berliner Arbeitsmarkt tragen die Sparmaßnahmen des Magistrats zur Verschlechterung bei.

Demgegenüber hat sich der Baumarkt in Niedersachsen und Westfalen schneller den günstigen Witterungsverhältnissen angepaßt, so daß hier die tatsächliche Arbeitslosigkeit etwas zurückgegangen ist. Auch im Rheinland, wo größere behördliche und industrielle Bauten den Markt günstig beeinflussen, überwogen vielerorts die Abgänge den Zugang an Arbeitslosen.

An der Besserung hat der Tiefbau im Vergleich mit dem Hochbau einen verhältnismäßig größeren Anteil, da Tiefbauarbeiten den Witterungsschwankungen im allgemeinen leichter folgen können. In Westfalen erwartet das Arbeitsamt Iserlohn von der baldigen Aufnahme der Baues der Verbandsstraße Hagen—Hohenlimburg—Iserlohn mit täglich 300 Arbeitskräften eine wesentliche Entlastung.

In der Industrie der Steine und Erden ließ die Beschäftigung noch nach, obgleich mehrere Steinbrüche und Zementwerke die Arbeit wieder aufnahmen. Ziegeleien wurden von dieser frühen Belegung noch nicht erfaßt; sie gaben stellenweise, so auch die noch günstiger beschäftigte Klinkerindustrie, weiterhin Kräfte ab.

Rechtssprechung.

Aufwertung des Kaufpreises für ein Fabrikgrundstück. (Urteil des Reichsgerichts, VI. Zivilsenat, vom 3. Juni 1929 — VI 646/28.)

T. verkaufte durch Vertrag am 18. Mai 1918 an S. ein Fabrikgrundstück zum Preise von 171 390 RM. Die Gültigkeit des Vertrages war von einer Änderung der Straßenführung im Bebauungsplan abhängig gemacht. Der Kaufpreis wurde daher erst im April und Mai 1920 gezahlt. Mit Schreiben vom 31. August 1927 verlangte T. von S. erstmalig Aufwertung der geleisteten Zahlung. Auf Weigerung des S. hat T. Klage auf Aufwertung erhoben.

Das Reichsgericht hat im Gegensatz zu den Vorinstanzen, welche die Klage abgewiesen haben, den Aufwertungsanspruch des T. dem Grunde nach für gerechtfertigt erklärt. Von einer Verwirkung des Anspruchs wegen verspäteter Geltendmachung kann nicht die Rede sein. Da die Kaufpreiszahlungen vor Mitte August 1922 erfolgt sind, so wäre im Hinblick auf die Rechtsprechung des Reichsgerichts der Erfolg einer Aufwertungsklage bis zum Erlaß der Urteile vom 20. November 1926 und 18. Februar 1927 so zweifelhaft gewesen, daß die Erhebung einer Klage nicht hätte verlangt werden können.

Zur Frage des Mißverhältnisses zwischen Leistung und Gegenleistung ist zu berücksichtigen, daß die Mark im Inlandverkehr und insbesondere im Grundstücksverkehr im Mai 1918 sehr wenig an Wert eingebüßt hatte. Daher ist der Kaufpreis voll oder doch annähernd voll zu bewerten, während die Zahlungen des S. vom Jahre 1920 etwa 22 000 Goldmark wert waren. Danach hat T. etwa ein Achtel des Grundstückswerts erhalten. Hierin liegt ein unbilliges Mißverhältnis, das den Klageanspruch rechtfertigt.

Zum Gebührenanspruch der Schiedsrichter. (Urteil des Reichsgerichts, VII. Zivilsenat, vom 5. Februar 1929 — VII 422/28.)

Die Schiedsrichter können für ihre Tätigkeit von den Parteien Gebühren beanspruchen. Dieser Gebührenanspruch bleibt unberührt, wenn der ergangene Schiedsspruch durch das ordentliche Gericht aufgehoben wird. Haben die Schiedsrichter jedoch durch rein willkürliche Handlungen in bewußter Verletzung der schiedsrichterlichen Pflichten die Aufhebung veranlaßt, so ist der Gebührenanspruch ausgeschlossen.

Ein Nachschiedsverfahren, das etwa durch Anfechtung eines vor dem Schiedsgericht geschlossenen Vergleichs oder durch das Verlangen nach Aufwertung von früher geltend gemachten Ansprüchen notwendig wird, gilt für die Gebührenfrage als besonderes Schiedsverfahren. Die Schiedsrichter sind berechtigt, für ihre Tätigkeit in diesem Verfahren besondere Gebühren anzusetzen. Auf diese Gebühren brauchen die bereits für das erste Schiedsverfahren bezogenen Gebühren nicht verrechnet zu werden. Etwa entgegenstehende Grundsätze des staatlichen Gerichtskostenrechts können auf die aus anderen rechtlichen Gesichtspunkten zu beurteilenden Gebührenansprüche der Schiedsrichter nicht übertragen werden.

Zinsen, Dividenden und Ausbeuten bei Wertpapieren sind als Einkommen bei dem zu besteuern, dem sie tatsächlich zufallen, ohne Rücksicht auf den Zeitpunkt des Erwerbes. (Urteil des Reichsfinanzhofs vom 4. September 1929 — VI A 1521/29.)

Bei Zinsen, Dividenden und sonstigen Ausbeuten von Wertpapieren, die der Steuerpflichtige im Steuerabschnitt bezogen hat, kann nicht berücksichtigt werden, daß er die Wertpapiere erst im Laufe der Zins-, bzw. Dividendenperiode erworben hat. Es kommt daher der Abzug eines Teils des Erwerbspreises nicht in Frage.

Eine Verteilung der Zinsen und Dividenden auf die Dauer des Besitzes würde infolge des häufigen Besitzwechsels zu Schwierigkeiten der Steuerberechnung führen. Dazu kommt, daß eine solche Verteilung zu Unstimmigkeiten bei der Anrechnung des Steuerabzugs vom Kapitalertrag führen würde. Der Steuerabzug geht offensichtlich davon aus, daß der Bezieher der um den Steuerabzug gekürzten Beträge gleichzeitig der Bezieher des Einkommens ist. Bedeutet der Betrag für den Bezieher nur zum Teil Einkommen, so wäre es unbillig, wenn er den ganzen Steuerabzugsbetrag auf seine Einkommensteuer anrechnen könnte. Außerdem würde sich dieser Vorteil nur bei Personen mit größerem Einkommen auswirken. Kann aber der tatsächliche Bezieher nur einen verhältnismäßigen Betrag des Steuerabzuges auf seine Einkommensteuer anrechnen, so müßte der Restbetrag entweder bei keinem anrechnungsfähig sein, oder aber unter Umständen in einem Steuerabschnitt, in dem er noch gar nicht vorgenommen ist. Dazu kommt, daß sich die Steuerpflicht einer Person nach Umständen richtet, die für sie vollständig unerheblich sind. Denn wenn jemand ein Wertpapier verkauft hat, berührt es ihn nicht, ob die Zinsen tatsächlich später bezahlt werden oder eine Dividende ausgeschüttet wird. Trotzdem wären diese Vorkommnisse für ihn steuerrechtlich vielleicht von erheblicher Bedeutung.

Aus diesen praktischen Gründen muß daher der Erwerb der Wertpapiere während der Steuerperiode bei der Einkommensteuer außer Betracht bleiben.

Berechnung des pfandungsfreien Lohnbetrages vom Bruttolohn. Das Kammergericht zu Berlin hatte sich, der Ansicht verschiedener Kommentatoren folgend, aber im Gegensatz zur Rechtsprechung der Arbeitsgerichte bisher für die Berechnung des pfandungsfreien Lohnbetrages vom Nettolohn (also nach Abzug der Lohnsteuer und Sozialabgaben) ausgesprochen. In einem Beschlusse vom 31. Oktober 1929 (S. W. 9122/29) hat es sich nunmehr der Auffassung des Reichsarbeitsgerichts (RAG. 658/28 vom 29. Mai 1929) angeschlossen, nach welcher bei Berechnung des pfandfreien Betrages der Bruttolohn, d. h. die volle Lohnsumme ohne Abzug der Steuern und Sozialbeiträge, zugrunde zu legen ist. Es ist zu begrüßen, daß nunmehr die Übereinstimmung in der Rechtsprechung der Arbeits- und der ordentlichen Gerichte herbeigeführt ist.

Die steuerliche Heranziehung eines Rechtsgeschäfts unter dem Gesichtspunkt der Steuerumgehung wirkt nicht weiter, als der betreffende Steuerfall erfordert, und ist für andere Steuerfälle ohne Wirkung. (Urteil des Reichsfinanzhofs vom 8. März 1929.)

Haben die Beteiligten zur Umgehung der Steuer eine den wirtschaftlichen Vorgängen nicht entsprechende, ungewöhnliche Rechtsform gewählt, so erfolgt die steuerliche Heranziehung des betreffenden Rechtsgeschäfts in der Weise, daß unterstellt wird, die Beteiligten hätten eine den wirtschaftlichen Vorgängen entsprechende rechtliche

Gestaltung gewählt (§ 5 Reichsabg.Ord.). Werden Anteile an einer Grundstücksgesellschaft gleichzeitig auf mehrere Personen zwecks Mobilisierung des Grundstücks übertragen, so wird gemäß § 5 Reichsabg.Ord. unterstellt, daß Bruchteile des Grundstücks auf die Erwerber der Geschäftsanteile übergegangen sind. Soweit es sich um die Grunderwerbssteuer handelt, wird die Existenz der Grundstücksgesellschaft als solcher ignoriert.

Die Grundstücksgesellschaft kann nun aber daraus, daß eine Übertragung der Anteile für die Grunderwerbssteuer als Übertragung von Bruchteilen des Grundstücks behandelt wird, nicht folgern, daß sie hinsichtlich der Körperschaftssteuer auch nicht als steuerpflichtige Erwerbsgesellschaft angesehen werden darf. Die Ignorierung der Grundstücksgesellschaft als solcher gilt nur für die Grunderwerb-

steuer. Diese Unterstellung kann nicht weiter reichen, als der Grunderwerbsteuerfall es erfordert. Selbst wenn unter dem Gesichtspunkt der Grunderwerbssteuer die Existenz der Grundstücksgesellschaft außer acht gelassen wird, so kann doch ihre Existenz später gegebenenfalls den Tatbestand für andere Steuern schaffen. Ihre Existenz als eine ihren Gesellschaftern gegenüber mit selbständigem Vermögen und Einkommen ausgestatteten Körperschaft wird für das Wirtschafts- und Rechtsgebiet außerhalb der Grunderwerbssteuer nicht berührt, es sei denn, daß sie zunächst nur zur Steuerumgehung bei der Grunderwerbssteuer dienen sollte und nach Mobilisierung des Grundstücks sich alsbald wieder auflöst. In einem solchen Fall kann die Grundstücksgesellschaft auch nicht zur Körperschaftssteuer herangezogen werden.

PATENTBERICHT.

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

Bekanntgemachte Anmeldungen.

Bekanntgemacht im Patentblatt Nr. 47 vom 21. November 1929.

- Kl. 5 b, Gr. 41. B 118 714. Adolf Bleichert & Co., Akt.-Ges., Leipzig-Gohlis. Anlage zur Gewinnung und Ablagerung von Abraum in Tagebauen. 14. III. 25.
- Kl. 5 c, Gr. 10. L 68 243. Ewald Leveringhaus, Essen, Giselstr. 5. Nachgiebiger, eiserner Grubenstempel, dessen Unterteil aus zwei, in gewissem Abstände einander gegenüber gestellten U-Eisen besteht. 19. III. 27.
- Kl. 5 c, Gr. 10. Sch 85 724. Albert Schwesig, Buer i. W., Beckeradstr. 1. Aus einem trapezförmig geschnittenen Walzblech hergestellter, Z-förmiger Kappschuh für eisernen Grubenausbau. 5. III. 28.
- Kl. 19 a, Gr. 21. J 29 025. Stephan Josten, Essen, Planckstr. 66 a. Verstärkung für Gleisanlagen von Straßenbahnen. 11. IX. 26.
- Kl. 19 b, Gr. 4. L 95 937. Keller & Knappich, G. m. b. H., Augsburg, Ulmer Str. 56—74. Sprengbrause mit zwei Sprengtrommeln für Wassersprengungen; Zus. z. Pat. 440 707. 21. IX. 25.
- Kl. 20 g, Gr. 1. V 22 562. Joseph Vögele A.-G., Mannheim. Gelenkdrehscheibe; Zus. z. Pat. 298 729. 19. V. 27.
- Kl. 20 i, Gr. 11. G 75 871. Dr.-Ing. Friedrich Glasel, Neubabelsberg, Augustastr. 18, u. Paul Warmbold, Berlin-Charlottenburg, Stuttgarter Platz 3. Vorrichtung für guten Kontakt an elektrischen Schalteinrichtungen. 13. III. 29.
- Kl. 20 i, Gr. 24. A 56 138. Aktiengesellschaft Brown, Boveri & Cie., Baden, Schweiz; Vertr.: Dr. h. c. Robert Boveri, Mannheim-Käfertal. Optisch-akustische Signalanlage, insbes. für elektrische Straßen- und Überlandbahnen. 10. XII. 28.
- Kl. 20 i, Gr. 35. T 31 693. Vereinigte Eisenbahn-Signalwerke G. m. b. H., Berlin-Siemensstadt. Anordnung zur Übertragung von Signalen auf fahrende Züge; Zus. z. Pat. 480 940. 8. IV. 26.
- Kl. 20 i, Gr. 35. B 24 196. Vereinigte Eisenbahnsignalwerke G. m. b. H., Berlin-Siemensstadt. Zugbeeinflussungseinrichtung, bei welcher durch die Beeinflussung ein kippfähiges oder sprungfähiges System aus einem stabilem Zustand in einen anderen stabilen Betriebszustand dauernd übergeht. 4. VIII. 28.

- Kl. 37 b, Gr. 3. G 64 375. Ottomar Grimm, Altrohrlau-Karlsbad, Tschechoslowakische Republik; Vertr.: Dr.-Ing. e. h. Ed. Cramer, u. Dr. H. Hirsch, Pat.-Anwälte, Berlin NW 21. Herstellung von Eisenbetonbauteilen aller Art aus aneinandergereihten, mit Gußbeton gefüllten, wasserundurchlässigen Rohren. 15. V. 25. Tschechosl. Republik. 13. VIII. 24.
- Kl. 37 d, Gr. 6. P 56 716. Dr. Piston & Jetter, Stuttgart, Uhlendstraße 25. Bauplatte, insbesondere Unterlagsplatte für Fußböden. 14. XII. 27.
- Kl. 42 a, Gr. 2. R 73 308. L. Robar & Co., Liège, Belgien; Vertr.: Dipl.-Ing. B. Kugelmann, Pat.-Anw., Berlin SW 11. Parallelzirkel. 2. I. 28.
- Kl. 42 b, Gr. 4. R 77 347. Jacob Rührig, Hamburg 6, Schäferstr. 7. Maßband. 28. II. 28.
- Kl. 42 c, Gr. 6. C 41 559. Friedrich Conrad, Berlin-Lichterfelde, Hindenburgdamm 13. Nivelliergerät. 4. VI. 28.
- Kl. 80 b, Gr. 25. W 75 464. John Frederick Wake, Darlington, Durham, England; Vertr.: L. Schiff, Pat.-Anw., Berlin SW 11. Verfahren zur Herstellung von Makadam. 24. III. 27.
- Kl. 81 e, Gr. 124. G 74 667. Alfred Galle, Berlin NO 55, Wehlauer Str. 20. Umschlagstelle für Schüttgut mit Anordnung der Gleise für Selbstentlader über einer Schüttgrube und mit Becherwerken zum Wiederaufnehmen d. Schüttguts. 31. X. 28.
- Kl. 81 e, Gr. 126. L 74 664. Lübecker Maschinenbau-Gesellschaft, Lübeck. Verfahren zum Hochschütten von Abraumgut auf Halden nach Patent 465 690; Zus. z. Pat. 465 690. 20. III. 29.
- Kl. 81 e, Gr. 127. A 52 666. ATG Allgemeine Transportanlagen-Gesellschaft m. b. H., Leipzig W 32. Einseitig gelagerte, freitragende Förderbrücke mit als Gegengewicht wirkendem Bagger. 6. XII. 27.
- Kl. 85 c, Gr. 3. J 28 569. Dr. Karl Imhoff, Essen, Kronprinzenstraße 37. Vorrichtung zum Reinigen von Abwasser in belüfteten Kolloidfängern. 16. VII. 26.
- Kl. 85 c, Gr. 6. M 92 354. Otto Mohr, Wiesbaden, Adolfsallee 27. Vorrichtung zur Förderung der Schlammzersetzung in zweistöckigen Frischwasserkläranlagen. 2. XII. 25.
- Kl. 85 c, Gr. 6. M 108 834. Otto Mohr, Wiesbaden, Adolfsallee 27. Mechanische Abwasserkläranlage mit ringförmigem Einbau. 2. XII. 25.

BÜCHERBESPRECHUNGEN.

Wassergewinnung in heißen Ländern. Von Dr.-Ing. Hermann Keller. Berlin 1929. Verlag von Wilhelm Ernst & Sohn. 172 Seiten mit 70 Textabbildungen und 3 Tafeln.

Der Verfasser will mit seinem Buche nicht die zahlreichen bereits vorhandenen Lehrbücher über das Wasserversorgungswesen noch um ein weiteres vermehren, sondern er will, indem er das Vertrautsein seiner Leser mit den in der gemäßigten Zone üblichen Verfahren voraussetzt, eine Ergänzung liefern, die auch über die besondere vielfach abweichende Ausgestaltung des Wasserversorgungswesens in heißen Ländern Aufschluß gibt.

Er hat diese Aufgabe mit außerordentlicher Gründlichkeit und in mustergültiger klarer Form ausgezeichnet gelöst.

Das Buch ist in sechs Hauptabschnitte eingeteilt: I. Die Wasser-Verhältnisse in den Tropen und Subtropen: (Die Bedeutung des Wassers, Verbreitung und Einteilung der Tropen, Wohnbarkeit und Wasserbedarf, Gesundheitliche Beurteilung des Wassers, vergiftetes Wasser und Maßnahmen im Kriege, Wasserrecht, Unternehmungen). II. Grundwasserkunde: (Niederschlag und Abfluß, Versickerung und Verdunstung, Vegetation, Grundwasser und Grundfeuchtigkeit, das Auffinden von Grundwasser, Beschaffenheit des Grundwassers, Schwankung des Grundwasserstandes und Austrocknung). III. Wassererschließung: (Grundwasser, Oberflächenwasser, Wassererzeugung). IV. Wasserreinigung: (Beurteilung und Untersuchung des Wassers, die Reinigungs-Verfahren). V. Wasserversorgung: (Hebung des Wassers,

Bewässerung, Aufbewahrung, Herstellung von Mineralwasser). VI. Leitung und Verteilung: (Rohrleitungen, Wassertransport, Wasserabgabe).

Das Kellersche Werk liefert ein beredetes Zeugnis für die ganz außerordentlichen Leistungen deutscher Techniker auf dem Gebiete des Wasserversorgungswesens in den uns durch das Versailler Diktat geraubten deutschen Kolonien. Diese geradezu vorbildlichen Arbeiten werden ihre Bedeutung behalten für alle Wasserversorgungsaufgaben in den heißen Ländern. Das Kellersche Buch wird daher für alle, die sich diesen besonderen Aufgaben zuwenden wollen, ein willkommener brauchbarer Führer sein; es ist aber darüber hinaus auch für alle in der gemäßigten Zone tätigen Wasserfachmänner von hohem Werte: Möge es einen großen Leserkreis finden.

Prof. Dr.-Ing. Ewald Genzmer.

Mitteilungen des Hydraulischen Instituts der Technischen Hochschule München. Herausgegeben vom Institutsvorstand D. Thoma, Dr.-Ing. o. Professor. Heft 3. 163 S. mit 223 Abb. R. Oldenbourg, München. Preis geh. RM. 12.—.

Die Mitteilungen des Hydraulischen Instituts der Technischen Hochschule München gehören zu den Veröffentlichungen, die auch der Bauingenieur mit ganz besonderem Interesse verfolgen muß. So bringt auch Heft 3 wiederum eine Fülle beachtlicher Arbeiten, die sich in erster Linie mit Fragen beschäftigen, die vor allem auch beim Wasserkraftausbau Beachtung und Beantwortung heischen.

Der zur Verfügung stehende Raum ermöglicht leider nur eine kurze Inhaltsangabe, die dabei noch auf die für den Bauingenieur wichtigsten Aufsätze beschränkt werden muß.

Gleich der erste Aufsatz: Dr.-Ing. Rudolf Hailer, Fehlerquellen bei der Überfallmessung gibt Aufklärung über manche bisher nicht deutbare Erscheinungen. Er ist wichtig überall, wo z. B. Abnahmeversuche die Wassermessung mit Überfällen vorsehen.

Sehr interessant berichtet Heim über Versuche mit der Thomassen Rückstrombremse.

Die Arbeiten von Dr.-Ing. Albert Hofmann, Hans Kirchbach und Rudolf Petermann, von Poebing und Dipl.-Ing. Spangler sowie Dr.-Ing. Schubart befassen sich mit Strömungserscheinungen und der Ermittlung von Widerstandswerten in Rohrkrümmern, Kniestücken, schiefwinkligen Rohrverzweigungen und Rohrleitungen mit überlappten

Schüssen. Die Ergebnisse dieser Untersuchungen sind heute um so mehr zu beachten, je mehr man bei geschweißten Rohren zum Ersatz von Formstücken durch Kniestücke übergeht.

Der Vollständigkeit halber seien noch genannt die Arbeiten von Dr.-Ing. Voitländer über die Versuche an einem neuen Apparat zur Bestimmung der Schmierfähigkeit von Ölen,

Dr.-Ing. Hofmann, Energieumsetzung in saugrohrartig erweiterten Düsen.

Dipl.-Ing. Riemerschmid, Einfluß der Zähigkeit des Wassers auf den Wirkungsgrad einer kleinen Francisturbine.

Ich bedauere es, nicht die Möglichkeit zu einem weiteren Eingehen auf die Abhandlungen selbst zu haben und ich kann nur den Wunsch aussprechen, daß die neuen Mitteilungen in die Hand möglichst vieler Kollegen kommen mögen. Heiser, Dresden.

MITTEILUNGEN DER DEUTSCHEN GESELLSCHAFT FÜR BAUINGENIEURWESEN.

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

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

Besichtigung und Vortragsabend.

Die Ortsgruppe Brandenburg veranstaltet am Montag, den 3. Februar 1930, nachmitt. 3 Uhr, eine Besichtigung des Neubaus der Großbäckerei der Konsum-Genossenschaft für Berlin und Umgegend in Spandau-Haselhorst, auf dem Gelände der ehemaligen Pulverfabrik.

Es handelt sich um umfangreiche Stahlskelett- und Hallenbauten für ein Großunternehmen.

Fahrverbindung: Straßenbahnlinie 55 bis Gartenfelderstraße Ecke Nonnendamm-Allee. Von dort ab neu angelegte Straße in etwa 500 m Länge am Firmenschild von D. Hirsch vorbei zur Baustelle.

Ferner findet am Freitag, den 21. Februar 1930, abends 7½ Uhr, ein Vortrag des Herrn Reg.-Baumeister J. Lorenzen, Berlin, über „Eindrücke einer Reise zur Besichtigung der Zuiderseewerke“ mit Lichtbildern und voraussichtlich Film im Ingenieurhaus, Berlin NW 7, Friedrich-Ebert-Str. 27 (Großer Saal) statt.

Anschließend folgt hieran ein kurzer Bericht des Herrn Dipl.-Ing. Baer über die Studienreise des VdI nach Holland im Juni 1929 nebst einigen Bemerkungen über den holländischen Städtebau mit einigen Lichtbildern.

Eintritt frei. Gäste herzlich willkommen.

Regelung der Berufsbezeichnung „Baumeister“.

Zur Zeit schweben Erhebungen wegen einer gesetzlichen Regelung der Berufsbezeichnung „Baumeister“, die auch für die Mitglieder der Deutschen Gesellschaft für Bauingenieurwesen von erheblichem Belang sind.

Das Reichswirtschaftsministerium hat den Landesregierungen einen Entwurf unterbreitet, den die Reichsregierung auf Grund des § 133 Abs. 2 der Reichsgewerbeordnung erlassen will. Zu dieser Handlung ist die Reichsregierung nach Bestimmungen aus dem Jahre 1908 berechtigt. Die Berufsbezeichnung „Baumeister“ soll danach in Zukunft einem bestimmten Personenkreis vorbehalten bleiben. Dieser Personenkreis umschließt zunächst einmal diejenigen, die eine neu zu schaffende Baumeisterprüfung abgelegt haben. Voraussetzung für diese Baumeisterprüfung ist die Gesellenprüfung im Maurer- und Zimmererhandwerk, eine mindestens 5jährige praktische Tätigkeit und das Reifezeugnis einer staatlichen oder staatlich anerkannten Baugewerkschule. Danach ist noch das Erfordernis des vollendeten 26. Lebensjahres und ein gewisser Zeitraum für den Wohnsitz innerhalb des Prüfungsbezirkes Vorbedingung. Hierdurch würde der Baumeistertitel zunächst ausschließlich den Nichtakademikern zufallen. Damit die Diplomingenieure ebenfalls Gelegenheit erhalten, den Baumeistertitel zu führen, sollen sie den Nachweis erbringen, daß sie eine Tätigkeit als selbständiger Bauunternehmer im Hoch- oder Tiefbau ausüben oder eine „leitende Stellung“ im Hoch- oder Tiefbau bei Reichs-, Staats- oder Kommunalbehörden oder bei einem privaten Hoch- oder Tiefbauunternehmen innehaben. Schließlich sind einige Ausnahmefälle für besonders befähigte und praktisch erprobte Baufachleute vorgesehen. Der Titel Regierungsbaumeister soll erhalten bleiben.

Durch die bevorstehende Regelung würden nicht nur die Verhältnisse der Architekten, sondern auch diejenigen der Bauingenieure in weitestem Maße berührt werden. Die Reichsregierung hat sich bisher darauf beschränkt, den Entwurf zur Stellungnahme unter der Hand an die Länderregierungen weiterzugeben. Von diesen glaubten jedoch einzelne die Verantwortung für einen so weitgehenden Schutz der Berufsbezeichnung nicht übernehmen zu können, ohne weitere Kreise zu befragen. Leider hat man dies ausschließlich nach der Richtung hin getan, daß Industrie- und Handelskammern sowie Handwerkskammern gehört worden sind. Die freien technisch-wissenschaftlichen Vereinigungen, so auch die Deutsche Gesellschaft für Bauingenieurwesen haben amtlich von der Absicht der Reichsregierung keine Kenntnis erhalten. Wir glauben jedoch, unsere Mitglieder wegen der besonderen Wichtigkeit der Frage

vom Plan der Reichsregierung in Kenntnis zu setzen und bitten um Äußerungen an die Geschäftsstelle der D. G. f. B., Berlin NW 7, Friedrich-Ebert-Str. 27, damit u. U. der Vorstand Gelegenheit erhält, Stellung zu nehmen und sich dann den Regierungsbehörden gegenüber dazu zu äußern.

Ortsgruppe Rheinland-Westfalen.

Besichtigung der Emscher-Flußkläranlage durch die Deutsche Gesellschaft für Bauingenieurwesen, Ortsgruppe Rheinland-Westfalen, am 16. Oktober 1929.

Die Ortsgruppe Rheinland-Westfalen besichtigte am 16. Oktober 1929 die große Emscher-Flußkläranlage der Emschergenossenschaft, nördlich von Essen. In ihr wird zum Schutze des Rheins die ganze Emscher, der Abwasserfluß für den Hauptteil des rheinisch-westfälischen Industriegebietes, in Absitzbecken von dem mitgeführten Schlamm befreit. Die Becken bedecken eine Fläche von 200 m Breite und 160 m Länge und sind 5 m tief. Die Gesamtfläche, die für die Anlage benötigt wird, beträgt etwa 30 ha. Der Schlamm wird durch Schwimmbagger während des Klärvorganges unter Wasser abgesaugt und durch ein Pumpwerk auf große Trockenplätze gedrückt. Es handelt sich dabei um jährliche Mengen von etwa 250 000 t in stichfestem Zustand (d. h. mit 50% Wasser). Sie stammen hauptsächlich von den Kohlenwäschern der zahlreichen Zechen des Gebietes und haben deshalb großen Heizwert. Der Schlamm soll in einer noch zu erbauenden Trocknungsanlage von dem Restwasser befreit und zu Staub aufbereitet werden. Mit den Brennstaubmengen können in einem Kraftwerk von 30 000 kVA installierter Leistung rd. 100 Millionen kWh erzeugt werden. Carp.

Leipziger Frühjahrsmesse.

Bei der diesjährigen Leipziger Frühjahrsmesse hat die Deutsche Gesellschaft für Bauingenieurwesen die wissenschaftliche Leitung einiger bauwissenschaftlicher Vorträge ebenso wie im Vorjahre übernommen. Es sind dies die Vorträge am

Freitag, den 7. März vorm. über „Isolierung“.

Ort: Vortragssaal der Baumesshalle, Beginn 9,30 Uhr.

1. 9,30—10,15 Uhr Prof. Dr.-Ing. Hort, Berlin: „Erschütterungen und Schall in Bauwerken und Schutzmittel dagegen“.
2. 10,15—11,00 „ Dr.-Ing. Reiher, Stuttgart: „Das Isolieren der Bauwerke gegen Wärme und Kälte“.
3. 11,00—11,45 „ Mag.-Oberbaurat Schäfer, Berlin: „Isolierung von Bauwerken gegen Wasser und Feuchtigkeit“.

Nachmittags 2,30 Uhr. Abfahrt vom Gelände der Technischen Messe, Eingang: Straße des 18. Oktober, zu Besichtigungen einer Schule und einer neuen Badeanstalt mit Beispielen für Isolierungen von Decken und Wänden gegen Schallübertragung, von Flachdächern und Schwimmbassins gegen Kälte und Feuchtigkeit, ferner Besichtigung einer Brücke mit geschweißten Trägern. (Voranmeldungen zu den Besichtigungen erbeten.)

Sonnabend, den 8. März vorm. über „Baumaschinen und Baugeräte“.

Ort: Vortragssaal der Baumesshalle, Beginn 9,30 Uhr.

1. 9,30—10,15 Uhr Mag.-Oberbaurat Bree, Berlin: „Kleinere Baumaschinen für den Straßenbau“.
2. 10,15—11,00 „ Direktor Wagner, Sorau N. L.: „Wichtige Ausstellungsobjekte für den Bauunternehmer“.
3. 11,00—11,45 „ Landesbaurat Steinke, Hannover: „Aktuelle Fragen des Straßenbaues“.

Voraussichtlich finden auch am Sonnabend nachmittags noch einige Besichtigungen statt.