

## DIE DYNAMISCHE BODENUNTERSUCHUNG<sup>1</sup>.

Von A. Hertwig.

Übersicht: Beschreibung der Schwingungsprüfmaschine, Einwirkung der Maschine auf den Boden, theoretische Deutung der Vorgänge, Einteilung der Bodenarten, einige Aufgaben aus der Praxis.

Es ist schon oft betont worden, daß der Baugrund das Stiefkind unseres Bauwesens ist, und daß der Baugrund immer schlecht behandelt wurde, obwohl er eigentlich für das Bauen eine große Bedeutung besitzt. Das liegt daran, daß der Baugrund so ungleichmäßig und von so großer Mannigfaltigkeit ist. Experimentell und theoretisch kann man ihm nur schwer beikommen. Bisher wurden daher nur die einfachsten Versuchsmethoden angewendet. Man nahm, etwas übertrieben ausgedrückt, einfach den Fuß, stampfte mal auf den Boden und prüfte so seine Festigkeit, oder man brachte ruhende Lasten auf, stellte Belastungsproben an. Diese Untersuchungsweise hat verschiedene Mängel. Man gewinnt nur eine einzige Kennzahl für die Eigenschaften des Bodens, indem man ermittelt, wie tief bei einer bestimmten Belastung der Boden einsinkt. Man erhält die Zusammenrückung des Bodens als Funktion der Belastung. Es ist schwie-

Weg zu gehen, war naheliegend. Zuerst beschäftigte sich wohl Schmidt<sup>2</sup> 1922 im Laboratorium von Knoblauch mit ähnlichen Versuchen, den Dämpfungerscheinungen bei Fundamentalschwingungen, unter Benutzung eines Apparates, den Dr. Späth<sup>3</sup> bei Losenhausen weiter ausgestaltet hat und den die Reichsbahn für Brückenuntersuchungen anwendet. Müller<sup>4</sup> in Düsseldorf

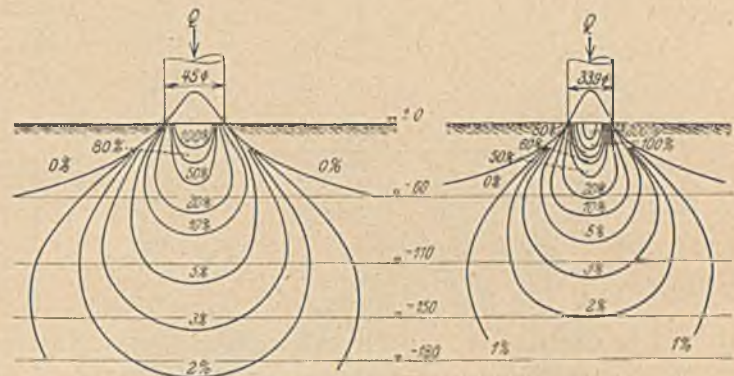


Abb. 2. Isobaren nach Kögler.

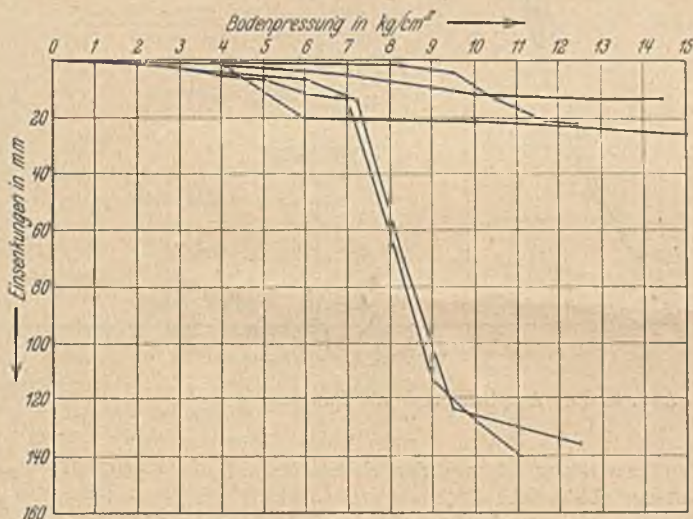


Abb. 1. Verlauf statischer Versuche.

rig, diesen Zusammenhang wirklich zu deuten. Er ist sehr stark abhängig von der Größe und der Form der gedrückten Fläche. Ein weiterer Nachteil ist, daß nur ein sehr begrenzter Teil des Bodens bei diesem statischen Versuch erfaßt wird. Man erkennt den Wirkungsbereich der Belastung weder nach der Breite noch nach der Tiefe. Die Versuchsergebnisse streuen sehr stark, wenn man an verschiedenen Stellen Belastungsproben macht. Die Bodenuntersuchung scheint nun eine ähnliche Entwicklung zu nehmen wie die Festigkeitsuntersuchung der Metalle. Zuerst hat man sich bei den Metallen auch mit einer einzigen Kennzahl für die Festigkeit begnügt, die die Zugversuche lieferten. Im Laufe der Zeit entstanden eine ganze Reihe von weiteren Versuchen. Über die technologischen Versuche gelangte man bis zu den Dauerversuchen, von den statischen Versuchen schritt man zu den dynamischen. Auch bei den Bodenuntersuchungen diesen

hat einen Apparat gebaut, der sich aber wohl noch im Versuchsstadium befindet, denn es sind bei den dynamischen Bodenuntersuchungen erhebliche Schwierigkeiten zu überwinden. Das Ziel dieser Bodenuntersuchungen ist:

1. Einen möglichst großen Bereich des Bodens zu erfassen und Mittelwerte der Kennzahlen zu finden.
2. Die Kenngrößen für die Eigenschaften des Bodens möglichst zu vermehren.

Wir haben zu dem Zweck den oben schon erwähnten Apparat von Losenhausen in Düsseldorf umbauen lassen<sup>5</sup>, der auf dem

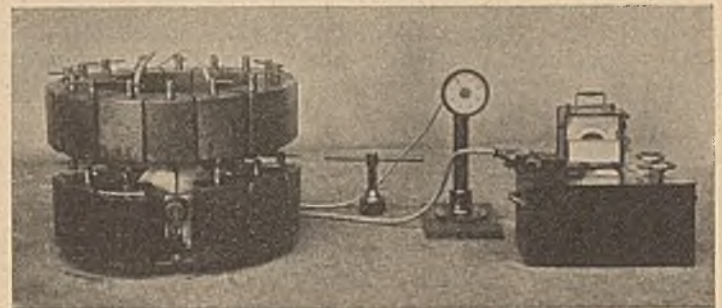


Abb. 3. Schwingungsprüfmaschine Losenhausen.

Prinzip beruht, daß man durch zwei gegeneinanderlaufende Exzenter periodisch wirkende Kräfte erzeugt, den Boden in Schwingungen versetzt und dabei verschiedene Erscheinungen

<sup>2</sup> Zeitschrift für angewandte Mathematik und Mechanik 1923, Gesundheitsingenieur 1923.

<sup>3</sup> Stahlbau 1929, Späth u. Bernhard „Rein dynamische Verfahren zur Untersuchung von Bauwerken“.

<sup>4</sup> Bauingenieur 1928, P. Müller „Schwingungen von Fundamenten“.

<sup>5</sup> Z. d. V. d. I. 1931 Späth „Neuere Schwingungsprüfmaschinen“.

<sup>1</sup> Vortrag, gehalten auf der Versammlung der Deutschen Forschungsgesellschaft für Bodenmechanik am 17. Dezember 1930 in der Aula der Techn. Hochschule in Charlottenburg, wiedergegeben nach einer überarbeiteten stenographischen Niederschrift.

beobachtet. Ich will über das, was wir im letzten Jahre im Institut der DEGEBE gearbeitet haben, folgendes berichten:

Zunächst will ich den Apparat beschreiben, dann möglichst anschaulich erläutern, was der Boden unter der Einwirkung dieses Apparates macht, weiter will ich darlegen, ob wir zur Deutung dieser Vorgänge eine möglichst einfache Theorie finden können, die es ermöglicht, auch quantitativ die Vorgänge zu erfassen, weiter will ich erläutern, wie die Bodenarten in Klassen

bei noch höheren Belastungen wieder schwächer ansteigen. Daß der Wirkungsbereich beim statischen Versuch nicht sehr groß ist, wissen wir aus den Arbeiten von Kögler. Die Abb. 2 zeigt Kurven gleichen Druckes, sogenannte Isobaren. Die Tiefen- und

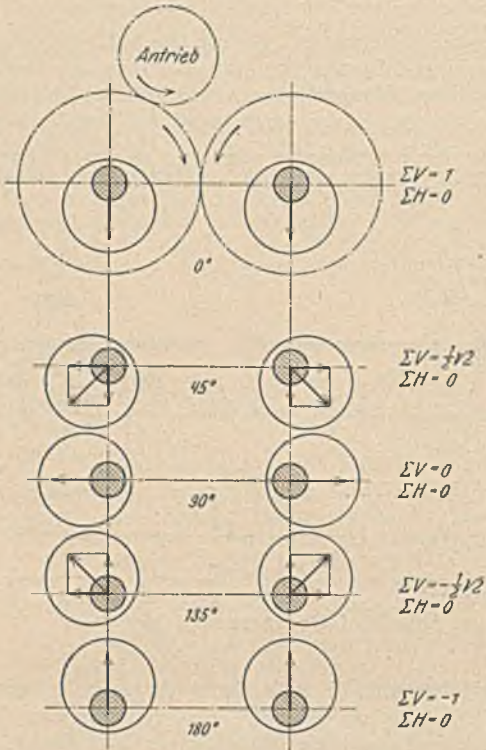


Abb. 4. Anordnung der Schwungmassen.

eingeteilt werden können, und schließlich einige Aufgaben der Praxis und deren Lösung vorführen. Vor der Behandlung dieser Punkte sollen zwei Bilder die Ergebnisse statischer Bodenuntersuchungen zeigen. In Abb. 1 ist auf der einen Achse die Bodenpressung, auf der anderen die Einsenkung aufgetragen. Bei den meisten der hier gezeigten Versuche sind die Einsenkungen bei Belastungen bis 5 kg/cm<sup>2</sup> nicht sehr verschieden. Es ist daher schwierig, die Bodenarten nach dieser Kennzahl zu klassi-

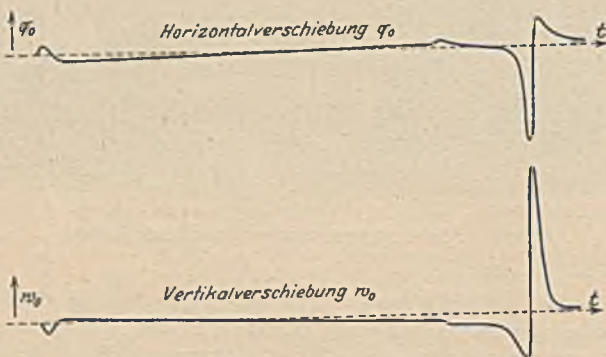


Abb. 5. Zeitlicher Verlauf der Verschiebungen eines Punktes bei der Ankunft der verschiedenen Wellen (nach Lamb).

fizieren. Nur bei höherer Belastung wird es möglich. Da zeigen einige Bodenarten schwächere Einsenkungen, die anderen zwischen 5 und 15 kg/cm<sup>2</sup> sehr starke Zusammendrückungen, die

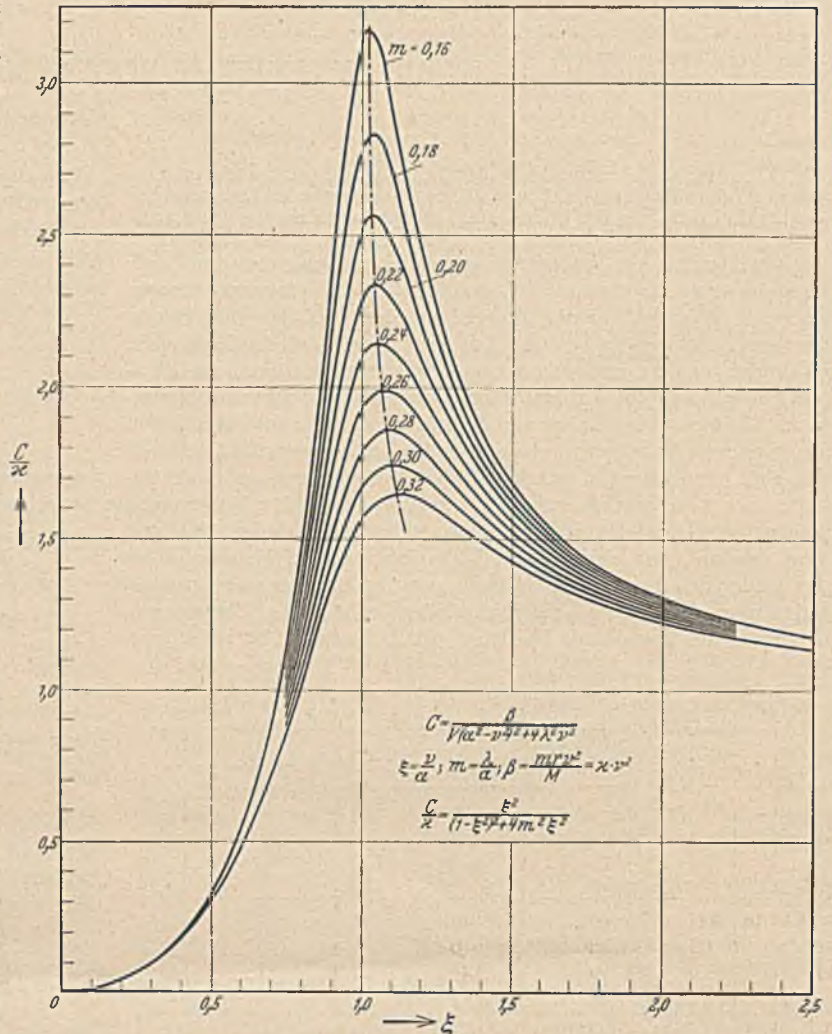


Abb. 6. Die Amplituden  $\frac{C}{x}$  als Funktion von  $\frac{v}{a}$ .

Breitenwirkung ist von der Bodenart und der Größe der Belastung abhängig.

Nun zur Beschreibung unseres Apparates (Abb. 3 und 4). Zwei übereinander gekreuzte Wellen, die je zwei Exzenter tragen, erzeugen periodisch wirkende Kräfte von gewünschter Richtung. Die Belastungsgewichte nehmen den Gegenstoß auf. Der Apparat wird durch einen Elektromotor angetrieben. Es wird die Leistung gemessen und die Zahl der Schwingungen je Sekunde, die Hertzzahl, abgelesen. Die Maschine wiegt mit den Gegengewichten rd. 1300 kg und ruht auf einer Grundfläche quadratischer Form von 0,5 × 0,5 = 0,25 m<sup>2</sup>. Will man eine größere Fläche erfassen, kann man eine größere, genügend starke Platte unterschrauben. Die vier Exzenter wiegen zusammen 30 kg und können mit Hebelarmen von 7,5 bis 75 mm wirken. Die höchste zulässige Drehzahl unseres Apparates beim Hebelarm von 7,5 mm ist 35 Hertz. Abb. 4 zeigt ein schematisches Bild. Man sieht zwei gegeneinander laufende Exzenter. Die waagerechten Komponenten der Kräfte heben sich auf. Die senkrechten Kräfte nehmen sinusförmig zu und ab.

Wenn eine Momentankraft auf den Boden ausgeübt wird, ereignet sich im Boden etwas ähnliches wie beim Erdbeben. Der in Schwingung versetzte Teil der Erde werde als unendlicher Halbraum aufgefaßt, auf dessen ebene Oberfläche an einer bestimmten Stelle ein Stoß wirkt. Dann werden die Punkte des

elastischen Halbraumes periodische Bewegungen ausführen. Wir sehen den ganzen Halbraum in einem sich periodisch ändernden Verschiebungszustand. Die Verschiebungen jedes Raumpunktes können durch drei Komponenten dargestellt werden. Bei einem einmaligen Stoß beginnen die Bewegungen am Ort des Stoßes und der Bewegungszustand breitet sich von da mit einer den elastischen Eigenschaften des Bodens entsprechenden Geschwindigkeit aus, indem die Amplituden der Schwingungen immer kleiner werden, je weiter sich die Welle vom Ort des Stoßes entfernt. Dieser Vorgang entspricht einer fortschreitenden Welle, die sich auf der Oberfläche des Wassers von einem in das Wasser geworfenen Stein aus ausbreitet. Wenn eine dauernde periodische Kraft wirkt, dann verläuft der Verschiebungszustand auch periodisch. Die Schwingungen besitzen die Periode der Erregung. Um ein deutlicheres Bild der Vorgänge zu gewinnen, kann man den Verschiebungszustand besonders zerlegen in eine von der Erregungsstelle ausgehende Kompressionswelle und eine Verschiebungswelle. Bei der ersten werden die Körperelemente komprimiert und gedehnt, es schwankt also ihr Inhalt um eine Anfangsgröße herum. Bei der sogenannten Verschiebungswelle entstehen nur reine Gestaltsänderungen, indem die Gestalt der Körperelemente ohne Volumenänderung um eine Anfangsform schwingt. Wenn ich mir den unendlichen Raum als elastisch vorstelle und dann eine solche Erregung erzeuge, dann pflanzen sich die Kompressions- und Verschiebungswellen als Kugelwellen über den ganzen Raum fort. Wenn der Raum durch eine ebene Oberfläche abgeschlossen ist, dann entstehen in diesem unendlichen Halbraum noch verwickeltere Verschiebungszustände an der Oberfläche, unter anderem die sogenannten Rayleighwellen, nach ihrem Entdecker, dem englischen Physiker Rayleigh benannt. Diese Wellenart spielt bei den Erdbeben die Hauptrolle. Die Kompressions-, Verschiebungs- und die Oberflächenwellen pflanzen sich nach dem Erdbebenstoß mit verschiedenen Geschwindigkeiten fort, am schnellsten die Kompressionswellen, dann folgt die Verschiebungswelle und schließlich die Rayleighwelle. Aus den verschiedenen Ankunftszeiten der Wellen kann man die Entfernung des Erdbebenherdes berechnen. Abb. 5 zeigt den Verschiebungszustand eines Punktes, die Horizontal- und Vertikalverschiebungen und die Ankunftszeiten der verschiedenen Wellen. Aus dem Größenunterschied der Amplituden erkennt man die Bedeutung der Rayleighwellen. Ganz ähnlich sieht ein wirklich aufgenommenes Seismogramm aus. Die Vorgänge werden mathematisch erfaßt durch partielle Differentialgleichungen<sup>6</sup>. Diese müssen gelöst werden, wenn man wissen will, was im Raume vor sich geht.

Da wir mit unserm Apparat nur schwache Beben erzeugen können, sind die Amplituden der Wellen außerordentlich klein, und man brauchte sehr verwickelte Apparate, um die Wellen zu messen und zu analysieren. Wir vereinfachen zunächst die Vorgänge sehr stark. Es liegt nahe, den Apparat als einen

Massenpunkt auf einer elastischen Unterlage zu betrachten, auf den eine periodische Kraft wirkt. Dann wird der Vorgang beherrscht durch die gewöhnliche Differentialgleichung<sup>7</sup> mit festen Beiwerten. Die erregende Kraft unserer Maschine hat aber keine feste Amplitude, wenn die Drehzahl stufenweise gesteigert wird und in jeder Stufe stationäre Zustände abgewartet werden. Die Differentialgleichung lautet:

$$M\ddot{x} + b\dot{x} + cx = a \sin \nu t$$

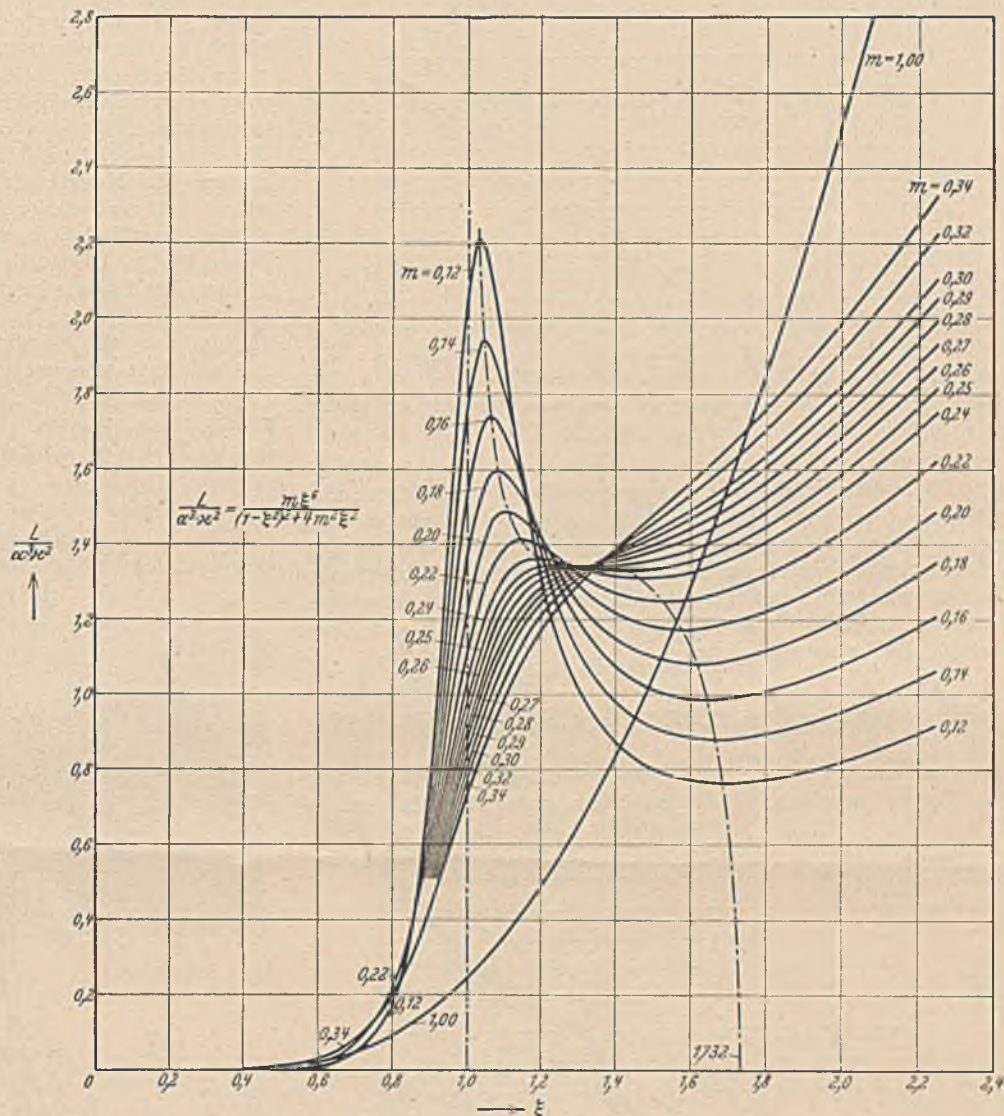


Abb. 7. Die Leistung  $\frac{L}{a^3 v^2}$  als Funktion von  $\frac{\nu}{a}$ .

M ist die Masse des Punktes, c die Rückstellkraft des schwingenden Punktes,  $b \frac{dy}{dx}$  die dämpfende Kraft,  $a \sin \nu t$  die periodisch wirkende erregende Kraft. Nach Division durch M schreibt man

$$\ddot{x} + 2\lambda \dot{x} + a^2 x = \beta \sin \nu t = \alpha \nu^2 \sin \nu t$$

$$2\lambda = \frac{b}{M}, \quad a^2 = \frac{c}{M}, \quad \beta = \frac{a}{M} = \frac{m \cdot r \cdot \nu^2}{M} = \alpha \nu^2$$

$\lambda$  ist der Dämpfungsfaktor,  $a$  die Frequenz der ungedämpften freien Schwingung und zugleich ein Maß für die elastische Gegenwirkung der Unterlage. Die Lösung der Gleichung lautet:

$$x = C \cdot \sin(\nu t - \eta)$$

<sup>6</sup> z. B. Handbuch für Physik (Geiger, Scheel) Bd. 7.

<sup>7</sup> z. B. Hamel „Elementare Mechanik“.

C ist die Amplitude der erregten Schwingung,  $\eta$  die Phasenverschiebung

$$C = \frac{\beta}{\sqrt{(a^2 - v^2)^2 + 4 \lambda^2 v^2}} = \frac{x v^2}{\sqrt{(a^2 - v^2)^2 + 4 \lambda^2 v^2}}$$

$$\operatorname{tg} \eta = \frac{2 \lambda v}{a^2 - v^2}$$

Die Amplitude C der erregten Schwingung ist also proportional der Amplitude  $\beta$  der erregenden Kraft; Kraft und erregte Schwingung gehen nicht zu gleicher Zeit durch den Nullpunkt. Die er-

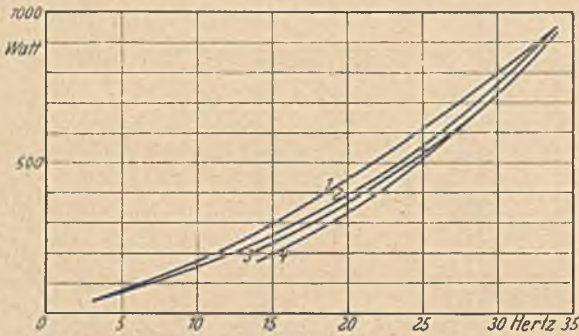


Abb. 8. Streuung der Leerlaufkurven.

regte Schwingung hinkt nach, sie besitzt eine Phasenverschiebung. Die erregende Kraft P leistet an der Masseneinheit eine Arbeit, und zwar wird ein kleiner Bruchteil verbraucht zur Erregung der ungedämpften Schwingung des Massenpunktes, der sich innerhalb einer ganzen Periode von potentieller in kinetische Energie umsetzt. Der Hauptteil der Arbeit wird von dem dämpfenden Widerstand aufgezehrt. Diese Arbeit in der Zeiteinheit, die Leistung L, ist:

$$L = \frac{\beta \lambda C v}{2} \sin \eta = \frac{\lambda \beta^2 v^2}{(a^2 - v^2)^2 + 4 \lambda^2 v^2} = \frac{x^2 \lambda v^6}{(a^2 - v^2)^2 + 4 \lambda^2 v^2}$$

Am Wattmeter wird während des Versuchs die ganze Leistung des Motors gemessen, in der natürlich außer der eben schon

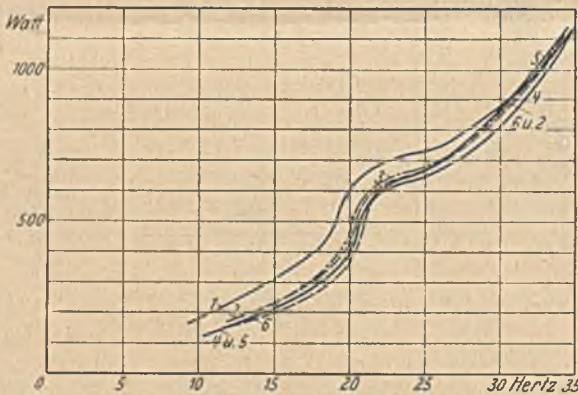


Abb. 9. Streuung mehrerer Aufnahmen an der gleichen Stelle.

angegebenen noch ein weiterer Teil steckt, der im Getriebe der Maschine verbraucht wird. Zugleich liest man an einem Tourenzähler die Drehzahlen in der Sekunde, die Hertz, ab, während die Zahl  $v$  in der obigen Gleichung die Drehzahl in  $2 \pi$  Sekunden ist. In den Abb. 6 und 7 sind die durch die Gleichungen für C und L dargestellten Kurven für verschiedene Werte  $\lambda$  gezeichnet. Der Parameter  $a$  ist zunächst dadurch eliminiert, daß als Abszisse  $\frac{v}{a}$  und als Parameter  $m = \frac{\lambda}{a}$  benutzt ist.

Ehe wir einen Vergleich zwischen diesen theoretischen Kurven und wirklich aufgenommenen anstellen, wollen wir die Streuung an aufgenommenen Kurven betrachten. Wie schon oben

angedeutet war, steckt in den aufgenommenen Leistungskurven auch die durch die inneren Widerstände der Maschine verbrauchte Energie. Um diese abzuschätzen, läßt man die Maschine mit der Exzentrizität Null laufen. Mehrfache Versuche auf derselben Stelle geben die Kurven der Abb. 8. Der erste Versuch zeigt immer die höchste verbrauchte Energie. Wenn die Maschine sich eingelaufen hat, sinkt der innere Widerstand. Die verbrauchte Energie ist abhängig von der Temperatur. Diese Leerlaufkurven gelten genau nur für die Exzentrizität Null, werden aber bei den kleinen Exzentrizitäten, mit denen wir arbeiten, ungefähr die gleichen sein. Die Streuungen sind im Verhältnis zu den aufgetragenen Werten erträglich. Die am Wattmeter abgelesenen Leistungskurven sind in der Abb. 9 dargestellt. Hier haben wir dieselben Erscheinungen wie bei den Leerlaufkurven. Die höchsten Ablesungen zeigen die ersten Versuche. Die Streuung ist ungefähr die gleiche wie bei den Leerlaufkurven. Ein Mangel der ganzen Apparatur tritt aber beim Vergleich der Leerlaufkurven und der gemessenen Leistungskurven zutage. Das Verhältnis zwischen der Leerlauf- und Nutzleistung ist ungünstig. Die durch die inneren Widerstände der Maschine verbrauchte Energie ist zu groß im Verhältnis zur ausstrahlenden Schwingungsenergie, die wir messen wollen. Unter diesem Verhältnis leidet die Empfindlichkeit der Messung. Dieser Mangel soll bei einem verbesserten Apparat beseitigt werden.

Nachdem wir uns ein Bild von der Güte der Messungen gemacht haben, wollen wir nun untersuchen, wie weit das vereinfachte Bild des elastisch gelagerten Massenpunktes für die

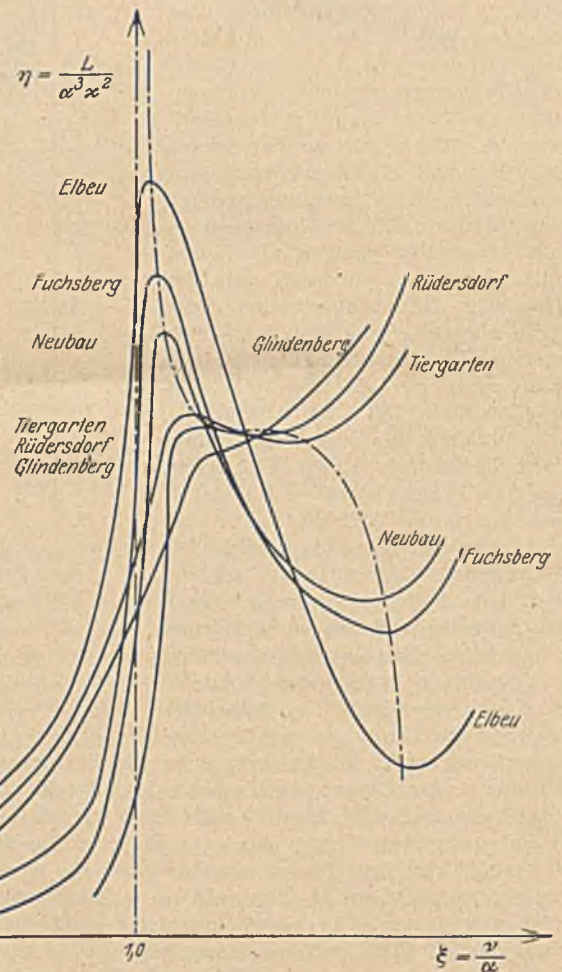


Abb. 10. Aufgenommene Leistungskurven auf verschiedenen Böden.

Deutung der Messungen brauchbar ist. In Abb. 10 sind die gemessenen ausgestrahlten Schwingungsenergien in der Zeiteinheit im gleichen Koordinatensystem wie die oben gezeigten theoretischen Leistungskurven aufgetragen. Wir sehen die gleichen Formen der Kurven, solche mit reellem Maximum und

Minimum, solche mit einer annähernd waagerechten Wendetangente, solche, deren Wendetangente gegen die  $\xi$ -Achse geneigt ist. Die Kurven mit reellem Maximum und Minimum stammen von nassen Tonböden, die mit den geneigten Wendetangenten von trockenen Sandböden. Die Dämpfung der nassen Tonböden ist kleiner als die der trockenen Sandböden. Wir finden also unter den aufgenommenen Leistungskurven die gleichen verschiedenen Typen wie unter den theoretischen. Wollen wir die verschiedenen  $\alpha$  berücksichtigen, müßten die Kurven mit den Abszissen  $\nu$  aufgezeichnet werden. Dann rücken

die ausgezeichneten Punkte der theoretischen und aufgenommenen Kurven mit zunehmendem  $\alpha$  weiter vom Nullpunkt in Richtung der positiven  $\nu$ -Achse vorwärts. Größeren Werten  $\alpha$  entsprechen im allgemeinen tragfähigere Böden. Einen entsprechenden Vergleich kann man auch zwischen den theoretischen und gemessenen Amplitudenkurven anstellen und würde zu einer ähnlichen Übereinstimmung gelangen. Die Vergleiche an den Leistungs- und Amplitudenkurven zeigen also die Brauchbarkeit der Theorie des Massenpunktes zur Deutung der Erscheinung.

(Fortsetzung folgt.)

## FORTSCHRITTE DES LETZTEN JAHRZEHNTS IM BAU VON WASSERKRAFTANLAGEN, INSBESONDERE BEI STAUWERKEN.

Von Dr.-Ing. E. Marquardt, Stadtbaurat in München.

(Fortsetzung von Seite 402.)

Sektor- und Segmentwehre sind neuerdings wiederholt in erfolgreichen Wettbewerb mit Walzenwehren getreten. Erstere haben trotz ihrer hohen Kosten insbesondere unter den empfindlichen Eisverhältnissen der geschiebearmen skandinavischen Flüsse mit ihrer Notwendigkeit zu wassersparender Abführung des Trifflholzes an Verbreitung zugenommen (Abb. 11 und das Oderwehr bei Bartheln mit 40 m L. W.). Ein weiteres neues Anwendungsgebiet haben die Sektorschützen als bewegliche Aufsätze auf hohen festen Staukörpern gefunden, als welche sie dann auch für geschiebeführende Flüsse geeignet sind. Abb. 12 zeigt Schnitte durch das nach dem Ambursen-Typ

Eine rasche Verbreitung hat das zu den eigentlichen Versenkwehren gehörende Dachwehr (Abb. 15) in der von Huber und Lutz-Zürich weiter gestalteten Form (bisher über 120 hydraulische Dachwehre mit Lichtweiten bis 34 m und Stauhöhen bis 4 m ausgeführt) gefunden, dessen Vorteile insbesondere in Flüssen mit rasch anlaufendem H. W. nicht zu

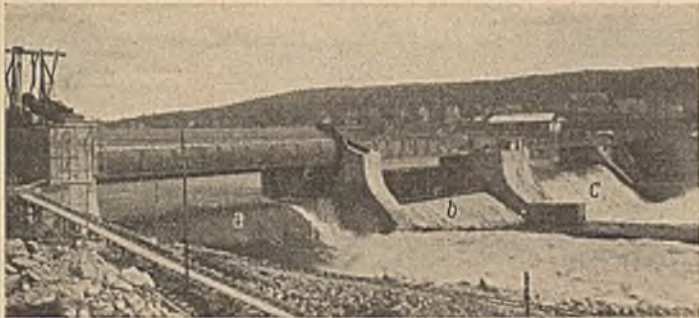


Abb. 11. Wehranlage Raanaasfos (Norwegen). a Walze 45,0/6,5 m, b Sektor 50,0/4,0 m (geschlossen), c Sektor (offen).

vor kurzem erstellte Chenderoh-Wehr (Malay-Staaten), dessen Formgebung vom Hydraulischen Laboratorium Stockholm beeinflusst wurde: Als Schutz für das Sturzbett wurden am Fuße des Sektorabschnittes ein Ablenker, auf der unterwasserseitigen Schußwand zwei Wasserstrahlteiler in Beton angebracht, letztere ähnlich wie dies jetzt auch beim Stauwehr des Limmat-Kraftwerkes Wettingen geschieht (Die Bautechnik, 1930, H. 48, S. 713).

Die früher nur für kleinere Lichtweiten verwendeten Segmentschützen sind neuerdings ebenfalls in das Anwendungsgebiet der Walzenwehre eingedrungen. Wie diese haben auch sie durch teilweise Versenkbarkeit oder Eisklappen-aufsätze Anpassung an neuzeitliche Forderungen gesucht. So ist für die 36 m weite Mittelöffnung des Ladenburger Wehres (Abb. 13) ein Segmentverschluß gewählt worden, auf den eine 1,5 m hohe Aufsatzklappe mit torsionsfester Welle aufgesetzt ist<sup>3</sup>. Vorteile: geringste Bewegungswiderstände infolge Wasserdruckes, keine Rollenwagen, steife Führung des Verschlusses durch Zahnstangen (Abb. 14).

<sup>3</sup> Derartige Kombinationen verschiedener Verschlußsysteme in einer Wehranlage kommen neuerdings wiederholt vor. (Vergl. Abb. 11 und Wehranlage Wieblingen mit 4 Walzen zu je 27 m und zwei Doppelschützen zu je 20 m.)

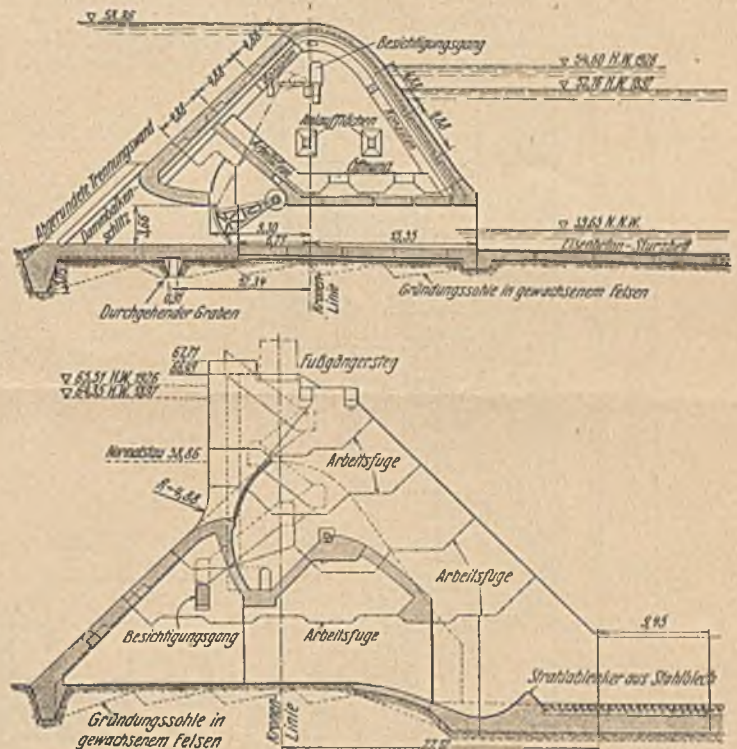
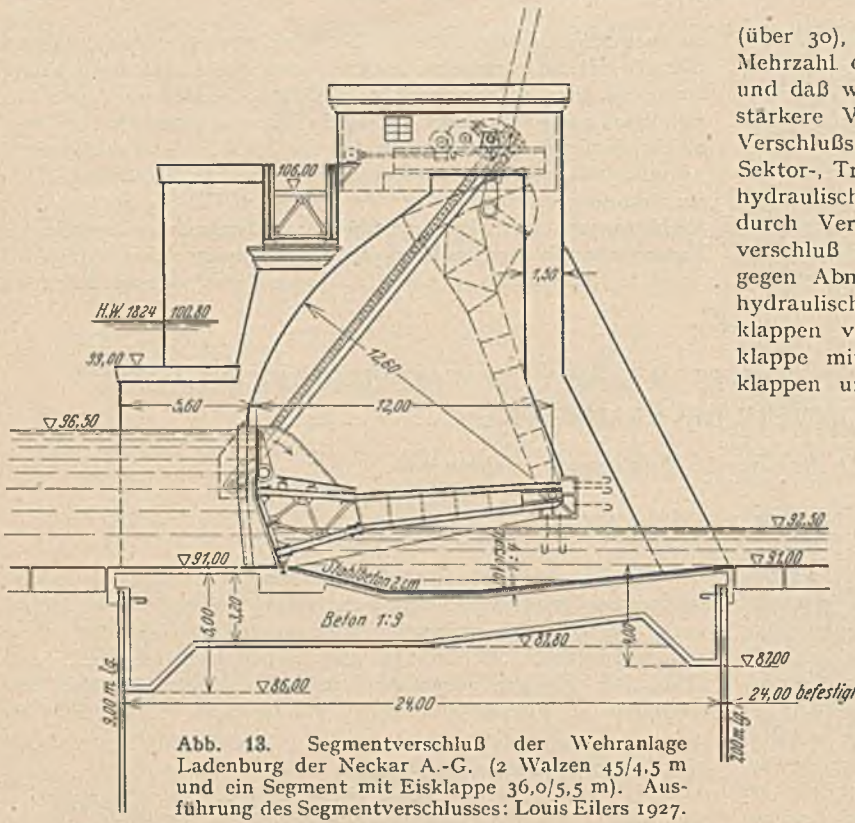


Abb. 12. Querschnitte des Chenderoh-Wehres der Perak-River-Anlage. Oben: Überfallteil mit den Grundablässen. Unten: Sektorüberfall. (Entwurf: Vattenbyggnadsbyran, Stockholm).

unterschätzen sind (vgl. auch B. I. 1927, H. 40, S. 743 und 1930, H. 13, S. 235).

Die im Wasserkraftbetrieb immer wichtiger werdende Forderung, das Stauziel bei allen Durchflußschwankungen einzuhalten, hat die Entwicklung der selbsttätigen Stauklappen im letzten Jahrzehnt wesentlich gefördert und diesen ein weites Anwendungsgebiet sowohl als bewegliche Aufsätze auf hohen, festen Staukörpern wie auch als selbständige Verschlüsse und Entlastungsvorrichtungen erobert. Wenn auch die Mannigfaltigkeit der von einer automatischen Stauanlage zu erfüllenden Bedingungen die Entstehung mehrerer Systeme begünstigt, so beweist doch die übergroße Zahl der Bauformen



(über 30), daß keine der bestehenden Konstruktionen für die Mehrzahl der jeweils in Frage kommenden Fälle geeignet ist und daß weitere Fortschritte und Ersparnisse wohl nicht ohne stärkere Vereinheitlichung zu erzielen sind. Den bekannten Verschlußsystemen der Stauwerke A.-G., Zürich (Segment-, Sektor-, Trommel- und Klappenverschlüsse mit Gegengewichts-, hydraulischer oder kombinierter Steuerung) soll neuerdings durch Verwendung von Eisenbeton, z. B. für den Sektorverschluß des geplanten Aacensire-Werkes größere Sicherung gegen Abnutzung gegeben werden. Die neuen und auch hydraulisch steuerbar eingerichteten Ober- und Untergewichtsklappen von I. M. Voith-Heidenheim, die Freund'sche Stauklappe mit Steuerzylinder (Abb. 16), die selbsttätigen Wehrklappen und Regulierschützen der MAN., die automatischen Stauklappen von Huber und Lutz (vier beachtenswerte Überfallklappen von je 11 m Breite und 2,5 m Höhe sind zur Zeit für das Limmat-Kraftwerk Wettingen im Bau) u. a. stellen z. T. konstruktive Weitergestaltungen der oben genannten schweizerischen Verschlußformen, z. T. aber auch neue und für viele Fälle sehr zweckmäßige Konstruktionen dar. Dabei ist die Obergewichtsklappe zugunsten der ästhetisch besser wirkenden Untergewichtsklappe neuerdings in Mitteleuropa zurückgedrängt worden, zumal ihr hier bei den heutigen Konstruktionen kaum Gefahren seitens der Eisbildung drohen.

Da wir noch immer nicht über einen befriedigenden Schutzanstrich für Eisenwasserbauten verfügen, so dürfte die künftige Verwendung von weniger rostendem Eisen (Armco-Eisen, gekupfertes Eisen) für die wichtigsten Teile einen

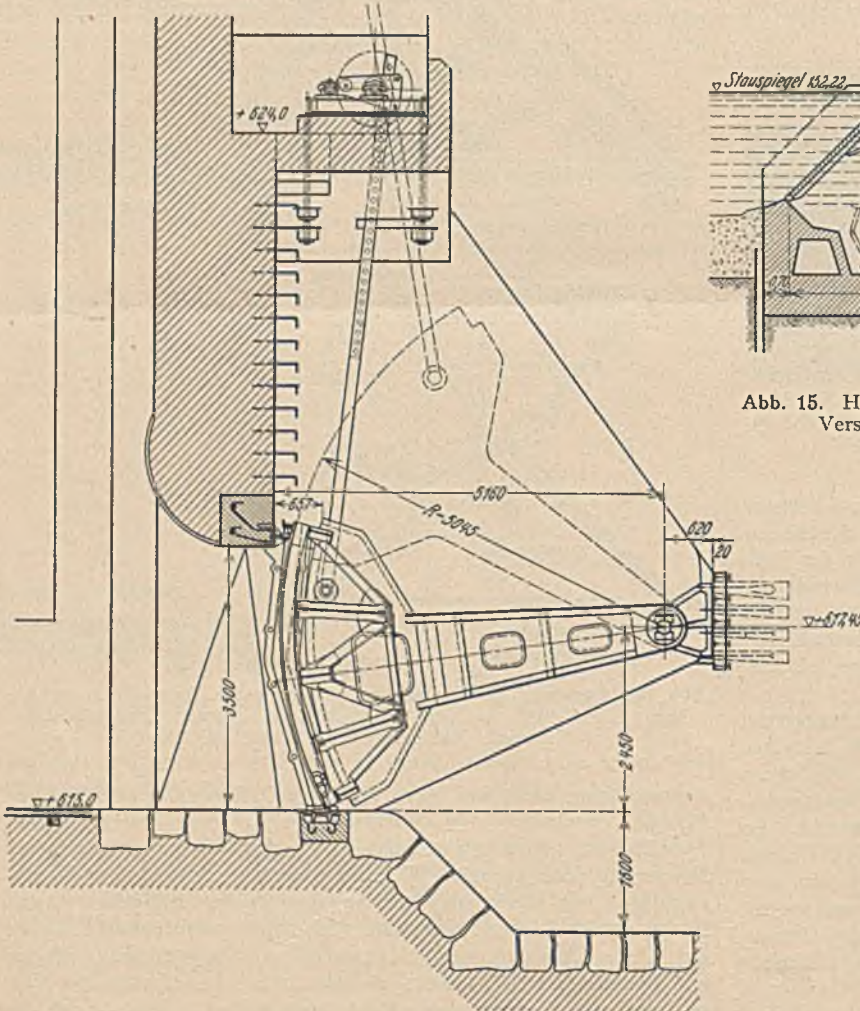


Abb. 14. Segmentverschluß im Grundablaß der Langmannsperre des Teigtisch-Werkes (Ausführung Berliner A.-G. f. Eisengießerei und Maschinenfabrikation, Charlottenburg, deren Wasserbauabteilung jetzt auf Vereinigte Stahlwerke A.-G. übergegangen ist.

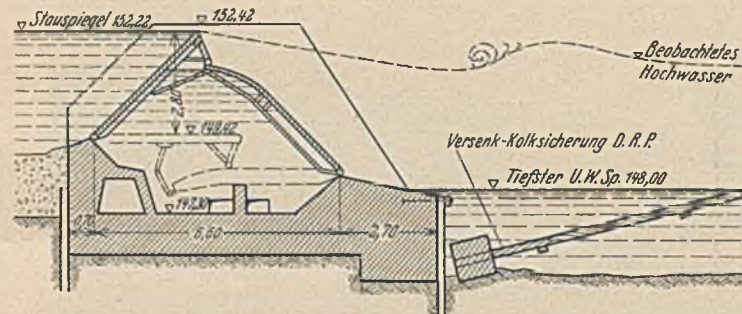


Abb. 15. Hydraulisches Dachwehr in der Neisse bei Tormersdorf mit Versenkkolksicherung D. R. P. (Huber und Lutz, Zürich).

weiteren Fortschritt bedeuten, so wie man neuerdings für die schwedische Wehranlage Hegmofors die Rollen und Rollschienen nicht aus rostendem Stahl herstellte<sup>4</sup>, dessen bei uns ungewöhnlich hoher Preis allerdings das wesentlichste Hindernis zu häufigerer Nachahmung dieses Vorgehens bilden wird.

3. Wehrunterbau und Sturzbetten. Die Sicherung der Sturzbetten unterhalb von Wehren und Wasserabstürzen gehörte von jeher zu den wichtigsten, aber auch kostspieligsten Sorgen der Wasserkraftbesitzer. Leider ist jedoch früher unsere Einsicht in diese Fragen nicht ebenso groß gewesen wie unser Interesse. Wohl auf keinem Gebiet des Wasserkraftbaues ist uns soviel Anschauungsunterricht in dem kostspieligen Laboratorium der Bauunfälle erteilt worden, wie gerade in den Fragen der Kolkbildung und -abwehr. Einiges Licht in das Dunkel der hiermit zusammenhängenden Fragen haben aber erst

<sup>4</sup> Ludin: „Die nordischen Wasserkraft“. Berlin 1930, Verlag J. Springer, S. 599.

Tabelle II.

1 Stauwerk	2 Fluß	3 Erbaut	4 Normale Stauhöhe über Wehrschwelle m	5 Lichtweite der Öffnungen m	6 Anzahl der Öffnungen	7 Pfeilerbreite m	8 Länge des Sturzbettes m	9 Hochwasserabfluß m <sup>3</sup> /sec.		11 Art des Wehrverschlusses
								insgesamt	je m Wehrlicht- weite (spezif. hydraulische Belastung)	
Chèvres	Rhone	1893/96	8,50	10,00	6	3,00	—	1250	20,8	einfache Schützen (Stoney)
Beznau	Aare	1898/1902	6,30	15,00	7	3,00	12,10	2200	20,9	einfache Schützen (Stoney)
Augst-Wyhlen	Rhein	1907/12	9,00	17,50	10	3,70	12,00	5600	32,0	einfache Schützen (Stoney) mit Eisklappen
Hemelingen	Weser	1908/11	4,50	54,00	2	—	9,75	4600	42,50	Sektor
Laufenberg	Rhein	1908/14	17,00	17,30	4	4,50	31,00	5400	66,5	Doppelschützen, obere nur aufziehbar
Olten-Gösigen	Aare	1913/17	6,10—6,60	15,60	5	3,00	9,10	1800	23,1	Doppelschützen, obere ab- senkbar
Faal	Drau	1913/18	15,00	15,00	5	4,50	14,45	6000	80,0	Doppelschützen, obere ab- senkbar
Eglisau	Rhein	1915/20	11,75	15,50	6	4,30	45,0	3000	33,3	Doppelschützen, obere ab- senkbar
Mühleberg	Aare	1917/21	22,0 über Flußsohle	4,70 8,00	8 2	—	20,00	470	8,8	Schützen, automat. Ober- gewichtsklappen
Innwerk A.-G. (Jetten- bach)	Inn	1919/24	8,50	17,00	6	4,00	9,00	4000	39,3	M.A.N. Doppelschützen
Chancy-Pougny	Rhone	1920/24	11,25	12,00	4	3,50	15,00	1900	39,4	Dreifachschützen
Mittlere Isar A.-G. (Oberführung)	Isar	1921/25	5,65	17,00	4	3,50	41,00	1500	22,0	M.A.N. Doppelschützen
Wieblingen	Neckar	1921/25	5,50	27,10 20,00	4 2	4,10	—	4800	32,30	Walzen, M.A.N. Doppelschützen
Ladenburg	Neckar	1921/25	4,50 5,50	45,00 33,00	2 1	5,00 5,00	18,00 18,00	4800	38,0	Walzen, Segment mit 1,5 m hoher Eisklappe
Kachlet	Donau	1922/26	11,80	25,00	6	5,00	12,00	6000	40,0	M.A.N. Doppelschützen
Viereth	Main	1922/25	6,00	30,00	2	5,00	25,00	2300	38,3	Versenkwalzen
Shannon	Shannon	1925/29	11,6 über Fußsohle	18,00; 10,0	6	3,50 4,0, 4,50	16,70; 26,50	920	7,3; 11,0; 13,1	M.A.N. Doppelschützen
Kembs	Rhein	1928/32	11,50	30,00	5	5,00	20,00	6000	40	Doppelschützen
Ryburg-Schwörstadt	Rhein	1929/32	12,50	24,00	4	5,00	17,00	5600	58	M.A.N. Hakenschützen

Laboratoriumsversuche gebracht. — Unsere frühere Stellung zu diesem Problem war die, entweder den Kolk zu verhindern oder ihn als unvermeidliches Übel anzusehen und daher soweit flußabwärts vom Wehr wegzuschieben, daß dessen Gefährdung vermieden wird. In letzterem Bestreben hat man noch in und unmittelbar nach dem Kriege sehr lange Sturzbetten angeordnet (vgl. Tabelle II, Spalte 8), deren Instandhaltung jedoch viel Geld kostete. Einen wesentlichen Schritt nach vorne stellt die von K. Puchner und R. Hofbauer i. J. 1914 aufgefundene, nach dem Prinzip der Floßfeder ausgebildete Kolkabwehr dar, die ursprünglich schwebend, später jedoch auf Pfählen eingebaut wurde<sup>5</sup>. A. Läufer und

ansteigende Schußbodenecke zur Ablenkung der schnelleren Stromfäden nach der Oberfläche mit einer Keilleiste, einer Keilschwelle nach Ludin oder einer Zahnschwelle nach Rehbock ausgerüstet und dieser Teil des Wehres unter die Flußsohle unterhalb desselben gelegt wird.

Das einfachste Mittel zur Kolkverhütung: das Tieferlegen des Sturzbodenendteiles, ist nur bei Neu- oder Umbauten anwendbar. In anderen Fällen kann ein bestehender Kolk nur durch Einbau einer Kolkabwehr beseitigt werden. Zur Vermeidung der hiermit verbundenen kostspieligen Rammarbeiten oder bei nicht rambarem Untergrund ist die von Huber und Lutz angegebene Versenkolkabwehr von Vorteil (Abb. 15).

Das Bisherige gilt auch für den Wehrboden unter beweglichen Verschlusskörpern. Auch hier ist es wesentlich, daß der Wehrboden nicht über die Unterwassersohle gelegt wird. Die von H. Roth bekanntgegebenen Erfahrungen an schweizerischen Wehren<sup>6</sup> weisen darauf hin, daß der Kolk desto geringer wird, je tiefer die Wehrschwelle unter dem Unterwasserspiegel liegt. Im Gegensatz zu früheren Anschauungen ist bei richtiger Tiefenlage des Wehrbodens gegenüber der Flußsohle die Länge des Sturzbeckens ziemlich belanglos. Nur bei abgeenkter Oberschwelle beeinflußt die Sprungweite des Überfallstrahls die Länge des Sturzbeckens. — Abb. 6a und b zeigen die Ausbildung des neuartigen Sturzbeckens der Staustufe Cannstatt, wie ihn die vorbildlich geleitete Neckarbau-Direktion Stuttgart auf Grund eigener Versuche ausgebildet hat.

Über die heutigen Grundsätze für den Unterbau beweglicher Wehre ist nach dem Dargelegten nur mehr wenig zu sagen. An Stelle der früher bestandenen horizontalen Ausbildung der Wehrschwelle (Eglisau) fällt neuerdings die Wehrschwelle mit mehr oder weniger flacher Neigung gegen das U. W. zu ein (Olten-Gösgen, Shannon, Oberföhring) und setzt sich dann horizontal oder flußabwärts ansteigend fort. Zur Vermeidung konzentrischer

oder ungleichmäßiger Sohlenangriffe sorgt man für eine gleichmäßig verteilte Ableitung des Hochwassers über die ganze Sohlenbreite. Dies führte beim Shannon-Wehr zu der bekannten symmetrischen und von Ludin in wesentlichen Punkten verbesserten Wehranordnung mit von der Mitte nach den Ufern zu abnehmender Wasserführung der Wehröffnungen (B. I. 1927, H. 40).

Wenn auch nach alledem in unserer Stellung zum Problem der Kolkbildung und -abwehr gegenüber früher manche Klarstellung eingetreten ist, so lassen sich doch — die mannigfachen Bauformen neuzeitlicher Sturzbetten beweisen dies — allgemein gültige Richtlinien heute noch nicht herausstellen, da über das hinsichtlich der Kolkwirkung zuzulassende Maß des Öffnungsdurchflusses die Ansichten auch bei ähnlichen Flußverhältnissen ungeachtet des maßgebenden Einflusses der Sturzbetten noch vielfach weit auseinandergehen (vgl. Tabelle II, Spalte 10).

(Fortsetzung folgt.)

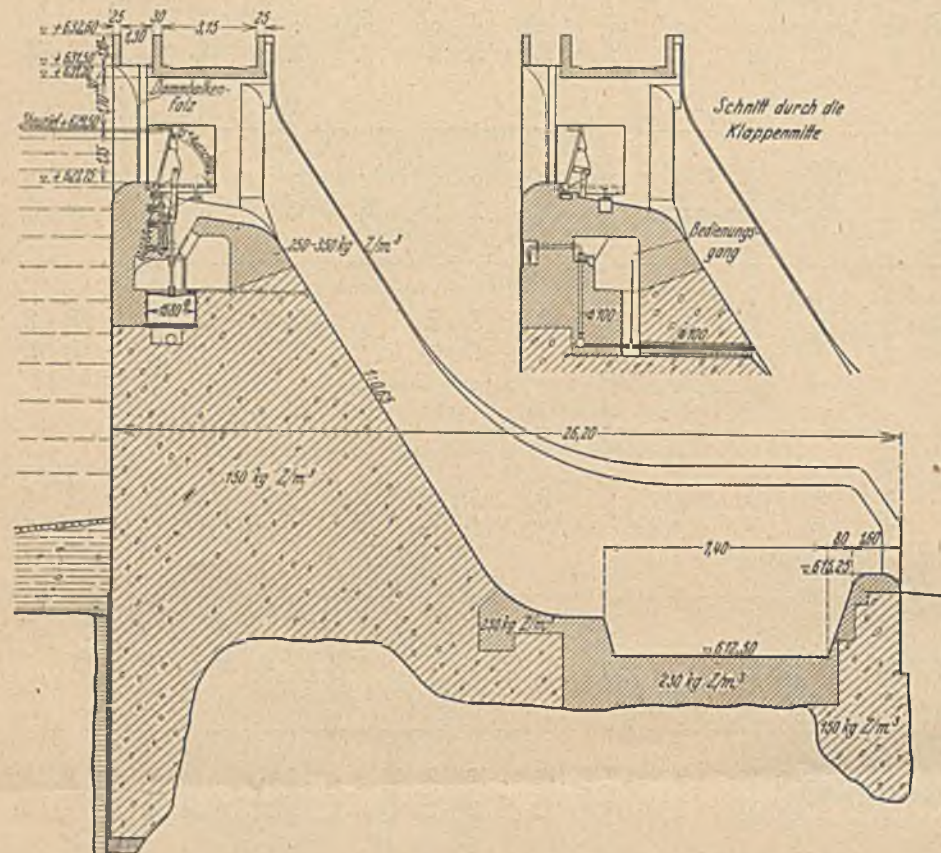


Abb. 16. Freund'sche Stauklappe (Ausführung wie bei Abb. 14) mit Energievernichter von A. Schoklitsch an der Langmannsperre des Teigtisch-Werkes.

A. Schoklitsch haben nach der verfehlten und darum erfolglosen Anwendung der Floßfeder in Mühleberg und Eglisau dann durch Versuche mit dieser Kolkabwehr ihre Wirkungsweise geklärt und besonders letzterer hat an längs und quer geschlitzten Modellen festgestellt, daß es noch verschiedene Ausführungsmöglichkeiten für wirksame Kolkabwehren gibt, die von den bisher bekannten abweichen.

Wie Rehbock und Schoklitsch festgestellt haben, ist der wichtigste Schutz der Flußbetten in einer genügenden Tiefe des U. W. über dem Sturzbett zu suchen, die so bemessen sein muß, daß sich eine standfeste Deckwalze bilden kann (B. I. 1928, H. 4 und 5).

Für Schuß- und Sturzwehre haben diese Versuche weiter ergeben, daß bei zweckmäßiger Stellung der Kolkabwehr schon ganz kurze Tafeln genügen und daß die Kolkbildung überhaupt verhindert werden kann, wenn das flußabwärts etwas

<sup>5</sup> Vergl. auch die von Gruner und Locher ausgeführten Versuche zur Verhütung von Kolk an Wehren. Schweiz. Bauzeitung 1918, Bd. LXXI.

<sup>6</sup> „Kolkverfahren und ihre Berücksichtigung bei der Ausbildung beweglicher Wehre“. Schweiz. Bauzeitung 1917, Bd. LXX.



## BESONDERE BAUAUFGABEN BEIM BAU DES SCHLUCHSEE-SCHWARZA-STOLLENS.

Von Dipl.-Ing. Alfred Wessely, Vorstandsmitglied der  
Dyckerhoff & Widmann A. G.

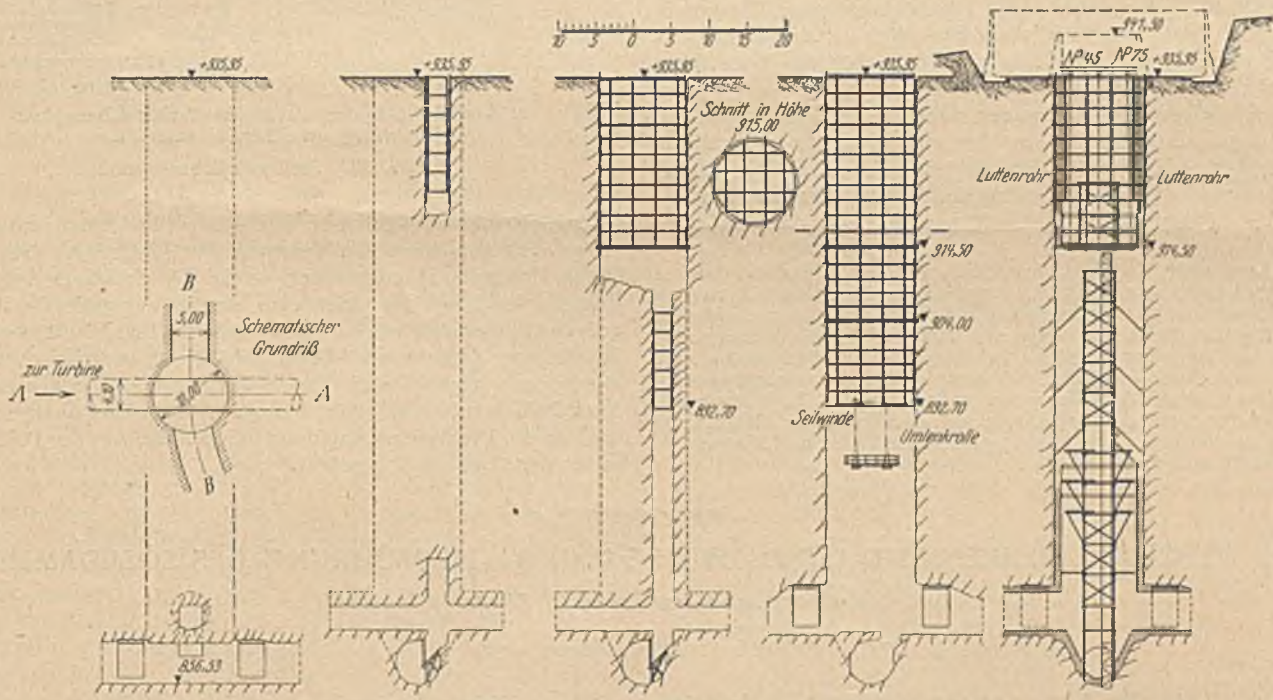
(Fortsetzung und Schluß von Seite 442.)

Als nun die Decke fertig betoniert war (die 290 m<sup>3</sup> Beton wurden in 48 Stunden eingebracht), wobei in der Mitte zunächst ein Mannloch von 1.0/1.0 offengelassen worden war, ließ man den Beton abbinden, bis er genügend Festigkeit hatte, um das tote Gewicht des Betons zwischen Decke und Gebirge zu tragen, und hierauf wurde auf die gleiche Weise wie bei der Decke auch dieser Beton eingeblasen und schließlich das Loch in der Decke verschlossen. Mit Hilfe von eingelassenen eisernen Rohren von 5 cm  $\varnothing$  wurde schließlich noch gegen das Gebirge satt hinterpreßt. Das fertige Bauwerk bietet einen eigenartigen Anblick, der in Abb. 26 wiedergegeben ist.

Gegenüber diesem schwierigen und außergewöhnlichen Bauwerk machte die Herstellung des Steigschachtes des Wasser schlosses schon weniger Schwierigkeiten, obgleich es sich hier um ein Bauwerk von gleichfalls ganz außerordentlichen Abmessungen handelt. Es war ein Zylinder von 11 m  $\varnothing$  und 77 m Höhe auszuschießen, in einem Gebirge, das in der oberen Hälfte ziemlich gebräch war. Der Arbeitsvorgang ist in Abb. 27 dargestellt. Es sei hier ausdrücklich auf die exzentrische Lage des Richtschachtes hingewiesen. Wenn eine solche Anordnung auch deshalb unerwünscht ist, weil sie die Zimmerung des endgültigen Einbaues erschwert, so hat sie doch den großen Vorteil, daß der Verkehr im Stollen ungehindert vor sich gehen kann,



Abb. 26.



**Schnitt A-A.**  
Vollausbruch des Hauptstollens fertiggestellt. Die Klinkermäntel sind eingezogen. Der Steigschacht zum Wasserschloß kann in Angriff genommen werden. Die Richtstollen der beiden Behälterstollen sind durchgeführt.

**Schnitt B-B.**  
Aufbrechen des Richtschachtes vom Hauptstollen. Füllrumpf für die anfallenden Ausbruchmassen. Gleichzeitig erfolgt von oben das Abteufen des Richtschachtes der bis 892,70 Auszimmerung erfordernde.

**Schnitt B-B.**  
Nach Durchschlag des Richtschachtes Vollausbruch in Lagen geschossen. Auszimmerung des Schachtes bis + 892,70.

**Schnitt B-B.**  
Im Schacht und den Behälterstollen Vollausbruch beendet. Absichern des Schachtes von Hängebühne aus.

**Schnitt B-B**  
Nach Betonierung der Verschnidung des Schachtes mit dem Haupt- und den Behälterstollen, Betonieren des unteren Schachtröhres mit Hilfe eines ~ 60 m hohen Fördergerüsts. Später Einbau einer Hängebühne auf Kote 914,50 zum Betonieren des oberen Teils bei Zufuhr von oben.

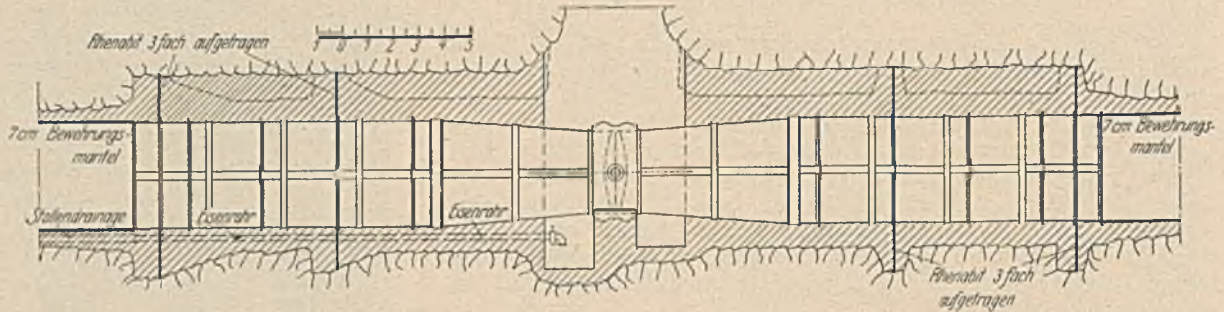
Abb. 27. Ausbruchs- und Betonierungsvorgang des Steigschachtes.

weil die Mannschaft unten davor gesichert ist, daß ihr Stücke auf den Kopf fallen<sup>1</sup>.

Nach erfolgtem Durchschlag wurde der Steigschacht in 50 cm Stärke betoniert, wozu eine Zeit von nur 10 Wochen nötig war. Die Verschneidung des Steigschachtes mit dem Hauptstollen und den Behälterstollen erfolgte in gleicher Weise, wie dies beim Dom schon geschildert worden ist. Der weitere Betoniervorgang ist aus der Abb. 27 ersichtlich. Es könnte

untersten Stollenstückes an die in den Stollen hineingezogene Druckrohrleitung. Die üblichen Isolierungs- und Dichtungsanstriche des Betonbaues konnten deshalb keine Anwendung finden, da diese auf nur absolut trockenen Beton aufgebracht werden können und außerdem Benzin und andere feuergefährliche Lösungsmittel enthalten, die eine Verarbeitung unter Tag bei offener Grubenlampe ausschließen. Es wurden nach langen Überlegungen und Versuchen mit verschiedenen Mitteln die Dich-

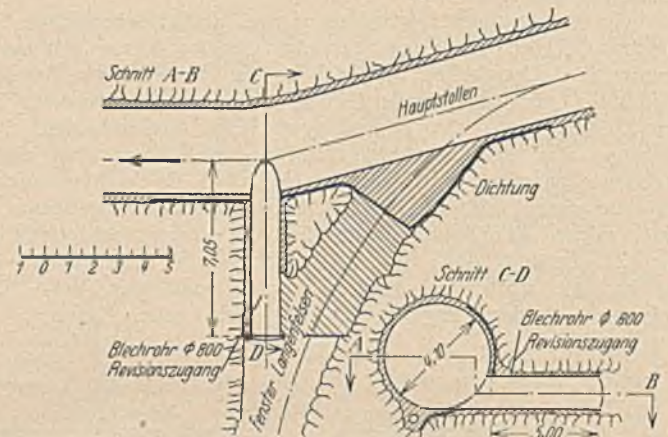
1. Anschluß der Blechverkleidung der Drosselklappe km 0,640 mit doppelter Rhenabitdichtung.



die Frage gestellt werden, warum man nicht das Gleitbauverfahren verwandt hat. Im vorliegenden Falle war dies aber unmöglich, weil die Absicherung des Gebirges und mehr noch das Herausnehmen der Zimmerung im oberen Teile immer wiederum längere, teilweise mehrtägige Betonierpausen notwendig machte. Desto größer war aber dann der Betonierfortschritt, wenn genügende Höhe ordnungsmäßig zur Verfügung stand. Es wurde bis zu 3 m Höhe täglich erzielt. Um Zeit zu gewinnen, wurde von der Einbringung eines 7 cm starken Torkretmantels Abstand genommen und an seiner Stelle ein eisernes Netz von 4 mm Stärke bei 60 mm Maschenbreite in einem Vorsatzbeton innen eingelegt. Die Schalung bestand aus U-Eisen Profil Nr. 10, welche mit Blech beschlagene Trommeln hielten. Der Beton wurde in plastischer Konsistenz eingebracht und war nach dem Ausschalen so glatt, daß ein besonderer Putz nicht aufgebracht werden mußte.

Ein wichtiges Problem waren auch die Abdichtungen des Auskleidungsbetons der Stollenröhre sowohl gegen die mittels ca. 6 m starken Betonpfropfen abgeschlossenen Fensterstollen wie auch gegen die trocken zu haltende Kammer der Drosselklappe des Trockenschieberschachtes und beim Anschluß des

<sup>1</sup> Anmerkung: Es sei an dieser Stelle darauf hingewiesen, daß bei diesem Bau vier Arbeiter tödlich verunglückten, davon zwei im Stollen selbst, u. zwar einer durch herabfallendes Gebirge, einer durch Explosion eines Karbidfackelbehälters. Die zwei anderen Todesfälle ereigneten sich auf der langs der Baustelle sich hinziehenden Landstraße, und zwar durch fremdes Verschulden: Tötung durch unvorsichtige Kraftfahrer. Die sonstigen Unfälle waren äußerst gering. So bedauerlich diese Opfer der Arbeit auch sind, zeigt sich doch auch hier, daß ein auf das äußerste forciertes Arbeitstempo in keiner Weise auf Kosten der Sicherheit gehen muß.



2. Abschlußpfropfen mit 2 cm starker Rhenaplastdichtung auf Rhenabitanstrich.

Abb. 28. Stollenabdichtungen.

tungen als Rhenabit-Anstrich und Rhenaplast-Mörtelauftrag auf Beton und Fels nach den Rezepten der Lieferfirma (Rhenania-Ossag, Düsseldorf) ausgeführt, wobei Feuchtigkeit des Untergrundes, so lange sie nicht eine direkt wegspülende Wirkung aufweist, belanglos ist, da diese Mittel selbst mit Wasser unter Zusatz von Zement und Sand als Mörtel verarbeitet werden. Besonders vorteilhaft bei diesem Verfahren ist der einwandfreie Anschluß, sowohl an den unregelmäßigen Felsausbruch, wie auch an die Blechpanzerung des Stollens. Die Art der Dichtungen ist in der Abb. 28 dargestellt.

## DIE WESTHARZSPERREN UND DIE BAUWEISE UND BAUAUSFÜHRUNG DES SÖSEDAMMES

Von Regierungs- und Baurat a. D. Ziegler, Clausthal.

(Fortsetzung von Seite 425.)

Angeblich ist die Kerndammbauweise auch deshalb gewählt, weil man dem Tonschiefer des Untergrundes die „rechnungsmäßigen“ Pressungen von 20 kg/cm<sup>2</sup> einer „Schwergewichtsmauer“ nicht zumuten wollte. Exzentrische Verschiebungen der oberen Kernmauerteile können aber viel größere Pressungen verursachen. Der durchaus verständliche Grund für die Wahl des Kerndammes scheint vielmehr lediglich eine Ersparnis von 25% gegenüber der gleichzeitig ausgeschriebenen massiven Mauer gewesen zu sein.

Die Konzentration der Formänderungen in senkrechten Fugen (Abbinden, Schwinden, Außentemperatur usw.) hat doch nur dann einen Sinn, wenn man dadurch in die Lage versetzt

wird, die Dichtigkeit in einfacher Weise zu sichern oder wiederherzustellen.

Eine Verfalzung, welche das ungleichmäßige Herausdrücken einzelner Lamellen verhindert, fehlt<sup>5</sup>.

<sup>5</sup> Die verfalzten undichten Fugen des Wilsondammes sind nachträglich mit Asphalt vergossen, welcher durch eine Tauchsieder ähnliche Heizvorrichtung jederzeit nachgeschmolzen werden kann. E. N. R. Vol. 100 S. 627. Der Priestdamm-St.-Franzisko-Talsperrenbau 1925, S. 110, besteht aus allseitig gelenkartig verfalzten Betontafeln, deren Fugen durch Kupferstreifen überbrückt sind. Die gesamte Kernwand von 44 m Höhe ist indessen fest und ohne Entwässerung in den Damm eingespannt.

Die 50 m hohen unverankerten Bleibohlen werden kanten und Fugenöffnungen bilden.

Der einzige Zusammenhalt der widerstandslosen 50 m hohen Lamellen, die 50 cm starke bewehrte und gedichtete Vorsatzbetonschicht, ist wasserseitig dieser Fugen besonders gefährdet.

Es ist nicht einzusehen, warum man nicht in langsamer Ausführung, unter periodischer Dichtung der Fugen, in künstlicher, temperaturgeschützter Baugrube (Wasser und Wegebau-Zeitung 1928, Heft 20) die ganze Kernmauer nahtlos ausgeführt hat.

Von den luftseitigen Einsteigeschächten und dem Kontrollgang aus läßt sich nicht das mindeste unternehmen, um die „beobachteten“ Schäden zu beseitigen. Sollte dieser Beobachtungsapparat für die Aufnahme von Sickerwassermengen notwendig sein, dann wäre von vornherein der Beckenbetrieb einzustellen.

Die „Haltlosigkeit“ der Lamellen hätte durch eine zweckmäßige Einpackung gemildert werden können.

Den Dammhälften beiderseits des Kerns wird sehr richtig die Aufgabe zugewiesen, „den Druck des Wassers aufzunehmen“.

Im übrigen wird der Wasserseite die Dichtung, der Luftseite die Entwässerung zugewiesen. Diese Einteilung scheint mir sowohl für den Augenblick als auch auf die Dauer verfehlt. Eine gleichmäßige Durchfeuchtung des ganzen homogenen Dammkörpers ist von großer Bedeutung für seine Dichtigkeit und Standfähigkeit. Wenn aber eine Trennung von Dichtung und Entwässerung beabsichtigt war, so ist dies durch die getroffenen Maßnahmen nicht zu erreichen:

Wie bereits erwähnt, besteht das Damm-Material aus steinhaltigem Verwitterungslehm bis zu mehr oder weniger lehmfreiem Flußschotter (Querschnitt Abb. 2).

Für die Gewinnung und gleichzeitig auch für die Auswahl des Schüttbodens wurden der geringen Mächtigkeit und großen Flächenerstreckung der Bänke halber acht auf Raupen laufende Löffelbagger und Dampflokotiv-Kippwagentransport nach der Dammoberfläche gewählt. Diese Bauweise wurde als betriebssicherer angesehen als Absatzgeräte — Bandtransport mit großer Sturzhöhe, je über jeder Dammhälfte.

Mit zwei Absatzgeräten würde bei einer Betriebsstörung die Hälfte stillgelegt, außerdem sind sie teuer und schwer wieder verwendbar.

Der ursprünglich vorgesehene Einbau des Dammmaterials in Lagen von nicht über 50 cm Stärke und Befestigung mittels einer schweren Walze erwies sich nur bei Lehm als durchführbar. Derselbe ist in Gestalt eines Dreiecks von 10 m Basisbreite und 56 m größter Höhe der Wasserseite der Kernmauer vorgelegt und erstreckt sich als Decke der Felsoberfläche an Stelle des ausgeräumten gewachsenen Bodens noch 30 m flußaufwärts. Die übrige Dammmasse besteht — wasserseitig als Übergang von dem Lehmdreieck zu reinem Schotter aus gemischtem Material (Trennungslinie nicht eingezeichnet) — luftseitig als Drainageschicht hinter der Kernmauer und auf der unabgeräumten Talsohle aus geschüttetem Flußschotter bzw. aus Flußschotter oder magerem Lehm (Abb. 2). Sie ist im Einverständnis mit den Aufsichtsbehörden in 1,5 bis 1,75 m hohen Schichten aus Materialzügen gekippt und mit Planierpflügen seitlich breitgestrichen. Die Gleise wurden mit eigens konstruierten Gleisrückmaschinen gehoben und verschoben.

Da die vielen Steine, bis Kopfgröße, des sehr groben Schotters sich in das übrige Material (steiniger Lehm?) durch Walzen nicht eindrücken ließen, hat man ein sehr zweckmäßiges Rammgerät auf Löffelbaggerraupen gestellt: Der 2,5 t schwere Gußeisenbar treibt bei 1,5 m Fallhöhe die größten Steine in den Boden, sie sogar häufig zerschlagend. Es sind zwei derartige Rammern mit 2 m Hub, 12—16 Schlägen/Minute in 8 stündiger Arbeitszeit beschäftigt. Davon geht eine Stunde auf Wasser- und Kohlennehmen ab. Die Rammplatte hat 0,9 m Seite. Die Rammleistung beträgt je 150 bis 200 m<sup>2</sup>/Stunde.

Wie die äußerste Zusammenpressung bis auf 70% der Höhe des locker geschütteten Bodens durch Versuche und auf der nachgiebigen, elastischen Dammoberfläche festgestellt wurde, ist nicht gesagt.

Eine Auflockerung von 5% gegenüber gewachsenem Boden wird durchschnittlich angenommen, also bei 50 m Schütthöhe rund 2,5 m Sackmaß bis zur Verfestigung.

Für gewalzte amerikanische Dämme wird schon eine Schichthöhe von 30 cm (= 1 Fuß) für sehr hoch gehalten — with enough water to secure the greatest degree of compactness under heavy rolling (E. N. R. Vol. 102, S. 190). Ein zweckmäßiges Anlassen ist m. E. für einen später unter Wasser gesetzten Damm während der Anschüttung unentbehrlich. Es wird dadurch auch das nachträgliche Einsinken schwerer Steine in die aufgeweichte Schüttmasse gemildert. Man hätte um so weniger davon abschen sollen, als zwei Rammgeräte bei 1,7 Mill./m<sup>2</sup> Schüttmasse kaum ausreichen<sup>6</sup>.

Gelegentlich des Abkippens bildete sich am Fuße der hohen Schichten eine durchlässige Lage größerer Steine. Diese Steinester und eine nach der Wasserböschung „vorgeschriebene Abnahme der Zusammenpressung“ sollen den raschen Ablauf des Wassers bei sinkendem Beckenspiegel begünstigen und Rutschungen verhüten. Deshalb ist auch der Schotterteil der Wasserseite noch durch eine Steinschüttung belastet und durch einen Vorfuß von 10 m Breite geschützt.

Die bis ins innerste Mark des Dammes vorgetragene Ent- und Bewässerung ist eine Rückspülanlage, welche den Damm nicht zur Ruhe kommen läßt.

Wasserbewegungen lassen sich in der äußersten Wasserseite des Dammes nicht ganz vermeiden, wohl aber durch Filteranordnung ihre Folgen, die Ausspülung des feineren Dammmaterials.

Unter diesen Umständen ist die Auffassung, daß das Stauwasser unter 5 atm größtem Druck auf der Wasserseite der „Lehmdichtung“ bleibt und nicht in die Fels- und Kern-Mauerfuge dringt, besonders irrig:

Schon bei niedrigen Wasserständen dürfte die Tondecke und der untere Teil des Lehmdichtungskeiles sich durchfeuchten, während der obere austrocknet, reißt, bricht, einsinkt und später dem Stauwasser den Weg zum Betonkern freimacht.

Eine Ribbildung in der Vorsatzschicht wird erwartet. Sie wird hauptsächlich in der Gegend der ungenügend gedichteten Ausdehnungsfuge stattfinden.

Die Hoffnung auf Ribdichtung durch „Einschlammern von Lehm“ würde durch Filterversuche im Keim erstickt worden sein. Ausgerechnet von der Grauwackentonschiefertrübe

ist in meinem Talsperrenbau 1925, S. 125, angegeben, daß sie ungeklärt unter geringem Druck eine 50 cm starke Betonmauer durchdrang<sup>7</sup>.



Abb. 7. Versuchsordnung zur vergleichweisen Ermittlung des Verhaltens von ausgetrocknetem Ton und Sand unter geringem Wasserdruck.

<sup>6</sup> Bei 50 Schichtenfugen eines Dammes von 50 m Höhe, 250 m Tal- und 500 m Kronenbreite, Damm und Talböschung 1 : 2,5 ist die Gesamtschichtfläche  $50 \cdot 250 \cdot 250 = 5^2 [1^2 + 2^2 + 3^2 \dots + 50^2] = 2\,028\,500\text{ m}^2$ . Bei täglich 2200 m<sup>2</sup> Rammfläche würden rd. 900 Arbeitstage der Rammgeräte erforderlich sein.

<sup>7</sup> Auf der Baustelle befindet sich eine Prüfungsanstalt für Zement und Traß. Da indessen der Hauptteil des Dammes aus Erdmaterial besteht, wird durch ein Schlammverfahren auch die jeweilige Zusammensetzung desselben festgestellt. Ferner wurde von der Versuchsanstalt für Schiff- und Wasserbau die Schubfestigkeit ermittelt, welcher man hier eine besondere Bedeutung beimißt. Ein sehr wichtiger Versuch wäre folgender gewesen: Die Bodenlöcher zweier großer Blumentöpfe werden mit Scherben geschlossen. Sodann ist der I. mit Lehm, der II. mit Sand in Filteranordnung zu füllen und beide vollständig auszutrocknen. Sie sind dann durch Zufluß unter konstantem Wasserspiegel zu halten. Zufluß, Abfluß, Sinkstoffgehalt und Substanzverminderung sind von Zeitachsen abzutragen (Abb. 7). Vergl. Redlich/Terzaghi, Ingenieurgeologie. Verlag von Julius Springer. Wien/Berlin 1929: Die Struktur des Sandes ist konservativ, die chemische und physikalische Beschaffenheit des Tones neigt dagegen zu Veränderungen.

Der unvermeidliche Gefällebruch an der Kernmauer wird einerseits durch das bis zu ihr herangeführte Trübe-beschwerte Stauwasser —, andererseits durch die übermäßig gründliche Entwässerung unnötig verschärft. Auch ist nicht zu erwarten, daß sich der vermehrte Druck wasserseitig und der verminderte Widerstand der ausgewaschenen Sickerschicht luftseitig der Kernmauer gleichmäßig auf Höhe und Länge derselben verteilt. Ungünstige Kombinationen sind möglich.

Nach einer Mitteilung der Direktion der Harzwasserwerke<sup>8</sup> haben sich in den Bewegungsfugen die Vorgänge abgespielt, die von vornherein vorauszusehen und erwartet seien. Die Betonwand hat sich nämlich an einigen Stellen unter einem Beckenstau von 17 m in diesen Fugen etwas verschoben und wird sich unter höherem Wasserdruck noch weiter verschieben. Diese Vorgänge kommen keinesfalls überraschend; sie sind vielmehr vorausgesagt worden. Die Voraussage der Direktion, daß die Bewegungen des Kerns zunehmen werden und erst nach Jahren zur Ruhe kommen, ist äußerst wahrscheinlich. —

#### Rhumepolder.

Der Rhumepolder, ein flacher Sumpf von 8 Mill. m<sup>3</sup> Inhalt oberhalb Northeims, der als „im Interesse der Landeskultur“ in das Westharzsperrprogramm aufgenommen war, scheint zurückgestellt, bis verlorene Staatszuschüsse seinen Bau ermöglichen. Er hatte unterhalb des erwähnten großen Grundwasserbehälters am Harzrand für ein N.G. von 1175 km<sup>2</sup> keine wasserwirtschaftliche Bedeutung. Verkrautet und versumpft würde er die unzulängliche Vorflut der Rhumemündung noch weiter beeinträchtigt haben.

Das Westharzsperr-Unternehmen der Provinz Hannover ist angeregt durch eine Reihe Projekte, welche der Baudirektor der Harzwasserwerke als geradezu phantastisch bezeichnet. Diese Projekte wollten nach dem mißverstandenen Vorbild der Oberharzer Wasserwirtschaft eine Harzdrainage mit Sammelgräben, Teichen, Schächten und Stollen einrichten und wiesen durch eine Milchmädchenrechnung Kraft- und Wassergewinne nach.

<sup>8</sup> Öffentlicher Anzeiger für den Harz vom 27. Januar 1931.

Das daraufhin im Auftrage der Provinz Hannover aufgestellte Westharzprojekt halte ich wasserwirtschaftlich für verfehlt, weil die geologischen Verhältnisse des Südharzrandes mit seinem Grundwasserbehälter und die Ursache der Hochwasservermehrung, die Kalidüngung und -dichtung der Leinewiesen verkannt wurden. Daher ist auch die überdies mit Rechenfehlern behaftete Rentabilitätsberechnung unzutreffend.

Die letztere hat den Preußischen Staat veranlaßt, 17 Mill. RM verlorene Zuschüsse zu gewähren, und die Provinz, die restlichen 33 Mill. RM mit ihrer Zinsenlast zu übernehmen. Dazu kam der zweifellos für die Zukunft richtige Gedanke der Wasserversorgung des Harzvorlandes (Typhusepidemie Hannover 1926) und die Wichtigkeit der Erwerbslosenbeschäftigung<sup>9</sup>.

Mit den bewilligten Mitteln — rd. 50 Mill. RM — soll die Sösesperre mit Druckleitung nach Hannover und Odersperre ausgeführt werden.

In bezug auf Siebersperre mit Kraftkanal nach Berka oder Rhumspringe sowie Rhumepolder bleibt das Programm unerfüllt.

Söse- und Odersperre sind vorläufig gänzlich unrentabel, selbst wenn es gelingt, die beabsichtigten Stauhöhen und Inhalte mit den projektierten Dämmen zu halten. Die schnell fortschreitende Verschotterung der Becken scheint weder technisch noch wasserwirtschaftlich genügend berücksichtigt.

Wenn weitere Mittel zur Verfügung gestellt werden, beabsichtigt das Talsperrenkonsortium, außer der Vervollständigung des Westharzprogramms, noch folgende Bauten:

Eine Granesperre 50 Mill. m<sup>3</sup> mit Innerstezubringer (Pumpenspeicher).

Eine Okersperre 50 Mill. m<sup>3</sup>.

3 Eckersperren; die obere  $h = 83$  m,  $I = 35$  Mill. m<sup>3</sup>; die mittlere:  $h = 74$  m,  $I = 14$  Mill. m<sup>3</sup>; die untere  $h = 68$  m,  $I = 15$  Mill. m<sup>3</sup>. Die Anlage soll als Pumpenspeicher in vierstündigem Betrieb 820 000 kW liefern.

Erst nach Vollendung dieser Bauten sei eine wirksame Abhilfe gegen Hochwasserschäden im Leinetal zu erwarten.

<sup>9</sup> Die nur dreimonatige Beschäftigung der Arbeitslosen gegenüber 9 Monate Karenzzeit, welche gesetzlich festgelegt ist, hat sich beim Bau der Sösesperre in Zahl und Leistung sehr unangenehm ausgewirkt.

## WIRTSCHAFTLICHE MITTEILUNGEN.

### Betrachtungen über die Verdingungsordnung für Bauleistungen und Vorschläge für ihre Überarbeitung.

Von Stadtbaurat P. May, Düsseldorf.

#### I. Allgemeines.

Vor dem näheren Eingehen auf die V.O.B. als neues Regelungswerk des Verdingungs- und Vertragswesens interessiert vielleicht die Leser des „Bauingenieurs“, etwas Geschichtliches über das Verdingungswesen zu hören, auch über die Gründe, die zur Aufstellung der V.O.B. geführt haben.

Schon die alten Kulturvölker, insbesondere die Römer, hatten eine Art Verdingung, indem sie eine Anzahl Unternehmer zu einer öffentlichen Auktion heranzogen, die auf die Arbeiten bieten sollten, von denen dann derjenige ausgewählt wurde, der bei geringsten Kosten gut und schnell zu arbeiten versprach. Im Mittelalter kannte man ein solches oder ähnliches Verfahren überhaupt nicht, da die Beherrscher dieses Zeitalters ihre Bauten durch Frondienste errichten ließen. Im 17. und 18. Jahrhundert war man einer Verdingung im heutigen Sinne schon etwas näher gekommen, indem der Bauherr ein Preisangebot aufstellte, auf Grund dessen er in mündliche Verhandlung mit geeigneten Bewerbern trat, die dann, und das war das merkwürdige, auf dieses Preisangebot gegenseitig abboten, ein Verfahren, das dem in der V.O.B. § A 6 erwähnten Auf- und Abgebotsverfahren schon stark ähnelte.

Das schriftliche Submissionsverfahren ist eine französische Schöpfung des Ministers Ludwigs XIV, Colbert, das bald große Ausdehnung fand und unter Napoleon I auf dem Grundsatz der Öffentlichkeit und des freien Wettbewerbs Gesetz für alle öffentlichen Bauten wurde. Diese Form der Ausschreibung öffentlicher Bauten war auch schon im 16. Jahrhundert in den deutschen Ländern eingeführt, wenn auch nur vereinzelt. Mehr Eingang erhielt das Submissionsverfahren durch die anfangs des 18. Jahrhunderts so außerordentlich im Wachsen begriffenen Festungs- und Heeresbauten. Unüberlegtes, teils mündliches, teils schriftliches Bieten war aber ein großer Mangel auch dieses Verfahrens, wobei den Mindestfordernden der Zuschlag erteilt wurde. Dies führte zur schärfsten Ausnutzung der Preiskonkurrenz zur Erzielung eines möglichst billigen Preises, die Güte der Arbeit mußte natürlich darunter leiden. Der Beginn des 19. Jahrhunderts brachte dann die Gewerbefreiheit, die „freie Wirtschaft“, den freien Konkurrenzkampf, die charakteristische Erscheinung schon des damaligen und heutigen Wirtschaftslebens. Schärfstens hiergegen stemmten sich die Fachvereinigungen der einzelnen Baugewerbezweige, die sogenannten „Zünfte“, die es durch ihren strengen Zusammenschluß verstanden, alle Aufträge an sich zu reißen, die sie dann nach bestimmten Preisen verteilten, wie es ihnen beliebte. Für alle diejenigen, die diesen Vereinigungen nicht angeschlossen waren, war es ausgeschlossen, sich an einer Ausschreibung zu beteiligen. Gerade gegen dieses Verfahren hatte sich die freie Wirtschaft aufgebaut und mit

Erfolg. Das Verfahren der freien Konkurrenz forderte durch öffentliche Ausschreibung schriftliche Angebote, dessen niedrigstes für den Zuschlag in Frage kam. Aber auch dieses Verfahren hatte insofern in einem großen Durcheinander seine großen Nachteile, weil Reich, Staat und Gemeinden ihre eigenen Leitsätze und Richtlinien hatten, mit deren Hilfe sie das Verdingungswesen auf eigene Faust handhabten. Dazu kam noch, daß auf Grund von Erfahrungen mit geschäftsgewandten Unternehmern die Behörden ihre Bestimmungen dauernd änderten, verbesserten oder ergänzten, die Bestimmungen kamen also nie in Ruhe. Die Zerrissenheit der unendlich vielen Bedingungen der Behörden, die verschiedenartigen Gepflogenheiten in der Aufstellung der Leistungsverzeichnisse nach Form und Inhalt mußten zur Folge haben, daß der Unternehmer, schließlich auch zum Schaden des Auftraggebers, nicht wußte, woran er war. Er mußte bei Bewerbungen um Arbeit die eigens von dem Auftraggeber aufgestellten Bedingungen immer wieder sorgfältig prüfen, weil Abweichungen von grundsätzlicher und wirtschaftlicher Bedeutung nicht so ohne weiteres zu erkennen waren. Die Zuschlagserteilung an das billigste Angebot hatte oft und bewußt zu zu niedrig kalkulierten Preisen geführt, was naturgemäß zu schlechter Ausführung und Nachforderungen, zu Schwierigkeiten, Schiedsgerichten und Prozessen führen mußte.

Diese Mißstände im Verdingungswesen wurden auch in einer reichsgerichtlichen Entscheidung aus dem Jahre 1908 scharf gegeißelt. Es heißt hier: „Seitdem es in Staat und Gemeinde üblich geworden ist, Arbeiten auf Grund öffentlicher Ausschreiben an den Mindestfordernden zu vergeben, bildet die dadurch entfesselte schrankenlose Konkurrenz durch unreele Unterbietungen eine schwere Gefahr für den Handwerkerstand“.

Noch schärfer rügt das Reichsgericht diese Mißstände in einer im Jahre 1913 gefällten Entscheidung: „Den bekannten Mißständen des Submissionswesens, die sich zum Verderb des Handwerkerstandes und sonstiger Unternehmerkreise bis zur Gemeenschädlichkeit gesteigert und vielfach auch dem Verdingenden nur scheinbar Nutzen gebracht hatten, ist auch, seitdem nicht mehr das Mindestangebot, sondern das annehmbarste Gebot berücksichtigt und nur eine beschränkte Zahl leistungsfähiger Gewerbetreibender zur Bewerbung aufgefordert zu werden pflegt, nicht durchgreifend abgeholfen worden. Es fanden sich stets einzelne Unternehmer, die gleichviel aus welchen Gründen durch Schleuderpreise die ausgeschriebenen Arbeiten oder Lieferungen an sich zu reißen verstanden und so ihren Mitbewerbern, die Angebote zu Preisen verschmähten, bei denen sie auf die Dauer nicht bestehen konnten, schweren Schaden zufügten“.

Auch das Kammergericht führte schon in einem Urteil aus dem Jahre 1903 u. a. aus, daß der Wettbewerb den einzelnen Bewerber veranlasse, seine Preise so niedrig zu halten, daß er annehmen dürfe, von seinen Mitbewerbern nicht unterboten zu werden. Die Ausschreibung einer Arbeit im Wettbewerbe dränge also die Bewerber in eine Stellung, die wirtschaftlich schwächer sei als die, wenn ein Wettbewerb nicht stattfinden würde.

Auch Stimmen aus Behördenkreisen gipfelten in scharfer Klage über das seitherige Verdingungswesen. So hat Regierungsoberbaurat Dr.-Ing. Rothacker in seiner Broschüre: „Die Lösung des Verdingungswesens“ die Ansicht geäußert, daß diese nach dem unglücklichen Ausgange des Weltkrieges eine Schicksalsfrage für das deutsche Volk geworden sei. Er erkennt, daß die bisherige Behandlung des Verdingungswesens durch die staatlichen Behörden an zweckbeschränkenden Mängeln und zweckhemmenden Versäumnissen leide und daß die ungeheure Bedeutung der öffentlichen Verdingung für unser Wirtschaftsleben und Notwendigkeit einer sparsamen Verwendung der Mittel mit Rücksicht der schon damals herrschenden Geldnot eine baldige Heilung dringend erforderlich mache.

Das sind alles harte, scharfe Worte, die das seitherige Submissionsverfahren getroffen, es war klar und allerhöchste Zeit, daß im Interesse des Baugewerbes, der Auftraggeber und -nehmer und im Interesse des Wirtschaftslebens im Baugewerbe etwas für eine durchgreifende Änderung des Verdingungs- und Ver-

tragswesens geschehen mußte, es waren scharfe Worte der Anklage gegen das seitherige Verfahren, die bis in die Parlamente der Länder und des Reiches drangen. Diese Klagen führten sodann in der Reichstagssitzung März 1921 zur Einsetzung eines Sachverständigen-Ausschusses, des sogenannten Reichs-Verdingungsausschusses, dem die Aufgabe oblag, in ehrenamtlicher Tätigkeit einheitliche Grundsätze für das Verdingungs- und Vertragswesen aufzustellen. Diese Aufgabe fand durch Herausgabe der Verdingungsordnung für Bauleistungen im Mai 1926 ihren Abschluß.

Die Verdingungsordnung, kurz V.O.B. genannt, ist nun seit etwa vier Jahren bei fast allen bauvergebenden Stellen der Reichs-, Staats- und Kommunalbehörden zum weitaus größten Teil in unveränderter Form eingeführt.

Der damalige Reichs-Verdingungsausschuß war schon bei der Verabschiedung der V.O.B. der Meinung, daß es sich vorläufig nicht nur um ein Kompromiß zwischen Arbeitgeber und Arbeitnehmer handeln könnte, sondern auch hinsichtlich ihrer rechtlichen Beurteilung um ein Kompromiß zwischen Baupraxis und Gesetz, und daß die V.O.B. nach gehöriger Handhabung in der Praxis auf Grund der mit ihr gemachten Erfahrungen einer nochmaligen Prüfung unterzogen werden müßte.

Durch eine ganze Reihe von Vorträgen, Abhandlungen in Zeitschriften über die V.O.B., Sonderabhandlungen über einzelne Bestimmungen derselben, die von berufenen Vertretern der Behörden und Unternehmerverbände auch von namhaften Juristen gehalten und geschrieben wurden, sind schon eine Reihe von Wünschen über Abänderungen, Zusätze usw. laut geworden, die bei der Prüfung Berücksichtigung finden möchten.

Der Reichsfinanzminister hat nunmehr auch die in dem damaligen Reichsverdingungs-Ausschuß beteiligten Stellen angewiesen, in eine Überarbeitung der V.O.B. einzutreten.

Es läßt sich vielleicht darüber streiten, ob eine vierjährige Handhabung der V.O.B. genügt, um eine derartige Verordnung auf Herz und Nieren und daraufhin zu untersuchen, ob sie die Interessen beider Parteien auch gebührend berücksichtigt. Es werden mit mir viele im Zweifel sein, ob diese Zeit hinreicht, um sich ein abschließendes Urteil über die Bewährung der V.O.B. in allen ihren Teilen zu machen, zumal durch die Darniederlage des Baugewerbes gerade in diesen Jahren die V.O.B. gar nicht so gehandhabt werden konnte, wie dies zu ihrer Prüfung für die Praxis notwendig gewesen wäre. Ein für die Bauwelt des ganzen Reiches so bedeutungsvolles Werk wie die V.O.B., das von der Vielgestaltigkeit des Bauwesens von den verschiedenartigsten Einflüssen und Einwirkungen, auch von der verschiedenartigsten Einstellung in wirtschaftlichen und rechtlichen Fragen abhängig ist, bedarf auch bei guter Konjunktur eine lange Prüfungszeit. Zudem fehlen noch die technischen Vorschriften für den Tiefbau, auf die später noch zurückgekommen wird. Sollte bei der demnächstigen Überarbeitung die V.O.B. um diese Vorschriften etwa ergänzt werden, was im Interesse des Tiefbaues und auch im Interesse der V.O.B. als geschlossenes Werk für das gesamte Bauwesen natürlich nur erwünscht sein kann, dann muß auch in die Handhabung dieser Vorschriften auf Jahre hinaus eingetreten werden, bevor die V.O.B. als endgültiges Werk abgeschlossen wird. Zu der geringen Möglichkeit schon heute ein abschließendes Urteil abzugeben, kommt nun auch noch, daß der Ausblick nach einer Besserung der heutigen Wirtschaftslage im Baugewerbe leider sehr trübe ist, und daß somit auch für eine intensivere Handhabung der V.O.B. wenig oder gar keine Möglichkeit besteht.

## II. Richtlinien für die Überarbeitung.

Aus beiden Lagern, für die die V.O.B. eine Verordnung sein soll, kommen nun dennoch Wünsche nach Abänderung und Zusätze, die die Interessen der Auftraggeber und -nehmer schärfer fassen sollen. Bei allem darf nicht übersehen werden, daß die Überleitung vom alten zum neuen Verfahren in seiner wirtschaft-

lichen und rechtlichen Bedeutung eine nicht zu schroffe, sondern eine allmähliche sein muß. Das Baugewerbe ist so großen Vielseitigkeiten technischer und wirtschaftlicher Art unterworfen, daß es falsch wäre, die Bestimmungen in zu enge und scharfe Grenzen einzuzwängen, auch wäre es falsch, aus gleichen Gründen die V.O.B. mit zu vielen Einzelbestimmungen zu überschütten. Das Wesen des Baugewerbes verlangt also in seinen Bestimmungen etwas Ellenbogenfreiheit. Die Bestimmungen dürfen auch schon deshalb nicht zu scharf sein, damit die Unternehmerlust nicht schon im Keime erstickt wird. Wir Baubehörden brauchen nun mal zur Verwirklichung unserer Pläne Unternehmer, die mit Freude an die Arbeit herangehen. Der Bautechniker will als Mensch, der im praktischen Leben steht, in seinem Handeln an nicht zu viele Bestimmungen gebunden sein.

Die Bestimmungen der V.O.B. müssen ferner so abgefaßt sein, daß neben den formalrechtlichen und technischen Bestimmungen der juristische Beirat ausgeschaltet werden kann. Wird dies nicht erreicht, dann erfüllt die V.O.B. ihren Zweck nur halb. Deshalb können bei der Überarbeitung der V.O.B. auch nur Vertreter in Frage kommen, die in all diesen Dingen weitgehende praktische Auffassungen und Erfahrungen haben. Es kann nicht in Frage kommen, daß vielleicht Vertreter bei dieser Überarbeitung mitwirken, die vielleicht noch nie eine Ausschreibung selbst in die Wege geleitet, vielleicht noch nie ein Leistungsverzeichnis, noch nie einen Werkvertrag als Bauvertrag aufgestellt haben. Es können nur solche Vertreter in Frage kommen, die neben einem allgemeinen sachverständigen Wissen und Können, bautechnische, bauwirtschaftliche und baurechtliche Erfahrungen und die nötige Verwaltungspraxis haben. Die Änderungswünsche müssen der Niederschlag der Praxis sein. Und gerade hierin hat der Verwaltungspraktiker, der dauernd mit Vorerhebungen und Vorarbeiten der vielseitigsten Bauvorhaben, mit der Durcharbeitung des Planmaterials und der Ausschreibungsunterlagen, mit der Verdingung, mit der Prüfung der Angebote und der Preisangemessenheit, mit der Vergabe von Arbeiten und mit Vertragsabschlüssen zu tun hat und zuletzt auch noch mit der Ausführung und Abrechnung betraut ist, durch seine dauernden Geschäftsverbindungen mit Groß-, Mittel- und Kleinbetrieben des Baugewerbes das beste Urteil darüber, wo es in der Auffassung und Handhabung der V.O.B. noch hapert, was verbesserungsbedürftig ist und was nicht. Sie sind auch die Berufendsten, die bei der demnächstigen Überarbeitung der V.O.B. mit in erster Linie gehört werden müßten.

Es muß weiter darauf geachtet werden, daß nicht Bestimmungen, die in den Teil A gehören, in den Teil B geraten, und umgekehrt, denn der Teil A hat keinen Rechtscharakter, er ist weiter nichts als eine Verwaltungsmaßnahme, eine Dienstvorschrift für die Handhabung des Verdingungswesens, wohl kann er zur Rechtsauslegung herangezogen werden.

M. E. gehören auch diejenigen Bestimmungen nicht in die V.O.B., die nur eine vorübergehende Bedeutung haben, wie z. B. Bestimmungen über die Einstellung von Arbeitslosen, die an sich ja gesetzlich geregelt ist. Solche Bestimmungen fallen unter § A 10. Auch dürfen keine Bestimmungen in den Teil B aufgenommen werden, die zu sehr in das rein technische Gebiet übergreifen, sie gehören in den Teil C. (Fortsetzung folgt.)

**Zur Wirtschaftslage.** Die Wirtschaft steht ganz unter dem Eindruck der neuen Notverordnung. Wenn sich der Widerstand auch auf einzelne Teile der Verordnung konzentriert, so ist doch festzustellen, daß die stark deprimierende Wirkung, welche die Veröffentlichung dieser schon vorher viel besprochenen Verordnung allgemein hinterlassen hat, weniger von den einzelnen Bestimmungen ausgeht, als vielmehr von dem Gesamteindruck der nur zu deutlich die Erkenntnis unserer gegenwärtig überaus kritischen Lage vermittelt. Dies zeigte sich denn auch sofort in einer außerordentlichen Mutlosigkeit und in erheblichen Kursrückgängen an der Aktien-

und Renten-Börse, sowie vor allem in den starken Devisenanforderungen, die vom Ausland an die Reichsbank gestellt wurden. Die Abgaben an Devisen und Gold erreichten in wenigen Tagen einen Umfang, der — obwohl bis vor kurzem noch die Möglichkeit einer Diskontsenkung viel erörtert wurde — eine Erhöhung des Diskontsatzes der Reichsbank notwendig machte, deren Erfolg allerdings bezweifelt werden muß, da die Kreditkündigungen des Auslandes ja nicht aus zinsmäßigen, sondern mehr psychologischen Gründen erfolgten.

Inzwischen ist die Arbeitslosigkeit weiter zurückgegangen. Die Gesamtzahl der Arbeitslosen belief sich Ende Mai auf rund 4 067 000 und hat mithin in der zweiten Maihälfte einen Rückgang von rund 144 000 erfahren. Im Vorjahr sank die Zahl der Arbeitslosen im gleichen Zeitabschnitt nur um 65 000. Die Überlagerung der Arbeitslosenziffer gegenüber dem Vorjahr hat sich also damit weiterhin verkleinert, doch beträgt sie immer noch über 1 400 000. An dem Rückgang der Arbeitslosigkeit ist das Baugewerbe nicht in dem Maße beteiligt, wie es eigentlich die Jahreszeit erwarten ließe. Die Gesamtlage der Bauwirtschaft ist weiterhin sehr ungünstig und die saisonmäßige Entlastung ungenügend. Wo eine Belebung zu verzeichnen ist, erstreckt sich diese meistens auf ländliche Bezirke oder auf Umbau- und Instandsetzungsarbeiten.

**Abänderungsvorschläge zur VOB., die bis 1. April 1931 einzu-reichen waren, sind beim Reichsminister der Finanzen bisher von den Landesregierungen, dem Deutschen Städtetag, dem Allgemeinen Deutschen Gewerkschaftsbunde und dem Verbands Sozialer Baubetriebe G. m. b. H. eingegangen. Die Vorschläge oder Abänderungsvorschläge der Reichsressorts und der Deutschen Reichsbahn-Gesellschaft werden zur Zeit noch bearbeitet. Da verschiedene beteiligte Stellen, z. B. der Reichsverband der Deutschen Industrie, der Reichsverband des Deutschen Handwerks und die Deutsche Gesellschaft für Bauwesen für ihre Erklärung eine Fristverlängerung beantragt haben, hat der Reichsfinanzminister nunmehr angeordnet, daß die Frist für die Einreichung der Stellungnahme bis zum 1. Oktober 1931 verlängert wird. Das schon jetzt vorliegende sehr umfangreiche Material zu allen Teilen der VOB. muß in den Sommermonaten von den baugewerblichen Spitzenverbänden durchgearbeitet werden.**

#### Rechtsprechung.

Die übliche Ableitung von Abwässern durch den Rinnstein mangels Kanalisation fällt nicht unter das polizeiliche Verbot der Verunreinigung öffentlicher Straßen. (Urteil des Preußischen Oberverwaltungsgerichts vom 24. April 1930 — III A 4/30).

Auf dem Grundstück des R. im Bereich der Ortspolizei W. werden zunächst alle Abwässer in eine Klärgrube geleitet. Dann werden die dort geklärten Flüssigkeiten zwei- bis dreimal wöchentlich ausgepumpt und in den Rinnstein der Ortsstraße geleitet. In diesem fließen sie eine Strecke weit, bis sie in einen im Bereich der Ortspolizei von S. liegenden Regeneinlaß gelangen und dadurch in die Kanalisation von S. fließen. Im Winter bei großer Kälte stauten sich die Abwässer, da der Regeneinlaß gefroren war, und verbreiteten einen unerträglichen Geruch. Der Amtsvorsteher von W., der bereits dem Rechtsvorgänger des R. die Ableitung der Abwässer auf die angrenzende Straße verboten hatte, wiederholte das Verbot auch dem R. gegenüber. R. hat gegen dieses Verbot im Verwaltungsstreitverfahren Klage auf Aufhebung erhoben.

Das Preußische Oberverwaltungsgericht hat der Klage des R. stattgegeben. Auf § 10 II 17 Allgem. Landr. konnte die Verfügung der Ortspolizei von W. nur dann gestützt werden, wenn sich die beanstandete Handlung in ihrem Bereiche auswirkte, aber nicht, wenn sie, wie hier zwar in ihrem Bereich erfolgte, sich aber im Bereich einer andern Polizei, der von S., auswirkte. Sachlich war das Verbot aber auch nicht durch den § 28 der Polizeiverordnung betreffend den Straßenverkehr im Amtsbezirk W. gerechtfertigt. Diese untersagt jede Verunreinigung der öffentlichen Straßen, Plätze usw., insbesondere durch Ausgießen oder Auswerfen von Flüssigkeiten. Die Verordnung regelt den Straßenverkehr, insbesondere durch Erhaltung und Wiederherstellung der Reinlichkeit. Der Verkehr auf der Straße kann wohl durch Verunreinigung des Straßenplanums gestört werden, nicht aber dadurch, daß der zur Aufnahme von Ableitung von Wasser, Schmutz usw. bestimmte, neben der Straße laufende Rinnstein zur Ableitung von Abwässern benutzt wird, diese also nicht ganz, auch nicht teilweise auf das Straßenplanum gelangen, auch nicht im Rinnstein bleiben, sondern ihn nur durchfließen. Viele Jahre hindurch waren die Abwässer in W. unbeanstandet durch die Rinnsteine geleitet. Die Benutzung der Rinnsteine dafür ist also als das Natürliche und Gegebene erachtet worden. Unter den ländlichen Verhältnissen, wie sie hier vorliegen, wäre eine besondere Abführung der Abwässer etwas ganz Ungewöhnliches und würde die Grundstückseigentümer mit untragbaren Kosten belastet haben. § 28 der genannten Polizeiverordnung kann demnach die beanstandete Polizeiverfügung nicht rechtfertigen.

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

Bekanntgemachte Anmeldungen.

Bekanntgemacht im Patentblatt Nr. 18 vom 7. Mai 1931.

- Kl. 5 b, Gr. 41. A 55 178. AT G Allgemeine Transportanlagen-Gesellschaft m. b. H., Leipzig W 32, Schönaauer Weg. Anlage zum Gewinnen, Fördern und Ablagern von Gebirgsschichten in Tagebauen. 18. VIII. 28.
- Kl. 5 b, Gr. 41. M 113 012. Maschinenfabrik Hasenclever Akt.-Ges., Düsseldorf, Witzelstr. 55. Einrichtung zur Beseitigung des beim Abraumbaggerbetriebe auf der freigelegten Kohlenoberfläche verbleibenden Abraumanteils. 4. XII. 29.
- Kl. 5 b, Gr. 41. M 136 30. Mitteldeutsche Stahlwerke Akt.-Ges., Berlin W 8, Wilhelmstr. 71. Förderbrücke mit Schrapperanlage als Gewinnungsgerät. 4. X. 30.
- Kl. 5 c, Gr. 1. G 77 703. Gewerkschaft Carolus Magnus, Palenberg, Bez. Aachen. Einrichtung zur Zementierung des Gebirges bei undichten Schachtwandungen. 14. X. 29.
- Kl. 5 c, Gr. 9. L 71 833. Gewerkschaft Christine, Essen-Kupferdreh, Hauptstr. 2. Kniestück zur zeitweiligen Verbindung zweier Stempel im Polygon-Ausbau. 7. V. 28.
- Kl. 5 c, Gr. 9. M 112 259. Max May, Hervest-Dorsten i. Westf., Yorkstr. 1. Geschlossener Kappschuh zur Abstützung der Kappschiene gegen den sie tragenden Stempel. 16. X. 29.
- Kl. 5 c, Gr. 9. T 37 249. Alfred Thiemann, Dortmund, Brandenburger Straße 13. Kappschuh für den Grubenausbau. 13. VII. 29.
- Kl. 19 a, Gr. 3. M 109 794. Jaques Mouchly, Haifa, Palästina; Vertr.: Dr. F. Berg, Pat.-Anw., Mannheim. Eisenbahnschwelle für Eisenbahnschienen unter Verwendung von L- oder T-Profileisenbahnschienen. 23. IV. 29.
- Kl. 19 a, Gr. 11. L 73 435. Carl Lößl, Gauting b. München, Gartenpromenade 4. Schienenbefestigung auf Unterlegplatten mittels Klemmbügel und Hakenschrauben mit Widerlager an der Unterlegplatte für den äußeren Klemmbügel. 17. XI. 28.
- Kl. 19 a, Gr. 11. L 74 429. Carl Lößl, Gauting b. München, Gartenpromenade 4. Schienenbefestigung. 6. III. 29.
- Kl. 19 a, Gr. 16. K 38 30. Albert König, Friedrichshafen a. B., Margaretenstraße 50. Eisenbahnschienenverbindung mittels dehnbaren Zwischenstücks. 5. II. 30.
- Kl. 19 a, Gr. 19. P 301 30. Karl Peyse, Wolfenbüttel, Schützenstraße 19. Schienenstoßverbindung mit einem zwischen die Schienen eingefügten Keilstück. 21. X. 30.
- Kl. 19 a, Gr. 24. T 36 266. Alfred Thiemann, Dortmund, Brandenburger Str. 13. Selbstspannende Schienenbefestigung mittels Unterlegplatte und schleifenartig gebogener, durch Schlitze der Unterlegplatten hindurchgeführter Klemmplatten. 12. I. 29.
- Kl. 19 a, Gr. 26. G 75 934. Gesellschaft für wirtschaftlichen Bahnoberbau m. b. H., Freiburg i. Br., Scheffelstraße 32. Schienenverbindung mit in der Zugzone der aneinanderstoßenden Schienenenden angeordneten, unter Zugspannung stehenden Unterzügen. 18. III. 29.
- Kl. 19 a, Gr. 26. S 79 469. Siemens-Schuckertwerke Akt.-Ges., Berlin-Siemensstadt. Verfahren zur Stumpfschweißung von Eisenbahnschienen. 29. IV. 27.
- Kl. 19 a, Gr. 28. H 335 30. August Hermes, Leipzig N 21, Delitzscher Straße 7 F. Spur- und schienenkopfelastische Zwängrollen an Gleisrückmaschinen. 25. XI. 30.
- Kl. 19 a, Gr. 28. L 62 883. Mitteldeutsche Stahlwerke Akt.-Ges., Berlin W 8, Wilhelmstraße 71. An einem senkrechten Bolzen raumbeweglich aufgehängter Zwängrollenrahmen für Gleisrückmaschinen. 4. IV. 25.
- Kl. 19 a, Gr. 28. Sch 197 30. Schwäbische Hüttenwerke G. m. b. H., Werk Wasseralfingen. Zerlegbarer Schienenbieger und Schienenrichter; Zus. z. Pat. 512 643. 16. VII. 30.
- Kl. 19 c, Gr. 9. C 43 277. James Grant Cameron, Aberfeyle, Schottland; Vertr.: B. Kugelman, Pat.-Anw., Berlin SW 11, Vorrichtung zum Stampfen von platischen Massen wie Beton u. dgl., insbes. im Straßenbau. 20. VI. 29. Großbritannien 27. VI. 28.
- Kl. 19 f, Gr. 2. N 30 671. Bauschäfer Akt.-Ges. für bergmännischen Untergrundbahn- und Tunnelbau, Berlin, Augsburgener Straße 61. Verfahren zum Vortreiben von Tunneln oder Kanälen in schwimmendem Gebirge. 18. VII. 29.
- Kl. 20 i, Gr. 11. V 138 30. Vereinigte Eisenbahn-Signalwerke G. m. b. H., Berlin-Siemensstadt. Einrichtung zur Betätigung von Weichen- und Signalantrieben. 18. III. 30.
- Kl. 20 i, Gr. 30. V 25 598. Vereinigte Eisenbahn-Signalwerke G. m. b. H., Berlin-Siemensstadt. Einrichtung zum Betätigen von Schaltvorrichtungen. 5. VIII. 29.
- Kl. 20 i, Gr. 39. V 24 562. Vereinigte Eisenbahn-Signalwerke G. m. b. H., Berlin-Siemensstadt. Eisenbahnlichtsignal, insbes. für Überwege. 9. XI. 28.
- Kl. 35 a, Gr. 4. B 140 983. Karl Busche, Hannover, Nenndorfer Chaussee 2. Bauaufzug. 17. XII. 28.
- Kl. 37 a, Gr. 6. J 37 264. Leonhard Jacobi, Nürnberg, Wirthstraße 55. Eisenbetondach für große Spannweiten. 1. III. 29.
- Kl. 37 b, Gr. 2. R 78 048. Rub-a-Flores (Foreign Rights) Syndicate Limited, London; Vertr.: Dipl.-Ing. B. Kugelman, Pat.-Anw., Berlin SW 11. Biogsamer Bodenbelag. 8. V. 29. Großbritannien 31. VII. 28.
- Kl. 37 b, Gr. 5. G 76 597. Dipl.-Ing. Paul Johan de Gruyter, Haag, Holland; Vertr.: Dr. G. Lotterhos, Dipl.-Ing. H. Mortensen u. Dipl.-Ing. W. v. Sauer, Pat.-Anwälte, Berlin SW 11. Metallene Verbindungsplatte für Hölzer. 3. VI. 29. Niederlande 20. VI. 28.
- Kl. 37 b, Gr. 5. S 84 779. John Pemberton Snapp, Limestone, Staat Tennessee, V. St. A.; Vertr.: Dipl.-Ing. B. Kugelman, Pat.-Anw., Berlin SW 11. Zwinge zum zeitweiligen Festhalten zweier durch Bindedraht zu vereinigender Rundhölzer, wie Telegraphenstangen, Maste und dgl. 26. III. 28.
- Kl. 37 b, Gr. 5. W 78 163. Wesley Wait, New York, V. St. A.; Vertr.: Dr.-Ing. J. Friedmann, Pat.-Anw., Berlin-Charlottenburg. Verbindung für mehrteilige Säulen und Querträger. 11. I. 28.
- Kl. 37 c, Gr. 9. S 95 733. Siemens-Bauunion G. m. b. H., Komm.-Ges., Berlin-Siemensstadt. Gleitschalung. 20. XII. 29.
- Kl. 37 e, Gr. 9. Z 17 241. Friedrich Zollinger, Merseburg, Am Stadtpark. Schalung. 23. XII. 27.
- Kl. 37 e, Gr. 13. P 30 30. Ludwig Potthast jr., Bochum 5, Auf dem Dahlacker 32. Fahrbare Mauermaschine. 1. III. 30.
- Kl. 37 f, Gr. 7. M 109 725. Maschinenfabrik Eßlingen, Eßlingen i. Würtbg. Tragerrippe, insbes. für Stahlhäuser; Zus. z. Pat. 520 482. 16. IV. 29.
- Kl. 38 h, Gr. 2. S 91 422. Société de Recherches et de Perfectionnements Industriels, Puteaux, Frankreich; Vertr.: Dipl.-Ing. H. Kleinschmidt, Pat.-Anw., Berlin SW 61. Verfahren zur Konservierung von Holz. 29. IV. 29. Frankreich 30. IV. 28.
- Kl. 45 a, Gr. 20. V 24 666. Maurits Franz Visser, Wageningen, Niederlande; Vertr.: Dipl.-Ing. Ph. Friedrich, Pat.-Anw., Berlin W 9. Verfahren zum Verlegen von Entwässerungsröhren, Kabeln und anderen Gegenständen in einen mittels eines Maulwurfplugs hergestellten unterirdischen Gang. 5. XII. 28. Niederlande 17. XII. 27.
- Kl. 68 e, Gr. 3. T 37 810. Hans Taegen, Berlin-Grünwald, Friedrichsruher Straße 35, und Minimax A.-G., Berlin NW 6, Schiffbauerdamm 20. Armiertes Klinkermauerwerk, insbes. für Tresore. 5. XI. 29.
- Kl. 80 a, Gr. 7. B 146 403. Ernst Bongardt, Mainz, Obere Zahlbacher Straße 40. Vorrichtung zum Mischen oder Fördern von Beton. o. dgl. 20. V. 27.
- Kl. 80 a, Gr. 56. W 83 486. Georges Walter, Perroy, Schweiz; Vertr.: B. Bomborn, Pat.-Anw., Berlin SW 61. Schleuderverfahren und Vorrichtung zum Herstellen von Hohlkörpern aus Beton oder ähnlichen plastischen Massen. 15. VIII. 29. Schweiz 18. VIII. 28.
- Kl. 81 e, Gr. 126. L 380 30. Lübecker Maschinenbau-Gesellschaft, Lübeck, Karlstraße 60-92. Absetzer mit Abwurförderer und Planierförderer. 7. VI. 30.
- Kl. 81 e, Gr. 133. M 103 558. Maschinenfabrik Fr. Gröppel C. Lühri-g's Nachfolger, Bochum. Bunkeranordnung mit Betriebsbunker und Vorratsbunker; Zus. z. Anm. M 101 976. 17. II. 28.
- Kl. 81 e, Gr. 133. S 95 394. Bernhard Sägebärth u. Dipl.-Ing. Hans Gießwein, Uerdingen a. Rh. Stoß- und Auflockerungsvorrichtung zur Bunkerentleerung. 6. XII. 29.
- Kl. 81 e, Gr. 136. B 594 30. Adolf Bleichert & Co. Akt.-Ges., Leipzig N 22, Kaiser-Friedrich-Straße 34. Schlitzbunker. 24. IX. 30.
- Kl. 81 e, Gr. 136. C 513 30. Carlshütte Akt.-Ges. für Eisengießerei und Maschinenbau, Waldenburg-Altwasser. Vorrichtung zur Entnahme des Schüttgutes; Zus. z. Pat. 442 826. 13. VIII. 30.
- Kl. 81 e, Gr. 137. L 222 30. Heinrich Leppin, Frankfurt a. M., Sternstraße 14. Vorrichtung zum Belüften von Silozellen. 9. IV. 30.
- Kl. 84 a, Gr. 4. G 76 073. Christian Fredrik Grøner, Oslo, und Sigurd Kloumann, Snarøen b. Oslo; Vertr.: Dipl.-Ing. T. v. Laczay, Pat.-Anw., Berlin SW 11. Als Gewölbe ausgebildete Talsperre aus Beton oder Eisenbeton. 6. IV. 29.
- Kl. 84 c, Gr. 2. H 117 198. Friedrich Heumann, Berlin-Grünwald, Charlottenbrunner Straße 4. Eiserne Spundwand. 5. VII. 28.
- Kl. 84 d, Gr. 2. M 113 318. Maschinenfabrik Buckau R. Wolf Akt.-Ges., Magdeburg. Antrieb für die Eimerkette von Eimerkettenbaggern. 30. XII. 29.
- Kl. 85 c, Gr. 3. P 55 295. Dr.-Ing. Max Prüß, Essen a. d. Ruhr, Moltkestraße 30. Tauchkörper mit Belüftungsröhren; Zus. z. Anm. P 54 000. 18. V. 27.
- Kl. 85 c, Gr. 6. P 56 461. Dr.-Ing. Max Prüß, Essen a. d. Ruhr, Moltkestraße 30. Verfahren zur künstlichen Beheizung von Schlammfaulräumen. 15. XI. 27.
- Kl. 85 c, Gr. 6. W 84 603. Ludwig Wilfert, Hof a. d. S., Ludwigstraße 56. Frischwasserklärgrube. 24. XII. 29.
- Kl. 85 e, Gr. 9. D 57 528. Deutsche Ton- und Steinzeug-Werke Akt.-Ges., Berlin-Charlottenburg, Berliner Straße 23. Durchflußperre für Leichtflüssigkeitsabscheider. 24. I. 29.

Wie entwirft man Ortsentwässerungspläne? II. Band. Von Ewald Genzmer, 1931. Verlag: Martin Boerner, Halle (Saale). Preis RM 12,-.

Der II. Band einer Serie von praktischen Beispielen aus der reichen Tätigkeit des Geheimen Baurats Professor i. R. Genzmer-Dresden behandelt die Entwässerung von Ronneburg in Thüringen. Das ganze Entwässerungssystem und die spätere Klärung der Abwasser werden im einzelnen besprochen und durchgerechnet. Das letztere ist besonders wertvoll, weil hier an Hand eines bis in alle Einzelheiten behandelten Beispiels die Anwendung der Berechnungsgrundlagen genau durchgeführt wird. Dies gilt insbesondere für die Regenauslässe und die Kläranlage. Auch die wirtschaftliche Seite wird stets im Auge behalten und schließlich eine Kostenberechnung aufgestellt. Der Verfasser hat bei dieser Arbeit auch den vielfach betonten Gedanken in die Tat umgesetzt, daß nämlich rechtzeitig bei der Bearbeitung der Bebauungspläne auch an die Entwässerung gedacht werden müsse, da die Anforderungen beider eine gegenseitige Rücksichtnahme bedingen. Er hat infolgedessen im vorliegenden Falle von vornherein mit dem Bearbeiter des Bebauungsplanes zusammengewirkt, was beide als wertvoll hinstellen.

So bedeutet dieser II. Band eine Erweiterung und Ergänzung des I. Bandes, er kann gleichfalls, geschrieben aus der Praxis für die Praxis, dem jungen Ingenieur als gute Anleitung für seine Arbeiten wohl empfohlen werden. Knipping.

Die Reinigung städtischer Abwässer mittels Schlammbelebungsanlagen. Insbesondere unter Berücksichtigung ausgeführter Versuche. Von Dr.-Ing. Edgar Winter. 15 Seiten, 15 Abb., 4°, 1931. Verlag R. Oldenbourg, München. Broschiert RM. 3,—. (Beiheft 9 der Reihe II zum Gesundheits-Ingenieur.)

Diese Abhandlung ist ein Beitrag zur Frage der Abwasserreinigung und behandelt auf Grund von Versuchen und unter Verwertung der dabei ermittelten Ergebnisse speziell die Reinigung des Abwassers mittels Schlammbelebungsanlagen.

Der vollkommene Gleisbogen. Seine Gestaltung als Kurve mit stetigem Krümmungsverlauf von Regierungsbaumeister Dr.-Ing. Gerhard Schramm. Mit 29 Textabbildungen. Berlin 1931, Verlag von Julius Springer. IV, 58 Seiten. Preis geh. RM 6,—.

Das Werkchen behandelt den Gleisbogen unter dem Gesichtspunkt einer möglichst ruhigen Befahrung, wofür bekanntlich Prof. Dr.-Ing. Petersen-Danzig Forderungen hinsichtlich der Befahrungszeit und der Ausbildung der Überhöhungsrampe stellt, die bei Verwendung der üblichen kubischen Parabel als Übergang zwischen der Geraden und dem Kreisbogen nicht ohne weiteres bzw. nicht erfüllt sind. Der Verfasser zeigt klar, wie eine den gestellten Bedingungen zweckmäßige Gestalt des Gleises beim Übergang von der geraden in die gekrümmte Strecke oder in der Krümmung gefunden werden kann und weist einen einfachen, besonders auf die Bedürfnisse der Praxis zugeschnittenen Weg, solche Gleisbogen zu entwerfen und in die Natur zu übertragen, wobei für letzteren Zweck das Verfahren von Nalenz-Höfer auf eine allgemeinere Grundlage gestellt wird.

Dem Theoretiker erschiene wohl wünschenswert, wenn in dem Werkchen die Gleisbogengestalt dynamisch noch näher begründet worden wäre. Die weittragende Bedeutung der Forderungen von Prof. Dr.-Ing. Petersen hätte durch Betrachtungen über die absolute Größe und den Verlauf der bei Richtungsänderungen der Fahrzeuge auftretenden Massenkräfte noch schärfer hervorgehoben werden können.

Das Werkchen bietet dem Theoretiker manche Anregung und ist ein recht brauchbares Hilfsmittel für den Praktiker. Dr.-Ing. F. Raab.

Personen- und Güterbahnhöfe. Von Dr.-Ing. Otto Blum, o. Professor a. d. Technischen Hochschule zu Hannover. Handbibliothek für Bauingenieure 2. Teil. Eisenbahnenwesen und Städtebau, 5. Band, 1. Teil. Mit 337 Textabbildungen. VI und 273 Seiten. Berlin, 1930. Verlag Jul. Springer. Preis gebunden RM 28,50.

Im vorliegenden Werk werden die Personen- und Abstellbahnhöfe sowie die Güterbahnhöfe, die der Unterwegsbehandlung der Güterzüge und dem Güterumschlag dienen, ferner im Anhang die Gleisentwicklung und die Lage der Bahnhöfe zur Stadtlage behandelt. Dieser Gliederung des Buches gehen einleitend ein Abschnitt über die Verkehrsarten, die Einteilung der Bahnhöfe nach Zweck, Lage zur Strecke und Grundrißform, sowie die Abschnitte zur Geschichte der Bahnhöfe und über die Bearbeitung der Bahnhofsentwürfe voraus.

Im ersten Hauptabschnitt, „Personenbahnhöfe“, werden die wesentlichsten Grundsätze für den Entwurf zunächst an den einfachen Zwischenstationen klar entwickelt. Sodann wird für die größeren Personenbahnhöfe aus den Anforderungen des Verkehrs die Grundrißgestaltung der Empfangsgebäude und der Bahnsteige erörtert, sowie eine überschlägliche Ermittlungsweise für die betriebliche Leistungsfähigkeit der Bahnhöfe bekanntgegeben. Es folgt nun ein Abschnitt über die Grundformen der größeren Bahnhöfe, Kopf- und Durchgangsform für eine oder mehrere Abzweigungen (Anschluß- und Kreuzungsbahnhöfe). Die Überlegenheit der Durchgangsform gegenüber der Kopfform wird hier überzeugend herausgearbeitet.

Den Abstellbahnhöfen, dieser für die Durchführung des Personenzugbetriebes so wichtigen Bahnform, ist der folgende Abschnitt gewidmet. Die Gestaltung dieser Bahnhöfe hat der Verfasser zuerst mit Oder 1904 in einer grundlegenden Abhandlung geschaffen.

Im zweiten Teile des Buches, „Güterbahnhöfe“, wird eine Verbesserung der bisher üblichen Gleisgestaltung der mittleren Güterbahnhöfe in Durchgangsform aus den Verkehrs- und Betriebsforderungen vorgeschlagen und deren Vorteile aufgezeigt. Nach Behandlung der Freiladebahnhöfe geht der Verfasser besonders auf die Stückgutbahnhöfe ein, weil der Wettbewerb der Eisenbahn mit den Kraftwagen auf eine Beschleunigung und Verbilligung des Stückgutverkehrs und damit auch auf leistungsfähigere Stückgutbahnhöfe drängt.

Im engen Zusammenhang hiermit steht auch der Umladeverkehr, dem ebenso wie den Privatanschüssen, die bisher auch nur spärlich in der Literatur behandelt worden sind, ein besonderer Abschnitt gewidmet ist.

Die bei der Einführung der Strecken in die Bahnhöfe, bei der Abspaltung des Güterverkehrs und bei der Vereinigung und Trennung von Linien zu beachtenden Gesichtspunkte werden in einem Anhang „Gleisentwicklungen“ untersucht. Bei der Beurteilung der Kreuzung und Berührung stellt Blum die Leistungsfähigkeit als entscheidend in den Vordergrund.

Im zweiten Anhang behandelt der Verfasser mit dem reichen Schatz seiner Erfahrungen die Wechselbeziehungen von Bahnhof und Stadtlage. Es werden hier zum ersten Male im Schrifttum in systematischer Weise die Bahnhofsanlagen vom städtebaulichen Standpunkt betrachtet.

Der umfangreiche Stoff ist vom Verfasser mit der ihm eigenen Großzügigkeit bearbeitet worden. Er schält stets den Kern der einzelnen Bauformen heraus und entwickelt mit klaren Strichen die Richtlinien für den Entwurf und die zu wählende Gesamtanordnung. Hierbei ist der Gleisplan die Hauptsache, die Zusatzanlagen, wie Hochbauten, Sicherungs- und maschinelle Einrichtungen, sind nur insoweit behandelt, als das Verständnis der Verkehrs- und Betriebsvorgänge es erfordert. So wird die Übersichtlichkeit und Einheitlichkeit der Darstellung erreicht, die das Buch zum Studium so außerordentlich wertvoll macht, und es zu einer wesentlichen Bereicherung des Schrifttums über die Bahnhofslehre werden läßt.

Prof. W. Müller, Dresden.

Die Süddeutschen Wasserkräfte.

Die Wasserkraftwirtschaft Bayerns, ihr Wert und Ausbau, das Problem Wasser- und Dampfkraft, die Verflechtung mit den Tiroler Wasserkraften und die große Zukunft der Ausnutzung der bayrischen Wasserkräfte behandelt der frühere bayerische Staatsminister a. D. Staatsrat Dr. Schweyer.

Anschließend daran werden die neuen Anlagen der Unteren Iller A. G. ausführlich behandelt, ebenso die Wasserkraftanlagen der Rhein-Main-Donau-A. G. Über die Wasserkraftwerke der Städtischen Elektrizitätswerke München hat Oberbaudirektor Dr.-Ing. e. h. C. Zell sehr ausführlich und lehrreich geschrieben.

Württembergs Energieversorgung und seine Wasserkräfte, Badens Wasserkräfte, und die Kraftwasserstraße Basel-Bodensee wird von Dipl. Kaufmann Dr. Ludwig Wiederrecht beschrieben.

Neben Übersichtskarten sind noch folgende Aufsätze zu erwähnen: „Sicherung der Stromversorgung“ von Direktor Dr. J. Bergmeister (Amperwerk), „Neue Spundwandisen Bauart Krupp“ von Prof. Dr.-Ing. Rüth, Darmstadt, „Hydraulische Hochspeicherkraftwerke in Deutschland“ von Prof. Ernst Blau in Wien, sowie der Einführungsartikel „Süddeutsche Wasserkräfte und Elektrizitätsversorgung“.

Das mit Einführungsworten von Prof. Dr.-Ing. Dantscher versehene reich ausgestattete, interessante Sonderheft kann vom Verlag F. C. Mayer, G. m. b. H., München 2 C, zum billigen Preis von RM 1,— bezogen werden.

Der Stahlhausbau 2. Grundlagen zum Bauen mit Stahl. Von Dr.-Ing. Hans Spiegel, Regierungsbaumeister a. D. BDA, DWB. Bauwelt-Verlag, Berlin SW 68. Preis st. brosch. RM 17,—, in Gz.-Lwd. geb. RM 19,—.

Fundament für eine zeitgemäße Baugestaltung ist die gründliche Kenntnis des Wesens und der Anwendungsmöglichkeiten der neueren Baustoffe. Solche Kenntnisse für den Baustoff Stahl zu vermitteln, ist Zweck und Ziel der vorliegenden Veröffentlichung. Das Buch behandelt in seinem ersten Teil unter dem Gesamttitel „Der Werkstoff Stahl und seine Verarbeitung“, die Herstellung der Stähle und der Sonderstähle, ihre Profile, Verbindungen und Eigenschaften, die feuerbeständigen Konstruktionen und die Korrosion, ihre Ursachen und Schutzmaßnahmen. Der zweite Teil des Buches „Stahl in Konstruktionen des Rohbaues“ beschreibt den Stahlblettbau und den Stahlbetonskelettbau, die Decken- und Dachausbildungen der Skellettbaueisen und ihre Wandlösungen. Der letzte Abschnitt „Stahl in Baukonstruktionen des Ausbaus“ handelt von Stahlfenstern, Stahltüren, Stahltrennwänden und Einfriedigungen aus Stahl. Mit einer großen Zahl von Abbildungen in- und ausländischer Anwendungsbeispiele des Stahlhochbaues, die nicht in erster Linie Konstruktionsvorbilder sein, sondern den selbständig Gestaltenden Anregungen und richtunggebende Gedanken vermitteln wollen, wurden die Ausführungen belegt. Werturteile wurden, als den Gang der Entwicklung hemmend, zurückgestellt. Sie wären wohl auch trotz gekupferter Stähle — die keineswegs rostfrei bleiben — verfrüht gewesen. Als Zusammenfassung des Grundlegenden und der bisher gesammelten Erfahrungen, als Wegweiser für die Möglichkeiten und Quelle mannigfaltiger Anregungen für den Stahlhausbau muß das Buch bestens empfohlen werden. Hummel.