

DIE AUTOMATISCHEN WEHRKONSTRUKTIONEN DER GEGENWART.

Von Ing. A. M. Grzywiński, Wien.

In dieser Abhandlung werden nur jene automatischen Wehrkonstruktionen (mit Ausnahme der Abflußregler und Heberanlagen) behandelt, welche gegenwärtig am meisten verbreitet oder besonders interessant sind. Die Reichhaltigkeit des Themas verbietet im engen Rahmen des Aufsatzes das Eingehen auf Geschichte und Entwicklung der automatischen Wehre. Genaue Berechnungen und Konstruktionsdetails können aus eben diesem Grunde, und da es sich durchwegs um patentierte Typen handelt, nicht gebracht werden. Die Grundzüge der Berechnungen einiger Typen sind im Handbuch des Wasserbaues von Prof. H. Engels zu finden. Die anderen Standardwerke deutscher Literatur auf diesem Gebiete (insbesondere: Prof. Ludin: Die Wasserkräfte und Prof. Hilgard im Handbuch der Ingenieur-Wissenschaften III, Teil, II, Band, 1. Abteilung) sind vor dem Kriege erschienen, also zu einem Zeitpunkt, in welchem die Automatik der Wehre noch in den Anfängen lag. Seither aber hat eine ungeahnte Entwicklung eingesetzt, die zu den heutigen, großartigen Leistungen führte. Der sich oft bemerkbar machende Mangel einer Übersicht über die automatischen Wehrkonstruktionen sowie die zunehmende Bedeutung und Verbreitung derselben ließen eine Zusammenfassung der gegenwärtig gebräuchlichen Systeme wünschenswert erscheinen. Bei den besprochenen Beispielen handelt es sich fast durchweg um große Ausführungen des In- und Auslandes aus den Jahren nach dem Weltkrieg.

Die Vorteile eines automatischen Wehres gegenüber einer anderen festen oder beweglichen Anlage sind kurz zusammengefaßt folgende:

Das Durchflußprofil wird bei Hochwasser selbsttätig freigegeben, wodurch Überflutungen, insbesondere bei Gerinnen mit rasch auftretenden Hochwässern (Wildbachcharakter), vermieden werden. Es ergibt sich daraus auch eine erhöhte Sicherheit der ganzen Wehranlage, speziell dann, wenn sie weit entfernt von der nächsten Siedlung oder dem Krafthaus liegt.

Das automatische Wehr regelt den Oberwasserspiegel derart genau, daß es möglich ist, den Stauspiegel so hoch als irgend zulässig zu halten, was einer intensiven Ausnützung aller Wasserkräfte zugute kommt. Der Oberwasserspiegel wird trotz veränderlichem natürlichen Zufluß, schwankendem Verbrauch und unregelmäßiger Abgabe des Oberligers konstant erhalten.

Das automatische Wehr ist in bezug auf Geschiebefracht günstiger als ein anderes Wehr. Während beim festen Stauwerk ein vollständiges Auflanden im Oberwasser nicht zu vermeiden ist, besteht beim beweglichen Wehr die Möglichkeit, durch Absenken des Wasserspiegels ein Abschottern in gewissen Grenzen zu bewirken. Bei Eintreten höherer Wasserstände wird das Durchflußprofil für die Geschiebefracht selbsttätig freigegeben.

Das umständliche Schützenmanöver, welches bei zahlreichen Vorgelegen stundenlang dauern kann, wird bei automatischen Anlagen erspart. Die ständige Bedienung der nicht automatischen Verschlusskörper, durch Motor oder Menschenkraft bewerkstelligt, wird stark entlastet und beschränkt sich meist auf ein einziges Kontrollorgan.

Die zwangsweise Betätigung bei automatischen Anlagen, insbesondere bei den hydraulisch-automatischen Anlagen, ist überaus einfach, rasch und wegen der enormen dabei auftretenden Kräfte auch absolut sicher durchzuführen. Die Typen hydraulisch-automatischer Wehre sind in dieser Hinsicht den

Schützenwehren auch dann vorzuziehen, wenn sie nicht auf Vollautomatik eingestellt werden.

Die Anforderungen, welche man heute an eine automatische Konstruktion stellt, sind der Hauptsache nach die folgenden:

1. Das Wehr muß bereits auf geringe Wasserspiegelschwankungen reagieren;
2. soll es in seiner Hauptkonstruktion und Wirkungsweise ebenso wie in seiner Feinregulierung nichtsdestoweniger möglichst unempfindlich sein, damit
3. die Betriebssicherheit eine vollkommene und die gefahrlose Ableitung der Hochwässer gewährleistet ist;
4. Eis, Geschiebe und Schlamm dürfen der Wehrkonstruktion nichts anhaben können;
5. die Wasserverluste infolge Undichtheit müssen praktisch gleich Null sein;
6. die Wartung soll auf ein Minimum beschränkt, die Unterhaltungskosten möglichst niedrig sein;
7. das Abseisen und Abschottern des Stauraumes soll leicht und ohne große Wasserverluste durchführbar sein;
8. die Konstruktion selbst sowie der durch dieselbe bedingte Unterbau sollen sich in den Rahmen der Flußregulierung, Bewässerungsanlage, Schiffahrts-, Flößerei und Triftanlagen usw. gut einfügen und eine hydraulisch günstige Abflußform bilden. Das Wehr muß sich den Betriebsanforderungen gut anpassen und eine einfache Nachbettsicherung gestatten.

In der Erfüllung möglichst aller Bedingungen bei gleichzeitiger Wirtschaftlichkeit liegt das technische Problem. Im speziellen Fall wird man meist zwischen mehreren Konstruktionen zu wählen haben. Die folgenden Betrachtungen enthalten einige Hinweise zur Erleichterung dieser Wahl.

Die automatischen Wehrkonstruktionen lassen sich nach verschiedenen Gesichtspunkten einteilen. Etwa nach Art des Materials (Holz-, Holz-Eisen-, Eisen- und Eisenbetonkonstruktionen); nach dem kleinsten notwendigen Wasserspiegelunterschied zwischen Ober- und Unterwasser, beziehungsweise nach der festen Stufe in der Sohle, welche entweder für die Kinetik erforderlich oder für das Wehr überhaupt wünschenswert erscheint; nach dem Bereich der wirtschaftlich günstigen Ausführungsdimensionen, gemessen nach der Durchflußfläche, der beweglichen Stauhöhe oder der Durchflußbreite; je nachdem, ob die Wehre mit einfacher oder doppelter Stauwand versehen sind, usw. In diesem Aufsatz wird eine Unterteilung nach Art der Automatik durchgeführt.

Darnach lassen sich zwei große Gruppen unterscheiden. Zur ersten Gruppe gehören Wehre, bei welchen die selbsttätige Regulierung hauptsächlich mit Hilfe eines Gegengewichtes erzielt wird — während wir zur zweiten Gruppe solche Konstruktionen zählen wollen, deren Bewegung der Hauptsache nach durch hydraulischen Druck am Verschlusskörper selbst (Innendruck) hervorgerufen wird.

Zur ersten Art gehören die verschiedenen Formen der Ober- und Untergewichtsklappen, Hängeklappen, Segmentwehre, Aufsatzklappen und automatisierte Schützenwehre. Die Wehre der zweiten Art werden auch als hydraulische Wehre bezeichnet. Hierzu zählen vor allem die Dachwehre, Sektorwehre, Trommelwehre und Prismenwehre.

Diese Einteilung nach der Funktionsart ist in einigen wenigen Fällen vielleicht etwas willkürlich, dürfte aber doch

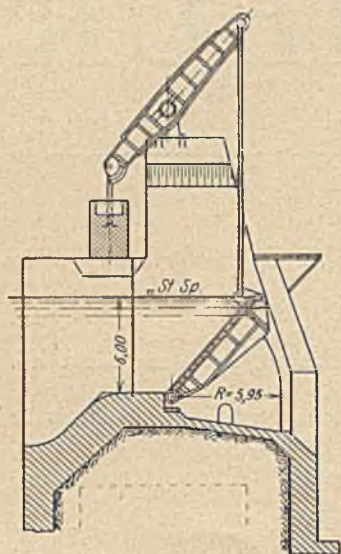


Abb. 1.
Obergewichtsklappe Tresp
(Spanien) der Riegos y Fuerza
del Ebró S. A.

am übersichtlichsten sein. Im folgenden werden nun der Reihe nach einige belangreiche Typen vorgeführt. Zunächst die Gegengewichtsklappen.

Die Obergewichtsklappe ist die meist verbreitetste und älteste Bauart des automatischen Wehres. Eine ganze Reihe von Firmen haben ihre eigenen, patentierten Typen, von welchen diejenigen der Stauwerke A.-G. (Zürich) von J. M. Voith (Heidenheim—St. Pölten), Huber & Lutz (Zürich), Ing. O. Sommer (Zürich-Paris) und Ransomes & Rapier Ltd. (London) besonders hervorgehoben werden sollen.

Abb. 1 zeigt den Schnitt durch die Obergewichtsklappe von Tresp, einer Ausführung der Stauwerke A.-G.

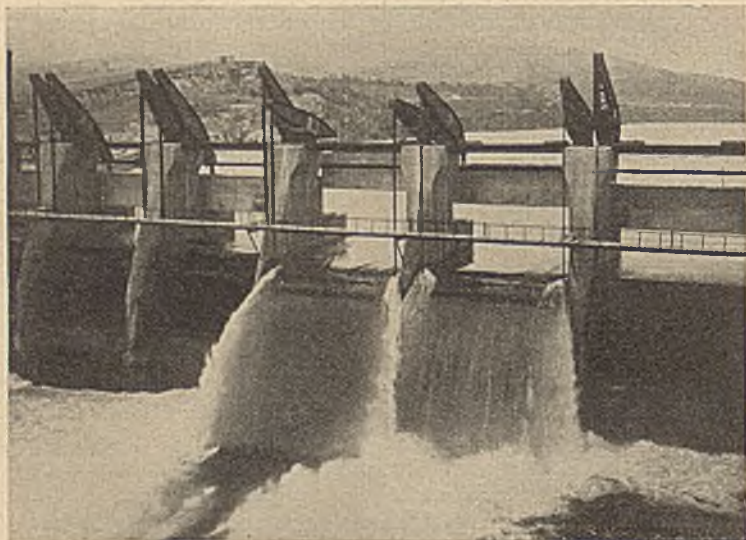


Abb. 2. Die Hochwasserentlastungsanlage von Tresp teilweise in Funktion. (Ausführung Stauwerke A.-G.)

Zur Hochwasserentlastungsanlage der 82 m hohen Talsperre von Tresp gehören sieben selbsttätige Klappen von je 10 m Breite und 6 m Stauhöhe, mit einer Gesamtkapazität von 2000 m³/sek. Hinter der Sperre sind 200 Millionen cbm Wasser aufgespeichert. Der bewegliche Staukörper wird durch eine im oberen Teile gebogene Klappe gebildet, die aus eisernen Bindern mit, dazwischen eingebrachter Holzverschalung besteht. Die Klappe ist um eine horizontale, mit dem Unterbau fest verbundene Achse beweglich. Das Drehmoment infolge Wasserdruck und Eigengewicht wird mittels eines durchlaufenden Betongegengewichtes ausgeglichen. Die Form der Klappe, die Lagerung und Größenverhältnisse des Doppelhebels sowie die Gesamtanordnung des Verbindungsgestänges sind derart gewählt, daß in jeder Klappenstellung Gleichgewicht herrscht, falls das Stauziel im Oberwasser eingehalten wird. Die zwangläufige Bewegung wird bei dieser Art von Obergewichtsklappen mittels Windwerk (bei ausgelöstem Gegengewicht) zustande gebracht.

Abb. 2 zeigt die Anlage teilweise in Funktion.

Bei einer anderen Ausführungsform der Stauwerke A.-G. werden die Gegengewichte in Schächten geführt und erfolgt die Steuerung unter Mithilfe des Auftriebs, der entsteht, wenn sich bei Hochwasser die Schächte füllen. Die zwangläufige Be-

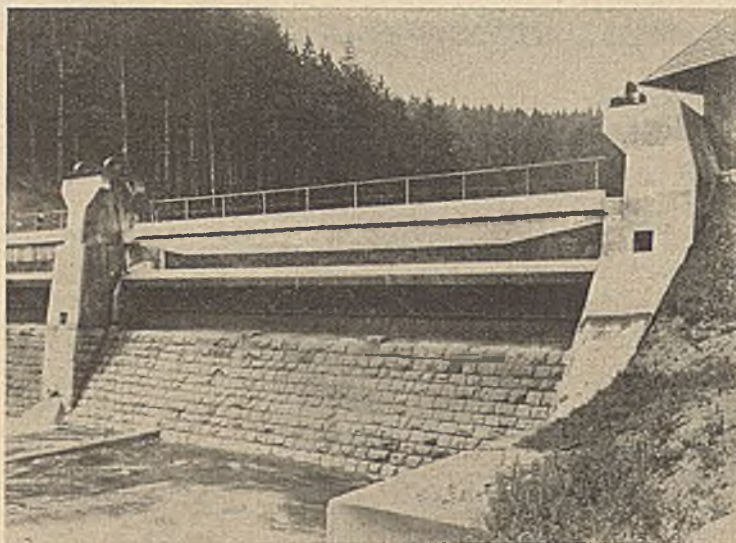


Abb. 3.
Obergewichtsklappe der Badischen Wasser- und Straßenbaudirektion, Karlsruhe, Wehr des Murgwerkes. (Ausführung J. M. Voith.)

wegung geschieht dann in einfachster Weise durch Einlassen von Wasser in die Gegengewichtsschächte.

Die Obergewichtsklappen der Firma Voith sind dadurch gekennzeichnet, daß ihre Tragseile über Rollen geführt werden, welche letztere entweder auf Kugeln oder Walzzapfen gelagert sind. Die Verschiebung der Rollen ermöglicht die Erzielung des Gleichgewichtes in allen Zwischenlagen. Die Klappen ruhen in Schneidenlagern, welche die Reibung praktisch auf Null herabsetzen. Die durchgehenden Gegengewichte werden als Verbindungsstege in Eisen oder Eisenbeton ausgebildet. (Obergewichtsklappen mit verstellbaren Rollen werden übrigens auch von der Stauwerke A.-G. ausgeführt.)

Abb. 3 zeigt die Anlage Murgwerk mit zwei Öffnungen von je 20 m Breite und 1,50 m Stauhöhe.

Bei einer demnächst in Betrieb gehenden Obergewichtsklappe der Firma J. M. Voith für die Mittlere Isar A.-G., 8,70 × 3,50 m, sind vorgesehen: eine hydraulische Schwimmersteuerung, elektrisch betriebene Steuerschützen und elektrisch heizbare Gleitflächen.

Die Obergewichtsklappe von Huber & Lutz ist oben schneidenartig auf einen Stützträger gelagert, der mit



Abb. 4.
Obergewichtsklappe in der Clyde (Schottland) von Ransomes & Rapier Ltd. (London).

den Zugstangen fest verbunden ist. Dadurch werden die bei großen Klappen schwer belasteten seitlich auskragenden Drehzapfen der Aufhängung vermieden. Das Gegengewicht läuft auf einer Kurvenbahn.

Die automatischen Klappen mit oberem Gegengewicht nach der Type Ing. O. Sommer sind dadurch charakterisiert, daß das Eisenbetongegengewicht an den Enden der Walzhebel (Doppelhebel) direkt befestigt ist, wodurch eine besondere Steifigkeit, Stabilität und Undeformierbarkeit erreicht wird. Derartige Klappen wurden z. B. in Italien auf dem Staudamm Fiumerotto der Stadt Rom (drei Öffnungen von 16,8 m Lichtweite und 2,5 m Stauhöhe) eingebaut und haben sich sehr gut bewährt. Als letztes Ausführungsbeispiel zeigt Abb. 4 drei automatische Obergewichtsklappen (Tilting Gates genannt) in der Clyde (Schottland) nach Patent Ransomes & Rapier Ltd. (London-Ipswich). Jede dieser Klappen hat 11,5 m Lichtweite und 2,5 m effektive Stauhöhe.

Die Obergewichtsklappen im allgemeinen eignen sich besonders für verhältnismäßig schmale Durchflußöffnungen. Breite Wehre erfordern zur Vermeidung großer Durchbiegungen eine bedeutende Höhe des Versteifungsträgers am oberen Rand. Das Gewicht dieses Trägers wächst mit der Spannweite rasch an und gefährdet unter Umständen die Wirtschaftlichkeit des Systems. Dagegen sind Obergewichtsklappen immer dann zu empfehlen, wenn die Stauhöhe im Verhältnis zur Durchflußbreite groß ist. Die Pfeilereinbauten sind mitunter beträchtlich, doch genügt ein niedriger, fester Unterbau. Obergewichtsklappen kommen in Frage, wenn der Unterwasserspiegel bei Hochwasser entsprechend tief liegt, so daß keine Entlastung der Klappe möglich ist.

Auch die Untergewichtsklappen sind vielfach patentiert. Der Staukörper wird durch eine schräggestellte Abschlußtafel gebildet, an deren Bindern die Hebelarme für die Balancegewichte befestigt sind. Letztere spielen in einer Anzahl von Kammern, die im festen Unterbau ausgespart und durch Zwischenwände zur Auflagerung des Eisenbetonkragträgers getrennt sind. (Bauart Voith, Abb. 5.)

Oder aber der Raum für das Gegengewicht ist gegen das Unterwasser durch eine Eisenbetonwand abgeschlossen, welche Konsolen als Auflagerung für die umgelegte Klappe trägt. (Bauart Stauwerke A.-G. und Ing. Sommer.) In beiden Fällen erfolgt die Regelung des Oberwasserspiegels durch die Veränderung des Hebelarmes des Balancegewichtes. Die Untergewichtsklappen sind meist mit hydraulisch zwangsläufigen Umlegevorrichtungen versehen. Durch Einleitung von Wasser in die Kammer, welche das Gegengewicht umgibt, wird die Entlastung herbeigeführt und die Klappe legt sich um.

Bei besonders hohem, festem Unterbau also etwa bei Hohlwehren, ist die Möglichkeit vorhanden, eine Anordnung mit Verbindungsgestänge zu treffen, analog wie bei Obergewichtsklappen. Abb. 6 zeigt eine Anordnung, wie sie in Norwegen ausgeführt wurde. Eine Ausführung derselben Art hat die Stauwerke A.-G. für den Wissota Dam geliefert. Es handelt sich hier um 13 Öffnungen von je 19,50 m Breite, 3,20 m Stauhöhe und einer Gesamtkapazität von 2700 m³/sek. Abb. 7 zeigt die Durchführung einer Druckstange in den Hohlraum des Wehres.

Die Untergewichtsklappe nach Huber & Lutz ist mit einem Stützträger versehen, dessen unteres Ende sich auf einer vorgeschriebenen Bahn bewegt und dabei das Seil des

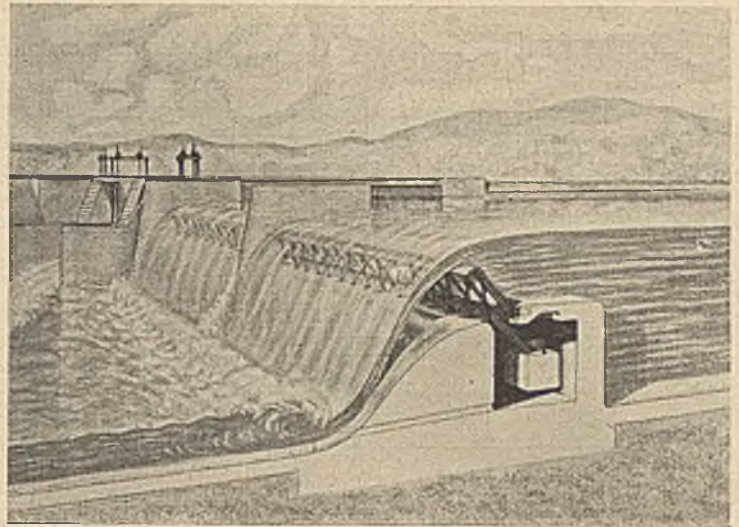


Abb. 5. Perspektivschnitt einer Untergewichtsklappe nach J. M. Voith.

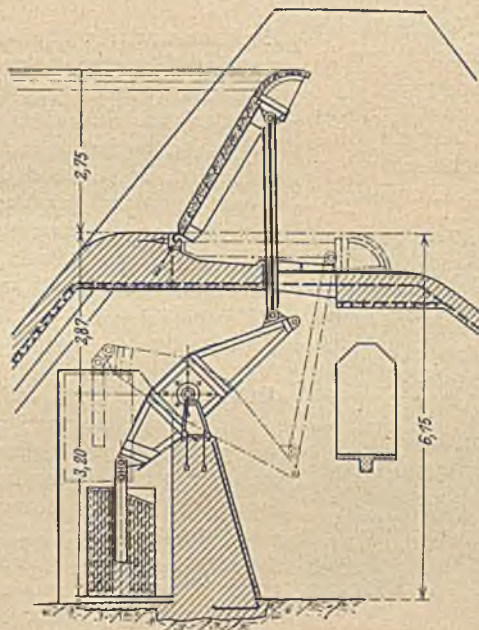


Abb. 6. Untergewichtsklappe mit Doppelhebel nach Patent Stauwerke A.-G. für die Aanot Kommunale Elektricitetswerk Norwegen.

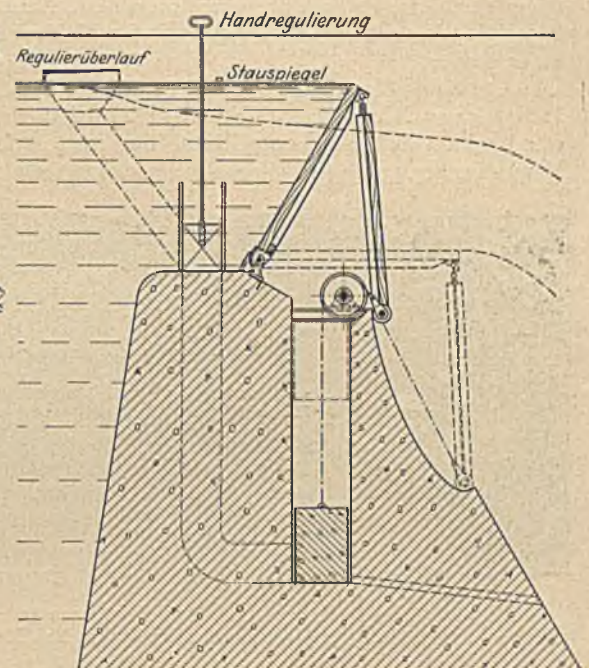


Abb. 8. Untergewichtsklappe nach Huber & Lutz.



Abb. 7. Einzelheit einer Untergewichtsklappe der Wisconsin Minnesota Light and Power Co. U. S. A. (Ausführung Stauwerke A.-G.)

Gegengewichtes mitnimmt. Das Wehr senkt sich automatisch, indem beim Ansteigen des Oberwasserspiegels der Wasserdruck auf die Klappe wächst und das Gegengewicht durch das dem Schacht zufließende Wasser Auftrieb erhält. Die Bewegung der Klappe erfolgt stoßfrei, entsprechend dem langsamen Steigen und Sinken des Wassers im Gegengewichtsschacht. Auf Abb. 8 ist das Schema der Type ersichtlich, wie sie u. a. auf der Staumauer Rempen (Schweiz) zur Ausführung gelangte.

Die Untergewichtsklappen im Allgemeinen eignen sich für größere Breiten, da das Balancegewicht gleichmäßig über die ganze Klappenbreite verteilt angreift. Dagegen sind sie für größere Stauhöhen nur dann verwendbar, wenn der Unterbau von vornherein hierzu geeignet ist, wie etwa beim Hohlwehr. Sie verlangen einen hohen festen Unterbau, der etwa der eineinhalbfachen beweglichen Stauhöhe entspricht.

Die Klappenwehre können, so wie alle beweglichen Wehranlagen, mit heizbaren Gleitflächen ausgerüstet sein, die eine Bewegung auch während lang andauernder, heftiger Frostperioden gewährleisten. Die Heizung kann direkt oder indirekt, elektrisch mit Heißluft, oder mittels Koksöfen in Heizkammern der Pfeiler, vorgenommen werden.

Eine andere Art von automatischen Konstruktionen der ersten Gruppe sind die Hängeklappen. Diese sind dadurch charakterisiert, daß sie um eine horizontale Achse oberhalb des Stauspiegels drehbar sind. Stauwand und Drehachse liegen in einer Ebene.

Die Beauchezklappe wird des öfteren in Niederländisch-Indien ausgeführt. Der Wasserdruck auf diese Klappe wird durch einen Ballast ausgeglichen, der mittels fachwerkartiger Versteifungen gegen die lotrechte Stauwand drückt. Der Ballast

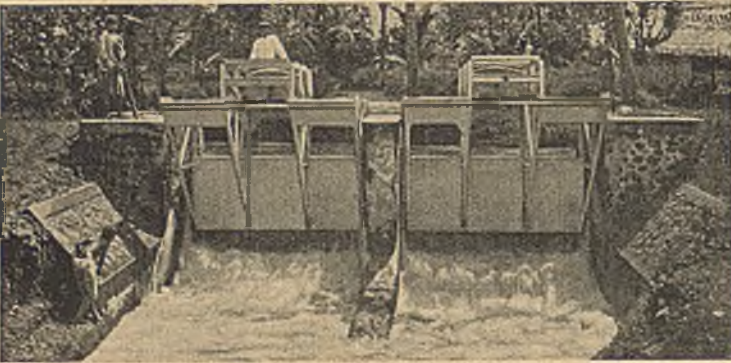


Abb. 9. Beauchezklappe in einer Bewässerungsleitung bei Poerworedjo (Java) der holländisch-indischen Regierung.

ist teils mit der Konstruktion fest verbunden (auf der Abb. 9 seitlich angeordnet), teils mittels Schraubenspindel (im mittleren Teil der Öffnung) verschiebbar, so daß eine Einstellung bei der Montage leicht durchführbar und eine Betätigung der Klappe von Hand aus innerhalb gewisser Grenzen bequem möglich ist. Die Konstruktion wurde auf Java in Bewässerungsleitungen sowohl in Holz, als auch in Eisen bis zu einer beweglichen Stauhöhe von 2,25 m ausgeführt. In Abb. 9 sind zwei Beauchezklappen von je 3 m Lichtweite und 1 m Stauhöhe in Funktion zu sehen.

Derartige Konstruktionen dürften sich für kleine und mittlere Durchflußflächen eignen, doch wird eine genaue Regelung des Oberwasserspiegels ohne besonderen Eigengewichtsausgleich kaum möglich sein. Überdies haben alle Hängeklappen den Nachteil, daß sie das Durchflußprofil nicht vollständig freigeben und sind deshalb nur in beschränktem Maße anwendbar.

Eine genauere Funktion der Hängeklappen kann durch Mithilfe eines Gegengewichtes erzielt werden, welches auf einer errechneten Kurvenbahn läuft. In diesem Falle ist es auch möglich, einigermaßen schwierige Aufgaben zu lösen. Beispielsweise zeigt Abb. 10 zwei Hängeklappen der Firma Pfletschinger & Komp., Wien, welche im Einlauf eines

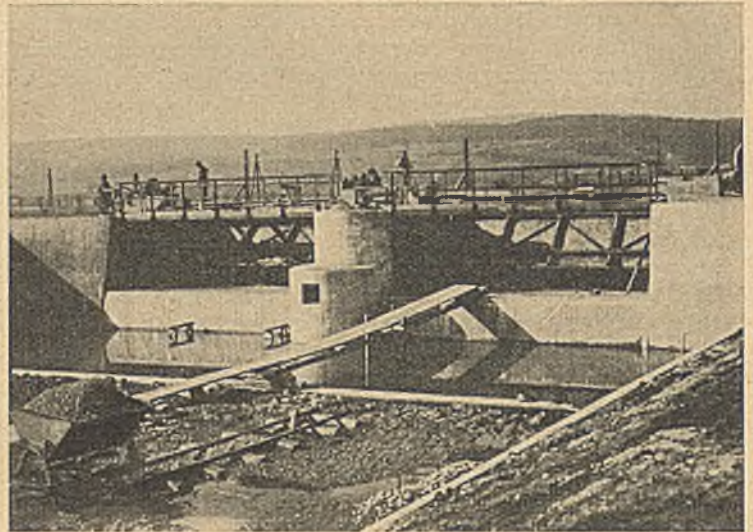


Abb. 10. Hängeklappe der Firma J. Pfletschinger & Komp. für die Triestingregulierung des Nied.-Österr. Landesbauamtes.

Hochwassergrabens situiert sind und eine bestimmte Konsumtionskurve vorgeschrieben haben. Dieses Einlaßbauwerk muß für Wasserspiegellagen bis zum normalen Stauspiegel dicht schließen. Bei Überschreiten der Staukote läßt die Klappe entsprechend dem Ansteigen des Oberwasserspiegels immer mehr Wasser durch, bis schließlich bei einem gewissen Außenwasserstand (Normal-Hochwasser) die vom anschließenden Hochwassergraben gerade noch faßbare Durchflußmenge erreicht wird. Steigt nun das Hochwasser weiter, dann hat sich die Klappe zu senken, damit auch weiterhin nicht mehr als die bestimmte, gegebene maximale Wassermenge hindurchgeht. Überdies waren entsprechend dem Ausbauprogramm der Regulierung zwei verschiedene Maximal-Durchflußmengen gegeben, auf welche das Wehr einstellbar sein mußte.

Die Aufgabe wurde mittels einer mit Ballast versehenen Hängeklappe gelöst, deren oberer und unterer Rand eine Stauwand trägt. Bei Normal-Hochwasser liegt die Klappe nahezu horizontal, bei Katastrophenhochwasser taucht sie wieder ein. Die vorgeschriebene Kinematik wird durch ein Betongegengewicht bewirkt, welches in einem Schacht auf graphisch ermittelter Bahn läuft und bei Katastrophenhochwasser durch einströmendes Wasser Auftrieb erhält. Aus der festgelegten Funktionsart konnten alle Elemente, wie: Gewicht des Ballastes

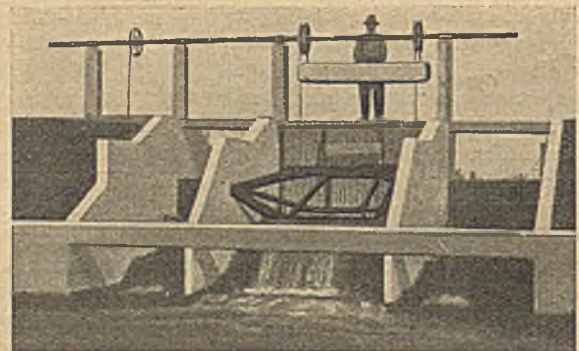


Abb. 11. Calco Segmentwehr der Crocker-Huffman Land and Water Co., Californien.

und des Gegengewichtes, sowie dessen Volumen und die Bahn desselben eindeutig bestimmt werden. Das erwähnte Beispiel zeigt, welche komplizierte Automatik in der Praxis mitunter verlangt, aber auch gelöst werden kann.

Wir betrachten nun eine weitere Gruppe von automatischen Wehren der ersten Art, die Segmentwehre, welche bei uns, wie vor allem auch in Amerika (dort radial gates genannt),

in neuerer Zeit sehr beliebt sind. Bekanntlich wird der Wasserdruck bei Segmentwehren auf zwei Wandlager übertragen und es ist bei der Drehbewegung fast nur das Eigengewicht der Konstruktion zu überwinden. Das System ist vom statischen sowie hydrodynamischen Gesichtspunkt aus sehr günstig und wurde in Deutschland durch die Firma Eilers (Hannover-Herrenhausen) zu großer Vollkommenheit entwickelt. Will man den Segmentverschluß automatisch gestalten, dann schaltet man das Eigengewicht mittels Gegengewicht aus und bewirkt die Steuerung des nunmehr leicht beweglichen Körpers durch Schwimmer oder dergleichen. Der Nachteil dieser automatischen Type ist nur der, daß eine feine selbsttätige Regulierung bei großen Stauhöhen wegen des Abflusses unter dem Staukörper schwer möglich ist und die Sohlendichtung nicht immer einwandfrei gelingt.

In den Vereinigten Staaten, auf den hawaiischen Inseln, in Niederländisch-Indien und den malayischen Staaten werden für Bewässerungszwecke die Calco automatic radial gates der California Corrugated Culvert Co. Berkeley, Kalifornien, sehr häufig verwendet. Abb. 11 zeigt eine Anlage, deren mittlere Verschlußkonstruktion (2,50 × 1,50 m) selbsttätig wirkt. Die Konstruktionen sind leicht gestaltet, die Stauwand in einfachster Weise aus Wellblechbelag hergestellt und der Gewichtsausgleich mittels eines durchlaufenden Betongegengewichts

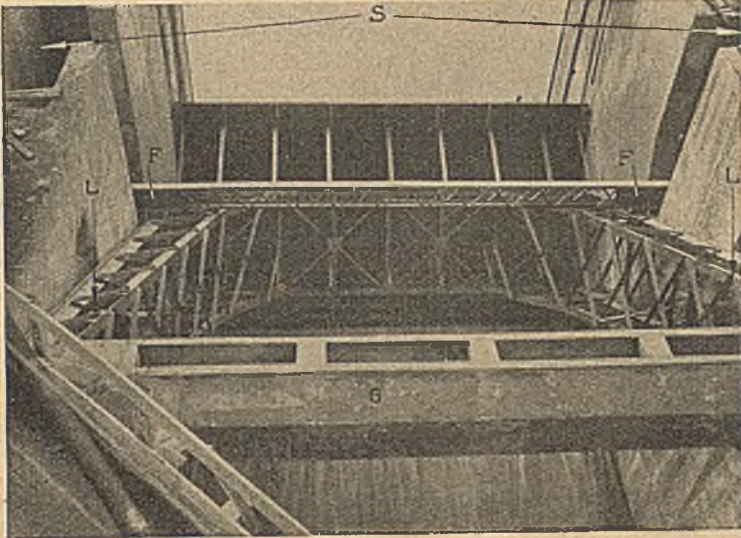


Abb. 12. Segmentwehr Tivoli der Societa Elettricitä e Gas, Rom. (Ausführung Stauwerke A.-G.)

oberhalb der Stauwand vollzogen. Die Regelung geschieht durch einen Schwimmer, dessen Seil auf der Rolle jener durchgehenden Welle befestigt ist, die auch die Rollen für das Gegengewicht trägt. Diese Type eignet sich zum Einbau in Kanälen für kleinere Durchflußöffnungen.

Für größere Ausführungen sind die Typen der Stauwerke A.-G. empfehlenswert. Abb. 12 zeigt ein automatisches Segmentwehr der genannten Firma von 12 m Breite und 5,50 m Stauhöhe nach Beendigung der Montage. Die Lager, um welche die Konstruktion drehbar ist, sind mit den Wangenmauern fest verbunden und befinden sich an der mit L bezeichneten Stelle. Das Gegengewicht G verbindet die Enden der beiden seitlichen Streben. In den Schächten S befinden sich die Schwimmer, deren Bewegungen, durch den Oberwasserstand beeinflußt, mittels Führungsgestänges F auf das Wehr übertragen werden. Dieses Segmentwehr wurde diesen Frühling in Betrieb gesetzt.

Bei der in Abb. 13 gezeigten Type der Stauwerke A.-G. erfolgt der Ausgleich durch zwei Gegengewichte, welche in den hohen Schächten untergebracht sind und deren Seile an der zylindrischen Stauwand angreifen. Die Lagerkörper befinden sich am Ende der Streben, während die Regelung analog der eben beschriebenen Type erfolgt. Das vor-

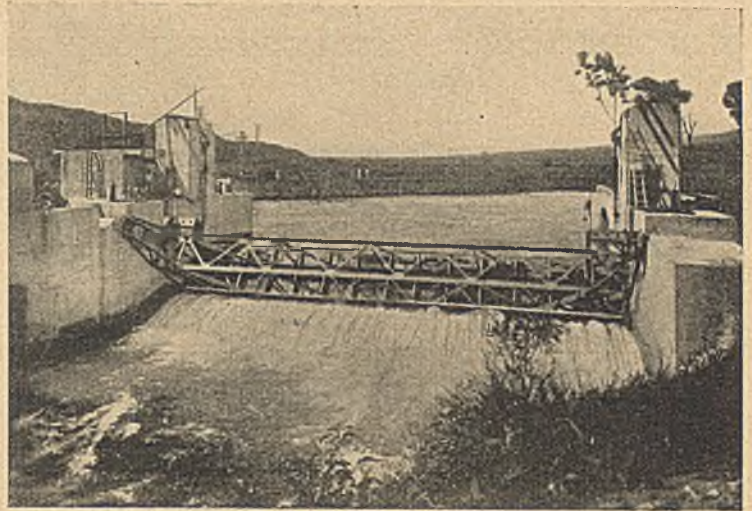


Abb. 13. Segmentwehr der Uruigawa-Wasserkraftanlage Shizucka-Ken, Japan. (Ausführung Stauwerke A.-G.)

geführte Beispiel betrifft eine Konstruktion von 21,37 m Breite und 2,30 m Stauhöhe.

Die automatischen Segmentwehre nach Ing. O. Sommer halten den Stauspiegel durch eine Parallelogrammführung des Gegengewichtes konstant. Eine Wehranlage dieses Systems mit 4 m Stauhöhe befindet sich im Flusse Toce (Italien) auf 1400 m Seehöhe in Betrieb (siehe Abb. 14).

Die Segmentwehre im allgemeinen erfordern verhältnismäßig lange Pfeiler und wegen der auftretenden großen Geschwindigkeiten auch ein langes Nachbett, dagegen einen nur niedrigen, einfachen Unterbau und gestatten infolge der bedeutenden Konstruktionshöhen auch größere Breiten. Es

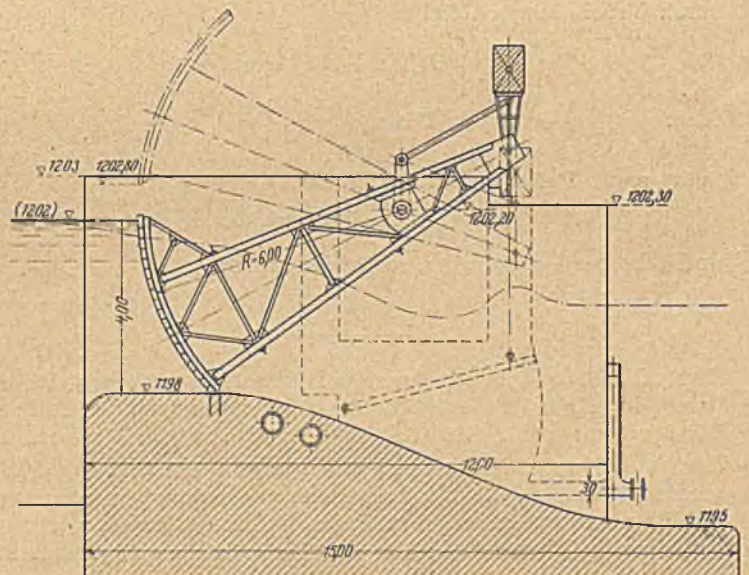


Abb. 14. Segmentwehr Cadarese (Italien) von Ing. O. Sommer.

wurden bereits Segmentwehre (nicht automatische) von 36 m Lichtweite und 5,5 m Stau durch die Eisenkonstruktionswerkstätte L. Eilers in Hannover-Herrenhausen für die Neckarstrombaudirektion zur Ausführung gebracht.

Die Lager befinden sich bei den automatischen Konstruktionen außerhalb des Wassers. Es sei ausdrücklich erwähnt, daß sich selbsttätige Segmentwehre auch aus dem Hochwasserspiegel heraus heben, also das Durchflußprofil vollkommen frei geben können. Sie sind besonders empfehlenswert in Wasserläufen, welche viel Geschiebe führen. Sie funktionieren, auch bei nur geringem Wasserspiegelunterschied, vollautomatisch. (Fortsetzung folgt.)

BERECHNUNG VON UNTER DEM EINFLUSSE VON DREHMOMENTEN STEHENDEN TRAGWERKEN.

Von Ingenieur Leopold Herzka, Wien.

Die Berechnung von Tragwerken, die unter der Wirkung eines Drehmomentes stehen, bietet keinerlei Schwierigkeiten, wengleich die Ableitung immerhin etwas umständlich ist. Sie kann aber dann gänzlich unterbleiben, wenn die Ergebnisse für eine an der Stelle des Drehmomentes wirksame Einzelkraft schon vorliegen, da dann mit Hilfe der erstmalig von Dr. Schwätzer angegebenen Beziehung¹ zwischen der Wirkung einer Einzellast und der eines Drehmomentes diese Ergebnisse unmittelbar zur Bestimmung der Drehmomenteneinflüsse herangezogen werden können. Nachfolgend soll der Schwätzersche Satz, der scheinbar wenig Beachtung in Fachkreisen gefunden hat, kurz bewiesen und seine Anwendung an einigen Beispielen dargelegt werden.

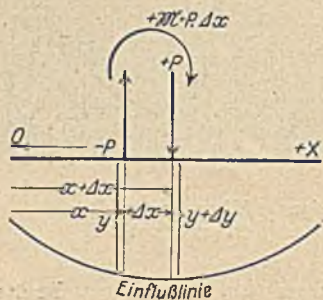


Abb. 1.

Auf einen beliebig gestalteten Träger wirke im Abstände $x + \Delta x$ von O die nach abwärts gerichtete Kraft P (Abb. 1); ihr zugeordnet sei der Einflußwert:

$$y + \Delta y = P f(x + \Delta x).$$

Der im Abstände x nach oben wirkenden Kraft P entspreche:

$$-y = P f(x);$$

durch Verbindung entsteht:

$$\Delta y = P \{f(x + \Delta x) - f(x)\}$$

oder:

$$\Delta y = P \Delta x \frac{f(x + \Delta x) - f(x)}{\Delta x}$$

Setzt man: $P \Delta x = \mathfrak{M}$ (Drehmoment),

$\Delta y_{lim} = y_{\mathfrak{M}} =$ Einflußwert des Drehmomentes \mathfrak{M}

und geht zur Grenze über, so gewinnt man:

$$(1) \quad y_{\mathfrak{M}} = \mathfrak{M} f'(x).$$

Diese Gleichung besagt: Aus dem Einflußwert $y = P f(x)$ für die Last P erhält man den entsprechenden Einflußwert $y_{\mathfrak{M}}$ für das Drehmoment \mathfrak{M} , wenn P durch \mathfrak{M} und $f(x)$ durch die erste Ableitung $f'(x)$ ersetzt werden. Gl. (1) gilt bei dem angenommenen positiven Zählsinn von x und gemäß der Ableitung für ein rechtsdrehendes Moment \mathfrak{M} ; für ein linksdrehendes Moment \mathfrak{M} ist dieses mit dem negativen Vorzeichen in die Gleichung einzuführen.

Bei symmetrisch gestalteten Tragwerken liefert die Summe bzw. die Differenz gewisser ausgezeichnete Einflüsse (Auflagerdrücke, Eckmomente) wesentlich einfachere Ausdrücke, vielfach sogar einen Festwert C; dann empfiehlt sich die Anwendung der Gl (1) auf die Summeneinflüsse; in letzterem Falle hat man daher:

$$y_A \pm y_B = \pm C$$

$$y_A \mp y_B = P \{f_A(x) \mp f_B(x)\}$$

¹ Statische Berechnung der eingespannten Bogenträger, Österr. Wochenschrift f. d. öffentl. Baudienst 1912.

und bei Einwirkung von $\pm \mathfrak{M}$ nach Gl. (1):

$$y_{A\mathfrak{M}} \pm y_{B\mathfrak{M}} = 0$$

$$y_{A\mathfrak{M}} \mp y_{B\mathfrak{M}} = \pm \mathfrak{M} \{f_A'(x) \mp f_B'(x)\}$$

somit endlich:

$$(2) \quad y_{A\mathfrak{M}} = \mp y_{B\mathfrak{M}} = \pm \frac{\mathfrak{M}}{2} \{f_A'(x) \mp f_B'(x)\}.$$

Beispiele:

1. Für den unter der Last P stehenden, beiderseits fest eingespannten Träger seien die Einflußwerte gegeben. Wie groß sind sie für ein linksdrehendes Moment $-\mathfrak{M}$ (Abb. 2)?

Mit den gewählten Bezeichnungen besteht bekanntlich:

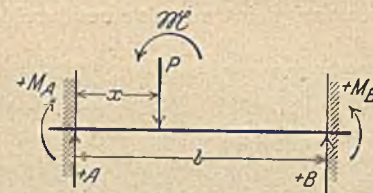


Abb. 2.

Für die Auflagerdrücke:

$$A = \frac{P}{l^3} (l - x)^2 (l + 2x)$$

$$B = \frac{P}{l^3} x^2 (3l - 2x)$$

bzw.

$$A + B = P$$

$$A - B = \frac{P}{l^3} [l^3 - 6lx^2 + 4x^3].$$

Für die Einspannungsmomente:

$$M_A = -\frac{P}{l^2} x(l - x)^2$$

$$M_B = -\frac{P}{l^2} x^2(l - x).$$

Voraussetzungsgemäß ist nunmehr \mathfrak{M} mit dem negativen Vorzeichen einzuführen; daher nach Gl. (2) für die durch \mathfrak{M} erzeugten Auflagerreaktionen:

$$A_{\mathfrak{M}} = -B_{\mathfrak{M}} = -\frac{\mathfrak{M}}{2l^3} \{-12lx + 12x^2\} = \frac{6\mathfrak{M}}{l^3} x(l - x)$$

und nach Gl (1) für die Einspannungsmomente:

$$M_{A\mathfrak{M}} = \frac{\mathfrak{M}}{l^2} \{(l - x)^2 - 2x(l - x)\} = \frac{\mathfrak{M}}{l^2} (l - x)(l - 3x)$$

$$M_{B\mathfrak{M}} = \frac{\mathfrak{M}}{l^2} \{2lx - 3x^2\} = \frac{\mathfrak{M}}{l^2} x(2l - 3x).$$

Diese Ausdrücke decken sich nach entsprechender Umformung mit jenen, die Dipl.-Ing. H. Weil im Heft 37 dieser Zeitschrift (1927) auf dem üblichen, aber etwas umständlichen Wege gefunden hat.

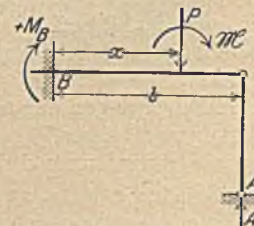


Abb. 3.

2. Für den bei B eingespannten, bei A auf einer Pendelstütze ruhenden Träger, seien die durch P erzeugten Einflußwerte gegeben. Sie sollen für ein rechtsdrehendes Moment berechnet werden (Abb. 3).

Wird auf die Formänderung der Säule verzichtet, so ergibt sich für den Auflagerdruck:

$$A = \frac{P}{2l^3} x^2 (3l - x)$$

und für das Spannungsmoment:

$$M_B = -\frac{P}{2l^2} x (l - x) (2l - x),$$

daher nach kurzer Zwischenrechnung mit Hilfe Gl. (1):

$$A_{\mathfrak{M}} = \frac{3\mathfrak{M}}{2l^3} x (2l - x)$$

$$M_{B_{\mathfrak{M}}} = -\frac{3\mathfrak{M}}{2l^2} \left\{ (l - x)^2 - \frac{l^2}{3} \right\}$$

3. Der Zweigelenrahmen (Abb. 4) stehe unter der Wirkung der horizontalen Einzelkraft P ; die entsprechenden Einflußwerte A und H sind bekannt; ihre Größe ist für das Konsolmoment $\mathfrak{M} = Pc$ (rechtsdrehend) anzugeben.

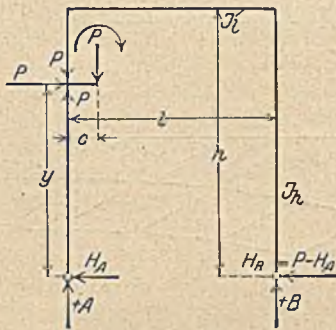


Abb. 4.

Man hat:

$$A = -B = -\frac{P}{l} y$$

und mit den Abkürzungen:

$$\nu = \frac{l}{1 + \frac{2}{3} \cdot \frac{h}{l} \cdot \frac{J_1}{J_h}}, \quad \mu = \frac{J_1}{J_h} \cdot \frac{h}{l}$$

$$H_A = P \left\{ 1 - \left[\frac{1}{2} \left(\frac{y}{h} \right) (1 + \mu) - \frac{1}{6} \cdot \frac{y^3}{h^3} \mu \right] \nu \right\}$$

$$H_B = P - H_A$$

somit liefert Gl. (1):

$$A_{\mathfrak{M}} = -B_{\mathfrak{M}} = -\frac{\mathfrak{M}}{l}$$

Im Punkte A kommt noch die Reaktion der Achskraft P zur Wirkung, so daß sich daselbst ergibt:

$$A_{\mathfrak{M}_{\text{tot}}} = A_{\mathfrak{M}} + P = P - \frac{\mathfrak{M}}{l} = P \left(1 - \frac{c}{l} \right)$$

ferner nach Gl. (1) und entsprechender Reduktion für den Horizontalschub:

$$H_{A_{\mathfrak{M}}} = -H_{B_{\mathfrak{M}}} = -\frac{\mathfrak{M}}{2h} \left\{ 1 + \mu \left(1 - \frac{y^2}{h^2} \right) \right\}$$

4. In Abb. 5 ist ein fußeingespannter Rahmen dargestellt; die Ständer haben konstanten Querschnitt. Der Riegelquerschnitt folge dem Gesetze²:

$$y = 1 - (1 - n) \left(\frac{2x}{l} \right)^r$$

Die Einmessung der Last P erfolge auf die Riegelmitte durch x ; $n = \frac{J_m}{J_a}$, wobei J_m das Trägheitsmoment in Riegelmitte, J_a jenes nächst der Rahmenecke darstellen; $2r$ ist eine Hochzahl, die je nach dem gewählten Trägeranlauf leicht zu bestimmen ist³. Die Freimachung des Rahmens ist aus Abb. 5a zu ersehen. Durch Spaltung der Einzelkraft in einen symmetrischen Kraftangriff $\frac{P}{2}$, $\frac{P}{2}$ mit den standunbestimmten Größen M und H (Abb. 5b) und in einen spiegelsymmetrischen Kraftangriff $\frac{P}{2}$, $-\frac{P}{2}$, für den nur nach ΔM Standunbestimmtheit besteht ($H=0$) (Abb. 5c), erhält man schließlich:

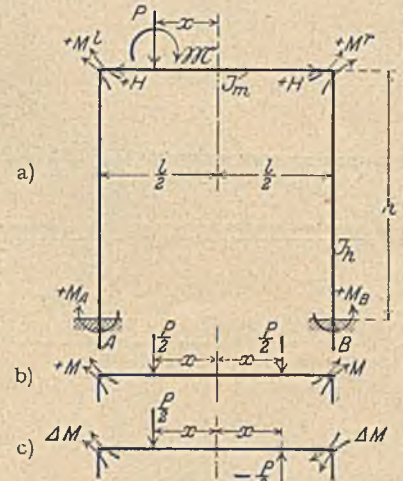


Abb. 5.

$$(3) \begin{cases} M^l = M + \Delta M \\ M^r = M - \Delta M \\ H \end{cases}$$

Man findet (siehe den unter 2a genannten Aufsatz):

$$M = -\frac{Pl}{4 \left(2 + \frac{\mu}{k_3} \right)} \cdot \left(\frac{k_5}{k_3} \right) \left(1 - \frac{4x^2}{l^2} \right)$$

$$\Delta M = -\frac{Pl}{8 \left(1 + \frac{\mu}{k_4} \right)} \cdot \left(\frac{k_6}{k_4} \right) \left(\frac{2x}{l} \right) \left(1 - \frac{4x^2}{l^2} \right)$$

$$H = -\frac{3M}{2h}$$

darin bedeuten:

$$\mu = \frac{J_m}{J_h} \cdot \frac{h}{l}, \quad k_3 = 1 - \frac{1-n}{2r+1}, \quad k_4 = 1 - \frac{3(1-n)}{2r+3}$$

$$\frac{k_5}{k_3} = \frac{l}{2r+3} \left[3 + \frac{2r(2r+1)}{2r+n} \right], \quad \frac{k_6}{k_4} = \frac{l}{r+2} \left[2 + \frac{r(2r+3)}{2r+3n} \right]$$

Für konstanten Querschnitt ($n=1$) gehen sämtliche k -Werte in die Einheit über.

Wirkt auf den Riegel ein rechtsdrehendes Moment, so ist der Gl. (1) wegen des rechts nach links angenommenen positiven Zählungssinnes von x ein negatives Vorzeichen vorzusetzen. Nach kurzer Zwischenrechnung erhält man daher:

$$M_{\mathfrak{M}} = -\frac{2\mathfrak{M}k_5}{(2k_3 + \mu)} \left(\frac{x}{l} \right)$$

$$\Delta M_{\mathfrak{M}} = +\frac{\mathfrak{M}k_6}{4(k_4 + 6\mu)} \left(1 - \frac{12x^2}{l^2} \right)$$

$$H_{\mathfrak{M}} = -\frac{3M_{\mathfrak{M}}}{2h} = -\frac{3\mathfrak{M}k_5}{h(2k_3 + \mu)} \left(\frac{x}{l} \right)$$

Mit Hilfe der Gl. (3) sind dann die Eckmomente $M_{\mathfrak{M}}^l$ und $M_{\mathfrak{M}}^r$ zu berechnen.

² Herzka, Grundlagen für die Berechnung von Rahmen bei ungleichmäßiger Durchwärmung, Der Bauingenieur 1926.

¹ a) Herzka, Die Berechnung des zweistieligen, symmetrischen Stockwerksrahmens für beliebigen Kraftangriff, Zeitschrift f. Betonbau 1912.

b) Herzka, Balken mit stetig veränderlicher Höhe, Der Bauingenieur. 1920.

c) Herzka, Berechnung von Rahmentragwerken aus Elementen stetig veränderlicher Höhe, Schweizerische Bauzeitung 1921.

Die bewegliche Öffnung hat hier eine besonders interessante Ausbildung gefunden, indem der Schiffsdurchlaß nur durch Aufklappen eines Teils der Fahrbahnkonstruktion gebildet wird, wobei die bewegten Massen keine Gegengewichte enthalten, um die Hauptträger nicht unnützlich zu belasten, Abb. 49a—d. Zu diesem Zweck wird die Fahrbahn zwischen den Punkten 18 und 20 durch je 2 starke Längsträger getragen, die an den Punkten 19 durch besonders starke Hängestangen genau ausgewogen aufgehängt sind, so daß die Knotenpunkte 18 u. 20 durch Eigengewicht dieses Fahrbahnteiles nicht belastet werden. Das innere Klappenende 20 ist an einer Hängestange mit Zwischengelenk aufgehängt, das äußere Ende bei 18 an einer drehbar gelagerten Zahntriebstange befestigt. Das Antriebsritzel, das Kegel- und Schneckengetriebe und die Hauptantriebswelle sind in den besonders stark ausgebildeten äußeren Längsträgern der Felder 17—18 gelagert. Diese haben die Form von Winkelrahmen; von der Spitze der lotrechten kurzen Schenkel geht ein Stab als „Lenker“ nach dem Klappenträger. In geschlossenem Zustande beteiligt sich außer den Hängestangen 19 und 20 noch eine Verriegelung bei 18 an der Aufnahme der Verkehrslast. Diese besteht aus einem Pendelrahmen, Abb. 49c, der auf der Achse des Antriebsritzels aufgehängt ist und mit seinem Querträger in geschlossenem Zustande unter die Klappenspitze greift. Soll die Brücke geöffnet werden, so wird eine Verriegelung in Fahrbahnmitte gelöst und der Pendelrahmen bei 18 nach außen gedreht. Dann drückt der Antrieb die Zahnstange und damit die Klappenspitze abwärts; durch die Lenkstange, die einen Kreisbogen mit dem Mittelpunkt im oberen Endpunkt bestreicht und die Tragstange 19, die um ihren oberen Aufhängepunkt zur Seite schwingt, wird die Bewegung der Klappe zwangsläufig. Hängestange 20 nimmt eine geknickte Form an; dies wird dadurch erleichtert, daß ihre drei Gelenke nicht in einer Geraden liegen

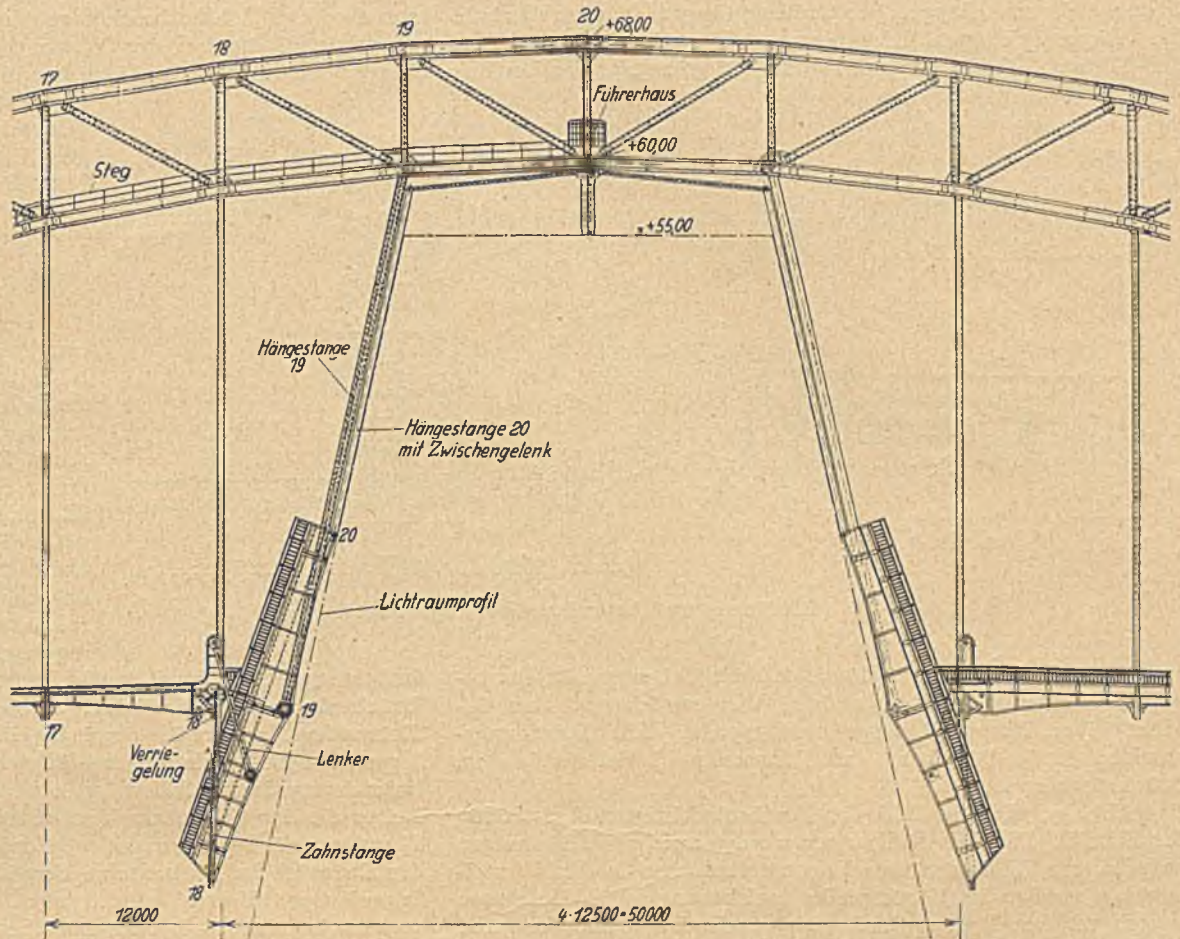


Abb. 49 a. Klappenfelder geöffnet.

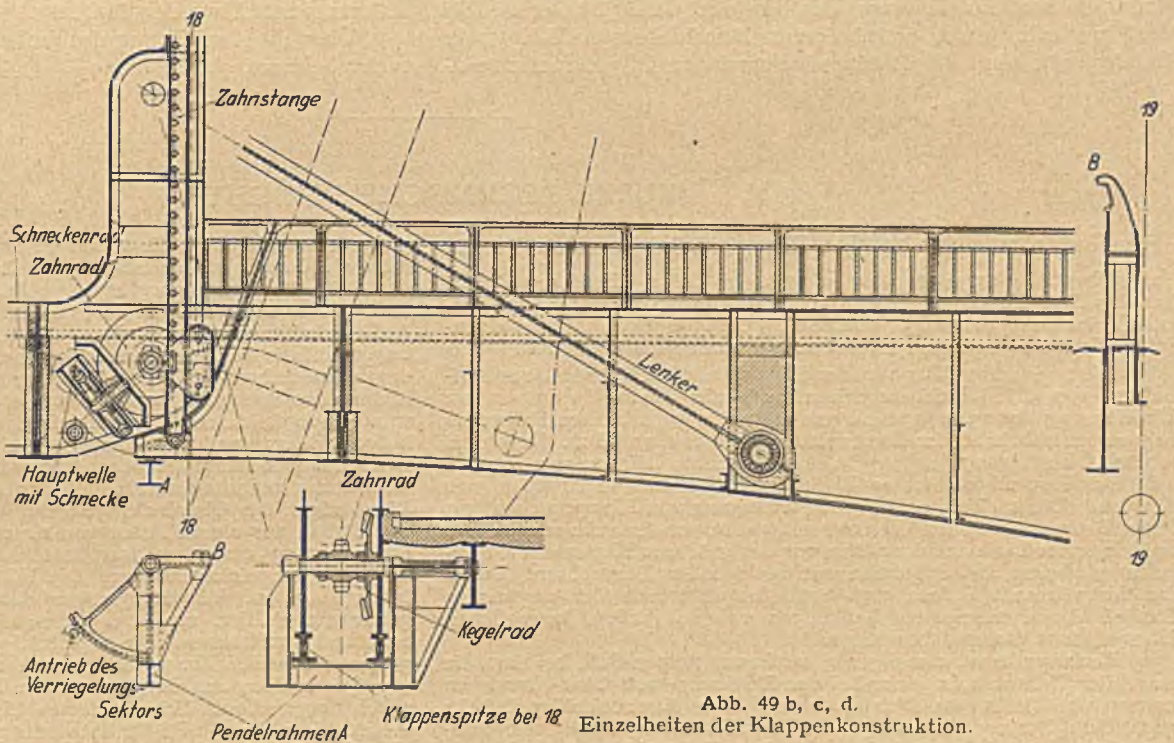


Abb. 49 b, c, d. Einzelheiten der Klappenkonstruktion.

und vom Scheitel des Hauptträgers ein fester Stab bis zur Ordinate + 55 herabreicht, an dessen Ende zwei Federn die Hängestangen etwas zur Seite drücken. Ist die Endstellung erreicht, so wird der Pendelrahmen bei 18 wieder in die senkrechte Lage zurückgedreht, wodurch die Backe B, Abb. 49c, unter eine an der Klappenkonstruktion befestigte hakenförmige Sperrklinke, Abb. 49d, greift. In geöffnetem Zustande be-

und vom Scheitel des Hauptträgers ein fester Stab bis zur Ordinate + 55 herabreicht, an dessen Ende zwei Federn die Hängestangen etwas zur Seite drücken. Ist die Endstellung erreicht, so wird der Pendelrahmen bei 18 wieder in die senkrechte Lage zurückgedreht, wodurch die Backe B, Abb. 49c, unter eine an der Klappenkonstruktion befestigte hakenförmige Sperrklinke, Abb. 49d, greift. In geöffnetem Zustande be-

finden sich die Klappen und Hängestangen grade außerhalb des vorgeschriebenen Lichttraumes. Die Gewichtsverteilung der Klappen, die Angriffspunkte der Tragstangen, des Lenkers

stande durch Schiffe beschädigt wird, es sind daher Leitwerke anzuordnen, die bei der Wassertiefe und dem vorhandenen Baugrunde die Gestalt niedriger, aber breiter Pfeiler annehmen, wodurch der Vorteil der freien Hafendurchfahrt aufgehoben wird. Die Baukosten werden auf 15,1 Mill. Kr. berechnet, die gute technische Durcharbeitung wird anerkannt.

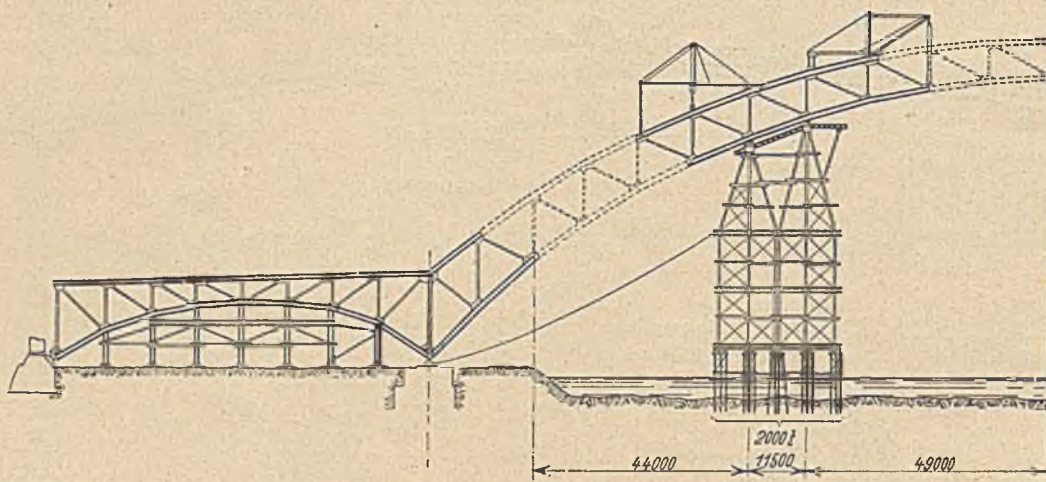


Abb. 50. Rüstungen und Aufstellung der Bogenträger.

und Antriebs sind so berechnet, daß der Schwerpunkt der bewegten Massen einen wagerechten Weg zurücklegt. Das Gewicht einer Klappe beträgt etwa 450 t. Alle Bewegungsantriebe sind elektrisch, das Führerhaus befindet sich im Brückenscheitel.

Abb. 50 gibt ein Bild von der beabsichtigten Aufstellung der Brücke. Die Seitenöffnungen werden auf festen Rüstungen aufgebaut; für den großen Bogen sollen etwa in den Viertelpunkten zwei große Gerüstpfeiler errichtet werden, von denen ausgehend der Bogen gleichzeitig nach dem Kämpfer- und Scheitelgelenk hin frei vorgebaut werden kann.

Das Preisgericht mußte diesen Entwurf aus ähnlichen Gründen zurückstellen wie das Projekt GLA J. Gerade bei dem hier sehr genau eingehaltenen Durchfahrtsprofil liegt die Gefahr nahe, daß die Brückenkonstruktion in geöffnetem Zu-

arbeiten zugute kommen und so mittelbar dem Fortschritt des Brückenbaues dienen werden. Allen Firmen und den einzelnen Entwurfsverfassern, die durch bereitwillige Hergabe der Unterlagen diese Besprechung ermöglichten, sei daher an dieser Stelle besonders gedankt. Ebenso möchte ich nicht unterlassen, dem Leiter des Kopenhagener Tiefbauamtes, Herrn Stadttingenieur Karsten, für seine freundliche Förderung bei der Besichtigung der Entwürfe im Rathaus zu Kopenhagen und den städtischen Ingenieuren, Herren cand. polyt. Hurwitz und Möller, meinen besten Dank auszusprechen, welche mir durch ihre technischen und Sprachkenntnisse bei der Durchsicht der Entwürfe und der Beschaffung der Unterlagen wertvolle Unterstützung zuteil werden ließen.

Über die Ausführung des großen Werkes ist bisher Näheres nicht bekannt geworden.

KURZE TECHNISCHE BERICHTE.

Eine neue zweigeschossige Klappbrücke bei New York.

Über den 21,34 m breiten, 5,80 m tiefen „Flushing Creek“ hat das New-Yorker Stadtbaumamt (Department of Plant and Structures) eine zweigeschossige, eiserne Klappbrücke gebaut, deren eigenartige Gründungsarbeiten interessante Einzelheiten aufweisen.

Die zweiarmige Klappbrücke dient mit ihrem Oberdeck zur Aufnahme von drei Hochbahngleisen und mit ihrem Unterdeck zur Überführung der 13 m breiten, von je zwei 2,79 m breiten Fußwegen begrenzten Fahrbahn der Roosevelt Avenue (Abb. 1 und 2). Durch die schräge Überführung (42°) ergibt sich eine lichte Öffnung von 49,40 m und ein Abstand der festen Drehachsen der beiden Klappen von 64,60 m. Die zur Zeit auffällige Bevorzugung von Klappbrücken mit festen Drehachsen in den Vereinigten Staaten von Amerika erklärt sich wohl in erster Linie aus der Scheu vor den größeren Kosten der Unterhaltungsarbeiten bei Systemen mit beweglichen Drehachsen. Durch das fortwährende Öffnen und Schließen läßt sich der ungünstige Einfluß der dynamischen Wirkungen von so großen, beweglichen Massen nicht dauernd beseitigen.

Verfasser kennt aus eigener Anschauung einen Fall, bei dem die tragenden Zahnstangen einer bei der Baltimore- und Ohio-Eisenbahn nur wenige Jahre im Betrieb befindlichen Eisenbahnklappbrücke nach dem System Scherzer (Abrollbrücke) trotz kräftigster, konstruktiver Durchbildung infolge starker Deformationen mehrmals völlig erneuert und auch verstärkt werden mußte, was nur mittels schwieriger Schweißarbeiten möglich war.

Der eiserne Überbau ist der jetzt allgemein übliche und weist keine Besonderheiten auf. Die vier 7,77 m hohen, insgesamt 46,08 m langen Fachwerkhauptträger lagern während des Bewegungsvorganges auf 2,50 m langen Walzen aus Schmiedestahl von 7,11 cm Dmr. in der Achse des Untergurtes. Im Ruhezustand erfolgt die Auflagerung auf einem vorgeschobenen Lager unter einem besonderen, heruntergezogenen Gurt und einem am rückwärtigen Ende des Kragarmes

gelegenen Auflager für die negativen Drücke. Dieser zweite Untergurt dient gleichzeitig zur Befestigung der Zahnstange, in die das Antriebsritzel des Bewegungsvorgeleges greift; vier 80-PS-Motoren öffnen bzw. schließen die Brücke in je 45 Sekunden. Die Übertragung der Auflagerkräfte des Drehzapfens, sowie des eben erwähnten vorderen Lagers auf die eisernen Roste im unteren Teil des Fundamentes erfolgt durch eine teilweise einbetonierte, eiserne Stützkonstruktion; bei dem hinteren Auflager sind Zuganker vorgesehen. Die fast durchweg doppelwandig ausgebildeten Fachwerkstäbe der Hauptträger gehen aus Abb. 1 hervor. Es ist sowohl ein oberer, wie ein unterer K-förmiger Windverband in beiden Fahrbahnebenen angeordnet. Um eine möglichst leichte Abdeckung zu erhalten, sind die Eisenbahnschwellen direkt auf die Längsträger des Oberdecks gelagert. Ebenso besteht die Fahrbahn der Straße aus einem Belag von 12 cm dicken Bohlen mit darüber liegendem, 7½ cm hohem Holzpflaster, der Fußweg aus einer einfachen Lage 4½ cm dicker Bohlen. Die lichte Höhe der Straßenfahrbahn beträgt 4,30 m. Vier Längsträger der unteren Fahrbahn sind stark genug ausgebildet, um zwei Gleise einer zukünftigen Straßenbahn aufnehmen zu können. Die gegenseitige Verriegelung in den Obergurten der beiden Kragarme in geschlossenem Zustand zur Aufnahme von Querkräften aus den beweglichen Lasten erfolgt durch ein elektrisch angetriebenes Schloß, dessen Einzelheiten aus Abb. 3 hervorgehen. Der kleine 1 PS-Drehstrommotor schiebt, an einem Vorgelege angreifend, ein durch starke Federn zurückgehaltenes, konisch endendes Verschlußstück in ein entsprechend ausgearbeitetes Führungsstück in dem Obergurt der anderen Brückenklappe. Das Verschlußstück besteht aus sechs, je 3,5 cm dicken Blechen. Die Verriegelung am rückwärtigen Klappenende erfolgt in normaler Weise durch ein aufklappbares Stelzenlager. Das unter der Straßenfahrbahn in der ganzen Brückenbreite durchlaufende Gegengewicht besteht aus einem Betonkörper, der durch Fachwerkträger armiert und mit Öffnungen versehen ist, die zum Ausbalancieren des Kragarms mittels beliebig einschiebbarer, kleiner, gußeiserner Blöcke dienen (30×15×9 cm).

Sämtliche Bewegungsvorgänge der beiden Klappen, Brückenverschlüsse — sowohl zwischen den Klappen, wie an ihren landseitigen Enden — Eisenbahn- und Schiffahrtssignale und der Fahrbanhschranken werden von einem, am östlichen Widerlager vorgesehenen Beobachtungsturm aus gesteuert. Die einzelnen Bewegungsvorgänge sind wie üblich in eine derartige Abhängigkeit voneinander gebracht, daß sie nur in ganz bestimmter Reihenfolge vor sich gehen können.

Die schwierigen Fundierungsarbeiten der im Fußquerschnitt $29,26 \times 36$ m großen Widerlager hatte Verfasser Gelegenheit zu besichtigen. Jedes Widerlager enthält gleichzeitig die Kammer, welche den rückwärtigen Teil der Klappe beim Öffnen aufnehmen und absolut wasserdicht hergestellt werden muß. Der unter Wasser befindliche, sehr weiche Ton- und Schlamm Boden ließ eine normale Fangedammweise mit Auspumpen der Baugrube nicht zu, so daß, um eine bei so großen Abmessungen auch nicht leichte, pneumatische Gründung zu vermeiden, zu einer, soweit mir bekannt, erstmalig angewandten, kombinierten Fangedamm- und offenen Senkkastenmethode gegriffen wurde.

Um die Baugrube wurde zuerst eine 30 cm dicke hölzerne, unversteifte Spundwand geschlagen, auf jeder Seite etwa 990 m größer als das eigentliche Fundament. Innerhalb derselben konnte dann der Bodenaushub ohne ein Nachrutschen des Kanalbodens befürchten zu müssen, mit Greifbaggern unter Wasser (etwa 9000 m³ je Widerlager) stattfinden und zwar bis 11,50 m unter Mittelwasser. (Abb. 4.)

Zur Auflagerung der Fundamentplatte mußten nun 1300 Fichtenholzpfähle, etwa 6—11 m lang, von 15—30 cm Dmr. mit Hilfe von druckluftbetriebenen, doppelt wirkenden Unterwasser-rammbären (Abb. 5) in etwa 90 cm Abstand geschlagen werden. Jeder Bär hatte ein Eigengewicht von 5,9 t und führte 115 Schläge (von rd. 3000 mkg) in der Minute aus, so daß als Höchstleistung 107 Pfähle in 8 Stunden gerammt werden konnten. Der Bär, dessen Aussenseiten, um den geringsten Widerstand unter Wasser zu bieten, möglichst glatt ausgeführt werden, bestand aus einem oberen, doppelt wirkenden Dampf- und einem unteren Luftdruckzylinder (Abb. 5a und b). Der obere Arbeitszylinder wurde mit Dampf von 7,5 atm Überdruck betrieben. Der untere Zylinder hatte das Eindringen von Wasser, vor allem zwischen Schlagbolzen und -platte während des Rammvorganges zu verhindern und arbeitete durchschnittlich (je nach der Wassertiefe) mit 1,7 atm Überdruck. Die doppelte Wirkung des oberen Zylinders auf den 1600 kg wiegenden Schlagbolzen (Abb. 5c; Fallhöhe rd. 50 cm) ermöglichte erst die bei dem elastischen Boden erforderliche, große Schlagzahl je Minute. Da der unterste Teil des Bären, die Schlagplatte oder -haube, dauernd auf dem Pfahl auflag, fiel außer zwei schwachen Führungsleisten, jegliches Rammgerüst zum

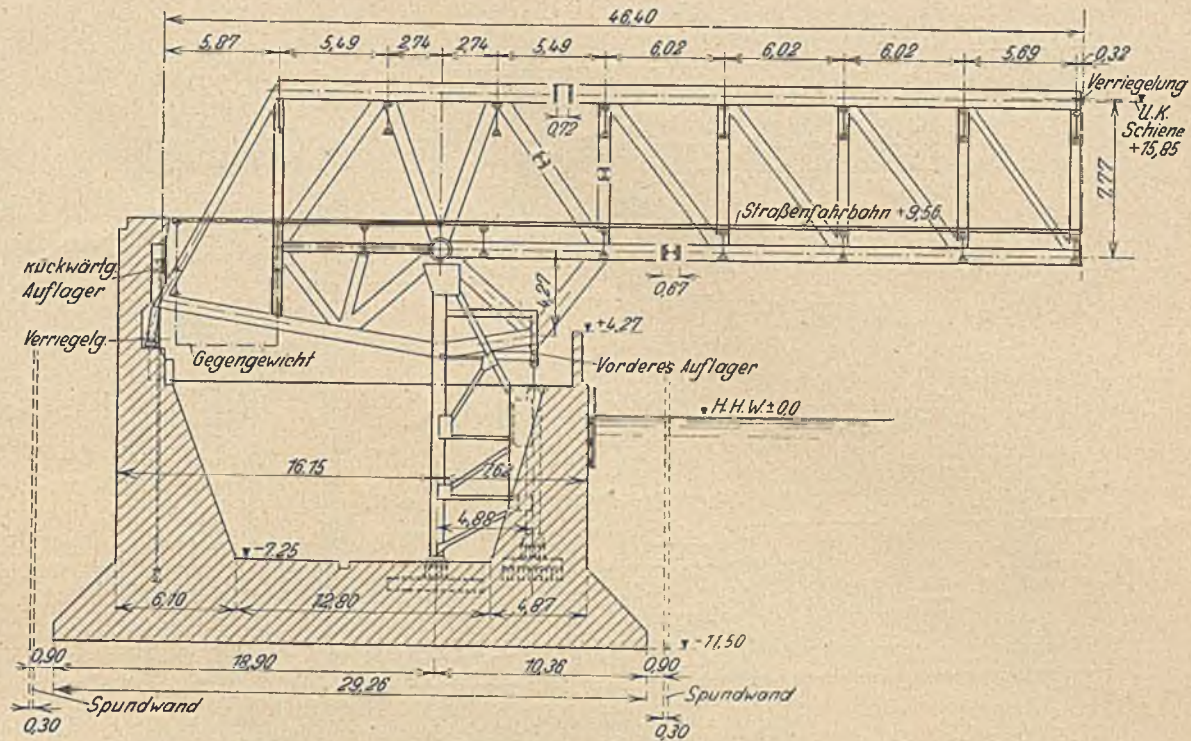


Abb. 1. Westliche Brückenklappe. Längsschnitt.

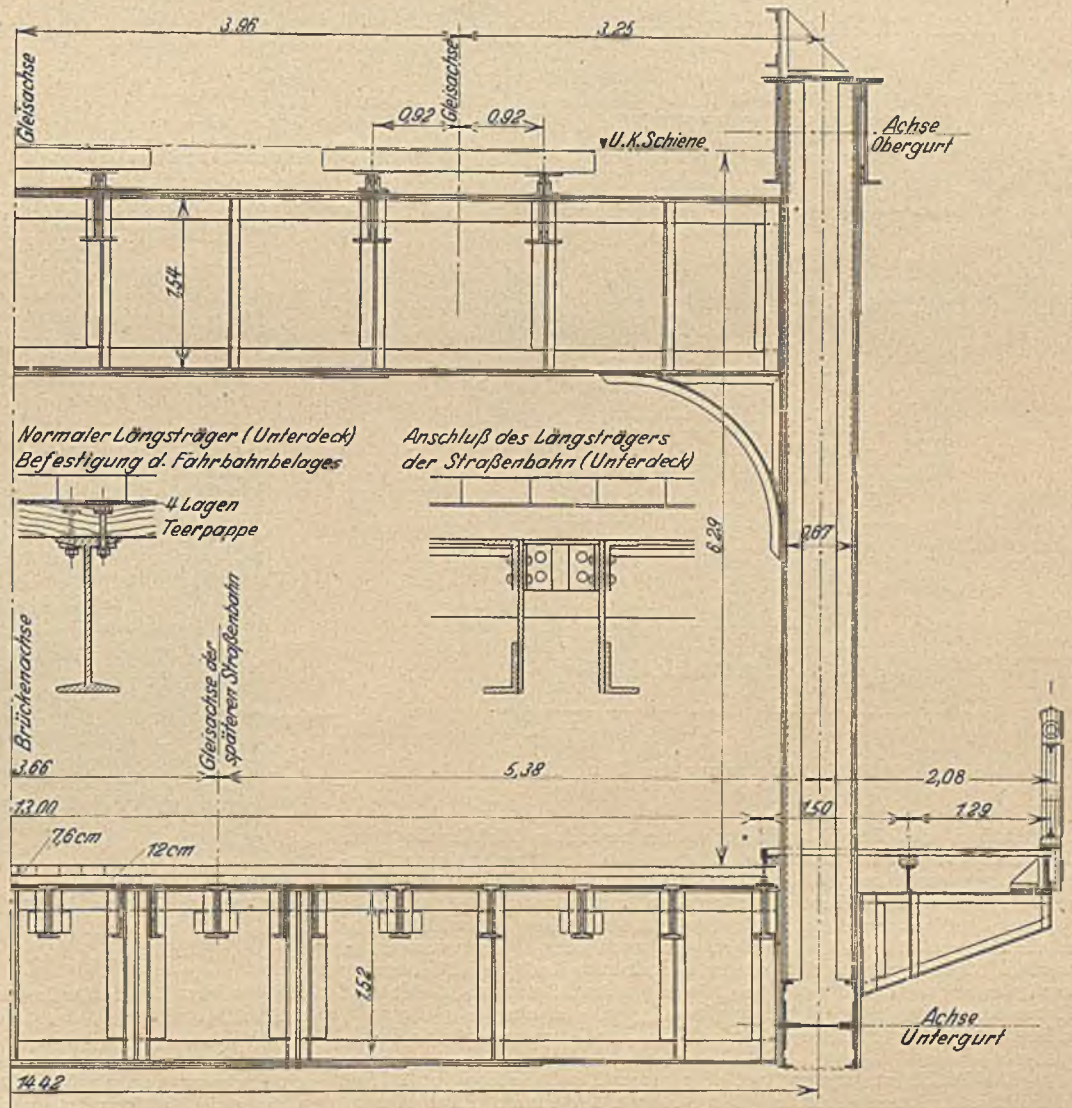


Abb. 2. Querschnitt.

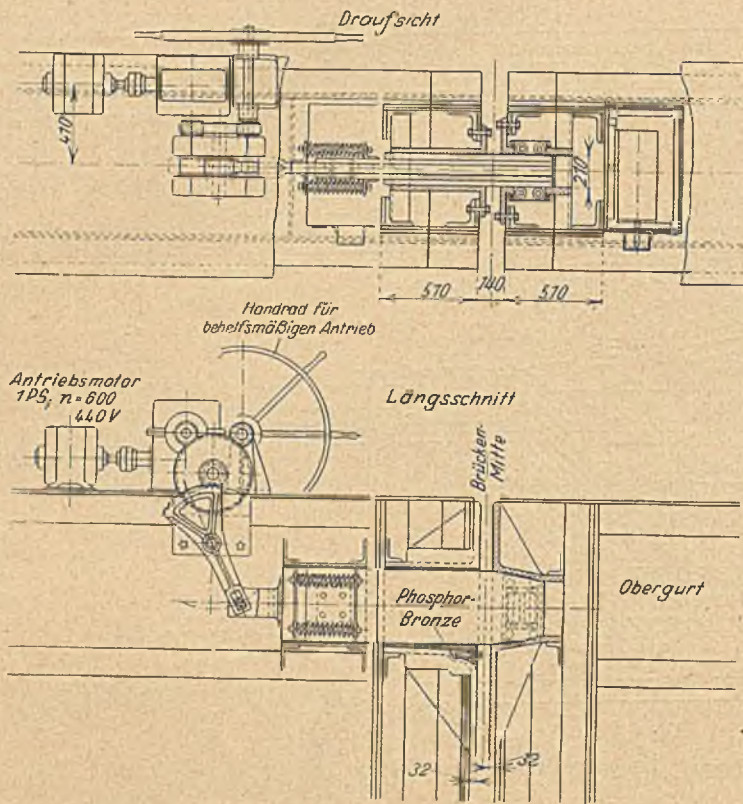
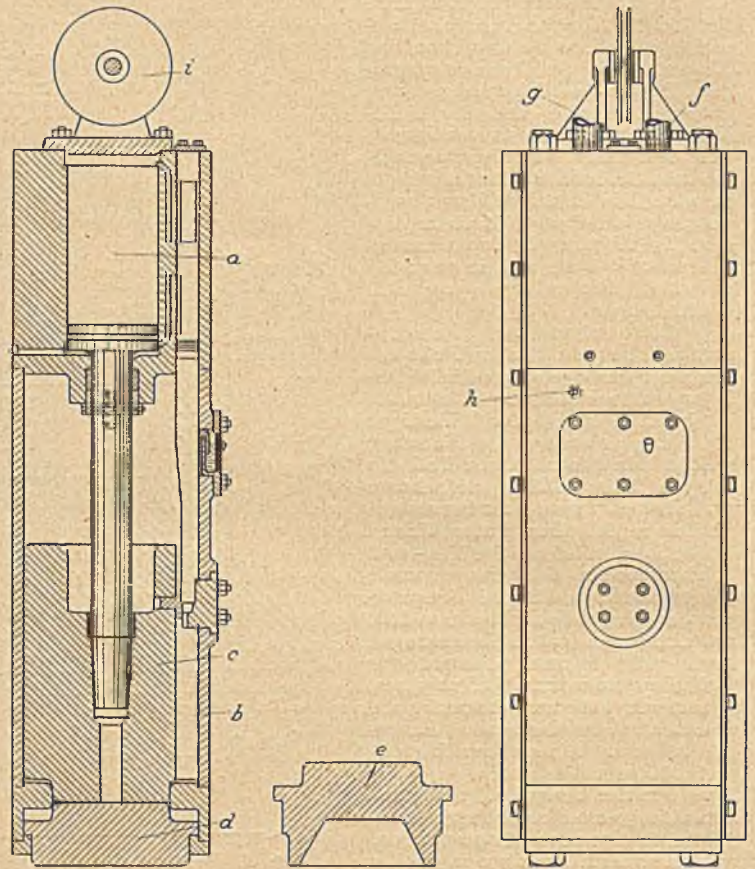


Abb. 3. Einzelheiten der Verriegelung in Brückenmitte.



Querschnitt.

Ansicht.

- a Oberer Dampfzylinder.
- b Unterer Luftdruckzylinder.
- c Schlagbolzen.
- d Auswechselbare Schlagplatte für ebene Pfahlköpfe.
- e Auswechselbare Schlaghaube für konische Pfahlköpfe.
- f Anschlußrohr für Dampfzuführungsschlauch.
- g Anschlußrohr für Dampfauspuffschlauch.
- h Luftzuführöffnung.
- i Aufhängerrolle.

Abb. 5. Unterwasser-Rambbär.

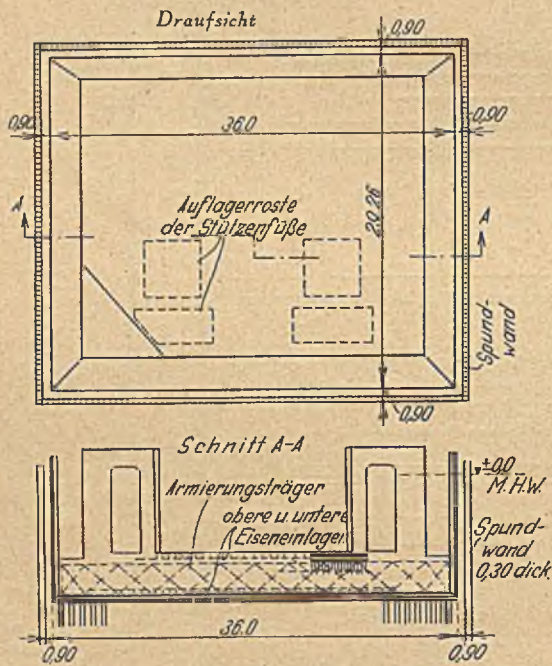


Abb. 4. Anordnung der Baugrube.

Hochziehen des Bären und auch eine besondere Pfahlhaube fort. Der Hauptvorteil lag in dem geringeren Holzverbrauch, da der Verlust durch das Absägen des oberen Pfahlteils, dem besten Holz, auf ein Geringstmaß beschränkt werden konnte.

Es sei hier nebenbei noch erwähnt, daß diese Rambbären für alle Arten von Ramm- und Zieharbeiten auch über Wasser verwendet werden können, wobei der untere Luftdruckzylinder nicht benutzt wird; ferner erubrigt sich bei leichteren Ausführungen dieser Art Rambbären jegliches Führungsgerüst, da ein einfacher Derrick, z. B. bei Spundwänden, den Bar auf die jeweils zu rammende Bohle aufsetzt.

Die Pfähle wurden so weit eingerammt, daß sie etwa 27 t Last je Pfahl aufnehmen konnten. Das Absägen der Pfähle unter Wasser in der genau erforderlichen Höhe geschah mit Hilfe einer Kreissäge (1,07 m Dmr.), die durch Holzfachwerkträger gestützt wurde, welche

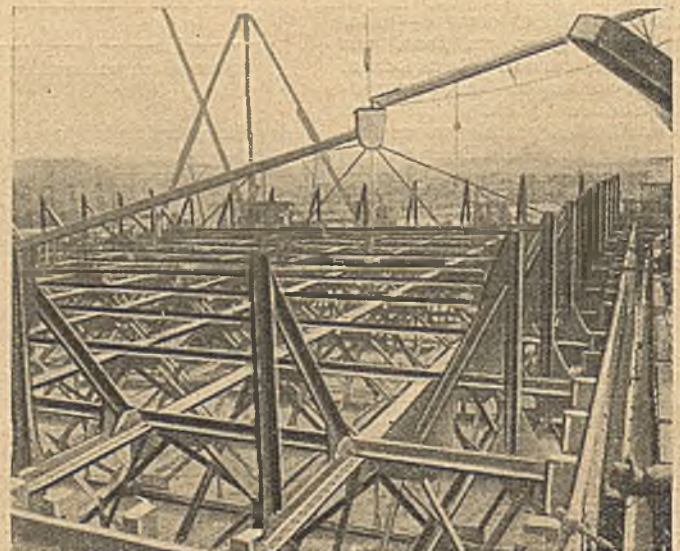


Abb. 6. Beginn des Absenkens durch Gießen der Betonsohle. (Armierungsträger fertig montiert.)

auf der, um den Fangedamm gebauten Arbeitsbühne liefen. Taucher mußten diese Arbeit dauernd überwachen. Beim Absägen betrug die Höchstleistung 100 Pfähle in einer Achtstundenschicht.

Jetzt konnte der untere Teil des Senkkastens, der hölzerne Boden, eingeschwommen werden. Dabei mußte der 2,29 m betragende Flutunterschied ausgenutzt werden, um die einzelnen Bodenteile des Senkkastens durch eine, Niedrigwasser nur wenig überragende Öffnung des Fangedammes einbringen zu können. Auf dem verhältnismäßig

dünnen Holzboden wurden nun die eisernen Fachwerkträger montiert, die einerseits den unteren Teil des Senkkastens, also auch den Holzboden aussteiften, andererseits die Armierung für die rd. 4,25 m dicke Fundamentbetonplatte unter der Brückenkammer bildeten. Außerdem war in der Platte eine kräftige, obere und untere, kreuzweise Armierung vorgesehen. In dieser Fundamentplatte mußten die vorher beschriebenen Unterlagsroste zur Aufnahme der rd. 21 000 t betragenden Gesamtauflast eingebettet werden (vergl. Abb. 4). Es sind elf 27,74 m lange, 2,95 m hohe Hauptträger in Richtung der Brückenachse und neun 35,40 m lange, 2,54 m hohe, winkrecht dazu stehende Träger für diese Armierung vorgesehen (Abb. 6). Nun konnte das Gießen der Betonsohle (Mischungsverhältnis 1:2:4) beginnen. Gleichzeitig mußten die seitlichen, gegen das Außenwasser abschließenden, hölzernen Umfassungswände, entsprechend der Einsinktiefen erhöht werden. Zum Gießen der Betonplatte wurden etwa 3300 m³ Beton verwendet, 40% des Gesamtbetons eines Widerlagers. Der Senkkasten tauchte danach 7,92 m tief ein und ließ bei Niedrigwasser noch einen Zwischenraum von 1,52 m bis zu den Pfahlköpfen frei. Die Wasserverdrängung betrug zu diesem Zeitpunkt 12 000 t, etwa 3600 t weniger als in fertig abgesetztem Zustand. Während der Holzboden und der unterste Teil der Umfassungswände des Senkkastens nicht zu entfernen waren, konnte der obere Teil der hölzernen Umfassungswände einschließlich der hölzernen Aussteifung beim Bau des zweiten Widerlagers nochmals Verwendung finden. Der Aufbau und das sorgfältige Abdichten dieser Seitenwände begrenzte die Geschwindigkeit des Betonierungsfortschrittes. Bei jeder Unterbrechung des Gießvorganges wurden die wagerechten Fugen durch eine nutenförmige Holzform abgeschlossen, die vor dem Wiederbeginn herausgenommen wurde, um die so entstandene Nut gut mit Teer abdichten zu können. Die lotrechten Fugen wurden durch 30 cm breite Kupferbleche abgeschlossen. Der Zweck, eine absolut trockene Baugrube und keinerlei Beanspruchung des frisch geschütteten Betons, sei es auf Druck oder Wasserdurchlässigkeit, durch das Seewasser zu erhalten, wurde jedenfalls mit dieser Bauweise völlig erreicht. Um die verschiedenen Aussparungen und ungleichmäßigen Formen der aufgehenden Betonseitenwände auszugleichen, mußte das Gleichgewicht, d. h. die wagerechte Lage des schwimmenden Senkkastens immer wieder hergestellt werden. Dies geschah durch künstliche Gewichte (etwa 900 t), und zwar wurde die Granitverkleidung, die in Höhe des Flutwechsels vorgesehen war, dazu verwendet. Der Flutunterschied bewirkte bald ein Aufsetzen des Kastens auf den Pfahlköpfen bei Niedrigwasser. Zwei Wochen lang mußte der Senkkasten diesem wechselweisen Aufsetzen und Schwimmen standhalten. Erst dann war sein Auftrieb durch weiteres Aufbetonieren auf 15 cm vermindert worden, so daß er dauernd, auch bei Hochwasser, mit Hilfe von Rückhaltseilen an den Ecken in seiner endgültigen Lage auf den Pfählen festgehalten

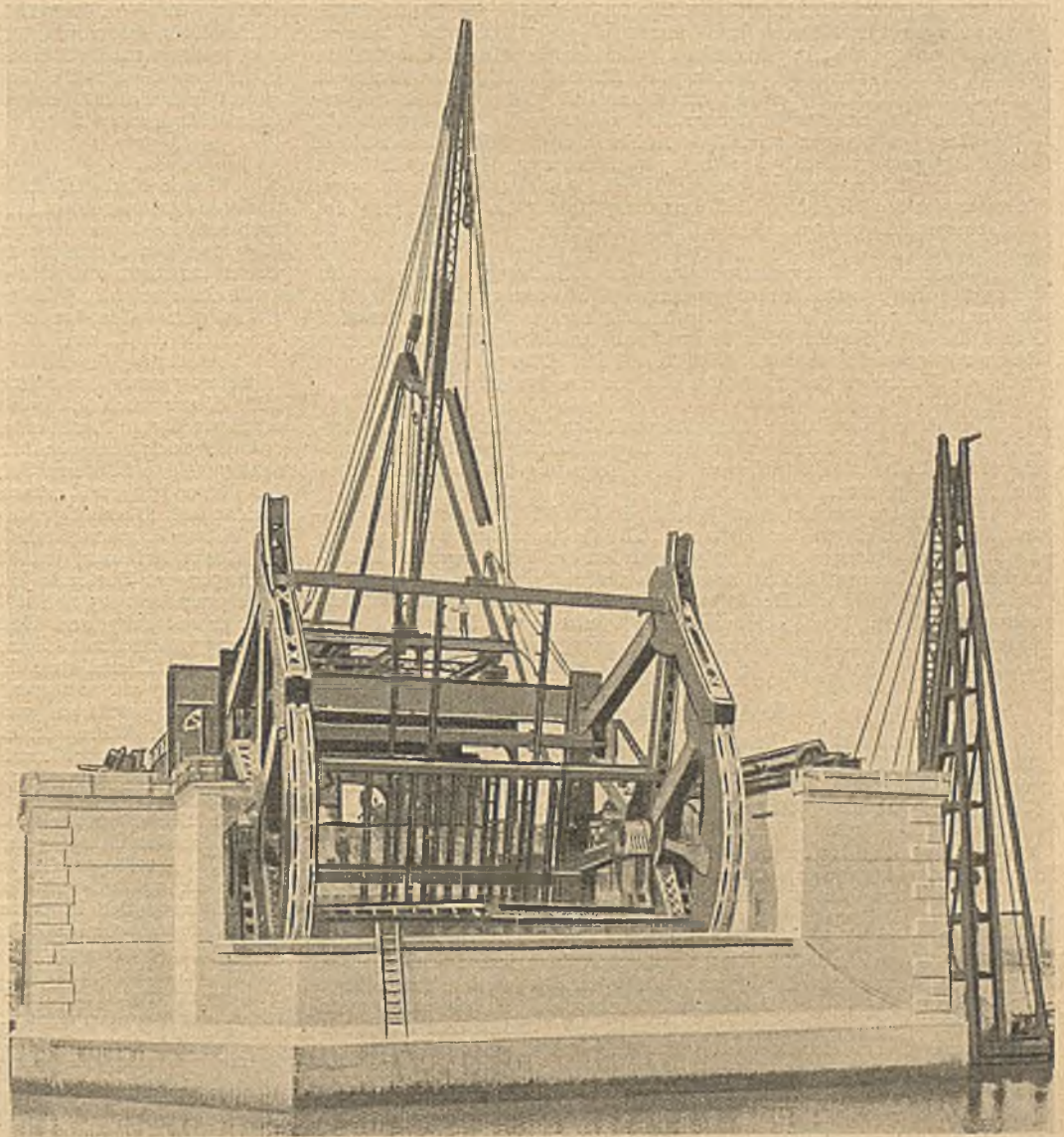


Abb. 7. Aufstellen der Brückenkappe in geöffnetem Zustand. (Widerlager und Pfeiler fertig.)

werden konnte. Etwa 11000 t Beton waren zu diesem Zeitpunkt gegossen, rd. 900 t weniger als der Auftrieb bei Hochwasser betrug; der Ausgleich wurde z. T. durch das Gewicht des oberen hölzernen Senkkastenaufbaues, z. T. durch die eben erwähnten Rückhaltseile geschaffen. Die Oberkante der Betonaußenwände des Fundamentes lagen dabei noch etwa 3,35 m unter dem Mittelwasserstand. Der weitere Aufbau bot danach keine Schwierigkeiten mehr.

Die dem Engineering Record vom 14. Juli 1927 (Heft 2) entnommene Abb. 7 zeigt das bereits völlig fertig hergestellte Widerlager und den Montagebeginn des in geöffneter Lage aufzustellenden eisernen Überbaus.

Die Gesamtbrückenkosten betragen 2,64 Millionen \$, wovon die Hälfte auf die Fundierungen entfallen ist. Der im Februar 1925 begonnene Bau ist im Sommer 1926 beendet worden.

Dr.-Ing. R. Bernhard.

WIRTSCHAFTLICHE MITTEILUNGEN.

Die Maschinenverwendung im Straßenbau. Gelegentlich der nächsten Tagung der American Road Builder's Association in Cleveland im Januar 1929 werden wieder die neuesten Wegebau- und Wegeinstandhaltungsmaschinen ausgestellt und vorgeführt werden. Die Association hat berechnet, daß bei Anwendung modernster Maschinen für alle Arbeiten im Straßenbauprogramm des Jahres 1929 in den Vereinigten Staaten von Nordamerika rund 340 Millionen Dollar gespart werden könnten. Diese Summe würde genügen, weitere Straßen mit festem Oberbau von 10000 Meilen Länge oder billigere Straßen in Länge von 31000 Meilen herzustellen.

Die Zementindustrie in den Vereinigten Staaten. In der Frühjahrstagung der Portland-Cement-Association wurde mitgeteilt, daß das Jahr 1927 einen neuen Rekord sowohl für den Verbrauch wie für die Produktion von Portland-Zement gebracht hat. Allerdings arbeitet die Zementindustrie mit einem außerordentlich geringen Verdienst. Im allgemeinen sind die Gewinne dieser Industrie trotz steigenden Umsatzes seit 1925 ständig gesunken. Nur durch die in den letzten 6 bis 7 Jahren durchgeführten Rationalisierungsmaßnahmen konnte eine geringe Verdienstsparne erreicht werden.

Hypothek mit wechselndem Zinssatz. Nach einem Beschluß des Kammergerichts vom 22. März 1928 (I X 60/28) können Hypotheken mit wechselndem Zinssatz in das Grundbuch eingetragen werden. Bisher war die Regelung des Zinsfußes beispielsweise nach dem Reichsbankdiskont nicht eintragungsfähig, da sie mit der erforderlichen Bestimmtheit der grundbuchlichen Eintragungen nicht in Einklang zu bringen war. Diesem Erfordernis wird jetzt dadurch Rechnung getragen, daß die laufende Belastung des Grundstückes durch die Eintragung eines Höchstsatzes begrenzt wird. Dann ergibt das Grundbuch ziffernmäßig die für die Beurteilung des Belastungsumfanges wesentliche Höchstbelastung.

Vertreter der Bauwirtschaft im neuen Reichstag. Außer den in Nr. 23 des Bauingenieur schon genannten Vertretern der Bauwirtschaft ist auch Herr Dr. Moritz Klönne, Mitinhaber einer industriellen Baufirma, als Mitglied der Deutschnationalen Volkspartei in den Reichstag gewählt worden. Mit Herrn Dr. Klönne ist somit nun doch ein Vertreter des Industriebaues im Parlament tätig.

Die Arbeitsmarktlage im Reich nach den Berichten der Landesarbeitsämter. Die Unsicherheit der Lage hielt in der letzten Juniwoche an. Es hat sich nur eine schwache Besserung des Beschäftigungsgrades durchgesetzt.

Im Baugewerbe war die Aufnahmefähigkeit des Arbeitsmarktes größer als in der Vorwoche. In Ostpreußen besserte sich die Lage des Baumarktes, dagegen wurden im Tiefbaugewerbe Erdarbeiter in größerer Zahl entlassen. In vielen Gegenden war unster Beschäftigungsgrad, in Berlin und Mitteldeutschland wesentlich erhöhte Nachfrage. An Facharbeitern war teilweise Mangel, der an einigen Stellen im zwischenörtlichen Ausgleich behoben werden konnte.

Rechtsprechung:

Der Vorbehalt der Kündigung aus wichtigem Grunde ist ohne Rechtswirkung. Wird die sofortige Kündigung nicht innerhalb eines mäßigen Zeitraumes ausgesprochen, so ist das Recht auf sofortige Kündigung verwirkt. (Entscheidung des Reichsarbeitsgerichts vom 7. März 1928 — R.A.G. 89/27.) R., der fünfzehn Jahre lang Grubenbetriebsführer bei der Firma W. gewesen war, sollte wegen Stilllegung der Schachtanlage eine Obersteigerstelle bei einer andern Schachtanlage derselben Firma übernehmen. R. schlug dies aus und ließ sich bei zwei Unterredungen mit den Direktoren am 23. und 25. April 1927 Drohungen gegen die Werksführung zu schulden kommen, die seine Entlassung aus wichtigem Grunde rechtfertigten. Mit Schreiben vom 2. Mai 1927 stellte die Firma W. ihn zur Disposition und behielt sich die Aufhebung des Dienstverhältnisses aus wichtigem Grunde vor. Mit Schreiben vom 12. Mai 1927 teilte sie R. mit, daß er fristlos entlassen sei, und damit auch seine Ansprüche auf Ruhegehalt in Fortfall kamen. R. hat Klage erhoben auf Feststellung der Unwirksamkeit der fristlosen Entlassung und auf Fortzahlung seines Gehalts.

Das Reichsarbeitsgericht hat der Klage stattgegeben. Inwieweit das Verhalten des R. die sofortige Entlassung rechtfertigte, ist unerheblich. Denn die Firma W. hat das Recht zur sofortigen Kündigung verwirkt. Gegenüber den Drohungen des R. in den Verhandlungen vom 23. und 25. April 1927 hat sie zunächst am 2. Mai 1927 den R. zur Zurücknahme seiner Äußerungen zu bewegen versucht und sich ihr Recht zur sofortigen Kündigung nur vorbehalten. Die sofortige Kündigung brauchte zwar nicht auf der Stelle und nicht unverzüglich nach Erlangung der Kenntnis des Grundes ausgesprochen zu werden. Ein mäßiger Zeitraum kann bis zur Kündigung vergehen. Die Firma W. hat aber, nicht nur nicht innerhalb eines solchen Zeitraumes gekündigt, sondern sich mit R. noch in Verhandlungen eingelassen. Danach war anzunehmen, daß sie das Verhalten des R. nicht als Grund zur sofortigen Kündigung auffassen wollte, und daß die Fortsetzung des Dienstverhältnisses sich für sie nicht als unerträglich gestaltet habe. Der Hinweis, daß sie das Verhalten des R. nicht hinnehmen wollte und sich die Entlassung vorbehalte, ist ohne Rechtswirkung, die sofortige Kündigung ist damit nicht ausgesprochen. Neunzehn Tage nach dem Vorgang, der den Anlaß zur Kündigung bildete, konnte die Firma W. diesen Kündigungsgrund nicht mehr geltend machen.

Die Klage auf Feststellung, ein ausländischer Spruch sei kein Schiedsspruch im Sinne der CPO., ist nicht zulässig. (Entscheidung des Reichsgerichts, VII. Zivilsenat, vom 7. Febr. 1928 — VII 564/27.) Zwischen den Firmen R. und L. entstand Streit wegen Warenlieferungen. Das von der Firma L. angerufene vereinbarte Schiedsgericht der Rubber Trade Association in London erkannte am 23. Nov. 1926, daß die Firma R. an die Firma L. 1750 engl. Pfund zu zahlen hat. Mit der Behauptung, der Londoner Spruch enthalte keine Gründe, auch das ihm zugrunde liegende Verfahren sei mangelhaft gewesen, hat R. gegen L. auf Feststellung geklagt, daß der Londoner Spruch nur ein Schiedsgutachten, nicht aber ein Schiedsspruch sei.

Das Reichsgericht hält diese Feststellungsklage für unzulässig. Eine derartige Feststellung würde in den Zuständigkeitskreis des Gerichts eingreifen, das nach § 1042 CPO. über die Vollstreckung des Londoner Spruchs zu entscheiden hat. Daß eine derartige Fest-

stellung das zur Entscheidung über die Vollstreckbarkeit berufene Gericht binden würde, läßt sich aus den Bestimmungen der CPO. nicht entnehmen. Ein erkennendes Verfahren findet nicht statt, wenn das Gesetz die Entscheidung in ein Beschlußverfahren verwiesen hat. Dabei ist es gleichgültig, ob es sich um einen ausländischen oder inländischen Spruch handelt.

Das Schiedsgericht ist, mangels besonderer Parteivereinbarung, in der Gestaltung des schiedsgerichtlichen Verfahrens vollkommen frei. Insbesondere kann es durch Zwischenentscheidung eine einstweilige Regelung des Streitfalls treffen. Der endgültigen Entscheidung bei neuen Streitigkeiten wird dadurch nicht vorgegriffen. (Entscheidung des Reichsgerichts, VI. Zivilsenat, vom 30. März 1924 — VI 104/27.) Durch notariellen Vertrag vom 20. Dezember 1915 vereinbarten der Gesellschafter L. und die Witwe des verstorbenen Gesellschafters R. die Fortsetzung der M. G. m. b. H. Witwe R. verpflichtete sich, der Bestellung einer der Söhne des L. als Geschäftsführer zuzustimmen, falls dieser nach Charakter und Fähigkeiten geeignet sei. Einen etwaigen Streit hierüber sollte unter Ausschluß des Rechtsweges ein Schiedsgericht entscheiden. Nach Ableben des L. im Jahre 1924 schlug Witwe L. ihren Sohn E. als Geschäftsführer vor und rief, da die Witwe R. ihre Zustimmung verweigerte, das vereinbarte Schiedsgericht an. Durch Spruch vom 12. Dezember 1924 verurteilte dieses die Witwe R. grundsätzlich zur Einwilligung in die Bestellung des E. als Geschäftsführer, jedoch unter einer Reihe von einschränkenden Bedingungen. Das erste Jahr sollte als Probejahr gelten. Bis spätestens 15. November 1925 sollte Witwe R. ihre Einwilligung wegen grober Pflichtverletzung und Unfähigkeit zur ordnungsmäßigen Geschäftsführung widerrufen können. Am 11. November 1925 erklärte Witwe R. der Witwe L. und dem E. gegenüber, sie verweigere nunmehr ihre Zustimmung zur weiteren Geschäftsführung des E. Witwe L. rief das Schiedsgericht an, welches den Spruch vom 12. Dezember 1924 gefällt hatte. Witwe R. klagt gegen Witwe L. auf Feststellung, daß die Anrufung des früheren Schiedsgerichts zwecks Entscheidung des auf der Erklärung vom 11. November 1925 beruhenden neuen Streitfalls unzulässig ist. Der frühere Schiedsvertrag ist durch den Spruch vom 12. Dezember 1924 erledigt. Zur Entscheidung weiterer Streitigkeiten ist das Schiedsgericht von den Parteien nicht berufen.

Das Reichsgericht hat mit den Vorinstanzen die Klage der Witwe R. als unbegründet zurückgewiesen. In Ermangelung einer Vereinbarung der Parteien über das Verfahren wird dasselbe von dem Schiedsrichter nach freiem Ermessen bestimmt (§ 1034, Abs. 2 CPO.). Diese Befugnis hat das Reichsgericht stets im weitesten Sinne aufgefaßt. Den Schiedsrichtern sind alle gesetzlich zulässigen Anordnungen gestattet, die dem Zweck der Ausgleichung der Streitigkeiten der Parteien dienen. Sie brauchen in dieser Hinsicht Anträge der Parteien, da sie an solche nicht gebunden sind, nicht abzuwarten, vielmehr können sie jede Entscheidung treffen, wenn sie sich mit ihr in dem Rahmen halten, den der Schiedsvertrag ihrer Zuständigkeit zieht. Im vorliegenden Fall sollte das Schiedsgericht die endgültige Entscheidung über die Brauchbarkeit als E. für den Geschäftsführerposten treffen. In dem Spruch vom 12. Dezember 1924 hat das Schiedsgericht bewußt und gewollt das Klagebegehren nicht erschöpft, sondern aus Zweckmäßigkeitgründen eine Zwischenlösung geschaffen, in der — allerdings unbegründeten — Hoffnung, der Streit der Parteien würde sich von selbst erledigen und so die vorläufige Regelung zu einer endgültigen werden. Dabei hatten sich jedoch die Schiedsrichter für den Fall erneuten Streits die endgültige Entscheidung über die Brauchbarkeit des E. als Geschäftsführer auf Grund des durch die Erfahrungen des Probejahres ergänzten Tatsachenmaterials vorbehalten. Diese Zerlegung des schiedsrichterlichen Verfahrens in zwei Abschnitte ist durch die Vorschrift des § 1034 Abs. 2 CPO. gedeckt. Damit hat das Schiedsgericht den Kreis der von ihm zu erledigenden Aufgaben keineswegs in unstatthafter Weise ausgedehnt.

Der Käufer sämtlicher Anteile einer Grundstücks-G. m. b. H. kann, selbst bei Vereinbarung eines Goldmarkpreises, vom Verkäufer grundsätzlich zur Leistung eines Beitrages zu den vom Verkäufer zwecks Befriedigung der Aufwertungsansprüche gelöschter Hypotheken gemachten Aufwendungen herangezogen werden. (Entscheidung des Reichsgerichts, II. Zivilsenat, vom 9. März 1928 — II 489/27.) Durch notariellen Vertrag vom 13. März 1924 verpflichtete sich die Firma B., der Firma A. die sämtlichen Geschäftsanteile der R.-Grundstücksgesellschaft m. b. H. gegen eine Gegenleistung von 109200 Goldmark zu verschaffen. In § 3 des Vertrages übernahm die Firma B. die Gewähr dafür, daß die R.-Grundstücksgesellschaft m. b. H., außer den laufenden Verbindlichkeiten, keinerlei Verpflichtungen hat, und, daß das der Gesellschaft gehörende Grundstück frei von fremden Belastungen der Abteilung III. des Grundbuchs (also in der Hauptsache Hypotheken) ist. Am 20. April 1924 wurden die verkauften Geschäftsanteile auf die Firma A. notariell übertragen. Die auf dem Grundstück ruhenden beiden Hypotheken wurden gelöscht. Nach Inkrafttreten des Aufwertungsgesetzes verlangten die beiden Hypothekengläubiger von der Firma A. Aufwertung ihrer Hypotheken. Die Firma A. ihrerseits verlangt mit Klage auf Grund von § 3 des Vertrages vom 13. März 1924 von der Firma B. Befreiung von diesen Aufwertungsansprüchen.

Nach Ansicht des Reichsgerichts ist die Firma B. ihrer grundsätzlich bestehenden Verpflichtung zur Beseitigung der Hypotheken durch eine während der Geltung der III. Steuernotverordnung erteilten Löschungsbewilligung nicht in ausreichender Weise nachgekommen. Allerdings war durch § 11 der III. Steuernotverordnung eine Aufwertung von vorbehaltlos gelöschten Hypotheken ausgeschlossen. Die im Aufwertungsgesetz vorgesehene Aufwertung kraft Rückwirkung hat jedoch zur Folge, daß es so angesehen wird, als ob die Rechte der früheren Hypothekengläubiger nicht rechtswirksam erloschen gewesen sind. Das Grundstück bleibt demnach mit dem Aufwertungsbetrag belastet, ist also nicht mehr lastenfrei. Die Firma B. hat daher grundsätzlich für Befreiung der Firma A. von den gegen diese geltend gemachten Aufwertungsansprüchen zu sorgen. In welchem Umfang diese Verpflichtung der Firma B. besteht, hängt davon ab, inwieweit ihre Heranziehung zu Aufwendungen für die Abfindung der Aufwertungsansprüche eine so erhebliche Er-

schütterung des als Geschäftsgrundlage für den Vertrag anzusehenden Gleichgewichts zwischen Leistung und Gegenleistung bedeuten würde, daß ihr diese Erhöhung der Vertragsleistungen nach Treu und Glauben nicht zuzumuten sei. Zwecks billigen Ausgleichs zwischen den beiderseitigen Interessen kann die Firma B. von der Firma A. die Leistung eines Beitrags zu den Aufwendungen für die Abfindung der Aufwertungsansprüche verlangen.

Berichtigung.

In der Abhandlung Heft 23 d. J. „Die Berechnung von Druckstäben usw.“ ist in Formel (14) und (15) je i_1 zu streichen und die Wurzel auch auf die Nenner auszudehnen; im Beispiel 3 setze 1,39 m statt 1,39 cm; im Beispiel 5 setze $W = 1089 \text{ cm}^3$ statt $W = 923 \text{ cm}^3$; im Anfang der untersten Linie der Fußnote 1 ist die Zahl 1928 zu streichen.
Moerike.

PATENTBERICHT.

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

A. Bekanntgemachte Anmeldungen.

Bekanntgemacht im Patentblatt Nr. 19 vom 10. Mai 1928.

- Kl. 5 c, Gr. 9. K 92 652. Lydia Krone, geb. Wahrmann, Dortmund, Baroper Str. 20. Nachgiebiger Kappschuh. 29. I. 25.
- Kl. 19 c, Gr. 11. L 67 435. Pius Lang, Essen-Borbeck, Buschstr. 205. Vorrichtung zum Erwärmen und Auftragen von bituminösen Straßenbaustoffen. 11. XII. 26.
- Kl. 20 i, Gr. 11. S 81 077. Siemens & Halske Akt.-Ges., Berlin-Siemensstadt. Selbsttätige elektrische Ablaufanlage. 6. VIII. 27.
- Kl. 20 i, Gr. 35. L 69 304. C. Lorenz Akt.-Ges., Berlin-Tempelhof, Lorenzweg 1, u. Dr.-Ing. Karl Schmidt, Berlin-Lichtenrade, Kaiser-Friedrich-Str. 88. Einrichtung zur elektrischen Zugbeeinflussung. 28. VII. 27.
- Kl. 35 a, Gr. 9. P 51 583. Preußische Bergwerks- & Hütten-Akt.-Ges., Hüttenamt Gleiwitz, Gleiwitz u. Eugen Müller, Zaborze. Lagerung von Förderseilscheiben. 2. XI. 25.
- Kl. 35 b, Gr. 1. M 93 956. Maschinenfabrik Augsburg-Nürnberg Akt.-Ges., Nürnberg. Hafenkran. 1. IV. 26.
- Kl. 35 b, Gr. 3. D 51 241. Demag Akt.-Ges., Duisburg. Wippkran. 11. IX. 26.
- Kl. 37 b, Gr. 4. E 35 339. Dr. Fritz Emperger u. Dr. Bruno Bauer, Wien; Vertr.: Dr. A. Levy u. Dr. F. Heinemann, Pat.-Anwälte, Berlin SW 11. Umschnürtes Druckglied aus Gußeisen zur Verwendung mit umschnürtem Beton. 4. III. 27, Österreich 1. III. 27.
- Kl. 49 i, Gr. 13. M 97 626. Max Müller, Hannover, Alleestr. 14. Instandsetzung von Knopfschrauben für den Eisenbahnoberbau. 24. XII. 26.
- Kl. 80 b, Gr. 1. P 53 647. Heinrich Pferdemeiges, Giesenkirchen b. Rheydt. Verfahren zur Herstellung eines Leichtbetons. 21. IX. 26.
- Kl. 80 b, Gr. 3. K 104 702. Hermann Krimphoff, Hannover, Vahrenwalder Str. 67 a. Verfahren zur Herstellung von Portlandzement. 10. VI. 27.
- Kl. 80 b, Gr. 4. Sch 66 748. Carl Schepp, Frankfurt a. M., Rödelheimer Str. 7. Herstellung von glasierten Wand- und Fußboden-Platten. 27. XII. 22.
- Kl. 80 b, Gr. 25. N 25 718. Naamlooze Vennootschap De Bataafsche Petroleum Maatschapji, Haag, Holl.; Vertr.: Dr. F. Warschauer, Pat.-Anw., Berlin SW 61. Verfahren zur Herstellung von Asphalt u. dgl. in feinverteilter Form. 29. III. 26.
- Kl. 84 a, Gr. 3. G 62 607. Grün & Bilfinger Akt.-Ges., Mannheim, Akademiestr. 4—8. Abschlußbauwerk für Schleusen, Kanäle u. dgl. 3. XI. 24.
- Kl. 85 b, Gr. 1. Q 1359. Quarzlampen-Gesellschaft m. b. H., Hanau. Quarzlichtbestrahlungsvorrichtung. 9. II. 25.
- Kl. 85 c, Gr. 6. G 67 934. Dr. Eugen Geiger, Karlsruhe i. B., Beiertheimer Allee 70. Anlage zur mechanischen Wasserreinigung mittels Siebbandes. 6. VIII. 20.
- Kl. 85 c, Gr. 6. J 28 667. Dr. Karl Imhoff, Franz Fries u. Dr. Friedrich Sierp, Essen, Kronprinzenstr. 37. Verfahren und Vorrichtung zum Betriebe einer Absiebvorrichtung für belebten Schlamm aus Abwasser. 31. VII. 26.

B. Erteilte Patente.

Bekanntgemacht im Patentblatt Nr. 19 vom 10. Mai 1928.

- Kl. 5 c, Gr. 9. 460 683. Carl Heinemann, Hörde i. W. Einrichtung zum Verziehen von Strecken in Bergwerken. 20. I. 25. H 100 145.
- Kl. 19 c, Gr. 11. 460 637. Heinrich Suter-Strickler, Horgen, Schweiz; Vertr.: Dr. G. Lotterhos, Pat.-Anw., Frankfurt a. M. Streuwagen für Straßenbaustoffe. 30. XII. 25. S 72 804.
- Kl. 20 i, Gr. 17. 460 526. Rangiertechnische Gesellschaft m. b. H., Hamborn a. Rh. Speichereinrichtung für Schaltvorgänge. 9. III. 27. R 70 512.
- Kl. 20 i, Gr. 34. 460 473. Siemens-Schuckertwerke Akt.-Ges., Berlin-Siemensstadt. Einrichtung zur selbsttätigen Stillsetzung von elektrisch betriebenen Fahrzeugen mittels eines Fahrsperrventils. 14. II. 26. S 73 283.
- Kl. 35 b, Gr. 3. 460 495. Leo Rosenthal, Köln-Dellbrück, Auf der Jüchen 1. Wippkran mit wagerechtem Lastweg. 11. IV. 26. R 67 252.
- Kl. 37 d, Gr. 32. 460 496. Torkretgesellschaft m. b. H., Berlin SW 48, Verl. Hedemannstr. 11. Vorrichtung zum Verhüten des Verstopfens der Spritzgutaustrittsstelle bei Mörtelspritzvorrichtungen. 26. VI. 26. T 32 016.
- Kl. 37 d, Gr. 35. 460 454. Elektro-Industrie Fürth, Inh. Ing. Adolf Lösel, Fürth, Bayern, Karolinenstr. 52. Vorrichtung zum Befestigen der Drähte von Blitzableitern. 23. I. 27. E 35 179.
- Kl. 37 d, Gr. 36. 460 497. Heinrich Baasen, Helle b. Zwischenahm, Einfriedigungspfahl. 26. II. 26. B 124 246.
- Kl. 37 e, Gr. 2. 460 539. Hermann Wittek, Itzehoe. Zusammenklappbare Gerüst- und Trittleiter. 25. VII. 25. W 70 004.
- Kl. 37 e, Gr. 5. 460 540. American Safety Device Company, New York, V. St. A.; Vertr.: Dipl.-Ing. R. Ranfft, Pat.-Anw., Berlin SW 61. An Seilen aufgehängtes Baugerüst. 15. V. 25. A 44 994. Cuba 21. V. 24.
- Kl. 37 e, Gr. 8. 460 541. Heinrich Pritz, Köln a. Rh., Lübecker Str. 22. Dreiteiliger Gerüstsuh. 1. IV. 26. P 52 618.
- Kl. 37 e, Gr. 9. 460 542. Ludwig Liedler, Mödling, Österreich; Vertr.: Pat.-Anwälte E. Herse, Kassel-Wilhelmshöhe, u. Dipl.-Ing. H. Hillecke, Berlin SW 61. Schalung. 12. VII. 25. L 63 611. Österreich 12. VII. 24.
- Kl. 37 e, Gr. 11. 460 477. Adolf Lüders sen., Lüneburg. Stützvorrichtung für Lehrbögen. 3. IV. 27. L 68 370.
- Kl. 42 d, Gr. 1. 460 543. Rudolf Müller, Berlin-Charlottenburg 2, Grolmanstr. 57. Einrichtung zum erschütterungsfreien Aufstellen von Meßinstrumenten. 13. IV. 27. M 99 233.
- Kl. 81 e, Gr. 124. 460 514. Demag Akt.-Ges., Duisburg. Anlage zum Umschlag von in Bunkern gestapeltem Massengut. 7. XI. 25. D 49 142.
- Kl. 81 e, Gr. 126. 460 689. Friedrich Brennecke, Borna b. Leipzig. Abraumförderer. 10. III. 25. B 118 580.
- Kl. 81 e, Gr. 126. 460 690. Friedrich Brennecke, Borna b. Leipzig. Abraumförderer mit heb- und senkbarer Förderleiter. 24. III. 25. B 118 874.
- Kl. 84 c, Gr. 2. 460 611. Willem Coenraad Köhler, Amsterdam; Vertr.: Rechtsanw. Dr. E. Utsch, Berlin W 57. Hohler Spundpfahl; Zus. z. Pat. 411 092. 29. XI. 25. K 96 927. England 9. III. 25.
- Kl. 85 b, Gr. 1. 460 743. Karl Morawe, Berlin NW 6, Luisenstr. 30. Verfahren zum Entärthen von Wasser durch Basenaustausch. 1. XI. 24. M 86 953.
- Kl. 85 d, Gr. 1. 460 515. Karl Radlik, Schwedt a. d. O. Brunnenfilter mit Tauchrohr. 7. XII. 24. R 62 753.

MITTEILUNGEN DER DEUTSCHEN GESELLSCHAFT FÜR BAUINGENIEURWESEN.

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

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

Besichtigung in Stettin.

Der Berliner Bezirksverein des VDI besichtigt am Freitag, den 20. Juli ds. Js. die Papier- und Zellstoffwerke Feldmühle—Odermünde bei Stettin. Im Anschluß daran erfolgt auf Einladung der Stettiner Hafengemeinschaft eine Rundfahrt durch die Stettiner Hafenanlagen und deren Neubauten. Die Teilnahme von Mitgliedern der D. G. f. B. ist dabei sehr willkommen. Die Abfahrt von Berlin erfolgt als Gesellschaftsfahrt um 8.25 Uhr ab Stettiner Bahnhof.

Die Besichtigung der Hafenanlagen wird etwa von 16—18 Uhr vor sich gehen. Herren, die an der Besichtigung teilzunehmen gedenken, werden um umgehende Meldung an die Geschäftsstelle der D. G. f. B. gebeten, die auf Wunsch Näheres, auch über Eisenbahnfahrt und ähnliches, mitteilt.

Sturmschäden.

Am 4. Juli d. Js. haben starke Stürme auch an Bauwerken schwere Schäden verursacht. Der Arbeitsausschuß zur Erforschung des Windeinflusses auf Bauwerke beider D. G. f. B. bittet diejenigen Fachgenossen, die außergewöhnliche Windwirkungen an Bauwerken beobachten konnten, ihre Beobachtungen festzuhalten und dem Ausschuß mitzuteilen. Fragebogen hierfür werden auf Wunsch von der Geschäftsstelle der Deutschen Gesellschaft für Bauingenieurwesen, Berlin NW 7, Ingenieurhaus, übersandt.

Mitgliederverzeichnis.

Für die Mitglieder wie für die Geschäftsstelle der Deutschen Gesellschaft für Bauingenieurwesen ist es unangenehm, wenn die Anschriften im Mitgliederverzeichnis des Jahrbuches und in der Mitgliedkartei der Geschäftsstelle falsch sind.

Allen Mitgliedern sind Vordruckkarten zugesandt worden, die bei der Zusammenstellung des Mitgliederverzeichnisses für das Jahrbuch 1928 als Unterlage dienen sollen. Mitglieder, die diese Vordruckkarte noch nicht ausgefüllt und an die Geschäftsstelle zurückgeschickt haben, werden gebeten, dies umgehend zu tun; für die Angaben der Titel und Berufszeichnungen verwende man bitte die auf der Karte vorgeschlagenen Abkürzungen.

Beitrag für 1928.

Haben Sie als Mitglied der D. G. f. B. schon Ihren Beitrag für dieses Jahr bezahlt? — Falls Sie es noch nicht getan haben sollten, möchten wir Sie bitten, dies jetzt umgehend zu erledigen, da das erste Halbjahr schon vergangen ist. Für Einzahlungen wolle man bitte das Postscheckkonto Berlin Nr. 100 329 der Deutschen Gesellschaft für Bauingenieurwesen, Berlin NW 7, Ingenieurhaus, benutzen und auf dem Zahlkartenabschnitt auch die Mitgliednummer angeben, damit Irrtümer ausgeschlossen werden. Wir machen darauf aufmerksam, daß durch Beschluß der ordentlichen Mitgliederversammlung der D. G. f. B. am 28. Mai 1927 in Mannheim der Mitgliedbeitrag für 1928 auf M. 10,— festgesetzt worden ist. Für Mitglieder, die gleichzeitig dem Verein deutscher Ingenieure angehören, beträgt der Beitrag M. 7,50 und für Junioren M. 4,—.

Nachträge und Berichtigungen zum Mitgliederverzeichnis des Jahrbuches 1927 der Deutschen Gesellschaft für Bauingenieurwesen.

- Beck, Otto, Reg.-Bmstr., Betriebsstr. d. A.-G. Philipp Holzmann, Danzig-Langfuhr, Hauptstr. 32 I.
 Eder, Wilh., Obering., stellvertretendes Vorstandsmitgl., techn. Dir. der Thormann & Stiefel A.-G., Augsburg, Bergmühlenstr. 3.
 Florack, Peter Hubert, Ing., Düsseldorf, Schirmerstr. 8.
 Hamburger, Hans, Dipl.-Ing., Gleiwitz, Kreidelstr. 21.
 Hecker, Max, Dipl.-Ing., Ziviling., Berlin-Wilmersdorf, Prinz-Regenten-Str. 93 II, bei Bock.
 Heim, Günther, cand. ing., Baur., Berlin-Steglitz, Heinrich-Seidel-Str. 3.
 Heintze, Friedrich, Reg.-u. Baurat, Filialleiter d. Grün & Bilfinger A.-G., Hamburg, Schaferkamp-Allee 9.
 Hiorth, Sigurd, Reg.-Bauf., (Wasserbauamt Berlin), Charlottenburg 1, Galvanistr. 18 I.
 Hirsch, Alfred, Dipl.-Ing., Berlin W 15, Kaiser-Allee 202.
 Hitzeroth, Helmuth, Dipl.-Ing./Carl Brandt, Essen, Moorenstr. 35.
 Holler, Herm., Obering. u. Leiter d. Zweigndrllsg. Essen d. Franz Schlüter A.-G., Essen, Helwigstr. 53.
 Jaeschke, Willy, Dipl.-Ing., Duisburg, Lerchenstr. 25.
 Kichne, Siegfried, Dipl.-Ing., Obering. u. Leiter d. Bauabtlg. d. Deutschen Werke Kiel A.-G., Kiel-Gaarden, Wertstr. 115.
 Klameth, Edmund, Ing. f. Wasserkraftanl. AEG Berlin, Berlin-Biesdorf, Biesenhorst-Str. 24/27.
 Kleemann, Max, Dr.-Ing., (Siemens-Bauunion), Gor. Kitschkass a. d. Dniepr (Ukraine), Postschließfach 67.
 Knipping, Franz, Stadtbaurat a. D., o. Prof. f. Städtebau u. städt. Tiefbau, Darmstadt, Anna-Str. 14.
 Kralmann, Gustav, Dipl.-Ing., Magistrat Berlin, Tiefbaudeputation Brückenbauamt, Berlin-Friedenau, Hähnelstr. 6 II, r.

- Lentz, Walther, Dipl.-Ing., Brückenbauamt d. Stadt Berlin, Berlin-Friedenau, Saarstr. 16 III.
 Link, Ernst, Dr.-Ing. E. h., Baudir. d. Ruhrtalsperrenverein, Essen, Richard-Wagner-Str. 36.
 Lucan, Eberh., Dipl.-Ing., Danzig-Langfuhr, Delbrück-Allee 3.
 Mautner, Ernst, Dr.-Ing., Teilh. u. Geschäftsführer d. Fa. Dücker & Cie., Düsseldorf, Bismarck-Str. 92, Fernspr. Shadow 137 19.
 Mautner, Karl W., Dr.-Ing., Prof. a. d. Techn. Hochschule Aachen, Direktor d. Wayss & Freytag A.-G., Frankfurt (Main), Schauhainkai 101.
 Meyer, Werner, Dipl.-Ing., Rössel & May, Straßenbau, Berlin W 30, Rosenheimer Str. 15.
 Morlock, Ernst, Dipl.-Ing., Deutscher Zementbund, Charlottenburg 2, Goethestr. 84 III.
 Moser, Wilhelm Hans, Obering. b. Polensky & Zöllner, Dortmund, Hohestr. 15 II.
 Mühlig, Franz, Dipl.-Ing., Essen, Herwarth-Str. 99.
 Müller, Hermann Otto, Dipl.-Ing., Charlottenburg 1, Kaiser-Friedrich-Str. 13.
 Müller, Joseph, Dipl.-Ing., Leiter d. Niederlassung Hochtief u. Vorstandsmitgl. d. Glückaufbau A.-G., Dortmund, Kaiserstr. 1.
 Oberbandscheid, Theo, cand. ing., Aachen, Susterfeld 26.
 von Pein, Egon, Dipl.-Ing., Dyckerhoff & Widmann A.-G., Düsseldorf, Hohenzollernstr. 34.
 Peinze, Hermann, Bauing., Tiefbauamt Berlin-Tempelhof, Berlin-Steglitz, Kissinger Str. 1, Fernsprecher Südring 1230.
 Pichl, Ernst, Dr.-Ing., Dir. d. Wayss & Freytag A.-G., Düsseldorf, Cecilienallee 37.
 Preusse, Wilhelm, Dipl.-Ing., Vereidigt. Sachverständiger, Aachen, Mittelstr. 8.
 Reis, Josef, Dipl.-Ing., Grün & Bilfinger A.-G., Berlin SW 11, Hafenplatz 5.
 Ripperger, Kurt, Dipl.-Ing., Habermann und Guckes-Liebold A.-G., Berlin W 15, Sächsischestr. 74.
 Röhrig, Hans, Dipl.-Ing., Dortmund, Rathenau-Allee 14.
 Rössle, Karl, Reg.-Bmstr. a. D., selbst. Ingenieurbüro, Berlin-Steglitz, Sedanstr. 40.
 Rupp, Wilhelm, Dipl.-Ing., Reichsbahnbauf., Karlsruhe (Baden), Boeckhstr. 44.
 Rutenberg, Bruno, Dipl.-Ing., Leiter d. Bauverwaltung d. Rhein. Metallwerke u. Maschinenfabrik. (Rheinmetall), Düsseldorf, Roß-Str. 7 III.
 Scholl, Otto, Dipl.-Ing., Berlin-Wilmersdorf, Brandenburgische Str. 25 II.
 Schwiete, Theodor, Dipl.-Ing., Potsdam, Burggrafenstr. 34.
 Skall, Otto, Dr. techn., Obering. u. Prok. i. Fa. Rud. Wolle, Leipzig C 1, Bosestr. 3, Fernspr. 254 25.
 Streck, Alfred, Dr.-Ing., Oberassistent a. Lehrstuhl f. Wasserbau, Hannover, Rehbergstr. 9.
 Süßbrich, Fritz, Dipl.-Ing., Baultr. d. Siemens-Bauunion, Rostock.
 Tittmann, Ernst, Dipl.-Ing., Reg.-Bmstr. Köln-Deutz, Kasematten-Str. 8/10 III, lks.
 Vaihinger, Albert, Reg.-Bmstr., Berlin-Tempelhof, Manteuffel-Str. 14 II.
 Walter, Waldemar, Dipl.-Ing., Siemens-Bauunion, Berlin-Siemensstadt, Verwaltungsgesellschaft.
 Wauschkuhn, Erich, Dipl.-Ing., Stolp (Pommern), Poetensteig 3 III, lks.
 Wehe, Hellmut, Dipl.-Ing., Siemens-Bauunion, Limerick (Irland), Strand Barraks.
 Wendt, Hans O., Dipl.-Ing., Robert Wönkhaus, Teheran (Persien), Narvrgordato.
 Werner, Heinr., Dipl.-Ing., Obering. d. Wayss & Freytag A.-G., Essen, Ruhr-Allee 42.
 Wohlgemuth, Fritz, Dipl.-Ing., Julius Berger Tiefbau A.-G., Konstantinopel-Galata, Boite postale 122.
 Wurbs, Karl, Dipl.-Ing., Berlin-Steglitz, Lessingstr. 11.

Verstorben.

Durch den Tod verlor die Deutsche Gesellschaft für Bauingenieurwesen folgende Mitglieder:

- Kaufmann, Harald, cand. ing., Freiburg (Breisgau), Winterer Str. 45.
 Kirchhoff, Hermann, Dr. jur. h. c., Wirklicher Geheimer Rat a. D., Exzellenz, Paderborn, Busdorfwall 26.
 Unger, Rudolf, Dipl.-Ing., Dresden N 6, Hedwigstr. 1 II.
 Wir werden den verstorbenen Mitgliedern ein ehrendes Andenken bewahren!

Unbekannt verzogene Herren mit der letzten, der Deutschen Gesellschaft für Bauingenieurwesen bekannten Anschrift.

Wir bitten unsere Mitglieder, uns dabei behilflich zu sein, die jetzt gültigen Anschriften der betreffenden Herren zu ermitteln, damit wir diese für die Gemeinschaftsarbeit aller Bauingenieure wiedergewinnen können.

- Seidel, Helmuth, Dipl.-Ing., z. Zt. (Juli 1928) in Columbien, früher Madrid.
 Ytshar, Aryeh, Dipl.-Ing., Alexandria (Ägypten), P. O. B. 611.