



fahren wird, hat eine Reihe von Kunstbauten notwendig gemacht. Eine von diesen ist die Brücke zur Überführung der Kniprodestraße über den neuen Bahneinschnitt, deren Bau nach dem zwischen Reichsbahn und Stadt Königsberg über die Verlegung der Labiauer Bahn abgeschlossenen Verträge Sache der Stadt war. Die Brücke ist im Herbst 1927 in Betrieb genommen.

An der Stelle der Brücke liegt die Schienenoberkante auf + 12,37, die Straßenoberkante auf + 19,52, so daß bei Freihaltung des lichten Profils von 5,51 m Höhe für die elektri-

sierte Eisenbahn noch genügend Bauhöhe für eine Bogenbrücke vorhanden war, die aus architektonischen Gründen einer Balken- oder Rahmenkonstruktion vorgezogen wurde. Der Schnittwinkel von Straßenachse und Bahnachse weicht an der Baustelle um etwa 19° vom Rechten ab. Wegen der nicht ganz einwandfreien Baugrundverhältnisse kam nur ein äußerlich statisch bestimmtes System in Frage, so daß man sich für den Dreigelenkbogen entschied. Die lichte Weite zwischen den Widerlagern beträgt in der Schrägen gemessen 21,10 m, die Breite einschließlich Geländer 20,84 m.

Das Bauwerk erforderte die konstruktive Lösung der Aufgabe, eine schiefe Bogenbrücke von etwa gleich großer Länge und Breite so herzustellen, daß möglichst weitgehende Erfassung des Kräfteverlaufes gewährleistet ist. Der Dreigelenkbogen, der als ebenes System ohne weiteres statisch bestimmt ist, wird ja ebenso wie andere ebene Systeme sofort statisch unbestimmt, wenn er Tiefenausdehnung erhält, und dies macht sich um so mehr bemerkbar, je größer die Brückenbreite im Verhältnis zur Länge wird. Die beiden Hälften des dann entstehenden Tonnengewölbes sollen sich gegenseitig und mit den Widerlagern in drei parallelen geraden Linien berühren. Sobald aber durch ungleichmäßiges Setzen oder Verschieben der Widerlager diese parallele Lage der Berührungskanten gestört wird, werden die Gewölbeplatten zu elastischen Verbiegungen gezwungen, die eine mehr oder weniger große Veränderung der

nach der Dreigelenkbogenmethode gefundenen Spannungen zur Folge haben. Ähnliche Wirkung haben ungleichmäßige Belastung und Ungleichmäßigkeit des Baustoffes. Entstehen so schon bei gerader Brückenform erhebliche Ungenauigkeiten, so wird das System noch viel unübersichtlicher, wenn eine schiefe Grundrißform hinzukommt, wie in dem vorliegenden Falle. (Die Verteilung der Auflagerwiderstände beim schiefen Gewölbe hat man in Amerika empirisch zu bestimmen versucht, worüber in Heft 29 Jahrgang 1926 des „Bauingenieur“ berichtet worden ist.)

Um alle derartigen statischen Unklarheiten zu vermeiden, entschied sich die Bauverwaltung im Zusammenarbeiten mit

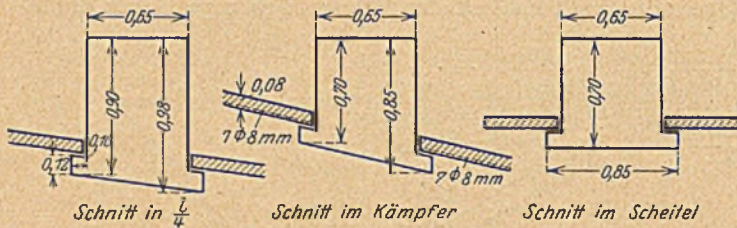


Abb. 4. Querschnitte der Tragbögen.

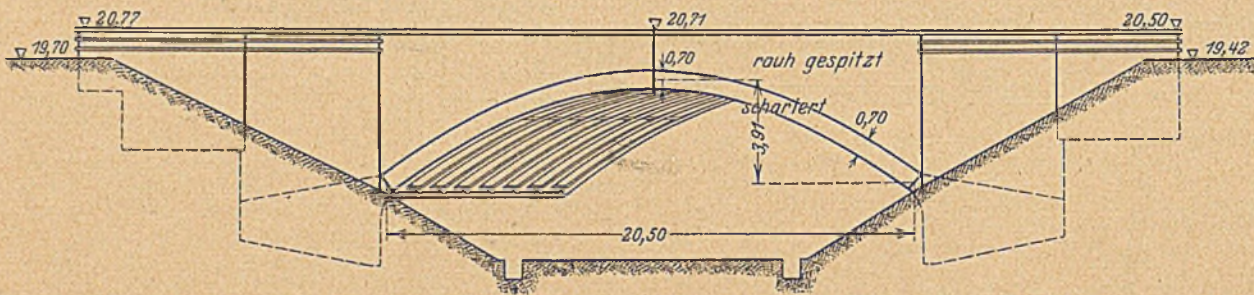


Abb. 5. Ansicht.



Abb. 6. Fertige Brücke.

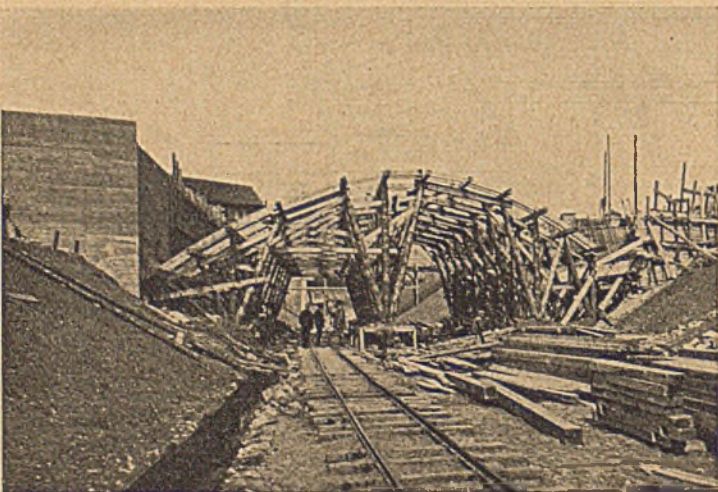


Abb. 7. Lehrgerüst mit 2 Durchfahrtsöffnungen.

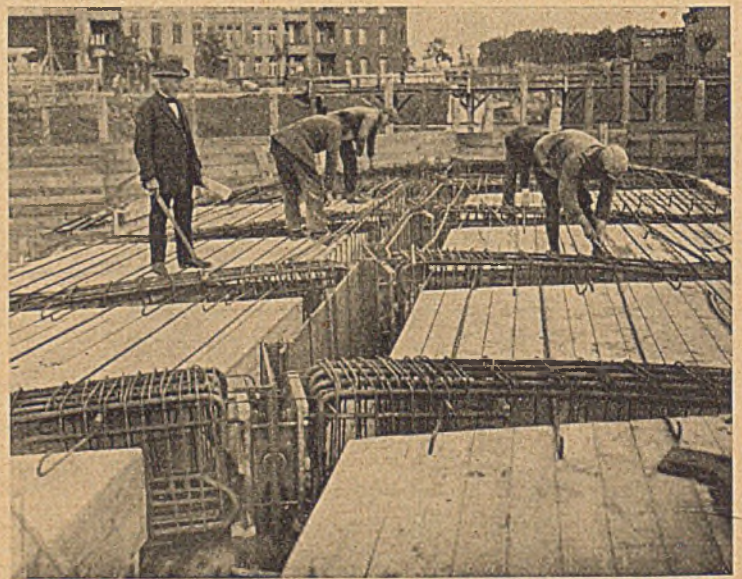


Abb. 8. Scheitelfuge. Bewehrung der Bögen.



Fertigstellung der Brücke nicht durchschnitten, da eine kurze Rechnung lehrt, daß ihr Vorhandensein den Kraftverlauf im Gewölbe praktisch nicht beeinflusst.

Umfang auch für andere Behörden und private Auftraggeber Untersuchungen ausführt, bestens bewährt hat. Die Betonfestigkeiten  $\sigma_b$  des Überbaues ergaben sich nach 28 Tagen an 20er, in Eisenformen hergestellten Würfeln bei einem Mischungsverhältnis von 1 : 4 mit hochwertigem Portlandzement und plastischer bis flüssiger Konsistenz durchschnittlich zu  $\sigma_b = 256 \text{ kg/cm}^2$ .

Während des Betonierens der Traggewölbe wurden die Senkungen des Lehrgerüsts an zwei Stellen jedes Lehrbogens durch einfache, an festen Marken vorübergleitende Lote dauernd gemessen und dreimal täglich abgelesen. Es geschah dies hauptsächlich, um zu beobachten, wie die beim Betonieren eines Traggewölbes eintretenden Senkungen des Lehrbogens sich auf die anderen Bögen fortpflanzen und um etwaige schädliche Bewegungen rechtzeitig zu bemerken. Die laufenden Beobachtungen sind für den Scheitelpunkt in den Kurven Abb. 9, hier beigelegt. Aus dieser Zeichnung ist auch der Betonierungsvorgang ersichtlich. Das Ausrüsten erfolgte am 19. August 1927 nach genau vorbereitetem Plan und zwar vom Scheitel her nach den Kämpfern zu. Als größte Senkung im Scheitel wurde dabei nur 1,1 mm gemessen.

Bereits während des Baues und nach Fertigstellung der Brücke wurden ferner Beobachtungen über Bewegungen der Widerlager und des Überbaues angestellt. Die Anordnung der hierzu eingelassenen Bolzen und die Ergebnisse der Höhenbeobachtungen, sowie die zugehörigen Bauzustände sind aus Abb. 10 zu ersehen. Die Bolzen werden auch weiterhin zweimal im Jahr, und zwar im Juli und Januar einnivelliert. Seit 23. Januar 1928 konnte keine Höhenänderung mehr einwandfrei festgestellt werden. Auch die gegenseitigen Abstände der Widerlager werden gemessen. Das ist praktisch nicht ganz einfach, doch ist nach mehreren Versuchen eine zuverlässige Methode gefunden worden. Diese ganzen Messungen hatten den Zweck, das Verhalten des Bauwerks während und nach der Fertigstellung zu kontrollieren.

Die Widerlagergruben wurden mit reinem, sehr durchlässigem Kies ausgefüllt in der ausgesprochenen Absicht, hierdurch etwaigen Wasserzufluß aus dem Hang jederzeit leicht

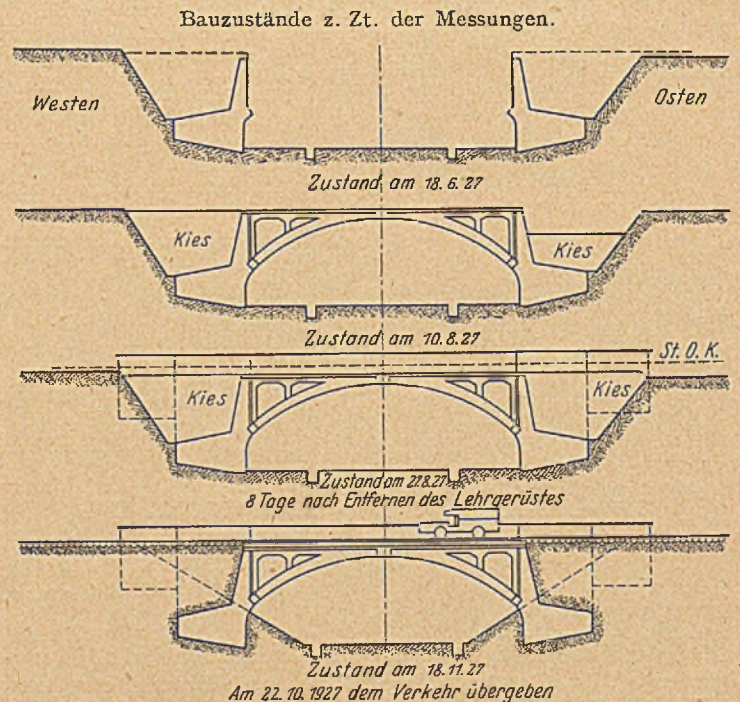
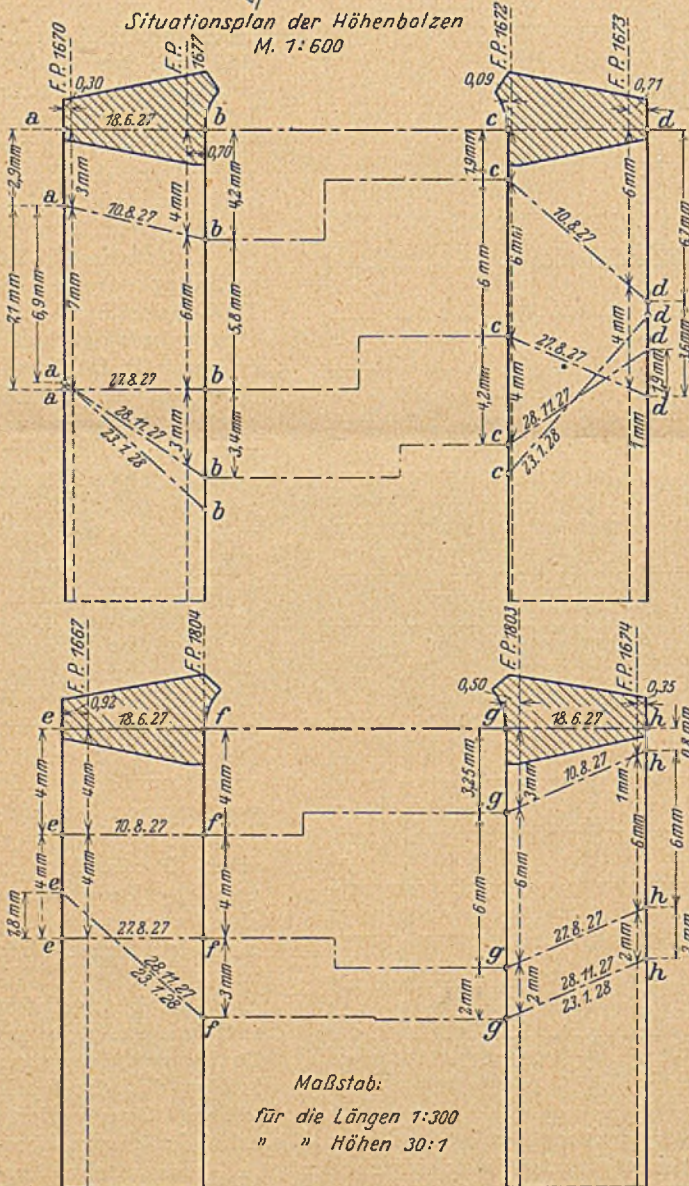
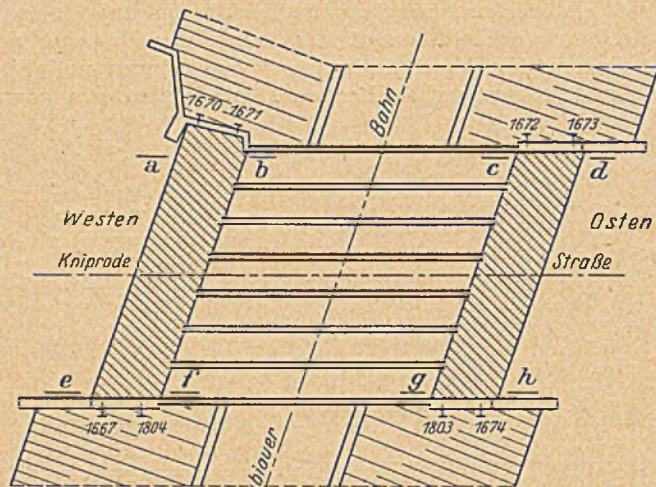


Abb. 10. Bewegungen der Widerlager während des Baues und nach Fertigstellung.

Bei den Betonarbeiten wurde eingehende Baukontrolle ausgeübt, bei welcher sich die in den letzten Jahren ausgebaute Materialprüfungsstelle beim Tiefbauamt des Magistrats der Stadt Königsberg/Pr., die übrigens in immer wachsendem

zum Abfluß durch die aus Abb. 1 ersichtlichen Entwässerungsröhre zu bringen und so einer Verschlämzung des Baugrundes vorzubeugen. Diese Hinterfüllung ist in der kurzen Zeit seit Fertigstellung der Brücke bereits einer Belastungsprobe aus-

gesetzt gewesen. Es hatte sich nämlich infolge sehr großer Niederschlagsmengen im Monat September 1927, die bis zu 65 mm innerhalb 24 Stunden anstiegen, auf dem unbebauten Gelände unweit des westlichen Widerlagers ein See von etwa 60 m Dm. und max. etwa 0,80 m Tiefe gebildet, der eines Tages plötzlich innerhalb einer Stunde unter Zurücklassung eines Spültrichters verschwand. Kurz nachher liefen aus der Gelenkfuge des westlichen Widerlagers große Wassermengen. Das Wasser hatte sich also offenbar, vielleicht durch einen alten Rohrgraben, einen Weg in die Widerlagergrube gesucht, hatte die Kiesfüllung vollständig gesättigt und war teils durch die Entwässerungsröhre, teils sich durch die offenbar poröse

Widerlagerabschlußmauer hindurchdrückend, durch die Gelenkfuge zum Abfluß gekommen. Irgendwelche weiteren Nachteile haben sich nicht gezeigt. Es ist aber denkbar, daß ein Einbruch einer so großen Wassermenge, wenn ihm nicht durch die Kieshinterfüllung gute Abflußmöglichkeit geboten worden wäre, die Hinterfüllung und auch die aus Mergel bestehenden Nachbargebiete des Widerlagers aufgeweicht und so eine Gefährdung des Bauwerks hervorgerufen hätte.

Entwurf und Bauleitung der Brücke oblag dem Tiefbauamt, die architektonische Bearbeitung dem Hochbauamt der Stadt Königsberg i. Pr., die Bauausführung hatte die hiesige Zweigstelle der Continentalen Bau A.-G.

## UNTERSUCHUNGEN ÜBER DEN WECHSELSPRUNG.

Von Dr.-Ing. Kurt Safranez, Berlin (bei der Firma Julius Berger, Tiefbau A.-G.)

Mitteilung aus dem Wasserbaulaboratorium der Technischen Hochschule zu Berlin, Nr. 6, herausgegeben von Prof. Dr. Ludin.

### Vorbemerkung und Zusammenfassung.

Verarbeitung der auf Anregung und nach den allgemeinen Richtlinien Prof. Dr. Ludins vom Verfasser im Jahre 1927 durchgeführten Modellversuche lieferte folgende Hauptergebnisse:

Durch eingehende Untersuchung des Wechselsprungs in einem erheblich gegenüber früheren Arbeiten erweiterten Bereich der Abflußkennzahl  $R_1 = v_1 : \sqrt{g t_1}$  ist einwandfrei bestätigt worden, daß für die Berechnung der Wassertiefe  $t_2$  hinter dem Wechselsprung der Verlauf der aus dem Impulssatz abgeleiteten „Kraftlinie“ maßgebend ist. Für den Gebrauch in der Praxis wird statt der genauen, aber etwas umständlichen Formel

$$(1) \quad t_2 = -\frac{t_1}{2} + \sqrt{\frac{2 v_1^2 \cdot t_1}{g} + \frac{t_1^2}{4}},$$

die handlichere, hier verbesserte Merriman-Formel (5) und (6) empfohlen:

$$(5) \quad t_2 = 0,445 v_1 \sqrt{t_1} \text{ (in m)},$$

$$(6) \quad t_2 = 0,435 \frac{q}{\sqrt{t_1}} \text{ (in m)}.$$

Für die Beurteilung weiterer wichtiger Einzelheiten des Abflußvorganges ist die Abflußkennzahl  $R_1 = v_1 : \sqrt{g t_1}$  oft von ausschlaggebender Bedeutung. Es hat sich aus den Versuchen ergeben, daß diese Kennzahl nicht nur für Berechnung der Tiefe  $t_2$  hinter dem Wechselsprung, sondern auch für Ermittlung seiner bisher nicht berechenbaren Länge  $l$  sowie für Bestimmung der energieverzehrenden Wirkung der Volumeneinheit der Deckwalze bedeutungsvoll ist. Die neuen Formeln (9) und (10) für die Länge des Wechselsprungs

$$l \approx 2 \frac{q}{\sqrt{t_1}} = 2 v_1 \sqrt{t_1}$$

bieten zusammen mit (5) oder (6) eine sehr erwünschte Handhabe zur Gestaltung und Bemessung von Tosbecken.

In versuchstechnischen Einzelheiten gab Dr.-Ing. Bundschu dem Verfasser manche dankenswerten Ratschläge, während Dipl.-Ing. Sachs sich als Beobachtungsassistent um die Durchführung der Versuchsreihen verdient machte.

Diesen vom Verfasser entworfenen Bericht hat Prof. Dr. Ludin durchgesehen.

### 1. Einleitung.

In der Veröffentlichung des Verfassers „Wechselsprung und die Energievernichtung des Wassers“<sup>1</sup> ist u. a. gezeigt

<sup>1</sup> Safranez, „Wechselsprung und die Energievernichtung des Wassers“, Der Bauingenieur 1927 Heft 49.

worden, daß die Höhe des Wechselsprungs (Überganges des schießenden Wassers zum Strömen) entgegen einer damals noch ziemlich verbreiteten Anschauung nicht ohne Berücksichtigung der eintretenden Energieverzehrerung berechnet werden kann.

$$t_1 + \frac{v_1^2}{2g} > t_2 + \frac{v_2^2}{2g} \text{ (siehe Abb. 1).}$$

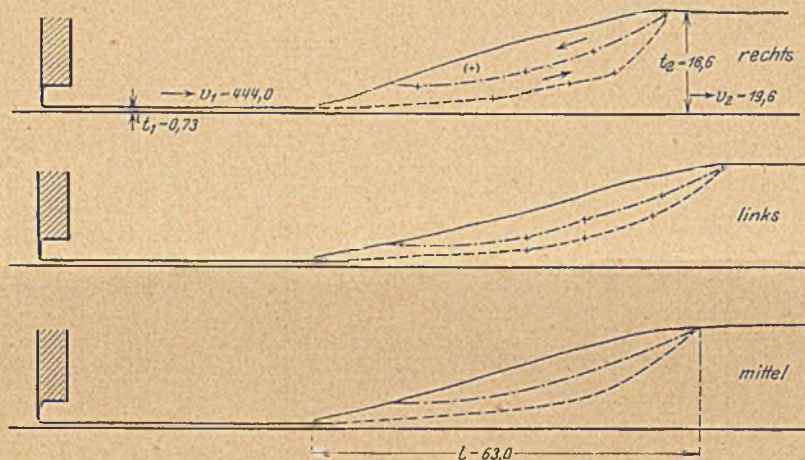


Abb. 1.

Für die Berechnung der Tiefe  $t_2$  hinter dem Wechselsprung wurde demgemäß statt der Höhe der Bernoullischen Energie-  
linie  $H = t + \frac{v^2}{2g}$  die Ordinate der Kraftlinie

$$K = \frac{t^2}{2} + \frac{q}{g} v = t \left( \frac{t}{2} + \frac{v^2}{g} \right)$$

zugrundegelegt ( $q$  = sekundliche Wassermenge für die Breite  $1$  des Gerinnes in  $m^2/sec.$ ). Unter Vernachlässigung der Umfangsreibung folgt dann bei rechteckigem Gerinnequerschnitt und wagerechter ebener Sohle für  $t_2$  die Beziehung:

$$(1) \quad t_2 = -\frac{t_1}{2} + \sqrt{\frac{2 v_1^2 t_1}{g} + \frac{t_1^2}{4}}.$$

Diese Beziehung wurde übrigens auch in verschiedenen anderen in der letzten Zeit erschienenen Veröffentlichungen für die Berechnung des Wechselsprungs angegeben<sup>2</sup>. Den endgültigen, unumstößlichen Beweis aber für die Zulässigkeit

<sup>2</sup> Koch-Karstanjen, „Bewegung des Wassers“, Springer, Berlin 1926; Rehbock, „Die Verhütung schädlicher Kolke bei Sturzbetten“, Bauingenieur 1928, Heft 4 u. 5; Bundschu, „Das Wasserauflaufen“, Bauingenieur 1928, Heft 27.

der Anwendung von Formel (1) können natürlich nur Versuche ergeben.

In der erwähnten Arbeit des Verfassers<sup>1</sup> ist ausführlich dargelegt, daß für die Art der Ausbildung des Wechselsprunges nicht die absolute Tiefe und Geschwindigkeit des vorangehenden schießenden Abflusses sondern sein Verhältnis zu der Grenztiefe  $t_{Gr}$  und Grenzgeschwindigkeit  $v_{Gr}$  maßgebend ist, das durch die Abflußkennzahl  $R_1$  bezeichnet werden kann:

$$R_1 = \frac{v_1}{\sqrt{g t_1}} = \frac{v_1}{v_{Gr}} = \frac{v_1}{\omega_1}$$

[ $\omega$  = Wellengeschwindigkeit,  $v_{Gr}$  und  $t_{Gr}$  bestimmen die Grenze zwischen dem Schießen und Strömen (siehe Abb. 4)].

Vergegenwärtigen wir uns die ausschlaggebende Bedeutung der Abflußkennzahl  $R_1$ , so erkennen wir und finden

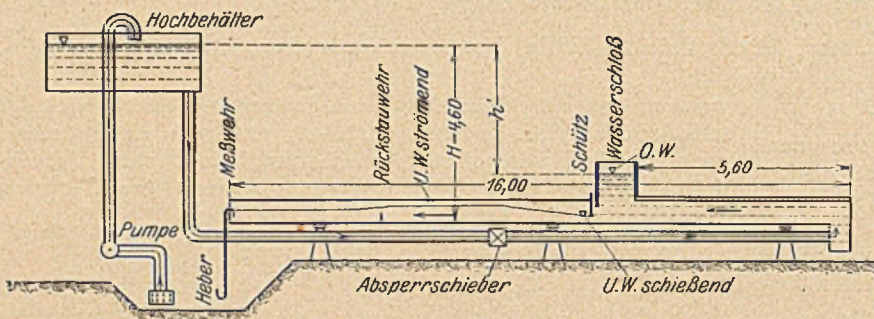


Abb. 2. Versuchsanordnung.

der bisher erreichten Werte  $R_1$  um mehr als 100% überschritten worden ist.

Erstes Ziel war die Nachprüfung der Gl. (1), also die Bestimmung der Höhe des Wechselsprunges. In zweiter Linie wurde aber gleichzeitig angestrebt, auch andere, praktisch und theoretisch wichtige, bisher überhaupt kaum näher erfaßte Eigenschaften des Wechselsprunges aufzuklären. Tatsächlich war es auch möglich, aus den Beobachtungsergebnissen eine einfache empirische Näherungsformel für die Länge des Wechselsprunges herzuleiten. Außerdem hat sich die Aussicht eröffnet, einfache formelmäßige Aussagen über den Rauminhalt der Deckwalze und ihre „spezifische Energieverzehrung“ zu machen. Bei diesen neuen Ableitungen erwies sich jedesmal die Beziehung auf die Abflußzahl  $R_1$  von maßgebender Bedeutung.

Die Versuchseinrichtung: Besonderen Wert haben wir darauf gelegt, eine genaue Beschreibung der Versuchseinrichtung und -durchführung zu geben, um eine der Wichtigkeit des behandelten Problems entsprechende Überprüfung und Erweiterung des Versuchsergebnisses zu ermöglichen. Für die Versuche stand die 0,50 m breite, 0,45 m hohe und 16 m lange eiserne „hydraulische“ Rinne der Anstalt zur Verfügung. Das Wasser wurde durch ein 33 m langes eisernes Druckrohr von 250 mm l. W. aus dem Hauptbehälter von 20 m<sup>3</sup> Inhalt, dessen Oberlaufkante 3,5 m über Rinnensohle lag (siehe Abb. 2 u. 3) zugeführt. Die höchste, durch das

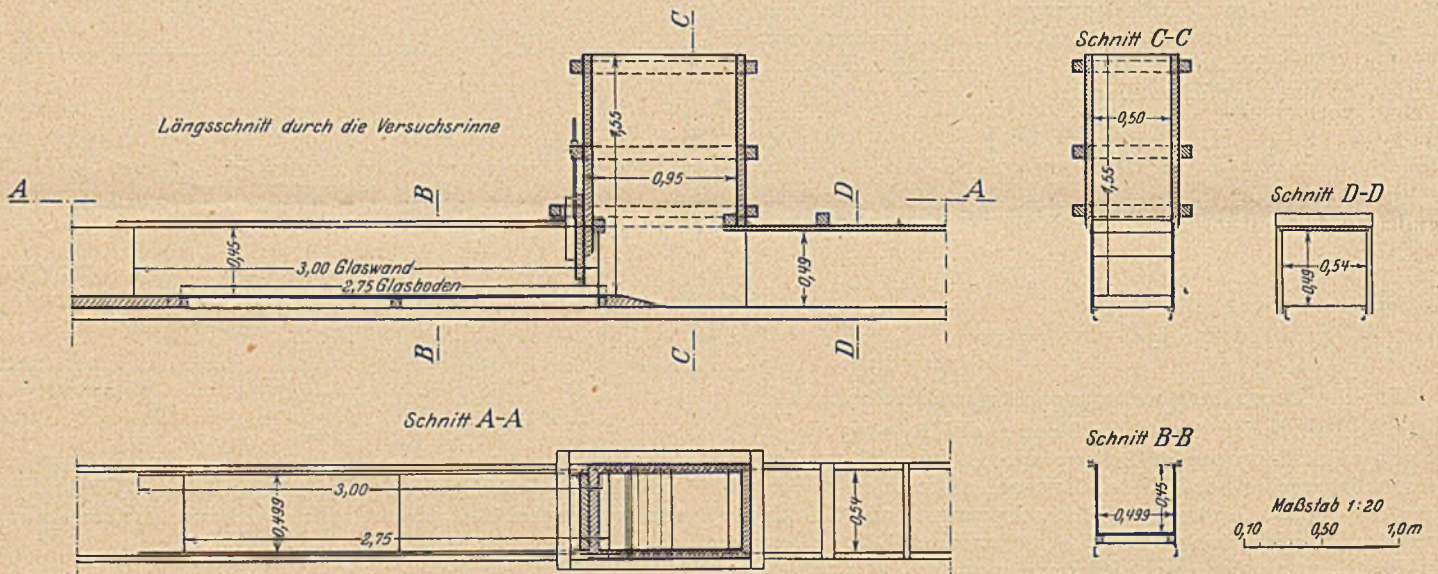


Abb. 3.

es gleichzeitig nur natürlich, daß die u. W. bis jetzt ausgeführten Versuche eine einwandfreie Bestätigung der Formel (1) noch nicht gebracht haben. Eine Zusammenstellung dieser Versuche (Tab. 3) zeigt nämlich, daß bei ihnen nur ein sehr beschränktes Gebiet der Werte  $R_1$  untersucht worden ist. Die Versuche des „Miami Conservancy District“<sup>3</sup> aber, wo immerhin für  $R_1$  schon Werte bis 9 erreicht worden sind, ergeben so beträchtliche Abweichungen von den theoretisch bestimmten Werten, daß weitere Nachprüfung erwünscht erschien.

Ziel der Versuche: In klarer Erkenntnis der geschilderten Sachlage wurde daher bei den vorliegenden Versuchen angestrebt, die Erforschung des Wechselsprunges von der Grenztiefe  $t_{Gr}$  ( $R_1 = 1$ ) ab steigend bis zu möglichst hohen Werten von  $R_1$  durchzuführen. Wie Tab. 3 zeigt, ist es gelungen, die Versuche bis  $R_1 = 19,10$  auszudehnen, wodurch der höchste

sorgfältig geeichte Dreieckswehr meßbare Wassermenge betrug 39 l/sec. In dem mittleren Teil der Rinne waren die Seitenwände durch beiderseits zugängliche Spiegelglasscheiben gebildet. An dieser Stelle sollte daher auch der Wechselsprung herbeigeführt werden. Für die Erzeugung so hoher Wassergeschwindigkeiten, wie sie die dargelegten Programmgrundsätze erforderten, war die vorhandene Rinnenlänge ungenügend. Statt die Rinnenwände in der oberen Rinnenlänge beiderseits etwa durch Holzwände zu erhöhen, was schwierig und teuer gewesen wäre, haben wir den oberen, vor den Glaswänden liegenden Rinnenteil mit Holz wasserdicht abgedeckt und hinten durch eine senkrechte Wand mit Grundablaß-Gleichschütz abgeschlossen. Da somit die ursprünglich offene Rinne in eine Druckleitung verwandelt wurde, war es zur Ausschaltung störender Schwingungen in der eisernen Zuleitung und zwecks einfacher Druckmessung nötig, am unteren Ende dieses Druckgerinnes ein „Wasserschloß“ anzuordnen. Dies ergab einen turmartigen offenen Aufbau in Holz (Abb. 3, 8). In ihm wurden

<sup>3</sup> Woodward Sherman, Theory of the hydraulic pump and backwater curves, Technical reports Part III. 1917.

zwei Schwimmer angebracht zwecks bequemer Ablesemöglichkeit der jeweils für den „Grundablaß“ wirksamen Druckhöhe. Durch die Drosselung der eisernen Speiserohrleitung wurde die Versuchswassermenge nach Wunsch eingestellt und durch die Einstellung des Grundablaßschützes die Spaltweite und damit die Geschwindigkeit des herauschießenden Wasserstrahls bzw. die dafür erforderliche (sich von selbst einstellende) Druckhöhe im „Wasserschloß“ reguliert. Das Schütz befand sich bereits zwischen den Glaswänden. Die sich daraus ergebenden praktischen Schwierigkeiten für die Ausführung, vor allem die Abdichtung, mußten mit in Kauf genommen werden, da es selbstverständlich von großer Wichtigkeit war, das schießende Wasser schon vom Ausfluß ab gut beobachten zu können. Das Schütz war an zwei Schraubenspindeln aufgehängt, die ein genaues Einstellen ermöglichten, seine untere Kante bildete eine sorgfältig angepaßte scharfe eiserne Schneide. Besondere Sorgfalt erforderte die Einrichtung des Rinnenabschnittes hinter dem Schütz, wo der Wechselsprung vor sich gehen sollte. Formel (1), die durch die Versuche nachgeprüft werden sollte, beruht auf der Voraussetzung eines rechteckigen Querschnittes, wagerechter ebener Sohle und verschwindend kleiner Energieverluste durch Umfangsreibung in der Sprungstrecke. Diese drei Voraussetzungen mußte die Versuchsrinne möglichst vollkommen erfüllen. Der Querschnitt der Rinne zwischen den Glaswänden war innerhalb der Meßgenauigkeitsgrenzen genau rechteckig. Um die Wandreibung möglichst herabzusetzen, wurde im Bereich der rd. 3 m langen Glaswände auch die Sohle aus einer Spiegelglasscheibe gebildet. (Die Länge der untersuchten Wechselsprünge blieb durchweg unter diesem Maß von 3 m.) Um eine genau wagerechte Lage der Sohle zu erreichen, wurden die beiden sie bildenden Spiegelglasscheiben auf einer 5 cm starken Lage fest eingestampften Sandes verlegt. Darauf wurde die Scheibe genau einnivelliert; die noch vorhandenen kleinen Abweichungen konnten durch vorsichtiges Nachklopfen beseitigt werden. Im Laufe der Versuche wurde die Lage der Sohle wiederholt kontrolliert, ohne daß Verschiebungen nachgewiesen werden konnten. Trotz der sorgfältigen Abdichtung gegenüber dem Oberwasser drang doch etwas Druckwasser in die Sandschicht ein und hob die Glassohle. Durch Anordnung einiger Entwässerungslöcher in dem Eisenboden der Rinne gelang es, das Druckwasser (nur Tropfen) unschädlich abzuführen und die Glassohle ausreichend zu entlasten. Als Vorteil der gewählten Lagerung durfte man die damit erreichte gleichmäßige Unterstüzung der Sohle ansehen, die jede Durchbiegung der Glasscheibe, mit der man bei freier Lagerung — etwa zwischen Profileisen — hätte rechnen müssen, sehr weitgehend ausgeschaltet hat.

Außer dem Wasserdruck von unten mußte auch der beim Eintreten des Wechselsprunges sich einstellenden ungleichmäßigen Verteilung der Sohlenbelastung durch das fließende Wasser Rechnung getragen werden. Auf der unteren Strecke, wo das Wasser bereits zum Strömen übergegangen ist, herrscht natürlich ein höherer statischer Wasserdruck als auf dem Sohlenteil mit dem schießenden Wasser. Dieser Drucküberschuß kann unter Umständen eine kleine Kippbewegung der

zwei Sohlplatten hervorrufen. Die beiden Glasscheiben wurden daher an den Enden auf hölzernen, in der eisernen Rinne verspannten Querschwellen festgeschraubt und außerdem mit gutem Mangankitt allseitig verkittet.

Den Übergang aus dem Wasserschloß, dessen Sohle rd. 6 cm unter O.-K. Glasboden lag, vermittelte ein sanft ansteigendes und entsprechend abgerundetes Zwischenstück derart, daß störende Einschnürungserscheinungen vermieden wurden. Am hinteren Ende der Glasauskleidung schloß sich an die Glassohle ein Holzboden genau bündig an, der weiter abwärts gleichfalls durch einen sanften Übergang zur ursprünglichen (eisernen) Sohle herabgeführt wurde.

Zur Festlegung des Unterwasserstandes (Erzwingung des Übergangs vom Schießen ins Strömen) diente eine einfache Staueinrichtung 5,50 m unterhalb des Schützes (rd. 2,75 m hinter dem Ende der Glassohle). Das zunächst angebrachte, fest auf der Sohle eingekleitete Holzwehr mit verschiedenen hohen Aufsatzteilen zur Regulierung des Staus wurde bald durch einen einfacher zu handhabenden Einbau aus losen, angemessen hoch aufgestapelten Ziegelsteinen ersetzt. Dadurch, daß die jeweils oberste Ziegelschicht mit Lücken verlegt wurde, ergab sich durch leichtes Verschieben der einzelnen Steine die Möglichkeit einer sehr schnellen und ganz genauen Einregulierung der gewünschten Unterwasserhöhen.

Selbstverständlich entwickelte sich die Versuchseinrichtung erst nach und nach zu der geschilderten endgültigen Form. Außer den bereits angeführten Schwierigkeiten spielten dabei natürlich die Fragen der Dichtung eine besonders große Rolle. Das Grundablaßschütz am Wasserschloß z. B. mußte bei schon über 1 m gehenden Wasserdrücken äußerst dicht abschließen, um jede Wasserdurchsickerung zu verhindern, die das Bild des schießenden Wasserstrahles verwischen und eine unerwünschte Beeinflussung der Abflußvorgänge verursachen konnte. Um eine bequeme Bedienungsmöglichkeit zu schaffen, ward das 5 cm starke Holzschütz außerhalb der unteren Wasserschloßwand angebracht. Es war dabei nicht möglich, es in einer Führung — etwa zwischen  $\square$ -Eisen — anzuordnen, da die Strahlausbildung auf voller Gerinnebreite ohne alle Hindernisse vor sich gehen mußte. Daraus ergab sich die Notwendigkeit, das Schütz sowohl gegen die Rückwand des Wasserschlosses als auch seitlich gegen die flachen Glaswände abzudichten, ohne seine Bewegungsfähigkeit zu behindern. Hierzu wurden zunächst die beiden Hirnholzflanken der Schütztafel mit einer rd. 3 mm dicken Gummipatte benagelt. Dadurch wurde ein dichter Abschluß gegen die Glaswände erzielt, aber die Bildung feiner Wasserädertchen zwischen Gummi und Hirnholz nicht unterbunden. Es erwies sich als nötig, zwischen Gummipatte und Hirnholz eine Schicht Mangankitt einzubringen. Gegen die Holzwand des Wasserschlosses wurde das Schütz an der Innenseite durch Gummilaschendichtung und an der Außenseite durch Mangankitt abgedichtet. Die letzte, endgültige Dichtung bildete sich auch dabei erst allmählich mit dem Quellen des Holzes und dem Einstreuen von Sägemehl, wodurch auch die feinsten Durchflußmöglichkeiten verstopft wurden.

(Fortsetzung folgt.)

## GESTALTUNGSAUFGABEN IM TALSPERRENBAU.

Von Regierungsbaurat Dr.-Ing. Ehnert, Dresden.

Die Gestaltung von Ingenieurbauwerken hat in der letzten Zeit immer mehr über den Kreis der Fachwelt hinaus in der Öffentlichkeit Teilnahme gefunden. Sie tritt in Erscheinung in der Tagespresse, die im Rahmen besonderer technischer Beilagen ihre Leser mit dem Gebiet der Technik im allgemeinen und des Ingenieurbaues im besonderen bekannt macht, das öffentliche Interesse wachruft und nicht zuletzt Kritik herausfordert. Bücher, wie *Bauten der Arbeit*<sup>1</sup>, das bereits in der

<sup>1</sup> Walter Mueller-Wulkow, *Bauten der Arbeit und des Verkehrs*. Verlag K. R. Langewiesche, Leipzig.

zweiten Auflage erschienen ist, sind bestimmt nicht dem Fachmann allein gewidmet, denn er findet darin Besprechungen bekannter Bauwerke, über die er durch das Fachschrifttum eingehender unterrichtet worden ist; sie sind der Öffentlichkeit übergeben, die je nach Interesse und Urteilsfähigkeit zu dem Gebotenen Stellung nehmen wird. Zu einer Stellungnahme zu den Ingenieurbauwerken verschiedenster Art wohl zunächst angeregt zu haben, bleibt ferner das unbestreitbare Verdienst der Heimatschutzbewegung. Die Tätigkeit des Heimatschutzes ist im Laufe der Zeit nicht mit Unrecht oft verurteilt worden;

wenn die von ihm an projektierten Bauwerken geübte Kritik einen Mangel an Verständnis für wirtschaftliche Belange, für technische Bedingtheiten und nicht zuletzt für die unaufhaltbare Entwicklung einer kraftvoll sich durchsetzenden Baukunst erkennen ließ, wenn dem Streben nach Erhaltung des Landschaftsbildes die Verteidigung alter Baustile nebenherging.

Ein Vorwurf kann demgegenüber unseres Erachtens solange nicht erhoben werden, solange dem Heimatschutz die erforderliche fachkundige Unterstützung versagt bliebe. Die ideale Aufgabe, Schönheit und Eigenart der Heimat zu erhalten, bietet

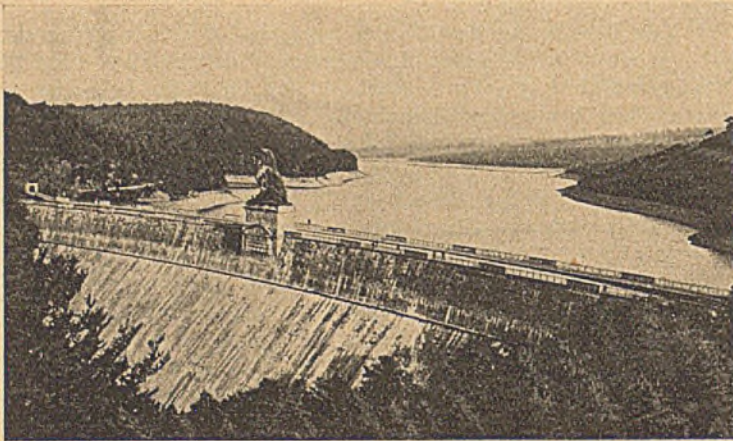


Abb. 1.

auch dem Bauingenieur ein dankbares Tätigkeitsfeld; ihre Lösung von fachkundiger Seite würde obendrein manches Mißverstehen verhindern und noch mehr Freunde dieser an sich hoch anzuerkennenden Bewegung zuführen. Ist sie doch letzten Endes eine Reaktion auf das Unheil, das mangelhaftes Verständnis, oft auch eigennützige Bestrebungen unserer Heimat hier und da angetan haben. Mitarbeit ist notwendig, nicht Tribünenopposition. Und da ist es wohl erforderlich, daß wir uns selbst zunächst einmal über die Wege vergewissern, die zu der Lösung jener bereits die Öffentlichkeit zu einem großen Teil beschäftigenden Gestaltungsaufgaben führen. Im Bewußtsein einer Verantwortlichkeit gegenüber der Allgemeinheit, im Interesse sachlicher Widerlegung ungerechtfertigter Beurteilungen und zur Förderung einer selbständigen Ingenieurbaukunst wollen wir hier aus dem großen Gebiete des Wasserbaues ein Bauwerk herausgreifen und an ihm in großen Zügen die grundsätzlichen Erörterungen anstellen, die für die künstlerische Gestaltung eines Ingenieurbauwerkes typisch und notwendig sind. Wenn wir uns im folgenden in der angegebenen Absicht mit dem Talsperrenbau beschäftigen, so soll dies einmal im Hinblick auf bereits erfolgte Veröffentlichungen über die Gestaltung von Wasserkraftanlagen und Wehren<sup>2</sup> und besonders mit Rücksicht darauf geschehen, daß eine Talsperre ein ausgesprochenes Ingenieurbauwerk darstellt, über dessen Gestaltungsmöglichkeiten sich zu vergewissern um so mehr lohnend erscheint.

Wir setzen dabei zunächst einmal voraus, daß die Grundlagen organischen Gestaltens in den Bedingtheiten des Baustoffes und in dem auf wissenschaftlicher Erkenntnis beruhenden statischen Querschnitt anerkannt sind, daß also die den statischen Erfordernissen und den Festigkeitseigenschaften des jeweiligen Baustoffes entsprechende Form die Grundlagen künstlerischen Gestaltens bildet. Beide lassen je nach Baustoff und System verschiedene Möglichkeiten des Gestaltens offen, für ihre Wahl werden zunächst konstruktive und wirtschaftliche Erwägungen maßgebend sein. Bruchstein läßt andere Möglichkeiten zu wie Eisenbeton, und entsprechend eine Schweregewichts-

mauer andere wie eine aufgelöste Mauer. Wir sind ferner davon überzeugt, daß die Erfüllung dieser Gestaltungsgrundlagen zur Zweckform führt, die wohl einen ästhetischen Eindruck hinterläßt, aber noch lange keinen Anspruch auf künstlerischen Wert zu erheben braucht. Die luftseitige Mauerfläche, nur als solche genommen, erweckt zweifellos ein ästhetisches Empfinden, sei es über das Riesenausmaß einer sauber gemauerten Fläche, sei es über die Farbwirkung einer Mosaikmauerung. Im Rahmen des gesamten Bauwerkes ist diese Fläche nur als Teil zu werten, der sich eben schlecht oder gut ins Ganze einpaßt, und zwar gut, wenn in den Abmessungen der einzelnen Bauteile zueinander Harmonie herrscht. Und diese Wahl der harmonisch gegeneinander abgestimmten Abmessungen bleibt nur dem künstlerischen Empfinden vorbehalten, dem gleichzeitig die Handhabung der oben bezeichneten Gestaltungsgrundlagen zur Verfügung steht. Ihre Bedeutung für die Gestaltung von Ingenieurbauwerken sowie der Unterschied zwischen ästhetischem und künstlerischem Gestalten sind vom Verfasser an anderer Stelle ausführlich behandelt worden, so daß darauf verwiesen werden darf.<sup>3</sup>

Die Entwicklung des Sperrmauerbaues zeigt im allgemeinen, daß eine bewußte, den bezeichneten Bedingtheiten des Bauwerkes entsprechende, künstlerische Gestaltung bis auf den heutigen Tag kaum zu erkennen ist. Eine Teilnahme des Architekten an der Entwicklung des Sperrmauerbaues konnte bis Ende des 19. Jahrhunderts einmal im Hinblick auf die langsame Entwicklung überhaupt, ferner mit Rücksicht auf die ganze Einstellung jener Zeit in künstlerischen Fragen, auf die bewußte Trennung zwischen Ingenieur und Architekt nicht erwartet werden. Andernfalls könnten wir heute mit einer Sperrmauer aufwarten, die im Sinne jener stilhistorischen Einstellung dem talwärts herantretenden Beschauer als eine bis ins kleinste durchgearbeitete Wasserburg erschiene. Dieses Dekorative der Architektur etwa seit Ende der 80er Jahre bis nahezu zum Beginn des Weltkrieges, das uns in den Brückenauf- und -anbauten, in den Fassaden der Fabrikbauten, Wassertürme u. a. m. entgegentritt, jener Zeitgeschmack mußte, soweit Rücksichten auf künstlerisches Gestalten überhaupt geübt wurden, seinen Einfluß auch ohne unmittelbare Mittäterschaft des

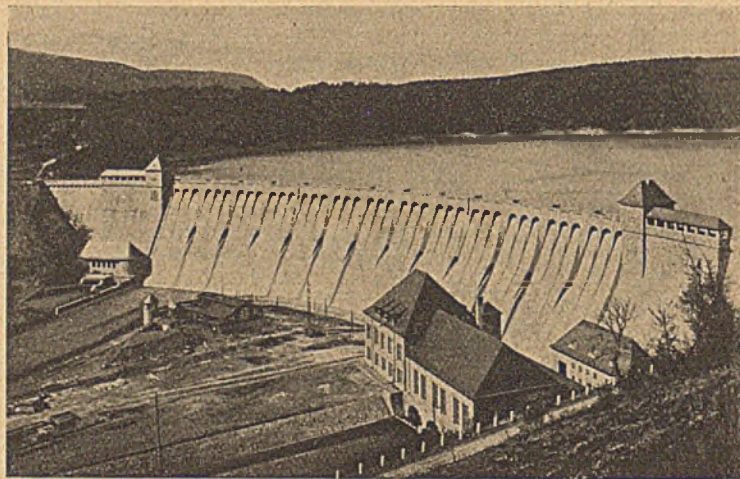


Abb. 2.

Architekten auf das Bauschaffen des Ingenieurs ausüben. Wir finden ihn in rein dekorativen Aufbauten, in der Art der Gestaltung der Schieberhäuser, der Überfälle, ferner in irgendwelchen Hoheitselementen, die streng genommen ebenso wie die Burgzinnenarchitektur mit dem Wesen des Bauwerkes keinerlei organische Beziehung haben. Als Beispiele seien in diesem Zusammenhange die vor 50 Jahren errichtete Gileppe-

<sup>2</sup> Wasserkraftjahrbuch 1927/28: Franz, Wasserkraftanlagen im Landschaftsbild. Verlag Rich. Pflaum, München. Grzywiński, Die mustergültige Gestaltung von Wehranlagen, Bauingenieur 1929, S. 463 ff.

<sup>3</sup> Verfasser, Das Ingenieurbauwerk in der Baukunst, Deutsche Bauzeitung 1929, S. 297—309; Die künstlerische Gestaltung von Industriebauwerken, Industriebau 1929, S. 27—36.



Talsperre in Belgien, die Edertalsperre (1910) und die kurz vor dem Weltkrieg fertiggestellte Klingenger Talsperre in Sachsen angeführt. Die beiden ersten Talsperren sind ausgesprochene Dekorations-Architekturen, besonders die Edertalsperre; wenn man bei ihr schon ein Loslösen vom „Burgenstil“ beobachten kann, so bleibt als wesentlicher Inhalt dieses Stiles doch das Dekorative übrig. Ein grundsätzlicher Unterschied in der künstlerischen Gestaltung ist bei den nahezu 35 Jahre auseinander liegenden Bauwerken kaum zu verzeichnen. Zwar liegt der Gestaltung der Klingenger Talsperre, an der kein ge-

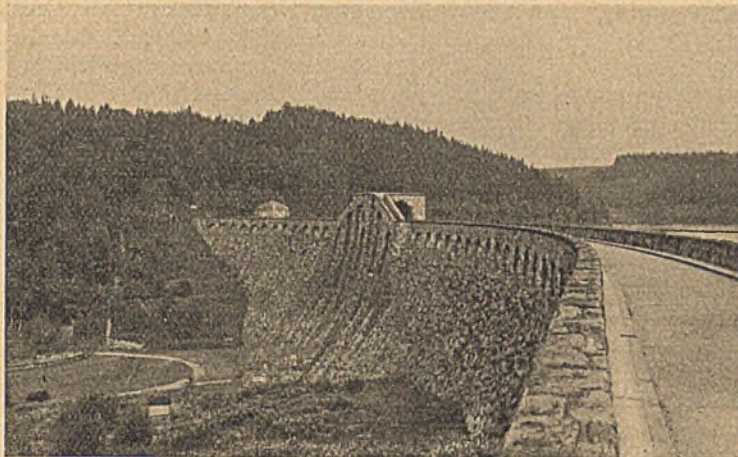


Abb. 3.

ringerer als Poelzig mitgearbeitet hat, bereits der Wille zur Loslösung vom Stilhistorischen ganz klar zugrunde. Das Programm des öffentlichen Wettbewerbs, der zur Erlangung künstlerischer Entwürfe für die Gestaltung des Bauwerkes unter Architekten und Künstlern veranstaltet worden war, besagte, „daß eine Stauwand dem Architekten nur in beschränktem Maße Gelegenheit zur Ausübung seiner Kunst biete, sie sei ein Ingenieurbauwerk, dessen Abmessungen und Gestaltung im wesentlichen durch die wirkenden Naturkräfte bestimmt sind.“ In dieser Erklärung kommt schon die Erkenntnis zum Ausdruck, daß die auf das Bauwerk wirkenden Kräfte, daß das Kräftespiel die maßgebenden Faktoren für die äußere Gestaltung eines Ingenieurbauwerkes sind. Aber andererseits liegt doch in dieser Erklärung noch die bewußte Abgrenzung beider Arbeitsgebiete, desjenigen des Architekten von dem des Ingenieurs: Die Stauwand ist ein Ingenieurbauwerk und gibt daher dem Architekten nur wenig Gelegenheit zu künstlerischer Betätigung! Man hatte sich damals auf beiden Seiten mit den allgemeinen Grundlagen des Gestaltens, die so gut für den Architekten wie für den Ingenieur gelten müssen, wenn man an künstlerisches Gestalten überhaupt ein und denselben Maßstab legen und der Baukunst den Stempel eines gemeinsamen künstlerischen Wollens, eines gemeinsamen Formwillens aufprägen will, noch nicht in dem Maße auseinandergesetzt, wie es nach dem Kriege tatsächlich in anerkennendem Streben geschehen ist. Es würde hier zu weit führen und auch nicht der Sache dienen, wollten wir auf die Ursachen eingehen, die den Anstoß zu Überlegungen über die Grundlagen künstlerischen Gestaltens gegeben haben. Heute würde man einen solchen Wettbewerb unter Ingenieurfirmen veranstalten und ihnen anheimstellen, sich einen Künstler zur Mitarbeit heranzuziehen. Rückblickend ist es heute zweifellos lehrreich, sich der vom Preisgericht seinerzeit abgegebenen Begründung des zur Ausführung gestimmten Entwurfes zu erinnern. Der Entwurf wurde vom Preisgericht als künstlerisch unter allen Entwürfen hervorragend bezeichnet, weil er ein großzügiges, eigenartiges, den Widerstand gegen die elementare Kraft des Wassers kennzeichnendes Motiv gefunden hat und dieses Motiv aus der Gestaltung der Mauer selbst entwickelt. Diesem Urteil wird man auf Grund der Entwicklung der Ingenieurbaukunst heute nicht mehr zustimmen. Denn

abgesehen vom Bogen der ganzen Mauer selbst und auch des Maueranlaufes auf der Luftseite ist nichts vorhanden, was auf Grund der auf das Bauwerk wirkenden Kräfte, also insbesondere auf Grund des Wasserdruckes, statisch bedingt den Eindruck des Widerstandes gegen die Wassermasse in überzeugender Weise zum Ausdruck bringt. Der an das Bauwerk von der Luftseite her herantretende Beschauer kann dagegen zu der Annahme kommen, daß der mittlere Aufbau an bzw. auf der Mauer zur Betonung eines dort vorhandenen Hochwasserüberfalles angeordnet sei, ja, daß das Wasser aus den luftseitigen Gewölben heraus- und über die Mauerfläche abfließen soll. Die Pfeiler dieser Gewölbe bzw. des sich über die Mauerkrone erhebenden Aufbaues verlaufen bereits in halber Höhe der luftseitigen Mauerfläche, so daß auch sie nicht den Eindruck des Dagegenstehens hervorrufen oder verstärken. Bei näherer Betrachtung muß man die Feststellung machen, daß die Gewölbe an der Luftseite nur Schmuck, „Architektur“, daß der Aufbau einen Aussichtsturm darstellt. Beide haben mit dem inneren Wesen des Bauwerkes nichts gemeinsam, hängen mit dem statischen Baukörper nicht organisch zusammen.

Sowohl der riesige belgische Löwe auf der Gileppe-Sperrmauer, noch die burgenartigen Laubgänge und Schieberhäuser der Edertalsperre als auch der Aufbau der Klingenger Sperre, sie alle sollen wohl das Bauwerk schmücken, verzieren; mit dem Wesen des Bauwerkes hat dieser Schmuck aber nichts zu tun. Wir sind uns des Wertes der Schlagworte „Zweckmäßigkeit“, „neue Sachlichkeit“ u. a. durchaus bewußt, aber wir verkennen doch nicht den Wert einer bewußt zweckmäßigen, sachlichen und ehrlichen Gestaltung, der gegenüber jene zusammenhanglos beigefügten Verzierungen weder überzeugen noch begeistern können, eher u. U. kleinlich erscheinen müssen. Wir sind heute davon überzeugt, daß eine noch so kunstvoll vom Maler aufgemalte Maserung auf einem Möbelstück oder einer Tür unbedingt zu verwerfen ist. Wir lehnen Surrogate ab und wollen nichts vortäuschen. Mit dieser Feststellung soll die künstlerische Leistung jener Tage keinesfalls abfällig beurteilt werden. Der Architekt konnte ja die Aufgabe im heute als notwendig erkannten Sinne nicht lösen, da ihm das Bauwerk von Anfang an mehr oder minder fremd war; er konnte sich mit ihm nicht, wie der Ingenieur, innerlich verbunden fühlen, um dem Bauwerk die seinem Wesen, seinem inneren Aufbau entsprechende äußere Form zu geben. Ihm war zunächst einmal das Kräftespiel von Wasserdruck, Eigengewicht, Erddruck und Auftrieb nicht geläufig genug, um ihn über das Maß mathematischen Interesses zu künstlerischem Gestalten anzuregen. Entsprechend sah er nicht die verschiedenen Möglichkeiten der Lastübertragung, nicht die Auflösung, die seinem künstlerischen Ingenium weiteren Spielraum gelassen hätte.

Und um diese inneren Bedingtheiten umzusetzen in eine entsprechende äußere Gestalt, bedarf es — vom Standpunkt des Architekten aus betrachtet — mehr als der Mitarbeit eines Ingenieurs, der die ihm selbstverständlichen, statischen Verhältnisse dem Architekten auseinandersetzt; es bedarf bis zu einem gewissen Grad der Kenntnisse selbst, wenn sich der Architekt nicht mit Recht unter Berufung auf die von ihm selbst so oft ins Feld geführten Gestaltungsgrundsätze vom Bauingenieur die Berechtigung zur künstlerischen Gestaltung der Ingenieurbauwerke absprechen lassen will. Die harmonische Vereinigung von Kraft und Form bzw. die Übertragung von gefühlsmäßig erkannter Kraft auf sichtbare, künstlerische Gestalt kann unseres Erachtens nur in einer Seele erfolgen.

Wie weit eine gegenseitige Anregung von Architekt und Ingenieur über dieses Maß des Selbstschöpferischen zum Nutzen eines Bauwerkes immer noch möglich ist, überhaupt die in jüngster Zeit oft aufgeworfene und doch restlos nirgends eindeutig beantwortete Frage „Architekt oder Ingenieur“<sup>4</sup> soll hier nicht behandelt werden. Fest steht, daß der Ingenieur ebensoviel Kunstverständnis besitzen kann wie der Architekt

<sup>4</sup> Beispielsw. Schupp, Kremmer, Völter, Architekt gegen, oder, und Ingenieur, Verlag W. u. S. Loewenthal, die Baugilde, Berlin 1928.

oder jeder andere, durch den Beruf Unbeeinflusste. Es ist aber auch zur Tatsache geworden, daß wir im Architekten allgemein den gottbegnadeten Künstler erkennen sollen, der das Himmels-geschenk für seinen Beruf verwertet, dem sein Künstlertum Voraussetzung für seinen Beruf ist. Um so mehr liegt es nahe, daß er sich mit den Grundlagen der Ingenieurkonstruktion in ihren Grundzügen befaßt, um dann mit dem Ingenieur zusammen von gemeinsamer Basis aus an die Lösung derartiger Aufgaben heranzugehen. Mag er dann verhüten, daß der „Konstruktivismus“, der heute von der Ingenieurkonstruktion in sehr oft falsch verstandener Weise abgeleitet und auf unseren neuzeitlichen Baustil übertragen wird, der im günstigen Falle ästhetischen Anforderungen gerecht wird, zur Erscheinung einer lediglich auf ratio und Maschine eingestellten Zeit wird, die man ob ihrer Nüchternheit, ihres Materialismus, ihrer reinen Zweckmäßigkeit, neuen Sachlichkeit und wie die Manifestationen alle heißen mögen, in nicht zu ferner Zeit vielleicht einmal geringer bewerten wird, wie meinetwegen den Jugendstil, der, so kalt wir ihm auch gegenüberstehen, doch Regungen verspüren läßt, die über das Maß des Nur-Nützlichen gehen, die wir anerkennen sollten, auch wenn wir heute wissen, daß der Weg nicht zum Ziele führte. Es gibt eben doch noch Forderungen, die nicht schon nach Erfüllung des rein Zweckmäßigen befriedigt sind; und sie stammen nicht aus den schlechtesten Lagern. Warum wird beispielsweise so großer Wert auf die harmonische Ein-fügung einer Brücke in das Landschaftsbild gelegt und nicht nur die lediglich den Zweck erfüllende Konstruktion zur Ausführung empfohlen! Gerade dem Bauingenieur, dessen Bauwerke zum größeren Teil sich in die unberührte Landschaft einfügen müssen, der immer wieder veranlaßt wird, die Schönheiten der Natur zu bewundern, gerade ihm wird es ein besonderes Bedürfnis sein, jede Harmonie zu erhalten und nicht durch einen öden Zweckbau zu zerstören. Wie weit es ihm gelingt, ob er ohne die Mit-arbeit des Architekten das Ziel erreicht, soll hier auch nicht erörtert werden. Ihm stehen aber die nach unserer Meinung notwendigen Gestaltungsgrundlagen zur Verfügung, er ist mit dem Bauwerk innerlich verwachsen, er fühlt mit dem Bauwerk die ihm innewohnenden Kräfte, die von ihnen erzeugten Span-nungen.

Kehren wir nun zu unserem Beispiel zurück und sehen uns die Talsperre auf ihre Gestaltungsmöglichkeiten hin an. Dabei wollen wir zunächst bei der Schwergewichtsmauer bleiben, die entweder als Bogen- oder als gerade Mauer ausgebildet werden kann. Das Eigentümliche eines solchen Bauwerkes ist, daß die eine Seite des Bauwerkes unsern Augen verborgen bleibt, daß der Kubus nicht wie bei den meisten Bauten in Erscheinung tritt; und auch, wenn der Standpunkt des Beschauers seitlich, in der Achse der Mauer liegt, läßt sich der Kubus, die Stärke der Mauer nur zum Teil feststellen; den verdeckten Teil ahnen wir, der Fachmann „sieht“ ihn. Aber schließlich wirkt die Sperrmauer als Bauwerk eben nur von der Luftseite her, so daß die Aufgabe der äußeren Gestaltung im wesentlichen auf die Behandlung der luftseitigen Ansichtsfläche hinausläuft.

Wie eingangs erwähnt, kann eine gewaltige Mauerfläche bereits einen ästhetischen Eindruck erwecken; das Auge erfreut sich an den sorgfältig auf- und aneinandergefügtten Steinen; das Gewaltige der Fläche, die geschwungene Linie des luftseitigen Maueranlaufes, das Monumentale der Masse aufeinandergefügtter Steine, all das löst Bewunderung, Erstaunen, also ethisch-ästhetische Empfindungen aus. Wir streben nun aber nach mehr, nach künstlerischer Gestaltung, wir suchen die künst-lerische Idee, die dem Bauwerk gegeben worden ist. Die Ab-sicht, die Fläche durch irgendeine Maßnahme zu beleben, wie dies oft, beispielsweise durch Anordnung von Bossen, geschehen ist, bedeutet noch keine künstlerische Idee. Solche Maßnahmen hängen keineswegs organisch mit dem Wesen oder mit dem Aufbau des Bauwerkes zusammen; sie lassen eher das Ein-geständnis des Fehlens eines leitenden Gedankens erkennen. Wenn dagegen im Hinblick auf die Aufgabe der Sperrmauer, eine riesige Wassermasse aufzuhalten, sich gegen sie zu stemmen, der Gedanke hervortritt, dieses Stemmen äußerlich

auch zum Ausdruck zu bringen, um gleichzeitig das gewaltige Kräftespiel zu veranschaulichen und die Bezwün-gung der Naturgewalten in Gestalt zu formen, so stellt dieses Bestreben eine künstlerische Idee dar. Und es bleibt nun dem künstlerischen Ingenium überlassen, diese Idee zu verkörpern. Wie ist dies künstlerisch möglich? Das Dagegenstemmen bringen wir auf einfachste Weise durch resalitartig vorspringende Strebepfeiler klar zum Ausdruck; sie erhöhen den Eindruck, den die Mauer wohl auch, und zwar besonders durch ihren Anlauf hervorruft. Jedoch verliert sich dessen Eindruck um so mehr, je größer die Mauerfläche ist. Hier werden also Andeutungen von Strebepfeilern zweifellos das Wesen der Mauer besonders sinnfällig gestalten. In der Wahl der Aufteilung der Fläche, der Abmessung der Pfeiler-tiefen und -breiten, des gegenseitigen Abstandes der Pfeiler, in der etwaigen Anordnung von Absätzen in der Pfeilerhöhe u. a. m. kommt nun das künstlerische Empfinden des Ent-werfenden zum Ausdruck; dafür gibt es keine Tabellen, Re-zepte; auch der goldene Schnitt wird da nicht immer als Werk-zeug dienen. Das ist eben die Kunst, alle Proportionen zu einer Harmonie gegeneinander abzustimmen. Grundsätzlich aber ist dabei die Forderung zu erfüllen, daß diese Mittel zur Verkör-perung einer Idee mit dem Ganzen organisch verbunden sind, daß, um bei unserem Beispiel zu bleiben, die Strebepfeiler nicht nur Attrappencharakter besitzen, sondern auch ihren Namen zu Recht tragen. Sonst müßten wir ja beispielsweise auch eine in Bossen herausgearbeitete, sich mit dem Rücken gegen die Mauer stemmende männliche Aktplastik, deren Größe dem Ausmaß der Mauerfläche entspräche, dulden. Das hätte man zur Zeit des Jugendstils wahrscheinlich anerkannt, heute erkennen wir darin auch die Gefahr, daß die Erfüllung künstlerischer Gestaltung durch unorganische Fassadenarchitektur zur reinen Modesache werden muß, während der oben gezeich-nete Weg mit Rücksicht auf die jedem Bauteile, also auch den zur Gestaltung herangezogenen Strebepfeilern, zugrunde lie-gende statisch begründbare Aufgabe stetig anerkannt werden muß. In welchem Maße nun auf jener Grundlage organischen Gestaltens künstlerisches Empfinden betriedigt werden kann, wird eben nur derjenige übersehen, der die statischen Mög-lichkeiten, die Festigkeitsverhältnisse des Baustoffes und das jeweils auftretende Kräftespiel kennt; die in Abb. 4 wieder-gegebene Entwurfsskizze soll im Zusammenhange mit den vorangegangenen Erörterungen andeuten, wie die sonst glatte Mauerfläche belebt werden kann ohne Beiwerk, sondern nur durch eine dem wenig zug- und biegungsfesten Baustoff ent-sprechende geringe Auflösung, wie durch die Strebepfeiler sinn-fällig das Wesen des Bauwerkes zum Ausdruck gebracht und durch ihre Reihe ein Rhythmus bzw. Bewegung empfunden werden kann, ohne daß die Monumentalität des Bauwerkes darunter leiden muß. Sie kann eher durch eine oft nur kleine Maßnahme empfindlich gestört werden, wenn diese sich in Gegensatz zu den charakteristischen Proportionen des Bau-werkes setzt. So werden beispielsweise steile Dächer oder Türmchen auf den Schieberhäusern an der Mauerkrone mit Rücksicht auf die große Horizontale der Mauerkrone eine im übrigen bestehende Harmonie in den Proportionen stören, da sie zu der Horizontalen in direktem und scharfem Widerspruch stehen und somit sich selbst vom Bauwerk loslösen und daher fremd erscheinen. Damit soll nicht etwa lediglich dem sogen. flachen Dach das Wort geredet werden, obwohl es die Rücksicht auf die Horizontale vielleicht verständlich erscheinen ließe. Eine kleine Erhöhung der Dachneigung stört nicht, da das Auge bei Betrachtung einer Horizontalen leicht optisch ge-täuscht, sie sei in der Mitte nach unten durchgebogen, einen Abschluß sucht.

Im Gegensatz zu früheren Sperrmauerbauten, bei denen Hochwässer auf besonders ausgemauerten Kaskaden an einem der beiden Hänge abgeleitet wurden, führt man jetzt im all-gemeinen solche Wässer über den in der Mitte der Sperrmauer in Kronenhöhe angeordneten Hochwasserüberfall über die Mauerkrone und die luftseitige Mauerfläche in ein Sturzbecken

und von da, wie sonst, ins alte Flußbett oder in den Ablaufkanal. Die Art der Ausbildung solch eines Hochwasserüberfalles, besonders die Ausbildung seiner Überbrückung hat bisher kaum erhebliche Abweichungen vom Gewohnten gefunden. Man hat die über die Überfallhöhe heraustretenden, die Fahrbahn abstützenden Pfeiler im Gegensatz zur dahinterliegenden Konstruktion durch Gewölbe miteinander verbunden; sie dienen somit lediglich der Verdeckung, und zwar zumeist einer — wie zur Begründung dieser Bogenarchitektur oft behauptet wird — der Architektur des Bruchsteinmauerwerks gegenüber materialfremden Eisenbetonkonstruktion. Eine derartige Begründung kann unter Umständen stichhaltig sein; beispielsweise dann, wenn der in Eisenbeton angeführte Bauteil durch seinen größeren Umfang mehr in Erscheinung träte und seiner Ausführung in Mauerwerk statisch nichts im Wege gelegen hätte; wenn also Schieberhäuser in Beton oder Eisenbeton ausgeführt worden wären. Anders aber liegen die Verhältnisse bei dem Hochwasserüberfall. Warum soll er als freier Überfall nicht auch zu erkennen sein! Unserer Meinung nach würde ein eleganter, durchlaufender Träger über jeweils möglichst wenig Stützen in Eisenbeton wesentlich harmonischer zu der das Bauwerk beherrschenden Horizontalen stimmen als der Gewölbefries. Der Unterschied des Materials ist schließlich in der größeren, frei überspannten Länge begründet, und dieser Grund muß schließlich überzeugen. Und endlich läßt es sich durch eine geeignete Wahl der Zuschlagstoffe und durch die nachträgliche Behandlung der Betonfläche erreichen, daß auch die Farben beider Baustoffe, Beton und Mauerwerk, harmonieren. Mit dem Vorteil der harmonischen Verbindung von Mauerkrone und Überfall durch Betonung der Horizontalen verbindet sich der Vorzug der geringeren Baukosten. Die Herstellung der zahlreichen kleinen Gewölbe, das langsame Herausarbeiten der Pfeiler aus der Mauerfläche von unten her bis zu den Gewölbekämpfern verlangt besonders geeignete Arbeitskräfte, verzögert die übrigen Maurerarbeiten und erfordert Zimmererarbeiten für die Lehrgerüste der Gewölbe. All dieser Mehraufwand kann obendrein erspart werden.

Während wir bei Erörterungen der Aufteilung der luftseitigen Mauerfläche durch die damit verbundene Herstellung größerer Ansichtsflächen Mehrkosten verursachen, begrüßen wir hier die verhältnismäßig geringe Ersparnis durch Fortfall der Gewölbemauerung. Wir berühren damit das Problem der Sachlichkeit, des Zweckmäßigen, wir wollen hier sagen der Wirtschaftlichkeit. Und in dem Bewußtsein, daß das Zweckmäßige noch keinen Anspruch auf Kunst erheben darf, weisen wir auf die Unlogik der zur Begründung der Schönheit eines Bauwerkes leider oft herangezogenen Behauptung hin, daß die Sachlichkeit und Schlichtheit des Bauwerkes der Not der Nachkriegsjahre, ja, der seelischen Not, dem „Volk ohne Raum“ u. a. entspreche. Wenn nur sonst in unserem öffentlichen Leben diese geistige Harmonie herrschte. Ist dann aber die wirtschaftliche Not unserer Tage nicht eher ein Ansporn, mit den wenigen

uns zur Verfügung stehenden Mitteln Großes zu erreichen! Es gibt ja Beispiele genug, die das bestätigen. Und soll etwa die sogenannte seelische Not durch neue Sachlichkeit geheilt werden? Wie oft ist auch in der Kunst aus großer Not das höchste vollbracht worden. Wir erkennen danach, daß die Wirtschaftlichkeitsberechnung ebenso wenig wie die Wahl des Zweckmäßigen allein die Grundlage künstlerischen Bau-schaffens bildet.

Wenden wir uns nun weiter zu den Gewölbesperren. Im Gegensatz zur Schwergewichtsmauer, bei der der Querschnitt auf die Längeneinheit der auf sie fallenden Belastung unmittelbar entspricht, übernimmt hier das Gewölbe, das System, die Lastübertragung; ob ganz oder nur zum Teil, bleibt dem Konstrukteur mehr oder weniger überlassen. Bei einer reinen Gewölbemauer werden die Kräfte eben nicht in der Vertikalebene abgeführt, sondern horizontal in die beiderseitigen Talhänge geleitet, die die Funktion des Widerlagers übernehmen. Unter dieser Voraussetzung wird auch die Gestaltung der luftseitigen Gewölbefläche von der einer Schwergewichtsmauer

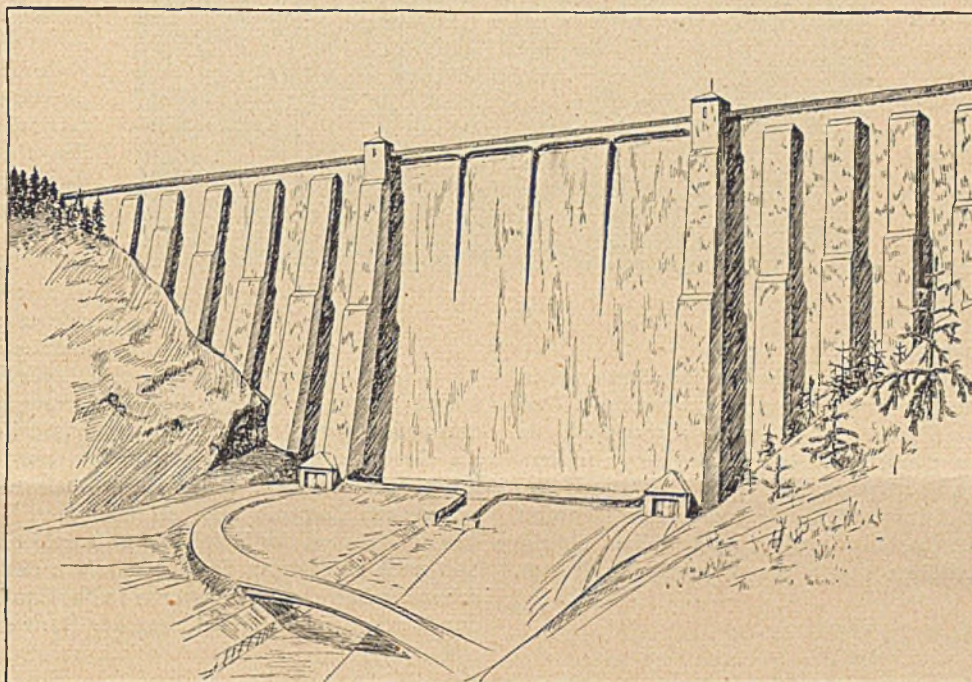


Abb. 4.

wesentlich abweichen. Man wird sich hier auf die absatzweise Zunahme der Gewölbestärken beschränken, wodurch die Fläche, die ja obendrein mit Rücksicht auf die bei Gewölbesperren geringe „Spannweite“ stärker gekrümmt ist, ausreichende Belebung und eine dem Wesen dieser Sperrmauern entsprechende Gestaltung erfährt; das Charakteristische der Gewölbemauer, das liegende Gewölbe, die dem nach der Tiefe anwachsenden Wasserdruck entsprechende größere Gewölbstärke und der im Krümmungshalbmesser und der Stützweite zum Ausdruck kommende Bogenstich, sie alle können äußerlich in Erscheinung treten und zur Gestaltung herangezogen werden. Die Verteilung der einzelnen Mauerabsätze auf die ganze Mauerhöhe, die Wahl ihrer Anzahl zu einer das Ganze beherrschenden Harmonie bleibt auch hier dem künstlerischen Ingenium überlassen.

Schließlich bliebe noch übrig, die sogen. aufgelösten Sperrmauern auf ihre Gestaltungsmöglichkeiten hin anzusehen. Wenn dieses System auch nicht gerade durch die Eigenschaften neuer Baustoffe zum Leben erweckt worden ist, sondern seine ersten Vertreter auch noch in Bruchsteinmauerwerk zur Ausführung gelangten<sup>5</sup>, so sind es doch letzters die Eigenschaften des Eisenbetons, die die Ausführung aufgelöster Sperrmauern auch wirtschaftlich rechtfertigen. Als besondere Vorzüge werden von ihren Fürsprechern der Fortfall der Auftriebswirkung und die klare statische Wirkungsweise hervorgehoben. Die letztere Eigenschaft und die vollständige Ausnutzung der Festigkeitseigenschaften des Baustoffes führen zu der Auflösung und Gliederung der Stützmauer in einzelne schräg liegende Gewölbe, die sich auf Strebpfeilern luftseitig abstützen; als erstes in Deutschland ausgeführtes Beispiel dieser Sperr-

mauern auf ihre Gestaltungsmöglichkeiten hin anzusehen. Wenn dieses System auch nicht gerade durch die Eigenschaften neuer Baustoffe zum Leben erweckt worden ist, sondern seine ersten Vertreter auch noch in Bruchsteinmauerwerk zur Ausführung gelangten<sup>5</sup>, so sind es doch letzters die Eigenschaften des Eisenbetons, die die Ausführung aufgelöster Sperrmauern auch wirtschaftlich rechtfertigen. Als besondere Vorzüge werden von ihren Fürsprechern der Fortfall der Auftriebswirkung und die klare statische Wirkungsweise hervorgehoben. Die letztere Eigenschaft und die vollständige Ausnutzung der Festigkeitseigenschaften des Baustoffes führen zu der Auflösung und Gliederung der Stützmauer in einzelne schräg liegende Gewölbe, die sich auf Strebpfeilern luftseitig abstützen; als erstes in Deutschland ausgeführtes Beispiel dieser Sperr-

<sup>5</sup> Ludin, die Wasserkräfte 2 Bd., S. 975 ff. Springer, Berlin 1913/1922.

mauerbauweise kennen wir die Vöhrenbachtalsperre im Schwarzwald<sup>6</sup>. Die luftseitig sichtbare Eisenbetonkonstruktion der die schrägen Tonnengewölbe abstützenden Pfeiler und ihrer Verbindungen ist uns zunächst ungewohnt gewesen. Daß unser Urteil sich in allen Dingen schwer von dem Einfluß der Gewöhnung frei machen kann, läßt sich fast täglich beobachten. Es sind aber nun bereits sieben Jahre vergangen, seit wir mit dem deutschen Beispiel bekannt wurden; und trotz der übrigen amerikanischen Vorbilder können wir uns für die Gestaltung dieser aufgelösten Mauer nicht recht erwärmen. Wir sehen in ihm wohl einen ausgesprochenen Zweckmäßigkeitsbau, mehr aber nicht. Und das mag wohl darin seinen Grund finden, daß bei der Dimensionierung der einzelnen Bauglieder die Rücksicht auf die Harmonie innerhalb des Ganzen wenig glücklich geübt worden ist. So scheint uns der die Pfeiler jeweils verbindende Bogen nicht recht der übrigen reinen Eisenbetonkonstruktion zu entsprechen; er wirkt im Verhältnis zu den schlanken Pfeilern obendrein plump; besonders oben unter der Fahrbahn wird dieser Eindruck verstärkt. Zweifellos hätte hier eine einfache Strebe sich leichter, harmonischer eingefügt und den Eigenschaften des Baustoffes weitaus besser entsprochen. Und umgekehrt erscheinen die Pfeiler besonders an ihrem Fuße zu dünn gegenüber den schwer erscheinenden Bögen, deren Linienführung (Bogenstich) sich hart gegen die weichen, abgerundeten Linien der beiderseitigen Hänge, stößt. Und noch etwas kommt unseres Erachtens hinzu: die bei allen Tonnengewölben gleiche Unterteilung der Pfeilerhöhen durch die Versteifungsstreben,

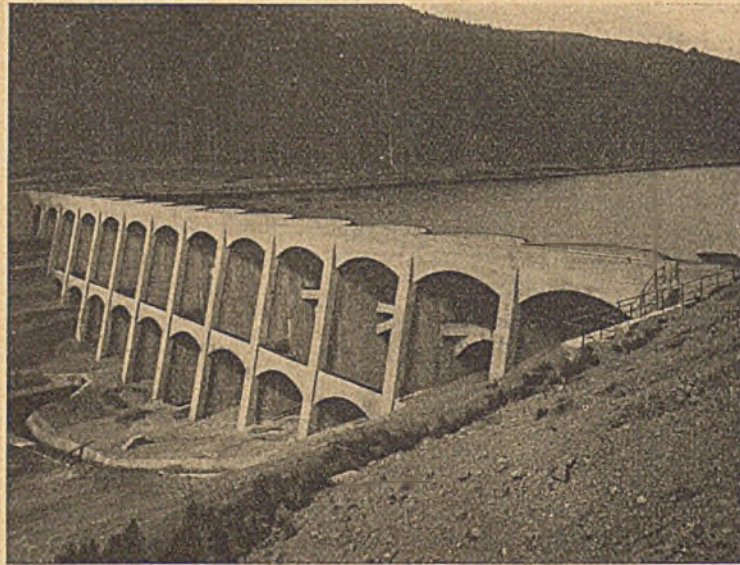


Abb. 5.

bzw. die unbeschadet des Verlaufes der Hänge, durchgehend in gleicher Höhe angeordneten Streben. Dadurch verändert sich das Verhältnis von oberer und unterer Pfeilerlänge; teilweise ist auch die Strebenkonstruktion unmittelbar über dem Erdboden gelegen, so daß sie als überflüssig empfunden werden muß. Dann ist es wohl besser, man schüttet die Konstruktion an solchen Stellen völlig zu, oder, was auch statisch zu rechtfertigen ist, man hört an den Punkten, wo die untere Pfeilerlänge kleiner als die obere zu werden beginnt, mit den Zwischenstreben auf und setzt dafür kräftige Gruppenpfeiler als Abschluß der gegeneinander angrenzenden Proportionen. Wir können uns hier natürlich nur darauf beschränken, Hinweise zu geben; aber es läßt sich wohl nach dem Vorhergesagten feststellen, daß ein künstlerisches, harmonisches Gestalten durchaus im Rahmen des gleichzeitig Zweckmäßigen, auf der Grundlage der statischen Bedingungen des Systems und des Baustoffes, jedenfalls ohne besondere „Architektur“ zu erreichen ist; und auch hier erkennen wir, daß uns das Konstruktive um seiner selbst willen noch nicht befriedigt.

Die Ausführungen, die sich lediglich mit Gestaltungsfragen aus dem Gebiete des Talsperrenbaues befassen, wollen darauf hinweisen, unter welchen grundsätzlichen Gesichtspunkten die Gestaltung von Ingenieurbauwerken mit Erfolg durchgeführt werden kann, damit diese Bauwerke noch späteren Generationen Zeugnis ablegen von dem Verantwortungsgefühl, das im Rahmen der Erfüllung kultureller Aufgaben, in dem Streben nach Erhaltung der Schönheiten der Heimat zur harmonischen Einfügung der Bauwerke in das Landschaftsbild und damit zur harmonischen Gestaltung der Bauwerke selbst geführt hat.

<sup>6</sup> Bauing. 1923, Heft 4, S. 110 ff.

## KURZE TECHNISCHE BERICHTE.

### Eine neue Bauweise zur Sicherung von Einschnittböschungen.

Von Regierungsbaumeister Federl.

Die Standsicherheit einer Futtermauer in losem Boden, besonders wenn es sich um größere Mauerhöhen handelt, kann bei der heute gebräuchlichen Bauweise nur durch großen Aufwand an Baustoffen und Arbeit erreicht werden. Man hat deshalb versucht, anstatt der massiven Schwergewichtsmauern aufgelöste Konstruktionen: Gewölbe, Strebepfeiler, Gelenke und anderes anzuwenden. Doch ist eine Verminderung des Baustoffaufwandes besser gelungen als diejenige der Gesamtkosten, weil die konstruktive Verfeinerung durch die umständlichere und erschwerte Herstellung die Materialersparnis zum Teil wieder aufhebt. Allen Bauweisen ist ungefähr folgende Ausführung des Baugrubenaushubs gemeinsam: Der Aushub wird zwar mit möglichst steiler Böschung ausgeführt, aber es wird Erdreich auch noch hinter der Mauerrückseite weggenommen, weil die Schalung gestellt werden und freier Raum bleiben muß, um das während der Bauzeit von der Böschung abwitternde Erdreich aufzunehmen. Nach der Fertigstellung und genügenden Erhärtung der Mauer werden die Baugrubenwinkel sorgfältig hinterfüllt.

Bevor das neue Verfahren besprochen wird, ist eine grundsätzliche Klarstellung des Verhaltens angeschnittener Bodens erforderlich.

Die natürliche Standfähigkeit des angeschnittenen losen Bodens (Erde, Sand, Kies, Gerölle usw. auch trockener Lehm und Lehm-Steingemenge) zeigt zwei verschiedene Grenzwerte, die Anfangsstandfähigkeit und die Beharrungsstandfähigkeit.

Die Anfangsstandfähigkeit des frisch abgegrabenen Bodens ist viel größer als der einfachen Reibung zwischen seinen trockenen Teilen entsprechen würde. In der Anfangsneigung befindet sich der Erdkörper in Ruhe. Es ist also die Kraftwirkung der Erdschwere durch andere Gegenwirkungen gebunden.

Das beweist jede Kiesgrube, alle wunden Fluß- und Meeresufer, jede Baggerstelle. Auch Aufschüttungen gestatten schon nach wenigen Monaten wieder, ohne einzustürzen, Abgrabungen, die erhebliche steilere Neigung als den Reibungswinkel haben. Ja, eingeschwemmtes Land erträgt die steilere Abgrabung schon unmittelbar nach erfolgter Wasserversickerung, weil die einzelnen losen Teile während der Durchnässung sich wieder in ein Gefüge zusammengelegt haben.

Die Steilheit der Anfangsböschung kann, soweit sie noch nicht bekannt ist, von Fall zu Fall in Schürfruben oder in der Baugrube selbst durch Abgraben genau bestimmt werden, da jede Überschreitung der Anfangsteilheit durch Abgraben sofort oder spätestens nach wenigen Minuten zum Abbröckeln und Einstürzen des überlagernden Bodens führt. Das kann man am schönsten und häufigsten bei Löffel-Baggerarbeiten an steiler Wand beobachten. Um Beispiele aus meiner Praxis anzuführen, variierte die Anfangsneigung in Kiesboden, der beim Bau des Innenwerkes angetroffen wurde, zwischen 90° in sandigeren Kies-schichten und 55° in reinem Rollkies und hat an rd. 10 m hoher Wand im Mittel 70°, vielleicht sogar 75° betragen. In den Kiesgruben des Gebietes der oberen Donau und der Iller sind nicht nur senkrechte Wände von mehreren Metern Höhe, sondern wiederholt sogar Überhänge bis zu 60 cm auf 3,50 m Höhe anzutreffen. Die gleichen Verhältnisse finden

sich im ganzen fluvioglazialen Gebiet rings um die Alpen; sie wurden aber auch in rezenten Alluvionen oder künstlichen Anschüttungen, wie in tertiärem Kies und Sand, so an der Dachwand bei Markt am Inn oder in den Geröllschichten bei Plauen, bei abgegrabenen Böschungen im Braunkohlengebiet und an vielen anderen Stellen beobachtet.

Auch über die Sande der norddeutschen Tiefebene berichten Literaturangaben das gleiche<sup>1</sup>.

Die steilere Anfangsstandfähigkeit ist daher regelmäßig vorhanden und kann, soweit es sich nicht um Rutschschichten — Wasser — handelt, durch geeignete Konstruktionen ausgenutzt werden.

Aber die Anfangsstandfähigkeit des frisch abgegrabenen Bodens ist nicht von Dauer. Frost, Trockenheit und Wind oder Nässe lösen das Gefüge, genau so wie es durch das Aufgraben — wir nennen es sogar „Lösen des Bodens“ — zerstört wird. Wenn der Frost weicht, lösen sich ganze Schollen ab oder wenn trocken Wetter anhält, rollen fast ununterbrochen Sandkörner oder Steine die Böschung herunter. Im Kies des Inngebietes hat ein einziger Winter genügt, um die Steilhänge, ja Kieswände zwischen den Baggerstufen abzuflachen bis sich die Beharrungsneigung ausgebildet hatte, welche ziemlich genau der einfachen Reibung zwischen den trockenen Teilen entsprechen hat, sogar um ein geringes kleiner gewesen ist, etwa 1 : 1,6 gegenüber 1 : 1,5.

Die bisherige Futtermauer-Berechnung geht von diesem Beharrungszustand aus und muß es auch wegen der bisherigen Bauweise. Es ist aber zu beachten, daß der Erddruck auf die Mauerrückseite erst durch die Arbeitsweise, das Aufgraben und Wieder-Hinterfüllen mit gelöstem Boden entfesselt wird, und nur das Aufgraben in Zusammenarbeit mit der zu steilen Ausbildung der Futtermauer-Rückwand die weitgehenden baulichen Maßnahmen verschuldet hat.

Eine Nutzbarmachung der inneren Bindung des Erdreiches (teils Kohäsion, teils Kohäsion plus beginnende Versteinung) ist nur möglich durch eine grundsätzliche Abkehr von der bisherigen Bauweise.

Das neue Verfahren sieht nur liegende Futtermauern vor und läßt das hinter der Mauerrückseite befindliche Erdreich vollkommen unberührt.

Die in einer der Anfangsstandfähigkeit des frisch abgegrabenen Bodens entsprechenden Steilheit, also um ein gewisses Sicherheitsmaß flacher, hergestellte Böschung wird sogleich durch eine Schutzschicht befestigt und dann durch eine Verblendmauer abgedeckt.

Den Erdaushub im Rohen kann man von oben oder unten oder von der Seite beginnen, wie es je nach Baustelle und Gerät des Unternehmers vorteilhaft erscheint. Beim Herstellen der genauen Fläche für die Mauerrückwand wird man wie überall bei Herstellung der endgültigen Einschnittsplanung oben mit dem Abräumen beginnen. Das Abräumen erfolgt je nach Ausmaß der Fläche in einem oder mehreren untereinander liegenden Abschnitten.

Unmittelbar hernach wird die abgearbeitete Fläche mit einer Flüssigkeit oder einem Brei übergossen oder besprengt. Das Bindemittel wird zweckmäßig Zement in Wasser sein, reiner Zement oder mit Sandzusatz, es können aber auch andere Bindemittel geeigneter Art, wie Lehmwasser, Teer und dgl., auch Torkretierung gewählt werden. Die Wahl und Dosierung des Mittels wird insbesondere nach Einbürgerung des neuen Verfahrens ohne Schwierigkeiten erfolgen können.

Die Schutzhaut verhindert die Verwitterung während der Bauzeit. Es unterbleibt daher auch das Abrollen sich loslösenden Materials von der freigelegten Steilböschung.

Aus den Abbildungen ist das neue Verfahren ersichtlich, und zwar zeigen

Abb. 1 eine Baugrube in gewöhnlichem losen Kies (Naturaufnahme), wie sie z. B. durch einen Löffelbagger im Rohen hergestellt werden kann. Die gestrichelte Linie zeigt die Lage der endgültigen Böschung.

Abb. 2 den obersten abgearbeiteten Böschungsteil, dessen Größe sich danach richtet, wieviel die vorhandenen Arbeitskräfte in einem Zeitabschnitt — meistens ein Tag — abräumen und mit der Schutzhaut überziehen können.

Abb. 3 stellt einen schon weiter fortgeschrittenen Zustand dar.

Abb. 4 den vollen Aushub, wobei die ganze freigelegte Böschung durch eine Schutzhaut gesichert ist.

Abb. 5 zeigt die fertige Mauer, welche vor die Schutzhaut betoniert wird.

Die Mauer wird an die Erdböschung angelehnt. Sie hat nur die Aufgabe, für die Zukunft den hinter ihr liegenden Boden vor Zerfall durch Verwitterung zu schützen, also Schutz zu sein gegen Austrocknung, Auswaschung und besonders Frost. Sie erfährt keinen Erddruck, sondern schützt die bis jetzt durch die gegenwärtige Bauweise zu verlustgehende Anfangsstandfähigkeit des Erdreiches.

Die für diesen Zweck erforderliche Stärke, das ist in unserem Klima, wo der Frostschutz das Maß bestimmt, ungefähr 1 m, kann beibehalten werden bis dorthin, wo unter der Auflast des überlagernden Mauerteils die zulässige Beanspruchung des Mauerwerkes überschritten werden würde. Dieses wäre z. B. bei einer Betonmauer mit einer Würfelstärke von 90 kg/cm<sup>2</sup> erst bei Überschreitung einer Mauerhöhe von 100 m der Fall. Es werden daher sehr seltene Ausnahmefälle sein, daß die Mauerdicke verstärkt werden muß. Für die bauliche Ausführung ergibt sich dadurch der besondere Vorteil, daß die Mauer durchaus gleichbleibende Stärke hat und nur einseitige Schalung braucht.

Auch die Übertragung der Mauerlast auf den Untergrund kann zu keinen unüberwindbaren Schwierigkeiten führen, wenn man bedenkt, daß das Erdreich unterhalb der Fundamentfuge vorher die Auflast des abgetragenen Erdreiches getragen hat, so daß eigentlich nur ein Zuwachs, entsprechend der Differenz der spezifischen Gewichte des Erdreiches und Betons oder Mauerwerkes, also höchstens 25% entsteht und diese vergrößerte Bodenpressung durch den Fundamentvorsprung, dem man stets mehr als 25 cm geben wird, aufgenommen werden kann.

Über den Verwitterungsschutz hinaus erhöht die Mauer aber noch die Standsicherheit der abgegrabenen Böschung durch ihr sich Rückwärtslehnen. Dadurch entsteht eine Sicherheit gegen etwaige bei der Projektierung nicht vorgesehene Auflasten der Bodenoberfläche und auch eine Sicherheit gegen die Wirkungen der ständigen, bald größeren, bald kleineren Vibrationen der Erdkruste. Allerdings darf in unserem Gebiet die Bedeutung solcher kleinster Erdbeben auch nicht überschätzt werden — schwereren Erdbeben sind die jetzigen Konstruktionen ebensowenig gewachsen — wie die bis zu 120 m hohen Wundhänge am Inn gegenüber der Alzmündung oberhalb Markt beweisen. Diese Steilabbrüche (Dachwand) aus feinem fast unverfestigtem jungtertiären Flußkies bestehend, waren durch Uferabbrüche des Inn ent-

Böschungssicherung.

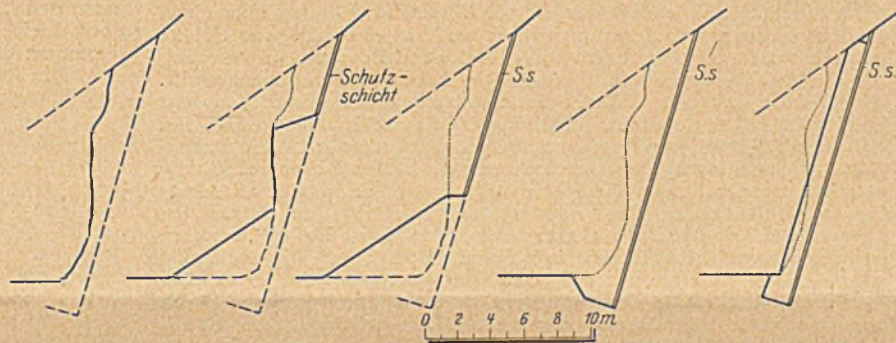


Abb. 1. Rohaushub. Abb. 2. Stufenweiser Aushub. Abb. 3. Fertiger Aushub. Abb. 4. Fertige Mauer. Abb. 5. Fertige Mauer.

standen. Beim Bau der Bahnlinie von Mühldorf nach Simbach ist der Inn verlegt und dadurch den Unterspülungen ein Ende gesetzt worden. Die Hänge sind einsturzfrei stehengeblieben und stehen noch heute nach rd. 1/2 Jahrhundert, hingegen sind sie so stark verwittert, daß nurmehr der oberste Teil der Steilwand freisteht, während die unteren Teile durch den abgerollten Gehängeschutt zugeschüttet worden sind.

Das Verfahren kann überall Anwendung finden, wo es sich um trockenen Boden handelt, also Wasserführende Schichten nicht angeschnitten werden oder deren Trockenlegung möglich ist.

Natürlich muß auch für solche Verblendmauern untersucht werden, ob nicht Rutschgefahr durch Wasser führende Schichten des Erdreiches besteht, oder die Gefahr einer späteren Durchfeuchtung eintreten kann. Es wird also lehmiger Boden immer Drainagen erhalten müssen. Allein diese hätte er auch bei Ausführung einer Futtermauer nach der bisherigen Bauweise erhalten müssen. Bei Vorhandensein von Quellen wird eine tiefer hineinreichende Entwässerung und Trockenlegung des Bodens vor dem Abgraben durch Einbohren von Sickerrohren erforderlich sein. Beim kiesigen und sandigen Boden hingegen wird es in den meisten Fällen nicht notwendig werden, die Mauer gegen etwaige normale Versickerung von Niederschlägen zu sichern.

Die Kosten für die Schutzhaut, welche für 10 m<sup>2</sup> z. B. 1—2 Ztr. Zement und 2—3 Arbeiterstunden erfordert, also ungefähr 1 M/m<sup>2</sup> betragen, werden überwogen durch die Verbilligung infolge der Verminderung der Aushubmassen, da ja nurmehr bis zur Mauerrückseite abgegraben wird und die Hinterfüllungskosten wegfallen. Die Verbilligung ist um so größer, weil die Aushubmasse auch dadurch verringert wird, daß die Mauer viel geringere Stärke als bisher erhält.

Noch viel größer ist die Einsparung bei den Maurerarbeiten wegen der außerordentlichen Verringerung des Maucrinhalts und der vereinfachten Herstellung, da es sich nur um einen glatten hinten-anliegenden Mauerkörper gleichbleibender Stärke handelt, der nur einfache Schalung braucht.

Gleichzeitig ergibt sich eine erhebliche Verkürzung der Bauzeit. Die Verbilligung beginnt schon bei den geringsten Mauerhöhen und wächst mit zunehmender Mauerhöhe sehr rasch und kann die Hälfte

<sup>1</sup> Dr. Streck, Bautechnik, Heft 29 vom 2. 7. 1926.

der bisherigen Kosten, ja mehr betragen. Die Kosten des gesamten Ausbaues werden häufig sogar unterhalb derjenigen liegen, die bei Ausführung reiner Einschnittsarbeiten entstehen würden.

Mit einer noch geringeren, nicht mehr restlosen, dauernden Verwitterungsschutz gewährenden Mauerstärke kann das Verfahren für flachere, aber immer noch steilere Böschungen als die Beharrungsstandfähigkeit Anwendung finden. Nur muß in diesem Fall der Erd- druck, der sich im Laufe der Zeit auf die Mauerrückseite entwickeln wird, berücksichtigt werden. Auf diese Weise sind Neigungen von 1 : 1 (45°), 5 : 4 (51°), 6 : 4 (57°), ja unter günstigen Verhältnissen 8 : 4 (64°) möglich.

Gerade diese Variante hat größte Bedeutung für den Ausbau von Kanälen zur Fortleitung von Wasser. Steiler geböschte Profile sind nicht nur hydraulisch günstiger und geben darum bei gleichem Wasser- spiegelgefälle kleinere Aushubmassen, sondern sie haben auch geringere Wasserspiegelbreiten und bringen daher in erhöhtem Maß in den über Wasserspiegel liegenden Flächen der Einschnitte Ersparnisse an Aus- hub und verringern den Grunderwerb.

Deshalb wurde auch früher schon wiederholt versucht, den Werkkanälen steilere Böschungen als 1 : 1,5 zu geben. So erhielt die 9 m tiefe betongeschützte Böschung eines Oberwasserkanals die Nei- gung 1 : 1,25. Da das Erdmaterial die Beharrungsneigung von nur 1 : 1,5 hatte, waren jedoch in den wenigen Wochen zwischen der Voll- endung des Erdaushubs und der Böschungsbetonierung die Ver- witterungsschäden sehr beträchtlich. Es sind auf einer 3,7 km langen Strecke über 100 000 Arbeiterstunden (27 Std./lfd. m) zur Entfernung des abgerollten Materials nebst Baugerätbenutzung angefallen. Außer- dem mußten zum Ersatz des abgerollten Materials über die normalen Mengen des Kanalbetons hinaus, mehr als 10 000 m<sup>3</sup> (= 2,7 m<sup>3</sup>/lfd. m = 40% Mehrmasse) eingebracht werden.

Zahlen-Beispiel.

Zur Veranschaulichung der Vorteile des neuen Verfahrens seien noch tabellarisch die Ergebnisse einer Vergleichsrechnung über einen Werkkanal im Kiesboden für 150 cbm/sec Wasser bei 1 : 5000 Gefälle (n nach Kutter 0,014) mit 6 m Sohlenbreite und Böschungsbetonierung bis 3 m über Wasserspiegel (wegen Ausgleichsbecken) zusammengestellt. Es sei dabei bemerkt, daß bei den meisten vorhandenen Bodenarten auch noch bei der steilsten Böschung die Standfähigkeit so groß ist, daß selbst die weitestgehende vorübergehend nur während der Kanal- füllung eventuell mögliche Durchnässung der Seitenflächen vollständig ertragen werden kann. Die Hütte 1925, Bd. 3, S. 89, gibt allerdings für nassen Kiesboden einen Reibungswinkel von 25° an. Tatsächlich aber hält sich in Wasser nicht nur der „gewachsene Boden“, sondern sogar der „geschüttete Boden“ in Böschung 1 : 1 1/2 (33°) wie Erdkanäle solcher Steilheit ohne jeden Böschungsschutz, z. B. der Kanal für das Elektrizitätswerk Bruckmühl a. d. Mangfall, beweisen. Auch beim Innwerk ist während der ersten Kanalfüllungen die 1 : 1 1/2 geböschte Dammschüttung der obersten 3 km Oberwasserkanalstrecke unverkleidet geblieben und hat sich auch wasserseitig gehalten. Die nachherige Vollbetonierung der Dammböschungen (und Kanalsohle) ist aus anderen Gründen insbesondere deshalb erfolgt, weil aus Rück- sicht für das beiderseitige Tiefland die Wasserversickerung auf die rascheste Weise verhindert werden mußte.

	1	2	3	4
Böschungsneigung:	1 : 1,5	1 : 1,25	1 : 1	0,8 : 1
Profilfläche: qm	76,6	74,4	73,1	72,0
Wassertiefe: m	5,38	5,69	6,07	6,46
Breite 3 m über Wasserspiegel: m	31,14	27,73	24,14	21,14
Breitenminderung: m	—	3,41	7,0	10,0
Aushub- minderung: cbm	—	9,9	20,2	28,9
Böschungsbeton- flächen- minderung: qm	—	2,4	4,6	6,0

Gegenüberstellung der Minderung nach 4 gegenüber 1 für 1 km Kanallänge:

- 1. Aushub: 28 900 cbm je 2,70 = 78 000
- 2. Böschungs- betonierung: 6 000 qm je 5 M = 30 000
- 3. Grunderwerb: 10 000 qm je 0,4 = 4 000
- Sa. 112 000

4. Hiervon ab Schutzhaut: 24 000 qm je 1 M = 24 000  
verbleibt somit: Einsparung = 88 000 = 88,0 M/lfdm.

Die Gesamtkosten für 1 lfdm Kanal betragen:

- 1. Aushub: rd 132 cbm je 2,7 = 356,4 M
  - 2. Böschungs- betonierung: 29,5 qm je 5, — = 147,5 M
  - 3. Grunderwerb: 27 qm je 0,4 = 10,8 M
- = 514,7 M/lfdm

Das bisherige Verfahren wäre somit um

$$\frac{88,0 \cdot 100}{514,7} = 17\% \text{ teurer.}$$

Wegen der um 10 m geringeren Einschnittsbreite erhöht sich diese Ersparnis noch beträchtlich, wenn es sich um größere Einschnitts- tiefen als 3 m handelt.

Zusammenfassung.

Das neue Verfahren ist aus der Praxis heraus auf Grund jahre- langer Vertrautheit mit den geologischen wie bautechnischen Verhält- nissen entwickelt worden. Es ist außerordentlich einfach. Die Stand- sicherheit der Böschungssicherung kann von den aufsichtübenden Baubehörden einwandfrei überprüft werden. Die Arbeitsweise bringt außerordentliche Ersparnisse an Zeit und Geld.

Das Verfahren ist durch Reichspatent Nr. 472 752 vom 20. 8. 1925, „Verfahren zur Sicherung von Böschungen“, geschützt. Auch in Österreich und der Schweiz sind Patente vorhanden.

Auswertung der Rammformel von Redtenbacher bei Eisenbetonpfählen.

Im Bauingenieur 1929 Heft 24 bringt Dipl.-Ing. H. Thun eine Auswertung der Redtenbacher Formel für die Bestimmung der Ein- dringungstiefe bei einigen Fallhöhen und Bärgeichten. Aus den beigefügten 2 Tabellen kann ohne wesentliche Rechenarbeit bei den daselbst gewählten 2 verschiedenen Fallhöhen und 2 bestimmten Bärgeichten die Eindringungstiefe des Eisenbetonpfahles ermittelt werden.

Sowie aber Pfahllängen, Fallhöhen und Bärgeichte sich ändern, wie es in der Praxis oft vorkommt, wenn außerdem die auf die einzelnen Pfähle treffenden statischen Pfahllasten unterschiedlich sind, versagen diese zwei Tabellen zur Bestimmung der Eindringungstiefe.

Trotzdem ist es aber möglich, bei all diesen veränderlichen Größen eine einfache Tabelle mit klarer Formel zu entwickeln, die ohne den „Tummelplatz für Rechenfehler“ bei der Redtenbacher Formel leicht jede Eindringungstiefe angibt für alle möglichen Voraus- setzungen der Rammung.

Die Auflösung der Redtenbacher Formel nach der Eindringungs- tiefe lautet:

$$e = \frac{Q^2 h}{n P (Q + q)} - \frac{n P l}{2 F E}$$

Bei Anwendung der handelsüblichen Eisenbetonpfähle 34/34 und einer 3,5fachen Sicherheit ist:

$$e = \frac{h Q^2}{3,5 \cdot P (Q + q)} - \frac{P \cdot l}{92 500 000}$$

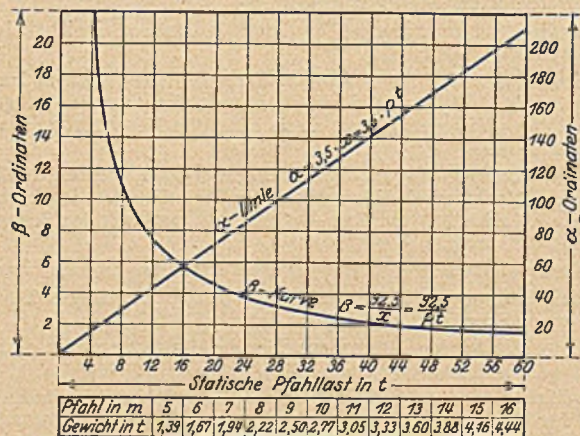
- Wird nun eingesetzt: h = Fallhöhe in m
- Q = Rammbar in kg
- q = Pfahlgewicht in kg
- l = Pfahllänge in m

dann ist:

$$e = h \cdot \frac{Q^2}{a (Q + q)} - \frac{l}{\beta}$$

Bei der oft verlangten Vorschrift Rammbargewicht = Pfahl- gewicht ist:

$$e = h \cdot \frac{Q}{2 a} - \frac{l}{\beta}$$



In obenstehender Tabelle sind für die statischen Pfahllasten 0—60 t die Werte a und beta entwickelt. Die dabei durchgeführten drei Beispiele zeigen die einfache Benutzung der Tabelle zur Bestimmung der Ein- dringungstiefe bei allen möglichen veränderlichen Voraussetzungen.

Beispiel 1:

Fallhöhe 1,00 m,  $l = 12,00$  m,  $P = 40,0$  t,  $Q = 2,5$  t,  $q = 3,33$  t,  
dann ist  $\alpha = 1,40$ ,  $\beta = 2,30$

$$\text{und } e = \frac{2500^2}{140 \cdot 5830} - \frac{12,0}{2,30} = 7,67 - 5,22 = 2,45 \text{ cm.}$$

Beispiel 2:

Fallhöhe 1,20, sonst wie Beispiel 1,

$\alpha = 1,40$ ,  $\beta = 2,30$  wie vor,

$$e = 1,2 \cdot 7,67 - 5,22 = 9,20 - 5,22 = 3,98 \text{ cm.}$$

Beispiel 3:

Fallhöhe 1,00 m,  $Q = q = 3,33$  t, sonst wie 1 und 2,

$$e = \frac{3330}{2 \cdot 140} - \frac{12,0}{2,30} = 11,9 - 5,22 = 6,68 \text{ cm.}$$

Es ist natürlich ohne weiteres auf Grund der Tabelle möglich, für die gebräuchlichen Pfahlängen von 5—16 m und verschiedenen Pfahlbelastungen Tabellenwerte ohne jede Rechenarbeit zur direkten Ablese der Eindringungstiefe aufzustellen. Die geringe Rechenarbeit mit der hier entwickelten einfachen Formel für die Eindringungstiefe bei allen möglichen Voraussetzungen erübrigt aber meines Erachtens die Aufstellung solcher unnötigen Tabellen in einer Zeit der typischen Tabellenwelt. Dipl.-Ing. W. Valdenaire, Hamburg.

Neubau der Königinbrücke in Rotterdam.

(Aus De Ingenieur 1929, Heft 20 u. 21.)

Im Jahre 1924 hatte ein allgemeiner Wettbewerb zur Erlangung von vorläufigen Entwürfen für den Neubau der Brücke stattgefunden. Über das Ergebnis der Ausschreibung hat Prof. Dr.-Ing. Kammer im „Bauingenieur“ 1928, Heft 1 bis 5, ausführlich berichtet. Den ein-

zu haben, sind die Pfeiler hohl und müssen völlig wasserdicht sein, sie dürfen auch niemals Risse bekommen. Man entschloß sich, die Pfeiler auf Eisenbetonpfähle zu setzen (Abb. 5). Unter der Sohle ist eine 50 cm starke Sand-Kies-Schicht eingebracht, die bewirken soll, daß der Pfeiler Auftrieb erhält, um die Rammfähle zu entlasten; dadurch wird erreicht, daß die Belastung eines Pfahls den als zulässig erachteten Druck von 45 t auch unter den ungünstigsten Umständen nicht überschreitet. Um das Mauerwerk der Pfeiler völlig im Trockenen ausführen zu können, ist die Baugrube von 18 m Breite und 57 m Länge durch eine eiserne Spundwand (Larsen III, Dortmunder Union) umschlossen. Die Bohlen wurden 9,50 m tief in den Boden gerammt und standen 12,50 m frei, ihre Länge betrug somit 22 m. Gegen den gewaltigen äußeren Wasserdruck war ein kräftiges Rahmenwerk nebst Verstrebung erforderlich, das auf dem Bauplatz hergestellt und dann als Ganzes mit Hilfe eines Schwimmkranes auf einzelne, vorher gerammte Pfähle niedergelassen wurde (Abb. 6). Dies Gerüst bestand fast ganz aus Eisen und diente auch als Rammgerüst beim Einschlagen der eisernen Spundwand. Die Eisenbetonpfähle wurden unter Wasser gerammt; man bediente sich dabei einer 8 m langen Jungfer aus amerikanischem Fichtenholz. Das Auspumpen der Baugruben machte zuerst Schwierigkeit, weil die Spundwände sehr durchlässig waren; als es aber gelungen war, 20 cm abzupumpen, drückte der äußere Wasserdruck die Spundwand plötzlich zusammen, so daß sie nahezu dicht wurde, was sie fernerhin auch blieb. Die weitere Trockenlegung der Baugruben erforderte zunächst eine sehr sorgfältige Überlegung. Der Boden bestand oben aus verschiedenen Lagen sehr feinen, schlickhaltigen Sandes, darunter in der Höhe — 16,50 m eine Klaischicht von veränderlicher Stärke, darunter eine mächtige Schicht scharfen Kiessandes. Durch das Ausziehen der Pfähle der früheren Drehbrücke war der Boden bereits aufgerührt, es kam daher alles darauf an, Quellbildungen zu vermeiden. Man beschloß deswegen, die 50 cm starke Sand-Kies-Schicht unter den Pfeilern und den unteren Teil des Betonbodens bis — 7,50 m unter Wasser einzubringen. Nebenbei gesagt wurde durch diese Betonschicht der unterste Rahmen der Aussteifung ein-

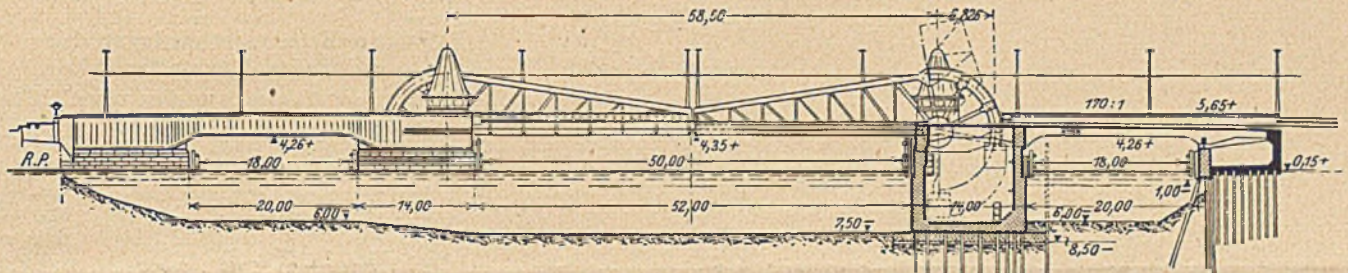


Abb. 1. Ansicht und Längsschnitt der Brücke.

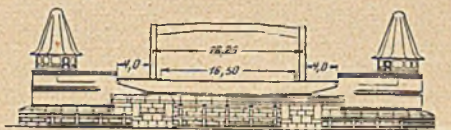


Abb. 2. Querschnitt durch den beweglichen Teil.

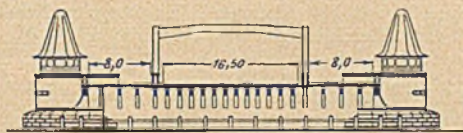


Abb. 3. Querschnitt durch die Seitenöffnung.

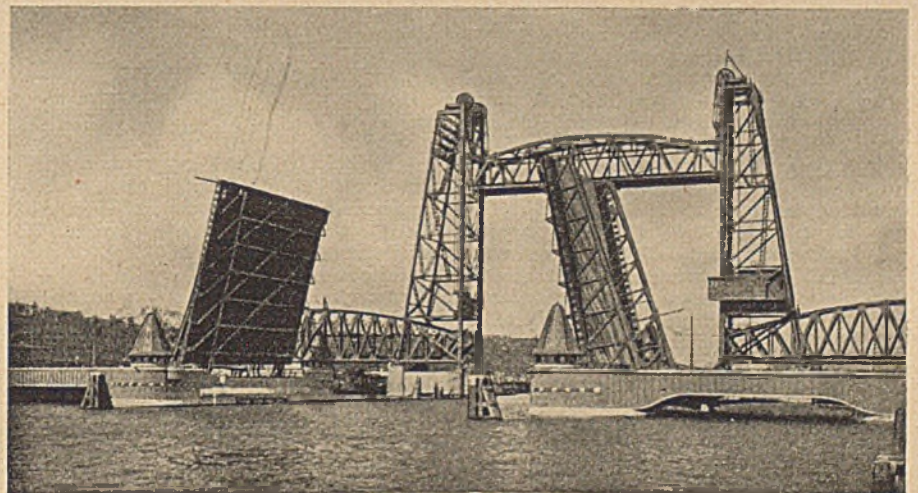


Abb. 4. Neue Königinbrücke (geöffnet).

zigen Preis hatte der Entwurf „Op hoop van zegen“ erhalten (Maschinenfabrik Augsburg-Nürnberg, A. G., Werk Gustavsburg; Grün & Bilfinger, A. G., Mannheim; Zivil-Ing. A. H. van Rood, Haag). Dieser Entwurf, der a. a. O. mit vielen Einzelheiten dargestellt ist, ist im Jahre 1928 mit einigen unwesentlichen Änderungen ausgeführt worden. Seitenansicht und Längsschnitt finden sich in Abb. 1, die Querschnitte durch den beweglichen und den festen Teil in Abb. 2 und 3 und eine Darstellung der fertigen Brücke in geöffnetem Zustande in Abb. 4. Auf diesem Bilde sieht man auch deutlich die Eisenbahnbrücke, die nur etwa 100 m von der Königinbrücke entfernt ist. (Wegen des Lageplanes vgl. „Bauingenieur“ 1928, S. 2.) Während des Baues ist der Straßenverkehr über eine jenseits der Bahnbrücke erbaute Hilfsbrücke geleitet worden.

Bemerkenswert ist die mit großer Sorgfalt ausgeführte Gründung der beiden Mittelpfeiler im Ebbe- und Flutgebiet der Maas. Um Platz für das Spiel des kurzen Kragarmes und des Gegengewichtes

gefüllt und blieb als eine sehr wünschenswerte Bewehrung dauernd im Gründungskörper. Nunmehr konnte der Wasserstand durch offenes Abpumpen gesenkt werden, gleichzeitig aber mußte der von unten nach oben gerichtete Grundwasserdruck durch Filterbrunnen soweit ermäßigt werden, daß er — gemessen an offenen Standrohren — den jeweiligen offenen Wasserstand in der Baugrube um höchstens 2,50 m übertraf. Bei dem einen der Pfeiler, wo ein etwas festerer Untergrund vorhanden war, wurde das Maß von 3,50 m zugelassen. Das aus den Filterbrunnen gepumpte Wasser konnte man einfach in die Baugrube leiten, wo es dem Pumpensumpf der Baupumpe ohne weiteres zufließ. Auf diese Weise haben die Strompfeiler ganz im Trockenen erbaut werden können.

Nachdem die eiserne Spundwand ihre Schuldigkeit getan hatte, wurde sie in der Höhe  $-7,0$  durch Taucher mittels eines autogenen Branders unter Wasser abgeschnitten. Der Brander, der mit einer Wasser- und Sauerstofflampe arbeitet, ist mit einem Mantel um-

sind am Ufer fertig hergestellt, sie wurden danach mittels eines Schwimmkrans an Ort und Stelle gebracht. Das Gelenk erhielt ein Rollenlager aus Gußstahl.

Die bewegliche Mittelöffnung ist im allgemeinen so ausgeführt worden, wie sie im preisgekrönten Entwurf vorgeschlagen war, weshalb auf die erwähnte Veröffentlichung („Bauingenieur“ 1928, Seite 29), die mit zahlreichen Abbildungen ausgestattet ist, verwiesen werden kann. Die Hauptabmessungen sind allerdings für die Ausführung ein wenig geändert. Die Entfernung der Drehachsen ist z. B.  $58,50$  m (anstatt  $60$  m) und die Fahrbahnbreite ist etwas größer angenommen usw. (Abb. 1).

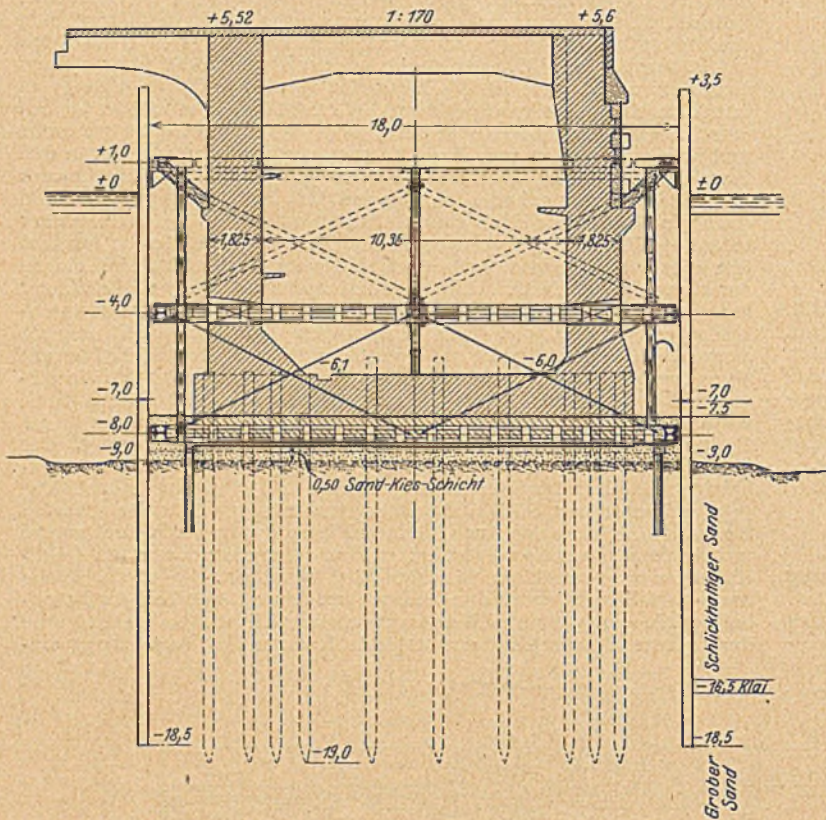


Abb. 5. Baugrube eines Mittelpfeilers.

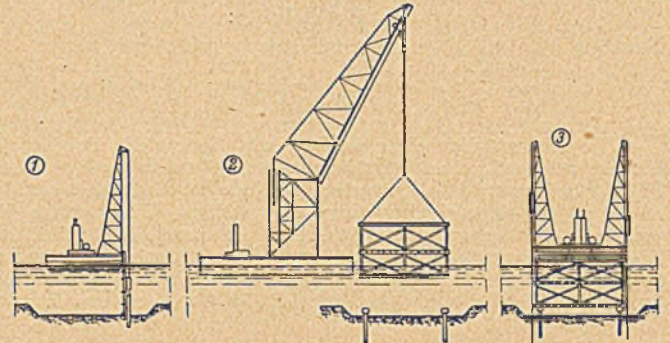


Abb. 6. Rammen der eisernen Spundwände.

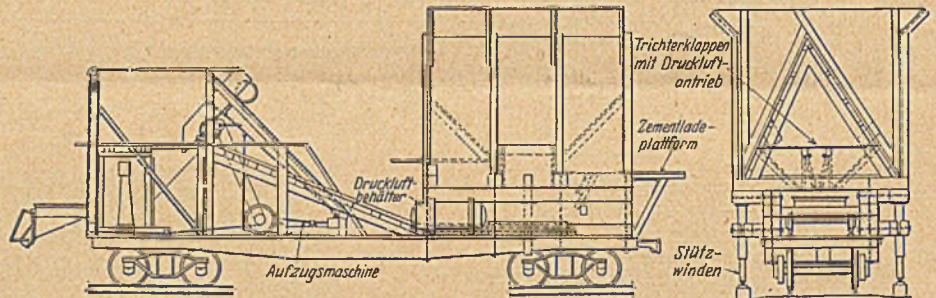
Auf weitere Einzelheiten kann hier nicht eingegangen werden; die Veröffentlichung in De Ingenieur 1929, Heft 20 und 21 bringt aber auf 66 Seiten mit 99 Abbildungen einen ganz umfassenden Bericht über die Bauausführung. L.-M.

**Fahrbare Betonmischanlagen für zerstreute Baustellen.**

Zur Bedienung zerstreuter Baustellen eines Kraftwerks im Westen der Vereinigten Staaten ist eine Betonmischanlage auf einem Eisenbahnwagen eingerichtet worden (s. Abb.). Sie enthält einen hölzernen Behälter von  $30\text{ m}^3$  für Kies und einen

schlossen. Durch den engen kreisförmigen Schlitz zwischen Brander und Mantel wird ein zylinderförmiger Luft- oder Sauerstoffstrahl geblasen, der kein Wasser durchläßt, so daß die heiße Flamme im Trocknen arbeitet; sie wird im allgemeinen über Wasser entzündet und brennend versenkt, der Taucher kann sie auch durch einen Funkeninduktor unter Wasser entzünden. Wenn alle Umstände günstig waren, sind in einer Stunde  $2$  m Spundwand glatt durchgeschnitten worden.

Über den beiden Seitenöffnungen sind aus architektonischen Gründen Eisenbetonträger eingebaut worden, obgleich eine Bauhöhe von nur  $1,20$  m zur Verfügung stand. Man entschloß sich, bei Verwendung von hochwertigem Zement und Stahl (St. 48) die Beanspruchungen von  $62,5$  und  $1500\text{ kg/cm}^2$  zuzulassen. Außerdem wurde für den Hauptträger ein Gelenk angeordnet und ein Kragarm nach der Landseite hin (Abb. 1), wodurch das Biegemoment im Träger beträchtlich verringert wurde. An den Mittelpfeiler mußten ebenfalls Kragarme angeschlossen werden; dieser Umstand wirkte sehr günstig auf die Beanspruchung der Grundpfähle des Mittelpfeilers ein, denn der einseitig angreifenden Last der beweglichen Brückenklappe (einschließlich des Gegengewichts) wirkte nun das im Gelenk der Seitenöffnung drückende Gewicht der Fahrbahn sehr kräftig entgegen. Die Mittelkraft der Lasten des Eigengewichtes wurde daher etwa in die Mitte des Strompfeilers gerückt. Die Seitenträger aus Eisenbeton



von  $21\text{ m}^3$  für Sand für einen  $\frac{1}{2}\text{-m}^3$ -Mischer; die Behälter werden durch einen Lokomotivkran gefüllt, der Mischer elektrisch angetrieben, die Rinnen- und Trichter-Verschlüsse durch Druckluft betätigt. (Von T. F. Davey in Long Beach (Kalifornien). Engineering-News-Record 1929, S. 357—358 mit 2 Zeichnungen und 1 Lichtbild.) N.

**Hauptversammlung Deutscher Stahlbau-Verband.**

Der Deutsche Stahlbau-Verband (D.St.V.) Berlin — früher Deutscher Eisenbau-Verband (D.E.V.) — hält in den Tagen vom 3. bis 5. Oktober d. J. in Berlin seine diesjährige Hauptversammlung ab. Diese wird gleichzeitig dazu dienen, das 25jährige Bestehen des Verbandes zu begehen.

**WIRTSCHAFTLICHE MITTEILUNGEN.**

**Saisonausgleich im Baugewerbe.** Die ungünstige Wirkung der starken jahreszeitlichen Schwankungen auf die Wirtschaftlichkeit des Bauwesens hat den Berliner Stadtbaurat Dr.-Ing. Wagner veranlaßt, die baufachlichen Verbände, darunter auch die Gruppe Berlin des Reichsverbandes Industrieller Bauunternehmungen, zu einer Beratung über gemeinsame Maßnahmen zum Zwecke der gleichmäßigen Verteilung der Bautätigkeit über das ganze Jahr aufzurufen.

Die erste Besprechung hat nun Ende August stattgefunden. Stadtbaurat Dr. Wagner hat dabei, durch das ihm zur Verfügung stehende ausführliche Zahlenmaterial des Hochbauamts eindrucksvoll unterstützt, die bestehenden Verhältnisse dargelegt, die zu lösenden Aufgaben umrissen und im übrigen vorgeschlagen, vier Kommissionen einzusetzen, die die verschiedenen Einzelfragen näher prüfen sollen:

1. einen Finanzausschuß, der feststellen soll, wie weit der Kapitalmarkt einflußbar sei;
  2. einen technischen Ausschuß, der die praktischen Maßnahmen für die Durchführung von Bauarbeiten, besonders im Winter, untersuchen soll;
  3. einen Organisationsausschuß, der die dispositiven Maßnahmen, besonders soweit sie die Verteilung der Hauszinssteuermittel durch die Wohnungsfürsorgegesellschaft betreffen, prüfen soll, und
  4. einen Wirtschaftsausschuß, der der Frage der Preisgestaltung auf dem Bauplatz seine Aufmerksamkeit schenken soll.
- Die vertretenen Organisationen haben sich mit diesen Vorschlägen sämtlich einverstanden erklärt, und beschlossen, ihre Vertreter für die vier Kommissionen dem Stadtbaurat umgehend namhaft zu machen, damit die Arbeit bald beginnen könne.



Das Baugewerbe hat selber das meiste Interesse daran, daß die Saisoneinflüsse möglichst verringert werden. Insbesondere die Bauindustrie mit ihrem großen Gerätepark ist ständig bestrebt, eine weitgehende Gleichmäßigkeit in ihre Jahresarbeit zu bringen. Daß dieses Ziel bisher noch nicht erreicht wurde, ist ein Zeichen für die ungeheuren Schwierigkeiten, die sich diesem Unterfangen entgegen setzen.

Es handelt sich bei der gestellten Aufgabe im wesentlichen um zwei ganz verschiedene Probleme, wenn natürlich auch mannigfache Ueberschneidungen und Wechselwirkungen vorhanden sind: Einmal um den Ausgleich der Konjunkturschwankungen. Das dem Baugewerbe zur Ausführung übertragene Arbeitsvolumen ist in jedem Jahre verschieden, je nach der durch die allgemeine Wirtschaftskonjunktur — aber auch leider durch außerhalb der deutschen Wirtschaft liegenden Faktoren — bestimmten Verfassung des Kreditmarktes und je nach dem Umfang der gewerblichen Bauten, der wiederum von dem jeweiligen Stadium der allgemeinen Konjunkturbewegung abhängig ist. Die Bestrebungen müssen hier also darauf gerichtet sein, dem Baugewerbe jedes Jahr ein möglichst gleichmäßiges Arbeitsvolumen zu schaffen.

Zweitens handelt es sich darum, das jährliche Arbeitsvolumen auf die einzelnen Monate gleichmäßig zu verteilen und gleichzeitig die zu Bauarbeiten zur Verfügung stehende Zeit im Interesse einer besseren Ausnutzung von Maschinen und menschlichen Arbeitskräften möglichst auszu dehnen.

Das erstgenannte Problem ist im wesentlichen ein finanzielles. Die Möglichkeiten zu einer befriedigenden Lösung sind daher leider gering und gehen weit über unsere Kräfte hinaus; denn der deutsche Geld- und Kapitalmarkt besitzt nicht die Elastizität, um die zur Stabilisierung der Konjunktur, wie sie Amerika mit seinen unerschöpflichen finanziellen Hilfsquellen weitgehend geglückt ist, erforderlichen langfristigen Dispositionen durchzuführen. Der deutsche Kapitalmarkt ist heute viel zu sehr vom Auslande abhängig und damit von Faktoren, die sich der für eine bewußte Konjunkturpolitik erforderlichen Kontrolle entziehen. Hinzu kommt außerdem, daß auch das anderen Ländern zur Verfügung stehende Hilfsmittel einer bewußt auf den Konjunkturausgleich gerichteten Verteilung der öffentlichen Aufträge der deutschen Wirtschaft infolge der durch die Reparationsbelastungen bedingten Unelastizität der Reichsfinanzen nicht zur Verfügung steht.

Etwas bessere Aussichten bestehen indessen für die Lösung des zweiten Problems, der gleichmäßigen Verteilung der Bauarbeiten im Laufe eines Jahres und der Streckung der Bausaison. Allerdings ist auch diese Frage wesentlich finanzieller Natur und ihre Lösung bedingt durch eine zeitlich gleichmäßigere Verteilung der in jedem Jahre für den Wohnungsbau zur Verfügung stehenden Mittel, abgesehen davon, wie groß diese Mittel sind. In dieser Hinsicht liegt noch vieles im Argen und es ist daher anzunehmen, daß der Finanzausschuß hier durchaus positive Arbeit wird leisten können.

Wesentlich ist die Milderung der Saisonschwankungen im Baugewerbe aber auch eine technisch-wirtschaftliche Frage. Technisch ist es an sich schon möglich, die Bausaison um die übliche Zeit hinaus in den Winter hinein zu erstrecken, und an praktischen Versuchen hat es das Baugewerbe nicht fehlen lassen. Das Bauen im Winter erfordert aber kostspielige Hilfsmittel, und ist daher privatwirtschaftlich heute meist noch nicht tragbar. Indessen ist eine systematische Prüfung aller technischen Möglichkeiten durch die technische Kommission nur zu begrüßen.

**Die Arbeitsmarktlage im Reich.** (Bericht der Reichsanstalt für die Zeit vom 26. bis 31. August 1929.)

Die Arbeitslosigkeit nahm in der Berichtswoche langsam weiter zu. Die rückläufige Bewegung in der Metallindustrie, vor allem Entlassungen aus der Industrie landwirtschaftlicher Maschinen und Geräte und dem Automobilbau, sowie das vorzeitige Nachlassen der Bausaison mit der Rückwirkung auf die abhängigen Gewerbezweige ließen sich durch die jahreszeitliche Belebung im Bekleidungs- und Nahrungsmittelindustrie, der Gastwirtschaft und durch den schwachen Bedarf der Landwirtschaft nicht ausgleichen.

In Westfalen, Bayern, Brandenburg, Ostpreußen und Pommern konnte sich die Beschäftigung noch ungefähr auf der Höhe der Vorwochen behaupten; in Sachsen, Rheinland, Hessen waren dagegen die Zugänge an Arbeitslosen nicht unerheblich.

Die Zahl der Hauptunterstützungsempfänger in der versicherungsmäßigen Arbeitslosenunterstützung (bekanntlich nicht die Gesamtlast der Arbeitslosigkeit) dürfte am Ende der Berichtswoche nahe an 730 000 liegen; das sind noch immer etwa 150 000 mehr als zur gleichen Zeit des Vorjahres und rund 325 000 mehr als am gleichen Stichtag im Jahre 1927.

Die Arbeitsämter klagen darüber, daß immer mehr Arbeitnehmer in den Kreis kurzfristig Beschäftigter hineingezogen werden. Es scheint, wie besonders das Landesarbeitsamt Rheinland hervorhebt, daß die moderne Betriebsführung mehr dazu neigt, sich den Schwankungen des Auftragseingangs dadurch anzupassen, daß sie mit voller Kraft und mit Unterbrechungen arbeitet, anstatt den Betrieb möglichst ohne Arbeitspausen mit verminderter Kraft laufen zu lassen. Für

diese Art der Betriebsführung bildet die Arbeitslosenversicherung eine unentbehrliche Voraussetzung.

Aus einzelnen Arbeitsgruppen ist folgendes hervorzuheben:

Die aufsteigende Entwicklung des Arbeitsmarktes im Ruhrkohlenbergbau kam in der Berichtswoche zum Stillstand; nur die Nachfrage nach voll leistungsfähigen Hauern bestand fort. Die Zahl der Feierschichten, die wegen Absatzmangel erstmals seit Mitte April eingelegt werden mußten, war nicht unerheblich (arbeitstäglich 1541). Der übrige Steinkohlenbergbau blieb aufnahmefähig. Im Braunkohlenbergbau war die Beschäftigung gut, die Bewegung aber nur gering.

In der Industrie der Steine und Erden überwogen in Ostpreußen, Schlesien, Niedersachsen, Westfalen und Rheinland die Entlassungen; besonders Steinbrüche und Ziegeleibetriebe gaben eine größere Zahl von Arbeitern frei.

Die Lage in der Metallwirtschaft war überaus uneinheitlich und unentschieden; in Nordmark, Niedersachsen, Rheinland, Hessen, Sachsen und Bayern neigte sie deutlich zur weiteren Verschlechterung. Die Entlassungen kamen hauptsächlich aus Gießereibetrieben, Maschinen- und Fahrzeugbau. Lebhaft war nur die Vermittlung von Klempnern und Schlossern für Neubauten.

Der Beschäftigungsgrad des Baugewerbes ging langsam weiter zurück; nur in Brandenburg konnte er sich voll behaupten und in Rheinland und Pommern trat noch eine weitere leichte Belebung ein. Vor allem stieg das Angebot an arbeitssuchenden Maurern, Zimmerern und Bauhilfsarbeitern; Maler, Töpfer und Fliesenleger nahm der Markt noch auf; die Nachfrage nach Gipsern konnte in Brandenburg und Südwestdeutschland nicht gedeckt werden.

Für den Landesarbeitsamtsbezirk Brandenburg kann die Bausaison noch nicht als abgeschlossen gelten. So wurden im Bezirk Küstrin noch einige größere Bauten in Angriff genommen; eine rege Nachfrage konnte noch nach Bauarbeitern festgestellt werden. In Pommern war trotz einer Reihe von Entlassungen insgesamt eine Abnahme von 80 Arbeitssuchenden zu verzeichnen. Ebenso meldete das Landesarbeitsamt Rheinland eine leichte Besserung gegenüber der Vorwoche. Eine Besserung war besonders in den westlichen und nordwestlichen Teilen der Rheinprovinz festzustellen, während der Beschäftigungsgrad im Süden der Rheinprovinz eine rückläufige Bewegung zeigte. Viele Arbeitsämter meldeten eine starke Fluktuation der Bau- und -hilfsarbeiter. In sämtlichen übrigen Landesarbeitsamtsbezirken stieg die Zahl der Arbeitssuchenden.

Bei den einzelnen Berufen ist die Zahl der arbeitslosen Maurer gestiegen in Ostpreußen, Schlesien, Nordmark, Niedersachsen, Mitteldeutschland und Südwestdeutschland. In Schlesien kamen insbesondere Zimmerer und Bauhilfsarbeiter zur Entlassung. In Oberschlesien bestanden Beschäftigungsmöglichkeiten für Maler, Zimmerer sowie auch Maurer. In Brandenburg ist der Bedarf an Zimmerern zurückgegangen. Die Nachfrage nach Rabitzputzern, -spannern und -trägern war wieder besonders rege und größer als das Angebot. Die günstige Lage im Ofensetzergerwerbe hat angehalten. In Pommern konnten tüchtige Malergehilfen in Stettin vermittelt werden. In der Nordmark konnten Gipsler, Stuckateure, Fliesenleger und auch Ofensetzer gut untergebracht werden, auch für Maler waren die Anforderungen recht lebhaft. In Niedersachsen kamen Dachdecker und Maler zur Entlassung, auch in Mitteldeutschland war der Zugang an arbeitslosen Zimmerern, Malern und Dachdeckern erheblich. In Südwestdeutschland war die Lage für Maler, Dachdecker und Plattenleger noch günstig. Die Frage nach Gipsern konnte nicht überall befriedigt werden.

Die Lage im Tiefbaugewerbe hielt sich in Südwestdeutschland im ganzen auf dem Stande der Vorwoche. In Ostpreußen mußten Fachkräfte entlassen werden, während sich in Chemnitz (Sachsen) das Tiefbaugewerbe infolge von Aufträgen besser entwickelte.

## Rechtsprechung.

Der lohnsteuerfreie Gehaltsbetrag kann für die Zukunft, nicht auch rückwirkend für die Vergangenheit erhöht werden. (Urteil des Reichsfinanzhofs vom 17. Oktober 1928 — VI A 351/28.)

Besondere die Leistungsfähigkeit des Steuerpflichtigen wesentlich beeinträchtigende wirtschaftliche Verhältnisse, z. B. Krankheit, Verschuldung, Unglücksfälle u. dgl. — können zu einer entsprechenden Erhöhung des dem Steuerabzug nicht unterliegenden Lohnbetrages führen.

Wenn auch der Antrag auf Erhöhung des lohnsteuerfreien Betrages ausdrücklich auch für eine zurückliegende Zeit gestellt ist, so erstreckt sich die Erhöhung des steuerfreien Lohnbetrages immer nur auf die erst nach Eintragung der Erhöhung in die Steuerkarte zur Auszahlung gelangenden Lohnbeträge. Jede Rückwirkung der Erhöhung für die Vergangenheit — auch für die Zeit von der Antragstellung ab — ist ausgeschlossen. Die Vergünstigung kommt vielmehr stets nur für die zukünftigen, auf die entsprechende Ergänzung der Steuerkarte folgenden Lohnzahlungen in Betracht.

Dies erklärt sich durch die Besonderheit des formalen, auf leicht für den Arbeitgeber erkennbare, äußerliche Tatbestände abgestellten Lohnsteuerfahrens. Der Arbeitgeber braucht eine Erhöhung des lohnsteuerfreien Betrages erst zu beachten, wenn und soweit sie auf der Steuerkarte vermerkt ist und die abgeänderte Steuerkarte vorliegt.

Verwirkung des Anspruchs auf Aufwertung des Baukostenzuschusses. (Urteil des Reichsgerichts, VII. Zivilsenat, vom 25. Januar 1929 — VII 354/28.)

Der Preussische Staat hatte die Gemeinde R. im Juli 1923 ersucht, die Rückzahlung eines gewährten Baukostenzuschusses wegen der veränderten Verhältnisse, statt, wie vereinbart, in mehreren Raten, in einem Betrage zu leisten. Die Gemeinde war diesem Ersuchen nachgekommen.

Das Reichsgericht hat den im Januar 1926 durch den Preussischen Staat erhobenen Anspruch auf Aufwertung als durch zu langes Zuwarten verwirkt angesehen.

Erteilt ein Beamter über die Tragweite einer Amtshandlung Auskunft, so muß diese richtig und vollständig sein, selbst wenn sie freiwillig und ungebeten erteilt wird. (Urteil des Reichsgerichts, III. Zivilsenat, vom 16. November 1928 — III 103/28.)

Dem M. wurde auf seinen Antrag vom Amtsvorsteher die polizeiliche Bauerlaubnis zum Umbau eines Stallraumes zu einem Schlächterhaus erteilt. Den nach Fertigstellung vom Amtsvorsteher abgenommenen Bau benutzte M. zu gewerblichen Schlachtungen. Später stellte sich heraus, daß die nach § 16 RGewO. erforderliche Genehmigung des Kreisausschusses zur Errichtung der Schlächtereianlage noch fehlte. Bei Prüfung des Antrages des M. auf nachträgliche Genehmigung ergab sich die Notwendigkeit einer Änderung der Anlage. Der Kreisausschuß erteilte M. die Genehmigung, jedoch unter der Bedingung der Vornahme gewisser baulicher Änderungen. M. nahm jedoch diese Änderungen nicht vor und hat den Schlächtereibetrieb nicht wieder aufgenommen.

M. hat durch Klage den Amtsverband B. auf Schadensersatz wegen schuldhafter Verletzung der dem Amtsvorsteher obliegenden Amtspflicht in Anspruch genommen. Dieser hätte den Antrag auf Bauerlaubnis an den Kreisausschuß zwecks Erteilung der Genehmigung gemäß § 16 RGewO. weiterleiten müssen, auf deren Notwendigkeit der Amtsvorsteher den M. hätte hinweisen müssen. Außerdem hat nach Behauptung des M. der Amtsvorsteher diesem bei der Meldung von der Fertigstellung des Baues gesagt: „Nu schlacht man los!“ Hierin konnte M. die Erteilung der Schlächterlaubnis erblicken. Hätten die später für notwendig erklärten Änderungen des Bauplans von vornherein berücksichtigt werden können, so würden sie nur geringere Kosten verursacht haben. M. hätte dann seinen Schlächtereibetrieb nicht aufzugeben brauchen.

Das Reichsgericht hält zwar den Amtsvorsteher weder für verpflichtet, den Antrag auf Bauerlaubnis an den Kreisausschuß zwecks Genehmigung nach § 16 RGewO. weiterzugeben, noch auf die Notwendigkeit dieser Genehmigung den M. besonders hinzuweisen. Außer der Erklärung: „Nu schlacht man los“ hat jedoch der Amtsvorsteher den M. darauf aufmerksam gemacht, daß er zur Vornahme eigener Schlachtungen eine Viehhandelskarte haben und daß er sein stehendes Gewerbe beim Gemeindevorsteher anmelden müsse. Diese Äußerungen des Amtsvorstehers waren nicht rein zufällig oder gelegentlich, sondern geschahen zu dem Zweck und in der Absicht, die Bedeutung der amtlich vorzunehmenden Bauabnahme klarzustellen. Der amtliche Charakter der Auskunft kann daher nicht in Zweifel gezogen werden. Unerheblich ist, daß der Amtsvorsteher zur Erteilung der Auskunft nicht verpflichtet war, noch daß M. den Amtsvorsteher nicht um Rat gefragt hat. Auch von sich aus

kann ein Beamter Auskünfte und Ratschläge erteilen, was in ländlichen Verhältnissen gegenüber gesetzesunkundigen Personen häufig zu geschehen pflegt. Auch die freiwillig erteilte amtliche Auskunft muß richtig und erschöpfend sein, wenn der Empfänger auf ihre Vollständigkeit rechnen darf, wenn er durch eine unvollständige Mitteilung irrefleitet werden könnte. Die Äußerungen des Amtsvorstehers — deren tatsächliche Richtigkeit in allen Einzelheiten noch zu prüfen wäre — könnten sehr wohl in M. den Glauben erweckt haben, nach Befolgung der Auskunft brauche er sich nicht noch an andere Behörden zu wenden.

Die schuldhafte Nichtbeachtung der bindenden Unfallverhütungsvorschriften, von denen der Unternehmer sich Kenntnis verschaffen und die er ausführen muß, hat die Haftbarkeit des Unternehmers gemäß § 903 RVO. gegenüber der Berufsgenossenschaft zur Folge. (Urteil des Reichsgerichts, VI. Zivilsenat, vom 25. März 1929 — VI 425/28.)

Nach dem festgestellten Sachverhalt war ein grober Verstoß gegen § 120 der maßgebenden Unfallverhütungsvorschriften darin zu erblicken, daß das von der Maschinenbauanstalt vorschriftsmäßig mitgelieferte, aus sieben Stäben bestehende Schutzgitter durch die Entfernung von Stäben derart verkleinert worden ist, daß der die Teigmaschine bedienende Arbeiter mühelos mit den Fingern bis zu dem Walzeneingriff gelangen konnte. Der Eintritt des Unfalls ist jedenfalls durch die Verstümmelung des Schutzgitters begünstigt worden, bei unversehrtem Schutzgitter wäre er höchstwahrscheinlich vermieden worden.

Wenn auch nicht positiv festgestellt werden konnte, daß die beiden Geschäftsführer des Unternehmers M., in dessen Betrieb der Unfall sich ereignet hat, von der Veränderung des Schutzgitters Kenntnis hatten oder sie gar veranlaßt haben, so fällt ihnen Fahrlässigkeit zur Last. Sie hätten die an der Teigwalze vorgenommenen Veränderungen bemerken, zum mindesten hätte ihnen auffallen müssen, daß die Schutzvorrichtung den an sie zu stellenden Anforderungen nicht genüge. Der für den Schutz seiner Arbeiter verantwortliche Unternehmer muß seinen Betrieb so genau kennen, daß ihm derartige immerhin nicht unwesentliche Veränderungen auffallen. An die Sorgfaltspflicht der Unternehmer müssen in dieser Hinsicht strenge Anforderungen gestellt werden.

Insbesondere muß sich der Unternehmer von den Unfallverhütungsvorschriften, welche als der von der zuständigen Behörde kraft öffentlicher Gewalt festgesetzte Niederschlag der in dem betreffenden Gewerbe gemachten Betriebserfahrungen für den Unternehmer bindend sind, Kenntnis verschaffen und sie ausführen. Sie zielen vielfach nicht auf die gänzliche Beseitigung der Gefahr ab, weil das nicht zu erreichen ist, sondern nur auf eine Erhöhung des Schutzes. Ihr Sinn und Zweck als der eines Inbegriffs von Normen, durch deren Befolgung möglichst Einschränkung von Betriebsunfällen erreicht werden soll, führt zu der Annahme, daß die Zuwiderhandlung gegen solche Vorschriften Betriebsunfälle zu verursachen geeignet ist, und daß der Zuwiderhandelnde gerade durch die Nichtbefolgung der Vorschriften eine Bedingung des Unfallereignisses gesetzt hat. Ihre schuldhaftes Außerachtlassung begründet daher in der Regel die Haftbarkeit des Unternehmers gegenüber der Berufsgenossenschaft für die Erstattung der Aufwendungen infolge des Unfalls gemäß § 903 Reichsvers.-Ordnung.

## PATENTBERICHT.

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

### Bekanntgemachte Anmeldungen.

Bekanntgemacht im Patentblatt Nr. 30 v. 25. Juli 1929.

- |   |   |
|---|---|
| <p>Kl. 5 c, Gr. 6. M 86 111. Josef Mertens, Gelsenkirchen, Mathildenstraße 40. Bohrgestänge mit spiralig herumgewundener Rohrschnecke. 23. VIII. 24.</p> <p>Kl. 5 c, Gr. 8. B 126 234. Alfred Thiemann G. m. b. H., Dortmund. Bolzenschrotzimmerung. 26. VI. 26.</p> <p>Kl. 5 c, Gr. 9. Q 1499. Hugo Queens, Gladbeck i. Westf., Bottroper Straße 350. Nachgiebiger Gleitkappsuh. 14. V. 27.</p> <p>Kl. 5 c, Gr. 9. Q 1555. Hugo Queens, Gladbeck i. Westf., Bottroper Straße 350. Nachgiebiger Gleitkappsuh; Zus. z. Anm. Q 1499. 21. VI. 27.</p> <p>Kl. 20 c, Gr. 12. K 110 138. Max Köhler, Pegau i. Sa., Zeitzer Straße 177 b. Sicherheitseinrichtung für das Entladen von Langholz-Eisenbahnwagen. 26. VI. 28.</p> <p>Kl. 20 i, Gr. 8. O 18 072. Karl Oppeland, Duisburg-Ruhrort, Rheinstr. 52. Weiche geschlossener Bauart. 5. IV. 29.</p> <p>Kl. 20 i, Gr. 11. V 24 611. Vereinigte Eisenbahn-Signalwerke G. m. b. H., Berlin-Siemensstadt. Schaltung für Weichenantriebe. 22. XI. 28.</p> <p>Kl. 20 i, Gr. 24. A 53 059. Aktiengesellschaft Brown, Boveri &amp; Cie., Baden, Schweiz. Optische Signaleinrichtung für elektrische Bahnen. 20. I. 28.</p> <p>Kl. 20 i, Gr. 39. N 27 695. Niels Jörgen Nielsen-Klodskov, Kaerehave</p> | <p>b. Ringsted, Dänemark; Vertr.: Dr. O. Arendt, Pat.-Anw., Berlin W 50. Signalkörper ohne eigene Leuchtmittel zur Sicherung von Schranken. 15. VIII. 27. Dänemark 18. VIII. 26 und 27. IX. 26.</p> <p>Kl. 36 d, Gr. 11. Sch 80 959. Karl Schwarz, Mannheim, Max-Josef-Straße 5. Schornsteinaufsatz. 2. XII. 26.</p> <p>Kl. 37 a, Gr. 3. W 75 047. Peter Weiler, Neuwied, Rhein, Augustastraße 48 a. Feuersichere Decke aus Platten, die an ihrer Unterseite mit Rillen zur Aufnahme der Bewehrung versehen sind. 12. II. 27.</p> <p>Kl. 68 d, Gr. 16. G 73 787. Gustav Gugolz, Winterthur, Schweiz; Vertr.: Dipl.-Ing. Ph. Friedrich, Pat.-Anwalt, Berlin W 9. Türanschlag. 9. VII. 28. Schweiz 8. VI. 28.</p> <p>Kl. 81 c, Gr. 125. C 41 014. Carlshütte Akt.-Ges. für Eisengießerei und Maschinenbau, Waldenburg-Altwasser. Seilbahnwagen für Abraumförderung mit Auslösung des Kippens durch beim plötzlichen Anhalten auftretende Massenkkräfte. 1. II. 28.</p> <p>Kl. 81 c, Gr. 125. V 22 928. Vereinigungsgesellschaft Rheinischer Braunkohlenbergwerke m. b. H., Köln a. Rh. Einrichtung zur Beschickung und Entleerung von Lagerplätzen und Halden für Massengut. 5. IX. 27.</p> <p>Kl. 84 c, Gr. 2. R 62 552. Rheinische Hoch- und Tiefbau-Akt.-Ges. u. Dipl.-Ing. Ludwig Jubitz, Mannheim, Augusta-Anlage 32. Verfahren zum Herstellen von Ortpfählen aus Beton. 14. XI. 24.</p> |
|---|---|

## BÜCHERBESPRECHUNGEN.

Das Technikerproblem. Grundsätzliches zur Frage künftiger Auslese für den höheren Verwaltungsdienst von Prof. Dr. rer. pol. h. c. Dr.-Ing. E. h. W. Franz, Geh. Reg.-Rat. Din A 5, IV/49 Seiten. Broschiert RM. 2,50 (für VDI-Mitglieder RM. 2,25). VDI-Verlag G. m. b. H., Berlin NW 7, 1929.

Der Verfasser ist in technischen Kreisen seit langem als Vorkämpfer für eine gebührende Stellung des Ingenieurs im öffentlichen Leben eingetreten. Die vorliegende Schrift ist aus den Bestrebungen des Verfassers zu erklären.

In einer Einleitung über die Technik als Bildungswissenschaft kommt der Verfasser auf seine alte Forderung zurück, daß die Technik zusammen mit der Jurisprudenz und den Wirtschaftswissenschaften zur Bildungsgrundlage der führenden Beamten in Reich, Ländern, Gemeinden und öffentlichen Körperschaften gehören sollte.

Prof. Franz bekämpft das System, die Begabung für die Berufsaufgaben der Lebensführung nur unter den Akademikern der Juristenschule zu suchen. Er fordert vielmehr, nicht nur Gerichtsreferendare zur Ausbildung in der höheren Verwaltung, sondern auch Akademiker von Technischen Hochschulen zuzulassen. Zur Begründung weist er darauf hin, daß die Jurisprudenz und die Nationalökonomie allzu sehr auf Kosten der angewandten Naturwissenschaften vorgezogen werden. Der Verfasser schlägt ein Mischstudium vor, in dem die Technik ein gleichberechtigtes Hauptfach ist, oder zumindest in einem solchen Umfange neben Jurisprudenz und Nationalökonomie vertreten ist, daß dem Akademiker von den Technischen Hochschulen diese Laufbahn nicht verschlossen bleibt, wie dies bisher der Fall war.

Die Beweisführung in dem sehr lesenswerten Büchlein stützt sich auf Belege, die aus der Verwaltung entnommen sind. Ein sehr beachtenswerter Literaturnachweis seit dem Jahre 1900 ist beigelegt.

Wer an dem Techniker-Problem interessiert ist, wird die Franzsche Schrift mit Interesse lesen. E. P.

Rechnen und Mathematik. Von Regierungsbaumeister a. D. Dipl.-Ing. Walter Zippel, Studienrat an der staatl. Baugewerkschule in Neukölln. Verlag von Dr. Max Jänecke. Leipzig 1927. 91 Seiten. Brosch. RM 1,40.

Das im Rahmen der unter Mitwirkung von Ministerialrat Professor Leopold Peters von Studienrat Dipl.-Ing. Walter Kopfermann herausgegebenen „Bautechnischen Lehrhefte für den Unterricht an Baugewerkschulen und für die Praxis“ erschienene Heftchen ist in zwei Abschnitte eingeteilt, von denen der erste das gewöhnliche und das angewandte Rechnen mit Zahlen enthält; in dem zweiten, der Mathematik gewidmeten Abschnitt ist alles für den angegebenen Zweck Wichtige aus der Algebra, der Geometrie, der Trigonometrie und den graphischen Darstellungen zusammengestellt. Da das Büchlein „in erster Linie das Textdiktat im Unterricht ersetzen“ soll, so sind an keiner Stelle Figuren beigegeben. P. W.

Der Eisenbetonbau. Von Prof. Dr.-Ing. e. h. E. Mörsch. I. Band. 2. Hälfte, 6. Auflage. Verlag Konrad Wittwer, Stuttgart 1929. Geb. RM 27.—.

Das klassische Werk von Mörsch über den Eisenbetonbau ist so weit bekannt und allseitig gewürdigt, daß jede Neuauflage, die den neuesten Stand der Wissenschaft wiedergibt, von allen Fachkreisen mit Spannung und Freude aufgenommen wird. Dies gilt ganz besonders von dem vorliegenden zweiten Teil des ersten Bandes, der in erster Linie die Schubkräfte behandelt und sich demgemäß mit der Frage beschäftigt, die gerade in den letzten Jahren im technischen Schrifttum weitgehendst und mit den verschiedensten Ergebnissen besprochen und beantwortet ist. Der Verfasser hält sich bei seiner Neubearbeitung vorwiegend an die Versuche, welche einmal Heft 58 d. D. A. f. E. enthält und die Wayß & Freitag A.-G. im Jahre 1928 durchgeführt hat. Auf die aus dem Kräfteverlauf dieser Versuchsreihen sich ergebenden Verhältnisse geht der Verfasser in klarer Schilderung und kritischer Beurteilung ausführlich ein und zieht aus ihnen die für die Theorie und Anwendung in der Praxis folgenden Schlüsse. Besonders wertvoll sind auch einmal die Muster einer Schubsicherung, für verschiedene Belastungsfälle angegeben, sowie der aus weiteren Beispielen erbrachte Erweis, daß die Schubsicherung, wie sie die Bestimmungen von 1925 verlangen, nicht unwirtschaftlicher ist, als die früher geforderte.

Ausführlicher als in der früheren Auflage sind die ringsum aufliegenden Platten behandelt. Hier wird auf Grund der Versuchshefte 30 und 56 u. a. erwiesen, daß auch die nicht an den Ecken verankerte ringsum gelagerte Platte noch ziemliche Drillingsmomente aufnehmen kann, daß also die ungünstige Behandlung solcher Platten nach den Bestimmungen vom Sept. 1925 nicht gerechtfertigt erscheint.

Ein neu eingefügter Abschnitt befaßt sich mit der Berechnung von Gelenkquadraten, gegründet wieder auf Versuchsergebnissen älterer und neuerer Herkunft; er kommt auf verhältnismäßig einfache Beziehungen für die Spannungsermittlung. Wertvoll würde es sein, die hier gewonnenen Ergebnisse mit den Versuchszahlen von Geheimrat M. Krüger (†) zu vergleichen, die dieser beim Neubau der Dresdner Augustus-Brücke seinerzeit gewonnen hat und die auch ihrerseits recht einfache Möglichkeiten bieten, das Verhältnis der Querspannungen zu den reinen Druckspannungen zu beurteilen.

Im Anhang des Bandes sind, entsprechend wie bei früheren Auflagen, wiederum die maßgebenden staatlichen Bestimmungen zum Abdruck gebracht; fernerhin Tabellen zur Ermittlung der Q- und M-Werte am durchlaufenden Träger — ausgedehnt diesmal auch auf diesen mit 5 gleichen Feldern — gegeben.

Den Schluß des wissenschaftlichen Teils bildet auch diesmal eine kurze Übersicht über die geschichtliche Entwicklung des Eisenbetons. Es ist hier nicht der Platz, auf die Frage einzugehen, auf wessen Veranlassung — G. A. Wayß oder M. Koenen — bei den Versuchen vom Jahre 1886 in Berlin die Eisen erstmalig an statisch richtiger Stelle im Verbundbau eingefügt wurden; nur sei hervorgehoben, daß sich hier die Aussagen und Angaben der beiden Vorgenannten diametral gegenüberstehen. Der Verfasser dieser Besprechung behält sich vor, demnächst auf Grund von Mitteilungen von Koenen und Zeitgenossen von ihm, durch einen besonderen Aufsatz in dieser Zeitschrift zur endgültigen Klärung und Richtigstellung der Gegensätze beizutragen.

Alles in allem liegt in dem zweiten Bande der 6. Auflage, wie dies die Fachwelt auch nicht anders erwarten durfte, eine ganz hervorragende, alle behandelten, z. T. viel umstrittenen Fragen erschöpfende Fortführung des klassischen und einzig in seiner Art dastehenden Mörsch'schen Werkes vor, zu dem nicht nur der Verfasser, sondern die deutsche technische Wissenschaft uneingeschränkt zu beglückwünschen ist. Dr. M. Foerster.

Tolkmitt. Bauaufsicht und Bauführung. Handbuch für den praktischen Baudienst. I. Band. Fünfte neubearbeitete Auflage. Mit 26 Textabbildungen. Berlin 1929. Verlag Wilhelm Ernst & Sohn. Preis geheftet RM 9.—, in Leinen gebunden RM 10.—.

Nachdem Band II und III dieses Handbuchs schon in den Jahren 1926 und 1927 in 5. Auflage erschienen sind, ist nun auch Band I gefolgt. Der neue I. Band ist gegenüber der früheren Auflage wesentlich erweitert worden durch Eingliederung einiger Kapitel über Tarifvertragsrecht und Arbeitsrecht, bearbeitet von Syndikus Bueck, Berlin, über Unfallverhütung und Gesundheitspflege von W. Nest, Berlin, über Baustoffe, ihre Auswahl und Prüfung, behandelt von Dr.-Ing. Roll, Berlin, sowie über Betrieb und Unterhaltung von Baumaschinen, bearbeitet von Regierungsbaumeister Habild, Wiesbaden. Die Aufnahme der Abschnitte über Tarifvertragsrecht, Arbeitsrecht, Unfallverhütung, Gesundheitspflege begegnet einem Bedürfnis vieler Bauleiter nach einer kurzen Darstellung dieser Gebiete unter Hinweis auf die bezüglichen Verordnungen und Vorschriften. Die Einfügung der Abhandlung über Baustoffe, ihre Auswahl und Prüfung entspricht einer Forderung unserer Zeit, in der die Bedeutung der Baustoffkontrolle auf den Baustellen mehr und mehr erkannt wird und die Materialüberwachung sich zunehmend einführt. Das Kapitel über Baumaschinen ist angesichts des Strebens nach einer Mechanisierung der Baubetriebe eine wertvolle Ergänzung der Neuauflage dieses Handbuchs. Die Abschnitte aus den früheren Auflagen sind auf den neuesten Stand ergänzt worden. Insbesondere sind die Kapitel Abschätzungen von Grundstücken und Hochbauten, Vorentwürfe und überschlägliche Kostenberechnung für Hochbauten, sowie Entwürfe und Kostenschätzungen vollständige Neubearbeitungen durch die Magistratsoberbauräte Kromphardt, Berlin, bzw. Rendschmidt, Berlin, welche letzterer als der Herausgeber der Neuauflage zeichnet. Das mit reichen Literaturhinweisen versehene Hand- und Nachschlagebuch wird den Bauleitern wertvolle Dienste bei der Bewältigung ihrer vielseitigen Arbeiten zu leisten vermögen und von ihnen deshalb mit Vorteil beschafft werden. Dr.-Ing. Hummel-Berlin.

Der durchlaufende Träger, Formeln und Tabellen zum praktischen Gebrauch nebst einleitenden Entwicklungen. Von Prof. Dr.-Ing. A. Kleinlogel und Bauingenieur G. Sigmann, Berlin 1929, Verlag von W. Ernst & Sohn. Preis geh. RM 15,50, geb. RM 17.—.

Das Buch kann im wesentlichen als eine Ergänzung der bekannten Zusammenstellung von Rahmenformeln A. Kleinlogels betrachtet werden. Die Sammlung von Rechenergebnissen ist im vorliegenden Falle durch eine sehr ausführliche Darlegung der Ermittlung der Formänderungen des einfachen Trägers und deren Anwendung auf die Berechnung des durchgehenden Trägers ergänzt. Besondere Kapitel sind der Ermittlung der Festpunkte und des Momentenverlaufes gewidmet. Die aus der Belastung des Hauptsystems herrührenden Absolutglieder der Elastizitätsgleichungen sind für die wichtigen Belastungsfälle des einzelnen Feldes mit zahlreichen Abbildungen übersichtlich zusammengestellt. Hieran schließt sich die Sammlung von Formeln und Rechnungsergebnissen über die Lage der Festpunkte und die Größe der Stützenmomente für die zumeist in Betracht kommenden Belastungen von Trägern mit zwei bis fünf Feldern. Starre Einspannung der Trägerenden und symmetrische Ausgestaltung der Trägeranordnung ist ebenfalls eingehend behandelt worden. Die Anwendung der Formelsammlung wird an fünf Beispielen gezeigt. Das Buch wendet sich an den vielbeschäftigten Ingenieur der Praxis, welchem bei der Bearbeitung der Bauwerke, denen der durchgehende Träger als statisches System oft genug zugrunde liegt, eine ausführliche, übersichtliche und möglichst vollständige Sammlung der Rechenergebnisse die besten Dienste leisten wird. Ihm soll das Buch als wertvolle Unterstützung aufs beste empfohlen sein. K. Beyer.

Die Brückenbauten der Stadt Halle in den Jahren 1926 bis 1928, eine Erinnerungsschrift, herausgegeben vom Magistrat der Stadt Halle, bearbeitet von der Städt. Tiefbauverwaltung (Stadtbaurat Prof. Dr. Heilmann).

Eine innerlich ebenso wertvolle, wie äußerlich hervorragend ausgestattete und namentlich durch eine große Anzahl erstklassiger Abbildungen ausgezeichnete vorbildliche Veröffentlichung liegt uns vor. Sie behandelt im einzelnen, anschließend an eine kurze, sehr lesenswerte Einleitung über die Entwicklung der Stadt Halle den Neubau der Giebichensteinbrücke, die Verbreiterung der Siebenbogenbrücke und die Errichtung der Forstwerderbrücke, um zum Schluß einen Überblick über die im Rahmen der Weiterentwicklung der Stadt in Zukunft erforderlichen Brückenbauten zu geben. Den Hauptraum der Veröffentlichung nimmt der Bau der erstgenannten Brücke mit allen seinen Vorbereitungen, seiner architektonischen Gestaltung, seinen statischen und konstruktiven Verhältnissen, seiner Bauausführung und den erforderlichen Nebenanlagen ein. Hier ist alles, was sich auf den z. T. recht schwierigen Brückenbau bezieht, in ebenso klarer wie übersichtlicher Art wiedergegeben, und eine geradezu mustergültige Monographie über den technisch wie architektonisch gleich bedeutsamen Bau entstanden, aus der ein jeder Bauingenieur vielgestaltige Belehrung schöpfen kann. Auch die architektonische Ausgestaltung des Bauwerkes geht z. T. ganz andere Wege als bisher üblich, nament-

lich in den durch gewaltige Tierfiguren in Verbindung mit den Mittelpfeilern stehenden Eisbrecherplastiken. Weiter bemerkenswert ist die Verwendung des „Expansionsverfahrens“ beim Ausrücken der Melan-Gewölbe der Brücke. Daß gerade hiervon die Veröffentlichung alle Einzelvorgänge und die Berechnungsgrundlagen wiedergibt, muß als ein weiterer besonderer Vorzug gewertet werden.

Die an und für sich ebenfalls recht bemerkenswerte Verbreiterung der Siebenbogenbrücke ist in der vorliegenden Zeitschrift von Stadtbaurat Prof. Dr. Heilmann bereits behandelt und in der vorliegenden Veröffentlichung in gleich vorbildlicher Art wiedergegeben. Das gleiche gilt von der an dritter Stelle genannten Forstwerderbrücke, einer Fußgängerbrücke in Eisenbeton in der Form eines, zur Gewinnung ausreichender Durchfahrthöhe, die Saale überbrückenden, eingespannten Bogens mit einem Pfeilerverhältnis von 1 : 7.

Alles in allem hat sich der Magistrat von Halle und vor allem der Leiter der städtischen Tiefbauverwaltung Prof. Dr. Heilmann ein besonderes Verdienst durch die vorliegende Veröffentlichung erworben, für die die Bauingenieurfachwelt dem Verfasser zu besonderem Danke verpflichtet ist. Ein eingehendes Studium der „Brückenbauten der Stadt Halle in den Jahren 1926—1928“ kann allen Fachgenossen, namentlich aber auch den Studierenden des Bauingenieurwesens, auf das angelegentlichste empfohlen werden.

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.

### Denken Sie bitte daran, jetzt den Mitgliedsbeitrag für 1929 einzuzahlen!

#### Nachträge und Berichtigungen zum Mitgliederverzeichnis des Jahrbuches 1928 der Deutschen Gesellschaft für Bauingenieurwesen.

(Fortsetzung von Seite 612.)

Roer, Emanuel, Dipl.-Ing. (Inh. eines Ingenieur-Büros in Hederah Palestine, Haifa (Palestina), Hadar Hakarmel.

Rollmann, Adalbert, Dipl.-Ing., Reg.-Bauf., Berlin NW 40, Kronprinzenufer 19 III, Fernspr. Moabit 8368.

Rosenthal, Johannes, Dipl.-Ing., Inh. e. Ingenieur-Büros, Berlin W 62, Lutherstr. 48/49, Fernspr. B 5, Barbarossa 4841.

Rothhardt, Paul, Reg.-Baumstr. a. D., Charlottenburg 2, Grolmannstr. 61.

Ruge, Richard, Reg.-Baumstr. a. D., Dir. d. Zweigniederlassung Danzig d. Fa. Philipp Holzmann A.G., Danzig-Langfuhr, Prinzenweg 11.

Rupp, Wilhelm, Reg.-Baumstr., Bauabtlg. d. Siemens-Konzerns, Charlottenburg 1, Grünstr. 16 I.

Sachs, Erich, Dipl.-Ing., Pat.-Ing., Stettiner Chamotte-Fabrik, vorm. Didier, Patent-Büro, Berlin-Wilmersdorf, Wohnung: Berlin-Dahlem, Falkenried 12, Fernspr.: Büro: Pfalzburg 2473, privat: G 6, Breitenbach 2129.

Schäfer, Hans, Dipl.-Ing., Gerichtsreferendar, Düsseldorf-Grafenberg, Irmgardstr. 32, Fernspr. 64 131.

Scheffler, Franz, Dipl.-Ing., Reichsbahnbauf., Berlin N 65, Burgsdorfstr. 1.

Schleicher, Ferdinand, Dr.-Ing., Privatdozent a. d. Techn. Hochschule Karlsruhe (Baden), Ing. d. MAN, Werk Gustavsburg, Wiesbaden, Walkmühle 22.

Schütze, Walter, Dipl.-Ing., Brückenbauamt Berlin, Charlottenburg 4, Schillerstr. 37/38, Fernspr. dienstl. E 1, Kupfergraben 5801, Apparat 214, Wohnung: C 1, Steinplatz 6831.

Schultz, Friedrich W. A., Obering. a. D., Ziviling., Berlin-Grünwald, Warmbrunner Str. 46/48, Fernspr. Uhland 2186.

Schulz, Kurt, Dipl.-Ing., Reg.-Baumstr. a. D., Berlin-Steglitz, Markelstr. 56, Fernspr. Steglitz 2820.

Schulze, Axel, Chief Engineer, Gilmour Rosslyn Steel Co., Wissahickon-Philadelphia, 253 Rochelle Ave, USA.

Schulze, Wilhelm Friedrich, Dipl.-Ing., Deutsche Hume Röhren A.-G., Berlin W 15, Kurfürstendamm 59/60, Wohnung: Mahlow (Bez. Potsdam), Bülowstr. 22, Fernspr. dienstl.: Bismarck 5577, privat: Mahlow 111.

Schumacher, August, Stadtbaumeister, Wattenscheid, Allee-straße 17.

Schuppan, Ernst, Reg.- und Baurat, Polizeipräsidium Berlin, Berlin-Dahlem, Am Schülerheim 4, Fernspr.: G 6, Breitenbach 3717.

Seeler, Alfred, Baumeister, Berat. Ing., öffentl. angest. u. vereidigter Sachverständiger, Mitgl. d. Gutachterkammer, Essen, Auf der Donau, Fernspr. 22 775.

Stark, Wilhelm J. Chr., Bauing., Stat. bei Joh. Reif, Beton- und Eisenbeton, Altona (Elbe), Wohnung: Hamburg 39, Hanssensweg 5 I, r.

Steppes, Karl, Dir. d. Heilmann & Littmann Bau- u. Immobilien A.-G., München-Berlin, Wohnung: München, Montenstr. 3, Fernspr. Nr. 62524.

Stierlen, Wilhelm, Dipl.-Ing., Rhein. Hoch- u. Tiefbau A.-G., Köln, Frankfurter Str. 46.

Stroh, Georg, Dipl.-Ing., Ing. d. Siemens-Bauunion G. m. b. H., Charlottenburg 5, Neue Kantstr. 25 II, Fernspr. dienstl.: Wilhelm 7000, Apparat 509.

Süß, Theodor, Reg.-Baumstr., Straßen- und Tiefbauges. Tilgner, Schlawe (Pommern), Stolper Vorstadt 14, Fernspr. 242.

Süßbrich, Fritz, Dipl.-Ing., Nürnberg, Fronhoferstr. 8.

Traub, Gotthold, Dr.-Ing., Bauing., Leiter d. Literarischen Büros d. Siemens-Bauunion, Finkenkrug (Osthavelland), Friedrich-Karl-Str. 78.

Tsalikis, Aris, techn. Beirat d. Firma Ulen & Co., Athen, Loukianou 15.

Tschebotareff, Gregory, Dipl.-Ing., Habermann & Guckes-Liebold A.-G., z. Zt. Hameln (Weser), Klütstr. 21, Fernspr.: Hameln Nr. 3072.

Virus, Walter, Oberbaudir., Danzig, Pommersche Chaussee 3.

Voß, Friedrich, Dipl.-Ing., Reg.-Baumstr., Charlottenburg 9, Langobarden-Allee 5, Fernspr. privat: Westend 2083.

Wargenau, Waldemar, Dipl.-Ing., Charlottenburg 2, Berliner Straße 22 III, bei Geerling.

Weber, Hermann, Dr.-Ing., Siemens-Bauunion, Berlin-Reinickendorf-West, General-Barby-Str. 8, Fernspr. dienstlich: Wilhelm 7000, Hausapparat 602.

Weinstein, Leo, Dipl.-Ing., Carl Brandt Bauunternehmung, Berlin W 9, Berlin-Südende, Mariendorfer Str. 26 I.

Weiß, Alwin, Dipl.-Ing., Bauing., Berlin-Spandau, Wustermarker Str. 14.

Wende, Wilhelm, Dipl.-Ing., Staatl. Talsperrenbauamt Quedlinburg, Quedlinburg, Neuer Weg 7.

Wentzel, Hanns Friedrich, Dipl.-Ing., Benno Roose, Königsberg (Pr.), Hintertragheim 40 II, Fernspr. dienstlich: 548 und 1290.

Wernicke, Paul, Dipl.-Ing., Berliner Nord-Südbahn A.-G., Berlin SW 29, Gneisenastr. 115, Wohnung: Berlin-Lichtenberg, Möllendorferstr. 11 III, Fernspr. dienstlich: Bergmann 3852, Apparat 45.

Wiedecke, Georg, Dr.-Ing., Stolp (Pommern), Hospitalstr. 2.

Wiegmann, Heinrich, Reg.-Baumstr., Essen, Franzius-Str. 2, Fernspr. 24 110.

Wisotzky, Philipp, Berat. Ing., Berlin W 50, Nürnberger Str. 7, Fernspr. Bavaria 5806.

Wüst, Kurt, Dipl.-Ing., Reg.-Bauf., Köln-Dünnwald, Berliner Straße 879.

Zemlin, Carl, Dipl.-Ing., Berlin-Pankow, Kavalierrstr. 24.

Zolles, Hans, Reg.-Baumstr., Ing. d. Wasserwerks- und Kanalisationsbauten G. m. b. H., O. Smrecker, Berlin O 27, Magazinstr. 13 A.

#### Verstorben.

Lill, Karl, Baumeister, Bochum.  
Wir werden dem verstorbenen Mitgliede ein ehrendes Andenken bewahren!