

DIE BAUTECHNIK

3. Jahrgang

BERLIN, 18. Dezember 1925

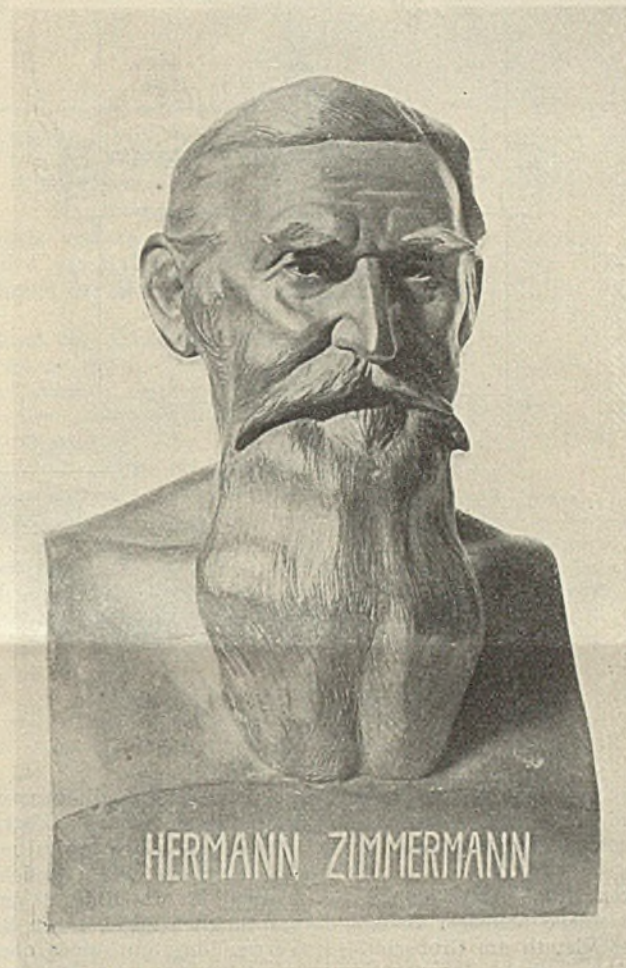
Heft 55

Alle Rechte vorbehalten. Zum achtzigsten Geburtstage von Hermann Zimmermann.

Am 17. Dezember vollendet der Wirkl. Geheime Oberbaurat Dr.-Ing. Dr. Hermann Zimmermann in völliger körperlicher und geistiger Frische sein achtzigstes Lebensjahr.

Bei der überragenden Bedeutung dieses seltenen Mannes in seinem Fachgebiet gebührt es sich, an seinem achtzigsten Geburtstag einen Rückblick auf sein Leben und Wirken zu tun.

Zimmermann wurde am 17. Dezember 1845 in Langensalza geboren. Er verließ schon mit 16 Jahren die Schule und widmete sich dem Seemannsberuf. Nach vielen Segelschiffahrten, die ihn nach fast allen Weltteilen führten, bestand er im Jahre 1867 die Steuermannsprüfung, diente dann im Jahre 1868 als Einjährig-Freiwilliger in der Kriegsmarine des Norddeutschen Bundes und trat, nachdem er als Steuermann noch einmal einen großen Segler nach Westindien geführt hatte, als Hilfsarbeiter bei der vom Hamburger Staat gegründeten Seewarte ein. Die Fahrten auf einsamem Ozean unter klarem Sternenhimmel hatten Zimmermann mit Macht zum Studium der Astronomie und zum Rüstzeuge der Astronomen, der Mathematik, hingezogen. Die Mathematik wiederum erweckte in ihm die Liebe zum Ingenieurberuf. Im Jahre 1869 ging Zimmermann als Vierundzwanzigjähriger nach Karlsruhe, um auf dem dortigen Polytechnikum zuerst Maschinen- und dann Ingenieurbaufach zu studieren. Das Studium wurde durch den Krieg 1870/71 unterbrochen, den Zimmermann in der Marine mitmachte. Im Jahre 1874 erwarb sich Zimmermann die Würde eines Dr. phil. bei der Universität Leipzig durch eine Arbeit aus dem Gebiete der Kinematik; im Jahre 1875 legte er die Diplomprüfung im Fache des Ingenieurwesens ab. Nach dreijähriger Tätigkeit bei der Generaldirektion der Reichseisenbahnen in Straßburg holte er als Dreiunddreißigjähriger die Reifeprüfung am Lyzeum in Straßburg und die Baumeisterprüfung in Karlsruhe nach. Nach weiterer Tätigkeit beim Neubau des Hauptbahnhofes in Straßburg wurde er im Jahre 1881 durch Kinel in das Reichsamt für die Verwaltung der Reichseisenbahnen nach Berlin berufen. Kinel, dem auch die Oberaufsicht über die Neubauten der Universität Straßburg oblag, war auf Zimmermann durch seine ausgezeichneten Konstruktionen für die Kuppel der Straßburger Sternwarte und für deren Bewegungsmechanismus aufmerksam geworden. Im Jahre 1891 wurde Zimmermann als Nachfolger von Schwedler als Vortragender Rat in das preußische Ministerium der öffentlichen Arbeiten berufen. Hier verwaltete er 20 Jahre lang das umfangreiche Referat für die Brücken und Ingenieurhochbauten der gesamten preußischen Staatsbahnen und eine lange Reihe von Jahren auch das Referat für das Oberbauwesen. Im Jahre 1911 trat er in den Ruhestand, nicht um Ruhe zu haben, sondern, wie er selbst sagte, um den Jüngeren Platz zu machen. Unermüdet hat er seitdem an dem Fortschritt seines Faches mit größtem Erfolge weitergearbeitet. Lange Zeit war er Mitglied des Technischen Oberprüfungsamtes, noch heute ist er Mitglied der Akademie des Bauwesens und der Preußischen Akademie der Wissenschaften, die ihn im Jahre 1904 zu ihrem ordentlichen Mitgliede wählte. Seine Verdienste um die preußischen Staatsbahnen wurden durch Verleihung der Silbernen und der Goldenen Denkmünze für Verdienste um das Bauwesen anerkannt.



Seinen Weltruf als Gelehrter und Forscher hat Zimmermann begründet durch sein klassisches Buch: „Die Berechnung des Eisenbahn-Oberbaues“, durch seine Schriften über die Schwingungen eines Trägers mit beweglicher Last und über Raumbauwerke, durch die Erfindung einer neuen Kuppelform und durch eine große Zahl ausgezeichnete Schriften über die Knicksicherheit gedrückter Glieder eiserner Brücken. Seine Rechentafel fehlt nirgends auf den Tischen der Konstrukteure und erfreut sich auch bei kaufmännischen Arbeiten großer Beliebtheit. In den letzten Jahren hat Zimmermann seine überragenden mathematischen Kenntnisse und seine besondere Vertrautheit mit den schwierigen theoretischen Fragen der Knicksicherheit gedrückter Glieder in den Dienst des „Ausschusses für Versuche im Eisenbau“ des Deutschen Eisenbau-Verbandes gestellt bei der Durchführung von Versuchen zur Erforschung der Knicksicherheit gedrückter Stäbe. Hier ist es Zimmermann gelungen, auf neuen Wegen neue wissenschaftliche Wahrheiten zu finden und Verfahren anzugeben, durch die es gelungen ist, bei der Durchführung der genannten Versuche alle Unsicherheiten, soweit es überhaupt möglich erscheint, auszuschalten. Der Deutsche Eisenbau-Verband hat seinem Dank für Zimmermanns hervorragende Verdienste um den deutschen Eisenbau und im besonderen um die Durchführung der Knickversuche bei der Hauptversammlung in Karlsruhe im Oktober d. J. dadurch Ausdruck verliehen, daß er Zimmermann in der Technischen Hochschule, die ihm 1901 die Würde eines Dr.-Ing. chr. verliehen hatte, seine Bronzestatue überreichte.¹⁾ Der Verein Deutscher Ingenieure ehrte Zimmermann im Jahre 1924 durch Verleihung der Grashof-Denkmünze. Als Dank für diese Ehrung widmete Zimmermann dem Verein Deutscher

Ingenieure sein tiefgründiges Buch „Zur Relativitätstheorie, Gedanken eines Technikers“.

Das Bild Zimmermanns wäre nicht vollständig, wenn wir nicht auch seiner rein menschlichen Eigenschaften gedenken wollten. Seine glühende Liebe zur Natur hat ihn oft in alle deutschen Gebirge und auf die höchsten Gipfel der Tiroler und Schweizer Alpen geführt. Noch heute wandert er häufig in deutschen Mittelgebirgen. Marschleistungen von 30 km am Tage gehören bei ihm auch heute noch nicht zu Seltenheiten. Sein früherer Seemannsberuf hat ihn später den Seglern der Lüfte zugeführt; er hat im Freiballon als Mitfahrer und auch als Führer viele und weite Fahrten unternommen und im Luftschiffe manchmal den ihm befreundeten Grafen Zeppelin begleitet.

Alle, die mit Zimmermann in Berührung kommen, verehren in ihm neben dem hervorragenden Gelehrten vor allem seine eindrucksvolle, dabei aber so überaus anspruchslose und bescheidene Persönlichkeit, die allen Menschen gerecht zu werden bestrebt ist und auch die gegnerische Meinung achtet und zu verstehen sucht.

Möchte uns Zimmermann noch lange in körperlicher und geistiger Frische erhalten bleiben. Schaper.

¹⁾ Unser Bild stellt diese von der Bildhauerin Dorothea Schaper geschaffene Büste dar.

Die Zylinderschütze der Unterschleuse des Südabstiegs zu Minden i. W.

Alle Rechte vorbehalten.

Von Regierungsbaurat Foss und Regierungsbaurat Hassenstein, Minden.

Für den Verschluß der Umläufe und Sparbeckeneinläufe der als zweiter Abstieg vom Rhein-Weser-Kanal zur Weser kürzlich in Betrieb genommenen Unterschleuse des Südabstiegs zu Minden¹⁾ waren bei der Entwurfbearbeitung hohe Zylinderschütze in der bisher üblichen Bauweise (Rohrschützen) in Aussicht genommen.

Wegen der Unzuträglichkeiten, die sich in den letzten Jahren u. a. an den Schützen der Schleusen des Hohenzollernkanals dadurch herausgestellt hatten, daß durch die hohen Schütze größere Mengen atmosphärischer Luft in die Umlaufkanäle eintreten, die unter explosionsähnlicher Erscheinung zu entweichen bestrebt ist, und dadurch u. U. eine Gefährdung des Schleusenmauerwerks verursachen

Diese Bauart hat den Nachteil, daß in die Öffnung der Einlaufkanäle für die untere Lagerung der Führungsstange ein Ring eingebaut werden muß, dessen Querschnitt durch die Tragarme für das Lager und durch dieses selbst nicht unwesentlich verengt wird. Wenn auch diese Querschnittsverengung der Durchflußöffnung auf die Schleusungsdauer nur von geringem Einfluß ist, so ist doch zu befürchten, daß beim Schleusen mitgerissene Fremdkörper, wie Taue, Trossen, Holzstücke und dergl., sich an den Lagerarmen festsetzen, auf den Dichtungsring aufliegen und so zu dauernden Undichtigkeiten des Verschlusses führen können.

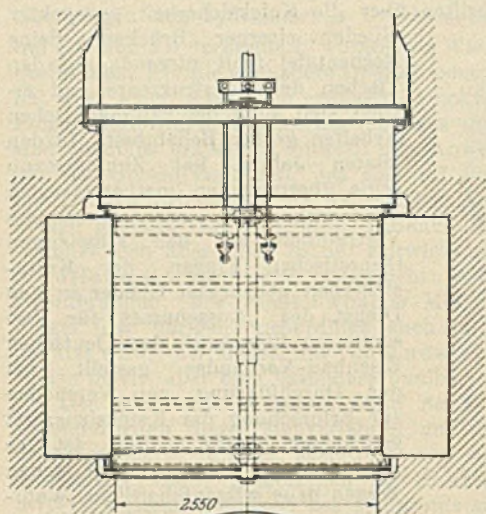
Die von der Firma Fried. Krupp vorgeschlagene Lagerung der

Führungsstange wurde daher von der Bauverwaltung abgelehnt und die Forderung gestellt, daß die zentrale Führungsstange so gelagert werden müsse, daß keine Einschnürung der Einlauföffnung stattfinden dürfe. Es wurde vielmehr angeregt, die Führungsstange nicht ober- und unterhalb des Schützes zu lagern, sondern ihr nur eine Lagerung oberhalb zu geben. Das Schütz wird dann nach Art eines Dampfkolbens mittels der an seinem Oberteil starr befestigten Stange in einer langen Stopfbüchse sicher geführt. Um der Bedingung, den Eintritt von Luft in die Einlaufschächte zu verhindern, geordnet zu werden, erschien es erforderlich, an Stelle des von der Firma Fried. Krupp angebotenen offenen Schützes ein durch eine Glocke abgeschlossenes Schütz zu wählen, dessen Dichtungsfläche so tief zu legen war, daß sie bei allen auftretenden Wasserständen noch unter Wasser steht und dadurch Lufteintritt sicher verhindert wird.

Aus diesem Grunde wurde auf Anregung der Bauverwaltung eine bis unter den tiefsten Wasserstand herabreichende Glocke eingebaut, in der sich der Verschlußkörper auf- und abwärts bewegt.

Die nach diesen Gesichtspunkten zur Ausführung gelangte Ausbildung ist in Abb. 2 dargestellt. Die Vorzüge gegenüber der ursprünglich angebotenen Bauart sind deutlich erkennbar. Auch bei Verwendung nur eines oberhalb des Schützes angeordneten Lagers ist durch die zentrale Führungsstange eine sichere Führung des Schützes gewährleistet und dessen Schlagen und Schleudern verhütet; der Durchflußquerschnitt ist gänzlich frei von Einschnürungen.

Durch die zweiteilige Ausbildung des Schützes — feste Glocke und beweglicher Verschlußkörper — wird der Eintritt von Luft sicher vermieden. — In dem bisherigen etwa achtwöchigen Betriebe haben sich die neuen Schütze gut bewährt, und die bei Ausführungen der früher verwendeten hohen Schütze festgestellten Mängel sind bisher nicht zutage getreten.



a · niedrigste Wasserstände im entleerten südlichen Sparbecken, wenn nur ein Sparbecken im Betrieb.

Abb. 1.

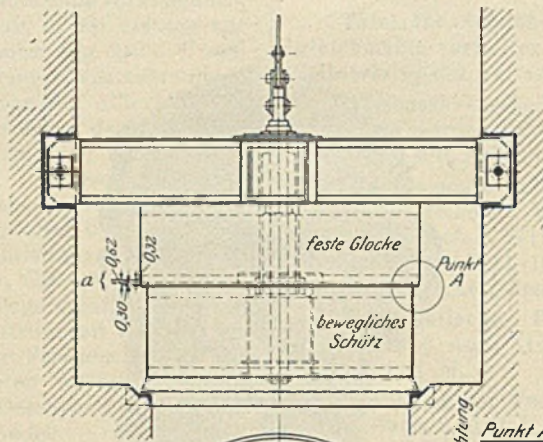


Abb. 2.

kann, erschien es jedoch geboten, bei der Ausschreibung der Verschlüsse den anbietenden Firmen den Vorschlag niedriger Zylinderschütze anheimzustellen, bei denen der erwähnte Nachteil des Mitreißen von Luft vermieden wird.

Von der Firma Fried. Krupp, Grusonwerk A.-G. in Magdeburg, wurden zwar neben hohen Schützen auch solche niedriger Bauart angeboten, wie sie von ihr für die Schleuse Viereth am Großschiffahrtsweg Rhein—Main—Donau geliefert worden sind. Die Bauart dieser Schütze ist der Fried. Krupp A.-G. durch D. R. P. Kl. 84a, Nr. 406291 patentamtlich geschützt (vergl. „Die Bautechnik“ 1925, Heft 47 vom 30. Oktober). Die Schütze besitzen eine zentrale Führungsstange, die ober- und unterhalb des Verschlußkörpers in festen Lagern fest gelagert und an der das Schütz längsbeweglich geführt ist (Abb. 1).

¹⁾ Vergl. „Die Bautechnik“ 1925, Heft 51, S. 720.

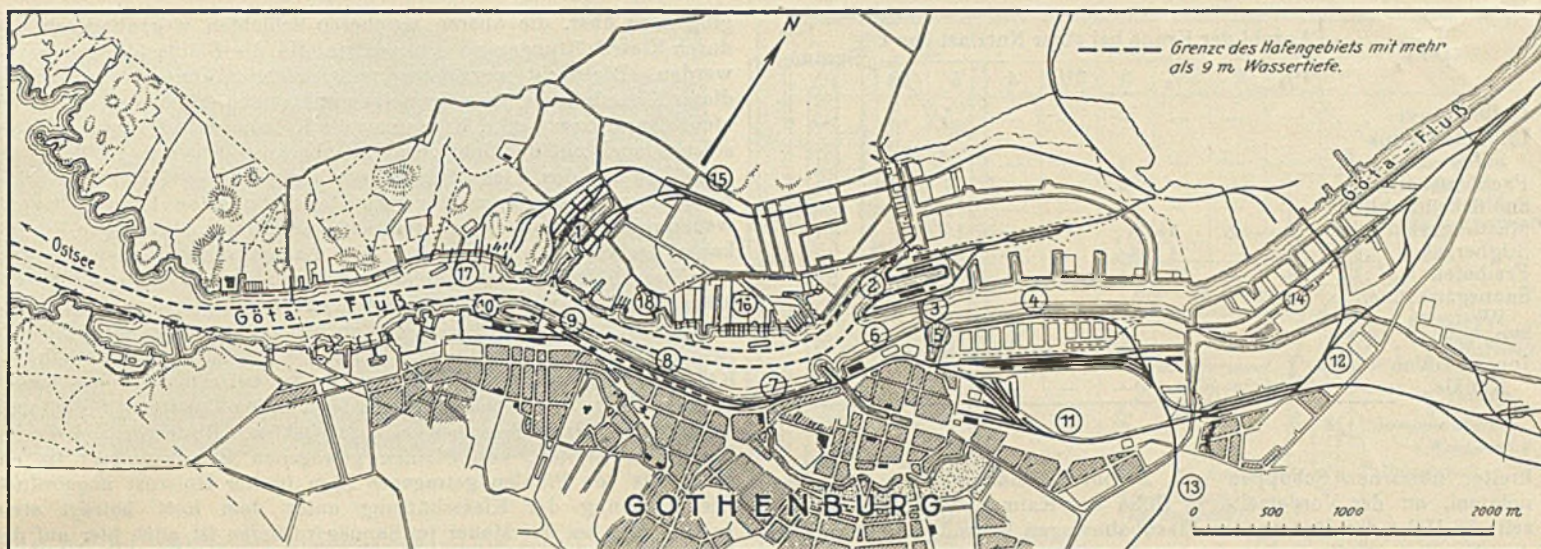
Alle Rechte vorbehalten.

Der Hafen von Gothenburg.

Gothenburg, im Jahre 1618 von König Gustav Adolf gegründet, hat sich im Laufe der Jahre, insonderheit seit Beginn dieses Jahrhunderts dank den außerordentlich günstigen natürlichen Vorbedingungen zu Schwedens bedeutendster Handels- und Hafenstadt entwickelt. Ungefähr in der Mitte der schwedischen Westküste am Skagerrak und Kattegatt an den Ufern des Götaflusses etwa 3 km von seiner Mündung liegend, sieht sich „des schwedischen Königreiches zweite Stadt“ ohne ernstlichen Wettbewerb im Besitze eines umfangreichen Hinterlandes, das neben Schonen, der Kornkammer Schwedens, Bergslagen, den westlichen Teil Mittelschwedens mit seinen Wäldern und einer hochentwickelten Industrie umfaßt und sich bis nach Dalekarlien hinein erstreckt. Von der offenen See wird Gothenburg durch ein etwa 15 km breites Schärengebiet getrennt, in dessen

innerem Teil der Rivöfjord einen ausgezeichneten Ankerplatz auch für die größten Schiffe bietet. Von der Flußmündung führt ein gebaggter Kanal mit 150 m Sohlenbreite und 10 m Tiefe bei Niedrigwasser bis zur Grenze des Hafens, der eine Länge von etwa 11 km hat und durch die Hisingsbrücke, eine Drehbrücke von 17 m l. W., in zwei Teile zerlegt wird. Der obere, nordöstliche Teil ist der Binnenschiffahrt vorbehalten, der untere, südwestliche Teil für die Küsten- und Seeschiffahrt bestimmt. Der obere Teil hat eine Breite von 40 bis 50 m bei einer Tiefe von 5,8 m, der untere eine Breite von 120 bis 125 m, wobei die nordöstliche Hälfte dieses Teiles eine Tiefe von 9 m, die andere eine solche von 10 m aufweist.

Der Tidehub beträgt nur 0,30 m, HHW liegt 1,65 m über MW, NNW 1 m unter MW. Der Hafen als solcher ist fast eisfrei, ge-



1 Sannagards-Hafen. 2 Freihafen. 3 Hisings-Brücke. 4 Gullbergs-Kai. 5 Lilla Bommens-Hafen. 6 Packhaus-Kai. 7 Schiffbrücken-Kai. 8 Masthuggs-Kai. 9 Stigbergs-Kai. 10 Fischereihafen. 11 Staatseisenbahn. 12 Bergslagseisenbahn. 13 Westküstenbahn. 14 Westgütabahn. 15 Verschiebebahnhof Sannagard. 16 Schiffswerft Götawerke. 17 Schiffswerft Eriksberg. 18 Schiffswerft Lindholmen.

legentliche Sperrungen durch Treibeis von der Ostsee werden durch kräftige Eisbrecher beseitigt, so daß der Hafen im allgemeinen zu jeder Tages- oder Nachtstunde während des ganzen Jahres angelaufen werden kann.

Als Binnenschiffahrtstraße dient der Götafluß, dessen Stromschnellen durch den bei NNW 4,4 m tiefen Trollhåta-Kanal umgangen werden; dieser kann durch Fahrzeuge von 87 m Länge, 12,5 m Breite und 4 m Tiefe benutzt werden und ermöglicht so nicht nur einen regelmäßigen Binnenschiffsverkehr für Güter und Fahrgäste, sondern auch das Aufsteigen kleinerer Seeschiffe zu den am Vänern-See belegenen Häfen. Der von diesem über den Vättern-See nach der Ostsee bei Söderköping führende Kanal besitzt allerdings nur rd. 3 m Tiefe (die Schleusen sind 35,6 m lang und 7,12 m breit), ermöglicht aber doch einen umfangreichen Güter- und Personenverkehr mit dem Innern des Landes, ja sogar mit Stockholm. Die sechs von Gothenburg ausgehenden Eisenbahnlinien mit zahlreichen Zweigbahnen verbinden es mit jedem nicht an oder in der Nähe der Wasserstraßen belegenen Ort von einiger Bedeutung.

Den ältesten Teil des Hafens (s. den Lageplan¹⁾) bilden 2 bis 4 m tiefe Kanäle in der Stadt selbst, die heute nur von Motorbooten und Segelschiffen benutzt werden. Mit dem Anwachsen der Schiffsgrößen und dem infolge der Erbauung der Eisenbahnen zunehmenden Verkehr mußte der ursprünglich nur 3 m tiefe Götafluß vertieft werden. Allmählich entstanden auch in der Zeit von etwa 1850 bis 1902 die nordöstlich des Masthuggskais belegenen Kaianlagen (Skepsbrokai, Packhuskai, der Lilla Bommenshafen und der Gullbergs-kai); die Wassertiefe vor diesen beträgt jetzt zwischen 3 und 6 m.

Im Jahre 1906 wurde der Bau des Stigbergkais in Angriff genommen, der bei 363 m Länge zunächst 8 m, später 9 m Wassertiefe bei NW zeigt. In den Jahren 1914 bis 1916 wurde der Kai um 115 m nach Südwesten verlängert bei einer Wassertiefe von 7 m; schließlich wurde mit Zunahme der Überseedampfer die Wassertiefe auf 200 m Länge bis auf 10 m gebracht.

Während diese Anlagen für den Fabrgast- und allgemeinen Güterverkehr geschaffen wurden, fehlte es an für Massengutverkehr brauchbaren Kaianlagen. Es wurde daher der 7 bis 8 m tiefe Sannegårdshafen erbaut und im Januar 1914 dem Verkehr übergeben. Seine Nordwestseite in einer Länge von 550 m ist für die umfangreiche Kohlen- und Kokseinfuhr bestimmt. Das Ufer ist mit vier fahrbaren Kohlenverladebrücken und darauf laufenden Drehkränen sowie einer Anzahl fahrbarer Vollportalkrane ausgerüstet. Sämtliche Krane arbeiten mit Greifern für 2,3 bis 3,2 t Aufnahmevermögen. Die für die Verladung von Grubenholz, Zellstoff und Eisen bestimmte Ostseite des Hafens mit 350 m Länge ist gleichfalls mit Kranen, jedoch ohne Greifer versehen. Der Sannegårdshafen hat sein eigenes, mit dem staatlichen verbundenes Eisenbahnnetz, das allmählich dem Bedarf entsprechend entstand.

Schon im Jahre 1890 plante man die Einrichtung eines Freihafens in Gothenburg, aber erst im Jahre 1914, als der Bau eines Zentralhafens in Angriff genommen war, gelang es, die Absicht dadurch zu verwirklichen, daß dieser für ein Zollausschlußgebiet in Aussicht ge-

nommen wurde. Das Freigebiet liegt auf dem nördlichen Ufer des Flusses, dem Geschäftsviertel der Stadt gerade gegenüber. Der Hafen wurde für die Schifffahrt im Anfang des Jahres 1922 eröffnet und erhielt die Eigenschaft als Freihafen im August 1922. Die Fertigstellung des Hafens vermehrte die in Gothenburg vorhandene Kailänge um etwa 1100 m. Die Wassertiefe beträgt 9 m. Die Schuppen und Speicher haben über 17 000 m² Grundfläche. Die Einrichtung des Freihafens ermöglicht es Gothenburg, den Transithandel zu entwickeln, den die geographische Lage des Hafens außerordentlich begünstigt.

Um den Fischhandel des Hafens zusammenzufassen, ist ein ausgedehnter Fischereihafen auf der Südseite des Götaflusses, westlich vom Stigbergskai in drei Ausbauabschnitten hergestellt worden. Der Hafen hat eine nutzbare Uferlänge von 944 m, von der eine Strecke von 691 m auf Kaimauern mit 5 m Wassertiefe und der Rest auf Anlegebrücken mit einer Wassertiefe von 3 bis 5 m entfällt. Auf der Südseite des Hafens befinden sich drei Versteigerungs- und Packhallen, in deren Obergeschoß private Geschäfte und Speicherräume untergebracht sind. Hinter den Anlegebrücken sind einige Schuppen und zwei eingezäunte Flächen für das Salzen von Frischhering und das Packen von Salzhering angeordnet. Die sämtlichen im Hafen gelandeten Fischmengen werden unter der Leitung der Hafenverwaltung versteigert. Die Versteigerungsgebühren betragen für Heringe in ganzen Ladungen 2 bis 3% der Versteigerungserlöses, bei Teilverkäufen 3 bis 4% und bei anderen Fischen 4 bis 5%.

Zur Entlastung der Kaimauern ist ein Teil des Flusses mit Ankerbojen versehen für das Festmachen von Schiffen, die sich des Leichterverkehrs beim Löschen und Laden bedienen. Die etwa 60 Bojen, die für 45 Fahrzeuge ausreichen, sind über den Fluß fast in seiner ganzen Länge innerhalb des Hafengebiets verteilt. Die Wassertiefe zwischen den Bojen wechselt zwischen 3 und 8 m. Diese Schiffs Liegeplätze werden meistens für Fahrzeuge gebraucht, die Kohle bringen und Holz ausführen. Etwa 3000 Leichter von 50 bis 70 t Tragfähigkeit stehen für den Umschlag zur Verfügung. Fünf besonders für diese in einfacher Form hergestellte Hafenteile dienen ihrer Unterbringung. Die Bojen im äußeren Teile des Hafens dienen als Warteplätze für Schiffe, die nicht sofort an einer Kaimauer anlegen können.

Insgesamt verfügt der Hafen einschließlich der inneren Kanäle über 14 800 m Kaimauern, vor denen auf eine Länge von 885 m 6 m, von 850 m 7 m, von 309 m 8 m und von 1355 m 9 m und mehr Wassertiefe vorhanden ist.

Über die Ausrüstung des Hafens mit Kranen gibt umstehende Tabelle (S. 778) Auskunft.

Daneben ist ein Schwimmkran von 80 t Tragfähigkeit vorhanden.

Hinter dem größten Teil der Kaimauern liegen hölzerne einstöckige Schuppen von im allgemeinen 20 bis 25 m Breite und 60 bis 100 m Länge, deren aus Granitpflaster bestehender Fußboden in gleicher Höhe mit Kaimaueroberkante liegt. Daß an Speichern aus Mauerwerk oder Eisenbeton ein empfindlicher Mangel besteht, beruht auf den außerordentlich schlechten Bodenverhältnissen. Nur am Stigbergskai, wo der Untergrund auf eine kurze Strecke aus Felsen besteht, ist ein unterkellertes zweistöckiger Speicher mit flachem Dach aus Eisenbeton hergestellt worden. Auf jeder Seite des Freihafens befindet sich ein einstöckiger, 170 m langer und 30 m

¹⁾ Vergl. Kunt E. Pettersson, Chief Engineer, Gothenburg: Gothenburg, The Chief Port of Sweden in The Dock and Harbour Authority, London, Januar 1925, Heft 51.

Ort	Anzahl der Krane bei einer Nutzlast von t								Summe
	1½	2	2½	3	3½	4	5	22	
Gullbergskai . . .	—	—	—	—	—	—	5	—	5
Lilla Bommsen- hafen	—	—	—	1	—	—	—	—	1
Packhauskai . . .	—	—	—	4	—	—	7	—	11
Schiffsbrückenkai .	2	—	—	2	—	—	—	—	6
Masthugskai . . .	1	—	4	—	—	—	15	1	21
Stigbergskai . . .	—	—	4	—	—	—	9	—	13
Freihafen	—	—	13	—	—	—	9	—	22
Sannegårdshafen									
Westseite	—	—	—	—	—	4	8	—	12
Ostseite	—	—	—	—	1	—	5	—	6
Innere Häfen und Kanäle	—	1	—	—	—	—	1	—	2
	3	1	21	7	1	4	61	1	99

breiter hölzerner Schuppen mit Betonbrandmauern und von geneigtem, an der Vorderseite in Höhe der Kaimauer, an der Rückseite in Höhe des Bodens der Eisenbahnwagen liegendem Fußboden. Am Nordkai des Freihafens ist ein 63 auf 24 m großer dreistöckiger Speicher aus Eisenbeton auf Pfählen und einer Grundplatte aus dem gleichen Baustoff erbaut worden, dessen Last infolge der Höhenlage der 3 m unter dem Grundwasserstande angeordneten Fundamentalsoble in der Hauptsache durch den Auftrieb aufgenommen wird. Die Gesamtfläche der gedeckten Räume im Hafen beträgt 34 000 m², von denen auf den Freihafen 17 000 m² entfallen. Sämtliche Kaimauern sind mit Eisenbahngleisen ausgerüstet, deren Zahl vor den Schuppen im allgemeinen zwei beträgt, hinter ihnen aber häufig viel größer ist. Drei Verschiebebahnhöfe an dem Sannegårdshafen, dem Freihafen und dem Fischereihafen stehen in unmittelbarer Verbindung mit den Bahnhöfen der Hauptlinien in der Stadt. Die Länge der Gleise im Hafen beträgt 53,5 km, davon 12,5 km im Freihafen.

Drei Schiffswerften mit einer Anzahl von Aufschleppen für Schiffe bis zu 125 m Länge, einem Schwimmdock von 1750 t, einem weiteren von 7000 t und einem solchen von 18 000 t Tragfähigkeit dienen dem Neubau und der Instandsetzung von Schiffen. Ein weiteres Schwimmdock von 14 000 t Tragfähigkeit ist im Bau.

Gothenburg hat in bezug auf Einfuhr und Ausfuhr den größten Verkehr von allen schwedischen Häfen. Der Umschlag wuchs von 1901 bis 1916 von 2 000 000 auf 4 300 000 Gütertonnen. 1917 zeigte einen Rückschlag infolge des Unterseebootkrieges, jedoch nur hinsichtlich der Einfuhr. Im Jahre 1919 war mit 3 300 000 t der Vorkriegsstand wieder erreicht. Der Verkehr in Schweden beheimateter Schiffe stieg von 3 600 000 N.R.T. im Jahre 1911 auf 7 700 000 N.R.T. im Jahre 1916. Kennzeichnend für die Entwicklung des Hafens ist die Inanspruchnahme der Krane, die von 7000 Kranstunden (1901/1905) auf rd. 140 000 Kranstunden (1923) anstieg. Die entsprechenden Einnahmen betragen 1901: 20 930 Kr. und 1923: 1 145 663 Kr. Der Versteigerungsumsatz im Fischereihafen stellte sich 1911 auf 1 138 341 Kr. und 1918, wo er seinen Größtwert hatte, auf 34 416 311 Kr.

Wie bereits erwähnt, sind die Untergrundverhältnisse im Hafengebiet sehr schlecht. Der Boden besteht meistens aus Klei mit einem Wassergehalt von etwa 67%, der sich bis in eine so große Tiefe erstreckt, daß er mit den üblichen Gründungsweisen nicht erreicht wird. Dieser Umstand hat zu einer Anzahl von Sonderlösungen Veranlassung gegeben, die im folgenden kurz beschrieben werden sollen.

Sowohl in älterer wie in neuerer Zeit hat man Holzpfähle benutzt, um das Gewicht der Kaimauern in eine größere Tiefe zu übertragen. Zeitweise wurden unter dem Wasserspiegel Holzkisten, durch deren Füllmasse die Pfähle hindurchgerammt wurden, angewandt, um das Gewicht zu verteilen und die Tragfähigkeit der Pfähle zu erhöhen. Auch sind gelegentlich Faschinen benutzt worden, um sowohl den lotrechten Druck wie den wagerechten Erddruck aufzunehmen. Die Faschinen wurden hinter den Holzkisten eingebaut, gelegentlich bis zu 30 m Breite bei einer Dicke von 4,5 m.

Als es notwendig wurde, Kaimauern für eine größere Wassertiefe als 6 m zu erbauen, stellte sich heraus, daß diese Bauart bei den vorhandenen Verhältnissen nicht mehr wirtschaftlich sei. Man

ging dazu über, die oberen weichen Schichten wegzubaggern und durch Kiesschüttungen zu ersetzen, in die die Pfähle hineingerammt werden. Die nicht weggebagerten Schichten können das Gewicht dieser Kiesschüttung im allgemeinen aufnehmen. Man hat sich dabei nicht darauf beschränkt, Kies unter die Kaimauer zu bringen, sondern solchen auch auf der Sohle des Hafenbeckens angeordnet, damit er dem Gewicht des Kesses hinter der Kaimauer entgegenwirke. Die Kaimauern wurden in zwei verschiedenen Bauarten hergestellt, entweder mit oder ohne eine geböschte Schüttung hinter der Vorderkante der vorderen Betonwand. Die Bauart ohne Böschung, wobei die Kiesschüttung durch eine Betonwand in der Vorderkante der Mauer gestützt wird, ist bei dem Sannegårdshafen angewandt. Der Eisepbetonrost der Kaimauer, der auf verhältnismäßig wenig Pfählen ruht, ist ungefähr 10 m breit. Es war zunächst geplant, auch die Kaimauern im Freihafen nach derselben Bauweise herzustellen, jedoch entschied man sich schließlich zu der zweiten Bauart, da die erste keine hinreichende Sicherheit zu bieten schien. Hinter dem in diesem Falle 6 m breiten, von Pfählen getragenen Eisenbetonrost ist ein gleichfalls von Pfählen getragener 20 m breiter Holzrost angeordnet. Die Böschung der Kiesschüttung unter dem Rost beträgt etwa 1:2,5. Wie bei der Mauer im Sannegårdshafen ist auch hier auf der Sohle des Hafens vor der Mauer eine breite Kiesdeckung angebracht, jedoch ist hier die in ihrer Sohle wagerecht durchgehende Sohle der Kiesschüttung unter der Mauer durch eine geböschte derart ersetzt, daß die Stärke der Schüttung unter der Mauer zwischen 3 und 6 m wechselt.

Solange die Wassertiefe im Hafen 6 m nicht überschritt, war der Salzgehalt des Wassers im Hafengebiet so gering, daß der Bohrwurm nicht auftrat. Als jedoch der Hafen vertieft wurde, konnte das Süßwasser des Götaflusses das Salzwasser nicht länger zurückhalten. Eine Unterströmung mit größerem Salzgehalt fand ihren Weg weiter und weiter in den Hafen hinein, so daß das Wasser des Hafens 2,7% Salzgehalt erhielt. Zum Schutze gegen den Bohrwurm sind die hölzernen Pfahlroste der seitdem erbauten Mauern durch eine in der Vorderkante der Kaimauer angeordnete Eisenbetonspundwand aus 12 bis 14 m langen, 50 cm breiten und 35 cm starken Bohlen gegen das Außenwasser abgeschlossen.

Hinreichend tragfähiger Baugrund ist, wie betont, nur an wenigen Punkten des Hafengebietes zu finden. Am Sannegårdshafen findet sich eine kurze Strecke mit Felsen in geringerer Tiefe und ebenso bei einem Teil des Stigbergkais. Hier sind bis zu 8 m Tiefe des tragfähigen Baugrundes massive Mauern errichtet. Nur wo die Tiefenlage größer wurde, ist die Kaimauer aus einzelnen, auf dem Felsen ruhenden Betonpfeilern mit dazwischengespannten Gewölben hergestellt worden.

Um die Tragfähigkeit der ganz im Klei oder teilweise in dem aufgeschütteten Kies, teilweise im gewachsenen Boden steckenden Holzpfähle festzustellen, hat man umfangreiche Belastungsversuche vorgenommen und auch die Ergebnisse solcher bei anderen Bauten zum Vergleich herangezogen. Mit Hilfe dieser Versuchsergebnisse ist eine umfangreiche Tabelle über die zulässige Belastung der Pfähle je nach ihrer Länge und Stärke aufgestellt worden, von deren Wiedergabe jedoch abgesehen werden möge. Ihr Inhalt läßt sich dahin zusammenfassen, daß man die zulässige Belastung eines Pfahls bei 3½-facher Sicherheit in t erhält, wenn man seine Mantelfläche in m² gerechnet durch etwa 2 bis 2,4 teilt, wobei 2 für die längsten (23 m) und 2,4 für die kürzesten (9 m) Pfähle gilt.

Auf Grund vorstehender Darlegungen läßt sich über den Hafen Gothenburg zusammenfassend folgendes sagen: In allgemein wirtschaftlicher Beziehung genießt der Hafen Gothenburg infolge seiner geographischen Lage sehr große Vorzüge. In technisch-wirtschaftlicher und technischer Beziehung ist das Bild weniger günstig. Die durch vorhandene Bebauung und die Geländeverhältnisse erwungene Entwicklung des Hafengebietes in der Längsrichtung und auf beiden Ufern des Flusses sowie der teilweise auf dieselben Gründe zurückzuführende Ausbau des Hafens ohne einen einheitlichen Plan, der durch schlechte Untergrundverhältnisse bedingte Mangel an Speichern und der schwierige Bau der Uferbefestigungen sind Nachteile, die auf den Betrieb des Hafens stark hemmend und vertuernd wirken müssen. Trotzdem überwiegen die Vorzüge der Lage die Nachteile der Örtlichkeit so stark, daß Gothenburg auch in Zukunft der bedeutendste Hafen Schwedens bleiben wird. —dt.

Alle Rechte vorbehalten.

Die selbsttätige Wehranlage beim Black Canyon Staudamm.

Der für die Bewässerung des über 9000 ha großen, fruchtbaren und in hoher Kultur stehenden Emmet-Distrikts (West-Idaho) am Payette River kürzlich vollendete Black Canyon Staudamm ist mehrfach in amerikanischen Fachzeitschriften und u. a. auch in „Beton u. Eisen“ 1925, Heft 12, besprochen worden. In „Eng. News-Rec.“ vom

25. Juni 1925 bringt J. Hinds vom Kulturbaubureau der Vereinigten Staaten einen Aufsatz, in dem er besonders die selbsttätige Wehranlage beschreibt. Diese besteht nach der Gesamtansicht (Abb. 1) aus drei Teilen von je 19,5 m Lichtweite und stellt — vom südlichen Widerlager aus — etwa das zweite, im eigentlichen Flußbecken gelegene

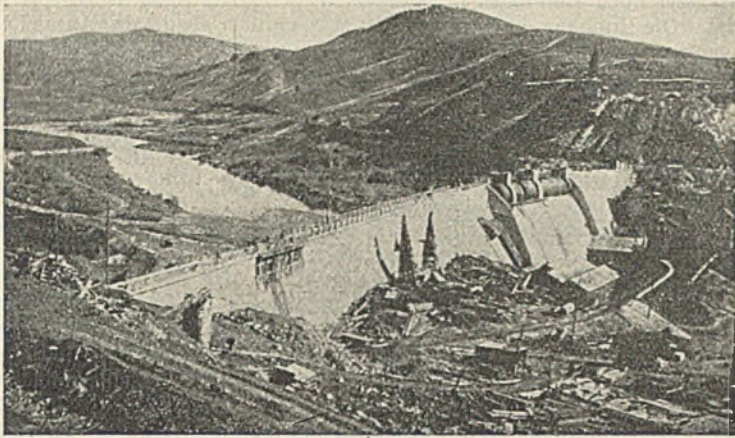


Abb. 1.

Fünftel des im übrigen als Schwergewichtmauer ausgebildeten Bauwerkes dar.

Die Höhe des Wehrkörpers beträgt etwa 4,40 m, die Überfallmenge etwa 1130 m³/Sek. Es kann vorübergehend zwar auch eine größere Überfallmenge bewältigt werden, doch glaubt man im allgemeinen mit einer solchen nicht rechnen zu müssen. Abb. 2 zeigt die Querschnitte durch Wehrmitte und durch einen Pfeiler mit Bedienungsgalerie, Abb. 3 die Einzelheiten des von Hinds als Trommelwehr bezeichneten eisernen, in seiner Form an die Sektorwehre¹⁾ erinnernden, durch zwei sich spitzwinklig schneidende Bogenlinien begrenzten Wehrkörpers, Abb. 4 die Einzelheiten der Bedienung- und Antriebskammern.

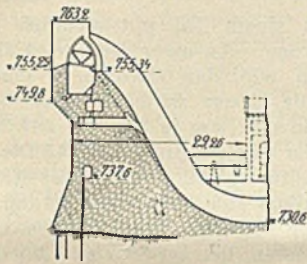


Abb. 2a.

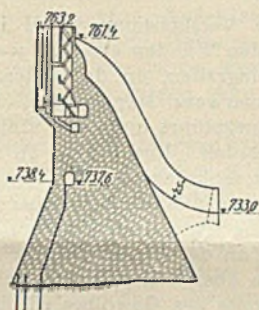


Abb. 2b.

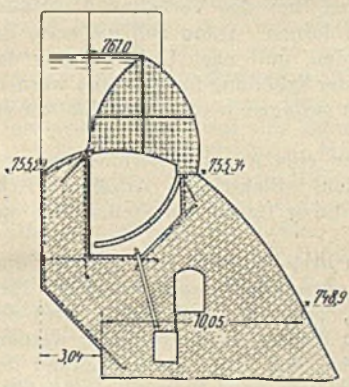


Abb. 3a.

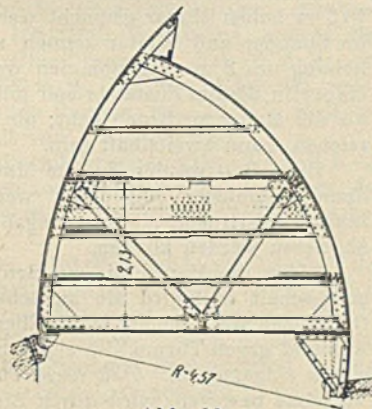


Abb. 3b.

Das Heben und Senken geschieht durch Füllen und Leeren der genieteten und dicht kalfaterten Wehrtrommel; Abb. 5 zeigt das Schema dieser selbsttätigen Stellvorrichtung, mit der jedes der drei Wehre versehen ist. Außerdem sind die hier schematisch dargestellten Elemente der Stellvorrichtung auch in Abb. 4, in maßstäblicher Darstellung in den Querschnitt des Pfeilers eingezeichnet, festzustellen.

Wenn bei anwachsender Flut das Wasser über die Wehroberkante steigt, muß die Trommel sofort gesenkt und, sobald der entsprechende Wasserüberschuß frei abzulaufen vermag, festgelegt werden. Es wird dies dadurch erreicht, daß man das Auslaufventil unter dem Antriebe der Wehrtrommeln anordnet und den Wasserspiegel stets unter Dammkrone hält, da das in Rede stehende System zwischen beiden einen ständigen Höhenunterschied erfordert, der freilich um bis zu 15 cm schwanken darf.

¹⁾ Vergl. „Die Bautechnik“ 1924, Heft 16, S. 164 u. 165.

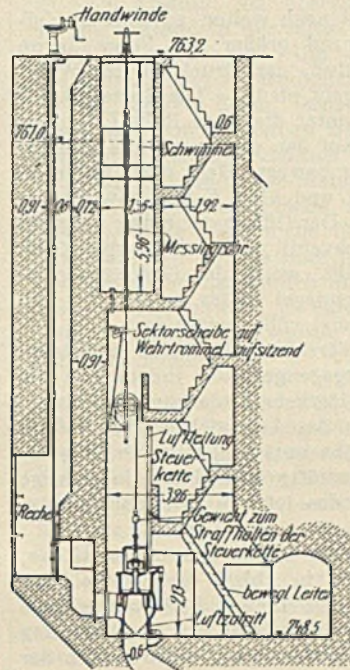


Abb. 4.

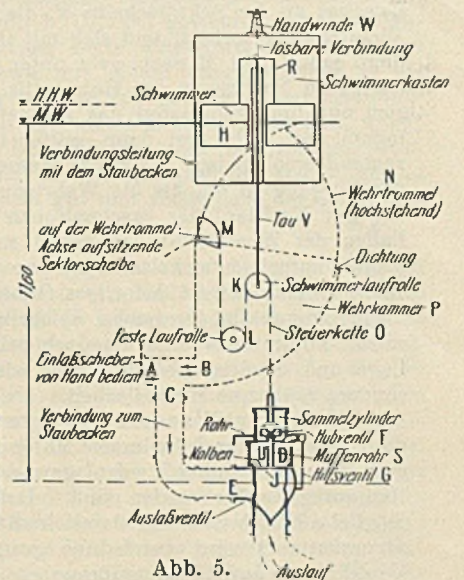


Abb. 5.

Abb. 5 zeigt die aufrechtgestellte Wehrtrommel in gestrichelten Umrissen, sowie die anderen Teile der Stellvorrichtung für den auch in Abb. 3a dargestellten Fall, daß das Wasser mit der Wehroberkante genau in gleicher Höhe ist. Das für die erste Einstellung und bei etwaigem Leckwerden der Trommel auch weiterhin erforderliche Wasser tritt durch ein von Hand bedientes Einlaßventil A ein. Dieses ist nur teilweise geöffnet und auf diejenige kleinste Durchflußmenge eingestellt, die zur Aufrechterhaltung des erforderlichen Druckes in der Wehrkammer und zum Ersatz des Leckwassers bei geschlossenem Auslaßventil gerade noch genügt. Der Wehrkörper wird gesenkt durch Öffnen des Ausgleichventils E, worauf er das in ihm enthaltene Wasser durch die Öffnungen B und C abgibt, ohne daß das Einlaßventil A dabei geschlossen zu werden braucht. Die verwendeten Ventile haben 12" Durchmesser und 12" Hubhöhe, werden durch den Druck des durchfließenden Wassers geregelt und haben eine für derartige Zwecke besonders ausgebildete Bauart. Der Druck in der Ventilkammer E gelangt durch das teilweise geöffnete Hilfsventil G in das Kolbengehäuse U und oberhalb des Kolbens J. Steht G mit U nicht in Verbindung, so ist der Druck auf das obere Kolbenende ebenso stark wie auf das untere; ist die obere Druckfläche größer als die untere, so wird der Bolzen gegen seine Unterlage gepreßt. Vermag nun das Wasser aus dem Kolbengehäuse U durch eine Öffnung auszutreten, die weiter ist als die des Hilfsventils, dann wird der Druck auf das obere Kolbenende sinken und die Kolbenstange durch den nunmehr stärkeren Druck auf das Kolbenende von ihrer Unterlage hochgehoben werden; der Ablauf aus U wird durch den Schieber D und das Hubventil F geregelt.

Unter gewöhnlichen Verhältnissen wird der Stauspiegel zunächst langsam ansteigen, wobei das Wasser um den Schwimmer H mit dem Staubecken in Verbindung steht durch eine Leitung, die außerhalb der in Dammnähe herrschenden Strömungen und Wirbel mündet. Dieser Wasserstand bei H ist stets derselbe wie im Flusse oberhalb des Staudammes, wird daher jedes Steigen und Sinken des Wassers mitmachen, wenn der Schwimmer richtig eingestellt ist. Dessen Bewegungen werden durch den Bügel R und das Tau V auf die Schwimmerrolle K übertragen, wo sie verdoppelt und durch eine messingne Steuerkette O auf das Hubventil F übertragen werden. Hebt sich dieses ein wenig, so wird der Ausfluß aus U größer als der Zustrom, der Druck nimmt ab, der Kolben steigt und damit das Muffenrohr S, das erst bei der Annäherung an F gehoben wird; hört der Auslauf aus U auf, wird der Druck auf den Kolben wieder stärker.

Fährt der Schwimmer fort zu steigen, so steigt entsprechend auch das Hubventil stets gemeinsam mit dem Bolzen des Ausgleichventils. Die erste geringe Bewegung dieses Ventils wird auf die Stellung der Wehrtrommel noch keinen Einfluß haben und nur den Zufluß bei A vergrößern; wird jedoch die Öffnung des Ausgleichventils so weit, daß der Druck in der Wehrkammer gerade stark genug ist, um die Wehrtrommel aufrecht zu halten, und wird der Zufluß genau so groß wie der Ausfluß, dann kann man die dadurch gegebene Stellung als Gleichgewichtstellung bezeichnen.

Steigt der Wasserspiegel auch jetzt noch weiter, so wird die Öffnung des Ausgleichventils vorübergehend größer; als Folge davon wird der Ausfluß größer als der Zufluß, der Druck in der Wehrkammer läßt nach und die Trommel geht nieder. Die Steuerkette O geht über die Schwimmerrolle K bis unter die feste Rolle L und ist befestigt an der Sektorscheibe M , die auf der verlängerten Achse der Wehrtrommel aufsitzt und sich mit ihr bewegt. Geht diese herunter, dann gibt O bei M nach, geht unter L und über K und bewirkt dadurch ein Nachlassen des Hubventils. Der Öffnungsvorgang vollzieht sich nun umgekehrt, und das Ausgleichventil wird heruntergedrückt, indem das Wehr erst dann weiter fällt, wenn der Gleichgewichtszustand erreicht ist. Steigt der Wasserspiegel weiter, so erneuert sich der Vorgang so oft, bis die Wehrtrommel völlig unten ist.

Der Kreislauf der mechanischen Vorrichtungen beim langsamen Fallen des Wassers ist der genau entgegengesetzte, indem sich die Wehrtrommel stufenweise hebt; eine plötzliche Änderung des Wasserstandes veranlaßt ein sofortiges Öffnen des Ausgleichventils. Sobald die Trommel die der neuen Spiegelhöhe entsprechende Stellung erreicht, kommt das erstere jedoch selbsttätig schnell in die richtige Lage und benötigt ebenso wenig wie das letztere jedesmal eine besondere mühsame Einstellarbeit.

Sinkt der Wasserspiegel unter seine normale Höhe, dann vermag der Schwimmer unter die in Abb. 5 dargestellte Lage erst dann zu sinken, wenn gewisse für diesen Fall vorgesehene Hemmungen überwunden sind. Das durch eine solche Bewegung mögliche Nachlassen und damit leicht verbundene Unklarwerden der Steuerkette O wird durch eine geeignete Gleitverbindung mit dem Ventil und durch ein gußeisernes Gewicht am Ende verhindert (Abb. 4 und 5).

Für den Fall einer plötzlichen Flut ist es denkbar, daß das

Wasser noch weiter steigt, wenn das Wehr bereits völlig herabgelassen ist. Die Hubböhe des Ventils F ist etwas größer als die des Ausgleichventils; dieser Unterschied zusammen mit der zur vollständigen Öffnung des Ausgleichventils erforderlichen Schwimmerbewegung gestattet ein Steigen des Wasserspiegels um 30 cm, ohne daß das Zusammenspiel der Vorrichtung gestört wird. Wird das genannte Maß überschritten, dann gerät der Schwimmer zwar unter Wasser, alle Teile sind jedoch widerstandsfähig genug, um auch den alsdann auftretenden Beanspruchungen zu widerstehen.

Die Gleichgewichtstellung des Ausgleichventils E muß nicht unbedingt von vornherein festgelegt sein; sie wird vielmehr durch den Zu- und Abfluß in der Wehrkammer, durch das Öffnen des Einlaßschiebers A und durch den Abflußkoeffizienten der Ventile bestimmt, ist daher nicht konstant, sondern wird von Zeit zu Zeit nach Bedarf zu regeln sein. Übrigens ist die für die Gleichgewichtstellung in Frage kommende Öffnung verhältnismäßig klein und sind Verschiedenheiten dabei nicht von Belang; ist die Einrichtung fertig eingebaut, so kann sie leicht genau eingestellt werden, indem man die Länge des Taues V und der Steuerkette O entsprechend regelt.

Eine Handwinde W auf der Krone des Zwischenpfeilers ist lösbar mit V verbunden und dient zur Bedienung der Wehrtrommel, vermag also dasselbe zu leisten wie ein Steigen des Wasserspiegels; es kann jedoch dank der erwähnten Lösbarkeit der Verbindung mit V der selbsttätige Einstellvorgang jederzeit wieder eingeschaltet werden.

Alle mit der Bewegung des Schwimmers in Verbindung stehenden Teile sind frei beweglich ohne Vorsprünge und Verdickungen irgendwelcher Art, die möglicherweise zu Hemmungen oder Störungen führen könnten. Der Schwimmer ist besonders sorgfältig hergestellt und soll völlig wasserdicht sein; für den Fall späterer Undichtigkeit ist jedoch auch ein Schlauch zum Entfernen des Leckwassers vorgesehen. Ki.

Vermischtes.

Der Neubau, Halbmonatsschrift für Baukunst, VII. Jahrgang der Zeitschrift Die Volkswohnung. (Verlag von Wilhelm Ernst & Sohn, Berlin W 66.) Das am 10. Dezember ausgegebene Heft 23 (1 R.-M.) enthält u. a. folgende Beiträge: Martin Kiessling: Neue Plätze in Frankfurt a. d. Oder. — Regierungspräsident Krüger: Ein deutsches Wohnungsbauprogramm? — Wohnungsnot und Volksgesundheit.

Verschiebung des Baues der Autostraße Köln—Aachen. Die vom letzten Rheinischen Provinziallandtage geplante Herstellung einer Autostraße Köln—Aachen¹⁾ kann infolge der gegenwärtigen finanziellen Schwierigkeiten der beteiligten Städte und Kreise nicht durchgeführt werden.

Erweiterung des Memeler Hafens. Die Arbeiten am Ausbau und an der Einrichtung des Memeler Hafens werden nach einem Vorschlage 20 Millionen Lit kosten. Der Bauplan sieht die Einrichtung einer großen Niederlage vor, die 8000 t Waren aufnehmen kann, eines Elevators für 10 000 und eines Kühlhauses für 2000 t.

Spannungsmessungen und Bruchversuche an einer Talsperrmauer. Die Verteilung der Spannungen in einer Talsperrmauer über gekrümmtem Grundriß zu ermitteln, ist eine verwickelte Aufgabe. Im oberen Teil tritt, wenn die Mauer nicht zu lang ist, Gewölbewirkung ein; im unteren Teil wird diese Wirkung dadurch aufgehoben, daß die Mauer in den Boden eingreift und infolgedessen von dieser Seite her eingespannt ist. Die tatsächlichen Beanspruchungen werden sich also derart zusammensetzen, daß die Mauer teilweise als Schwergewichtmauer, die am Fuße eingespannt ist, teilweise als seitlich eingespanntes Gewölbe wirkt, und beide Beanspruchungen werden an den einzelnen Stellen der Mauer in verschiedenem Maße an der Gesamtspannung beteiligt sein. Spannungsmessungen oder gar Bruchversuche an einer solchen Mauer lassen sich nur schwierig ausführen, und es ist den Amerikanern vorbehalten geblieben, diese Schwierigkeiten überwunden zu haben. Man hat in den Vereinigten Staaten das ganz ungewöhnliche Unternehmen vor, eine Sperrmauer bis zum Bruch zu belasten. Bei der großen Bedeutung, die die Standfestigkeit einer solchen Mauer für die Bewohner und Anlagen in dem unterhalb gelegenen Flußtal hat, ist die genaue Kenntnis der Spannungen in einer Sperrmauer von großem Wert, und da es sich bei solchen Bauwerken um große Mauer- oder Betonmassen handelt, ist die richtige Bemessung des Querschnitts, die nur bei genauer Kenntnis der Spannungen möglich ist, beim Bau einer Talsperre von großer Bedeutung für die Baukosten und damit für die Wirtschaftlichkeit des Werkes. Man kann daher den Kreisen, die die Versuche durchzuführen beabsichtigen, und denjenigen, die hinter ihnen stehen, indem sie die dazu nötigen, nicht unerheblichen Mittel zur Verfügung gestellt haben, seine Anerkennung nicht versagen.

¹⁾ Vergl. „Die Bautechnik“ 1925, Heft 31, S. 431.

Die Versuchsmauer soll in einem Tal mit ziemlich steil ansteigenden Wänden errichtet werden. An einer Seite wird sie in den Hang eingreifen, an der anderen wird das Gewölbe in einen Block aus Mauerwerk eingespannt. Die Mauer wird zunächst in 18,3 m Höhe ausgeführt und dann stufenweise um je 3 m bis auf 30,5 m erhöht werden. Ihre Stärke an der Sohle beträgt 2,3 m. Die Wasserseite ist senkrecht, an der Luftseite ist ein gekrümmter Anlauf vorgesehen, so daß sie auf halber Höhe eine Stärke von 61 cm erreicht, in der sie dann nach oben weiter verläuft. Der Halbmesser des Gewölbes, an der Wasserseite gemessen, beträgt 30,5 m. An der einseitigen oberen Begrenzung, also 18,3 m über der Talsohle wird die Spannweite des Gewölbes rd. 38 m betragen. Die größte Spannung, die rechnerisch für diese Mauer eintreten kann, beträgt 28 kg/cm².

Zunächst sollen während eines ganzen Jahres Versuche mit der 18,3 m hohen Mauer gemacht werden, um das Verhalten der Mauer im Sommer und Winter kennen zu lernen. Dann soll die erste Erhöhung um 3 m vorgenommen werden, und nach Untersuchung der Mauer in diesem Zustande soll mit der Erhöhung fortgefahren werden, bis die Mauer zu Bruch geht; ob es gelingen wird, dieses Ziel zu erreichen, kann zweifelhaft sein.

Beim Bau werden in die Mauer eine Anzahl Thermometer und Spannungsmesser eingebettet werden. Elektrische Anzeigevorrichtungen übertragen die Messungen dieser Geräte an Stellen, wo sie abgelesen werden können.

Wenn die Mauer, die aus Beton bestehen wird, fertiggestellt und ausgeschalt ist, wird sie zunächst genau vermessen werden. Ihre Oberfläche wird scharf einnivelliert, und auf der Luftseite wird der Abstand gegen Türme, die eigens zu diesem Zweck errichtet werden, genau eingemessen. Daß diese Türme sich nicht etwa während der Versuche bewegen, wird durch Einvisieren von Festpunkten an den Talhängen überwacht werden. Um die Messungen mit der nötigen Genauigkeit ausführen zu können, werden in Abständen von 1,5 m Bolzen in das Mauerwerk an der Luftseite eingelassen. Die Neigung der Verbindungsgeraden zwischen zwei benachbarten Bolzen wird durch besondere Neigungsmesser ermittelt werden, und hieraus kann die Formänderung der Mauer unter dem Einfluß der schwankenden Wärme und der Belastung festgestellt werden.

Nachdem so die Sperrmauer im unbelasteten Zustande untersucht ist und ihre Form und Abmessungen festgestellt sind, soll sie drei Monate nach dem Ausschalen allmählich dem Wasserdruck ausgesetzt werden. In Stufen von 3 zu 3 m wird der Wasserzufluß unterbrochen, und neue Messungen sollen bei von 3 zu 3 m erhöhtem Wasserstande vorgenommen werden. Wenn dabei Spannungen erreicht werden, von denen man glaubt, daß sie nahe an der Bruchgrenze liegen, soll der Wasserspiegel wieder abgesenkt und es sollen wieder neue Messungen vorgenommen werden. Hierdurch sollen unter Umständen bleibende Formänderungen ermittelt werden. Die Versuche sollen zu verschiedenen Jahreszeiten wiederholt werden, um

die Abweichungen im Verhalten der Sperre im Sommer und Winter festzustellen. Auch ein Dauerversuch in der Art soll angestellt werden, daß man die Wasserlast einen vollen Monat auf die Mauer wirken läßt. In den Pausen, in denen das Sperrbecken leer ist, sollen besonders noch die Einflüsse des Wärmewechsels auf die Mauer untersucht werden.

Nachdem alle diese Versuche beendet sind, soll die Mauer fortschreitend um je 3 m erhöht und weiter, wenn es möglich ist, bis zum Bruch belastet werden. Dabei soll ein Teil der Mauer so hoch geführt werden, daß er ohne Gewölbewirkung lediglich als Schwerkraftmauer wirkt. Man erwartet, auf diese Art feststellen zu können, ob es sich empfiehlt, die Mauer im unteren Teil als Gewölbe auszuführen, im oberen Teil aber auf die Gewölbewirkung zu verzichten und bloß die Schwere der Mauer dem Druck des Wassers als Gegenkraft entgegenzustellen.

Die Bauarbeiten für die Versuchsmauer sollten schon im Herbst d. J. in Angriff genommen werden. Der mit Ausführung der Messungen und ihrer Auswertung beauftragte Ausschuß ist bereit, Anregungen für die Durchführung seiner Arbeiten aus Fachkreisen entgegenzunehmen. Die Anschrift für derartige Anregungen ist Engineering Foundation, 29, West 39th Street, New York. Wkk.

Das Netz der Verbandstraßen des Ruhrsiedlungsverbandes umfaßt nach der „Arb.-Ztg.“ 1300 km. Das erste Bauprogramm, das vor kurzem in Angriff genommen wurde, erstreckt sich auf 100 km neuzulegender Straßenstücke. Die neuen Straßenteile werden hergestellt:

1. im Ost- und Westzuge Hamm—Unna—Dortmund—Bochum—Essen—Mülheim—Duisburg—Rheinbrücke Homberg bis nördlich von Mörs an der Einmündung in die Provinzialstraße;
2. in der Nord-Süd-Verbindung Dorsten—Bottrop—Essen;
3. auf der Strecke Recklinghausen—Gladbeck—Osterfeld—Oberhausen—Mülheim;
4. auf der Strecke Hattingen—Gelsenkirchen.

Die auf diesen Strecken bereits bestehenden Straßen werden mitbenutzt und 72 km Verbindungsstücke neu gebaut. Außerdem werden noch etwa 10 km Straßenneubauten hergestellt in Gebieten, wo besonders hohe Erwerbslosenziffern bestehen. Als solche wurden vom Verbandsausschuß bestimmt Stadt Witten, Amt Barop, Amt Wellinghofen, Stadt Hörde und Amt Aplerbeck.

In Angriff genommen sind bisher 22 km, und zwar in Duisburg, in Mülheim, in Bottrop, in der Bürgermeisterei Kray, im Kreise Hattingen, in der Stadt Bochum, in der Stadt Witten, in der Stadt Dortmund und in Homberg. Zum Teil konnten die Arbeiten wegen besonderer Schwierigkeiten, wie zu hoher Grunderwerbskosten, nicht wie vorgesehen begonnen werden. Der Siedlungsverband stellt die Mittel bereit für 9 m Fahrbahn und für zwei Gebsteige von je 1,50 m. Darüber hinausgehende Anlagen, z. B. für Straßenbahn oder Promenadenwege, müssen die zuständigen Gemeinden auf eigene Rechnung ausführen. 1 km Verbandstraße mit Straßengraben und Entwässerungsanlagen chausseefertig hergestellt erfordert etwa 150 000 R.-M. Kosten, einschl. der Bauwerke (Brücken, Unter- und Überführungen) 200 000 R.-M., der fertige Ausbau in Pflasterung 420 000 R.-M. Für die 100 km des ersten Bauprogramms ist also eine runde Summe von 40 Mill. R.-M. erforderlich, verteilt auf eine Bauzeit von 7 bis 8 Jahren.

An Geldmitteln stehen für dieses Jahr etwas mehr als 8 Mill. R.-M. zur Verfügung, und zwar 6 Millionen aus der Erwerbslosenfürsorge; der Rest wird durch Umlage bei den dem Siedlungsverband angeschlossenen Städten und Kreisen erhoben.

Bei der Packlage der Straßen wird Ruhrsandstein benutzt, der hauptsächlich von Altendorf a. d. Ruhr stammt. Dadurch ist es möglich, einen großen Steinbruch, der dort zum Erliegen gekommen war, wieder in Betrieb zu setzen und eine größere Anzahl von Arbeitern wieder zu beschäftigen. Über die Packlage kommt Basaltschotterung, auf der die Makadam- oder auch Bitumendecke aufgebracht wird. An Stellen, wo besonders starke Abnutzung stattfindet oder größere Steigungen zu überwinden sind, wird später eine Pflasterdecke aus schlesischem Granit hergestellt. Auch mit dem Bau mehrerer Brücken ist begonnen worden. Die Ausführung der Arbeiten übernehmen die zuständigen Gemeinden bzw. Ämter unter der Oberleitung des Ruhrsiedlungsverbandes.

Ein ungewöhnlicher Rammbar. Bei Gründungsarbeiten in Fort William mußte eine größere Anzahl starker Pfähle etwa 5 m tief in festen Kies eingerammt werden. Mit dem üblichen eisernen Rammbar von 2,5 t Gewicht wurde bei diesen Arbeiten kein befriedigender Erfolg erzielt, und man kam daher auf den Ausweg, einen Rammbar aus Eisenbeton herzustellen. Um ihn alsbald in Gebrauch nehmen zu können, wählte man als Bindemittel einen rasch erhärtenden Zement mit hoher Anfangsfestigkeit. Der Bär hatte quadratischen Querschnitt mit 46 cm Seitenlänge und war 1,83 m lang; er war mit vier Längseisen von 38 × 38 mm Querschnitt in den Ecken bewehrt; zur Verbindung dieser Einlagen diente Draht von 4,6 mm Durchm.

in 5 cm Abstand am oberen und unteren Ende des Blocks und in 10 cm Abstand in der Mitte. Im unteren Teil war der Querschnitt um 5 cm eingezogen. Um das Zugseil anbringen zu können und die Handhabung zu ermöglichen, war im oberen Teil ein Bügel aus 38 mm starkem Eisen, ferner waren oben und unten herausstehende Eisenrohre von demselben Durchmesser eingebettet. Für den Beton war ein Mischungsverhältnis von 1:1 $\frac{1}{3}$:2 $\frac{2}{3}$ gewählt; der Sand war sauberer Flußsand, der Steinschlag hatte eine Korngröße von etwa 20 mm. Die untere Fläche etwa mit einem eisernen Schuh zu bewehren, hatte man nicht für erforderlich gehalten. Der Rammbar wog zwar nur 1 t; da man ihn aber aus 3 m Höhe fallen ließ, wurde der Beton und namentlich die Schlagfläche stark beansprucht, doch hielt er sich, obwohl er bereits 48 Stunden nach der Herstellung in Gebrauch genommen wurde, recht gut und zeigte nach der Benutzung keinerlei Schäden. Wkk.

Die Wasserversorgung von Angora. Die bisherige Wasserversorgung der Stadt Angora muß als sehr schlecht bezeichnet werden. In letzter Zeit sind nach den „V. D. L.-Nachr.“ Ausschreibungen in Konstantinopel veröffentlicht worden, an denen sich elf Firmen beteiligten. Erfolg hatte indessen nur eine belgische Firma, die seit längerer Zeit auf diesem Gebiete sich in der Türkei betätigte. Die Firma sah sich übrigens gezwungen, ihren Anschlag um 24% zu ermäßigen. Der Bau soll in acht Monaten fertiggestellt sein. Zwei größere Süßwasserquellen werden nach der Stadt geleitet; die Länge der Wasserleitungen beträgt 5 und 8 km. Da die Wasserversorgung nur bis zur Höhe der Deutschen Botschaft vorgesehen ist, bleibt manches Baugelände, das zur Errichtung von Wohnhäusern geeignet wäre, ohne Wasserversorgung. Alles deutet darauf hin, daß die Pläne nicht von Sachverständigen ausgearbeitet worden sind und daß sich in absehbarer Zeit die Notwendigkeit von Erweiterungsbauten herausstellen wird.

Der Betonfangedamm des Trockendock-Neubaus in Stockholm. Für die auf der Insel Beckholmen im Bau befindliche Trockendockanlage, die für die schwedische Kriegsmarine erbaut wird, jedoch auch für die größten in der Ostsee verkehrenden Handelsschiffe geeignet sein soll, mußte für den Schutz der Aussprengungs- und Betonarbeiten ein 9,5 m hoher Fangedamm erbaut werden. — Mit Rücksicht auf den Umstand, daß der Dockbau voraussichtlich noch mehrere Jahre lang dauern wird (eine bestimmte Bauzeit ist nicht vorgesehen, da die Geldmittel nur allmählich vom Reichstage bewilligt werden), wurde für den Fangedamm eine recht dauerhafte Lösung gesucht und diese nach einem Aufsatz von K. Holmgren in der „Tekn. Tidskr.“ in einem eigenartig hergestellten Betongewölbedamme gefunden, wie er in Norwegen u. a. bei dem Fangedamm eines Dockbaues in Stavanger schon zur Ausführung gekommen ist und sich vorzüglich bewährt hat.

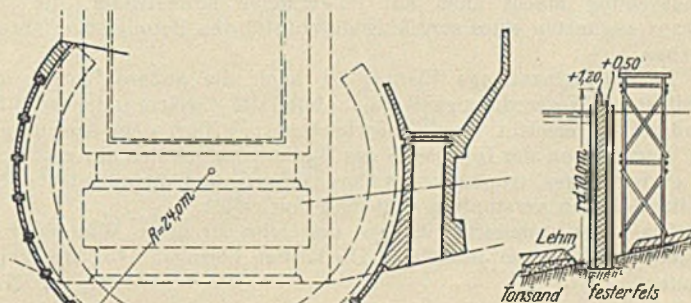


Abb. 1. Grundriß.

Abb. 2. Senkrechter Schnitt.

Vom statischen Standpunkte ist das System ein in wagerechter Richtung gespanntes Gewölbe, das sich am einen Ende gegen die massive Betonwand des Pumpkanals der Dockanlage, am anderen Ende aber gegen den, durch Abräumen der oberen Lehm- und Tonsandschicht und durch unter Wasser bewirkte Sprengung freigelegten Granitfels stemmt. Das Gewölbe weist bei einem Wasserdruck von 9,5 m Höhe eine Stärke von nur 0,7 m auf. Diese geringe Stärke wurde hauptsächlich mit Rücksicht auf die nach vollendetem Dockbau vorzunehmenden Sprengungs- und Abtransportarbeiten des Fangedammes gewählt. — Bei dieser Gewölbestärke ergab sich eine wagerechte Höchstdruckspannung von 36 kg/cm² infolge Wasserdrucks und 20 kg/cm² infolge von Temperatureinflüssen, insgesamt 56 kg/cm². Dementsprechend mußte eine sehr fette Betonmischung gewählt werden, und zwar wurde die Mischung 1 R.-T. Zement auf 2 R.-T. Sand und 2 $\frac{1}{3}$ R.-T. Kies benutzt.

Die Ausführung geschah nach sorgfältiger Freilegung des Felsens nach der in Abb. 1 u. 2 dargestellten allgemeinen Anordnung, und zwar

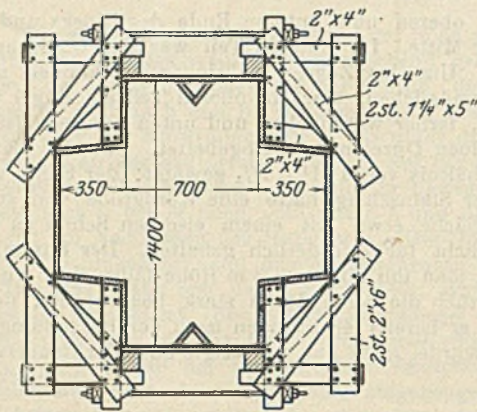


Abb. 3. Pfeilerschalung.

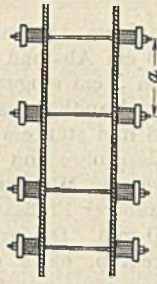


Abb. 5. Schnitt A-B. Schraubenabstand a = bis 6 m unterhalb Wasserspiegel 80 cm, darunter 60 cm.

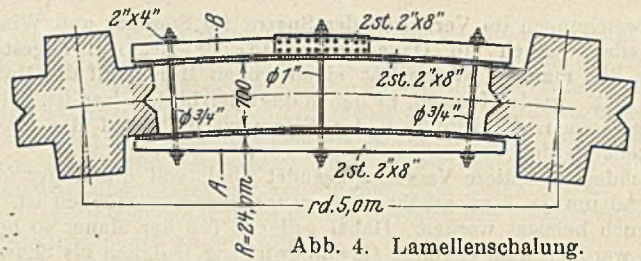


Abb. 4. Lamellenschalung. Wagerechter Schnitt.

wurden erst die Pfeiler (Abb. 3), und nach deren Ausschaltung die Zwischenlamellen (Abb. 4 u. 5) hergestellt. Beide Schalungen wurden über Wasser fertiggestellt und als Ganzes versenkt und verankert; bei den Lamellenschalungen wurden die Schraubenbolzen naturgemäß erst nach Versenkung festgezogen. Pfeiler und Lamellen wurden unter Wasser gegossen, und zwar so, daß die Mündung des Gießrohres stets unter der Oberfläche des gegossenen Betons verblieb, wodurch das Fortschleppen des Zements verhindert werden sollte; die oberste Schicht, die ungeschützt und minderwertig war, konnte nach vollendeter Arbeit entfernt werden. Zur Beurteilung der Sicherheit der Schalung wurden Messungen über den Seitendruck des frisch gegossenen Betons vorgenommen, die $0,35 \text{ kg/cm}^2$ Pressung bei 9 m Höhe ergaben; hieraus geht hervor, daß bei der angewendeten Arbeitsweise dieser Seitendruck nur etwa $\frac{1}{5}$ des hydrostatischen Druckes in einer idealen Flüssigkeit vom gleichen spezifischen Gewicht wie Beton beträgt; die Pressung erwies sich indessen nicht proportional mit der Höhe. Auf Grund dieser Messungsergebnisse wurden die Schalungen stellenweise verstärkt.

Außer den gewöhnlichen Probewürfeln stellte man einen großen Probekörper genau unter denselben Bedingungen und nach demselben Verfahren her, wie den Damm selber, um verlässliche Aufschlüsse über die Festigkeit und Beschaffenheit des unter Wasser gegossenen Betons zu erhalten. Aus dem großen Probekörper wurden sowohl vom innersten Teil als auch von einzelnen Stellen der Außenfläche Probewürfel ausgestemmt; die Würfelbruchproben ergaben das Überraschende, daß im Inneren die Festigkeit um 260 kg/cm^2 , am Umfange aber um 450 kg/cm^2 herum schwankt. Die Annahme von 60 kg/cm^2 zulässiger Spannung, die der statischen Berechnung zugrunde lag, erscheint somit gerechtfertigt. Der Verfasser der schwedischen Veröffentlichung macht auch auf Folgerungen aufmerksam, die sich hieraus zugunsten eines sorgfältig durchgeführten Betongießverfahrens ergeben.

Im Zusammenhange hiermit ist auch die außerordentlich befriedigende Wasserdichtigkeit, die ohne alle Zusätze oder sonstige Sondermittel erreicht wurde, hervorzuheben. Nach dem Auspumpen des Wassers von der Innenseite des Damms zeigte sich nur vereinzelt ein geringfügiges, tropfenweises Durchsickern, und die unbedeutenden Undichtigkeiten verstopften sich bald von selbst.

Die Arbeit dauerte infolge des sehr strengen Winters vom August 1923 bis zum Juni 1924. Die Kosten betragen 143 000 schwed. Kronen. P. N.

Zu dem Nachruf für den verstorbenen Oberbaurat Dr.-Ing. Meythaler in der „Bautechnik“ 1925, Heft 51, S. 722, wird auf Wunsch des früheren Kaiserl. Baurats Aug. Schneider aus Straßburg ergänzend bemerkt, daß Meythaler als Vorstand der Rheinbauinspektion Karlsruhe nur die dieser Inspektion unterstellte, von Baden auszuführende untere Baustrecke von km 209 bis 163,4 (Sondernheim—Iffezheim [Neubäusel]) ausgebaut hat, während die obere Baustrecke von km 163,4 bis 124 (Iffezheim—Kehl [Straßburg]) mit der Anschlußstrecke bei der Kehler Rheinbrücke, die der elsäß-lothringischen Wasserbauverwaltung zugeteilt worden war, der Oberleitung des Baurats Aug. Schneider unterstand. ¹⁾ C.

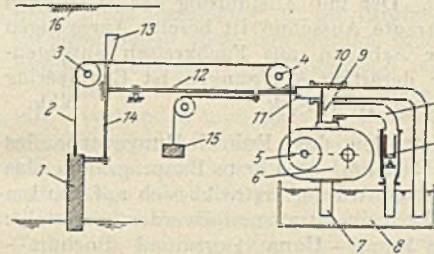
Patentschau.

Bearbeitet vom Regierungsrat Donath.

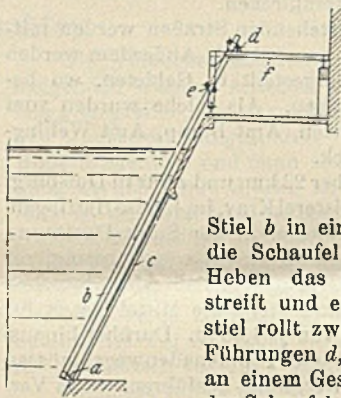
Sicherheitsschutz für Wasserkraftanlagen (Kl. 84a, Nr. 417 160 vom 30. 1. 1925 von Dr.-Ing. Hans Thoma in München). — Um einerseits das Schütz mit Sicherheit zu schließen und andererseits das

¹⁾ Vergl. „Die Bautechnik“ 1925, Heft 12.

Aufstoßen der Schütztafel auf den Grund des Gerinnes zu vermeiden, wird eine durch die Schließbewegung des Schützes betätigte Flüssigkeitsbremse so angeordnet, daß bei Annäherung des Schützes an seine Schlußstellung die Druckleitung der Bremse selbsttätig durch einen vom Schütz angetriebenen Schieber oder ein Ventil abgeschlossen wird. Der Schieber oder das Ventil ist durch ein Gestänge so mit dem Schütz verbunden, daß bei Annäherung des Schützes an den Boden das Ventil oder der Schieber zwangsläufig geschlossen wird und so das Schütz nahezu stoßfrei aufsetzt.



Rechenreiniger für Wasserkraftwerke (Kl. 84a, Nr. 408 234 vom 2. 12. 1921 von der Maschinenfabrik Augsburg-Nürnberg, A.-G. in Nürnberg).



Zur Säuberung des aus schräg oder senkrecht nebeneinandergestellten Stäben bestehenden Rechens c von Geschwemmsel wird eine Schaufel a verwendet, die mit einem der Rechenhöhe entsprechend langen Stiel b in einem Gestell f derartig geführt ist, daß die Schaufel am Rechen entlanggleitet und beim Heben das Geschwemmsel usw. am Rechen abstreift und es nach oben befördert. Der Schaufelstiel rollt zwischen zwei vom Rechen unabhängigen Führungen d, e auf und nieder, von denen die eine an einem Gestell fest, die andere zwecks Abhebens der Schaufel beweglich gelagert ist.

Personalnachrichten.

Deutsches Reich. Reichsbahn-Gesellschaft. Versetzt: der Reichsbahnoberrat Schnitzspahn, Vorstand der Bahnbaupinspektion 2 Heidelberg, als Vorstand zur Bahnbaupinspektion 1 Mannheim; die Reichsbahnrate Strack, Vorstand der Bahnbaupinspektion Waldshut, als Vorstand zur Bahnbaupinspektion 2 Heidelberg, Kärcher, bisher bei der Bahnbaupinspektion Freiburg, als Vorstand zur Bahnbaupinspektion Waldshut, Linder, bisher beim Abnahmeamt 1 Berlin, zum Abnahmeamt Dortmund mit dienstlichem Wohnsitz in Altena (Westf.) (nicht Werdohl) und Dr. jur. Schell, bisher bei der R. B. D. Karlsruhe, zur Betriebsinspektion Basel mit dienstlichem Wohnsitz in Lörrach.

Gestorben: die Reichsbahnamt männer Süssenbach beim E. W. A. 3 Breslau und Reiner, Vorstand des Personalbureaus der R. B. D. Königsberg (Pr.).

INHALT: Zum achtzigsten Geburtstag von Hermann Zimmermann. — Die Zylinderschütze der Unterschleuse des Südbastiegs zu Minden i. W. — Der Hafen von Gothenburg. — Die selbsttätige Wehranlage beim Black Canyon Staudamm. — Vermischtes: Inhalt von Der Neubau, Halbmonatsschrift für Baukunst, VII. Jahrgang der Zeitschrift Die Volkswohnung. — Verschiebung des Baues der Autostraße Köln-Aachen. — Erweiterung des Memeler Hafens. — Spannungsmessungen und Bruchversuche an einer Talsperrenmauer. — Netz der Verbandstraßen des Rubrsiedlungsverbandes. — Ungewöhnlicher Rammbar. — Wasserversorgung von Angora. — Betonfangedamm des Trockendock-Neubaus in Stockholm. — Zum Nachruf für den verstorbenen Oberbaurat Dr.-Ing. Meythaler. — Patentschau — Personalnachrichten.

Schriftleitung: A. Laskus, Geh. Regierungsrat, Berlin-Friedenau Verlag von Wilhelm Ernst & Sohn, Berlin. Druck der Buchdruckerei Gebrüder Ernst, Berlin

Ende des Jahrgangs 1925.

POLITECHNIKA WROCLAWSKA
Katedra Wytrzymałości i materiałów
i Statyki budowli

