

# DER BAUINGENIEUR

7. Jahrgang

27. August 1926

Heft 35

## DIE INTERNATIONALE AUSSTELLUNG FÜR BINNENSCHIFFFAHRT UND WASSERKRAFTNUTZUNG BASEL 1926.

Von Professor Heinrich Heiser, Dresden.

(Schluß von Seite 671).

### Österreich.

In ganz überraschender Reichhaltigkeit und in einer wirkungsvollen Aufmachung zeigt sich uns die Schau des schicksalsverwandten Landes Österreich. Ich bedauere es aufrichtig, daß es mir bei der Berichterstattung über sie nicht möglich ist, ihr auch nur einigermaßen gerecht werden zu können. Im Rahmen dieses Berichts ist eine angemessene Würdigung des Gebotenen nicht zu erreichen. Eines aber mag gleich an den Anfang der Betrachtung gestellt werden: Der unbefangene fachmännische Betrachter und Beurteiler muß angesichts dieser Ausstellung Österreichs Männern uneingeschränkte Anerkennung zollen über das, was sie in einer für ihr Land schwersten Zeit an hervorragenden Werken geschaffen haben; und wir deutschen Stammesgenossen freuen uns mit ihnen in aufrichtiger Mitfreude über den wundervollen Beweis ungebrochener Tatkraft und Zuversicht, den sie dem Ausland in ihrer Ausstellung vor Augen führen. Ein Land kann man wohl zerstückeln, man kann es in Fesseln schlagen und knebeln, den Geist und Willen seiner Menschen, Intelligenz und Können wird es sich nicht rauben lassen.

Mit Recht sagt Ingenieur Kurzel-Runtscheiner in seinen Ausführungen zu dem amtlichen Führer: „Kaum einem anderen Gebiete Mitteleuropas eignet eine derartige Fülle von natürlichen Voraussetzungen für eine großzügige Entwicklung der Wasserwirtschaft in allen ihren Zweigen, als dem Bundesstaate Österreich. Diese Voraussetzungen bilden einen Hauptbestandteil der ihm verbliebenen Naturschätze. Können sie nutzbar gemacht werden, so wird dies wesentlich dazu beitragen, die Wirtschaft des neuen Staates zu heben, seine Ab-

Versuchsanstalt — Leiter Prof. Gebers — neben beachtenswerten anderen Untersuchungsergebnissen gezeigten neuartigen „teilweise tauchenden Schiffspropeller“.

Die Generaldirektion der Österreichischen Eisenbahnen bringt eine umfassende Ausstellung über die Ausnutzung der Wasserkräfte für die Zwecke der Elektrisierung der Österreichischen Alpenbahnen, die in ihrem ersten Teilziel, der Elektrisierung der Strecke Lindau—Innsbruck mit ihren Nebenlinien der Vollerfüllung entgegengeht, während die Arbeiten für die Strecken Innsbruck—Salzburg, Kufstein—Wörgl und Innsbruck—Brenner als zweites Teilziel in der Durchführung begriffen sind.

Soweit die Stromlieferung aus bahneigenen Kraftwerken erfolgt, arbeiten grundsätzlich Speicher- und Spitzendeckungsanlagen mit speicherlosen Grundbelastungswerken in elektrischer Kupplung zusammen. Die Gruppe der bahneigenen Kraftwerke umfaßt das Rützwirk in Tirol, das Spullerseewerk in Vorarlberg, beide für die Stromversorgung der Linien westlich Innsbruck, weiter das Stubachwerk in Salzburg und das Mallnitzwerk in Kärnten für die Belieferung der Linien östlich Innsbruck. Die Leistung der beiden letzten Werke wird durch Strombezug aus dem Achenseewerk der Tiroler Wasserkraftwerke A.-G. ergänzt. Außer der Hauptstrecke wurde noch die Salzkammergutlinie von Attnang—Puchheim nach Stainach—Irding auf elektrischen Betrieb umgestellt, für die das Kraftwerk Steeg der Elektrizitätswerke Stern & Hafferl A.-G. Strom liefert.

Eine Übersicht über die Leistung dieser Werke vermittelt nachstehende Zusammenstellung:

Werk	Mittlere Jahresleistung PS	Jahresarbeit Mill. kWh	Spitzenleistung		Bauzustand
			gegenwärtig PS	nach Vollausbau PS	
Ruetzwirk . . . . .	6700	39	16000	—	im Betrieb
Spullerseewerk . . . . .	4400	25	24000	48000	desgl.
Stubachwerk . . . . .	5900	31	32000	48000	im Bau
Mallnitzwerk . . . . .	9000	50	10000	20000	desgl.
Achenseewerk . . . . .	} nur für Bahnzwecke	}	24000	32000	„
Kraftwerk Steeg . . . . .			10000	—	„

hängigkeit vom Auslande zu vermindern, seine Lebensfähigkeit sicherzustellen.“

Die Österreichische Schau wird durch eine Sonderausstellung des Bundesministeriums für Land- und Forstwirtschaft eingeleitet, in der außer den grundlegenden Arbeiten des hydrographischen Dienstes und der Versuchsanstalt für Wasserbau die Arbeiten zur Regelung der Donau in Nieder- und Oberösterreich, sowie unter Mitwirkung des Wasserkraft- und Elektrizitätswirtschaftsamtes eine Übersicht über den in den letzten Jahren erzielten großen Fortschritt im Bau von Wasserkraftwerken und elektrischen Fernleitungen dargestellt sind. Besonders bemerkenswert erscheinen mir hier die von den hydrographischen Landesabteilungen Nieder- und Oberösterreichs ausgestellte Wasserstands-Fernmeldeanlage und die von der Wiener Schiffbautechnischen

In zahlreichen Modellen, Wandgemälden von Künstlerhand, Bildern, die auch die landschaftlichen Schönheiten der Gegenden dem Beschauer vor Augen führten, in Plänen, Zeichnungen und Schaubildern wurden diese Werke dem Beschauer nahegebracht.

Die Binnenschiffahrt Österreichs wird in erster Linie durch Ausstellung der Ersten Donau-Dampfschiffahrts-Gesellschaft in Wien (D. D. S. G.) vertreten, die auch heute noch trotz der Einbußen infolge Weltkrieg und Abgaben mit 30 Personenschiffen für mehr als 20 000 Fahrgäste, 74 Schleppdampfern mit 26 000 PSi Maschinenleistung, 1 Motorfrachtschiff, 428 Frachtkähnen mit 246 000 t Laderaum und 25 Tankkähnen für 18 000 t Erdölprodukte sowie 14 000 Angestellten und Arbeitern an erster Stelle der Donauredereien steht. Die D. D. S. G. hat eine sehr wirkungsvolle Ausstellung von Mo-



dellen ihrer Verladeanlagen und ihres Schiffsparkes sowie Wandtafeln, Vogelschaubilder und Lichtbilder ihrer Schiffsstationen, Umschlaganlagen, Werften usw. zusammengestellt, die einen trefflichen Überblick geben über die Bedeutung dieses Unternehmens. Anschließend seien die bereits 1840 gegründete Schiffswerft Linz a. d. D. erwähnt, die neben allen normalen Schiffsfahrzeugen besonders Motorschiffe und Bagger herstellt; auch sie ist mit guten Modellen und Darstellungen würdig vertreten. Umschlaganlagen in bemerkenswerter Ausführung zeigt die Maschinen- und Waggonbau-fabriks-A.-G. in Simmering-Wien. Schließlich ist noch die Ausstellung des Hafenbaukomitees Krems a. d. Donau zu erwähnen, das auf der bisher hafenslosen Donaustrecke zwischen Linz und dem Wien-Freudenauer Hafen einen Umschlag-, Handels- und Industriehafen anlegen will, für den Pläne gezeichnet werden. Dieser Hafen hat insofern eine besondere Bedeutung, weil dadurch den von Wien bergwärts fahrenden Schiffen nach einer Tagfahrt das Anlaufen eines gegen Hochwasser und Eisgang Schutz bietenden Hafens ermöglicht wird, wozu bisher keine Gelegenheit gegeben war.

In der österreichischen Wasserkraftwirtschaft sind zur Zeit, wie noch wenig im Auslande bekannt ist, Bestrebungen im Gange, die bisher noch wenig zusammengeschlossenen lokalen Energiewirtschaftsverbände zu großen Landeswasserkraftgesellschaften zusammenzufassen, denen ländersweise oder landschaftsweise die Elektrizitätsversorgung weiter Gebiete zugewiesen ist. Da es für den Außenstehenden nicht ganz leicht ist, sich in der Vielheit der Unternehmungen nur durch Nennung der Namen der einzelnen Kraftwerke auszukennen, so sei hier eine kurze Übersicht eingeschaltet.

## I.

Die Stromversorgung der Bundeshauptstadt Wien, das an sich Mittelpunkt des größten Verbrauchs an elektrischer Energie in Österreich ist, wird durch die der Gemeinde Wien gehörenden Städtischen Elektrizitätswerke Wien im Verein mit der Wasserkraftwerke A.-G. („Wag“) besorgt, wobei die Stadt Wien im Alleinbesitz der Aktien der „Wag“ ist. Von dem Gesamtjahresbedarf der Stadt mit 460 Mill. kWh werden 150 Mill. kWh aus Wasserkraftwerken, 185 Mill. kWh aus inländischen Kohlen (davon 127 Mill. kWh aus gemeinde-eigenen) und 125 Mill. kWh aus ausländischen Kohlen erzeugt. Nach Fertigstellung der 35-at-Hochdruckdampfananlagen der Städtischen Elektrizitätswerke, die mit Kohlestaubfeuerungen arbeiten werden, kann jedoch von 1927 ab ganz auf die ausländische Kohle verzichtet werden. Für den Bezug von Wasserkraftstrom stehen zur Verfügung:

1. Das Ybbskraftwerk bei Opponitz und das Wasserleitungskraftwerk Gaming (von der „Wag“ 1922–1926 erbaut und betrieben von den Städtischen Elektrizitätswerken Wien).

2. Kleinere Wasserkraftanlagen im Wiener Becken und sechs in die Wiener Hochquellenleitung eingebaute Wasserkraftanlagen.

3. Wasserkraftanlagen der Oberösterreichischen Wasserkraft- und Elektrizitäts-A.-G. („Oweag“) und der Niederösterreichischen Elektrizitätswirtschafts-A.-G. („Newag“).

Die Energiezuführung erfolgt mit Fernleitungen für 110 kV Spannung von 225 km Gesamtlänge.

Ausgestellt sind eine große Anzahl von Modellen, Raumschnitten, Wandbildern, Zeichnungen und Lichtbildern dieser technisch hervorragenden Anlagen, von denen vom Fachmann vor allem die des Werkes Gaming beachtet werden dürften.

## II.

Die Stromversorgung des Bundeslandes Niederösterreich soll durch die 1922 gegründete Niederösterreichische Elektrizitätswirtschafts-A.-G. („Newag“), entstanden aus den Niederösterreichischen Landeselektrizitätswerken und den Elektrizitätswerken der Gemeinde Wr.-Neustadt erfolgen. Die „Newag“ verfügt nach Ausbau von drei Wasserkraftanlagen

an der Erlauf (Erlaufboden, Wienerbruck und Föhrenwald), einer 132 km langen 60-kV-Leitung und eines 1600 km langen 16-kV- und 20-kV-Verteilungsnetzes, und von über 650 Ortsnetzen, außerdem von 2 Diesel- und 1 Dampfzentrale über 30 000 PS, vorwiegend Wasserkraft, für die rd. 2 000 000 m<sup>3</sup> Stauraum zur Spitzenleistung bereitstehen. Außer der Überlandversorgung wird von der „Newag“ die niederösterreichische Alpenbahn St. Pölten–Mariazell mit Strom versorgt. Auch seitens der „Newag“ sind wertvolle Ausstellungsstücke gezeigt.

## III.

Das Bundesland Steiermark verfügt heute bereits über Kraftanlagen mit einer Gesamtleistungsfähigkeit von etwa 250 000 PS, von denen über die Hälfte Wasserkraftanlagen sind, die in mittleren Jahren etwa 300 Mill. kWh abzugeben vermögen, während die Wärmekraftanlagen des Landes noch etwa 100 Mill. kWh erzeugen können. In Steiermark sind es vornehmlich die beiden großen Unternehmungen der Steierische Wasserkraft- und Elektrizitäts-A.-G. („Stewag“) und die Steiermärkische Elektrizitätsgesellschaft („Steg“).

Die „Stewag“ hat für das ganze Bundesland einen umfassenden Elektrisierungsplan mit 300 000 PS und einem jährlichen Arbeitsvermögen von 1 Milliarde kWh aufgestellt, von dem sie in den Jahren 1922/25 zunächst das Hochdruck-Speicherwerk an der Teigitsch mit zunächst 30 000 PS (bei Vollausbau 45 000 PS) und einer Jahreserzeugung von 45 Millionen kWh hergestellt hat. Außerdem ist seit 1926 das Murkraftwerk Pernegg mit 27 000 PS (108 Mill. kWh im Jahre) im Bau. Die „Steg“ besitzt bei Pernegg und Lebring Großkraftwerke mit 16 000 PS Gesamtleistung und einem Arbeitsvermögen von 70 Mill. kWh. Zusammen mit den hochbeachtenswerten Zeichnungen und Bildern dieser Werke sind im gleichen Raume 50 Lichtbilder von Versuchen aus der Versuchsanstalt für Wasserbau an der Techn. Hochschule Graz ausgestellt, die dort unter ihrem verdienstvollen Leiter Prof. Dr. Armin Schoklitsch durchgeführt wurden, und besonders Abdichtungsversuche, Modellversuche über Energievernichtung und über Flußwehre mit Einlauf behandeln. Im Interesse dieser Schausstellung hätte es gelegen, wenn die vielen kleinen Bilder in größerem Maßstab hätten geboten werden können, so daß sie schon rein äußerlich mehr und ihrem Werte entsprechend in die Erscheinung getreten wären.

## IV.

Die Bundesländer Oberösterreich und Salzburg haben sich hinsichtlich ihrer Elektrizitätsversorgung zu einem Landesverbande zusammengeschlossen, der seine Aufgabe darin sieht, einen verbundwirtschaftlichen Zusammenschluß der Elektrizitätswirtschaft Oberösterreichs und Salzburgs mit Wien, Tirol, Vorarlberg und über die Landesgrenzen hinweg mit Bayern herbeizuführen.

Die größten diesem Verbande angehörenden Unternehmungen sind:

1. Die Oberösterreichische Wasserkraft- und Elektrizitäts-A.-G. („Oweag“).
2. Die Elektrizitätswerke Stern & Hafferl A.-G.
3. Die Salzburger A.-G. für Elektrizitätswirtschaft („Safe“).
4. Die Städtischen Elektrizitätswerke Salzburg.

Die bedeutendsten Werke in beiden Bundesländern sind die Werksgruppe am Arlbach und an der Traun, sowie an deren Zubringern, das Rannawerk der Stern & Hafferl A.-G. mit einer Ausbaugröße von zusammen 60 000 PS und 190 Mill. kWh Arbeitsvermögen, das Spitzenkraftwerk Partenstein der Oweag mit 45 000 PS Ausbau und 90 Mill. kWh Jahresabgabe, das Bärenwerk der „Safe“ mit 11 000 PS und 32 Mill. kWh Jahresabgabe, und die beiden Werke Strubklamm und Wiestal der Stadt Salzburg mit zusammen 17 000 PS Ausbaugröße und ebenfalls 32 Mill. kWh jährlicher



Arbeit. Zu diesen Werken kommen noch in beiden Ländern beachtliche private Werke.

Über die großen Ausbaumöglichkeiten in beiden Ländern unterrichten die ausgestellten teilweise wundervollen Modelle, Zeichnungen, Pläne und Wandgemälde. So zeigt die „Oweag“ Pläne zur Ausnutzung des Unterlaufes der Enns, ferner Speicherprojekte für das Werk Partenstein bei Haslach an der Großen Mühl; Stern & Hafferl ihre sogenannten „Hinterschweiger“ Projekte zur Ausnutzung der Traun- und Almwasserkraft und der 5 Staufstufen vom Dachstein bis zum Hallstättersee, durch die auch das Rannawerk eine Speichermöglichkeit erhält.

#### V.

Das Bundesland Kärnten verfügt über zahlreiche ausbauwürdige Wasserkraften, deren Gesamtleistung auf mehr als 500 000 PS geschätzt werden darf. Von diesen sind 77 000 PS ausgebaut, rd. 40 000 PS sind zur Zeit im Bau. Die mögliche Jahresarbeit wird auf rd. 2 Milliarden kWh, die gegenwärtige Jahresarbeit auf etwa 200 Mill. kWh und nach Fertigstellung der im Bau befindlichen Werke auf weitere 100 Mill. kWh zu bemessen sein. Die Gesamtbewirtschaftung erfolgt durch die Kärntner Landeskraftstelle in Klagenfurt. Von größeren Kärntner Werken sind zu nennen:

Das Winterspeicherwerk Forstsee der Kärntner Wasserkraftwerke A.-G. („Käwag“) mit 2700 PS im ersten, 8800 PS im Voll-Ausbau und 1,8 bzw. 3,6 Mill. kWh Spitzenstrom; das Winterspeicherwerk am Mühldorferbach der Mühldorfer Wasserkraftwerke A.-G. in fünf Kraftstufen mit zus. 1611,4 m Gefälle und einer Ausbaugröße von 31 455 PS bei 100 Mill. jährlich möglicher Arbeit, von denen allerdings z. Zt. erst eine Stufe mit 20 Mill. kWh Jahresarbeitsvermögen. Außerdem hat noch die Stadt Klagenfurt Pläne ihres Wasserkraftwerkes am Gurkfluß (4800 PS) ausgestellt, das mit dem Forstseewerk gekuppelt ist. Die vielen hochliegenden Seen Kärntens ermöglichen noch an zahlreichen Stellen die Anlage hochwertiger Winterspeicherwerke.

#### VI.

Das Land Tirol hat in dem Elektrizitätswerk der Stadt Innsbruck (Sillwerke: 18 000 PS Leistung und 70 Mill. kWh Jahresarbeit und Kraftwerk Mühlau mit 3000 PS und 9 Mill. kWh) und in der Tiroler Wasserkraftwerke A.-G. („Tiwag“) ihre bedeutendsten wasserkraftwirtschaftlichen Unternehmungen. Die „Tiwag“ beabsichtigt das Großkraftwerk „Achensee“ als Hochdruckwasserkraftanlage mit einem natürlichen Speicherraum von 70 Mill. m<sup>3</sup> Stauraum in einem Seebecken und mit 10 Mill. m<sup>3</sup> Raum in einem künstlich anzulegenden Speicher auszubauen. Das Betriebswasser wird mit 25 m<sup>3</sup>/sk dem Südende des Achensees entnommen und mit 400 m Gefälle dem Kraftwerke bei Jenbach im Inntale zugeleitet, in dem bei Vollausbau 67 750 PS in fünf Drehstromgruppen und vier Einphasengruppen aufgestellt werden sollen. Von der Leistung sollen 32 000 PS der Versorgung der Bundesbahnen dienen. Der erste Ausbau wird eine Jahresarbeit von 80 Mill., der Vollausbau 135 Mill. kWh liefern. Der Bau des Werkes hat Herbst 1924 begonnen, die Betriebsaufnahme mit dem ersten Ausbau ist Herbst 1927 zu erwarten. Die Ausstellung zeigt wertvolle Bilder über die Bauausführung. Wir wollen hoffen, daß zugunsten der beiden benachbarten Länder Tirol und Bayern die eingeleiteten Verhandlungen über die Inanspruchnahme des Achensees zu einem für das Unternehmen und die Länder glücklichen Ende geführt werden können.

#### VII.

Im Bundeslande Vorarlberg litten die zahlreichen Wasserkraftwerke der Stadtgemeinden, Bahngesellschaften und Industrien bisher unter Mangel an Winterkraft. Zu dessen Beseitigung hat das Land die Ausnutzung der noch verfügbaren ausbauwürdigen Kraftquellen selbst in die Hand genommen und zu dem Zwecke die Vorarlberger Landes-Elektrizitäts A.-G. und die Vorarlberger Illwerke Ges. m. b.H.,

beide mit Sitz in Bregenz (Vorarlberg) gegründet. Aufgabe der ersten Gesellschaft ist es vornehmlich, einen Ausgleich zwischen den verschiedenen vorhandenen Wasserkraftwerken vorzunehmen und die Spitzendeckung der Werke zu sichern. Dazu ist eine Landessammelschiene von Hohenems nach Tschagguns errichtet, die mit 45000 V aus dem in Tschagguns errichteten Gampadelswerk (Montafon) (Leistung z. Zt. 9000 PS, 17 Mill. kWh, bei Vollausbau 13 500 PS, 21 Mill. kWh) seit 1925 gespeist wird.

Die Vorarlberger Illwerke planen vor allem den Ausbau der großen Speicher- und Laufwerke am oberen Jil, besonders des Vermuntwerkes und des Lünnersee-Werkes. Von diesen wird das Vermuntwerk eine Ausbaugröße von 110 000 PS mit 150 Mill. kWh Arbeitsvermögen, das Lünnerseewerk bei Bludenz mit einer Speicherung von 40 Mill. m<sup>3</sup> 120 000 PS bei 80 Millionen kWh Arbeitsvermögen erhalten, während die Leistung der Gesamtplanung auf 350 000 PS mit einer Jahresleistung von 570 Mill. kWh berechnet wird, wobei 90 Mill. m<sup>3</sup> Speicherraum zur Verfügung stehen werden. Ob allerdings für diese Leistungsmengen der notwendige Absatzmarkt vorhanden sein wird, selbst wenn man an einen Export der Energie außer Landes denkt, muß zur Zeit noch fraglich erscheinen.

Österreichs Leistungen, die sich in seiner leider in zu kleinen Räumen zusammengedrängten Schau in wirkungsvoller Weise widerspiegelt, wären kaum möglich gewesen, wenn sich nicht die vorstehend genannten Stromlieferungsunternehmungen, die größeren Eigenwerke mit Wasserkraft, die Behörden des Bundesstaates und der einzelnen Länder im „Wasserwirtschaftsverbande der österreichischen Industrie“ zusammengefunden hätten, in dem sich mehr und mehr alle wasserwirtschaftlichen Interessen Österreichs vereinigen. Es mag deshalb zur Nacheiferung auch in Deutschland an dieser Stelle erwähnt werden, daß seit 1918 sicher auch als Folge dieser Zusammenschlußbewegung 51 Wasserkraftwerke mit rd. 270 000 PS Ausbauleistung neu errichtet und 30 Werke erheblich erweitert wurden und daß sich z. Zt. 17 größere Werke mit rd. 360 000 PS Leistung im Bau befinden. Das ist angesichts des Umfanges des Landes und angesichts der ihm verbliebenen Möglichkeiten ein Beweis für die ungeheure Lebenskraft und den Willen, mit allen Mitteln die eigene Wirtschaft nach Möglichkeit wenigstens in der Energieversorgung vom Auslande freizumachen.

Daß dazu auch die österreichische Industrie selbst auf allen in Frage kommenden Gebieten nach Kräften beiträgt, zeigen die teilweise vorbildlichen Ausstellungen seiner Firmen, von denen hier nur die Elektrizitätsunternehmungen A.E.G. Union, Österreichischer Siemens-Schuckert-Konzern, Österreichische Brown Boveriwerke und die „Elin“, ferner die Turbinenfabrik J. M. Voith in St. Pölten, die Loebersdorfer Maschinenfabrik und die älteste Turbinenfabrik der Alpenländer, die Rüscher-Werke (Dornbirn) genannt sein mögen. Zu ihnen gesellen sich die teilweise auch im Reiche bekannten Bauunternehmungen A. Ed. Ast, A. Porr und Union-Baugesellschaft, Heimbach und Schneider, Ing. Mayreder, Kraus & Co., „Universale“ Bau A.-G.

In mehr als 250 Schaustücken zeigt Österreich, was es auf wasserwirtschaftlichem Gebiete an Leistungen aufzuweisen hat. Daß es trotz der Beschränktheit seiner Ausstellungsräume und ihrer teilweise recht ungünstigen Lage und Belichtung in einem durchaus wohlthuenden Rahmen geschieht, ist sicher nicht zum wenigsten auch das Verdienst des künstlerischen Beirats der Ausstellung, Prof. Arch. O. Leixner.

#### Niederlande.

Zurückschreitend kommen wir in die Räume der Niederländischen Schau, die eingerichtet ist durch die „Niederländische Vereeniging voor Tentoonstillingsbelangen“, sie umfaßt Ausstellungen des Reiches, von Städten und Privaten.



Die Reichsausstellung enthält eine Reihe von Schauliniendarstellungen über die Verkehrsentwicklung auf den niederländischen Wasserstraßen und Karten und Pläne aus alter Zeit und der Gegenwart, die Aufschluß geben über die Regelung des Waal, über den Wasserweg von Rotterdam nach dem Meere, bes. die Nieuwe Maas und Scheur, die Verbreiterung des Noord, den Nordseekanal und den Schleusenbau Ijmuiden, die bekanntlich die mit 400 m Länge, 50 m Weite und 15 m Tiefe wahrscheinlich auf absehbare Zeit größte Schleuse der Welt sein wird. Ferner sind Pläne des Julianakanals, der Maaskanalisation, vom Bau des Maas—Waal-Kanals und des Kanals Wessem-Nederweert mit einer Reihe von Wehranlagen ausgehängt. Sehr schenswert ist die Ausstellung der Zuiderseewerke.

Die Stadt Amsterdam zeigt das von anderen Ausstellungen bereits bekannte Modell ihrer Hafenanlagen, sowie alter und neuerer Kaimauerkonstruktionen, außerdem bringt sie Darstellungen und Pläne über Verkehrsverhältnisse in ihren Häfen u. a. m. Rotterdam hat eine auch für den deutschen Beschauer sehr beachtliche Karte seines Hinterlandes ausgestellt, aus der ohne weiteres hervorgeht, wie sehr dieser Hafen durch die deutsche Wirtschaft befruchtet wird. Auch hier finden wir eine Reihe von Modellen über den gesamten Hafen und Kaimauerausführungen und als neuere Schaustücke zwei Modelle von Vertäupfahlwerkseinkasten aus Eisenbeton mit Holz- und mit Betonoberbau. Vertreten sind weiter noch Dordrecht und Vlissingen mit Darstellungen ihrer Anlagen, die aber ein näheres Interesse nicht bieten.

Von den Holländischen Schifffahrtsgesellschaften haben der Koninklijke Hollandsche Lloyd, der Rotterdamsche Lloyd und eine Reihe anderer Gesellschaften Karten, Pläne, Schuppenmodelle, Modelle von Silos, Dampfern, Kähnen und Getreidehebern ausgestellt, auf die trotz mancherlei beachtenswerter Einzelheiten nicht näher eingegangen werden kann.

#### Frankreich.

Unmittelbar am Haupteingange zur Linken, gegenüber der deutschen Abteilung finden wir die französische Schau. Leider war diese Schau am Eröffnungstage noch so weit zurück in der Fertigstellung, daß ein Urteil nur nach dem wenigen möglich ist, was tatsächlich vorhanden war; und dieses Wenige brachte dem Fachmann nichts Neues. Man könnte absehen von den Plänen der neuen Hafenanlagen von Straßburg, die einer gewissen Großzügigkeit nicht entbehren, auch von denen des Elsässischen Rheinseitenkanals Kembs—Straßburg, für den das gleiche Urteil gelten mag. Im übrigen aber wird jeder Unvoreingenommene zu der Feststellung gelangen müssen, daß die Ausstellung den Fachmann nicht zu befriedigen vermag, sie verliert sich ohne einen größeren Zug in Bekanntem und vielfach Kleinlichem, und sie versucht, wenig zu ihrem Vorteil, durch eine gewisse, deutsche Auffassungen nicht befriedigende äußere Aufmachung den inneren Mangel zu verdecken.

Vielleicht wird ein wiederholter Besuch der fertigen Ausstellung Anlaß geben, auf Einzelheiten näher hinzuweisen und auf sie zurückzukommen, wozu allerdings nach Durchsicht des amtlichen Führers m. E. die Hoffnung nicht allzu hoch gespannt werden sollte. Zur Unterrichtung des deutschen Lesers kann ich es mir jedoch nicht versagen, auf einen kleinen, allerdings für die geistige Einstellung zur Frage internationaler Ausstellungen nicht ganz unwichtigen Umstand hinzuweisen, den ich darin erblicke, daß im amtlichen Schweizerischen Ausstellungsführer für die französische Schau auf vier Druckseiten etwa 150 Namen von Persönlichkeiten, allerdings teilweise doppelt und dreifach, aufgeführt sind, die den verschiedenen comités als Regierungsmitglieder, Présidents d'honneur, membres d'honneur, vice-présidents, bureau du conseil, membres du conseil, comité d'organisation usw. usw. angehören, während für die weit umfangreichere deutsche Schau lediglich drei Namen, die wir weiter oben schon genannt haben, verzeichnet

sind. Ich habe beim Durchschreiten der Ausstellung nicht das Empfinden gehabt, als ob die deutsche Schau darunter gelitten hätte.

#### Italien.

In den oberen Räumen empfängt uns nach Durchschreiten eines mit Lorbeerkränzen geschmückten und durch riesige vergoldete Trierenschnäbel mit gewaltigen Likatorenbüdeln gebildeten goldenen Portals die italienische Schau, die, wie gleich vorweg bemerkt werden mag, inhaltlich in einem angenehmen Gegensatz zu dieser etwas seltsam anmutenden Aufmachung steht, und die, wie ich annehmen möchte, dem Fachmann sehr viel Wissenswertes zu sagen haben wird.

Das Ministerium der öffentlichen Arbeiten und die ihm angeschlossenen Hydrographischen Ämter bieten ein äußerst reichhaltiges Material über die Hydrographie der einzelnen italienischen Provinzen, den Stand der Wasserkraftnutzung und die Fragen der Binnenschifffahrt. Die Königl. Wasserverwaltung der Venetianischen Provinzen und von Mantua-Venedig machen uns im Verein mit einer größeren Anzahl genossenschaftlicher Verbände und Gemeinden bekannt mit einer großen Reihe von Wasserstraßenplanungen und Häfen, von denen als Beispiele nur die Kanäle Mailand—Comersee, Mailand—Langensee, Mailand—Po, Mailand—Lodi, Turin—Bornago und Savona—Turin, die Häfen von Venedig, Grado, Porto Catena, Pavia, Cremona, Livorno, Genua, die der oberitalienischen Seen u. a. m., weiter von Staubeckenanlagen und von der Tiberregulierung genannt sein mögen. Ganz außerordentlich reichhaltig ist die italienische Schau auf dem Gebiete der Wasserkraftnutzung in plastischen Darstellungen, Wandgemälden, Zeichnungen, Plänen und Licht- und Schaubildern, so daß eine Aufzählung, viel weniger eine Würdigung ganz ausgeschlossen erscheinen muß.

In bunter Reihe finden wir dort die Anlagen des Val d'Aosta, des Ober-Etschtales, von Rom, des Tonale, aus dem Becken des Toce, von Neapel, von Mailand, Venedig, aus Sardinien, an der Adda, in den Bergamasker Alpen usw., so daß sich bei einem Besuche der Ausstellung ein längeres Verweilen und eingehendes Studium in der italienischen Abteilung sicher genußreich für den Fachmann gestalten wird.

#### Belgien.

In der belgischen Schau sind neben Karten, Plänen und Bildern der Häfen von Antwerpen, Gent und Brüssel vor allem die Skizzen über eine Verbesserung der Schiffbarkeit des unteren Kongo unter Überwindung seiner Stromschnellen durch Staustufen bemerkenswert. Allerdings sind die näheren Ausführungspläne nicht erkennbar gemacht. Weiter dürfte der Plan eines Staubeckens an der Ourthe bei Tilly-Nadrin zur Speisung eines für 1200 t Schiffe geplanten Kanals Lüttich—Antwerpen beachtenswert sein, das den Anfang eines ganzen Systems von Staubeckenanlagen zwischen den Ardennen und der Sambre—Maas-Linie machen soll. Mittels eines 68 m hohen Sperrwerkes will man hier 200 Millionen m<sup>3</sup> aufspeichern, mit deren Hilfe man rd 70 Mill. kWh im Jahre zu erzeugen gedenkt.

#### Spanien.

Die spanische Schau bietet dem deutschen Beschauer wenig Bemerkenswertes, der Umfang ist erklärlicherweise recht gering; fachlich Beachtliches kann man in den Darbietungen kaum finden.

#### Tschechoslowakei.

Die tschechoslowakische Schau erschwert dem deutschen Besucher das Studium durch das grundsätzliche Vermeiden auch der geringfügigsten deutschen Bezeichnungen, während neben der tschechischen Sprache auch die französische und die englische durchaus nicht sparsam Anwendung gefunden haben.



Das Prager Ministerium der öffentlichen Arbeiten hat eine Reihe von Wasserstraßen- und Wasserkraftplänen von der Elbe und Moldau ausgestellt, darunter auch den Plan der Masaryk-Sperre bei Strekov, sowie der Staubecken bei Skalitz, an der Chrudimka bei Sec, an der Beraune, an der Dyje bei Wranow und an der Molna. Ferner sind noch eine Reihe von Wasserkraftplänen sowie Abbildungen aus dem Laboratorium von Prof. Smrcek der Technischen Hochschule Brünn ausgestellt.

Ungarn.

In der ungarischen Abteilung bringt die Königl. Ungarische Fluß- und Seeschiffahrts A.-G. in Modellen und Bildern ihren Schiffspark zur Darstellung, außerdem in zeichnerischen Darstellungen und Bildern Nachrichten über den Schiffsverkehr und das ungarische Wasserstandsmelwesen. Hafengebäude und Pläne von Budapest, sowie von der Schleuse, dem Wehr und der Wasserkraftanlage am Soroksarer Donauarm bringt das Kgl. Ung. Hafenbau-Regierungskommissariat.

Polen.

Die polnische Schau zeigt eine Reihe von Bildern und Plänen der polnischen Wasserstraßen, von denen vielleicht die des geplanten Kohlenkanals von Oberschlesien nach Czenstochau und Lodz einerseits, Danzig-Gdingen andererseits beachtet werden dürfte. Was sonst von den polnischen Wasserstraßen gezeigt wird, ist fachmännisch belanglos; der deutsche Beobachter wird unter den ausgestellten Plänen manches Bekannte aus früherer Tätigkeit in den östlichen Provinzen Preußens wiederfinden.

England Amerika.

Die englische und amerikanische Schau beschränken sich je auf die Auslage einiger Druckschriften und Pläne.

Zu erwähnen wäre schließlich noch, daß auch die Centrale Rheinschiffahrtskommission, der Völkerbund und das Internationale Arbeitsamt vertreten sind. Davon zeigt der Völkerbund u. a. auf einer Erdkarte die Länder, die das Intern. Verkehrsabkommen von Barcelona signiert und ratifiziert haben und als einzige Länder in weiter Welt, in denen die Abmachungen vertragsmäßig Geltung haben, außer Österreich noch das Deutsche Reich. Beim Sehen dieser Karte hatte ich ein Gefühl der Dankbarkeit für die öffentliche Schaustellung dieser Ungereimtheit.

Am Ende der Wanderung müssen wir feststellen, daß die Internationale Ausstellung für Binnenschiffahrt und Wasserkraftnutzung dem Fachmann eine reiche Fülle von Anregungen und Neuem bietet und daß vor allem im Rahmen dieser Ausstellung die deutsche Schau nach Inhalt und auch nach ihrer wirkungsvollen, vor allem der ruhigen Arbeit von Prof. Elsässer zu dankenden äußeren Gestaltung ihren Platz behauptet. Es ist schwer, ein Urteil als Beteiligter abzugeben, ich möchte aber glauben, daß sie eine Hauptanziehung für den Fachmann und auch den Laien sein wird. Erwähnt wurde bereits der hervorragende Wert, der in der Schweizer und der Österreichischen Schau liegt, ebenso daß auch die Niederländer wirklich Gutes leisten und auch die Italiener wirkungsvoll vertreten sind. Alles in allem, so möchte ich glauben, werden wir mit dem Ergebnis dieser ersten Ausstellung im Auslande nach dem Kriege wohl zufrieden sein dürfen.

VERÄNDERUNG DER GRÜNDUNG EINES EISENBAHNBRÜCKENPFEILERS  
INFOLGE TIEFERLEGUNG DER SOHLE DES DURCHGEFÜHRTEN MÜHLGRABENS  
UNTER AUFRECHTERHALTUNG DES EISENBAHNBETRIEBES.

Von Reichsbahnbauführer Thiele, Dresden.

Zur besseren Ausnutzung der Wasserkräfte der Mulde wird in Canitz, nördlich von Wurzen, ein neues Kraftwerk gebaut. Der Obergraben dieses Werkes benutzt in seinem obersten Teil einen alten Mühlgraben, der in etwa 350 m Entfernung vom Einlaufwehr durch die Leipzig-Dresdener Eisenbahnlinie überschritten wird.

Die Mühlgrabenbrücke wurde im Jahre 1838 als Holzbrücke mit Sandsteinwiderlagern von 60 Ellen = rd 34 m Spannweite erbaut. Schon nach kurzer Zeit stellte sich aber heraus, daß eine Holzbrücke von derartig großer Spannweite den Beanspruchungen des Eisenbahnbetriebes nicht gewachsen war, und man entschloß sich im Jahre 1839, die Spannweite durch Einbau eines Pfeilers zu halbieren. Der Pfeiler wurde auf einem Pfahlrost aus fichternen Pfählen, die auf der Flußsohle abgeschnitten wurden, errichtet; das Mauerwerk besteht aus einer äußeren Schicht von 40 cm starken Läufern aus Sandsteinquadern mit 80 cm langen Bindern und im Inneren aus Bruchsteinmauerwerk. Im Bereich des Wassers wurde als Bindemittel Zement, im oberen Teile Graukalk verwendet. Der Pfeiler hat eine Stärke von 4 Ellen = rd 2,27 m und eine Breite von 17 Ellen = rd 9,63 m. Im Jahre 1874 wurde die Holzbrücke durch eiserne Überbaue (Fachwerkträger mit oberliegender Fahrbahn) ersetzt.

Durch den Bau des neuen Kraftwerkes machte sich eine Vertiefung der Mühlgrabensohle, die in Beton hergestellt wird, um 1,40 m notwendig. Trotzdem, daß sich der hölzerne Pfahlrost noch in so gutem Zustande befand, daß er bei unveränderten Verhältnissen noch eine lange Zeit standgehalten

hätte, bedeutete die Sohlenvertiefung doch eine so einschneidende Veränderung, daß zu einer Neugründung geschritten werden mußte. Die Pfähle, die erst nur die lotrechte Brückenlast aufzunehmen hatten, wären nun als eingespannte

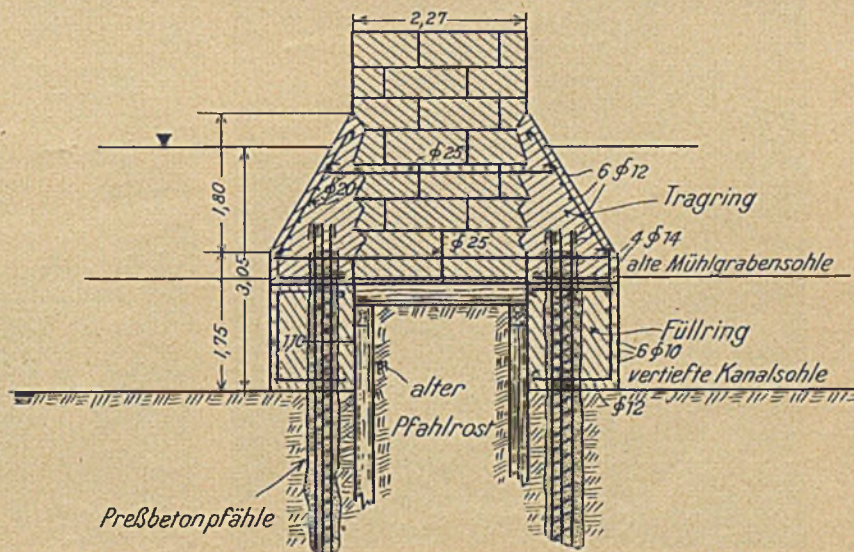


Abb. 1.

Träger in anderer Weise (z. B. durch das strömende Wasser auf Biegung) beansprucht werden, auch hätten bei ausnahmsweise niedrigem Wasserstande leicht Beschädigungen durch Treibeis und andere Fremdkörper eintreten können. Man hätte nun zunächst daran denken können, die Pfähle



durch Bau eines schwachen Eisenbetonmantels um den ganzen Pfeiler gegen die unmittelbaren Angriffe des Wassers zu schützen. Dieser Schutz hätte aber auch nur einen sehr geringen Wert gehabt, da bei einem etwaigen Abschlagen des Grabens die dauernde Naßhaltung der Holzpfähle nicht mit Sicherheit erreicht werden konnte. (Schon die Ausführung der Bauarbeiten am neuen Graben erfordert eine Trockenlegung von nahezu einem Jahre.) Dadurch wurde aber die Fäulnisgefahr für die Pfähle so erhöht, daß mit der raschen Zerstörung des Rostes gerechnet werden mußte.

Daher entschloß man sich, rings um den alten Pfeiler eine Reihe von Eisenbetonpfählen zu setzen und den Pfeiler durch einen Tragring in Form eines Kragträgers abzufangen. Die Konstruktion geht aus Abb. 1 hervor. Da das Rammen von Pfählen wegen der Erschütterung, die den Bestand des Bauwerkes gefährden konnte, sowie wegen der beschränkten Höhe der Baustelle unter der Brücke nicht in Frage kam, wurden eisenarmierte Preß-

geeignet, weil sie durch die bekannten starken Wulstbildungen zu einer Verdichtung des Baugrundes beitragen und eine besonders hohe Tragfähigkeit gewährleisten. Für einen Pfahl von 35 cm Bohrrohrdurchmesser wurde eine Belastung von 35 t zugelassen, dadurch ergab sich ein Bedarf von 26 Pfählen. Die Pfähle wurden bis 6,0 m Tiefe unter der Sohle des alten Pfeilers niedergebracht. Die Herstellung jedes Pfahles einschließlich Einbringens der Eisenbewehrung und Einpressens des Kiesbetons etwa bis Unterkante des alten Bauwerkes dauerte im Mittel nur knapp einen Tag (für alle 26 Pfähle 23 Arbeitstage), doch war die Arbeitszeit großen Schwankungen unterworfen, weil man beim Bohren häufig auf größere Steine stieß, die dann mit dem Fallmeißel entfernt werden mußten.

Eine weitere, außerordentlich wichtige Frage lag in der sicheren Ver-

bindung des alten Pfeilers mit dem neuen Pfahlrost. Wie schon oben erwähnt, wurde der Pfeiler durch einen besonders ausgebildeten Tragring auf den Rost aufgesetzt. Dieser Kragträger erhielt einen dreieckigen Querschnitt, wie aus Abb. 1 und 5 zu sehen ist. Um die zwischen Mauerwerk und Beton auftretenden Schubspannungen aufzunehmen, wurden 4 Stufen 12 bis 15 cm tief aus dem Mauerwerk ausgespitzt (vgl. Abb. 2 und 3). Zur Übertragung der beträchtlichen Biegemomente wurde eine große Anzahl Rundisenanker von 25 mm  $\varnothing$  verwendet (vergl. hierzu Abb. 1). Dazu wurden in den Längsseiten des Pfeilers in zwei verschiedenen Höhen in Abständen von etwa 50 cm Löcher von 45 mm  $\varnothing$

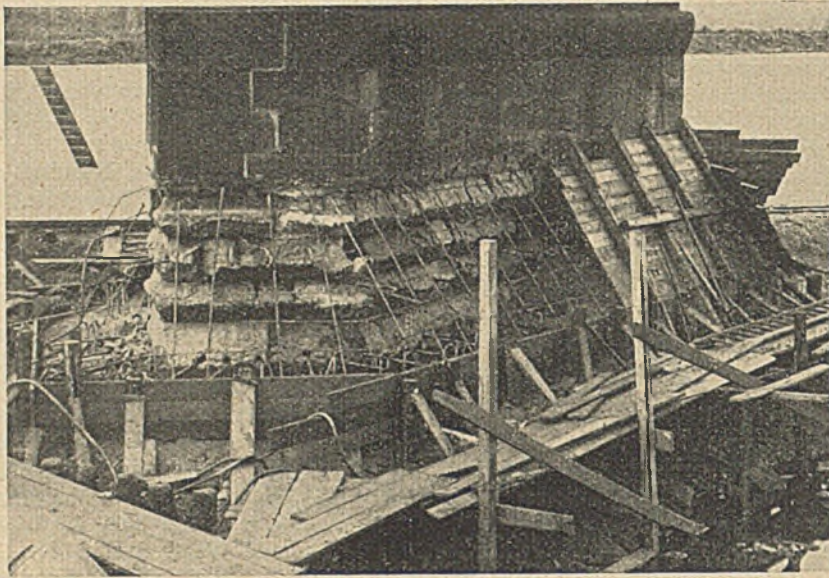


Abb. 2.

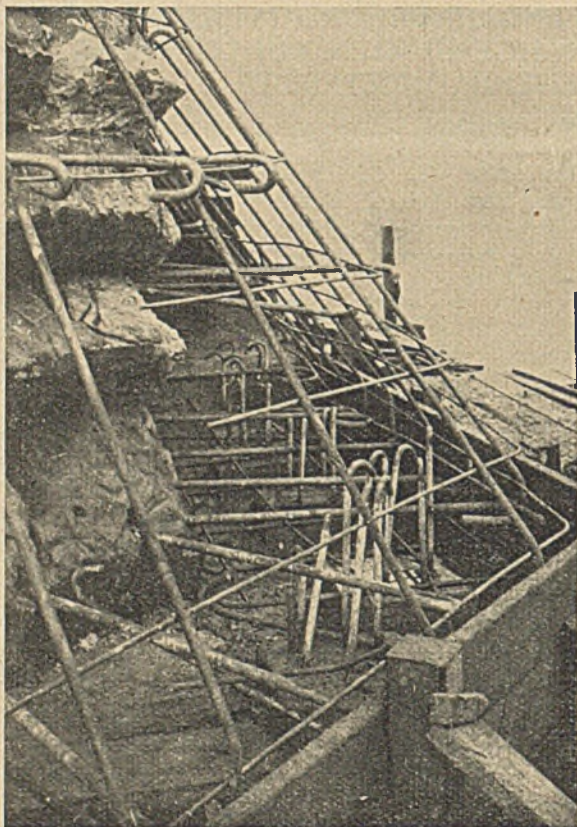


Abb. 3.

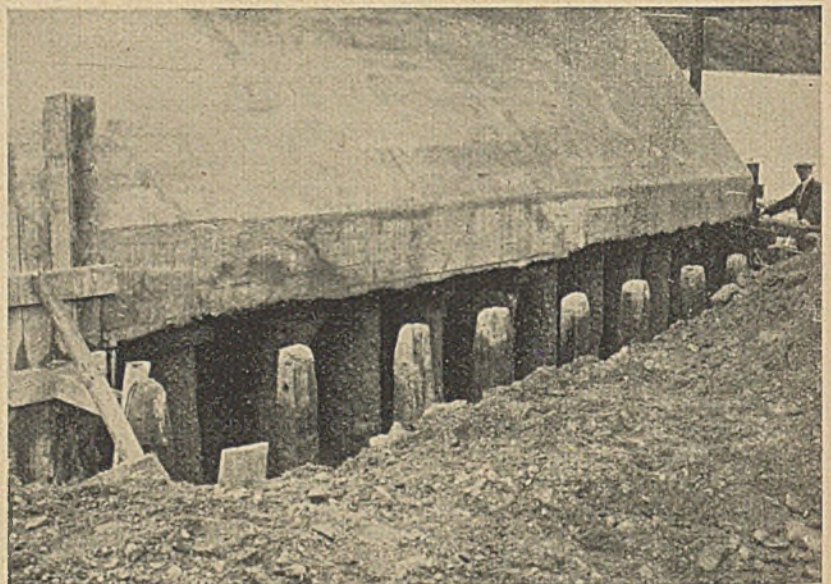


Abb. 4.

betonpfähle nach dem Verfahren Wolfsholz verwendet. Eine Probebohrung, die bis 5,80 m unter Oberkante des alten Pfahlrostes durchgeführt wurde, ergab grob- bis feinkörnigen Kies und groben Sand, also durchweg gut tragfähigen Baugrund. Die Wolfsholzschon Pfähle erschienen auch deshalb als besonders

durch den ganzen Pfeiler durchgebohrt, durch die die Runden durchgesteckt und mittels Preßbeton unter einem Druck von rd 4 at eingekittet wurden. Diese Arbeit wurde gleichzeitig mit der Herstellung der Pfähle ausgeführt. Durch das Einspritzen des Preßbetons wurde nebenbei noch erreicht,



daß etwaige Hohlräume und ausgewaschene Fugen im Mauerwerk, die durch die Bohrlöcher angeschnitten wurden, wieder satt mit Preßbeton angefüllt wurden. Bei der Ausführung zeigte sich jedoch, wie sorgfältig der Pfeiler im Jahre 1839 gebaut wurde und wie gut sich das Mauerwerk gehalten hat, denn es wurde nur eine geringe Menge mehr Beton gebraucht, als sich rechnerisch aus dem genauen Inhalt der Bohrlöcher abzüglich der Anker ergab. Ein großer Teil des Mehrverbrauchs ist hiervon auf Verluste beim Arbeitsvorgang selbst, insbesondere bei der jedesmaligen Reinigung des Druckschlauches zwischen Druckkessel und Bohrloch, sowie auf die ungenaue Herstellung der Bohrlöcher zu rechnen. An den Stirnseiten der Pfeiler wurden die Löcher nur bis auf eine Tiefe von 0,8 bis 1,7 m eingebohrt. Dies genügte, um eine hinreichende

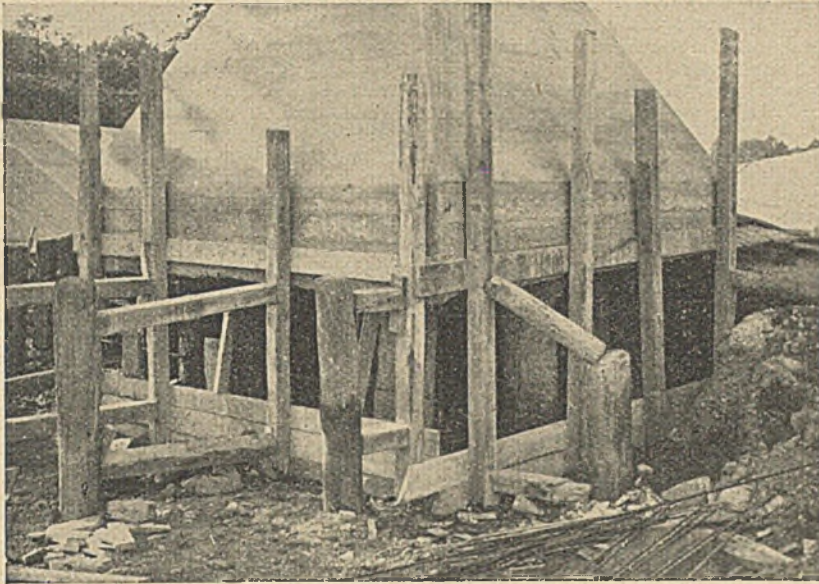


Abb. 5.

Haftung der Anker im Mauerwerk zu erzielen, da wegen der Enge der Bohrlöcher ein Anbiegen von Haken nicht möglich war. Insgesamt fanden bei dem Pfeiler 67 Anker Verwendung.

Die feste Verbindung des Pfahlrostes mit dem Tragring wurde dadurch hergestellt, daß die Längsbewehrungsseisen der Pfähle noch ein Stück länger waren als die Pfähle und dann zu Haken umgebogen wurden, wie auf Abb. 3 zu sehen ist. Die übrige Bewehrung des Tragringes geht aus Abb. 1, 2 und 3 hervor.

Nachdem der Tragring genügend erhärtet und ausgeschalt war, wurde noch 1,55 m tief ausgeschachtet, also bis 0,15 m unter die künftige Mühlgrabensohle. Nach der Pfeilermitte zu wurde die Ausschachtung bis an den alten hölzernen Pfahlrost vorgetrieben. Die statischen Verhältnisse sind nunmehr so, daß der Pfeiler allein auf dem neuen Pfahlrost ruhen kann, selbst wenn die alten Holzpfähle vollständig weggefault sind. Um nun aber die neuen Pfähle vor den Angriffen des Wassers zu schützen und schädliche Wirbelbildungen zu vermeiden, wurde der jetzt geschaffene Aushub durch einen Füllring

aus Eisenbeton geschlossen. Den Beginn dieser Arbeiten zeigen Abb. 4 und 5, auf denen auch die neuen, bei der Ausschachtung wieder freigelegten Pfähle gut zu sehen sind. Die Betonierung bis etwa 15 cm unter Unterkante des bereits hergestellten Tragringes erfolgte in sehr weichem Kiesbeton 1:3. Darauf wurde die Schalung geschlossen und besonders gut nach außen abgesteift. In etwa 1,5 m Zwischenraum wurde sie mit Löchern versehen, die durch Hähne geschlossen wurden. Durch diese Hähne wurde nun wechselweise flüssiger Zementmörtel unter hohem Druck eingepreßt. Hierdurch wurde ein guter und dichter Anschluß des Füllringes an den zuerst fertiggestellten Tragring erzielt.

Diese Ausführung hat gezeigt, in wie vielseitiger und zweckentsprechender Weise sich das Preßbetonverfahren Wolfs-

holz zur Verstärkung alter Bauwerke verwenden läßt. Die Kosten stellten sich etwa 25% niedriger, als der Abbruch des alten und Aufbau eines neuen Brückenpfeilers voraussichtlich gekostet hätte; der Hauptvorteil der gewählten Bauweise lag aber darin, daß sämtliche Arbeiten ohne wesentliche Störung des Eisenbahnbetriebs möglich waren. Die Brücke mußte nur während der Bauzeit im Schritt befahren werden, während ein vollständiger Umbau des Pfeilers unbedingt eingleisigen Betrieb verlangt hätte. Dies mußte unter allen Umständen vermieden werden, da die Baustelle noch im Bereiche des Leipziger Vorortverkehrs liegt und daher die Pausen zwischen den einzelnen Zügen sehr gering sind.

Die Bauzeit betrug 8 Wochen; sie hätte noch bedeutend verkürzt werden können, wenn nicht verschiedene Male Hochwasser zur Einstellung der Arbeiten gezwungen hätte (die längste Arbeitsunterbrechung dauerte z. B. 2½ Wochen).

Die Ausführung der Arbeiten lag in den Händen der Firma August Wolfsbolz, Preßzementbau A.-G., Berlin, die Bauleitung hatte das Eisenbahn-Bauamt Leipzig II.

## KURZE TECHNISCHE BERICHTE.

### Gebäude in Erdbeben- und Tornadogebieten.

In der engl. Zeitschrift „Engineering“ vom 22. und 29. Januar 1926 stellt Robins wertvolle Betrachtungen über diese Frage an.

Ein Erdbeben ist die Folge einer plötzlichen Veränderung der Erdkruste, entweder auf oder unter der Oberfläche. Die Literatur der Seismologie, die sich mit dieser Naturerscheinung beschäftigt, ist überraschend umfangreich. Von neueren Forschern ragt besonders der verstorbene Professor Fusakichi Omori, Präsident der Kaiserlich-japanischen Erdbebenforschungskommission, hervor.

Die Erdbebenwellen verlaufen in der Form einer einfachen harmonischen Schwingung. Die Amplitude  $r$  und die Periode  $t$  werden mit dem Seismographen gemessen. Die größte Beschleunigung kann sodann aus der Formel  $a = r \cdot \left(\frac{2\pi}{t}\right)^2$  gefunden werden. Die Kraft, die auf ein Gebäude infolge des Bebens wirkt, ergibt sich aus der Gleichung

$$P = m \cdot a = \frac{G}{g} \cdot \frac{4\pi^2}{t^2} r,$$

wobei  $G$  das Gewicht des Baues,  $g$  die Erdbeschleunigung bedeuten. Man sieht daraus, daß sich die dynamische Kraft  $P$  direkt proportional

mit der Amplitude und indirekt mit dem Quadrat der Periode verändert. Ebenso ist zu erkennen, daß  $P : G = a : g$ .

Bei großen Erdbeben versagen die Seismographen, und man ist darauf angewiesen, aus dem Umfang der angerichteten Zerstörungen seine Schlüsse bezüglich der Größe der wirkenden Kräfte zu ziehen.

Die Zerstörungen bei dem großen Erdbeben vom 1. September 1923, dem halb Tokio und ganz Yokohama zum Opfer fielen, sind selten in ihren wahren Ursachen erkannt worden. 95% aller Sachschäden sind durch das Feuer verursacht worden. Dies ist nicht weiter verwunderlich, wenn man in Betracht zieht, daß die japanischen Wohnhäuser aus leichtem Holzfachwerk bestehen, auf dem ein schweres Dach ruht — eine Bauart, die denkbar ungeeignet ist, um einem Erdbeben zu widerstehen. Und dann hat die Wasserleitung vollkommen versagt. Prof. Omori hatte die Bürger von Tokio oft vorher ermahnt, die Wasserversorgungsanlagen zu verbessern.

Das Erdbeben von San Francisco am 18. April 1906 weist manche parallelen Züge zu dem von Tokio auf. Auch hier wurde die Wasserleitung durch den Erdbebenstoß vollkommen zerstört, so daß das ausgebrochene Feuer während 3 Tagen unbekämpft eine Fläche von etwa 10,5 km<sup>2</sup> in Schutt und Asche legen konnte. In San Francisco bestanden 90% der Häuser aus Holz, Fachwerkhäuser mit 4 und 5 Stockwerken waren die Regel. Die Zahl der feuersicheren Gebäude in der Stadt war etwa 50.



Danach ist es klar, daß die wichtigste Maßregel, um den Umfang derartigen Katastrophen in Zukunft möglichst zu verkleinern, darin bestehen muß, der Feuersgefahr vorzubeugen. Die Wege, die dem Fernerstehenden als zunächstliegend erscheinen, und die dahin führen, daß beim Wiederaufbau die Straßen verbreitert, Alleen angelegt und nur unverbrennbare Häuser neu erbaut werden sollen, erwiesen sich sowohl in San Francisco wie in Tokio ungangbar. Die Not der obdachlos und erwerbslos gewordenen Menschen zwang dazu, möglichst rasch die Wohnstätten wieder herzustellen, und das war nur in Holz möglich, so wenig wünschenswert dies auch sonst war.

Der Ingenieur, der beim Entwurf von Gebäuden mögliche Erdbeben zu berücksichtigen hat, sieht sich vor zwei Fragen gestellt. Die erste ist: Wie groß ist die Wahrscheinlichkeit eines Erdbebens? Die Beantwortung hängt von der in Frage stehenden Gegend ab. Japan ist das Land der Erdbeben, des Taifuns und gelegentlicher Vulkanausbrüche. Das Erdbeben von Tokio war für die Seismologen keine Überraschung, es konnte fast als fällig bezeichnet werden. Man kann jedoch sagen, daß kein Land absolut frei von Erdbeben ist. Seit 1900 sind die großen Erdbeben von San Francisco, Kingston, Guatemala, Messina und die ohne Vorgang schwere Katastrophe von Tokio zu nennen. Außer diesen Beben verzeichneten die Seismographen unzählige, dem Publikum meist unbekannt gebliebene Stöße. Prof. Bailey Willis stellt in einem Aufsatz „Erdbebengefahren in Kalifornien“ fest, daß bei 999 von 1000 Stößen keine Gefahr vorhanden ist. Die gegenwärtigen Baubestimmungen von San Francisco enthalten daher auch keine Vorschriften für mögliche Erdbeben.

Die zweite vom Ingenieur zu berücksichtigende Frage lautet: Welche Stoßstärke soll bei der Berechnung eines Bauwerks zugrundegelegt werden?

Dawison gibt in seinem „Handbuch der Seismologie“ an, daß nur bei schweren Erdbeben die Beschleunigung  $300 \text{ mm/sec}^2$  überschreitet. Beim Erdbeben von San Francisco betrug sie in felsigem Gebiet  $250 \text{ mm/sec}^2$  und erreichte  $3000 \text{ mm/sec}^2$  in morastigem Gelände. Beim Erdbeben am 1. September 1923 stellte Prof. Imamura, der Nachfolger von Omori, an der Tokioer Universität eine Beschleunigung von ungefähr  $\frac{1}{10}$  der Erdbeschleunigung fest, während sie anderswo je nach den geologischen Verhältnissen des Untergrundes  $\frac{1}{6}$  bis  $\frac{2}{5}$  des Wertes  $g$  betrug. Die Werte gehen also z. T. erheblich über den oft gebrauchten von  $\frac{1}{10} g$  hinaus.

Für den Widerstand eines Gebäudes gegenüber Erdbeben sind Art und Tiefe der Gründung überaus wichtig. In einer Broschüre „Wie Bauwerke dem japanischen Erdbeben und Feuer widerstanden“ von H. M. Hadley kommt der Verfasser zu folgenden Schlußfolgerungen: Eine gute Gründung sei Voraussetzung für Bauwerke jeder Art. Daneben sei die Frage, ob eine Platten- oder Pfeilergründung den Vorzug verdiene, nicht so wesentlich. Wenn allerdings Wert auf die Dämpfung der wesentlich horizontal wirkenden Erdbewegung gelegt werde, liege bei der Plattengründung diese Dämpfung nicht in der Richtung der Hauptkräfte. Ferner können, wenn die Platte nicht unmittelbar oder durch tiefergehende Pfeiler auf unnachgiebigen Baugrund hinabgeführt sei, durch Setzungen, hervorgerufen durch die vertikale Schüttelbewegung des Erdbebens, erhebliche Schäden am Bauwerk entstehen. Einzelpfeiler sollten durch genügend starke Balken verbunden und dadurch in ihrer ursprünglichen relativen Lage zueinander festgehalten werden.

Im Anschluß an das Erdbeben in Santa Barbara vom 29. Juni 1925, das einen Schaden von 10—20 Mill. Dollar verursacht und 12—13 Menschen das Leben gekostet hatte, veröffentlichte H. D. Dewell, Consulting Engineer in San Francisco, seine Feststellungen und Schlußfolgerungen, die im folgenden auszugsweise wiedergegeben werden:

Die Hauptschäden waren der schlechten Konstruktion der betroffenen Gebäude zuzuschreiben. Eisenbeton von guter Qualität und einsichtsvoll angewendet kam ohne erhebliche Beschädigungen durch das Erdbeben. Backsteinbauten widerstanden dem Stoß je nach ihrer Güte. In den meisten Fällen wurden Backsteinmauern infolge schlechter Beschaffenheit vollkommen zerstört. Hohlsteinbauten haben sich im allgemeinen als vollständig ungeeignet erwiesen und bedeuten eine unmittelbare Gefahr für das Leben der Bewohner. Eisenbetonrahmen ohne massive Eisenbetonwände und angemessene Aussteifung gegen seitliche Kräfte erwiesen sich nicht als widerstandsfähig gegen das Erdbeben. Die in dem heimgesuchten Gebiet stehenden Gebäude mit eisernen Gerippen hielten das Beben, abgesehen von einigen Rissen im Putz, gut aus. Bezüglich der Beanspruchungen, denen die Gebäude bei einem Erdbeben unterworfen sind, führte Dewell weiter aus: Die Hauptkräfte werden durch die horizontale Komponente der Erdbeschleunigung verursacht und sind der Größe nach gleich dem Produkt aus Masse des Gebäudes und der horizontalen Beschleunigung. Die Beanspruchungen sind ähnlich denen bei Windbelastung und bestehen im einzelnen aus Querkraften und Biegemomenten in den Stützen mit einem Größtwert an der Verbindung der Stützen mit den Trägern; ferner in den negativen Momenten in den Deckenträgern und Scherkräften in diagonalen Ebenen der Wandfüllungen, die zu diagonalen Rissen führen.

Weitere Betrachtungen schließt Fleming über Tornados an: Die Tornados sind Wirbelwinde, die sich vor andern Stürmen durch die großen Zerstörungen auszeichnen, die sie meist anrichten. Sie haben ihre Ursache in einem labilen Zustand der Atmosphäre, aus dem sich infolge einer kleinen Störung ein fortschreitender Wirbel

von geringem Durchmesser bildet, der mit ungeheurer Gewalt die unteren Luftschichten ansaugt und sie durch Lücken in den oberen emporreißt. In einem Halbdunkel, begleitet von Regen oder Hagel, Blitz und Donner fegt der Tornado über das Land. Glücklicherweise sind die Tornados kurzlebige Erscheinungen, ihr Zerstörungsweg ist schmal und ihre Heftigkeit durchaus nicht in ihrem ganzen Verlauf gleich.

In der sehr ausgedehnten Literatur begegnet man immer wieder den gleichen Schilderungen und Bildern. Die Launen dieser Wirbelwinde wären unglaublich, wenn sie nicht so gut bezeugt wären. So warf ein Tornado im Jahre 1871 eine Lokomotive von 40—50 t Gewicht um und entführte einen schweren Schlafwagen etwa 25 m weit und blies ihn dann um. Beim März-Tornado 1925 wurde eine Eisenbahnbrücke von ihren Widerlagern abgehoben und das eine Ende um 2 m und das andere Ende um  $\frac{1}{2}$  m verschoben. Rätselhaft war der Fund eines Barbierstuhles, da im ganzen Stadtgebiet kein Barbierladen bekannt war.

Beim St. Louis-Tornado am 27. Mai 1896 verloren 125 Personen das Leben und 7000 Gebäude wurden zerstört oder beschädigt. Durch den Lorain-Tornado vom 10. Juli 1924 wurden 65 Menschen getötet und 1000 Gebäude zerstört. Einer der schlimmsten Tornados wütete am 26. März 1925 durch den mittleren Westen und verursachte riesigen Sachschaden, nahezu 1000 Personen kamen dabei ums Leben.

Der Ingenieur sieht sich beim Entwurf von Gebäuden, wie im Erdbebengebiet, vor 2 Fragen gestellt. 1. Wie groß ist die Wahrscheinlichkeit eines Tornados? Diese hängt davon ab, wo das Gebäude erbaut werden soll. Das Gebiet, in dem die Tornados vorwiegend vorkommen, ist der Teil der U. S. A. östlich der Rocky Mountains. Die Urkunden über die Tornados der Vereinigten Staaten sind ziemlich vollständig. In einem „Bericht über den Charakter von 600 Tornados“ von Oberst P. Finley ist bis 1882 die Häufigkeit dieser Stürme in den einzelnen Staaten zusammengestellt. Danach hatte Kansas mit 62 die Führung, gefolgt von Illinois mit 54. Einige Jahre später stand Missouri an der Spitze. Im Jahre 1924 ist Kansas von 17, Georgia von 12, Alabama von 11 Wirbelstürmen heimgesucht worden.

Glücklicherweise ist die Wahrscheinlichkeit eines Tornados für ein gegebenes Gebiet sehr klein. Die mittlere Häufigkeit in Kansas mit  $210\,000 \text{ km}^2$  beträgt während 30 Jahren 8,8 pro Jahr. Das von einem Tornado zerstörte Gebiet ist sehr beschränkt. Legt man eine verwüstete Fläche von  $26 \text{ km}^2$  zugrunde, so würde es mehr als 900 Jahre dauern, bis ganz Kansas eingeschlossen wäre.

Die zweite wichtige Frage für den Ingenieur ist die nach der für den Entwurf anzunehmenden Windstärke. Der Druck des Windes hängt ab von seiner Geschwindigkeit. Diese ist natürlich bei Tornados niemals gemessen worden. Prof. Bigelow schätzte sie nach den besten zur Verfügung stehenden Daten auf  $650 \text{ km pro Stunde}$  oder mehr beim St. Louis-Tornado. Einer solchen Geschwindigkeit kann kein Gebäude widerstehen. Moderne Verwaltungsgebäude sind bis jetzt einer Prüfung noch nicht ausgesetzt gewesen. Der St. Louis-Tornado zog etwa  $1,5 \text{ km}$  vom Geschäftsviertel der Stadt entfernt vorüber. Aus den bisher beobachteten Zerstörungen von Gebäuden lassen sich keine allgemeinen Schlüsse hinsichtlich der Konstruktion ziehen. Julius Baier empfiehlt in einer Broschüre „Winddruck beim St. Louis-Tornado“, Geschäftshäuser unter Annahme eines Winddrucks von  $150 \text{ kg/qm}$  der ausgesetzten Fläche, mit einem zusätzlichen Eruck von  $250 \text{ kg/qm}$  für die oberen Stockwerke zu berechnen. Mit der Formel  $P = 0,0075 V^2$ , wo  $P = \text{Druck in kg/qm}$  und  $V = \text{Geschwindigkeit in km/Stunde}$  bedeuten, errechnen sich aus den Drücken von  $150$  bzw.  $400 \text{ kg/qm}$  Geschwindigkeiten von  $140$  bzw.  $230 \text{ km/Stunde}$ . Es ist jedoch kein Beispiel bekannt geworden, wo diese Vorschläge befolgt worden wären, es ist auch wenig wahrscheinlich, daß ein solches Gebäude im Zentrum eines Tornados stehen bleiben würde. Die Bestimmungen für den Entwurf von Gebäuden der einzelnen amerikanischen Städte schreiben als anzunehmende Windstärken sehr verschiedene Werte vor; so Chicago  $100 \text{ kg/qm}$ , New York  $150 \text{ kg/qm}$ , Boston  $50$  und  $100 \text{ kg/qm}$ , Philadelphia  $120$  und  $170 \text{ kg/qm}$  usw. St. Louis verlangt einen Winddruck von  $150 \text{ kg/qm}$ .

Der neue Bericht des Building Code Committee of the U. S. Department of Commerce „Erlaubte Mindestnutzlasten für den Gebrauch beim Entwurf von Gebäuden“ empfiehlt folgende Windlasten. Bei Bauwerken, die in ihrer ganzen Höhe und Breite dem vollen Winddruck ausgesetzt sind, soll der Winddruck nicht kleiner als  $100 \text{ kg/qm}$  angenommen werden.

Bei Bauten, die ungewöhnlich hohen Windbelastungen ausgesetzt sind, sollen auch die negativen Drücke auf der Leeseite und die Innendrucke, wenn der Wind auf der Luvsseite Eintritt in das Gebäude gewinnt, berücksichtigt werden. Letztere können so groß wie die unmittelbaren Winddrücke auf der Außenseite sein.

Bei Gebäuden oder Bauteilen, deren Stabilität gegen Wind ganz von ihrer Schwere abhängt, sollte die Sicherheit durch Vergrößern des angenommenen Winddrucks auf  $200 \text{ kg/qm}$  oder in Tornadogebieten auf  $300 \text{ kg/qm}$  vermehrt werden.

Bezüglich des letzten Absatzes erscheint nach den früheren Ausführungen über die Gewalt der Tornados die Sicherheit eines Gebäudes, das nur fähig ist, einem Winddruck von  $300 \text{ kg/qm}$  standzuhalten, in einem Tornado kaum gewährleistet.



Die Verluste an Eigentum und Menschenleben infolge der Tornados werden sich in künftigen Zeiten noch vergrößern, wenn das Land in zwei oder drei Generationen stärker besiedelt sein wird. Es entsteht so die offene Frage, wie man dieser Aussicht begegnen soll.

Zum Schutz gegen Verluste an Menschenleben gibt Oberst Finley einige Ratschläge: Wenn ein Tornado herannaht, soll man nach rechts auszuweichen versuchen. Ein Rahmengebäude ist sicherer als ein Gebäude aus Backsteinen oder Natursteinen, weil es länger zusammenhält, während letztere mit dem ersten Krach zusammenstürzen. Der sicherste Platz in einem Rahmengebäude ist die Südwestecke des Kellergeschosses, während dies bei einem Backsteingebäude die gefährlichste Stelle ist.

Im offenen Land ist die Tornadohöhle absolut sicher, in der Stadt gewährt ein überwölbter Keller mit dem Ausgang nach Westen denselben Schutz.  
G. Merkle, Dipl.-Ing.

druck im ersten Wehrteil für die Sicherung gegen Gleiten mit nutzbar zu machen. Dem gleichen Zwecke dient die Belastung der Grundplatte und der flußabwärts anschließenden 15 m breiten Sohlenschutzplatte mit Sand und einer ihn stützenden Steinpackung sowie die Überschüttung des oberen Wehrrandes und der flußaufwärts anschließenden Flußsohle auf 23 m Breite mit Sand bis 6 m Höhe, der nebst dem zur Verschlammung des Untergrundes unter dem Wehre beitragen soll. Beobachtungsröhren von 75 mm Weite im Wehrboden haben nach dreijährigen Ergebnissen gezeigt, daß der Unterdruck infolge der Verschlammung abnimmt und kaum vom Oberwasserstand, dagegen erheblich vom Unterwasserstand und von der Wassertemperatur, mit der die Zähflüssigkeit zusammenhängt, beeinflusst wird und die Strömung unter dem Wehr unter 0,3 mm/s bleibt.

Der Hochwasserüberfall ist hufeisenförmig um das Abflußbett gelegt worden (Abb. 1), um bei 264 m Länge und 3,3 m Tiefe der

### Das Shermaninsel-Wehr im Hudsonfluß.

Die Wasserkraftanlage des Hudsonflusses, die einem Elektrizitätswerk im Staate New York dient, ist bemerkenswert durch die Gründung auf Geschiebe und die gegliederte Bauart des Wehrkörpers, den hufeisenförmigen Hochwasserüberfall (Abb. 1) und die Eisenbeton-Druckrohrleitung.

Das Wehr aus Eisenbeton von 168 m Länge und 19 m Höhe über der Flußsohle stützt sich beiderseits gegen Felsufer, ruht aber in der Flußsohle wegen unergündlicher Felstiefe auf dichtem eiszeitlichem Geschiebe, in welchem es durch drei Querrippen verschiedener Tiefe und zwei Eisenspundwände von 12 und 16,5 m Tiefe an der Oberseite (Abb. 2) gesichert ist. Es besteht aus 31 Halbkreisgewölben von 4,65 m Lichtweite zwischen Pfeilern von 1,05 m gleichmäßiger Stärke (beide Formen wegen leichter Herstellung gewählt), mit einer 2,1 m breiten Fußwegbrücke in der Wehrröhre und einem Plattenbalken-Zwischenriegel (der auch als Laufsteg dient), auf einer Grundplatte von 32 m Breite und 1,8 m Stärke (Abb. 2 u. 3). Die Öffnungen von 4,1 m Weite und 3 m Höhe im oberen Fuß des Wehrkörpers sind, mit Ausnahme der letzten vier, durch Damm-balken und dahinter mit 0,9 m starken Betonwänden geschlossen worden; für die letzten vier war eine Art Rolladenverschluß (Abb. 4 u. 5) aus 20 x 20 cm bearbeiteten Hölzern nötig, hinter welchem die Öffnung von einem 90 cm weiten Füllrohr aus in der vollen Mauerstärke von 3,3 m zubetoniert wurde. Die Gewölbe haben auf rd. 20 m Wehrröhre eine Neigung von 5:12, nach der Wehrröhre zu eine Neigung von 1:1, um den Wasser-

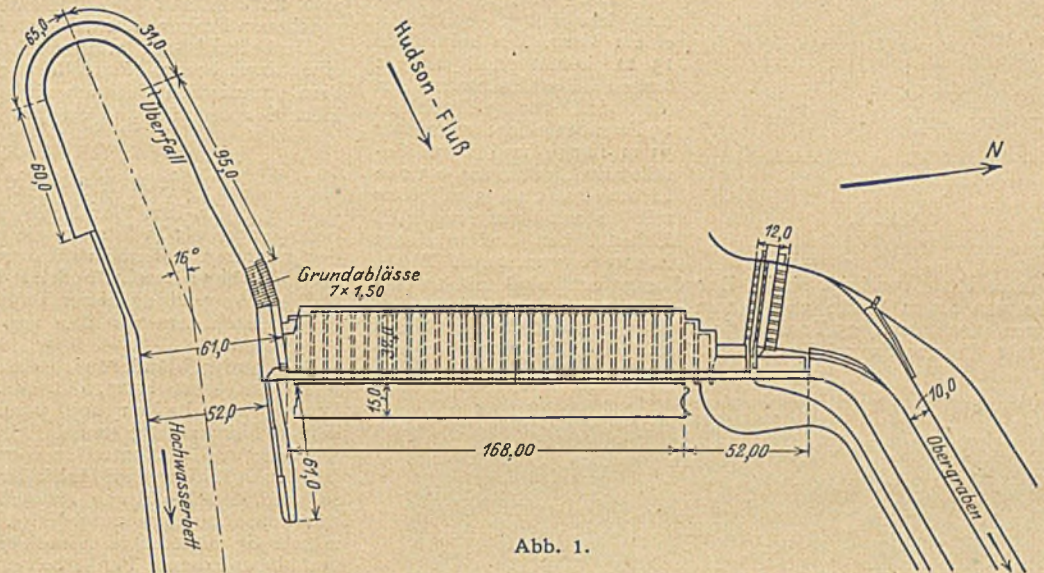


Abb. 1.

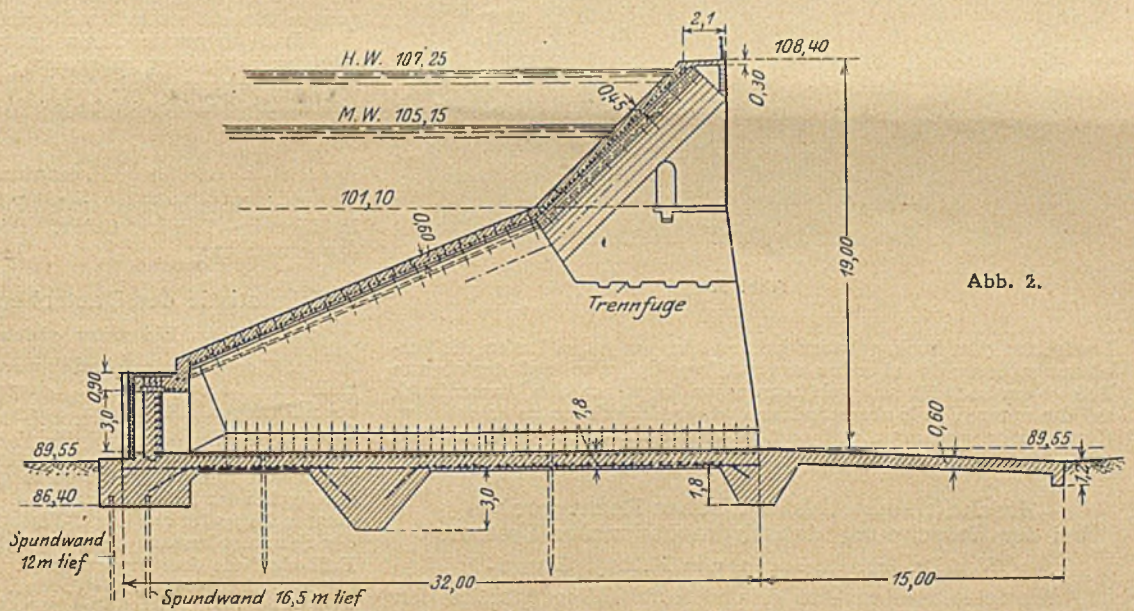


Abb. 2.

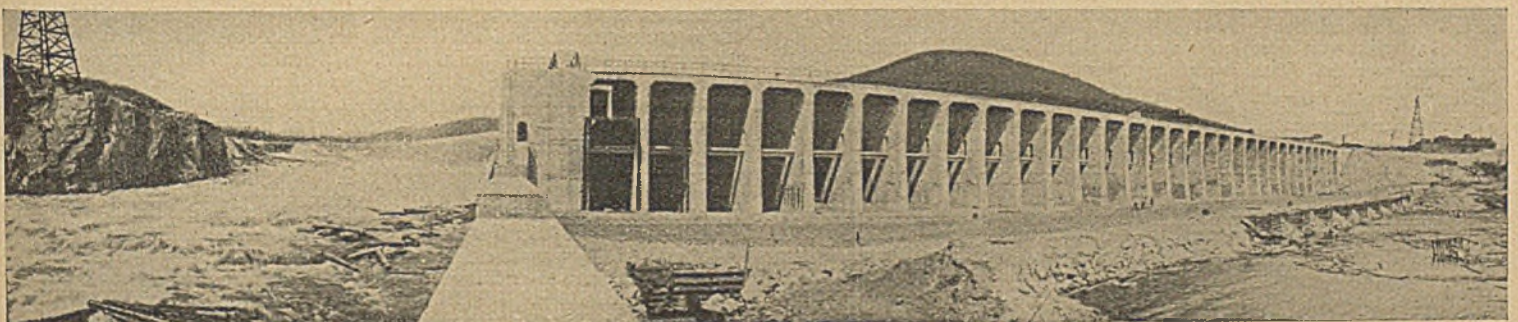


Abb. 3.



Oberkante unter der Wehrkrone nicht mehr als 2,65 m Überlaufhöhe zu bekommen, die durch das Unterwasser des nächsten Triebwerkes bedingt ist. Die Überfallmauer aus Beton mit Schwergewichtsquerschnitt ruht überall auf Fels und hat unter einer Bedienungsbrücke am Wehr 5 Grundablässe von 1,5 m Lichtweite und 3,6 m Tiefe mit hölzernen Schützen mit Bronzegleitflächen. Für die Dorne von 60 cm hohen Aufsatzbrettern sind in die Mauerkrone in Abständen von je 1,5 m Messinghülsen eingelassen.

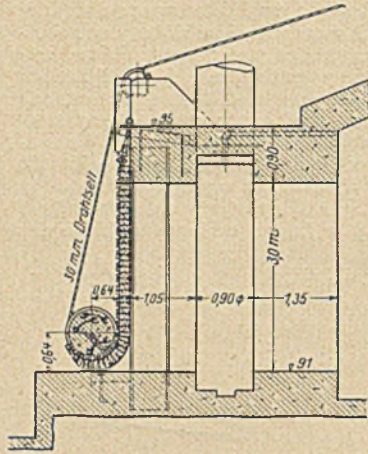


Abb. 4.

Der Obergraben von 1,16 km Länge endet in einem Vorbecken mit einer 15 m hohen und 105 m langen Abschlußmauer, an die sich für 5 Turbinen 15 Eisenbetondruckrohre mit 53 m Länge und 20 m Gefälle anschließen, die je 3,2 m Lichtweite und 3 m Höhe mit stark ausgerundeten Ecken haben und zu einem Bauwerk von 61 m Breite

und 4,2 m Höhe vereinigt sind. Der Obergrabeneinlaß mit 10 Öffnungen von 2,9 m Weite und 6,1 m Höhe wird durch dreiteilige Schützen geschlossen, 25 Tonnen (je 900 kg) schwer, aus Stahlfachwerk mit Eisenbetonausfüllung, die durch eine Winde auf einem

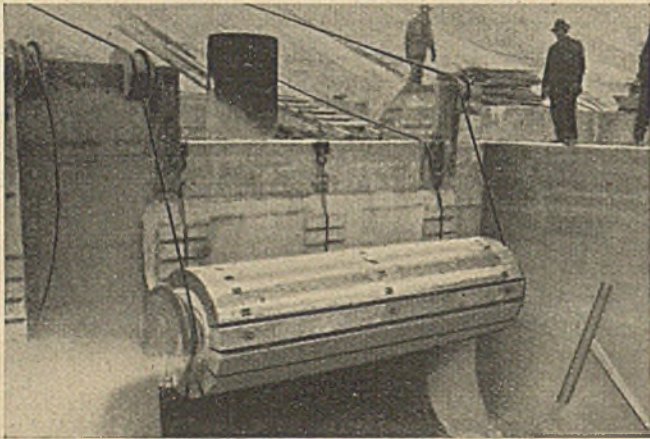


Abb. 5.

Laufgerüst 7 m hoch gehoben werden können; dabei laufen die Verbindungsglieder des obersten und mittleren Teiles so, daß der oberste Teil 40 cm hoch für sich gelüftet werden kann, um den Wasserdruck auf die unteren Teile abzumindern und ihr Hochziehen zu erleichtern. (Nach Engg. vom 23. April und 21. Mai 1926, Seite 515 — 519 und 580 — 582 und Tafel 43 und 45, mit 62 Abbildungen.) N.

### Zuschrift zum Aufsatz „Ueber Rechenproben bei der Berechnung statisch unbestimmter Systeme“.

Von Dr.-Ing. R. Gärtner in Heft 13, S. 257ff.

Am Schlusse seiner oben genannten Abhandlung schreibt Herr Dr.-Ing. Gärtner:

„Es ist noch die Frage, welche von den Proben notwendig und auch hinreichend ist.

Da muß vor allem nochmals auf den Artikel Worch zurückgegriffen werden. Dort werden unter 3. die drei Gleichgewichtsbedingungen  $\sum H = 0$ ,  $\sum V = 0$ ,  $\sum M = 0$  in irgend einem Punkte als Probe angegeben. Daß diese drei Bedingungen bei einem statischen System, ob bestimmt oder unbestimmt, erfüllt sein müssen, ist selbst verständlich. Diese Bedingung ist also unbedingt notwendig, aber natürlich absolut nicht hinreichend.“

Hierzu bemerke ich folgendes:

In dem Abschnitt 3 meiner Abhandlung: „Über Rechenproben bei der Berechnung vielfach statisch unbestimmter Systeme“ im Jahrgang 1925 dieser Zeitschrift, Heft 16, S. 554ff. gab ich die Gleichgewichtsbedingungen als Probe für die richtige Berechnung eines statisch unbestimmten Systemes an. Ausdrücklich wurde gesagt, daß auf diese Probe nur der Vollständigkeit halber kurz eingegangen werde, da diese Probe selbst sowie auch die Grenzen

ihrer Anwendung allgemein bekannt sind. Wie aus dem Zusammenhang und dem Zahlenbeispiel meiner Abhandlung deutlich hervorgeht, setze ich bei Anwendung dieser Probe voraus, daß die statisch unbestimmten Größen bereits richtig ermittelt worden sind, was sich mit Hilfe der im Abschnitt I und 2, dem Hauptteil meiner Abhandlung, angegebenen Proben leicht prüfen läßt.

Die Probe mittels der Gleichgewichtsbedingungen soll dem Rechner nur die Gewähr dafür geben, daß nicht noch zum Schluß bei der Berechnung irgendwelcher statischer Größen

$$S = S_0 - S_1 X_1 - S_2 X_2 - \dots - S_n X_n$$

(wobei S = Moment, Querkraft, Auflagerdruck usw.) ein Fehler unterlaufen ist (trotz richtiger Berechnung der Einzelwerte  $S_0, S_1, S_2, \dots, S_n, X_1, X_2, \dots, X_n$ ).

Die Bezugnahme des Herrn Gärtner auf meine Abhandlung ist also unzutreffend und irreführend. Die in meinem Aufsatz angegebenen Proben geben, wie an dem systematischen Aufbau und dem Zahlenbeispiel klar erkenntlich ist, nur in ihrer Gesamtheit eine hinreichende Kontrolle über die Richtigkeit der Lösung. Aus dem organischen Zusammenhang einen Teil herauszureißen, wie es Herr Gärtner tut, und an ihm herumzudeuteln, ist nicht angehängig. Günter Worch.

### Erwiderung auf die vorstehende Zuschrift.

Herr Dr.-Ing. Worch gibt in seinem Aufsatz die Gleichgewichtsbedingungen als Proben an, die zur Verfügung stehen, um die Lösung der gesamten Aufgabe zu kontrollieren.

In obiger Zuschrift erklärt Herr Worch diesen Satz in der Weise, daß bei Anwendung dieser Probe die statisch unbestimmten Größen bereits nach dem von ihm angegebenen Verfahren richtig ermittelt worden sind.

Hierdurch ändert sich die Sachlage nur insofern, als man vielleicht annehmen kann, daß bei Anwendung aller von Herrn Worch angegebenen Proben und vorsichtiger Rechnung wohl überhaupt kein Fehler aufgetreten ist. Wenn dies aber doch der Fall wäre und nur hierfür sind Kontrollen notwendig, und ein Fehler ist z. B. auch bei der Addition und Multiplikation der Ausdrücke für X möglich, so wird derselbe durch Aufstellung der Gleichgewichtsbedingungen nur ausnahmsweise aufgedeckt. Die Probe ist also auch hier nur notwendig aber nicht hinreichend. Ich habe in meinem Aufsatz deshalb auf diesen Punkt besonders hingewiesen, da ich schon öfters der Ansicht begegnet bin, daß die Probe der Gleichgewichtsbedingungen für ein statisch unbestimmtes System genügt.

Daß ich gerade diesen Punkt aus dem Aufsatz Worch herausgegriffen habe, liegt außer dem bereits Angeführten daran, daß ich mit dem übrigen Inhalt des Artikels einig gehe, was schon daraus zu ersehen ist, daß ich den Aufsatz Worch als begrüßenswert anerkannte. Dr.-Ing. Rudolf Gärtner.

### Preisausschreiben.

Bei einem internationalen Preisausschreiben für den Hai-Ho-Kai in Tientsin—Tangku, China, erhielt die Siemens-Bauunion, Berlin, den ersten Preis. Die Schriftleitung.

### Unfallstatistik des Deutschen Ausschusses für Eisenbeton.

#### 28. Einsturz eines Eisenbetondaches.

Auf einem Industrierwerk wurde im Anschluß an eine schon fertige Halle eine Lagerhalle, rund 24 . 30 m groß, hergestellt und mit einem bogenförmigen Eisenbetondach von 15 cm Stärke überwölbt. Das Dach ruhte einerseits auf einer in Abständen von je 5 m mit Vorlagen versehenen Außenwand aus Ziegelmauerwerk und andererseits auf einem von Eisenbetonstützen in gleich großen Abständen getragenen durchgehenden Eisenbetonbalken. Zur Aufnahme des Gewölbeschubs dienten Zuganker aus je 2 U-Eisen N P 12. Die Rüstung zur Aufnahme der Schalung bestand bei einer Scheitelhöhe von rund 13 m über dem Erdboden aus drei Stockwerken. Als das Betonieren des Daches bis fast zur Mitte vorgeschritten war, stürzte plötzlich ohne irgendwelche Anzeichen das Dach nebst Schalung und Rüstung zusammen. Die äußere Längswand blieb stehen, dagegen wurden die gegenüberstehenden Stützen nebst dem Auflagerbalken durch die Anker nach innen mitgerissen. Zwei Arbeiter kamen dabei ums Leben, einer wurde schwer und fünf leicht verletzt. Nach den Zeugenaussagen war die Rüstung ordnungsmäßig und aus gesundem Holz hergestellt; von keinem der zahlreichen Zeugen konnte eine Erklärung oder auch nur begründete Vermutung über die Ursache des Einsturzes ausgesprochen werden. Zur Zeit des Einsturzes war das Betonieren auf der einen Seite des Daches weiter vorgeschritten als auf der anderen und demzufolge die Rüstung stark einseitig belastet. Dieser Belastung war das Gerüst nicht gewachsen; sie hat augenscheinlich den Hauptanlaß zu dem Unfall gegeben. Unter den Trümmern wurden Rundhölzer von nur 5—6 cm Stärke vorgefunden; wofür diese als Stützen gedient hatten, waren sie zu schwach. Es waren auch Stützen mit Auszugsvorrichtung verwendet, bestehend aus Rundhölzern, die durch U-förmig gebogene Klammern verbunden waren. Ein Sachverständiger äußert Zweifel, ob diese Stützen bei der großen Höhe die erforderliche Sicherheit geboten haben. Ein anderer Sachverständiger bemerkt, daß es sich



nicht feststellen lasse, ob die einzelnen Stützen durchweg ausreichend miteinander verbunden waren. Auch der Umstand, daß beim Aufräumen eine Reihe von Ziegelsteinen auf dem Boden vorgefunden wurde, gab Anlaß zu Bedenken, da eine derartige Unterlage der Stützen den Bestimmungen nicht entsprochen hätte. Genaue Feststellungen über alle diese Dinge liegen nicht vor. Die Sachverständigen, von denen keiner die Rüstung vor dem Zusammenbruch gesehen hatte, mußten sich auf Rückschlüsse beschränken. Die erst nach dem Einsturz beendete baupolizeiliche Prüfung des Entwurfs hat in konstruktiver Hinsicht keine Beanstandungen ergeben. Die Staatsanwaltschaft stellte mangels hinreichender Anhaltspunkte für eine schuldhaft regelwidrige Bauausführung das Verfahren ein. Da aber zu dem Bau eine baupolizeiliche Genehmigung noch nicht vorlag, wurden gegen den Mitinhaber der Unternehmerfirma und den Bauleiter wegen Übertretung des § 367 Ziffer 15 R.Str.G.B. durch Strafbefehl Geldstrafen von je 50 RM. festgesetzt.  
Ky.

### Die Erweiterung des Hafens von Antwerpen.

Der Hafen von Antwerpen wird an Stelle der geplanten, aber unerschwinglich gewordenen Flußverlegung durch einen Hafencanal erweitert, der die alten Hafenanlagen günstig mit der unteren Schelde verbindet und die Wasserfläche des Hafens von 145 auf 300 ha, die Länge der inneren Kaianlagen von 19 auf 27 km, und der Kaianlagen im Gezeitenbereich von 5 auf 7,5 km vergrößert. Der Hafencanal ist, einschl. des Vorhafens am letzten alten Hafenbecken, 5,2 km, die Seeschleuse 334 m und die Ausmündung nach der Schelde 510 m lang (Abb. 1). Die Sohlbreite des Hafencanals ist in der Strecke mit Ufermauern 300 m, in derjenigen mit Pflasterböschungen 140 m. Der Wasserstand, der in der Schelde zwischen -1 und +7 m ü. M. schwankt, wird im Hafencanal auf +4 m ü. M. gehalten. Drei Klappbrücken von 35 m Lichtweite und 7,5 m Verkehrsweite mit 2 Minuten Öffnungs- oder Schließungszeit sind vorgesehen, eine über das Oberhaupt der Seeschleuse, zwei in 350 m Abstand über die Häupter des Vorhafens, von denen stets eine abwechselnd geschlossen sein soll. Die Kosten, ohne diejenigen für die Klappbrücken, sind mit 120 Mill. Frank veranschlagt.

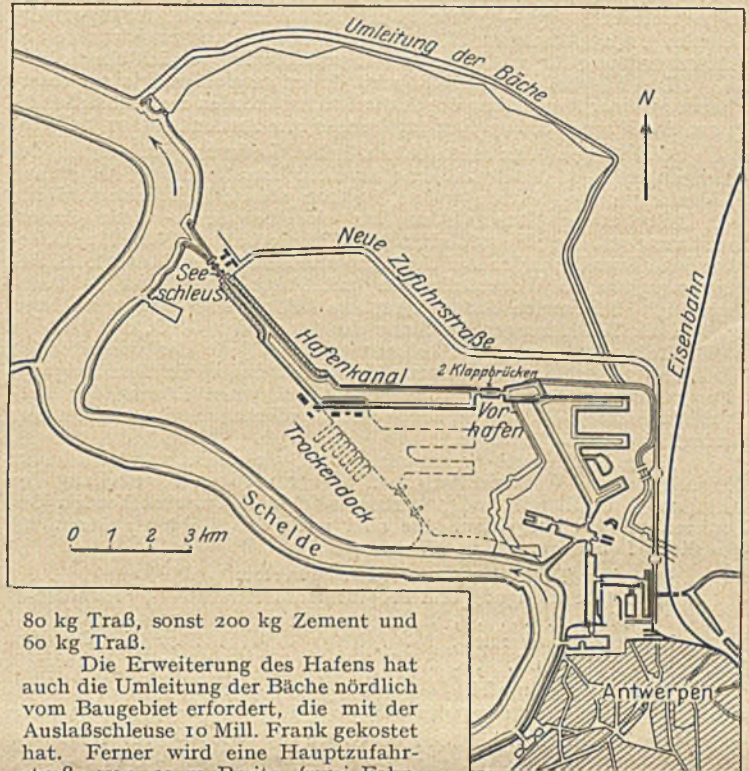
Die Seeschleuse, mit doppelten Schiebetoren in jedem Haupt, hat zwischen den äußeren Toren 270 m, zwischen den inneren 226 m nutzbare Länge, 35 m lichte Weite und 10 m Tiefe unter Nullwasser bei 7,5 m Höhe darüber, so daß die Seeschiffe unabhängig von den Gezeiten durch die Schleuse gehen können. Die Häupter und die Schleusen-kammer sind unabhängig voneinander gegründet, der 5 m starke Boden der Häupter so kräftig bewehrt, daß er auch dem ungünstigsten Auftrieb standhält, der 2 m starke Kammerboden hingegen für das Durchtreten von Grundwasser durchlöchert. Boden und Wände der Häupter sind erst verbunden worden, als keine weiteren Setzungen zu erwarten waren, und für die Bewehrung dementsprechend bis dahin Bewegungsspielraum freigehalten worden. Die Häupter haben beiderseits der doppelten Torkammern von 41 m Länge, 8 m Einlaß- und 10 m Innenweite, noch Nischen zum Einsetzen von Hilfstoren, um bei Beschädigung eines Haupttores dieses durch das andere Haupttor und ein Hilfstor für das Trockenpumpen einschließen zu können (Abb. 2 und 3).

Die Schiebetore, die schwimmend bewegt werden, sind 36,50 × 7,10 × 18 m groß, unten mit Beton- und Gußeisenballast beschwert, um ein gefahrloses Schwimmen zu sichern, darüber mit Wasserballast- und Luftkammern ausgestattet, deren mittelste die elektrischen Pumpen dazu enthält. Das Schiebetor läuft auf zwei achtradrigen Wagen, die so wenig über den unteren Rand ihrer Kammern vorragen, daß sie darin, nach Verdrängen des Wassers mittels Druckluft, nachgesehen und ausgewechselt werden können. Für den Notfall ist auch die Bewegung der Tore auf hölzernen Schlitten vorgesehen, für die Bahnen aus poliertem Granit vorhanden sind. Die Laufschienen für die Torräder haben am Mund der Torkammern leicht herausnehmbare Einsatzstücke, damit der Verschlusskörper (Schwimmer) beim Leerpumpen der Torkammer auch unten dicht anliegt. Die Dichtungshölzer der Tore sind 40 × 40 cm starkes Hartholz. Schlamm unter dem Tor wird durch kräftige Wasserstrahlen von den Pumpen im Tor weggespült. Das Tor öffnet und schließt in je 3 Minuten mittels gefederter Kupplungen ein elektrisch angetriebener Laufwagen, der an Zahnstangen geführt und mit Sicherheits-Ausschalt- und Brems-Einrichtungen ausgestattet ist.

Die Umläufe sind für eine Füllung oder Entleerung der Schleuse in 10 min bemessen und haben zu diesem Zwecke auf jeder Seite der Schleusen-kammer 12 Auslässe von 4 × 2,5 m Querschnitt. Da dabei Wassermengen bis 50 000 m<sup>3</sup> zu bewegen sind und keine für die Schiffe gefährlichen Strömungen auftreten dürfen, ist die Wassergeschwindigkeit durch Erweiterung der Umläufe in den Kammerwänden auf 34 m<sup>2</sup> und durch drosselnde Einbauten im Umlaufboden an jedem Auslauf auf ein unschädliches Maß gebracht (Abb. 4). Jeder Umlauf hat in jedem Schleusen-haupt zwei Rollschützen mit Rollenleitern (Bauart Stoney), einen davon als Ersatz, und zwei Gleitschützen zum Absperren der Schützenkammer beim Leerpumpen. Auch die Umläufe in den Kammerwänden können streckenweise zwischen Hilfsschützen trockengelegt werden, für die Falze vorbereitet sind. Die Rollschützen werden durch runde Kupferstangen in den Ecken beim Eintritt der Schützen in die Führungsgehäuse gedichtet; ihr Gewicht genügt auch beim größten Gefälle von 5 m für die Abwärtsbewegung.

Der 510 m lange Mündungskanal von der Seeschleuse nach der Schelde erweitert sich von 55 auf 375 m und hat im Anschluß an die Schleuse beiderseits rd 100 m lange hölzerne Leitwerke aus Hartholz mit Führungen aus 18 m langen tannenen Rundholzflößen davor. Weiter hinaus stehen an beiden Ufern in Abständen von 50 m zusammengeschürte Bündel aus je 20 Hartholzpfählen zum Festmachen der Schiffe; die äußersten Pfahlbündel an der Schelde sind besonders kräftig gestaltet.

Für die Betonmauern ist Rheinkies und Rheinsand, Traß von Andernach und belgischer Zement verwendet worden, auf je 0,66 m<sup>3</sup> Kies und 0,525 m<sup>3</sup> Sand für die Gründungen 250 kg Zement und



80 kg Traß, sonst 200 kg Zement und 60 kg Traß.

Die Erweiterung des Hafens hat auch die Umleitung der Bäche nördlich vom Baugebiet erfordert, die mit der Auslaßschleuse 10 Mill. Frank gekostet hat. Ferner wird eine Hauptzufuhrstraße von 50 m Breite (zwei Fahrbahnen, Straßenbahnkörper, vier Radfahr- und Fußwege) nach den neuen Hafenanlagen nötig, die 60 Mill. Frank kosten wird. (Nach L. Bonnet, Baudirektor der Hafenerweiterung in Antwerpen, im Génie civil vom 6. Febr. 1926, S. 125—132.) N.

### Umleitung des Marne-Hochwassers um Paris.

Die starken Regenfälle des letzten Winters haben wieder die Gefahr einer schweren Überschwemmung für Paris nahe gebracht und damit wieder die Erörterung der Abhilfemaßnahmen aufleben lassen, die nach dem großen Hochwasser von 1910 eingesetzt hatte. Die Aufspeicherung von 700 bis 800 Mill. m<sup>3</sup> Hochwasser in Talsperren scheidet schon an den Baukosten von 2000 Mill. Frank, da eine lohnende Ausnutzung der Stauräume zur Kraftgewinnung kaum möglich ist, und der nach 1910 ausgearbeitete Plan zur Ableitung von 500 m<sup>3</sup> Hochwasser aus der Marne, dem nächsten Nebenfluß der Seine oberhalb von Paris, nach der Seine unterhalb der Stadt durch einen 38 km langen Kanal würde die jetzt auf 900 Mill. Frank zu schätzenden Baukosten auch nicht lohnen. Ingenieur E. Maynard weist jedoch im Génie civil vom 12. Februar 1926 darauf hin, daß eine Umleitung von 250 m<sup>3</sup> Marne-Hochwasser schon eine befriedigende Entlastung für Paris gegen 1910 ergäbe, da inzwischen auch das Abführungsvermögen der Seine in Paris vergrößert worden ist, und hierfür ein Kanal von 18,7 km Länge näher an der Stadt genügt. Allerdings müßte ein solcher Kanal einen Geländerücken von rd. 20 m Höhe überwinden, wozu aber drei Eisenbetonrohre von 6,5 m Durchmesser und 3,2 km Länge und ein Pumpwerk von 115 000 PS für 23 m Widerstandshöhe ausreichen, während der anschließende Kanal nur ein halbelliptisches Gerinne aus Eisenbeton von 14 m Breite und 4 m Wassertiefe erforderte. Für eine Heberleitung gibt das verfügbare Gefälle keine genügende Leistung. Die Kosten dieser Anlage veranschlagt Ing. Maynard auf 285 Mill. Frank und die jährlichen Betriebskosten auf 7,5 Mill., die (bei 9%) einem Kapital von 83 Mill. Frank entsprechen, so daß der Gesamtaufwand mit 368 Mill. Frank erst 40% der Kosten des erstgeplanten Kanals von 900 Mill. erreicht.

Bei dieser Gelegenheit macht Ing. Maynard auf die Möglichkeit aufmerksam, durch Grundwasserstandsbeobachtungen in den Zuflußgebieten der Seine Hochwasserschätzungen auf Monate hinaus zu machen, da in dem ziemlich durchlässigen Untergrund des Einzugsgebietes sich die Regenmengen, die der Untergrund noch aufzunehmen vermag, also die Zeit bis zu seiner Sättigung und zum Ansteigen des oberirdischen Abflusses genügend sicher schätzen lassen.  
N.



WIRTSCHAFTLICHE MITTEILUNGEN.

AGO-Ausschuß für die Gebührenordnungen der Architekten und Ingenieure.

Geschäftsstelle: Berlin-Lichterfelde, Karlstr. 99. Fernspr. L. 1040.  
Neufassung der Gebührenordnung für städtebauliche Leistungen.

Die in der Gebührenordnung der Architekten vom 1. 7. 1923, Abschnitt VII, §§ 31—35, und in der Gebührenordnung der Ingenieure vom 1. 7. 1923 Abschnitt VI, §§ 33—37, gleichlautend abgedruckte Gebührenordnung für städtebauliche Leistungen ist gänzlich überholt.

Den Mitgliedern des AGO wird daher empfohlen, bis zur Anerkennung einer Neufassung durch die Reichsbehörden die nachstehende, vom AGO beschlossene Fassung bereits zur Anwendung zu bringen.

Gebühren für städtebauliche Leistungen. Arten der Leistungen. § 1. Städtebauliche Arbeiten betreffend: A. Allgemeine Aufteilungspläne (Nutzungspläne, Regionalpläne); B. Bebauungspläne; C. Teilbebauungspläne (Pläne für einzelne Stadt- oder Ortserweiterungsgebiete); D. städtebauliche Einzelarbeiten (Pläne für städtebauliche Einzellösungen mit Grundriß und Aufriß der Bauten); E. Bebauungspläne zu Wohnsiedlungen (mit Parzellierung und Gebäudestellung). Allgemeine Aufteilungspläne (A) als selbständige Arbeiten gelten als Teilleistungen im Sinne des § 14 a der G. O. der Arch.

Leistung und Teilleistung. § 2. Jede der vorstehenden Leistungen besteht aus folgenden Teilleistungen: a) Ortsbesichtigung, Programmaufstellung; b) Vorentwurf (probeweise Lösung der Aufgabe in Skizze); c) Entwurf nebst den erforderlichen schriftlichen oder mündlichen Erläuterungen.

Bautwürfe und Vorentwürfe dazu, wie sie bei städtebaulichen Einzelarbeiten, Wohnsiedlungen u. a. zur völligen Klarstellung der Aufgabe i. d. R. notwendig werden, sind in den nachstehenden Gebühren nicht einbegriffen. Sie sind nach den Gebührensätzen für bauliche Leistungen zu vergüten.

§ 3. Die Teilleistungen werden bewertet:

a) Ortsbesichtigung und Programmaufstellung mit . . . . .	20	} Hundertstel der Gesamtgebühr
b) Vorentwurf mit . . . . .	40	
c) Entwurf mit . . . . .	40	

§ 4. Gebührentafel.

Bei Flächen bis . . . ha Größe beträgt die Gebühr:	für 1 ha M.
<b>A. Für allgemeine Aufteilungspläne</b>	
1 000 ha	5,00
1 500 „	4,50
2 000 „	4,00
2 500 „	3,60
3 000 „	3,30
4 000 „	3,00
5 000 „	2,80
10 000 „	2,50
15 000 „	2,40
20 000 „	2,20
über 20 000 „	2,00
<b>B. Für Bebauungspläne</b>	
100 ha	25,00
200 „	22,00
400 „	19,00
600 „	16,00
800 „	14,00
1 000 „	12,00
1 500 „	10,00
2 000 „	9,00
über 2 000 „	8,00
<b>C. Für Teilbebauungspläne</b>	
20 ha	100,00
30 „	80,00
50 „	60,00
80 „	50,00
100 „	45,00
150 „	36,00
200 „	30,00
über 200 „	25,00
<b>D. Für städtebauliche Einzelarbeiten</b>	
1 ha	3 000,00
2 „	2 600,00
4 „	2 200,00
6 „	1 900,00
10 „	1 500,00
15 „	1 200,00
20 „	1 000,00
über 20 „	900,00

Bemerkung: Die Flächen werden auf die nächst untere Stufe abgerundet, solange die Gebühr dadurch höher wird.

Bei Aufgaben, deren Lösung höhere kultur-, kunstgeschichtliche, landschaftliche oder wirtschaftliche Werte berührt, erhöhen sich diese Gebühren je nach der Bedeutung der Aufgabe.

E. Für Bebauungspläne zu Wohnsiedlungen.

Für Flächen bis zu . . . Wohneinheiten beträgt die Gebühr	für 1 Wohneinheit M.
100	15,00
200	12,00
300	10,00
400	8,00
500	7,00
über 500	6,00

Berlin, den 10. November 1925.

Der Vorstand des AGO.

Der Vorsitzende:  
Prof. Dr.-Ing. Brix  
Geh. Regierungsrat

Der Geschäftsführer:  
Fr. Eiselen  
Reg.-Baumeister a. D.

Internationaler gewerblicher Rechtsschutz.

Bearbeitet vom Patentanwaltsbüro Dr. Oskar Arendt, Berlin W. 50.

Deutschland: Ausstellungsschutz genießen Erfindungen, Muster und Warenzeichen der Messen: Königsberg vom 14.—17. Februar und vom 15.—18. August 1926, Breslau vom 7.—9. März und vom 5.—7. September 1926, Kiel vom 13.—16. März und vom 26.—29. September 1926, allgemeine Messen vom 21.—25. März und vom 12.—19. September 1926 in Köln, und technische Messe ebenda vom 21.—30. März 1926, allgemeine Messen vom 11.—14. April und 26. bis 29. September 1926 in Frankfurt a. M., und technische Messen ebenda vom 9.—14. April und vom 24.—29. September 1926.

Ein neuer Patentamts-Gebührentarif ist in Vorbereitung und sieht im wesentlichen eine Herabsetzung der Patentgebühren für die späteren Patentjahre vor. Durchgreifend neue Gesichtspunkte der Gebührenregelung sind leider auch vom neuen Tarif nicht zu erwarten.

Australien: Hat dem Washingtoner Protokoll vom 2. 6. 1911 der Internationalen Union zugestimmt.

Finnland: Bei Vollmachten genügt jetzt Bestätigung durch zwei Privatpersonen. Eine am 29. 10. 25 bekanntgemachte Verordnung regelt genau die Anfertigung der Patentunterlagen.

Holland: Seit Schaffung des Patentgesetzes im Jahre 1912 bis Ende 1924 sind 29 349 Patente angemeldet, 15 359 bekanntgemacht worden. Im Jahre 1924 wurden 3078 Patente angemeldet.

Italien: Der Ausübungszwang für deutsche Anmelder ist auf Grund von Gegenseitigkeit ähnlich wie für die Schweiz aufgehoben.

Rußland: Abbildungen und Druckstöcke von Warenzeichen müssen Firma und Niederlassungsort des Anmelders aufweisen. Eine bis zum russischen Konsul beglaubigte Bescheinigung des Präsidenten des Reichspatentamtes, daß juristische Personen der Union SSR in Deutschland Warenzeichenschutz genießen, ist bei Warenzeichen-Anmeldungen in Rußland vor deren Eintragung einzureichen. Bei mehreren Anmeldungen derselben Firma kann auf eine derartige Bescheinigung verwiesen werden.

Spanien: Von 1902 bis Ende 1923 wurden 57 774 Patente erteilt, davon 3869 im Jahre 1925.

Die Sonderausstellung „Fließarbeit“ auf der Kölner Herbstmesse.

Die im Rahmen der technischen Messe in Köln (12.—17. September) veranstaltete Sonderausstellung „Fließarbeit“ verspricht eine der interessantesten Ausstellungen zu werden, die man bisher auf Messen gesehen hat. Die Ausstellung, die unter der technischen Leitung des Ausschusses für wirtschaftliche Fertigung beim Reichskuratorium für Wirtschaftlichkeit (Berlin) steht, soll durch praktische Darstellung von Fließzeilen aus mehreren Industriezweigen einen Überblick über den Stand und die Möglichkeiten einer Arbeitsweise geben, die für die gesamte Wirtschaft von allergrößter Bedeutung ist. Eine Reihe großer Firmen, deren Betriebe nach den neuen Grundsätzen der Rationalisierung eingerichtet sind, werden in anschaulicher Weise fließende Fertigung, bei der jedes einmal angefaßte Stück bis zur endgültigen Form zeitlich und örtlich fortlaufend fertiggestellt wird, vorführen. Gezeigt wird z. B. das Zusammensetzen von Motoren, Kistenverpackung, Hemdenfabrikation, die Anfertigung von Arbeiterkleidung, die Herstellung von Pralinen, das Abfüllen von Weinbrand bis zur versandfreien Packung und anderes mehr.

Mit der Sonderausstellung, die von mehreren Verbänden der Metallindustrie tatkräftig unterstützt wird, wird eine wissenschaftliche Tagung verbunden, auf der von maßgebenden Persönlichkeiten der Praxis und der Wissenschaft die technische sowie die betriebs- und volkswirtschaftliche Bedeutung der Fließarbeit behandelt werden soll.



**Mitgliederversammlung des Vereins Beratender Ingenieure e. V. (V. B. J.), Berlin-Lichterfelde, Roonstr. 35, I.**

Die diesjährige Mitgliederversammlung des Vereins Beratender Ingenieure e. V. (V. B. J.), Berlin-Lichterfelde, Roonstr. 35, I findet vom 4.—6. September in Breslau statt. In der am 6. September im Sitzungssaal der Handwerkskammer zu Breslau, Blumenstr. 8, um 9 $\frac{1}{2}$  Uhr vormittags veranstalteten öffentlichen Sitzung werden folgende Vorträge mit anschließender Aussprache gehalten:

1. „Die Wasserversorgung von Deutsch-Oberschlesien“ (Rosenquist-Breslau).
2. „Welchen Vorteil bietet der Beratende Ingenieur bei einem Fabrikbau“ (Zieger-Zittau).
3. „Lage der Weltwirtschaft und der deutschen Wirtschaft“ (Simon-Berlin).

Zu dieser Veranstaltung sind Gäste willkommen.

**PATENTBERICHT.**

Wegen der Vorbemerkung (Erläuterung der nachstehenden Angaben) s. Heft 2 vom 25. Januar 1925, S. 67.

**A. Bekanntgemachte Anmeldungen.**

Bekanntgemacht im Patentblatt Nr. 29 vom 22. Juli 1926.

- Kl. 5 c, Gr. 4. G 60 785. Charles Gascard, Wiesbaden, Kaiser-Friedrich-Ring 76. Vorrichtung zum Rauben mehrteiliger Grubenstempel. 26. 2. 24.
- Kl. 20 a, Gr. 11. K 87 004. Dipl.-Ing. Franz Kruckenberg, Heidelberg, Unter der Schanz 1. Lauf- und Bremswerk an Hängeschneidbahnen. 29. 8. 23.
- Kl. 20 a, Gr. 12. B 119 380. Fa. Adolf Bleichert & Co., Leipzig-Gohlis. Einrichtung zum Messen und Ablesen der Windstärke bei Personen-Seilschwebbahnen. 21. 4. 25.
- Kl. 20 h, Gr. 1. D 46 560. Dr.-Ing. Hans Dreyer, München, Texelbergstr. 44. Vorrichtung zur ständigen, selbsttätigen Überwachung des Eisenbahngleises unter den fahrenden Zügen. 17. 11. 24.
- Kl. 37 f, Gr. 1. C 37 270. Gaston Couture-Laffas, Le Vésinet, Seine & Oise; Vertr.: M. Mintz, Pat.-Anw., Berlin SW 11. Bauweise für Schaustellungssäle. 7. 10. 25.
- Kl. 42 c, Gr. 17. O 14 261. Optische Anstalt C. P. Goerz A.-G., Zehlendorf, Wannseebahn. Standlinienentfernungsmesser. 23. 5. 24.
- Kl. 80 a, Gr. 7. S 57 317. Emil Sprenger, Goldach, Schweiz; Vertr.: Dr. G. Rauter, Pat.-Anw., Berlin W 9. Verfahren zum Sortieren und Mischen von Materialien, insbes. Beton u. dgl. 20. 8. 21.
- Kl. 80 a, Gr. 7. Sch 73 660. Walter Schindler, Bern, Schweiz; Vertr.: Dipl.-Ing. F. Neubauer, Pat.-Anw., Berlin W 9. Zweiteilige Mischtrommel. 28. 3. 25.
- Kl. 80 b, Gr. 2. K 94 215. John Keith Kiddle, Melbourne, Australien; Vertr.: Dr. G. Winterfeld, Pat.-Anw., Berlin SW 61. Verfahren zum Brennen von Kalkstein. 14. 5. 25.
- Kl. 80 b, Gr. 8. K 93 236. Paul Kestner, Boulogne sur Seine, Frankr.; Vertr.: K. Osius u. Dr. A. Zehden, Pat.-Anwälte, Berlin SW 11. Verfahren zur Herstellung eines feuerfesten Zementes. 7. 3. 25. Frankreich 21. 3. 24.
- Kl. 81 e, Gr. 21. B 120 748. Jean Bill, Zürich; Vertr.: Dipl.-Ing. K. Wentzel, Pat.-Anw., Frankfurt a. M. Transport- und Verladeeinrichtung für Massengüter. 10. 7. 25. Schweiz 15. 7. 24.
- Kl. 81 e, Gr. 136. R 65 203. Fa. Rheinische Maschinenfabrik, Neuß. Silo für staubförmige und körnige Materialien. 22. 8. 25.
- Kl. 85 c, Gr. 3. J 26 448. Dr.-Ing. Karl Imhoff, Essen, Ruhr, Zweigertstraße 57. Verfahren und Vorrichtungen zur Reinigung von Abwasser in einem mit Kolloidfängern versehenen Absetzbecken. 22. 7. 25.
- Kl. 85 c, Gr. 3. J 36 529. Dr.-Ing. Karl Imhoff, Essen, Ruhr, Zweigertstraße 57. Vorrichtung zur Reinigung von Abwasser in einem mit Kolloidfänger versehenen Absetzbecken; Zus. z. Anm. J 26 448. 11. 8. 25.

- Kl. 85 c, Gr. 6. D 47 816. Paul Dittmeyer, Ludwigsburg. Vorrichtung zum Reinigen von durch Schwimm- und Sinkstoffe verunreinigtem Wasser mittels eines endlosen Sieb- oder Rechenbandes. 21. 4. 25.
- Kl. 85 c, Gr. 6. F 58 357. Bamag-Meguin, Aktiengesellschaft, Berlin. Verfahren zur Verteilung des zu reinigenden Wassers oder Abwassers auf verschiedene Tiefen des Klärbehälters. 16. 3. 25.

**B. Erteilte Patente.**

Bekanntgemacht im Patentblatt Nr. 29 vom 22. Juli 1926.

- Kl. 19 a, Gr. 31. 432 382. Fritz Stober, Oppeln, O.-S., Eichendorffstraße 1. Schienenstoßfeilmaschine. 17. 9. 24. St 38 414.
- Kl. 19 d, Gr. 3. 432 383. Christoph & Unmack Akt.-Ges., Niesky, O.-L. Eiserner Brückenbalken mit Holzfüllstücken für die Schienenlagerung. 9. 5. 24. C 34 822.
- Kl. 20 i, Gr. 4. 432 478. Gottfried Künstler, Dortmund, Viktoriastraße 17. Anschlußweiche für Grubenbahnen. 18. 1. 23. K 84 648.
- Kl. 37 a, Gr. 7. 432 297. Serban George Cantacuzène, Bukarest, Rumänien; Vertr.: Dipl.-Ing. Dr. D. Landenberger, Pat.-Anw., Berlin SW 61. Verfahren zur Herstellung einer gegen Wärme und Verdunstungsverluste schützenden Bekleidung für Metallbehälter. 19. 5. 25. C 36 693. Rumänien 31. 5. u. 2. 6. 24.
- Kl. 37 b, Gr. 2. 432 298. Adolf Possekkel, Berlin-Schöneberg, Apostel-Paulus-Str. 32. Verfahren zur Herstellung tragfähiger Isolierplatten. 27. 6. 25. P 52 092.
- Kl. 37 f, Gr. 2. 432 393. Schulz & Kling A.-G., München. Silo mit Zellenlüftung. 8. 2. 25. Sch 72 980.
- Kl. 37 f, Gr. 4. 432 299. Compagnie Electro-Mécanique, Paris; Vertr.: R. Scherpe, Pat.-Anw., Charlottenburg 5. Bockgerüst für elektrische Freileitungen. 7. 5. 24. C 34 815. Frankreich 5. 11. 23.
- Kl. 80 a, Gr. 34. 432 345. Alphons Horten, Berlin-Wilmersdorf, Brandenburgische Str. 16. Vorrichtung zum Formen der Muffenrohren eisenbewehrter Betonrohre. 18. 2. 25. H 100 625.
- Kl. 81 d, Gr. 1. 432 470. Robert Hennecke, Charlottenburg, Lindenallee 30. Müllabfuhrwagen. 3. 9. 25. H 103 355.
- Kl. 84 a, Gr. 3. 432 350. Gutchoffnungshütte Oberhausen A.-G., Oberhausen, Rhld. Rollschütz. 12. 8. 24. G 61 978.
- Kl. 84 d, Gr. 2. 432 351. Keystone Driller Company, Beaver Falls, Penns., V. St. A.; Vertr.: F. Meffert u. Dr. L. Sell, Pat.-Anwälte, Berlin SW 68. Löffelbagger mit am heb- und senkbaren Ausleger gelenkig sitzendem Löffelstiel. 16. 7. 24. K 90 266.

**BÜCHERBESPRECHUNGEN.**

Die Ford Motor Company, ihre Organisation und ihre Methoden. Von Emil Honemeier. Geheftet RM. 3,25, in Halbleinen RM. 4.

Das sehr anregende Buch enthält eine Beschreibung der Ford Motor Company und ihrer Organisation der technischen und kaufmännischen Methoden in übersichtlicher Form. Es ist eine Zusammenfassung alles dessen, was in der deutschen Literatur in den letzten Jahren über den gleichen Gegenstand bekannt geworden ist.

Die Darstellung ist leicht faßlich und wird zur Einführung in die Materie gute Dienste leisten. E. P.

Irrtum und Wahrheit über Wasserkraft und Kohle. Von Oberbaurat M. Gerbel. Die Bedeutung der Energiequellen für die industrielle und landwirtschaftliche Produktion. VI. u. 68 S. Verlag von Julius Springer, Wien 1925. Preis: geh. RM 1,80, geb. RM 2,40.

Wenn auch die Ausführungen des Verfassers rein auf österreichische Verhältnisse zugeschnitten sind, so können sie doch mit gutem Recht die Beachtung weitester Kreise für sich in Anspruch nehmen.

Verfasser war von der Gesellschaft für Wärmewirtschaft mit der Aufgabe betraut, den Einfluß des Ausbaues der österreichischen Wasserkraft auf die Kohlenwirtschaft der österreichischen Länder zu untersuchen. Er legt in dem vorliegenden Buche das Ergebnis seiner Untersuchungen vor.

Es gehört mit zu den wenig erfreulichen Erscheinungen der Nachkriegszeit, daß auch in wirtschaftlich-technischen Erwägungen und in der Vorbereitung von Unternehmungen das Schlagwort vielfach

eine Rolle gespielt und eine Wirkung ausgeübt hat, die schwer verträglich war mit der nüchternen Sprache der Tatsachen und den Forderungen nach Wahrheit und Sachlichkeit. Zu den Gebieten, auf denen diese Wirkung am lautesten sich äußerte, gehört unzweifelhaft das des Wasserkraftausbaues. Wasserkraft sollte mit einem Male Helfer aus aller Not, vor allem der Not mit der Kohle sein. Daß diese Erscheinung in einem Lande besonders lebhaft sich zeigte, das wie Österreich plötzlich vollkommen arm an Kohle wurde, nachdem es vorher über reiche Schätze verfügt hatte, ist verständlich. Aber auch bei uns in Deutschland sind wir nicht vor gleichem verschont geblieben. Auch wir haben eine Überschätzung der Bedeutung unserer Wasserkraft hinsichtlich ihres Einflusses auf die Beseitigung auch unserer Kohlennot erfahren müssen. Die Zeiten haben sich augenblicklich wieder gewandelt. Zur Zeit haben wir wieder einmal Kohlen genug, auf der anderen Seite fehlen die Mittel vielfach zum Ausbau unserer Wasserkraft.

Es mag darum fraglich erscheinen, ob das Buch Gerbels im gegenwärtigen Zeitpunkt für uns in Deutschland noch das — um ein Fremdwort einmal zu gebrauchen — aktuelle Interesse hat. Der Anschein spricht dagegen. Und doch möchte ich ein Interesse bejahen, einmal, weil für uns die Voraussetzungen für den Ausbau unserer Wasserkraftwirtschaft doch noch anders gelagert sind als für unsere österreichischen Nachbarn, dann auch, weil auch bei uns die wissenschaftliche, auf Tatsachenmaterial gestützte Erkenntnis über die günstigste volkswirtschaftliche Verwendung unserer Wasserkraft m. W. noch nicht vorliegt. Gerbel hat für Österreich im vorliegenden Buche den Nachweis erbracht, in welchem Zweige der Volkswirtschaft



seines Landes am zweckmäßigsten die Wasserkräfte ihre Verwendung finden können; er findet sie in Anlagen zur großzügigen Erzeugung von künstlichem Dünger zwecks Verringerung der notwendigen Einfuhr von Getreide. Für Deutschland fehlt meines Wissens eine gleichartige grundsätzliche Untersuchung. Ich verkenne nicht die Schwierigkeiten ihrer Durchführung, die bei uns ungleich größer sein werden als in Österreich. Immerhin aber sollten diese Schwierigkeiten nicht Anlaß

sein, sie überhaupt nicht zu versuchen. Wenn wir auf dem Standpunkte stehen, daß der Ausbau unserer — ausbauwürdigen — Wasserkräfte, eine wichtige, vielleicht eine der wichtigsten volkswirtschaftlichen Notwendigkeiten nach wie vor ist, dann müssen wir auch über die weitere wichtigste Frage Klarheit gewinnen, wie die beste volkswirtschaftliche Verwendung der zu gewinnenden Kräfte sein muß. Dazu kann das Buch Gerbels ein brauchbarer Wegweiser sein. Heiser.

## MITTEILUNGEN DER DEUTSCHEN GESELLSCHAFT FÜR BAUINGENIEURWESEN.

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

### Ausbildung der akademischen Bauingenieure.

Im Anschluß an die im Rahmen der Vortragsreihe über „Wirtschaftlichkeit im Bauwesen“ im letzten Winter stattgehabten Erörterungen über die Frage: „Wie kann beim akademischen Studium der Bauwissenschaften der Notwendigkeit wirtschaftlicher Ausbildung Rechnung getragen werden?“ — sind in einem besonderen Arbeitsausschuß für Ausbildungsfragen der akademischen Bauingenieure praktische Vorschläge für Ausgestaltung des Hochschullehrplanes für Bauingenieure und damit zusammenhängende Ausbildungsprobleme behandelt worden. In diesem Ausschuß arbeiten Hochschullehrer von verschiedenen preußischen und außerpreußischen technischen Hochschulen, namhafte Vertreter großer Ingenieurbauunternehmungen sowie beamtete Bauingenieure zusammen. Die Beratungen gingen von den bekannten, seinerzeit im Deutschen Ausschuß für technisches Schulwesen erörterten Richtlinien von Professor Dr. Ing. e. h. Aumund-Berlin über „Die nächsten Aufgaben in der Weiterentwicklung der technischen Hochschule“ aus. Es wurde dazu vom Standpunkt des Bauingenieurwesens aus im wesentlichen zustimmend Stellung genommen und beschlossen, die von den Bauingenieuren dazu zu stellenden Forderungen zu klären und seinerzeit im Einvernehmen mit dem Deutschen Ausschuß für technisches Schulwesen bei den maßgebenden Stellen zur Sprache zu bringen.

Bei der Arbeit des Ausschusses stand naturgemäß zunächst der wirtschaftliche Unterricht der Bauingenieure auf den technischen Hochschulen im Vordergrund, doch wurde im weiteren Verlauf auch auf die Ausgestaltung des gesamten Lehrplanes und die Art des Unterrichts, ferner auf die dringenden Fragen der Praktikantenausbildung sowie der Fernhaltung ungeeigneten Zuzuges vom Studium der Bauingenieurwissenschaften eingegangen.

Aus den Verhandlungen über die Ausbildungsfragen seien folgende Punkte hervorgehoben, über die im Ausschuß im wesentlichen grundsätzliche Übereinstimmung herrschte:

1. Eine Weiterentwicklung des Hochschulunterrichts der Bauingenieure ist als notwendig zu bezeichnen, insbesondere in Richtung der Durchdringung des technischen Unterrichts mit wirtschaftlichem Erkenntnisstoff und Einführung besonderer wirtschafts-, betriebs- und rechtswissenschaftlicher Vorlesungen. Dabei ist der volkswirtschaftliche Unterricht nach andern Gesichtspunkten zu behandeln, als es auf den Universitäten geschieht, und möglichst durch einen Ingenieur zu erteilen. Die genannten Lehrfächer sollen auch Prüfungsfächer sein.
2. Die Ausbildung besonderer „Verwaltungsingenieure“ kommt für das Bauingenieurwesen nicht in Frage.
3. Für das akademische Bauingenieurstudium ist ein einheitlicher Lehrgang festzustellen und dessen Einführung an allen technischen Hochschulen zu fordern.
4. Lehrpläne, Handhabung des Unterrichts und Gestaltung der Prüfungsbestimmungen müssen in allen Teilen auf zeitgemäße Höhe gebracht werden.
5. Die Ausgestaltung des Hochschulunterrichts soll nicht durch die besonderen Anforderungen des Staates für seinen Dienst entscheidend beeinflusst werden.
6. Eine vorzeitige Spezialisierung des Studiums auf Einzelgebiete der Bauingenieurwissenschaften ist aus grundsätzlichen pädagogischen Erwägungen heraus und im Hinblick auf die Ungewißheit der späteren Betätigung der Studierenden in der Praxis abzulehnen. Die beiden ersten Studienjahre sollen im wesentlichen den Hilfswissenschaften und den Grundlagen der Fachwissenschaft gewidmet sein, während das Studium der eigentlichen Fachwissenschaft unter Betonung eines Hauptgebietes die beiden letzten Jahre in Anspruch nehmen soll. Tieferes Eindringen in Spezialgebiete muß weiterer Fortbildung nach dem Studium vorbehalten bleiben, wozu die Außeninstitute der technischen Hochschulen ihren Wirkungskreis entsprechend auszubauen haben werden.
7. Die Ausgestaltung des Unterrichts im Bauingenieurwesen darf eine weitere Belastung der Studierenden nicht bringen. Es ist im Gegenteil eine Entlastung auf dem Wege der Erhöhung des Wirkungsgrades des Unterrichtsbetriebes durch Vereinfachung und Verbesserung der Organisation, Vermehrung des Lehr- und Assistentenpersonals, Ausnutzung der modernsten Hilfsmittel zur Förderung des Anschauungsvermögens und des Übungsunterrichts u. a. m., aber auch auf dem Wege der Beseitigung gewisser Hilfswissenschaften aus dem Hochschulunterricht und Durchsetzung der Forderung ihrer ausreichenden Behandlung im Lehrplan der höheren Schulen anzustreben.
8. Eine Verbesserung der praktischen Ausbildung vor, während und nach der Studienzzeit ist notwendig, insbesondere ein Ausnutzen der Ferien zu wirklich praktischer Tätigkeit auf der Baustelle, nicht im Entwurfsbüro.

9. Die Ausbildung nach vollendeten Hochschulstudien beim Eintritt in die Praxis wird teils dem Staate, wie bisher, teils Selbstverwaltungskörpern, teils den einzelnen privaten Unternehmungen überlassen bleiben müssen, die dafür besonders zu interessieren sein würden.

10. Den in der Praxis stehenden Ingenieuren ist die Möglichkeit zu geben, sich mehr als bisher fortzubilden.

Die vorgenannten Fragen sollen nunmehr im einzelnen weiter eingehend untersucht werden, um zu bestimmten Vorschlägen für die zur Durchführung der aufgestellten Forderungen zu treffenden Maßnahmen zu gelangen.

Ganz besondere Wichtigkeit wurde in dem genannten Arbeitsausschuß ferner der Frage der Fernhaltung ungeeigneten Zuzuges vom akademischen Studium der Bauwissenschaften, insbesondere der Ingenieurwissenschaften beigemessen. Es herrschte Übereinstimmung darüber, daß die zur Zeit vorliegenden Verhältnisse hinsichtlich der Zahl der Studierenden sowohl, wie hinsichtlich ihrer Vorbildung und Eignung so ernst sind, daß alles versucht werden muß, um die einer wirksamen Abhilfe zweifellos entgegenstehenden großen Schwierigkeiten zu überwinden. Als Mittel zur Abhilfe kommen in Betracht: Aufklärung durch die Presse und durch Einwirkung in den höheren Schulen, Treffen einer Auslese, möglichst bei Beginn, jedenfalls in einem möglichst frühen Zeitpunkt des Studiums, durch Beurteilung der Praktikantentätigkeit und Einführung von Semesterprüfungen für die ersten Semester, schließlich Verschärfung der Vor- und Hauptprüfung. Von der Aufklärung durch die Presse wird ausgiebiger Gebrauch zu machen sein. Auch soll der von der Deutschen Gesellschaft für Bauingenieurwesen gemeinsam mit dem DATSCH herausgegebene Führer für die Berufswahl, „Die Ausbildung für den Beruf des akademischen Bauingenieurs“, der bereits die scharfe Selbstprüfung des angehenden Akademikers auf besondere Eignung als unerlässlich bezeichnet, in der nächsten Auflage die Eignungsfrage in besonders eingehender Weise behandeln und die Folgen der Vernachlässigung eindringlich darstellen.

Die Auswertung der Praktikantenzeit für die Auslese verlangt, daß für die Ausbildung der Praktikanten ein bestimmter — wenn auch nicht starrer — Plan vorgeschrieben und die Zulassung zum Studium von dem Nachweis der Erfüllung dieser Ausbildungsvorschriften abhängig gemacht wird. Freilich ist dazu grundlegende Voraussetzung, daß die Ausbildung des akademischen Nachwuchses durch die sich dieser Aufgabe unterziehenden Bauunternehmungen mit dem größten Ernst gehandhabt wird, daß für die Betrauung mit dieser verantwortungsvollen Aufgabe besondere Eignung vorhanden und sichere Gewähr für zuverlässige Durchführung gegeben ist, und daß schließlich die ordnungsmäßige Erfüllung der übernommenen Ausbildungsverpflichtung durch wirksame Zwangsmittel sichergestellt wird.

Eine Auslese erst durch besonders scharfe Handhabung der Vor- und Hauptprüfung und nur durch diese allein zu erzwingen, bedeutet in dem fortgeschrittenen Stadium eine zu große Härte und wird deshalb kaum je voll wirksam werden. An der Notwendigkeit, ernsthaft nach Mitteln zu suchen, die ungenügende Eignung zum Bauingenieurstudium und -beruf so früh wie möglich klarzustellen und daraufhin die Ungeeigneten mit Erfolg vom Studium fernzuhalten, kann daher nicht mehr vorübergegangen werden. Daß bei der außerordentlichen Notlage auch vor der Anwendung außerordentlicher Mittel nicht zurückgeschreckt werden darf und vielleicht manche der in normalen Zeiten geübten Rücksichten — vorübergehend wenigstens — zurücktreten muß, wird nach Ansicht des Ausschusses in den Kauf genommen werden müssen. B.

### Besichtigungen.

Am Mittwoch, den 1. September d. Js., nachmittags 4 1/2 Uhr, wird eine Besichtigung der Baustelle der Siemens-Bauunion G. m. b. H. bei dem Kreuzungstunnel der AEG.-Schnellbahn mit dem Landwehrkanal stattfinden.

Treffpunkt 4 1/2 Uhr pünktl. Kottbuser Ufer, Ecke Kottbuser Brücke. Für Ende nächsten Monats ist die Besichtigung der Wasserwerksbauten bei Stolpe vorgesehen.

Besondere Einladung für beide Besichtigungen an die Mitglieder der Ortsgruppe Brandenburg ergeht noch.

Den Einladungen derjenigen Mitglieder, die mit Beitragsanteilen für 1926 noch rückständig sind, legen wir eine Zahlkarte bei und bitten um umgehende Übersendung auf das Postscheckkonto der Deutschen Gesellschaft für Bauingenieurwesen, Berlin, Nr. 100 329. Der Mitgliedsbeitrag beträgt jährlich RM. 8,—, für Mitglieder, die gleichzeitig Mitglied des VDI sind RM. 6,— und für Junioren RM. 3,—