

NEUARTIGE SPEICHERSCHLEUSE MIT HOHEM GEFÄLLE UND GESTEIGERTER WASSERERSPARNIS FÜR DEN AACHEN-RHEIN-KANAL.

Von Professor H. Proetel in Aachen.

Übersicht. Die beim Aachen-Rhein-Kanal vorkommenden großen Höhenunterschiede bei fehlendem Speisewasser führten zum Entwurf von Speicherschleusen mit großem Gefälle und möglichst geringem Wasserverbrauch. Die Anordnung einer solchen Schleuse wird beschrieben. Die Steigerung der Wasserersparnis wird durch Anwendung von Luftkammern erzielt, die dazu dienen, daß ein Teil der beim Füllen und Entleeren der Sparbecken geleisteten Arbeit zur höheren Auffüllung und tieferen Entleerung der Sparbecken und somit zur Steigerung der Wasserersparnis ausgenutzt wird. Über Modellversuche wird kurz berichtet. Zum Schluß wird die Wirtschaftlichkeit der Luftkammerschleuse mit derjenigen gewöhnlicher Speicherschleusen und Hebewerke verglichen.

Die für die Anordnung der Aufstiegbauwerke des Aachen-Rhein-Kanals wichtigen Umstände.

Die Höhenlage des vom Aachen-Rhein-Kanal zu durchschneidenden Geländes erfordert bei Ausbau des Kanals bis in die Gegend von Aachen einen Aufstieg vom Niedrigwasser des Rheins bis zur Endhaltung von rd. 153 m auf nur 65,5 km Streckenlänge des Hauptkanals. Die Überwindung dieser Höhe muß, soweit wirtschaftliche Rücksichten dies zulassen, in möglichst wenig Stufen erfolgen, damit die Anzahl der den Schifffahrtsbetrieb behindernden Aufstiegbauwerke möglichst gering wird. Die für die Kanalspeisung verfügbaren Wassermengen sind beschränkt. In den vom Verfasser aufgestellten Vorentwürfen vom 18. April 1925 und 30. Dezember 1925 waren 8 Gefällestufen von 13 bis 23 m vorgesehen. Als Aufstiegbauwerke waren Schachtspeicherschleusen besonderer Bauart mit geringem Wasserverbrauch geplant, jedoch war die Frage offen gelassen, ob an Stelle der höchsten Schleusen besser Schiffshebewerke anzuwenden sind, wenn technische und wirtschaftliche Gründe dafür sprechen sollten. Das inzwischen vom Reichsverkehrsministerium in Aachen errichtete Vorarbeitenamt für den Aachen-Rhein-Kanal hat die Vorentwürfe überprüft und auf Grund von örtlichen Vermessungen und Bodenuntersuchungen weitere Entwürfe aufgestellt. Unter Umständen kommt es in Frage, den Kanal vorläufig nur bis zur Grenze des Aachener Steinkohlengebietes auszubauen und in einen bei dem Ort Langweiler herzustellenden Umschlagshafen enden zu lassen. Dadurch würde die Länge des Hauptkanals auf 56 km beschränkt und die Aufstieghöhe um etwa 40 m verringert werden. Auch in diesem Falle ist der zu überwindende Höhenunterschied noch recht bedeutend.

Die Frage, ob Hebewerke oder Schleusen als Aufstiegbauwerke anzuwenden sind, muß nach betriebstechnischen und wirtschaftlichen Rücksichten entschieden werden. Beim Mittellandkanal hat man für die Stufe Anderten mit 15 m Gefälle noch Speicherschleusen gewählt, dagegen ist beabsichtigt, für die Stufen Rothenseo (17,2 m Höchstgefälle) und Hohenwarthe (18,6 m Gefälle) Hebewerke auszuführen. Die Überlegenheit der letzteren hinsichtlich der Baukosten und jährlichen Kosten kann aber nur dadurch begründet werden, daß man Hebewerke mit einschiffigem Trog und Schleusen mit Kammerlängen für Schleppzüge in Vergleich gestellt hat. Durch schnelleren Hub soll die Leistungsfähigkeit des einschiffigen Hebewerkes derjenigen der Schleppzugschleuse angeblich ebenbürtig werden.

Bei gleichen Abmessungen des Hebewerktroges und der Schleusenkammer sind noch für Hubhöhen von 20 m die Herstellungs- und Unterhaltungskosten einer Speicherschleuse ge-

wöhnlicher Bauart (mit 5—6 übereinanderliegenden Sparbecken) wesentlich niedriger als diejenigen des Hebewerkes; dagegen sind die Betriebskosten der Schleuse höher, wenn das verbrauchte Schleusungswasser wieder aufgepumpt werden muß. Ausreichende Leistungsfähigkeit der Schleuse vorausgesetzt, ist es für die Wirtschaftlichkeit entscheidend, ob die jährlichen Mehraufwendungen für Unterhaltung, Verzinsung und Tilgung beim Hebewerk größer sind als die Mehraufwendungen beim Betrieb der Schleuse. Die Überlegenheit der letzteren wird gefördert, wenn es gelingt, ohne wesentliche Vermehrung der Anlagekosten, Einrichtungen zu treffen, durch die der Wasserverbrauch und damit die Betriebskosten eingeschränkt werden.

Nach den vom Verfasser schon seit vielen Jahren vorgenommenen Untersuchungen¹ läßt sich die Wasserersparnis der Speicherschleuse erheblich steigern, wenn man die beim Füllen und Entleeren der Sparbecken erzeugte Energie in zweckentsprechender Weise ausnutzt. Für den vorliegenden Zweck wurde die nachstehend beschriebene Speicherschleuse von 20 m Gefälle entworfen, die mit nur 4 Sparbecken mit 1,5 fachen Grundriß der Schleusenkammer eine Wasserersparnis von 85,3% erreicht. Die dem Entwurf zugrunde liegende Anordnung wurde im Sommer 1927 durch Modellversuche in der Versuchsanstalt für Wasserbau und Schiffbau in Berlin erprobt.

Allgemeine Anordnung der Luftkammerschleuse.

Die Anordnung der neuen Speicherschleuse ist in den Abb. 1 und 2 dargestellt. Die 4 Sparbecken werden, wie üblich, zu beiden Seiten der Schleusenkammer speicherförmig übereinander angeordnet. Sie sind jedoch auf halber Länge durch eine senkrechte Querwand unterteilt, und die eine Hälfte der Teilbecken ist um eine halbe Beckenhöhe gegen die andere Hälfte versetzt². Jedes der 8 Teilbecken wird mit der Schleusenkammer durch Füllschächte verbunden, die durch Rohrschütze abgeschlossen werden können. Als neue Anordnung kommen 2 Hilfskammern O und U hinzu, die durch verschließbare Luftrohre mit den Sparbecken und mit der äußeren Luft verbunden werden können. Diese dienen zur Aufspeicherung und Wiederabgabe von Energie, und zwar dadurch, daß eine Wassermenge aus der Kammer U durch Luftdruck in die Kammer O gepreßt wird und später beim Zurückfließen in der Kammer O eine Saugwirkung erzeugt, oder daß umgekehrt die Kammer O durch Luftverdünnung gefüllt wird und daß später beim Zurückfließen des Wassers in der Kammer U eine Luftverdichtung entsteht. Das dabei erforderliche Wasser wird nicht verbraucht, sondern lediglich zur Aufspeicherung und Wiederabgabe der Energie auf- und abbewegt. Die zur Füllung der Luftkammer O erforderliche Druckluft oder Saugluft wird bei der Füllung oder Entleerung der Sparbecken erzeugt; die später in den Luftkammern gebildete Druckluft und Saugluft wird wieder in die Sparbecken geleitet und dient zur Vergrößerung der Füllhöhe. Die Wirkungsweise der Einrichtung wird im einzelnen nachstehend erläutert.

¹ Vgl. die Mitteilungen in dem Werk „Der Verkehrswasserbau“ von Prof. O. Franzius, Verlag von Julius Springer, Berlin 1927, 9. Teil, Abschn. 7.

² Diese Anordnung ist zuerst von Bruno Schulz, Berlin, vorgeschlagen worden.

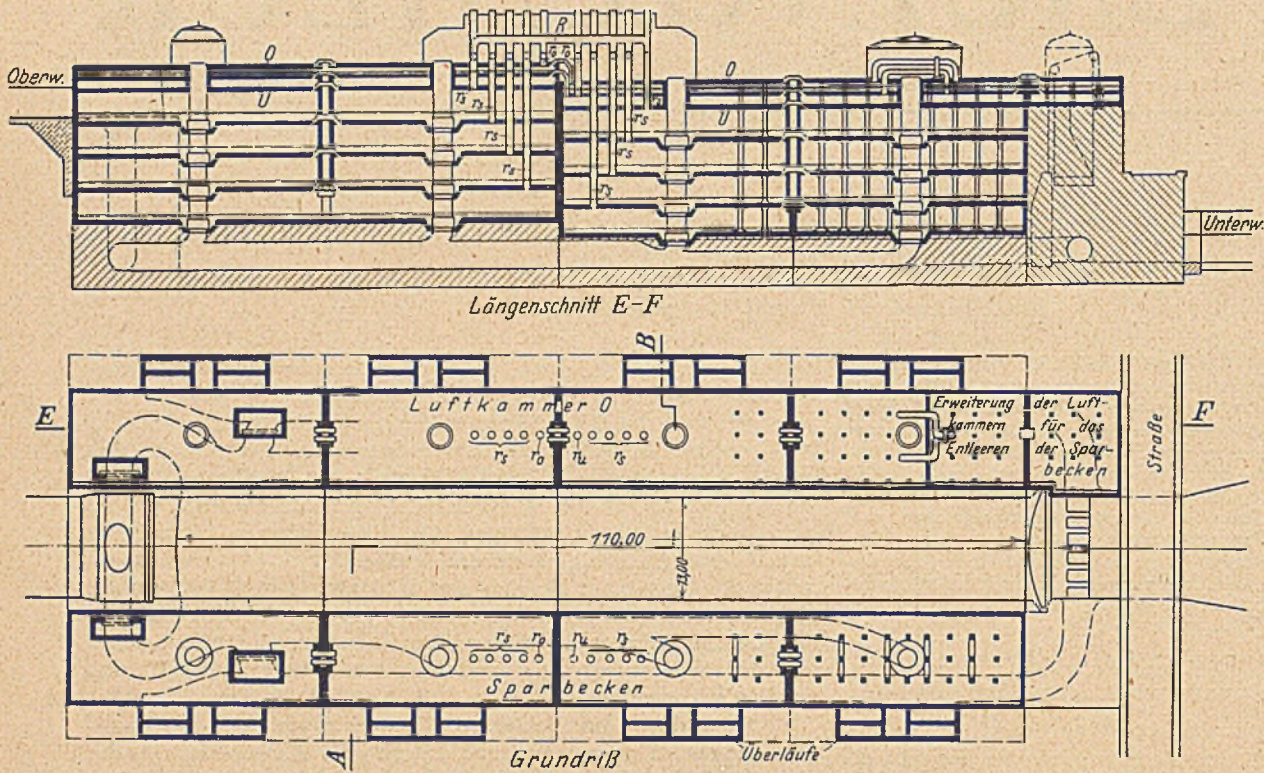


Abb. 1. Allgemeine Anordnung.

Die neue Speicherschleuse unterscheidet sich also nur durch die Luftkammern von der bisher üblichen und bewährten Anordnung; sie soll daher nachstehend zur Unterscheidung als „Luftkammerschleuse“ bezeichnet werden. Die Decken und Seitenwände der Sparbecken sollen zwar luftundurchlässig

Der Einbau von Überläufen in die einzelnen Teilsparbecken wird durch den luftdichten Abschluß nicht ausgeschlossen; sie werden in einfachster Weise durch Wasserverschlüsse abgeschlossen, die das Überlaufen nicht behindern.

Durch die Hilfskammern O und U soll die Anfüllung der Sparbecken über die Ausspiegelungsebene und die Entleerung unter die Ausspiegelungsebene, somit eine Vergrößerung der Füllhöhe der Sparbecken und eine Steigerung der Wassersparnis, erzielt werden. Das geschieht nach Abb. 3 wie folgt.

Wenn die Schleusenammer gefüllt ist und die Sparbecken leer sind, so soll zunächst der Teil I der Kammerfüllung in das Sparbecken I' übergeleitet werden. Dies erfolgt in 3 Abschnitten.

Erster Abschnitt. (Abb. 3a.) Zunächst wird durch entsprechende Stellung der Luftventile 1, 2 und 3 das Sparbecken I' von der äußeren Luft abgeschlossen, dagegen mit der Kammer U verbunden; letztere ist auch von der Luft abgeschlossen, während O gelüftet ist. Alsdann wird das Rohrschütz V₁ geöffnet. Beim Einströmen des Wassers wird die Luft im Sparbecken I' verdichtet, und zwar solange, bis der Grad der Verdichtung dem Spiegelunterschied zwischen dem Wasserstand in der Schleusenammer und im Sparbecken entspricht. Die verdichtete Luft tritt durch die Rohre r_s und r_u in die mit Wasser gefüllte Kammer U und drückt das Wasser in die Kammer O.

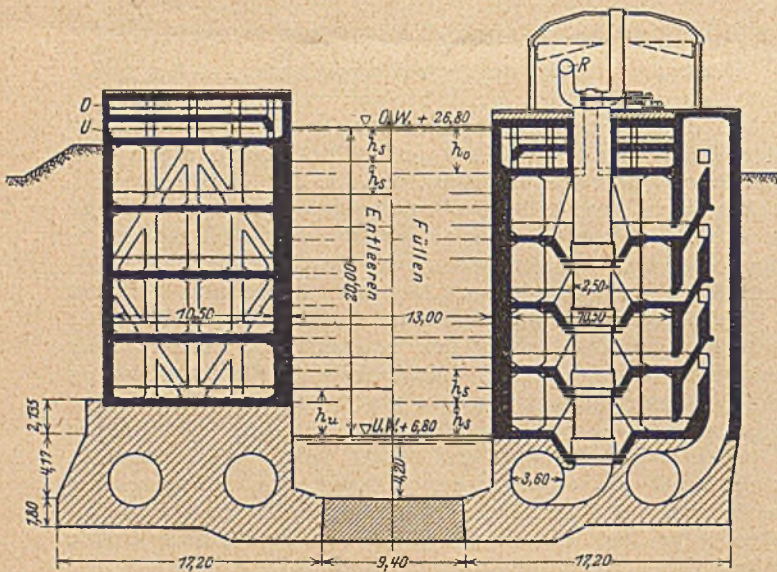


Abb. 2. Querschnitt A-B.

sein; wenn dies aber nicht restlos zu erreichen sein sollte, so würde dadurch die Wirkungsweise weit weniger beeinträchtigt als diejenige der bereits ausgeführten Schleusen durch etwaige Undichtigkeiten gegen Wasserdurchtritt. Denn luftdichter Abschluß ist immer nur eine kurze Zeit lang erforderlich, so daß die geringen etwa entweichenden Luftmengen keinen großen Einfluß auf die Gesamtwirkung haben können. Etwas längere Zeit luftdicht sollen nur die Hilfskammern O und U sein; diese sollen deshalb ohne zu große Kosten durch Umhüllung mit einer Isolierschicht gedichtet werden.

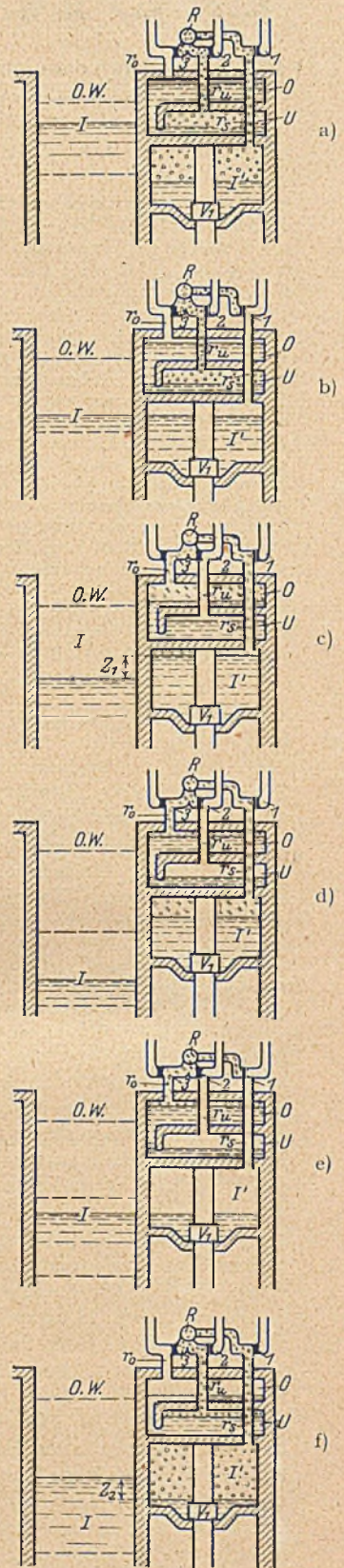


Abb. 3. Wirkungsweise der Luftkammern.

Zweiter Abschnitt (Abb. 3b). Nunmehr wird das Sparbecken durch Umstellen des Luftventiles 1 mit der äußeren Luft verbunden, dadurch erfolgt Ausspiegelung zwischen Schleusenammer und Sparbecken. Die Ventile 2 und 3 bleiben unverändert.

Dritter Abschnitt (Abb. 3c). Durch Umstellen aller 3 Luftventile wird das Sparbecken von der äußeren Luft abgeschlossen und mit der Kammer O verbunden, Kammer U wird gelüftet. Dabei strömt das Wasser aus O in U zurück, in O entsteht Luftverdünnung, die durch die Rohre r_0 und r_s in das Sparbecken übergeleitet wird. Dadurch wird das Wasser aus der Schleusenammer über die Ausspiegelungshöhe hinaus angesaugt, so daß es um das Maß Z_1 höher steht als in der Schleusenammer.

Bei richtiger Abmessung und Anordnung des Sparbeckens I' und der Kammern O und U wird die ganze Wassermenge I in das Sparbecken I' übergeführt. Nacheinander werden alle 8 Teilbecken auf diese Weise gefüllt, der unterste Teil h_u der Kammerfüllung (vgl. Abb. 2) wird in das Unterwasser abgeleitet.

Beim Füllen der Schleusenammer und Entleeren der Sparbecken sind die entsprechenden Vorgänge wie folgt.

Erster Abschnitt. Ventilstellung nach Abb. 3d; dann Luftverdünnung im Sparbecken und Füllung der Kammer O durch Ansaugen aus der Kammer U.

Zweiter Abschnitt. Umstellung des Luftventils 1 nach Abb. 3e, dann Ausspiegelung.

Dritter Abschnitt. Umstellung aller drei Luftventile nach Abb. 3f; dadurch Rückfließen des Wassers aus Kammer O in U, Luftverdichtung im Sparbecken, Auspressen des Wassers aus diesem in die Schleusenammer.

Bei richtiger Abmessung und Anordnung des Sparbeckens und der Kammern O und U wird die ganze Wassermenge I aus dem Sparbecken in die Schleusenammer übergeführt. Nacheinander werden alle 8 Teilbecken auf diese Weise geleert. Der oberste Teil h_0 der Kammerfüllung (vgl. Abb. 2) wird aus dem Oberwasser entnommen. Zur möglichst weitgehenden Erfassung der Energie ist es nach Ausweis der hydraulischen Berechnung erforderlich, daß beim Entleeren der Sparbecken mit größeren Luftkammern als beim Füllen gearbeitet wird. Das läßt sich leicht dadurch erreichen, daß man einen Teil der Luftkammern an- und abschaltet. Dazu sind nur 2 Verbindungsrohre zwischen den Lufträumen der Kammern O und U einerseits und ihren Vergrößerungen andererseits mit je 1 Luftrohrverschluß erforderlich; die Wasserräume brauchen nicht verbunden zu werden.

Rechnung und Modellversuche ergeben, daß in der beschriebenen Weise mit 4 geteilten Sparbecken, deren Grundriß nur das 1,5fache des Kammergrundrisses beträgt, 85,3% der Kammerfüllung erspart werden können. Durch Vergrößerung der Sparbecken- und Luftkammergrundfläche und Vermehrung der Sparbeckenanzahl könnte die Ersparnis auf 90% und mehr gesteigert werden; zwecks Niedrighaltung der Anlagekosten und möglichst Vereinfachung der Schleusenordnung ist aber im vorliegenden Falle davon abgesehen worden, zumal da weitere Vergleichsentwürfe gezeigt haben, daß mit 4 geteilten Sparbecken von 1,5 fachem Grundriß der Schleusenammer die höchste Wirtschaftlichkeit erreicht wird.

Die Zerlegung des Füll- und Entleerungsvorganges in mehrere Teilabschnitte, die lediglich durch Umstellen von Ventilen oder Luftverschlässen eingeleitet werden, ist kein Nachteil, weil alle Bewegungen automatisch durch Fernsteuerung erfolgen, so wie es bei der Schleuse in Anderten bereits mit Erfolg geschieht.

Versuche mit dem Schleusenmodell.

Mit vom Aachen - Rhein - Kanal - Verein bereitgestellten Mitteln konnte die Wirkung der Neuerungen an einem Modell erprobt werden. Es genügte, zu diesem Zweck nur 1 Halbsparbecken mit den beim Füllen und Entleeren zugehörigen

Teilen der Schleusenammer und den beiden Hilfskammern O und U in möglichst großem Maßstabe im Modell darzustellen. Für die Beurteilung der Wirksamkeit ist ausschließlich der Höhenmaßstab von Bedeutung, weil die Luftdrücke nur davon und von dem unveränderlich anzunehmenden Atmosphärendruck abhängig sind, während die Längen und Breiten in linearem Verhältnis zu den wirklichen Abmessungen des späteren Bauwerkes stehen. Deshalb und mit Rücksicht auf handliche Abmessungen des Modells wurden für die Schleusenammer gewählt: der Höhenmaßstab 1:5, der Breitenmaßstab 1:50 und der Längenmaßstab 1:200 des natürlichen Bauwerkes. Die Abmessungen des Sparbeckens, der Luftkammern und der Verbindungsrohre wurden der Größe der Schleusenammer entsprechend durch Rechnung ermittelt.

Das Modell ist von der Siemens-Bauunion im Benehmen mit der Versuchsanstalt für Wasserbau und Schiffbau in Berlin hergestellt worden; in der benannten Versuchsanstalt wurden im Sommer 1927 eine Reihe von Versuchen ausgeführt.

Auf Vorschlag des damaligen inzwischen verstorbenen Vorstehers der Versuchsanstalt, Oberbaurat Prof. Dr. Krey, wurden die Vorgänge nicht nur mit Abwarten des vollständigen Druckausgleiches bei den einzelnen Abschnitten der Füllung und Entleerung untersucht, sondern auch mit Einleitung des Abschnittes 2 kurz vor Beendigung des Abschnittes 1 durch vorzeitiges Umstellen des Lufthahnes und ebenso des Abschnittes 3 kurz vor Beendigung des Abschnittes 2.

In Abb. 4 ist der Verlauf der Wasserstandsänderung beim Entleeren der Modellschleuse im Schaubild dargestellt und

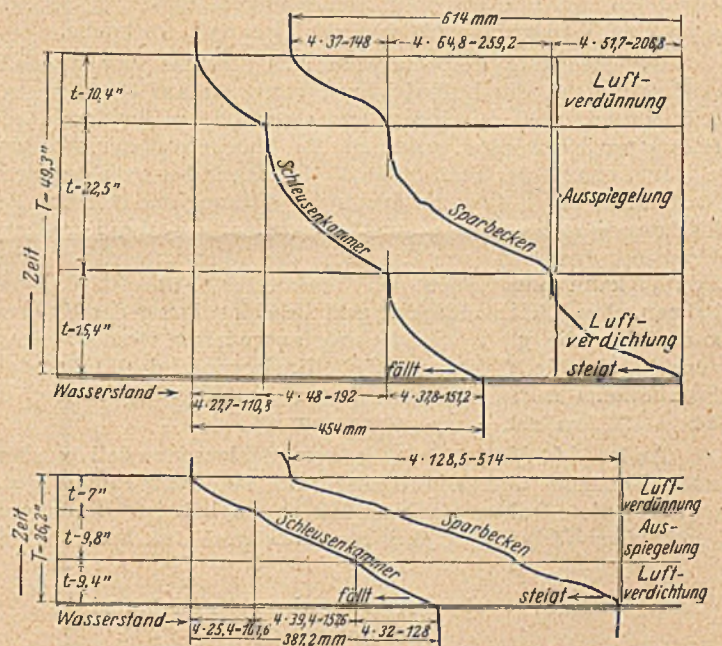


Abb. 4. Modellversuche über das Entleeren der Schleuse.

zwar bei einem Versuch mit voller Ausspiegelung und einem Versuch mit vorzeitiger Einleitung des zweiten und dritten Füllabschnittes; aus dieser Darstellung ist die Wirkung der Luftkammern deutlich zu erkennen.

Die Wirkung der vorzeitigen Einleitung des neuen Füllabschnittes ist recht bemerkenswert, denn es ergibt sich, daß eine schnelle und fast ganz gleichmäßig verlaufende Füllung und Entleerung der Schleusenammer erzielt werden kann, wobei der Wirkungsgrad nur unwesentlich verschlechtert wird.

Überträgt man das Ergebnis der Modellversuche auf die Wirklichkeit, so ergibt sich folgendes. Bei Abwarten vollständigen Druckausgleiches wird die erwartete Wassersparnis von 85,3% reichlich erreicht. Die Füllzeit im Modell betrug

in diesem Falle im Mittel 50 Sekunden³. Die wirkliche Füllzeit beträgt dann bei fünffachen Höhenabmessungen und proportionaler Vergrößerung des im Modell etwas zu engen Füllkanals für 1 Sparbecken $t = 5 \cdot 50 \cdot \frac{\sqrt{I}}{\sqrt{5}} = 11,2$ Sek., also für 8 Teilbecken $T = 8 \cdot 11,2 = 896$ Sek. = 14,9 Min. Diese zu große Zeitdauer ließe sich durch Vergrößerung der Füllkanäle abkürzen.

Wenn man nach dem Vorschlag Kreys den 2. und 3. Füllabschnitt schon vor vollständigem Druckausgleich einleitet, dann verringert sich die Füllzeit im Modell auf im Mittel 29 Sek.⁴; die wirkliche Füllzeit beträgt dann für 1 Sparbecken

$$t = 5 \cdot 29 \cdot \frac{\sqrt{I}}{\sqrt{5}} = 65 \text{ Sek.}, \text{ also für 8 Teilbecken } 8 \cdot 65 =$$

520 Sek. = 8,7 Min. Diese Zeit ist schon kurz genug; sie könnte, wenn man will, durch Vergrößerung der Füllkanäle noch etwas eingeschränkt werden. Die erreichte Füllhöhe sinkt dagegen im Modell von der Sollhöhe 450 mm auf 391 mm. In Wirklichkeit soll die erstrebte Füllhöhe 2,13 m sein; also zu erwartende

$$\text{Füllhöhe } 2,13 \cdot \frac{391}{450} = 1,86 \text{ m; Verlust } 2,13 - 1,86 = 0,27 \text{ m.}$$

Dieser Verlust tritt bei den folgenden Sparbecken nicht mehr auf, weil bei allen Füllabschnitten die Überdruckhöhe um die 0,27 m größer ist als sie sein soll. Dagegen tritt beim Entleeren ein weiterer Verlust auf dadurch, daß das oberste Sparbecken nicht ganz gefüllt war. Bei wiederholtem Leeren und Füllen der Schleuse wird dieser Verlust rechnerisch gleich der Hälfte von 0,27 m also rd. 0,14 m. Daher Gesamtverlust infolge vorzeitiger Einleitung des 2. und 3. Füllabschnittes $0,27 + 0,14 = 0,41$ m, das sind bei 20 m Schleusengefälle rd. 2%, so daß noch eine Wasserersparnis von reichlich 83% verbliebe.

Der Kreysche Vorschlag hat sich also als sehr nützlich erwiesen; denn die Füllzeit kann von 14,7 auf 8,9 Minuten, d. h. um rd. 42% verringert und eine fast gleichmäßige Auffüllung erzielt werden, während die Wasserersparnis nur um 2% abnimmt. Aber auch dieser Verlust kann bei zweckmäßiger Ausbildung der Füllkanäle durch die Wirkung der Massenträgheit des Wassers ganz vermieden werden, wie durch weitere Versuche bestätigt worden ist; die Wasserersparnis von 85,3% kann also auch bei verkürzter Füllzeit erhalten bleiben. Die Gleichmäßigkeit und Beschleunigung der Füllung kann über die ganze Schleusung ausgedehnt werden, wenn man auch die Füllung bzw. Entleerung des folgenden Sparbeckens schon einleitet, bevor die Wasserströmung in den Umläufen zur Ruhe gekommen ist.

Außer den Versuchen mit dem Schleusenmodell wurden noch Versuche über die Dichte von Betonmischungen ausgeführt; diese haben ergeben, daß es möglich ist, Beton von genügender Undurchlässigkeit für verdichtete Luft herzustellen.

Möglichkeit weiterer Erprobung und Betriebssicherheit.

Die Modellversuche dürften über die zu erwartenden Vorgänge schon weitgehende Klarheit ergeben haben. Man könnte auch mit verhältnismäßig geringen Kosten ein Versuchsbauwerk im natürlichen Höhenmaßstabe, aber mit nur einem einseitigen Sparbecken und dem dazugehörigen Kammerteil, beide mit $\frac{1}{4}$ bis $\frac{1}{5}$ des natürlichen Grundrisses, herstellen; damit würde man alle Neuerungen erproben und unmittelbare Betriebserfahrungen sammeln können. Schließlich sei noch darauf hingewiesen, daß im Falle etwaigen zeitweiligen Versagens der pneumatischen Einrichtung die Sparbecken bis zur Wiederinstandsetzung immer noch wie offene Sparbecken wirken und eine erhebliche Wasserersparnis gewährleisten; daher ist eine genügende Betriebssicherheit unter allen Umständen gewährleistet.

³ Mittel aus 4 Versuchen.

⁴ Mittel aus 3 Versuchen.

Speicherbecken und Überläufe.

Die gewählte Anordnung ergibt sich aus den Abb. 1 und 2. Abgesehen davon, daß die eine Hälfte der Speicherbecken gegen die andere Hälfte in der Höhenlage versetzt ist und daß die Decken und Wände auch möglichst luftdicht sein sollen (was nach den vorstehend erwähnten Versuchen zu erreichen ist), unterscheidet sich der Aufbau der Speicherschleuse nicht wesentlich von den ausgeführten Anlagen bei Minden und Anderten.

Die Standsicherheit der Schleuse und zwar sowohl die äußere Sicherheit der Schleusenmauern gegen Kippen wie die Sicherheit der Speicherkonstruktion gegen innere Spannungen, ist durch statische Berechnung nachgewiesen worden.

Die Anordnung der Überläufe ergibt sich aus den Abb. 1 und 2. Durch eine Tauchwand und eine Überlaufschwelle wird ein Wasserverschluß gebildet. Hierbei ist zu berücksichtigen, daß bei Luftverdichtung die Sparbecken nur zum Teil gefüllt sein können, bei Luftverdünnung dagegen niemals ganz geleert sind. Wenn nun eine stärkere Druck- oder Saugwirkung eintreten sollte als beabsichtigt wird (z. B. wenn bei gefüllter Schleuse ein unteres Rohrschütz undicht wird), dann wird der Wasserverschluß von selbst durchbrochen und es tritt das beabsichtigte Überlaufen ein.

Luftleitungen und Luftrohrverschlüsse.

Besonders sorgfältige Erwägung erforderte die Anordnung der Luftleitungen und ihrer Verschlüsse, da diese eine Neuerung sind. Die Anordnung ist aus den Abb. 1, 3 und 5 zu ersehen. Es muß jedes Sparbecken verbunden werden können entweder mit der Kammer U oder mit der Kammer O oder mit der äußeren Luft. Außerdem müssen noch die Kammern O und U mit der äußeren Luft verbunden oder vor ihr abgeschlossen werden können. Damit die Anzahl der erforderlichen Verschlüsse möglichst gering wird, ist folgende Anordnung getroffen. Die aus den Sparbecken kommenden Rohre und die Rohre aus den Luftkammern O und U münden sämtlich in ein wagrecht liegendes Rohr R. Vor der Einmündung sind doppelt wirkende Verschlüsse angeordnet, die entweder die Verbindung mit dem Rohr R absperren und gleichzeitig die Verbindung mit der äußeren Luft öffnen und umgekehrt. Es sind also solche Verschlüsse erforderlich für 8 Rohre r_s aus den 8 Sparbecken und für 2 Rohre r_o und r_u aus den Luftkammern O und U, im ganzen also 10 Verschlüsse auf jeder Seite der Schleusen-kammer. Dabei müssen aber alle zusammengehörigen Teilkammern der Sparbecken und der Luftkammern O und U miteinander in Verbindung stehen. Zu diesem Zweck werden in die zur Herstellung von Trennungsfugen erforderlichen Querwände in den Sparbecken die aus Abb. 1 erkennbaren gebogenen Rohrstücke eingebaut. Damit die Rohrstücke bei etwaigen kleinen gegenseitigen Verschiebungen der durch die Trennungsfugen getrennten Speicherteile nicht brechen, sollen federnde Ausgleichsteile eingebaut werden. Ähnliche Schutzvorrichtungen sind auch in den Rohrstücken zwischen den Decken der Sparbecken vorgesehen.

Abb. 5 zeigt die allgemeine Ausbildung der Luftrohrverschlüsse⁵. Nach mehreren Vergleichsentwürfen wurde ein Verschluß gewählt, der einem Kolbenschieber ähnlich sieht, aber wie ein liegendes Ventil wirkt. Die Abdichtung erfolgt durch einen zylindrischen Körper ohne Böden, aber mit Querwand in der Mitte, dadurch, daß der Rand des Zylinders sich auf einem Absatz des Luftrohres aufsetzt. Die Aufsatzflächen werden

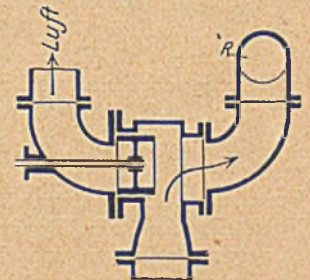


Abb. 5. Luftverschluß.
(Grundsätzliche Anordnung.)

⁵ Einzelzeichnungen mit Darstellung des Antriebes können aus Raummangel leider nicht mitgeteilt werden.

n	m = 1,5	m = 1,7	m = 2,0
4 offene Sparbecken	$E = \frac{4 \cdot 1,5}{5 \cdot 1,5 + 1} = 70,6\%$ $V = 29,4\%$	$E = \frac{4 \cdot 1,7}{5 \cdot 1,7 + 1} = 71,6\%$ $V = 28,4\%$	$E = \frac{4 \cdot 2,0}{5 \cdot 2,0 + 1} = 72,7\%$ $V = 27,3\%$
5 offene Sparbecken	$E = \frac{5 \cdot 1,5}{6 \cdot 1,5 + 1} = 75,0\%$ $V = 25,0\%$	$E = \frac{5 \cdot 1,7}{6 \cdot 1,7 + 1} = 75,8\%$ $V = 24,2\%$	$E = \frac{5 \cdot 2,0}{6 \cdot 2,0 + 1} = 77,1\%$ $V = 22,9\%$
6 offene Sparbecken	$E = \frac{6 \cdot 1,5}{7 \cdot 1,5 + 1} = 78,2\%$ $V = 21,8\%$	$E = \frac{6 \cdot 1,7}{7 \cdot 1,7 + 1} = 79,1\%$ $V = 20,9\%$	$E = \frac{6 \cdot 2,0}{7 \cdot 2,0 + 1} = 80,0\%$ $V = 20,0\%$

Luftkammerschleuse mit 4 Sparbecken (m=1,5) $E = \frac{20 - [2,13 + 2,84 - (1,02 + 1,01)]}{20} = 85,3\%$, gerechnet nur 85,0%
 $V = 14,7\%$, gerechnet 15,0%

(Berechnet nach Engels, Handbuch des Wasserbaues, 3. Aufl., Bd. II.)

sorgfältig abgeschliffen und der Zylinderrand erhält ein Gummi- oder Lederpolster; dadurch wird bei den geringen vorkommenden Überdrücken eine vollständige Abdichtung erzielt. Um beim Umstellen des Verschlusses Luftverluste zu vermeiden, darf die Öffnung nach einer Richtung erst freigegeben werden, wenn die andere Richtung schon verschlossen ist. Dies wird dadurch erzielt, daß der Zylinder sich mit geringem Spiel in dem Rohrstück vor der Aufsatzfläche bewegt. Während dieser Bewegung ist vollkommene Dichtigkeit nicht mehr erforderlich.

Der Verschußzylinder muß gegen vollen einseitigen Überdruck geöffnet werden können. Es hat sich ergeben, daß dies ohne Anwendung von Gegengewichten oder sonstigen Ausgleichsvorrichtungen am besten mit reiner Maschinenkraft vorgenommen wird. Denn die dabei geleistete Arbeit ist wegen der Geringfügigkeit des Hubes so klein, daß sie keine wirtschaftliche Rolle spielt.

Der Antrieb der Verschußzylinder erfolgt durch Elektromotoren, die mittels einer Schneckenradübersetzung auf eine Kurbelwelle wirken.

Damit der Verschußzylinder in seinen Endstellungen stets fest auf die Anschlagfläche gepreßt wird, ist die Zylinderstange mit dem Kreuzkopf durch starke Federung verbunden. In der Endstellung wird die Feder angespannt, wodurch der Zylinder unabhängig von geringen Ungenauigkeiten, die durch Abnutzung der Lager entstehen könnten, stets fest auf seinen Anschlag gepreßt wird. Weitere Angaben über die sorgfältig durchgebildeten Luftrohrverschlüsse müssen aus Raummangel unterbleiben.

Die Wirtschaftlichkeit.

Die Herstellungskosten der Schleuse sind zu 5 519 000 M berechnet worden; dabei sind die Einheitspreise auf Grund von 2 Ausschreibungen, die der Aachen-Rhein-Kanalverein 1925 und 1927 veranstaltet hat, ermittelt.

Die jährlichen Kosten betragen, reichlich gerechnet, nach gegenwärtiger Wirtschaftslage 87 760 M für Betrieb und Unterhaltung der Schleuse, dazu treten 89 893 M für den Ersatz des verbrauchten Schleusungswassers, und 414 000 M für Verzinsung und Tilgung bei Annahme eines Zinssatzes von 7,0% und eines Tilgungssatzes von 0,5%, zusammen 7,5%. Die jährlichen Gesamtaufwendungen betragen also 591 653 M.

Die Wirtschaftlichkeit der Luftkammerschleuse kann nur beurteilt werden, wenn man sie hinsichtlich der Kosten und des Wertes der Wasserersparnis mit Speicherschleusen ohne Luftkammern und mit Schiffshebewerken von gleicher Hub-

höhe vergleicht, und zwar unter der für die Luftkammerschleuse ungünstigsten Annahme, daß das ganze Wasser für den Schleusenbetrieb aufgepumpt werden muß⁶.

Bezeichnet n die Anzahl der Sparbecken und m das Verhältnis der Sparbeckengrundfläche zur Schleusenammergrundfläche, so ergeben sich Wasserersparnis E und Wasserverbrauch V bei verschiedenen Speicherschleusen wie vorstehend.

Der Kammergrundriß beträgt für die Schleusen des Aachen-Rhein-Kanals 1490 m², also enthält eine Kammerfüllung bei 20 m Gefälle 29 800 m³. Es werden täglich 20 Schleusungen und jährlich 300 Betriebstage angenommen. Das Aufpumpen des verbrauchten Wassers soll stets mit billigem Nachtstrom zu 3 Pf. für 1 kWh erfolgen können. Die Pumpwerke müssen daher so bemessen werden, daß sie die Tagesmenge des Wasserverbrauches in 10 Nachtstunden zurückpumpen können.

Hiernach und nach den Anlage-, Betriebs- und Unterhaltungskosten kann man auf die Wirtschaftlichkeit verschiedener Schleusenbauarten schließen. Nachstehend werden die Ergebnisse einiger Vergleichsrechnungen mitgeteilt.

Zeile Nr.	Gegenstand	Schleuse mit 4 offenen Sparbecken mit m = 1,5	Schleuse mit 5 offenen Sparbecken mit m = 2,0	Schleuse mit 6 offenen Sparbecken mit m = 1,7	Luftkammerschleuse mit m = 1,5
1	Anlagekosten der Schleuse.....	M 4 979 000	M 5 260 000	M 5 519 000	M 5 519 000
2	Jährliche Betriebs- und Unterhaltungskosten der Schleuse (ohne Ersatz des verbrauchten Wassers).....	76 660	79 100	87 760	87 760
3	Verzinsung und Tilgung von Zeile 1	374 000	395 000	414 000	414 000

(Fortsetzung der Tabelle umseitig)

⁶ Wenn ein Teil des Bedarfswassers aus Flüssen zugeleitet werden kann, stellen die Verhältnisse sich für die Luftkammerschleuse noch günstiger; es sei denn, daß mehr Wasser zufließt als die Luftkammerschleuse verbraucht, was aber beim Aachen-Rhein-Kanal nicht der Fall ist.

Zeile Nr.	Gegenstand	Schleuse mit 4 offenen Sparbecken mit m = 1,5	Schleuse mit 5 offenen Sparbecken mit m = 2,0	Schleuse mit 6 offenen Sparbecken mit m = 1,7	Luftkammerschleuse mit m = 1,5
4	Wasserverbrauch für 1 Kammerfüllung	cbm 8 770	cbm 6 830	cbm 6 230	cbm 4 470
5	Jährliche Pumpleistung	kWh 3790 000	kWh 2950 000	kWh 2690 000	kWh 1930 000
6	Anlagekosten des Pumpwerks	M 381 000	M 297 000	M 270 000	M 194 000
7	Jährliche Betriebs- u. Unterhaltungskosten des Pumpwerks (ohne Stromkosten)	24 413	20 600	19 400	17 443
8	Jährliche Stromkosten	113 700	88 200	80 600	57 900
9	Verzinsung und Tilgung des Pumpwerks	28 600	22 300	20 250	14 550
10	Jährliche Kosten der Schleuse ohne Ersatz des verbrauchten Wassers (Zeile 2 und 3)	M 450 660	M 474 100	M 501 760	M 501 760
11	Jährliche Kosten des Ersatzes des verbrauchten Wassers (Zeile 7, 8 und 9)	166 713	131 100	120 250	89 893
12	Jährliche Gesamtkosten (Zeile 10 und 11)	M 617 373	M 605 200	M 622 010	M 591 653

Die Luftkammerschleuse ist also den übrigen Speicherschleusen wirtschaftlich überlegen. Die Überlegenheit nimmt nach Tilgung des Anlagekapitals noch erheblich zu.

Vergleich der Luftkammerschleuse mit einem Hebewerk.

Der Hauptvorteil der Schleuse gegenüber dem Hebewerk ist die billigere Herstellung und Unterhaltung. Eine Untersuchung, zu deren Wiedergabe hier der Raum fehlt, hat ergeben, daß bei 20 m Hubhöhe die Summe der Kosten für Betrieb (einschließlich des Antriebes beim Hebewerk, der Wasserbeschaffung bei der Schleuse) und für Unterhaltung bei der Luftkammerschleuse und beim Hebewerk ungefähr gleich sind. Dagegen entstehen beim Hebewerk wesentlich höhere Aufwendungen für die Verzinsung und Tilgung des Anlagekapitals. In der Denkschrift des Reichsverkehrsministeriums vom Februar 1927 werden die Kosten eines Hebewerkes für den Aachen-Rhein-Kanal mit Trogröße von nur 95 × 12 × 3 m um 5 Millionen M. höher angegeben als die Kosten einer Schleuse von 110 m Länge und 12 m Breite. Wenn diese anscheinend auf Schätzung beruhende Angabe auch nur annähernd zutrifft, dann entsteht ein Mehrbetrag an Zins- und Tilgungslasten

(5 000 000 M. Anlagekapital erfordern jährlich 0,075 · 5 000 000 M. = 375 000 M.), der bereits allein nicht nur die Kosten des Antriebes, sondern die gesamten Betriebs- und Unterhaltungskosten der Luftkammerschleuse weit übertrifft. An diesem Ergebnis können selbst etwaige Berichtigungen der benutzten Berechnungsgrundlagen nichts Wesentliches ändern.

Ein Ausgleich zugunsten des Hebewerkes wäre nur noch durch die größere Leistungsfähigkeit des letzteren denkbar. Diese ist nur durch die größere Hubgeschwindigkeit bedingt. Bei der Schleuse läßt sich bei zweckmäßiger Anordnung der Füllkanäle und Verschlüsse eine Hubgeschwindigkeit von 4 cm pro Sek.⁷ erreichen, während diese beim Hebewerk Niederfinow 12 cm/sec betragen soll. Also erspart das Hebewerk für einen Hub von 20 m eine Zeit von $\frac{2000}{4} - \frac{2000}{12} = 333 \text{ Sek.} = 5,55 \text{ Min.}$ Bei der Luftkammerschleuse ist die durchschnittliche Dauer einer Doppelschleusung (Entleeren und Wiederfüllen der Kammer) zu 52,3 Minuten berechnet worden. Das Hebewerk würde dabei also $2 \cdot 5,55 = 11,1$ Minuten gewinnen. Also verhält sich die Leistungsfähigkeit des Hebewerkes zu derjenigen der Schleuse wie 52,3 : (52,3 - 11,1) = 1,27 : 1. Daher sind Mehraufwendungen für das Hebewerk nur bis zu 27% gerechtfertigt, und zwar nur in dem Falle, daß die Leistungsfähigkeit des Hebewerkes voll ausgenutzt wird.

Die Verhältnisse werden beim Aachen-Rhein-Kanal etwas anders für den Fall, daß man die Wahl hat, ein größeres Gefälle von etwa 40 m entweder durch 2 Luftkammerschleusen von je 20 m oder durch ein Hebewerk von 40 m Hubhöhe, zu überwinden. In diesem Falle erfordern beide Lösungen doppelt so hohe Kosten des Antriebes, während die Personalkosten sich nur bei den Schleusen verdoppeln. Die übrigen Betriebskosten und die Unterhaltungskosten werden im Verhältnis zu den Anlagekosten wachsen; die Verzinsung und Tilgung des Anlagekapitals wird den größten Teil der jährlichen Kosten ausmachen. Daher entscheidet auch in diesem Falle besonders die Höhe der Herstellungskosten über die Wirtschaftlichkeit. Diese Kosten können nicht durch allgemeine Erörterungen festgestellt werden, sondern nur durch Vergleichsentwürfe; es sei jedoch darauf hingewiesen, daß die Kosten des Hebewerkes bei Niederfinow mit 36 m Hubhöhe für 1000-t-Schiffe anscheinend bedeutend höher sind als die Kosten von 2 Luftkammerschleusen von je 20 m Hubhöhe für 2000-t-Schiffe.

Die vorstehenden Ausführungen über den Vergleich der Luftkammerschleuse mit andern Aufstiegbauwerken gelten in erster Linie für die Verhältnisse des Aachen-Rhein-Kanals. Ohne die schwierige Frage der Überwindung großer Gefälle allgemein beantworten zu wollen, kann doch gesagt werden, daß die Luftkammerschleuse auch in anderen Fällen in Wettbewerb gestellt werden kann.

Durch den Vorschlag von zahlreichen Schiffshebewerken für den Aachen-Rhein-Kanal mit Abmessungen, die bisher noch nicht ausgeführt worden sind, ist der Eindruck entstanden, als ob die Ausführung dieses Kanals ganz ungewöhnliche bisher noch nicht erprobte technische Einrichtungen erfordere; dies wird als Agitationsmittel gegen den Kanal ausgenutzt. Die vorstehenden Ausführungen beweisen, daß man mit nur geringer Weiterentwicklung bereits erprobter Einrichtungen die großen Gefälle zweckmäßiger und sicherlich mit viel geringeren Anlagekosten überwinden kann, als wenn man mehrere Schiffshebewerke herstellen müßte.

⁷ Nach dem Urteil des verstorbenen Vorstehers der Versuchsanstalt für Wasserbau und Schiffbau in Berlin, Professor Dr. Krey, könnte die Hubgeschwindigkeit ohne Schaden für die Schiffe noch wesentlich gesteigert werden, wenn man dafür sorgt, daß der Beginn der Füllung langsam und ohne Wellenbildung erfolgt.

DIE MUSTERGÜLTIGE GESTALTUNG VON WEHRANLAGEN.

Von Ing. A. M. Grzywiński, Wien.

„Auf die Berechnung sich stützend, verwerten die Ingenieure geometrische Formen und befriedigen so unsere Augen durch die Geometrie und unseren Geist durch die Mathematik. Ihre Werke sind auf dem Wege zur großen Kunst.“
(Le Corbusier, Kommende Baukunst.)

Die Wasserbauten sind erst verhältnismäßig spät in den Interessenbereich des Architekten gerückt. Man überließ ihre äußerliche Gestaltung dem Ingenieur. Ein Baukünstler wurde nie zu Rate gezogen, war man doch der Ansicht, daß der Wasserbau ein notwendiges Übel sei, dem jede Schönheit von vornherein abzusprechen ist. Erst in den Jahren nach dem Krieg, als die Technik immer mehr Herrschaft über uns erlangte und damit das Verständnis für sie wuchs, besann man sich und entdeckte die Schönheit eines gut konstruierten Kranes, eines Schiffes, eines Autos, einer Brücke, eines Flugzeuges oder einer Stauanlage. Der allgemeinen Bewunderung mustergültiger Werke des Ingenieurs ist allerdings der Umstand hinderlich, daß zu ihrer Beurteilung spezielle Kenntnisse statischer, hydraulischer oder aerodynamischer Art erforderlich sind. Aber gerade das Zusammentreffen der Befriedigung von Geist und Auge gibt dem Beschauer einen Genuß höherer Ordnung, besonderer Harmonie. Die Schönheit der Technik gehorcht ihren eigenen Gesetzen. Sie verlangt reinste Zweckerfüllung, Materialtreue und Schaffung von Standardtypen.

Die reinste Zweckerfüllung ist oberstes Gebot jedes vorbildlichen Ingenieurwerkes, die Anpassung an die Forderungen des Tages und die Beachtung der Wirtschaftlichkeit ist unbedingt notwendig. „Jede ästhetische Wirkung muß redlich und wirtschaftlich erreicht werden.“¹ „Etwas Unpraktisches kann nicht schön sein“², aber umgekehrt bedingt Zweckerfüllung allein noch nicht die Schönheit des Werkes. Diese wird durch den einheitlich harmonischen Ausdruck der Form geschaffen.

Die Formvollendung moderner Bauten der Technik verzichtet auf jedes entbehrliche, schmückende Detail. Sie begünstigt einfache, eindrucksvolle Formen, sowie Glätte und Sauberkeit großer Flächen. Sie vermeidet malerische Effekte und Unbestimmtheiten. Sie ist der getreue Ausdruck unserer Zeit und gibt keinerlei Anlaß zu geschichtlichen Erinnerungen. Was Berlage³ vor Jahren als Pionier gesagt hat: „Die charakteristischen Formen früherer Stile sollen nicht verwendet werden“, gilt heute als Axiom. Maschinenhallen sollen nicht wie jonische Tempel (wie das Krafthaus der Ontario Power Co), Bürohäuser nicht wie Kathedralen (Woolworth building) und Kirchen nicht wie Wolkenkratzer aussehen. Dorische Gesimse haben keinen Sinn mehr in den Tagen der industriellen Demokratie. Der Kulturkreis des Parthenon ist längst geschwunden. Es geht nicht an, daß unsere Bauwerke die Züge des klassischen Altertums tragen, während sie den Bedürfnissen unserer Tage dienen sollen.

Schönheit ist aber auch nicht Geschmacksache, wie man das so oft hört. Es gibt bei jedem wahren Kunstwerk eine objektive Schönheit, die sich beweisen läßt⁴. Sie hat nichts mit dem wandelbaren, persönlichen Empfinden zu tun.

Der Grundton der modernen Ingenieuraesthetik ist Sachlichkeit. Sie ist gleichbedeutend mit der Unterdrückung des Malerischen (der Fassade oder Maske) und Betonung des Konstruktiven oder Kubischen.

Eine weitere Forderung ist die der Materialtreue. Da sich in den Verhältnissen von Kraft und Masse bei den Bauwerken von einst und jetzt eine Umwertung vollzogen hat, gelten die Proportionen der Klassik nicht mehr. Diese beziehen sich immer

auf ein bestimmtes Material. Die Träger haben bei gleichen statischen Verhältnissen verschiedene Dimensionen, je nachdem, ob sie aus Marmor, Beton, Eisen oder Holz sind. Die neuen Baumaterialien: hochwertiger Stahl, Eisenbeton, Glas, Asbest, Duralumin, Stahlestrich, verlangen eine neue Gestaltung. Sie tragen andere Möglichkeiten in sich als die Quadern der Alten, bei denen die Masse überwog. Das neue Bauwerk zeichnet sich

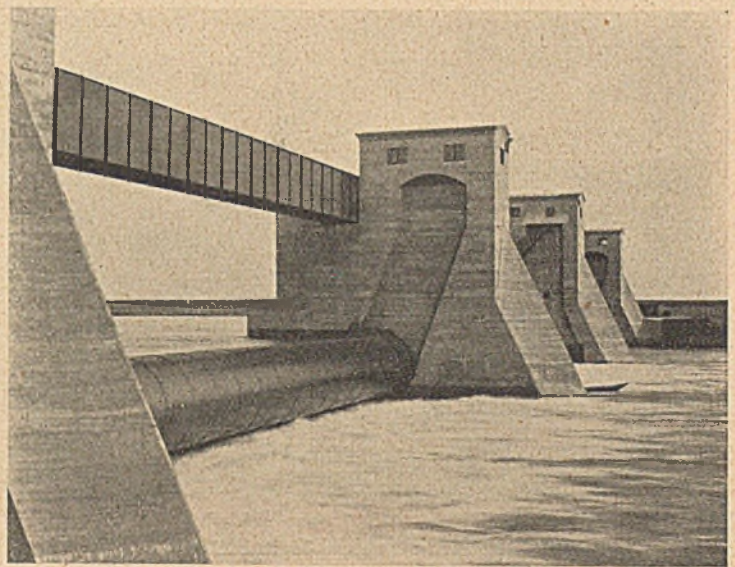


Abb. 1. Staustufe Ladenburg am Neckar.

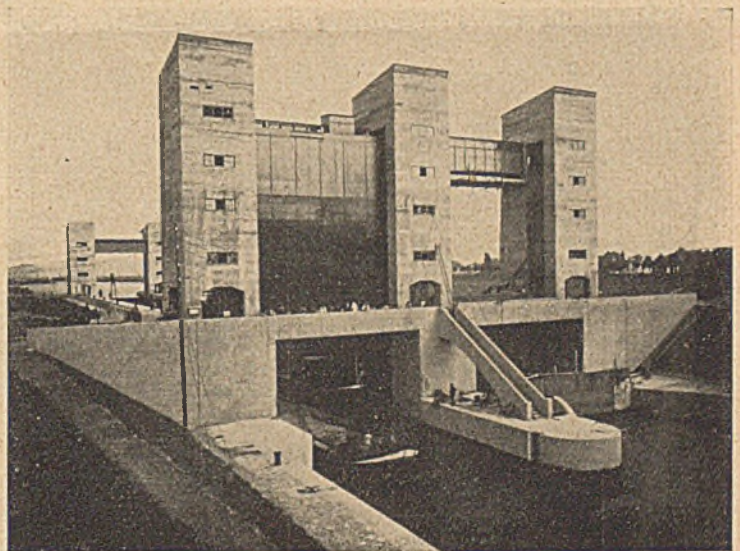


Abb. 2. Schleuse Ladenburg.

durch ein Minimum an Material aus und charakterisiert besser als seine Vorläufer die Verteilung der Kräfte und Spannungen.

Fugenlose Betonbauten, an Ort und Stelle errichtet, bewirken einen monolithischen Eindruck.

Die vorkommenden Probleme lassen sich zu einzelnen Gruppen zusammenfassen, die Mittel und Zweck gemeinsam haben. Aus diesen resultiert für ein und dieselbe Gruppe ein und dieselbe Gestalt: der Typus. Die Schaffung von Typen ist eine der wesentlichsten Aufgaben der neuen, technisch-wissenschaftlichen Baukunst. Nicht mehr die unbedingte Originalität

¹ Benett, Bauformen in Eisenbeton.

² Otto Wagner: Die Baukunst unserer Zeit.

³ Berlage: Grundlagen und Entwicklung der Architektur.

⁴ Wölfflin: Die Kunst Albrecht Dürers.

der einzelnen Zweckform ist anzustreben, sondern die international gültige, durch die Erfahrung ständig verbesserte Form⁵. Die gründliche geistige Arbeit an der Standardkonstruktion lohnt sich durch die wiederholte Ausführung und ist bemüht, die mechanische Arbeit zu verringern. Der Typus Kleinwohnung, Werkhaus, Schützenwehr, Dachwehr bricht sich Bahn.

Aus dem Kampf zwischen materiellen und idealen Forderungen geht die reine Form hervor⁶.

Was für den modernen Zweckbau im allgemeinen gilt,

Auswirkung verpönt. An Stelle von Prisma und Pyramide treten Regelflächen. Erfahrung und Wissenschaft haben eine andere Auffassung von zweckmäßigen Lichtweiten und Stau-



Abb. 3. Staustufe Neckarsulm.

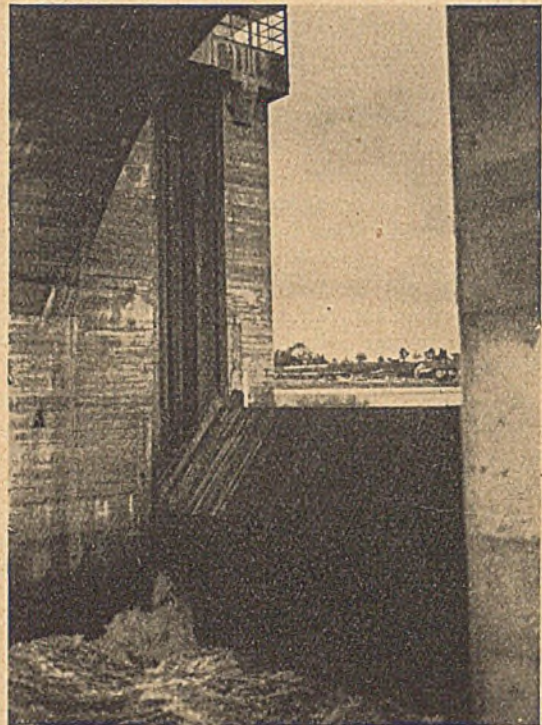


Abb. 4. Detail Neckarsulm.

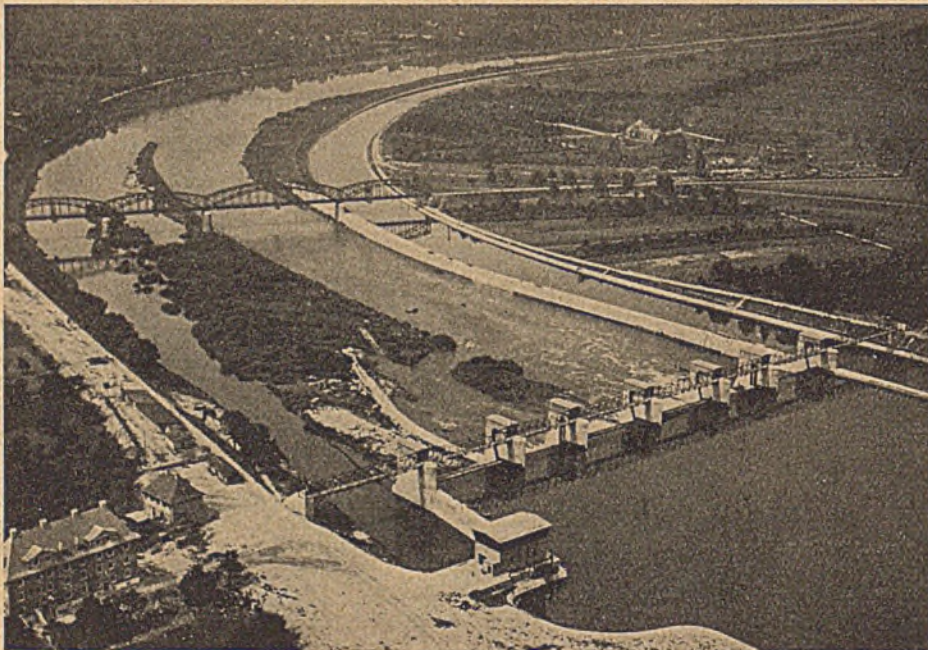


Abb. 5. Staustufe Wicblingen am Neckar.

gilt für den Wasserbau im besonderen. Dabei handelt es sich allerdings nicht um Gestaltung im herkömmlichen Sinn, angenommen bei den Aufbauten. Die Ruhe und Bewegung des Wassers gibt hier Anlaß zu architektonischer Durchbildung. Der Wasserbau verlangt abgerundete Formen. Alle scharfen Ecken und Kanten sind wegen ihrer hydraulisch ungünstigen

⁵ Vergleiche: Behnc: Der moderne Zweckbau, 1926, und Kollmann: Schönheit der Technik, 1928.

⁶ G. A. Platz: Die Baukunst der neuesten Zeit, 1928.

höhen mit sich gebracht. Der Unterbau entspricht den Strahlformen und hydrodynamischen Grundsätzen.

Die modernen Wehrsysteme mit geschlossenen, einfachen und großen Formen haben eine bessere Wirkung als die früher üblichen aufgelösten Konstruktionen, die mit ihrer Fülle von Stäben und Ketten ein Gewirr von Linien ergeben, die nicht einheitlich zusammengefaßt werden können⁷.

Den interessantesten Teil wasserbaulicher Anlagen bilden die Pfeiler. Ihre Masse hat die ihr zugeordneten statischen Aufgaben zu erfüllen. Ihre Form ist durch hydraulische Erwägungen bedingt.

In rein theoretischer Hinsicht wäre eine Gestalt kleinsten Widerstands anzustreben, die zugleich auch den Abflußkoeffizienten zu einem Optimum, die Kontraktion zu einem Kleinstwert macht. Nun weisen Aerodynamik und Hydrodynamik bedeutende Analogien auf, die zu der Folgerung Anlaß geben, daß der Horizontalschnitt durch ein nach dem Stromliniengesetz konstruiertes Luftschiff (Z. L. 127 oder die neuesten Blériot-Flugzeuge) zugleich auch die günstigste Grundrißform

für einen Wehrpfeiler darstellt. Allerdings handelt es sich im Wasserbau nicht um ein gleichmäßiges, sondern um ein vertikal geschichtetes Medium, doch wechselt auch beim Luftschiff die Strömungsgeschwindigkeit der Luft, ohne daß die Form veränderlich wäre. Setzt man den Beiwert einer Form des kleinsten Widerstandes gleich 1, dann beträgt derselbe Koeffizient für eine vorne und rückwärts halbkreisartig abgeschlossene Form 5

⁷ Prof. Kulka: Der Eisenwasserbau Bd. I.

und für ein Rechteck 20. Man sieht aus diesen Zahlen die Bedeutung der Pfeilergestalt in bezug auf Stau und Abfluß.

Die Stromlinienform ist durch die Untersuchungen von Prof. Prandtl (Göttingen) theoretisch und experimentell klargelegt worden. Ihre wissenschaftliche Behandlung verlangt ebenso wie die hydrodynamischen Probleme das Rüstzeug höherer Mathematik, wie die Kenntnis partieller Differentialgleichungen, der Vektoranalysis und konformer Abbildungsmethoden. Jedenfalls empfinden wir aber die sich aus der Berechnung ergebende Form als richtig. Sie ist uns von dem Rumpf der Möve, von der stehenden Forelle her geläufig.

Eine genaue Anpassung an die Form des kleinsten Wider-

zierlich, wenn sie (besonders bei großen Lichtweiten) in Eisen ausgeführt werden. Ein eiserner Steg muß keineswegs unschön sein, allerdings stehen uns hier weit weniger gute Ausführungsbeispiele zur Verfügung als mustergültig gestaltete Brücken in Massivbauweise.

Der Einlauf einer Wasserkraftanlage, der sich unmittelbar an das Wehr anschließt, soll sich möglichst an die Stromlinien anpassen, welche zugleich die Richtung für die Trennungspfeiler

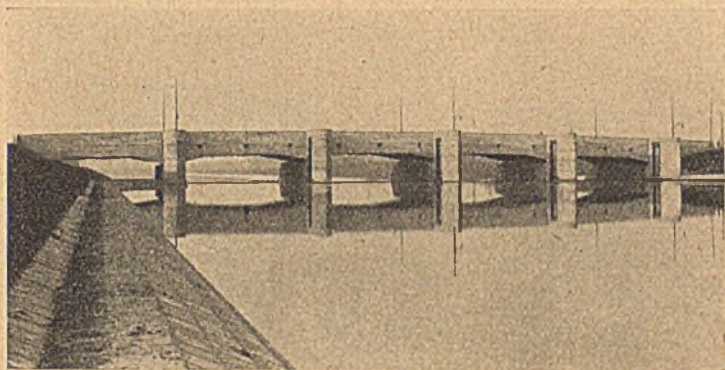


Abb. 6. Staustufe Untertürkheim am Neckar.

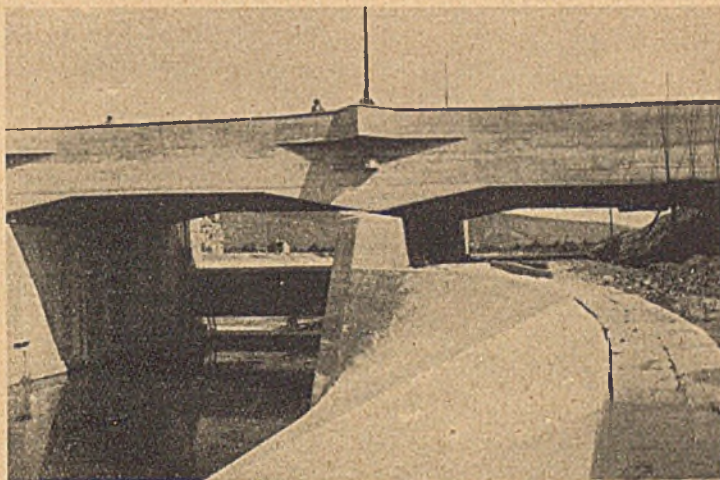


Abb. 7. Detail Staustufe Untertürkheim am Neckar

standes stößt bei manchen beweglichen Wehrkonstruktionen auf Schwierigkeiten, doch läßt sich der abgerundete Kopf und die immer schmaler werdende, flußabwärts gelegene Strahlführung stets durchführen. Ein spitzer Pfeilerkopf erzeugt besonders bei einseitiger Abströmung eine starke Kontraktion und Wirbelbildung, ist daher ungünstig. Die Trennung von Eisschollen dürfte bei der Frage der Formgebung des Pfeilers durch die in neuerer Zeit üblichen Anordnungen von Eisklappen oder absenkbaren Konstruktionen mit großen Lichtweiten in den Hintergrund treten. Zur Begünstigung des Abflusses und der Geschiebetrift wird eine möglichst glatte Außenfläche (vielleicht teilweise in Stahlbeton) anzustreben sein. So hängt die mustergültige Gestaltung des Pfeilers mit dessen technischer Vollendung innig zusammen. Die Schönheit eines auf solche Weise durchdachten und geformten Pfeilers befriedigt dann wirklich in gleicher Weise Auge und Verstand. — Ebenso wie wir beim Anblick des Z.L. 127 einen unvergleichlichen Genuß empfinden, erscheinen uns die Ergebnisse der Berechnung im Wasserbau harmonisch und schön.

Die dem Beschauer einer Stauanlage zunächst in Erscheinung tretenden Formen sind die Pfeilerhäuschen und Stege.

Die Pfeilerhäuser enthalten die Maschinen zur Bedienung der beweglichen Wehre. Sie sind zugleich eine Warte, von der aus man die Funktion der Konstruktion möglichst gut beobachten können soll. Eine einheitliche Behandlung mit dem Unterbau des Wehres, auf dem sie gegründet sind, modern und sachlich konstruiert, wird daher wünschenswert sein. Sie haben eine äußere Ähnlichkeit mit der Kommandobrücke eines Schiffes und sollen wie diese vor allem den Zweck erfüllen.

Die Bedienungsstege in Eisen oder Eisenbeton bilden die Verbindung zwischen Land und Pfeiler. Sie wirken kräftig, wenn sie in Beton, elegant, wenn sie in Eisenbeton, leicht und

angeben. Es ergibt sich dabei häufig ein Trompeten- oder Glockengrundriß, der förmlich das Wasser anzusaugen scheint.

Von den in den letzten Jahren aufgeführten mustergültig gestalteten Wasserbauten, insbesondere Wehranlagen, sind im folgenden nur wenige große Bauten im Bilde gezeigt.

An erster Stelle seien die Staustufen und Schleusenanlagen der Neckarkanalisation erwähnt, die in mehr als einer Beziehung mustergültig genannt zu werden verdienen. In einer Festschrift über den Bau des Neckarkanal⁸ heißt es: „Die Neckar-Aktiengesellschaft darf für sich in Anspruch nehmen, mit ihren Arbeiten nicht die schlechtesten Beiträge zur Lösung

⁸ Der Bau des Neckarkanal, „Industrie und Handel“, Bd. 65, Jahrg. 1928.

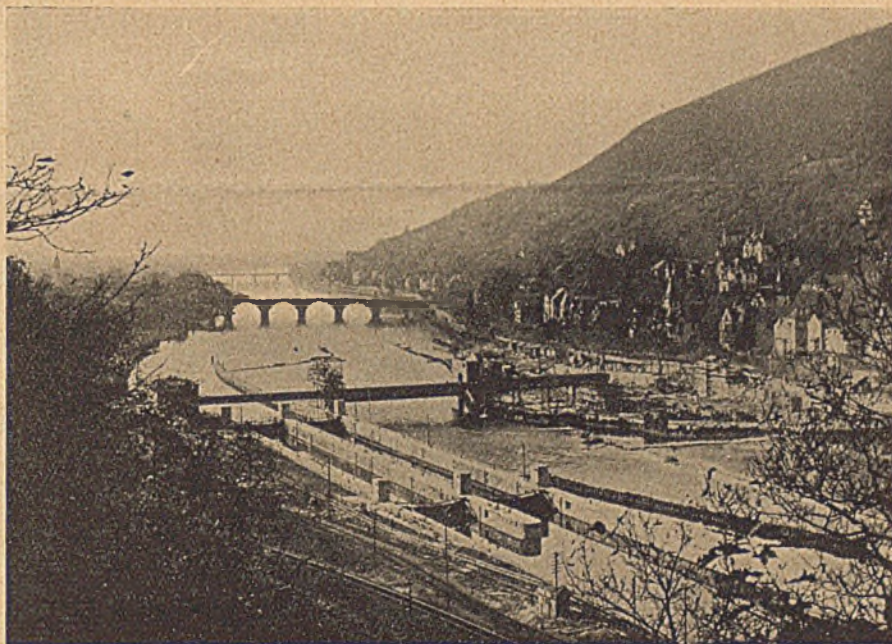


Abb. 8. Staustufe Heidelberg im Bau.

der mit der modernen Technik zusammenhängenden Formprobleme geliefert zu haben.“ Tatsächlich dürfte kaum irgendwo anders räumlich so dicht nebeneinander eine Serie ausgezeichneter Bauten unter einer einheitlichen Leitung zur Ausführung gelangt sein. Die Abb. 1—7, die sich auf einen Teil der vollendeten Bauten des regulierten Neckars beziehen, werden dies zur Genüge beweisen.

Abb. 1 zeigt das Wehr der Staustufe Ladenburg vom Unterwasser. Drei bewegliche Verschlusskörper von tunlichst großen

gültig schließlich die baukünstlerische Verwendung von Vollwandblechträgern für die Bedienungsstege.

Wahrhaft monumental im Geist des neuen technischen Zeitalters wirkt die Neckarschleuse bei Mannheim (Bauausführung Dyckerhoff & Widmann), die in Abb. 2 vom Unterhaupt her zu sehen ist⁹. Es handelt sich um eine Doppelkammerschleuse, die mit Gegengewichtsgleittoren ausgerüstet ist. An Stelle der bisher üblichen Umläufe wurden hier Energievernichtungsanlagen zum ersten Male in größerem Maßstab verwendet. Die architektonische Durchbildung rührt von Prof. Bonatz (Stuttgart) her. Aus den Formen der Neckarschleuse spricht das kühle, klare Wesen der Technik. Sie wirkt durch die knappe Ausnützung von Raum und Stoff. Vorbildlich sind unter anderem die elementaren, großen, prismenartigen Formen der Überbauten, die kubische Gesamtgestaltung der Anlage (die

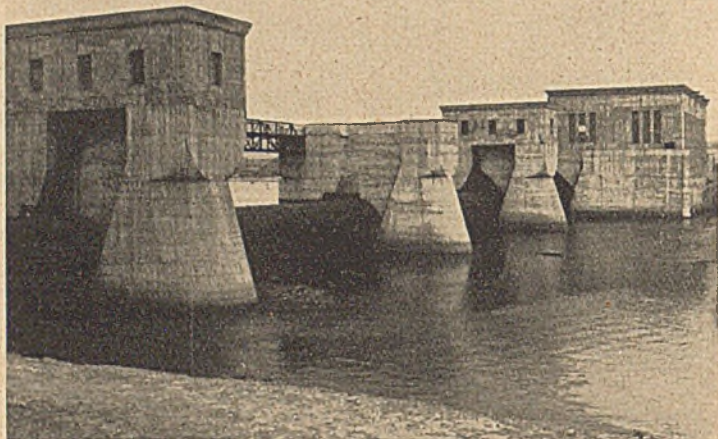


Abb. 9. Walzenwehr Hengstey im Tal der Ruhr.

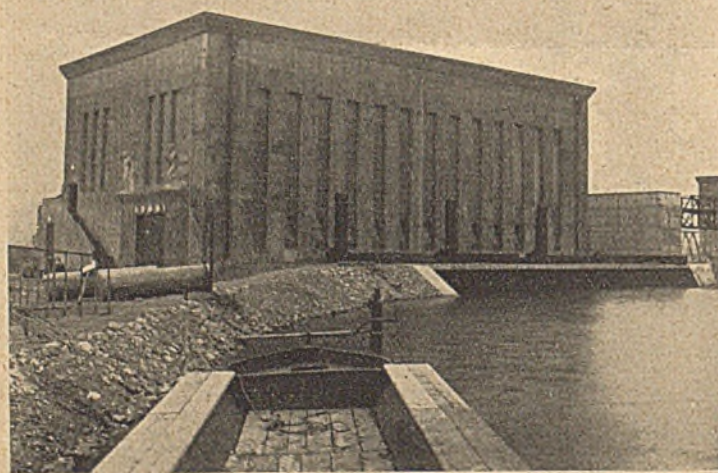


Abb. 10. Zentrale Hengstey.

Längenabmessungen sind zwischen den Pfeilern angeordnet. In diesem Falle mußte der Baukünstler, Oberbaurat Dr. Schmieder (Heidelberg), aus den verschiedenen Wehrkonstruktionen (zwei Walzen je $45 \times 4,5$ m und ein Segment mit torsionssteifer Aufsatzklappe von $36 \times 5,5$ m) eine harmonische Einheit schaffen. Die scheinbare Selbstverständlichkeit der Lösung dieser schwierigen Bauaufgabe ist der Beweis besten Gelingens. Obwohl das Segment der Mittelöffnung in der Bewegung wie in der nötigen Pfeilergestaltung und in dem Spiel der auftretenden Kräfte ganz verschieden von den seitlichen Walzen ist, kommt dennoch der einheitliche Charakter der Stauanlage zum Ausdruck. Mustergültig sind die großen Flächen der Pfeiler, die nur von der typischen Form der Nischen unterteilt werden, mustergültig die räumliche Gestaltung der Anlage und muster-

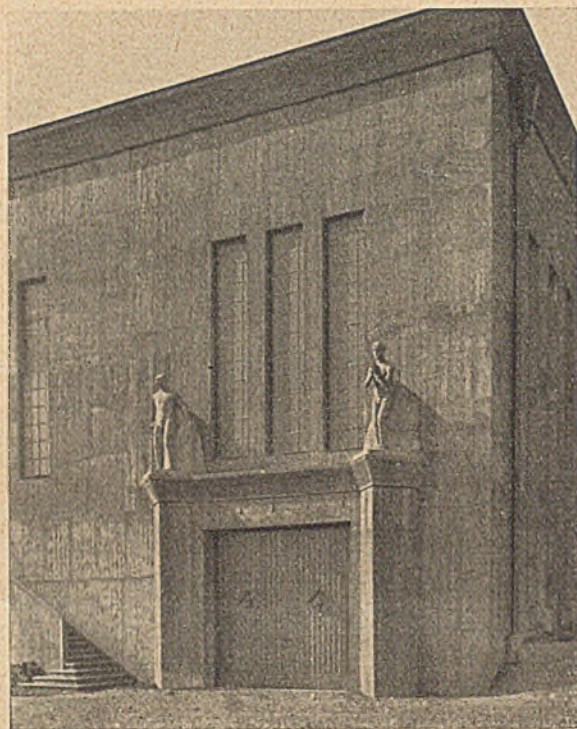


Abb. 11. Detail Hengstey.

in der Abbildung leider nicht recht zum Ausdruck kommt), die glatten Flächen des Unterhauptes, die schöne Einordnung der Betonstege (man beachte die kaum wahrnehmbaren Fugen, welche allein den Steg von den Widerlagern trennen) und die elegante Formgebung der Treppe auf der Mittelmauer.

Abb. 3 zeigt einen Teil der Staustufe von Neckarsulm-Kochendorf, baukünstlerische Gestaltung Baudirektor Abel (Köln)¹⁰. Es handelt sich um eine Schützenwehranlage (4 Öffnungen je $17 \times 5,6$ m), welche mit einer Straßenbrücke verbunden ist. Die Höhenlage der Fahrbahn gestattete die Anwendung von massigen Dreigelenksbogenbrücken. Die Übersetzungswelle vom Schützenantrieb ist an den Brüstungen der Brücke befestigt. Die Windwerke sind in Bedienungshäuschen untergebracht, die zur Vergrößerung des Lichtraumes über die Pfeiler vorkragen. Besonders beachtenswert ist die schöne architektonische Ausbildung dieser Auskragung, die einfache, aber zweckmäßige und typische Gestaltung der Wärterhäuschen als eine zur leichten Kontrolle und zum Schauen bestellte, eine möglichst freie Sicht gewährende Warte aus Stahl und Glas. Einzelheiten sind in Abb. 4 (Sicht vom Unterwasser) erkennbar.

Daß auch ein eisernes Parallelfachwerk einen ästhetisch einwandfreien Bedienungssteg bilden kann, wird aus der Vogel-

⁹ Vergleiche: Vischer und Hilberseimer: Beton als Gestalter, 1928.

¹⁰ Siehe auch: Brücken- und Schleusenbauten von Adolf Abel, Köln, in Wasmuths Monatshefte für Baukunst, 1928/12.

schau über der Staustufe Wieblingen am Neckar klar, Abb. 5. (Architektonische Gestaltung Baudirektor Abel.)

Ebenso ist das Vorurteil: nur gleich große Öffnungen könnten gut wirken, durch diese mustergültige Ausführung verworfen.

Ein angenehmer Rhythmus wird in der ungleichen Austeilung der Öffnungen (Walzen je $4 \times 27,1$ und 2 Doppelschützen 20 m) empfunden. Die bewegliche Stauhöhe der Verschlusskörper richtet sich, der modernen hydraulischen Einsicht entsprechend, soweit als möglich nach der Flußsohle und beträgt 3,90, 4,80 bzw. 5,50 m. Auch hier ist die Kombination zweier Wehrsysteme vorbildlich harmonisch gelöst.

Die Staustufe Untertürkheim (siehe Abb. 6, Ansicht vom Unterwasser) ist architektonisch insofern besonders interessant, als die Räumlichkeiten für die Bedienung und den Antrieb der 4 Doppelschützen ($17 \times 4,50$ m) in den mittleren Öffnungen von außen nicht sichtbar sind. Sie liegen unter dem oberwasserseitigen Gehweg der Straßenbrücke und in den Pfeilervorköpfen. Man bemerkt die Auslugen im mittleren Teil der durchlaufenden Eisenbetonplattenbalkenbrücke. Abb. 7 gibt ein Detail der unterwasserseitigen Ausbildung (ein Schützenfeld und eine Endöffnung). Arch. Baudir. Abel, Köln.

Gegen den Einbau eines Wehres im Neckar am Fuße des Heidelberger Schlosses wurde bekanntlich lebhaft protestiert, da man befürchtete, daß hierdurch das Landschaftsbild leiden würde. Nach den vorgeführten Bauten der Neckarkanalisation

wird man aber wohl überzeugt sein, daß es der leitenden Baudirektion sicherlich gelingen wird, den herrlichen Gesamteindruck des Stadtbildes zu wahren, um so mehr, als Prof. Paul Bonatz für die Mitwirkung gewonnen wurde (Abb. 8).

Eine ganz andere Art der Auffassung der Bauaufgabe zeigt das Bild 9 der Walzenwehranlage Hengstey vom Ruhrverband Essen. Die architektonische Durchbildung lag in den Händen der Arch. Schluckebier und Langensiepen, sowie des Ruhrverbandes Essen selbst. Die bildhauerische Arbeit (siehe Abb. 11), insbesondere die Figuren „Licht“ und „Kraft“ stammen von der Essener Bildhauerin Spetzler-Proschwitz¹¹. Die Stauanlage im Tal der Ruhr entspricht in ihrer Erscheinung der wuchtigen, fast möchte man sagen, primitiven Konstruktion der Walzenwehre und wirkt durch die brutale Kraft, die sich in Pfeiler und Verschlusskörper äußert. Die Pfeiler üben durch die Größe ihrer Formen und Abmessungen einen unwiderstehlichen Eindruck aus, ähnlich dem der frühgeschichtlichen Bauten. Die Walzenwehranlage ist eine der größten ihrer Art (4 Walzen zu 30×6 m).

Bemerkenswert ist der Versuch, sachgemäß den antriebslosen Mittelpfeiler ohne Aufbau zu belassen. Abb. 10 läßt die Betonung der Vertikale beim Krafthaus erkennen, dessen Hauptportal die bereits erwähnten figurlichen Darstellungen schmücken (Abb. 11). (Fortsetzung folgt.)

¹¹ Siehe auch: „Wasserkraft und Wasserwirtschaft“, Heft 22. 1928. Spetzler: Stausee und Pumpenspeicher Hengstey.

KURZE TECHNISCHE BERICHTE.

Einordnung der Leitungen und Gleisanlagen in öffentlichen Straßen.

Zu dem in Heft 11 dieser Zeitschrift veröffentlichten Normenblatt Din 1998 seien einige kritische Bemerkungen gestattet, die die Vereinigung der technischen Oberbeamten deutscher Städte vielleicht veranlassen, das Normenblatt nochmals zu überprüfen.

1. Der a. a. O. dargestellte Straßenquerschnitt, der doch wohl auch als Muster gelten soll, wenn er auch zu den auf dem Normenblatt gegebenen Richtlinien nur in loser Beziehung steht, gibt als Normalbreite für einen mit zweigleisiger Straßenbahn belegten Fahrdamm das Maß von 13 m an. Da die Straßenbahn einen Raum von 4,80—5 m Breite beansprucht, verbleiben beiderseits je 4 m für den Wagenverkehr; das ist für eine Wagenreihe um 1 m zu viel, für zwei dagegen um mindestens 1,5 m zu wenig. Die Normalmindestbreiten für einen Fahrdamm mit zweigleisiger Straßenbahn sind dagegen zu 11 bzw. 16 m anzunehmen; statt 16 m kann man eine Verbreiterung bis zu 17 m als erwünscht bezeichnen. Das Maß von 13 m ist zu verwerfen; es verteuert den Fahrdamm ohne jeden Vorteil für den Verkehr.

2. Ganz verfehlt ist, wenigstens nach den in Berlin gemachten Erfahrungen und seit Jahrzehnten geltenden Anschauungen die Lage des Hauptentwässerungskanal in der Mitte der Straße. Alle Kanäle sind, wenn die Straßenbreiten es irgend zulassen, unter den Bürgersteig zu legen, und zwar, da sie am tiefsten von allen Leitungen liegen, in die Nähe der Bordkante, um beim Bau oder bei mit Aufgrabungen verbundenen Ausbesserungen etwa flach fundierte Häuser nicht zu gefährden. Der Raum über den Kanälen kann dann meistens auch zu Baumpflanzungen benutzt werden. Die zahlreichen Anschlüsse der Rinnenschächte werden bei solcher Lage sehr kurz und daher billig; die Hausanschlußleitungen werden nicht länger als höchstens 5 m. Die Abdeckungen der Einsteigeschächte können, da über sie nur Fußgängerverkehr hinweggeht, sehr leicht gehalten werden und sind nur geringer Abnutzung ausgesetzt. Schließlich wird durch die Reinigung der Kanäle der Wagenverkehr nicht behindert oder gar gefährdet, wie andererseits die Kanalarbeiter nicht durch den Verkehr in Gefahr gebracht werden.

Nur besonders tiefe Kanäle, Hauptsammler, muß man manchmal in den Fahrdamm legen. Sie gehören dann aber auch in die Nähe der Bordkanten, bei Straßen mit besonderem Straßenbahnkörper in der Mitte und zwei Richtungsfahrdämmen u. U. an die Bordkante des Straßenbahnkörpers so, daß bei Reinigungsarbeiten höchstens eine Wagenspur gesperrt wird. Bei der im Normenblatt angegebenen Lage, bei der die Einsteigeschächte zwischen den Gleisen liegen würden, ist eine Reinigung des Kanals nur bei Nacht, wenn der Straßenbahnverkehr ruht, möglich. Außerdem können hierbei die Einsteigeschächte nicht zum Einwerfen von Schnee benutzt werden, und darauf hätte man im letzten Winter hier auf keinen Fall verzichten können.

Anders liegen die Verhältnisse natürlich in Wohnstraßen ohne durchgehenden Verkehr und mit geringer Breite. Hier werden häufig die Bürgersteige nicht breit genug sein, um die Entwässerungsleitungen mit ihren viel Raum beanspruchenden Einsteigeschächten aufnehmen zu können, und der geringe Verkehr steht einer Verlegung im Fahrdamm nicht im Wege.

3. In den Erläuterungen zum Normblatt heißt es: „Es empfiehlt sich, das Normblatt behördlich einzuführen.“ Ich frage mich da: Was soll mit einer behördlichen Einführung bezweckt werden? Denkt man sich dabei etwa, daß die städtischen Straßenbauverwaltungen u. U. gezwungen werden sollen, fremden Verwaltungen den im Normblatt vorgesehenen Raum für ihre Leitungen freizugeben? Die Stadt muß doch unter allen Umständen Herr über die ihr gehörigen Straßen bleiben, soweit sie nicht durch das Telegraphenweggesetz darin beschränkt ist. Die Städte werden auch vielfach nicht in der Lage sein, von ihren bisher in der Raumverteilung für Versorgungsleitungen befolgten Grundsätzen abzugehen. Darum kann m. E. das Normblatt 1998 nur als ein bei Neuanlagen von Straßen zu erwägender Ratschlag angesehen werden. Kuckuck, Charlottenburg.

Unfallstatistik des deutschen Ausschusses für Eisenbeton.

Nr. 37. Einsturz eines Fabrikangebues.

Ein Fabrikbesitzer ließ im Sommer den in den Skizzen 1 bis 3 dargestellten Fabrikangebue ausführen. Die Dachkonstruktion einschließlich der Stützen bestand aus Eisenbeton. Die Umfassungswände hatten Fundamente und Pfeiler aus unbewehrtem Stampfbeton und bestanden im übrigen aus Ziegelmauerwerk.

Die Bauleitung war einem Architekten übertragen, der die Erd-, Beton- und Eisenbetonarbeiten an einen Bauunternehmer vergab.

Etwa zwei Monate nach dem Betonieren der Decke stürzte während einer Arbeitspause der in der Skizze 1 dargestellte Teil des Anbaues einschließlich der Umfassungswände plötzlich ein. Personen wurden nicht verletzt.

Nach den Zeugenaussagen soll der Beton des eingestürzten Deckenteiles im Verhältnis 1 Teil hochwertiger Portlandzement zu 5 Teilen Kiessand gemischt worden sein. Die Dachdecke wurde 6 Tage nach dem Betonieren ausgeschalt. Hierbei bröckelte an der Stütze II (Skizze 1) unterhalb des Unterzuges b etwas Beton ab. Dies veranlaßte den Polier, die anschließenden Deckenbalken vorerst wieder abzustützen. Am Tage darauf bemerkte der Polier im Unterzuge b (Skizze 1) in der Nähe der Stütze II feine Schrägrisse, die sich in der Folgezeit aber nicht erweiterten und daher für unbedenklich gehalten wurden. Nach der Aussage einiger Zeugen entstand bei der Ausführung infolge Nachgebens der Schalung die in Skizze 1 im Grundriß angedeutete, in der Mitte 3 cm tiefe Einsenkung, die nach Ansicht der nach dem Unfall hinzugezogenen Sachverständigen aber keinen Einfluß auf den Einsturz gehabt hat.

Die nach dem Unfall angestellte Untersuchung der verwandten Baustoffe ergab beim Zement keine wesentlichen Anstände. Eine aus der Grube des Kieslieferanten entnommene Kiessandprobe bestand zu 56 Gewichtsprozent aus Sand. Der Sand enthielt 11,2 Gewichts-

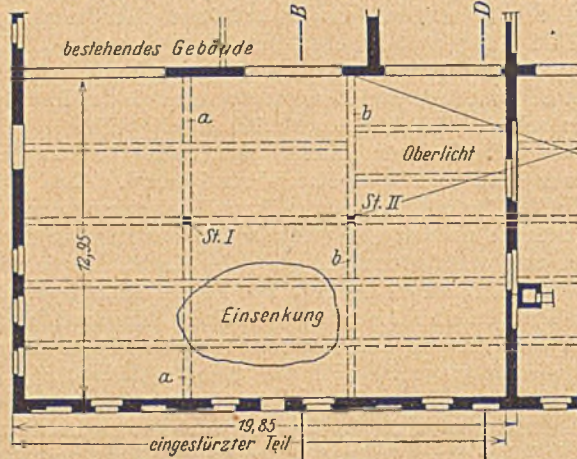


Abb. 1

prozent abschlämmbare Teile. Der Durchgang durch das 4900-Maschensieb betrug 40,2%, durch das 900-Maschensieb 65,5% des Sandes. Durch das Sieb mit 1 mm Lochdurchmesser fielen 97,4% des Sandes.

Der offenbar sehr flüssig eingebrachte Beton des eingestürzten Teils zeigte vielfach sehr ungleichmäßiges Gefüge. Eine den Trümmern entnommene Betonprobe der Deckenträger (21,7 · 23,1 · 26,4 cm, $\Gamma = 501 \text{ cm}^2$) hatte

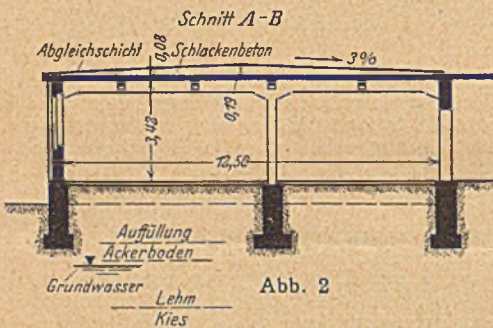


Abb. 2

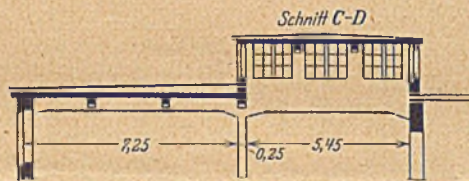


Abb. 3

nach 140 Tagen eine Festigkeit von nur 79 kg/cm^2 . Zwei Säulenabschnitte von i. M. $25,5 \cdot 28,7 \text{ cm}$ bzw. $25,4 \cdot 27,7 \text{ cm}$ Querschnitt und $70,2$ bzw. 75 cm Höhe und einer Längsbewehrung von 4 RE $\varnothing 14 \text{ mm}$ ergaben im Alter von 90 Tagen Bruchlasten von $81,8$ bzw. $85,65 \text{ t}$ ($\frac{P}{F_1} = \text{rd } 105 \text{ kg/cm}^2$). Die chemische Untersuchung einiger Betontrümmer mit augenfällig mangelhaftem Gefüge ergab ein Mischungsverhältnis 1 : 12 in RT.

Die statische Berechnung und die Eisenanordnung wiesen nach den Feststellungen eines Sachverständigen der Staatsanwaltschaft erhebliche Mängel auf. Insbesondere waren bei den Deckenträgern und Unterzügen im Bereich der negativen Momente die Eiseneinlagen nicht dem Verlauf der Momente angepaßt, so daß bereits unter dem Einfluß des Eigengewichts im Beton stellenweise rechnermäßige Druckspannungen von 100 kg/cm^2 , im Eisen Zugspannungen bis 2150 kg/cm^2 entstanden. Die aufgebogenen Eisen waren nicht dem Verlauf der Schubspannungen entsprechend verteilt, sondern nur in allernächster Nähe der Stützen angeordnet. Die Auflagerkräfte der Deckenlängsträger waren bei der Ermittlung der Schubspannungen im Unterzug als gleichmäßig verteilt angenommen worden.

Als Ursache des Einsturzes sieht dieser Sachverständige das Versagen des Unterzuges a (Skizze 1) infolge der ungenügenden Schubbewehrung, des Überschreitens der Betonfestigkeit und der Streckgrenze der Schrägeisen an. Ein anderer Sachverständiger der Staatsanwaltschaft hält die vorstehend angeführten Mängel der Berechnung und Ausbildung nicht für die Ursachen des Einsturzes und bezweifelt insbesondere, daß die Verteilung der aufgebogenen Eisen unzulänglich war. Er nimmt vielmehr an, daß die Stütze II (Skizze 1) zuerst zusammengebrochen sei. Durch ausgiebigen Regen habe sich der Schlackenbeton (Skizze 2) vor dem Einsturz stark mit Wasser vollgesogen. — Die Abgleichsschicht ist erst am Unfalltag und am Tage vorher aufgebracht worden. — Das Gewicht der Decke habe sich dadurch so vermehrt, daß die Beanspruchung in der Säule II die Festigkeit des Betons überschritten habe. Diese sei durch die ungeeigneten Zuschlagstoffe und durch Eindringen von Wasser in den Säulenbeton stark herabgesetzt worden.

Der Bauunternehmer gibt als Einsturzursache ein Nachgeben des Untergrundes an, dessen Aufbau nach seiner Angabe in Skizze 2 angedeutet ist. Die dort dargestellten Gründungstiefen sind nicht maßgebend. Das Nachgeben des Baugrundes sei die Folge einer Grundwassersenkung, die kurz vor dem Unfall durch das Trockenlegen eines über das Grundstück fließenden Wasserlaufes verursacht worden sei. Die erforderlichen Gründungstiefen habe der bauleitende Architekt angegeben. Hinsichtlich der mangelhaften Zuschlagstoffe erklärte der Bauunternehmer, er sei nicht verpflichtet, die Güte des unter Angabe des Verwendungszwecks bestellten Kiessandes nachzuprüfen. Die Verantwortung hierfür trage der Lieferant. Beim Betonieren des nicht eingestürzten Teils hat der Unternehmer nach seiner auch von Zeugen bestätigten Angabe einen Teil des überschüssigen Sandes aussondern lassen. Eine Probebelastung dieses Bauteiles nach dem Unfall ergab keine Anstände.

Die Staatsanwaltschaft stellte das gegen den Unternehmer eingeleitete Verfahren ein. Die Sachverständigen seien in einer Weise darüber uncin, was den Einsturz verursacht habe und ob Verstöße gegen die anerkannten Regeln der Baukunst vorliegen, daß die getroffenen Feststellungen nicht gegen den Unternehmer verwandt werden könnten. Es könne auch nicht hinreichend bestimmt nachgewiesen werden, daß ihn ein Verschulden für die Verwendung der ungeeigneten Zuschlagstoffe treffe. We.

Bau der Delaware-Hängebrücke.

Der beim Bau der Delaware-Hängebrücke (Bauingenieur, 1920, S. 304) zur Ausführung gelangte Gedanke, die Kabel bei der Umlenkung am Widerlager nicht mit Hilfe von Sätteln auf Mauerwerk, sondern durch einen in die Richtung der Gegenkraft gelegten Druckstab zu bewirken, wurde erstmals von mir in der Internationalen Zeitschrift „Der Eisenbau“ 1911, S. 322, Abb. 29—31, ausgesprochen. Dr. R. Sonntag.

**Ordentliche Mitgliederversammlung des Vereins
Beratender Ingenieure e. V. (VBI).**

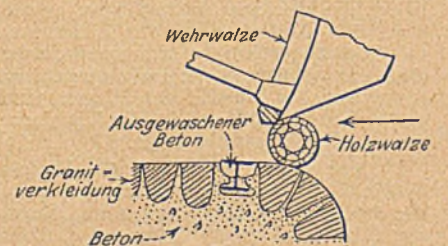
Der Verein Beratender Ingenieure e. V. (VBI) — Vereinigung unabhängiger Beratender Ingenieure Deutschlands — Geschäftsstelle Hamburg I, Ferdinandstr. 29, hält in den Tagen vom 1. bis 3. Juli seine 26. ordentliche Mitgliederversammlung in Nürnberg ab.

In der am Dienstag, den 2. Juli im Goldenen Saal des „Industrie- u. Kulturverein“, Nürnberg, um 10 Uhr vorm. stattfindenden öffentlichen Versammlung werden Vorträge gehalten über: 1. „Neuere Anschauungen über Feuers- und Explosionsgefahr“ (Prof. Dr. Aufhäuser, Hamburg); 2. „Seehafenumschlag von Massengütern“ (Dipl.-Ing. Lambrecht, Hamburg). Gäste willkommen.

Bekämpfung von Eis und Kälte an den Wasserkraftanlagen in Norwegen.

In den älteren Wasserkraftanlagen Norwegens führte die starke Strömung im Obergraben soviel Eisschollen und Eisnadeln an die Einlaßrechen, daß 100 bis 120 Mann zum Heraus-schaffen nötig waren. Mechanische Vorrichtungen und das Heizen hohler Rechenstäbe durch hindurchgeführte Dampfrohren haben sich nicht bewährt, dagegen hat das elektrische Heizen der Stäbe, allerdings mit 7 kW Stromverbrauch auf 1 Sek/m^3 Durchflußmenge, guten Erfolg gehabt, ebenso das Auslassen der warmen Luft aus den Stromerzeugern an die Wasseroberfläche, die dadurch auf 5 bis 8' in vor dem Rechen eisfrei blieb. Bei den neueren Anlagen wird für einen großen Wehrteich gesorgt, unter dessen Eisdecke das Betriebswasser entnommen wird.

Die großen Temperaturschwankungen führten bei einem Werk im Jahre 1926 zur Zerstörung und Auswaschung des Betons um die I-Eisen-Schwelle der Wehrkrone an den Dehnungsfugen (siehe Abbildung). Zur Ausführung der Ausbesserung ist die Wehrwalze etwas angehoben und der Spalt durch Holzwalzen von 5 m Länge und 55 cm Durchmesser geschlossen worden (siehe Abbildung), die durch Einfüllen von Sand das erforderliche Gewicht zum Absinken erhielten und durch Taucher aneinander gereicht wurden. Die Lücken an den Wehrwangen wurden durch Holzkeile geschlossen. Die ganze Ausbesserungsarbeit, einschließlich der Walzenherstellung, dauerte drei Tage. (Von O. Reed, Ingenieur-Assistent in Fresno (Kalifornien)-Engineering-News-Record 1928, S. 805—806, mit 1 Zeichnung und 2 Lichtbildern.)



WIRTSCHAFTLICHE MITTEILUNGEN.

Das Arbeitsschicksal der Arbeitslosen. Die Reichsanstalt für Arbeitsvermittlung und Arbeitslosenfürsorge veranstaltete eine Erhebung über das Arbeitsschicksal der Arbeitslosen. Die Erhebung war mit dem Stichtag vom 15. März 1929 veranstaltet worden; die ersten Ergebnisse liegen jetzt bereits vor. Insgesamt sind über zwei Millionen (2 064 000) in der Arbeitslosenversicherung und in der Sonderfürsorge bei berufsbüblicher Arbeitslosigkeit unterstützte Arbeitslose erfaßt worden, von denen etwa die Hälfte (51,2%) den sogenannten Saisonberufen zuzurechnen ist. Die knappere Hälfte (48,8%) ist aus Gründen der Konjunktur oder der strukturellen Veränderungen der Wirtschaft arbeitslos geworden.

Bei drei Vierteln (rund 1 528 000) von diesen über zwei Millionen Arbeitslosen konnte auf Grund der bei den Arbeitsämtern vorhandenen Akten das Arbeitsschicksal vor dem Zeitpunkt der Arbeitslosmeldung auf ein Jahr und länger zurückverfolgt werden, während für den Rest die aktenmäßigen Unterlagen für eine lückenlose Feststellung des Arbeitsschicksals während eines ganzen Jahres nicht ausreichten. Bei der Untersuchung der Frage, wie lange die 1 528 000 unterstützten Arbeitslosen vor ihrer Arbeitslosmeldung tatsächlich in Arbeit gestanden haben, ergab sich, daß fast 400 000 (27,2%) Arbeitslose während des ganzen Jahres vor der Arbeitslosmeldung, ferner über 500 000 (35,2%) $\frac{3}{4}$ Jahr und länger, weitere 500 000 (34,5%) über $\frac{1}{2}$ bis zu $\frac{3}{4}$ Jahren und 45 000 (3,1%) genau $\frac{1}{2}$ Jahr gearbeitet haben.

Die ersten Ergebnisse dieser überaus wichtigen Erhebung sind in einer besonderen Beilage der neuesten Nummer des „Reichs-Arbeitsmarkt-Anzeigers“ (Nr. 25) veröffentlicht.

Die Arbeitsmarktlage im Reich. (Bericht der Reichsanstalt für die Zeit vom 10. bis 15. Juni 1929.)

Der Arbeitsmarkt hat in der Berichtswoche eine weitere Entspannung erfahren. Die Zahl der Hauptunterstützungsempfänger in der versicherungsmäßigen Arbeitslosenunterstützung dürfte nunmehr, geschätzt nach den Vormeldungen der Landesarbeitsämter, nahe an 750 000 liegen. Im Vorjahr nahm die Zahl der Hauptunterstützungsempfänger nach dem 15. Juni bis zum jahreszeitlichen Tiefpunkt noch um 60 000, im Jahre 1927 um 270 000 ab. Da im Vorjahr die saisonmäßige Besserung durch die gleichzeitige konjunkturelle Abschwächung beeinträchtigt wurde, wird man wohl annehmen dürfen, daß die Arbeitslosigkeit in diesem Jahre mindestens noch um die gleiche Zahl wie im Vorjahr zurückgehen wird. Gegenwärtig liegt das Niveau der Arbeitslosigkeit allein noch um etwa 130 000 Hauptunterstützungsempfänger in der Arbeitslosenversicherung höher als zur gleichen Zeit des Vorjahres und um 150 000 höher als zur gleichen Zeit des Jahres 1927.

Westfalen und Niedersachsen haben die Vorjahrshöhe des Beschäftigungsgrades erreicht. Am schwächsten im Vergleich zum Vorjahr lagen Sachsen und Schlesien (zurückgebliebene Entwicklung des Baumarktes, gedrückte Lage der Textilindustrie, rückläufige Tendenzen in verschiedenen Zweigen der Metallwirtschaft). In Ostpreußen, dessen Belastung zwar zahlenmäßig nicht sehr ins Gewicht fällt, war die Zahl der Hauptunterstützungsempfänger mit 13 000 noch etwa dreimal so hoch als Mitte Juni 1928 (vor allem niedrigere Beschäftigungsziffer des Baugewerbes).

Arbeitsämter aus den verschiedensten Bezirken berichten wieder, daß das Angebot von Arbeitsplätzen mit ständiger Beschäftigung zurückgeht und daß immer mehr Arbeitnehmer in den Kreis kurzfristig Beschäftigter hineingezogen werden.

Aus einzelnen Berufsgruppen ist folgendes hervorzuheben:

Die günstige Lage des bergbaulichen Arbeitsmarktes im Ruhrgebiet hat sich in der Berichtswoche wenig verändert. Für die arbeitslosen Bergleute waren genügend Unterbringungsmöglichkeiten vorhanden; doch war die Vermittlung infolge der Entfernung der aufnahmefähigen Zechen überaus schwierig. Ob die Belegung nur vorübergehend ist (Auffüllung der leeren Lager des Kohlenhandels nach der langen Winterperiode), oder ob sie nachhaltig sein wird (Eroberung von bestrittenem Gebiet, verstärkte Abrufe der Schwereisenindustrie), läßt sich allerdings nicht übersehen. — Auch die anderen Bergbau-reviere, vor allem der sächsische Steinkohlenbergbau, waren für gelernte Bergleute leicht aufnahmefähig.

Das Ansteigen des Beschäftigungsgrades in der Industrie der Steine und Erden kam nahezu zum Stillstand, obgleich der vorjährige Stand vielfach noch nicht erreicht ist. In einigen Bezirken, so in Sachsen und Schlesien, trat bereits eine leichte Verschlechterung ein, die auf den Mangel an Aufträgen aus dem Baugewerbe zurückgeführt wird.

Die Bautätigkeit hat sich in der Berichtswoche kaum verstärkt. In mehreren Arbeitsämtern in Schlesien, Pommern, Westfalen und Rheinland überwogen schon die Zugänge. In Niedersachsen, Brandenburg und Bayern war die Aufnahmefähigkeit noch beträchtlich; aber auch in Brandenburg hat sich durch den Zuzug von Bauhandwerkern aus dem Osten die Arbeitslosigkeit erhöht. Besonders ungünstig war die Nachfrage für Zimmerer und bezirksweise für Maler; Maurer mußten dagegen vielfach zwischenörtlich herangezogen werden. Wo durch die Inangriffnahme von Neubauten ein plötz-

licher Bedarf an Arbeitskräften auftrat, war er durch den zwischenbezirklichen Ausgleichsverkehr der Arbeitsämter leicht zu befriedigen.

Über die bezirkliche Entwicklung des Baugewerbes ist folgendes zu bemerken:

Schlesien hatte nur teilweise eine geringe Besserung zu verzeichnen, zum Teil jedoch auch Verschlechterungen, die vorwiegend auf Beendigung kurzfristiger Arbeiten zurückzuführen sind (Breslau, Görlitz, Ratibor). In Oberschlesien gelang die Unterbringung einer größeren Anzahl von Arbeitskräften durch die Tätigkeit des Außen-dienstes. In den Bezirken der Landesarbeitsämter Pommern, Westfalen, Rheinland, Hessen, Mitteldeutschland, Sachsen und Südwestdeutschland war die Entwicklung auf dem Baumarkt durchweg sehr zögernd und den Verhältnissen der Jahreszeit in keiner Weise entsprechend. In einigen Arbeitsamtsbezirken der Nordmark waren die Verhältnisse relativ günstig, besonders für Innenarbeiter; die Zahl der arbeitssuchenden Maler hat eine bedeutende Zunahme erfahren, doch waren Aufträge in größerer Zahl für Schiffsmaler vorhanden. Wesentlich nahmen die Entlassungen in verschiedenen Bezirken Westfalens zu. Eine Entlastung boten vorwiegend nur die Leitungs-bauten der Ferngasversorgung und der Neubau eines Stickstoff-werkes. Wie in der Nordmark (Hamburg), so war auch in Mitteldeutschland eine kurzfristige Dauer der Beschäftigungsverhältnisse zu beobachten. Etwas lebhafter ist die Vermittlungstätigkeit in den sächsischen Großstädten geworden. Auch in einigen Bezirken Südwestdeutschlands, in denen die Bautätigkeit sehr spät in Gang gekommen ist, bestand anhaltende Aufnahmefähigkeit.

Über eine günstige Gestaltung des baugewerblichen Arbeitsmarktes berichten nur Brandenburg, Niedersachsen und Bayern. Brandenburg erfuhr jedoch einen Zuzug von Bauhandwerkern aus dem Oder- und Warthebruch sowie der Annaburger Gegend, der die Zahl der Arbeitslosen etwas erhöhte. In einzelnen Bezirken der Provinz konnte der Bedarf an Maurern nicht befriedigt werden. Eine starke Belegung hat das Baugewerbe in Niedersachsen erfahren; vor allem waren Maurer bezirklich lebhaft verlangt und im zwischenbezirklichen Ausgleichsverkehr zu vermitteln. In Bayern konnte der große Bedarf an Arbeitskräften teilweise nicht ganz gedeckt werden, besonders soweit es sich um Maurer handelte. Dagegen stehen Zimmerer noch in größerer Zahl zur Verfügung.

Unter den Verhältnissen bei den Einzelberufen ist besonders der aus mehreren Bezirken gemeldete Rückgang der Beschäftigungsmöglichkeiten für Zimmerer und Dachdecker, Glaser und Ofensetzer bemerkenswert. Dieser Rückgang wird gelegentlich auf die neuzeitliche Bauweise zurückgeführt.

Der Tiefbau zeigte im allgemeinen eine etwas stärkere Aufnahmefähigkeit als der Hochbau.

Rechtsprechung.

Was bedeutet „verantwortliche Aufsicht“? Zu einer beachtlichen Entscheidung kam das Große Schöffengericht Berlin-Mitte in einer Verhandlung gegen den Bauunternehmer und Sprengmeister August D., dem Vergehen gegen das Sprengstoffgesetz und fahrlässige Körperverletzung zur Last gelegt wurden. D., Inhaber eines Baugeschäftes, hatte Sprengungen von Mauerwerk vorzunehmen. Er besitzt den Sprengstoffereulabnisschein B, der zu Sprengungen bei Kultur- und Industrieunternehmungen berechtigt. Die Anklage warf ihm vor, seine Aufsichtspflicht bei den Sprengarbeiten gröblichst verletzt zu haben, weil er im Augenblick der Sprengungen selbst nicht an Ort und Stelle gewesen war, sondern einen längere Zeit bei ihm beschäftigten Vorarbeiter mit der Durchführung der Arbeiten betraut hatte. Dieser Vorarbeiter leitete die Sprengungen, ließ die Löcher bohren, die Sprengschüsse einlegen und besorgte auch die Absperrungen. Das Gelände war jedoch nicht weit genug abgesperrt worden und durch umherfliegende Mauerstücke wurden mehrere Personen, darunter ein Arbeiter D's., verletzt.

Nach dem Wortlaut des Erlaubnisscheins erstreckt sich die Sprenggenehmigung „auch auf Hilfspersonen soweit, als sie in verantwortlichem Auftrage handeln und nicht selbst in den Besitz von Sprengstoffen kommen oder sich unter der verantwortlichen Leitung des Inhabers des Genehmigungsscheins befinden“. — Auf dieses „oder“ kam es in diesem Falle an, denn D. hatte sich, um zu telefonieren, nur für kurze Zeit vom Arbeitsplatze entfernt.

Gewerberat Caspary führte als Sachverständiger aus, daß der Vorarbeiter Sprengstoff verbrauchen durfte, falls er unter verantwortlicher Aufsicht stand. Es fragte sich, ob der Scheininhaber immer zugegen sein mußte. Caspary hielt das nicht für unbedingt erforderlich. Der Scheininhaber könnte sich für kurze Zeit entfernen, wenn der ausführende Arbeiter ihm als zuverlässig bekannt sei und die nötigen Kenntnisse besitze. Ein solches Verhalten sei bei allen derartigen Arbeiten üblich und es sei für den Unternehmer z. B. bei größeren Steinbrüchen ganz unmöglich, bei jedem Sprengschuß persönlich anwesend zu sein. D. habe volles Vertrauen zu seinem Vorarbeiter haben können. Die Frage, ob der Vorarbeiter verantwortlich gemacht werden könnte, sei unbedingt zu bejahen.

Der Anklagevertreter forderte die Mindeststrafe von drei Monaten Gefängnis. Es habe sich gezeigt, daß der Vorarbeiter keineswegs so zuverlässig gewesen sei, wie D. geglaubt habe. Ihn, D., treffe in allererster Linie die Verantwortung. — Das Urteil lautete auf Freispruch. Der Vorsitzende betonte in den Urteilsgründen, daß es sich um die Auslegung der Worte „verantwortliche Aufsicht“ gehandelt habe und um die Klärung der Frage, ob der Scheininhaber „körperlich immer anwesend sein müßte“. Die subjektive Ansicht des Angeklagten, alles Erforderliche getan zu haben, sei berücksichtigt worden. Dem Gericht sei es aber schwer gefallen, sich die Sachverständigenmeinung zu eigen zu machen. (Entscheidung des Gr. Schöffengerichts Berlin-Mitte, Abt. 209, 5 J 299/29.)

Vereinbaren bei dem Kauf eines Grundstücks die Parteien, daß der Käufer die Hypotheken in Anrechnung auf den Kaufpreis als Selbstschuldner übernimmt, ist jedoch der Verkäufer selbst, der von seinem Veräußerer die Hypotheken bereits übernommen hatte, mangels Genehmigung des Gläubigers noch nicht Schuldner geworden, so gilt die Schuldübernahme durch den Käufer als für den Fall gewollt, daß der Verkäufer durch die nachträgliche Genehmigung des Gläubigers Schuldner wird. (Urteil des Oberlandesgerichts Naumburg vom 9. Dezember 1927 — 4 U 301/27.)

V. verkauft sein Grundstück an K., der eine durch Hypothek gesicherte Schuld des V. an G. in Anrechnung auf den Kaufpreis übernimmt. Bevor G. die Schuldübernahme des K. genehmigt hat, verkauft K. das Grundstück an P., der seinerseits die Schuld wieder übernimmt. Zunächst hatte P. damit eine Schuldübernahme vereinbart die gegenstandslos ist, selbst wenn G. sie genehmigen würde. Denn da G. die Schuldübernahme durch K. nicht genehmigt hatte, war dieser überhaupt nicht Schuldner geworden.

Man muß jedoch davon ausgehen, daß K. und P. vernünftigerweise den Vertragszweck erreichen wollten, also auch wollten, daß die Übernahme auch dann in die Schuld des K. eintreten sollte, wenn diese zur Zeit des Vertragsschlusses noch unter einer Bedingung — nämlich die Genehmigung durch G. — stand, sofern die Bedingung nur später verwirklicht wurde. K. und P. wollten, daß ohne jede Einschränkung die Schuld des K., wie sie in dem durch die Hypothekeneintragung festgelegten Umfang jemals den K. treffen würde, von P. übernommen werden sollte. Genehmigt nunmehr G. die Schuldübernahme durch K., so wird zunächst V. aus der Schuld entlassen, P. tritt in die Schuld ein. Genehmigt G. weiter die Schuldübernahme durch P., so wird K. befreit und P. bleibt allein Schuldner. Hierbei ist vorausgesetzt, daß jede Schuldübernahme dem G. ordnungsmäßig mitgeteilt ist. Erst nach dieser Mitteilung ist überhaupt eine Genehmigung durch G. möglich, weil bis dahin der Schuldübernahmevertrag durch die Parteien noch abgeändert und aufgehoben werden kann (§ 415 BGB.).

Haftung der Gemeinde für Duldung von formwidrigen Wechselzeichnungen. (Urteil des Reichsgerichts, II. Civilsenat, vom 23. November 1928 — II 166/28.)

Werden Wechselzeichnungen (Ausstellung, Akzept, Giro), durch nicht ermächtigte Kassenbeamte ausgeführt, so wird dadurch nach ständiger Rechtsprechung des Reichsgerichts eine wechselseitige Verpflichtung der Gemeinde nicht begründet.

Dagegen kann die Gemeinde aus dem Gesichtspunkt des Schadensersatzes in Anspruch genommen werden, wenn das nicht ermächtigte Gemeindeorgan in Verletzung seiner Amtspflicht unberechtigt oder formwidrig Wechselzeichnungen geleistet und in einer gegen die guten Sitten verstößenden Weise den betroffenen Dritten geschädigt hat. Das schuldige Gemeindeorgan haftet dann zugleich mit der Gemeinde samt verbindlich. (Urteil des Reichsgerichts, VI. Civilsenat, vom 26. März 1928 — VI 450/27 — Auszug im Bauingenieur, 1928, Heft 31.)

Dieselbe Haftung tritt ein, wenn der gesetzliche Vertreter der Gemeinde bei dauernder Geschäftsverbindung und ständigem Wechselverkehr mit einer Bank trotz Kenntnis der unbefugten Vollziehung von Wechselzeichnungen nicht eingeschritten ist und die Bank nicht aufgeklärt hat, obwohl er wissen mußte, daß eine von ihm der Bank gegebene Mitteilung im Sinne einer Bevollmächtigung des betreffenden Gemeindebeamten gedeutet wird.

Genehmigung der Schuldübernahme durch Verhandlungen des Gläubigers mit dem Übernehmer. (Urteil des Oberlandesgerichts Dresden, VII. Civilsenat, vom 27. März 1928 — 7 O 148/27.)

Die Übernahme einer Schuld durch einen andern Schuldner kann erfolgen durch Vertrag zwischen dem Gläubiger und dem neuen Schuldner. Sie kann aber auch zwischen dem neuen und alten Schuldner vereinbart werden, hängt jedoch in ihrer Wirksamkeit von der Genehmigung durch den Gläubiger ab. Die Genehmigung kann aber erst erfolgen, wenn der ursprüngliche Schuldner oder der Übernehmer die Schuldübernahme dem Gläubiger mitgeteilt hat (§ 415 BGB.). Bis zur Genehmigung können die Parteien den Übernahmevertrag ändern oder aufheben. Der Gläubiger ist nicht berechtigt, durch eine von den Vertragsschließenden gar nicht veranlaßte Genehmigung in deren Vertragsverhältnisse einzugreifen und ihrem

Rechte zu nachträglicher Aufhebung oder Änderung des Schuldübernahmevertrages vorzugreifen. Eine vor der Mitteilung von der Schuldübernahme erklärte Genehmigung der Schuldübernahme durch den Gläubiger hat dabei noch keine Wirksamkeit für die Parteien, die die Schuldübernahme vereinbart haben. Diese sollen vielmehr an die Vereinbarung endgültig erst gebunden sein, wenn mindestens einer von ihnen dem Gläubiger die Schuldübernahme mitgeteilt und daraufhin der Gläubiger sie genehmigt hat.

Die Genehmigung hat aber nicht die Bedeutung einer unerläßlichen Formvorschrift. Hatte der Gläubiger bereits vor oder bei Abschluß des Schuldübernahmevertrages seine Einwilligung erklärt, so bedarf es keiner weiteren Genehmigung.

Ebenso entfällt das Erfordernis einer besonderen Genehmigung, wenn der Gläubiger nach Abschluß des Schuldübernahmevertrages mit einer der an diesem Verträge beteiligten Parteien verhandelt und hierbei die Übernahme genehmigt.

Verluste bei der Veräußerung von Anteilen an einer Erwerbsgesellschaft sind bei der Einkommensteuer nicht abzugsfähig. (Urteil des Reichsfinanzhofs vom 28. November 1928 — VI A 884/28.)

Zu den Einkünften aus Gewerbebetrieb gehören auch Gewinne, die bei der Veräußerung eines Gewerbebetriebs erzielt werden. Der Veräußerung eines Gewerbebetriebs steht es gleich, wenn Anteile an einer Erwerbsgesellschaft (Aktien, G. m. b. H.-Anteile, Kuxe) veräußert werden, an deren Kapital der Veräußerer zu mehr als einem Viertel beteiligt ist. (§ 30 Einkommensteuergesetz.)

Verluste, die bei einer derartigen Veräußerung entstehen, sind nicht abzugsfähig. Die aus dem Rahmen des Einkommensteuergesetzes fallende Bestimmung des § 30, Abs. 3, Eink.st.ges. richtet sich dagegen, daß im Falle des Betriebens von Geschäften in Form einer Aktiengesellschaft oder G. m. b. H. die tatsächlich erzielten Gewinne der Einkommensteuer entzogen werden können. Wird ein Geschäft in der Form einer offenen Handelsgesellschaft betrieben, so hat der ausscheidende Gesellschafter seine Beteiligung an dem im Lauf seiner Beteiligung entstandenen stillen Reserven zu versteuern. Entsprechend soll der, der sich z. B. an einer G. m. b. H. beteiligt, belastet werden, sobald er seine Beteiligung ganz oder zum Teil aufgibt. Dabei sind die stillen Reserven für ihn nicht nur die stillen Reserven der Gesellschaft, sondern auch die nicht ausgeschütteten Gewinne. Ihn auch bezüglich der Abzugsfähigkeit von Verlusten dem Gesellschafter einer offenen Handelsgesellschaft gleichzustellen, besteht um so weniger Veranlassung, als der an einer Aktiengesellschaft G. m. b. H. u. ä. Beteiligte den Vorteil hat, daß die im Laufe seiner Beteiligung eingetretenen Verluste des Geschäfts seinen endgültigen Veräußerungsgewinn vermindern, während der an einer offenen Handelsgesellschaft Beteiligte den Verlust eines Jahres von dem Gewinn späterer Jahre nicht abziehen kann.

Die gegenteilige Auffassung würde dazu führen, daß Veräußerungsgewinne nur bei wesentlichen Beteiligungen steuerpflichtig wären. Jeder erheblich Beteiligte könnte aber die Abzugsfähigkeit von Verlusten durch entsprechenden Zukauf von Anteilen erreichen.

Der Gebäudesteuernutzungswert kann als Grundlage für die Ermittlung des Friedensmietwerts eines Fabrikgrundstücks verwendet werden. (Urteil des Preussischen Oberverwaltungsgerichts vom 19. Juni 1928 — VI D 26.)

Das Oberverwaltungsgericht hat die Auffassung der Vorinstanz, welche die Verwendung des Gebäudesteuernutzungswerts bei Ermittlung des Friedensmietwerts eines Fabrikgrundstücks abgelehnt hatte, mißbilligt. Die Vorinstanz war davon ausgegangen, daß Fabrikgebäude nie vermietet werden, die Gebäudesteuernutzungswerte seinerzeit also weder aus wirklichen Mietbeträgen der eigenen Fabrikgebäude noch aus wirklichen Mietbeträgen anderer zur Vergleichung herangezogener vermieteter Fabrikgebäude hergeleitet werden können, und daß daher die Gebäudesteuernutzungswerte von Fabrikgebäuden stets auf ganz unsicherer Grundlage beruhen.

Im Gegensatz dazu kam es nach Auffassung des Oberverwaltungsgerichts bei Festsetzung der Gebäudesteuernutzungswerte für Fabrikgebäude seinerzeit darauf an, einen Wert zu ermitteln, der demjenigen Wert entsprach, der bei andern, insbesondere Wohngrundstücken, aus den Mietbeträgen ermittelt wurde. Hierbei wurde, wie angenommen werden muß, vielfach von den Baukostenwerten ausgegangen und der Nutzungswert durch vergleichsweise erfolgte Heranziehung des bei andern Gebäuden gegebenen Verhältnisses zwischen dem Baukostenwert und dem Mietwert ermittelt. Demnach müssen die Gebäudesteuernutzungswerte für Fabrikgebäude unter Anpassung an die für Wohngebäude geltenden Gesichtspunkte ermittelt werden, und es wird grundsätzlich nichts dagegen einzuwenden sein, auch bei Fabrikgebäuden den Friedensmietwert mit Hilfe des Gebäudesteuernutzungswertes zu ermitteln.

Wegen der bis zum 1. Juli 1914 eingetretenen ortsüblichen Mietsteigerung sind entsprechende Zuschläge zu machen. Im übrigen sind die Steueraussschüsse an diesen Weg der Wertermittlung nicht gebunden, sondern müssen in jedem Falle den nach den gegebenen Verhältnissen am meisten geeigneten Weg zur Ermittlung des Mietwerts einschlagen.

PATENTBERICHT.

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

Bekanntgemachte Anmeldungen.

Bekanntgemacht im Patentblatt Nr. 19 vom 8. Mai 1929.

- Kl. 5 d, Gr. 3. Sch 80 919. Josef Schnitzler, Bochum, Kanalstr. 13. Schachtdeckel für zur Wetterführung benutzte Förderschächte. 29. XI. 26.
- Kl. 19 c, Gr. 2. D 53 585. Deutsche Solidit Centrale August Lindemann, Kommanditgesellschaft, Köln-Raderthal, Brähler Straße 298. Verfahren zur Herstellung von Betonstraßen. 2. VIII. 27.
- Kl. 19 c, Gr. 3. St 43 383. Dr. Ernst Stern, Berlin-Charlottenburg, Königsweg 26/27. Verfahren zur Aufrauhung von Asphaltdecken. 29. X. 27.
- Kl. 20 h, Gr. 7. C 41 762. Heinrich Christiansen, Pinneberg. Vorrichtung zum Fortbewegen von Wagen, insbes. Eisenbahnwagen; Zus. z. Pat. 468 901. 30. VII. 28.
- Kl. 20 i, Gr. 8. K 109 424. Eugen Kamp, Dortmund, Markgrafestraße 35. Drehstuhlweiche. 12. V. 28.
- Kl. 20 i, Gr. 8. M 106 563. Eugen Müller, Stuttgart, Schloßstr. 74. Weiche, insbes. für Straßenbahnen. 19. IX. 28.
- Kl. 20 i, Gr. 16. St 42 895. Gustav Strunk, Essen-Bredeneu, Emdenstr. 18. Selbsttätige Verteileranlage für Eisenbahn- oder Grubenwagen. 9. VII. 27.
- Kl. 20 i, Gr. 38. S 73 372. Siemens & Halske Akt.-Ges., Berlin-Siemensstadt. Selbsttätige Streckenblockschaltung. 22. II. 26.
- Kl. 20 i, Gr. 41. S 83 237. Siemens & Halske Akt.-Ges., Berlin-Siemensstadt. Einrichtung zur Fernübertragung von Bewegungsvorgängen. 21. XII. 27.
- Kl. 20 k, Gr. 9. A 54 147. Aktiengesellschaft Brown, Boveri & Cie., Baden, Schweiz; Vertr.: Dr. e. h. Robert Boveri, Mannheim-Käferthal. Querseilaufhängung für in verschiedener Höhe verlegte Fahrleitungen elektrischer Bahnen. 11. V. 28.
- Kl. 35 a, Gr. 6. F 62 666. Carl Flohr A.-G., Berlin N 4. Sicherheitsvorrichtung an Fahrtreppen; Zus. z. Anm. F 61 235. 11. XII. 26.
- Kl. 37 a, Gr. 3. G 66 481. Wilhelm Grohmann, Oberhausen. Verfahren zur Herstellung einer Unterdecke aus nachgiebig aufgehängten Platten. 11. II. 26.
- Kl. 37 b, Gr. 3. Sch 82 597. Hans Schmuckler, Berlin NW 87, Brückenallee 23. Lehre zum Festlegen der Eisenteile von ebenen Fachwerkgebilden o. dgl. vor dem Verschweißen. 5. V. 27.
- Kl. 37 f, Gr. 3. M 96 651. Maschinenfabrik Augsburg-Nürnberg A. G., Nürnberg 24. Schibengasbehälter; Zus. z. Pat. 396 629. 22. X. 26. V. St. Amerika 26. II. 26.
- Kl. 37 f, Gr. 5. P 52 399. Heinrich Pferdmeiges, Rittergut Hilprrechtshausen b. Gandersheim. Eisenbewehrung in einzelnen Lagerfugen gemauerter Schornsteine. 23. II. 26.

- Kl. 70 e, Gr. 10. H 106 960. Franz Kuhlmann, Rüstringen-Wilhelmshaven. Zeichenvorrichtung mit zwei Lenkparallelogrammen. 15. VI. 26.
- Kl. 70 e, Gr. 10. K 110 631. Franz Kuhlmann, Rüstringen-Wilhelmshaven. Gewichtsausgleich für Parallel-Zeichenvorrichtungen. 3. VIII. 28.
- Kl. 80 b, Gr. 1. W 76 093. Leonhard Schade van Westrum, London; Vertr.: Dipl.-Ing. Bernhard Kugelmann, Pat.-Anw., Berlin SW 11. Verfahren zur Herstellung von bituminösem Mörtel; Zus. z. Pat. 454 743. 30. V. 27. Großbritannien 31. V. 26.
- Kl. 80 b, Gr. 3. A 52 640. Arno Andreas, Münster i. Westf., Engelstraße 3. Verfahren zum Brennen von Zement. 30. XI. 27.
- Kl. 80 b, Gr. 25. A 45 756. Asphalt Cold Mix Limited, London; Vertr.: H. Dummer u. Dipl.-Ing. R. Iferte, Pat.-Anwälte, Dresden-A. Verfahren zur Herstellung einer wäßrigen bituminösen Emulsion. 22. VIII. 25.
- Kl. 81 e, Gr. 63. St 43 070. Martinus Joannes Stam, Haag, Holl.; Vertr.: Dr. E. Müller, Pat.-Anw., Berlin W 9. Druckluftfördereinrichtung für Beton, Mörtel und sonstige dickflüssige Stoffe. 15. VIII. 27. Holland 16. VIII. 26.
- Kl. 84 a, Gr. 2. St 40 872. August Staschen, Buer-Beckhausen, Emscher Str. 6a. Verfahren zum Auskleiden des benetzten Querschnittes eines Wasserlaufes mit Sohlshalen und Böschungsplatten. 17. IV. 26.
- Kl. 84 a, Gr. 3. F 58 245. Siemens-Bauunion G. m. b. H., Kommanditgesellschaft, Berlin-Siemensstadt. Walzenwehr. 7. III. 25.
- Kl. 84 a, Gr. 3. F 59 778. Siemens-Bauunion G. m. b. H., Kommanditgesellschaft, Berlin-Siemensstadt. In der Staulage drehbares Wälzwehr. 7. III. 25.
- Kl. 84 a, Gr. 3. F 59 779. Siemens-Bauunion G. m. b. H., Kommanditgesellschaft, Berlin-Siemensstadt. Wehr-Vorboden. 7. III. 25.
- Kl. 84 a, Gr. 3. M 93 955. Maschinenfabrik Augsburg-Nürnberg A. G., Nürnberg 24. Einrichtung zur Regelung der Hubgeschwindigkeit von Schützen, Schleusentoren o. dgl. 1. IV. 26.
- Kl. 85 b, Gr. 1. B 132 620. Hans Bardt, Berlin-Schöneberg. Hauptstraße 63. Mittel zur Verhinderung des Kesselsteinansatzes in Dampfkesseln. 29. VII. 27.
- Kl. 85 b, Gr. 2. A 45 276. Meredith Daniel Avery, Chicago, V. St. A.; Vertr.: Dipl.-Ing. B. Kugelmann, Pat.-Anw., Berlin SW 11. Elektrodenhalter für einen Wasserreinigungsapparat. 19. VI. 25.
- Kl. 85 d, Gr. 2. M 98 531. Franz Müller, Neusalz, Oder. Steuervorrichtung für ein mit der Speisepumpe in Verbindung stehendes Ventil zum Nachfüllen von Luft in den Druckbehälter einer Hauswasserversorgungsanlage. 26. II. 27.
- Kl. 85 d, Gr. 2. T 32 537. Karl Trumpp, Karlsruhe-Rüppurr, Resedenweg 88. Schalteinrichtung einer selbsttätigen Pumpenanlage für Hochbehälter. 26. X. 26.

BÜCHERBESPRECHUNGEN.

Feldmessen. Von Studienrat Professor Peter Brändlein. Verlag von Dr. Max Jänecke. Leipzig 1927. 55 Seiten. Brosch. RM 0,90.

Das vorliegende Heftchen über Feldmessen gehört zu den unter Mitwirkung von Ministerialrat Professor Leopold Peters von Studienrat Dipl.-Ing. Walter Kopfermann herausgegebenen „bautechnischen Lehrheften für den Unterricht an Baugewerkschulen und für die Praxis“, die „in erster Linie das Textdiktat im Fachunterricht ersetzen“ sollen.

In dem Büchlein werden in vier Abschnitten die Instrumentenkunde, die Messung im Felde und ihre rechnerische Bearbeitung, das Abstecken von Geraden und Kurven und das Planzeichnen behandelt. Figuren sind — offenbar in der Annahme, daß diese im Fachunterricht gegeben werden — keine vorhanden; das Heftchen kommt also nur für Teilnehmer des betreffenden Unterrichts in Frage. Auf die verschiedenfach vorkommenden Ungenauigkeiten näher einzugehen, ist hier nicht der passende Ort. P. W.

Die Reichweite von Grundwasserabsenkungen mittels Rohrbrunnen. Ein Beitrag zur Theorie und praktischen Berechnung von Absenkungsanlagen von Dr.-Ing. Hermann Weber, Siemens-Bauunion, G. m. b. H., Kommanditgesellschaft. Mit 22 Textabbildungen. Berlin, Verlag von Julius Springer, 1928. RM 4,50.

Bei der großen Bedeutung, die das Grundwasserabsenkungsverfahren heute besitzt — es seien nur die neueren großen Schleusenbauten und die Schachtabteufungen genannt, es seien nur die vorüber-

gehenden Störungen genannt, denen Wasserversorgungsanlagen bei durch tiefe Absenkung hervorgerufener großer Reichweite ausgesetzt sind, oder auch die Gefährdungen von Pfahlrostgründungen im Bereich des Absenkungsgebiets hervorgehoben — ist es mit Dank zu begrüßen, wenn, wie in der vorliegenden Schrift, der Versuch gemacht wird, die Reichweite theoretisch vorauszubestimmen. Die Rechnungen gründen sich auf das für solche Anlagen gültige Darcysche Filtrationsgesetz und auf die nach diesem Gesetz von J. Dupuit, nicht, wie irrtümlich gesagt ist, von Thiem aufgestellte Spiegelgleichung. Thiems Verdienst ist es, die Richtigkeit der Dupuitschen Gleichung an den Betriebsergebnissen von Versuchsbrunnen nachgewiesen zu haben.

Allen mit Absenkungsarbeiten betrauten Fachgenossen wird die Schrift ein nützlicher Leitfaden sein. H. Engels.

Bautechnische Lehrhefte für den Unterricht an Baugewerkschulen und für die Praxis. Herausgegeben unter Mitwirkung von Ministerialrat Prof. Peters, von Studienrat Dipl.-Ing. Kopfermann. 11. Heft: Statik. Von Prof. Dipl.-Ing. Jerosch. Leipzig 1928. Dr. Max Jänecke Verlagsbuchhandlung. Preis RM 1,40.

Das Heft enthält eine kurze Zusammenfassung der wesentlichen Grundlagen aus der technischen Mechanik, welche zur Lösung einfacher Aufgaben des Bauwesens verwendet werden. Der Verfasser bietet diese seinem Leserkreis in der einfachsten Form und beschränkt sich auf elementare Fälle. Die wesentlichen Ergebnisse der Betrachtungen werden zu Sätzen zusammengefaßt, eine Maßnahme, welche

die Eignung des Buches für den Unterricht an Baugewerkschulen unterstützt wird. Auf den Inhalt des Buches und dessen Behandlung kann hier nicht eingegangen werden.
Beyer.

Handbuch der physikalischen und technischen Mechanik.
Von F. Auerbach und W. Hort. Band VI, Lieferung 2. Mit 426 Abb.
im Text. Joh. Ambr. Barth, Leipzig 1925.

Diese Lieferung betrifft zwar im allgemeinen die Belange des Bauingenieurs nicht unmittelbar, wird aber durch die Beiträge von Everling über Luftkräfte an Flugzeugen, über dynamische und statische Luftfahrt wegen ihrer Beziehungen zur Hydrodynamik auch für ihn von wesentlichem Interesse. Das gleiche gilt von dem Kapitel über die Berechnung der Luftkräfte in der Flugtechnik mittels der Theorie der Funktionen einer komplexen Veränderlichen, das von R. Fuchs verfaßt ist. — Die Lieferung bringt im weiteren Beiträge von G. Flügel über Windräder, Dampfturbinen und Gasturbinen und ein Kapitel über Segel- und Rotoschiffahrt von H. Croseck. Über Pneumatische Förderung berichtet Kurt Wagner, über Verdichten und Verdünnen von Gasen sehr eingehend Arth. Seligmann, und im Schlußartikel gibt W. Hort eine sehr dankenswerte Darstellung der Energieumsetzungen in den Kolbenkraftmaschinen.
Gravelius.

Kleine massive Straßenbrücken, Überleitungen und Dächer.
Von E. Deubel, ord. Prof. a. d. landwirtschaftlichen Hochschule Berlin. Verlag Paul Parey. Berlin 1929. Brosch. RM 14.—

In dem bestens ausgestatteten Leitfaden gibt der Verfasser seine Vorträge wieder, die er über das vorgenannte Gebiet an der Berliner landwirtschaftlichen Hochschule gehalten hat. Die klaren, durch gute Abbildungen und viele zweckmäßig gewählte Beispiele unterstützten Darlegungen wenden sich vorwiegend an Vermessungs- und Kulturingenieure, an Wege-, Wiesenbau- und im allgemeinen auch an Baugewerkschüler. Was diese — namentlich im Gebiete der landwirtschaftlichen und kulturtechnischen Arbeiten gebrauchen, finden sie in der vorliegenden, die Materie vollständig beherrschenden und wiedergebenden Bearbeitung aufs beste zusammengefaßt und auch in einer Weise dargestellt, daß sich der Leitfaden für das Selbststudium sowie für die spätere praktische Betätigung auf den oben genannten Gebieten bestens eignet. Namentlich dürften auch den Vermessungsingenieuren für die zweite Staatsprüfung die Deubelschen Vorträge von besonderem Vorteil bei der Vorbereitung sich erweisen.
Dr. M. Foerster.

Berechnung und Entwerfen von Turbinen- und Wasserkraftanlagen. Von P. Holl, mit einer Anleitung zur Anwendung des Turbinenrechenchiebers. Neubearbeitet von Diplomingenieur E. Glunk, München. Vierte Auflage. 187 S. und 41 Textabb. sowie 6 Tafeln. Verlag R. Oldenbourg, München. Preis: Geh. RM. 8,80, geb. RM. 10,50.

Das nunmehr schon in vierter Auflage erschienene Buch ist auf die von Holl im Jahre 1908 veröffentlichte, ausführliche Anleitung zum Gebrauch des von ihm konstruierten Turbinenrechenchiebers zurückzuführen. Bereits die dritte Auflage im Jahre 1921 fand diese Anleitung wesentlich erweitert, indem der neue Bearbeiter Dipl.-Ing.

Glunk der fortschreitenden Entwicklung des Turbinenbaues Rechnung getragen hatte. Die Berechnung von Wasserkraftanlagen war zudem nicht mehr an den Gebrauch des Turbinenrechenchiebers gebunden. Neben der Wahl der Turbine waren bereits damals schon alle sonstigen mit dem Bau und Betrieb von Wasserkraftanlagen zusammenhängenden Einzelheiten behandelt worden. Nicht nur die Bestimmung des jeweils für eine Anlage günstigsten Turbinensystems, sondern die Behandlung einer ganzen Anlage als einheitliches Gebilde wollte der Verfasser schon damals dem Leser ermöglichen.

Daß der Arbeit des Verfassers Erfolg beschieden war, geht allein daraus hervor, daß die dritte Auflage — wie uns das Vorwort der vierten Auflage mitteilt — sehr schnell vergriffen gewesen ist. Wesentliches hat sich in der vorliegenden Auflage nicht geändert. Die Beschreibung und Anleitung des Turbinenrechenchiebers nimmt nunmehr einen kleinen Raum in der Einleitung ein. In den folgenden Kapiteln werden die Bestimmung des Turbinensystems und der Turbinenanordnung sowie die Wahl der Umdrehungszahl, Grundsätzliches über die Dimensionierung der Turbine, das durch Literaturhinweise ergänzt wird, ferner die Projektierung von Turbinenanlagen für Elektrizitätsbetrieb behandelt. Besonders in diesen Kapiteln hat Verfasser die Grundlagen der neuesten Turbinentechnik berücksichtigt. Es folgen das umfangreichste Kapitel über die Ausgestaltung der Einzelheiten bei Projektierung von Wasserkraftanlagen und dasjenige über Besonderheiten bei der Wasserkraftprojektierung wie Schwankungen in Gefälle und Wassermenge, Wirkungsgrad, obere Grenze des zulässigen Gefälles, Aufspeicherung des Betriebswassers und der Einfluß der äußeren Verhältnisse auf die konstruktive Ausführung der Turbinen.

Es folgen noch zwei kurze Kapitel über die Projektierung von Zentrifugalpumpen und über die Wahl der Wellen und Lager. Im Anschluß daran erhalten die Ausführungen der genannten Kapitel in einer umfangreichen Beispielsammlung wertvolle Ergänzungen, die sich teilweise auf ausgezeichnete ausgeführte Anlagen des In- und Auslandes beziehen.

Das bestens bekannte Werk hat vom Verlage eine ausgezeichnete Ausstattung erfahren.
Dr. Ehnert.

Tabellen der Maximalquerkräfte und Maximalmomente durchlaufender Träger, mit 2, 3 und 4 Öffnungen verschiedener Weite bei gleichmäßig verteilter Last. Von Dipl.-Ing. W. Kapferer, Leipzig. Zweite überarbeitete und erweiterte Auflage. Mit 18 Textabb. Verlag Wilhelm Ernst & Sohn, Berlin 1928. Preis geh. RM 6,—, in Leinen geb. RM 7,20.

Gegenüber der ersten Auflage der sehr zweckmäßigen und übersichtlichen Tabellen zeigt die Neuauflage nur unwesentliche Einschaltungen, so namentlich recht übersichtliche Figuren bei den einzelnen Gruppen. Im Vorwort sind die Formeln wiedergegeben, auf denen die Berechnung der Tabellen beruht — sie schließen sich den bekannten Winklerschen Arbeiten an und führen diese weiter —, und ihre Anwendung an einem Zahlenbeispiel klargemacht. Die für die vielseitigsten Aufgaben — namentlich im Verbundbau — verwendbaren Tabellen werden sich in der Praxis auch in der Neuauflage durch ihre gute Anordnung und leichtverständliche Benutzung weitere Freunde erwerben.
Dr. M. Foerster.

MITTEILUNGEN DER DEUTSCHEN GESELLSCHAFT FÜR BAUINGENIEURWESEN.

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

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

Mitgliedbeitrag 1929.

Der diesjährige Mitgliedbeitrag für die Deutsche Gesellschaft für Bauingenieurwesen ist seit Januar 1929 fällig. Wir bitten unsere Mitglieder um baldige Überweisung auf unser Postscheckkonto Berlin Nr. 100 329. Der Beitrag beträgt RM 10.—, für Mitglieder, die gleichzeitig dem VdI angehören, RM 7,50 und für Junioren (Studierende) RM 4.—.

Warum suchen Sie lange und vergeblich?

Daß man gewöhnlich sehr große Mühe aufwenden muß, wenn man Veröffentlichungen über irgendeine bestimmte Frage des Bauingenieurwesens auffinden will, ist eine bekannte Tatsache. Mit solchen Nachforschungen geht immer viel Zeit verloren. Häufig sucht man auch noch vergebens.

Um ihren Mitgliedern diese langwierige und in vielen Fällen vergebliche Arbeit abzunehmen, hat die Deutsche Gesellschaft für Bauingenieurwesen in ihrer Geschäftsstelle eine Literaturkartei für das gesamte Bauingenieurwesen eingerichtet, die möglichst vollständig geführt und durch regelmäßige Ergänzungen auf dem Laufenden gehalten wird. An Hand dieser Kartei können die Mitglieder der Gesellschaft beim Aufsuchen von Veröffentlichungen über ein bestimmtes

Gebiet unterstützt werden. Die Auskunft wird kostenlos erteilt. Entsprechende Anfragen sind unter Beifügung des Rückportos an die Geschäftsstelle der D. G. f. B., Berlin NW 7, Ingenieurhaus, zu richten. Beim Abfassen der Anfrage achte man darauf, derselben einen möglichst engen Rahmen zu geben. Allgemein gehaltene Anfragen erfordern sehr große Zusammenstellungen. Die Geschäftsstelle weist darauf hin, daß sie sich gern der Mühe unterzieht, Auskunft über gesuchte Veröffentlichungen zu geben. Zum Aufstellen von seitenlangen Quellenverzeichnissen mangelt es ihr aber an Zeit.

Werbt neue Mitglieder!

Damit sich die Ergebnisse der wissenschaftlichen Arbeiten, die durch die Gesellschaft auf verschiedenen Gebieten eingeleitet oder schon durchgeführt worden sind, und auch die Einrichtungen und Veranstaltungen der Gesellschaft voll auswirken können, müssen sie einem möglichst großen Kreise zugänglich gemacht werden. Das ist nur möglich auf der Grundlage eines großen Mitgliederkreises. Wenn die Arbeiten der D. G. f. B. Erfolg haben sollen, muß sich der Mitgliederkreis noch weiter vergrößern. Wir bitten daher unsere Mitglieder, in ihren Bekanntenkreisen für die Deutsche Gesellschaft für Bauingenieurwesen werben zu wollen.

Denken Sie bitte daran, jetzt den Mitgliedbeitrag für 1929 einzuzahlen!