

DIE BAUTECHNIK

Alle Rechte vorbehalten.

Neuere Wasserkraftanlagen in Italien.

Von Dr.-Ing. O. Walch, Berlin.

und der Anteil der Wasserkraftanlagen an der ganzen Stromerzeugung betrug mehr als 95 %, eine Zahl, die sich heute noch etwas erhöht haben dürfte.

Der Ausbau der Wasserkräfte hält unvermindert an, wie aus den Aufstellungen, die von amtlicher Stelle in den letzten Jahren veröffentlicht wurden, hervorgeht. Von den neuen Anlagen sind verschiedene durch ihre Größe bemerkenswert und auch vom baulichen Standpunkte aus beachtlich. Dabei geschieht der Ausbau der Wasserkräfte in Italien planmäßig nach großzügigen Gesichtspunkten. Vielfach werden nicht einzelne Anlagen errichtet, die ein besonders günstiges Gefälle ausnutzen, vielmehr werden die Wasserkräfte eines ganzen Gebietes nach einem weitausschauenden Plan ausgenutzt. Es seien hier nur die Anlagen Cenischia, Cadarese, Val d'Osola, Roja, Camonica, Sechia und Reno genannt; ferner die noch nicht vollkommen fertiggestellten Anlagen am Liro und an der Mera, sowie im Sila-Gebiet.

In Norditalien bietet sich die günstigste Gelegenheit für die Errichtung der Wasserkraftanlagen, so daß von den bereits ausgebauten Anlagen etwa 73 % auf Norditalien entfallen, von denen die meisten im Gebiete der Alpen liegen. Dann folgt Mittelitalien mit etwa 17 % und endlich Süditalien mit 10 %.

Dabei ist zu berücksichtigen, daß die besser entwickelte Industrie Norditaliens den größeren Strombedarf hat und somit auch die Wasserkräfte Norditaliens bereits stärker ausgenutzt wurden, als im Süden. Es ist aber damit zu rechnen, daß auch im Süden Italiens im Laufe der Zeit weitere große Anlagen gebaut werden und sich der Anteil Mittel- und Süditaliens am Gesamtausbau erhöhen wird. Auch auf den Inseln Sizilien¹⁾ und Sardinien wird der Ausbau der Wasserkräfte betrieben, jedoch geht er hier zum Teil noch etwas langsam voran, da hier erst die für die Verwendung des Stromes in Frage kommende Industrie neu geschaffen werden muß. Immerhin finden sich aber gerade in Sardinien große Anlagen wie Tirso²⁾ und Coghinas³⁾, in deren Nähe große chemische Industrien neu geschaffen wurden.

Von den in den letzten Jahren neu gebauten Anlagen seien im folgenden einige kurz beschrieben, die durch ihre Größe besondere Beachtung verdienen. In Norditalien sind im Gebiete des Liro und der Mera, zweier Nebenflüsse der Adda, große Anlagen geplant, von denen die größte bereits in Betrieb genommen ist, nämlich die Anlage Liro Inferiore mit 100 000 kW⁴⁾. Diese Gruppe wird bei vollständigem Ausbau sechs Anlagen umfassen, und zwar die Anlagen: Isolato (Liro Superiore), Campo-

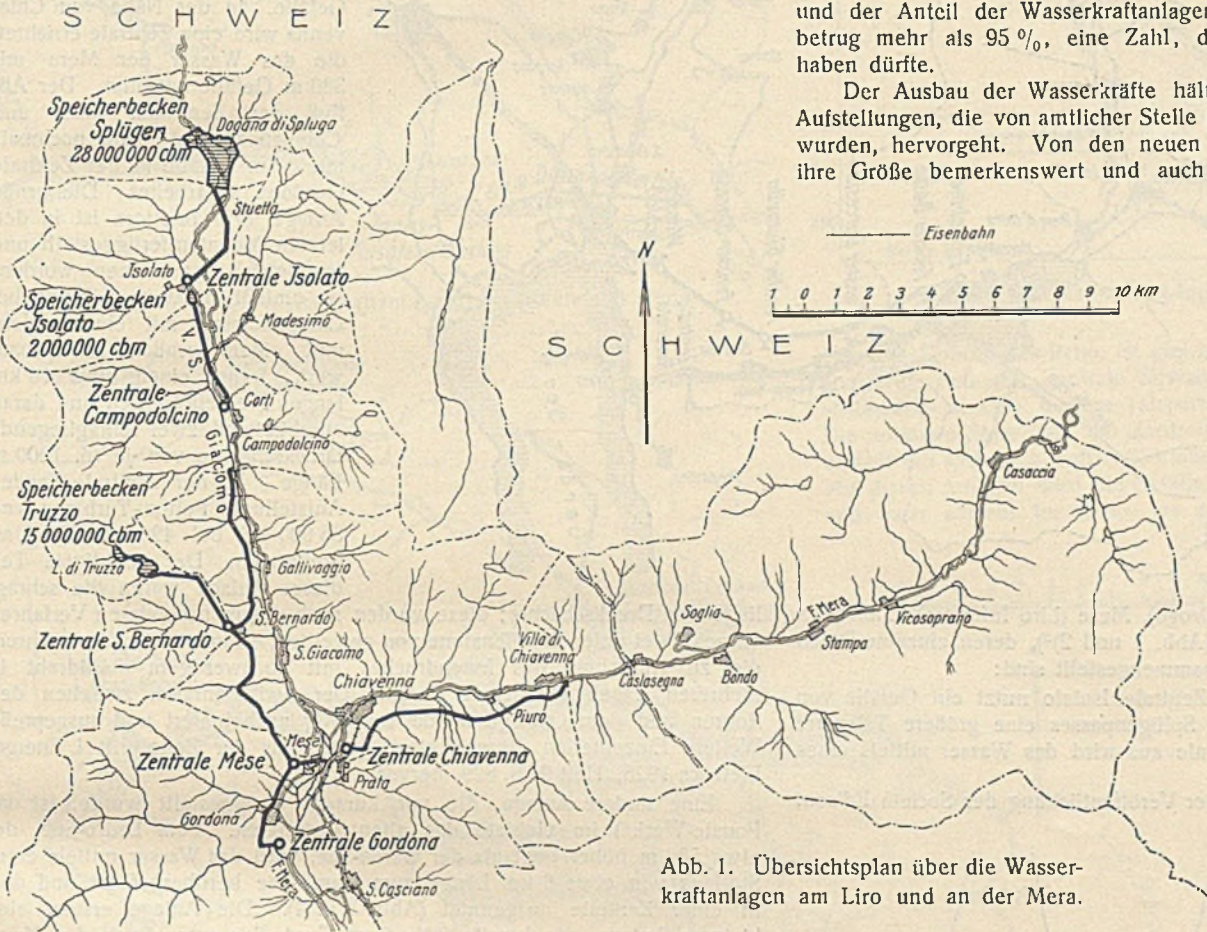


Abb. 1. Übersichtsplan über die Wasserkraftanlagen am Liro und an der Mera.

Der Ausbau der Wasserkräfte in Italien ist seit dem Kriege mit außerordentlicher Beschleunigung durchgeführt worden, so daß Italien heute mit an erster Stelle unter den Ländern steht, die die Elektrizitätserzeugung aus Wasserkraftstrom in Angriff genommen haben. Bereits 1925 waren in Italien mehr als 700 Anlagen in Betrieb, davon 588 Anlagen mit mehr als 300 PS. Die installierten Leistungen betragen mehr als 2,1 Mill. kW,

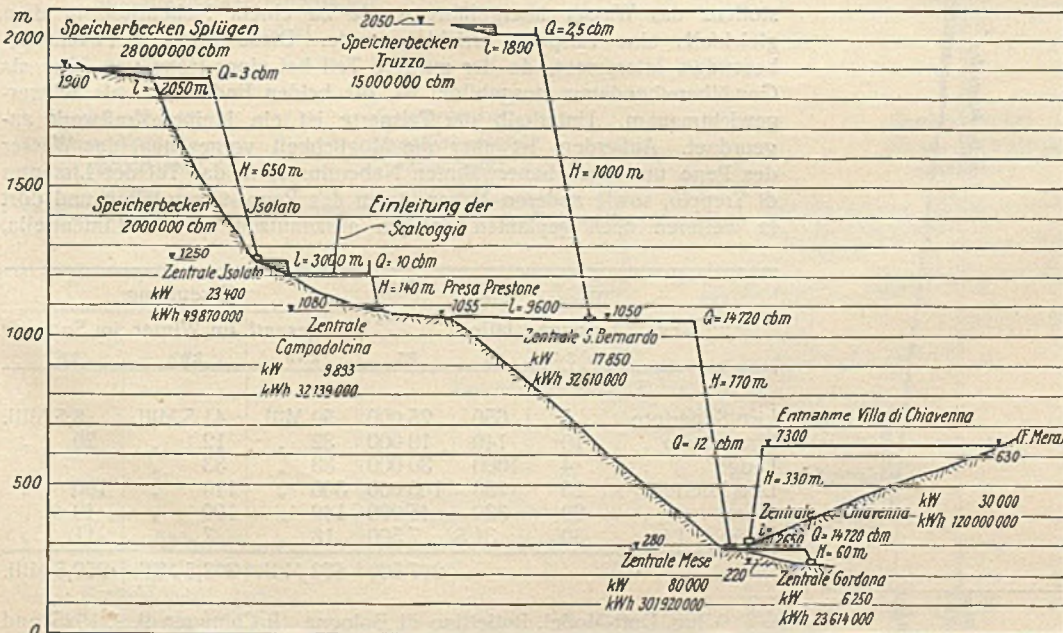


Abb. 2. Schematischer Längsschnitt durch die Anlagen am Liro und an der Mera.

1) „Die Bautechnik“ 1926, Heft 30 u. 32.
 2) „Deutsche Wasserwirtschaft“ 1924, S. 80.
 3) Desgl. 1926, S. 207.
 4) L'Energia Elettrica 1925, S. 829.

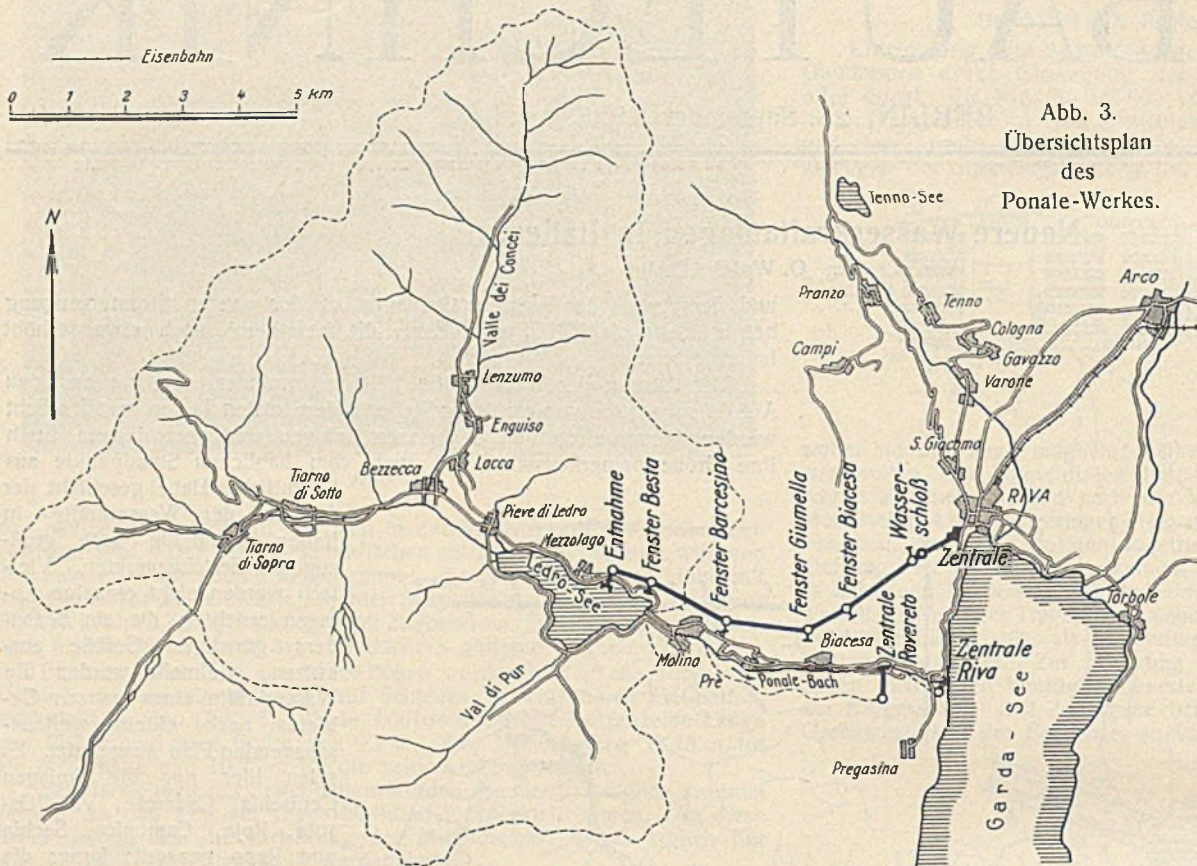


Abb. 3.
Übersichtsplan
des
Ponale-Werkes.

Stollens der nächsten Anlage Campodolcino zugeleitet mit 140 m Gefälle; daran anschließend folgt die Anlage Mese mit 750 m Gefälle. In dem rd. 11 km langen Zuleitungskanal von der Wasserfassung bei Prestone bis zu den Druckschächten wird noch der Abfluß des Lago Truzzo zugeführt, der in der Zentrale von S. Bernato ausgenutzt wird mit rd. 1000 m Gefälle. In der Nähe von Chiavenna wird eine Zentrale errichtet, die das Wasser der Mera mit 330 m Gefälle ausnutzt. Der Abfluß der Zentralen Mese und Chiavenna wird dann nochmals mit 31 m Gefälle in der Zentrale Gordona verarbeitet. Die große Anlage Liro Inferiore ist in den letzten Monaten fertiggestellt und in Betrieb genommen worden; sie umfaßt die Wasserführung bei Campodolcino mit einem Wehr und einem großen Einlaufbauwerk, ferner einen etwa 10 km langen Freigefällstollen und daran anschließend zwei schrägliegende Druckschächte von je rd. 1200 m Länge. In der Zentrale fanden Aufstellung Pelton-Turbinen von 35 000 PS bei 420 bis 500 Umdrehungen. Der wichtigste Teil dieser Anlage waren die schräg-

dolcino (Liro medio), S. Bernato (Drogo), Mese (Liro Inferiore), Chiavenna (Mera), Gordona (Mera und Liro) (Abb. 1 und 2)⁵⁾, deren einzelne Daten in der untenstehenden Tabelle zusammengestellt sind:

Die oberste Anlage mit der Zentrale Isolato nutzt ein Gefälle von 650 m aus, wobei unterhalb des Splügenpasses eine größere Talsperre vorgesehen ist. Von dieser Zentrale aus wird das Wasser mittels eines

⁵⁾ Diese Abbildungen sind einer Veröffentlichung der Società Edison, Mailand entnommen.

liegenden Druckschächte; diese wurden nach einem besonderen Verfahren ausgekleidet unter Zuhilfenahme von gewellten, 4 mm starken Blechrohren, die zu Aufnahme des Innendruckes mit hochwertigem Stahldraht in mehreren Lagen umwickelt waren. Der Zwischenraum zwischen den Rohren und dem Gebirge wurde sorgfältig ausbetoniert und ausgepreßt. Weitere Einzelheiten dieser Anlage gehen aus der Zeitschrift L'Energia Elettrica 1925, Heft 9, S. 829, hervor.

Eine andere Anlage, die vor kurzem fertiggestellt wurde, ist das Ponale-Werk⁶⁾ im Gebiete des alten Österreich. Vom Ledro-See, der etwa 580 m höher liegt als der Garda-See, wird das Wasser mittels eines Stollens von etwa 6 km Länge zum Garda-See herübergeführt und dort in einer Zentrale ausgenutzt (Abb. 3 u. 4). Die Anlage ersetzt eine kleinere Anlage, die bereits früher am Garda-See war, durch den Krieg aber zerstört wurde. Die Leistung dieses Werkes wird jährlich rund 100 Mill. kWh betragen, jedoch ist mit einer weiteren Vergrößerung auf 250 Mill. kWh zu rechnen. Der Stollen von etwa 6 km Länge hat einen kreisförmigen Querschnitt von 2,8 m² und führt durch Kalk.

In Mittelitalien wurde in den letzten Jahren der Reno mit seinen Nebenflüssen für die Wasserkraftausnutzung herangezogen⁷⁾ (Abb. 5 u. 6). Im Reno wurde ein Wehr errichtet, von dem aus mittels eines Freigefällstollens das Wasser übergeführt wurde zu einem Nebenfluß, in dem gleichfalls eine Talsperre errichtet wurde. Diese Talsperre Pavana ist besonders interessant, da der mittlere Teil bei einer Höhe von 52 m als Gewölbereihendamm ausgebildet ist, die beiden Enden aber als Schwerkgewichtmauern. Unterhalb der Talsperre ist ein kleines Kraftwerk angeordnet. Außerdem ist aber die Möglichkeit vorgesehen, das Wasser des Reno und des obenerwähnten Nebenflusses in das Tal der Limentra di Treppio, sowie anderen Nebenflüssen des Reno, überzuleiten und dort in weiteren noch geplanten Anlagen auszunutzen. In der Limentrella,

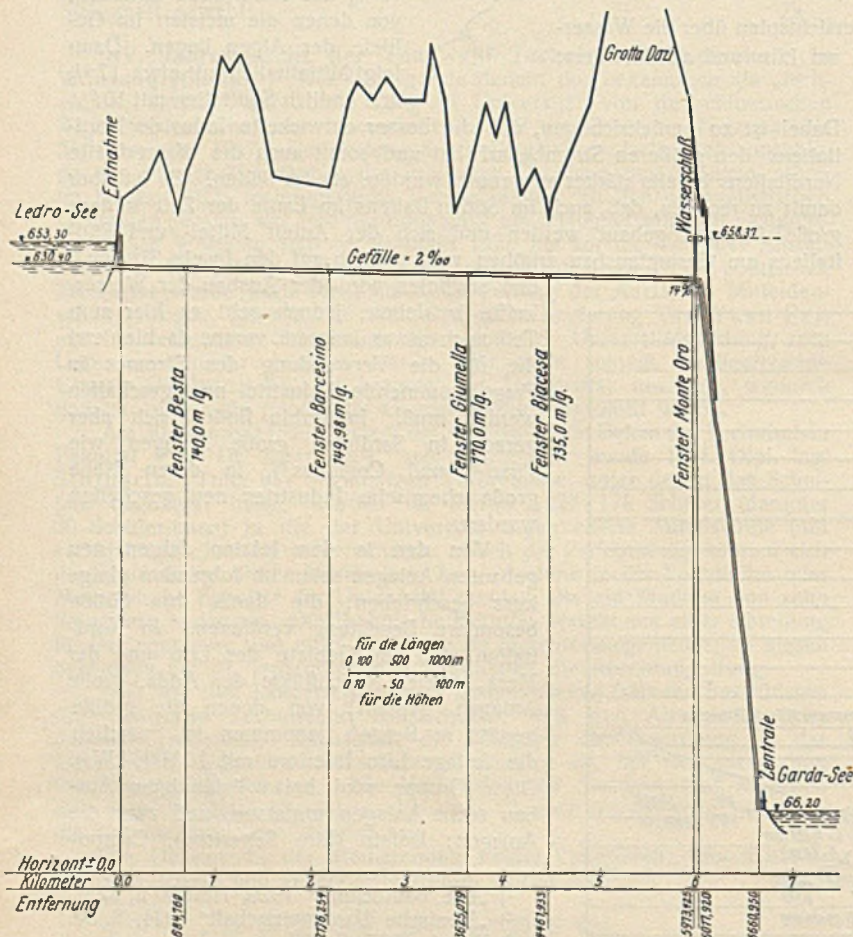


Abb. 4. Schematischer Längsschnitt durch das Ponale-Werk.

Anlagen	Wasser- menge m ³ /Sek.	Ge- fälle m	Leistung PS	Erzeugung		
				insgesamt kWh	im Winter kWh	im Sommer kWh
Liro Superiore	5	650	25 000	50 Mill.	41,5 Mill.	8,5 Mill.
Liro medio	10	140	10 000	32 "	12 "	20 "
Drogo	4	1000	30 000	33 "	33 "	— "
Liro Inferiore	15	750	100 000	300 "	110 "	190 "
Mera	20	330	45 000	140 "	100 "	40 "
Mera u. Liro	30	31,5	7 500	18 "	7 "	11 "
			217 500	573 Mill.	303,5 Mill.	269,5 Mill.

⁶⁾ Ing. Dott-Model, Bollettino di Bologna „Il Comune“ 9. 9. 1925 und Oktober 1926, ferner Energia Elettrica 1926, S. 203.

⁷⁾ L' Energia Elettrica 1925, S. 317.

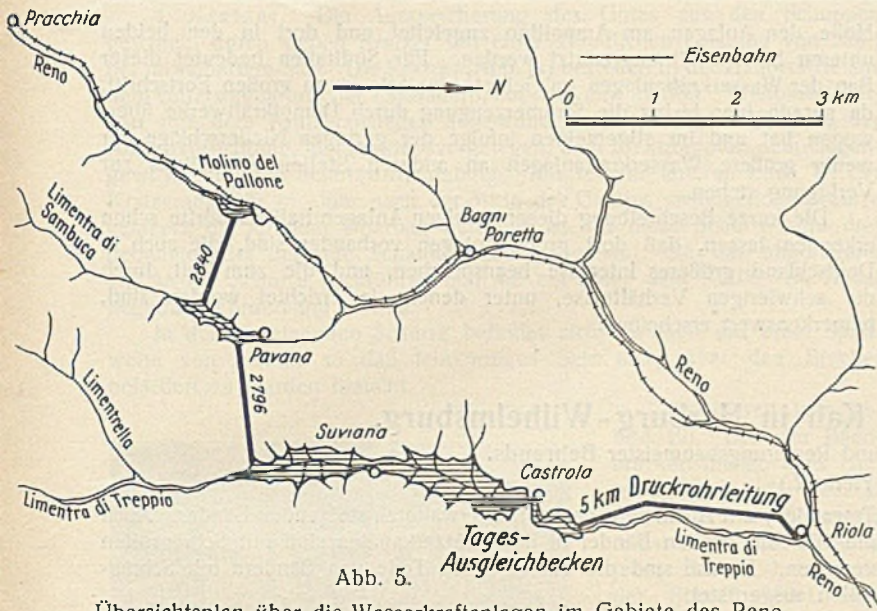


Abb. 5.

Übersichtsplan über die Wasserkraftanlagen im Gebiete des Reno.

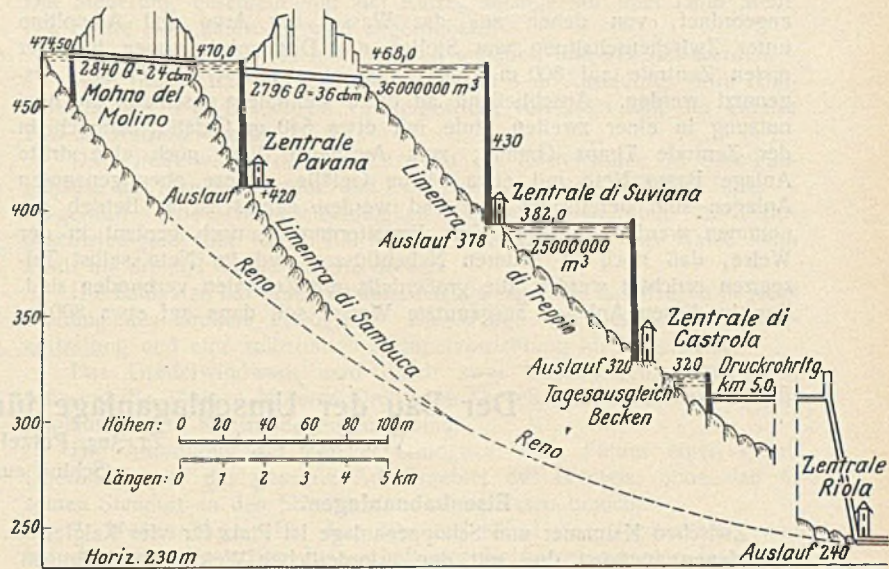


Abb. 6. Schematischer Längsschnitt durch die Anlagen am Reno.

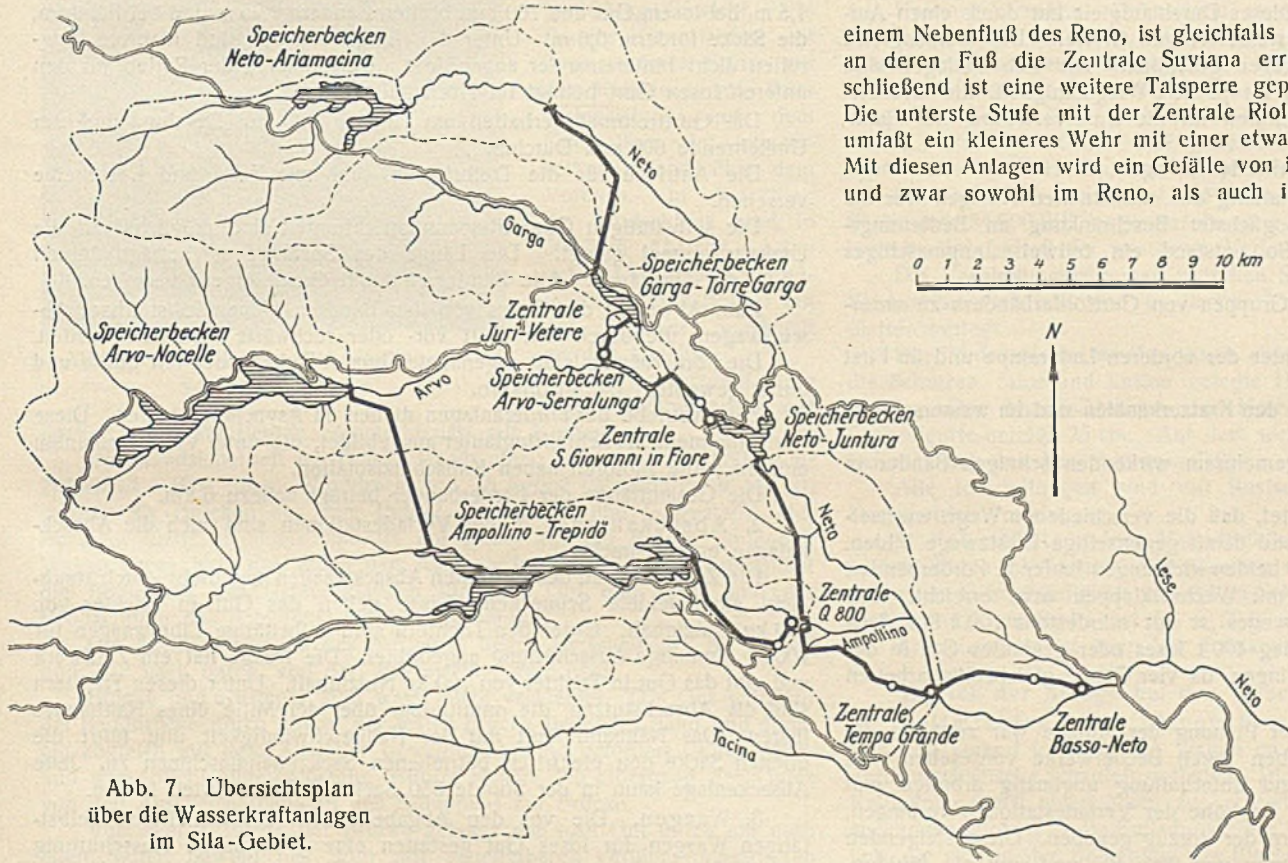


Abb. 7. Übersichtsplan über die Wasserkraftanlagen im Sila-Gebiet.

einem Nebenfluß des Reno, ist gleichfalls der Bau einer Talsperre geplant, an deren Fuß die Zentrale Suviana errichtet werden soll; daran anschließend ist eine weitere Talsperre geplant mit der Zentrale Castroia. Die unterste Stufe mit der Zentrale Riola schließt unmittelbar an und umfaßt ein kleineres Wehr mit einer etwa 5 km langen Druckrohrleitung. Mit diesen Anlagen wird ein Gefälle von insgesamt rd. 230 m ausgenutzt, und zwar sowohl im Reno, als auch in seinen Nebenflüssen. Diese planmäßige Ausnutzung eines ganzen Flußgebietes trägt mit dazu bei, daß aus den vorhandenen Wasserkraften derartig hohe Strommengen erzeugt werden können. Die eben beschriebenen Anlagen dienen in der Hauptsache zur Stromerzeugung für die Eisenbahnen, und zwar in der Gegend von Florenz und Bologna, wo eine Elektrisierung besonders wünschenswert erscheint mit Rücksicht auf die dort starken Steigungen und zahlreichen Tunnel. Bemerkenswert ist, daß diese Anlagen vom Staat selbst gebaut wurden, während die meisten Wasserkraftanlagen sich sonst in privaten Händen befinden.

In Süditalien sind zwei Anlagen von besonderem Interesse. Die eine Anlage ist bereits fertiggestellt, nämlich die in der „Bau-technik“ 1926, Heft 32, bereits erörterte Anlage Alto Belice bei Palermo. Die andere Anlage — Sila in Unteritalien — ist noch im Bau. In Süditalien erhebt sich das waldrreiche Gebirge Sila, dessen Flüsse jetzt ebenfalls zur Stromerzeugung herangezogen werden sollen, und zwar der Fluß Neto mit seinen Zuflüssen^{b)} (Abb. 7 u. 8). Zwei große Talsperren mit entsprechenden Speicherbecken wurden in einer Höhe von etwa 1270 m

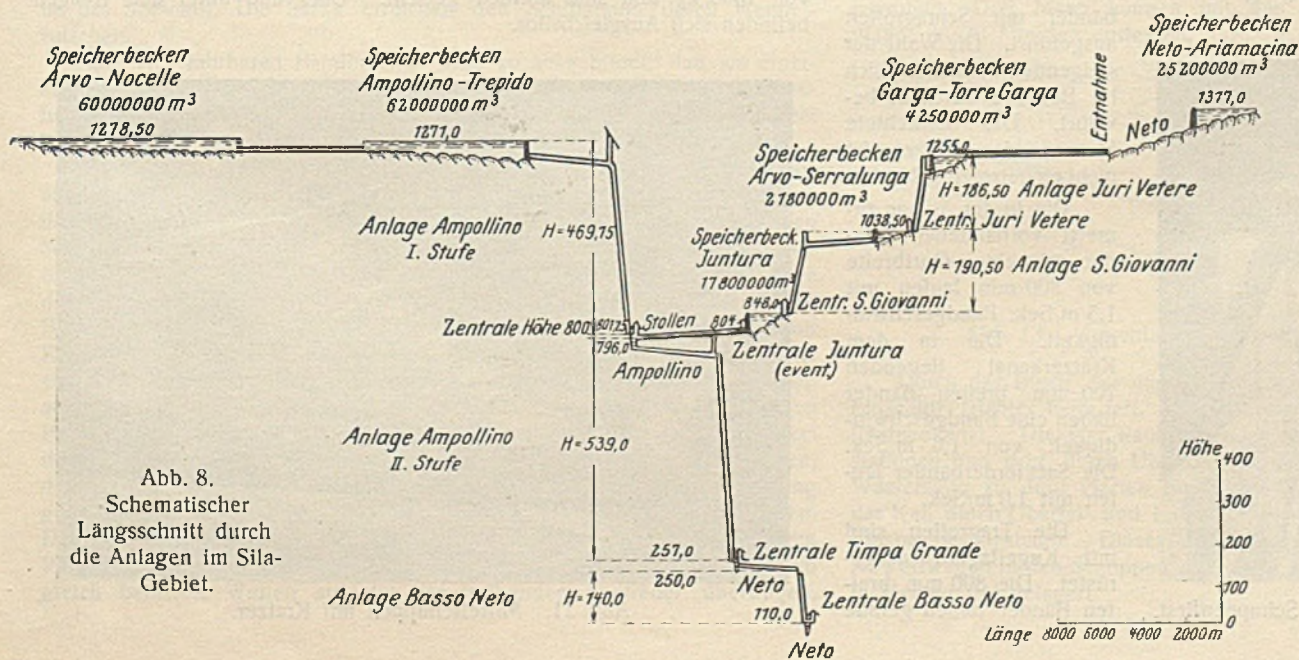


Abb. 8. Schematischer Längsschnitt durch die Anlagen im Sila-Gebiet.

^{b)} L' Energia Elettrica 1927, S. 805.

angeordnet, von denen aus das Wasser des Arvo und Ampollino unter Zwischenschaltung von Stollen und Druckrohrleitungen in einer ersten Zentrale auf 800 m Höhe, also etwa mit 470 m Gefälle ausgenutzt werden. Anschließend an diese Zentralen geschieht die Ausnutzung in einer zweiten Stufe mit etwa 540 m Gefälle, nämlich in der Zentrale Timpa Grande; zum Ausgleich dient noch eine dritte Anlage Basso Neto mit etwa 140 m Gefälle. Diese eben genannten Anlagen sind bereits im Bau und werden demnächst in Betrieb genommen werden können. Eine Erweiterung ist noch geplant in der Weise, daß noch in anderen Nebenflüssen und im Neto selbst Talsperrren errichtet werden, die größtenteils mit Zentralen verbunden sind. Das in diesen Anlagen ausgenutzte Wasser soll dann auf etwa 800 m

Höhe den Anlagen am Ampollino zugeleitet und dort in den beiden unteren Stufen mit ausgenutzt werden. Für Süditalien bedeutet dieser Bau der Wasserkraftanlagen im Gebiete der Sila einen großen Fortschritt, da gerade hier bisher die Stromerzeugung durch Dampfkraftwerke überwogen hat und im allgemeinen infolge der geringen Niederschläge nur wenig größere Wasserkraftanlagen an anderen Stellen Süditaliens zur Verfügung stehen.

Die kurze Beschreibung dieser wenigen Anlagen Italiens dürfte schon erkennen lassen, daß dort große Anlagen vorhanden sind, die auch in Deutschland größeres Interesse beanspruchen, und die zum Teil durch die schwierigen Verhältnisse, unter denen sie errichtet worden sind, bemerkenswert erscheinen.

Alle Rechte vorbehalten.

Der Bau der Umschlaganlage für Kali in Harburg-Wilhelmsburg.

Von Regierungsbaurat Dr.-Ing. Petzel und Regierungsbaumeister Behrends.

(Schluß aus Heft 37.)

Eisenbahnanlagen.

Zwischen Kaimauer und Schuppenanlage ist Platz für vier Kaigleise, von denen zunächst drei mit den erforderlichen Weichenverbindungen ausgebaut sind. Landseitig zwischen Schuppen und Straße ist weiterer Platz für vier Gleise vorhanden. Ausgebaut sind das landseitige Rampengleis und ein Durchlaufgleis. Dieses Durchlaufgleis hat durch einen Auf- und abbiegen Verbindung mit den wasserseitigen Gleisen. Die Rampengleise sind durch Vordächer gegen Regen geschützt. Als Nebenanlagen sind zu erwähnen zwei Gleiswaagen für je 40 t Wiegefähigkeit, die erforderlichen Spills und zwei Lokomotoren für die Unterverteilung der Bahnwagen.

Maschinelle Anlagen.

Maßgebend für die Ausgestaltung der maschinellen Anlagen war die Forderung, das Gut unter möglichster Beschränkung an Bedienungsmannschaften zu bewegen. So entstand ein teilweise engmaschiges Förderbandnetz.

Im wesentlichen sind drei Gruppen von Gurtförderbändern zu unterscheiden:

- Die Einspeicherbänder unter der vorderen Laderampe und im First der Schuppen,
- die Ausspeicherbänder in den Kratzerkanälen und im wasserseitigen Aufbau,
- die für beide Gruppen gemeinsam wirkenden schrägen Bänder in den Verladestationen.

Allgemein ist darauf geachtet, daß die verschiedenen Wege wechselseitig benutzt werden können und damit gegenseitige Ersatzwege bilden. Dies wird durch mehrfach nach beiden Richtungen laufende Förderbänder, Kreuzschurren, Hosenschurren mit Wechselklappen usw. erreicht. Die Soll-Dauerleistung jedes Förderweges ist mit mindestens 100 t/Std. festgelegt. Die Gesamtanlage vermag 400 t loses oder gesacktes Gut in der Stunde zu den Seeschiffen zu bringen, da vier Gänge gleichzeitig arbeiten können.

1. Förderbänder. Bei der Planung der Anlage war zunächst die Beförderung des Gutes nach oben durch Becherwerke vorgesehen. Da aber Becherwerke in Betrieb und Unterhaltung ungünstig arbeiten und durch ihre Überfälle eine große Bauhöhe der Verladestationen verlangen, wurde schräg steigenden Bändern der Vorzug gegeben. Diese steigenden Bänder haben eine größte Neigung von $20^{\circ} 40'$ und sind als Muldenbänder mit Schrägrollen ausgeführt. Die Wahl der steigenden Bänder hat sich im Betriebe durchaus bewährt. Das befürchtete Streuen des Salzes ist nicht eingetreten (Abb. 10).

Die in der Anlage zu meist vorhandenen Bänder mit einer Gurtbreite von 800 mm laufen mit 1,5 m/Sek. Bandgeschwindigkeit. Die in dem Kratzerkanal liegenden 700 mm breiten Bänder haben eine Bandgeschwindigkeit von 1,6 m/Sek. Die Sackförderbänder laufen mit 1,0 m/Sek.

Die Tragrollen sind mit Kugellagern ausgerüstet. Die 800 mm breiten Bänder haben gerade

Tragrollen, mit Ausnahme der vorher erwähnten steigenden Bänder. Auch die 700 mm breiten Bänder in den Kratzerkanälen sind mit Schrägrollen versehen. Ebenso sind die ansteigenden Teile von Bändern mit Schrägrollen ausgerüstet.

Der Rollenabstand beträgt bei losem Gut und 800 mm breiten Bändern 1,5 m, bei losem Gut und 700 mm breiten Bändern 1,25 m und bei Bändern, die Säcke fördern, 0,6 m. Unter den Aufgabestellen sind mehrere Tragrollen dicht hintereinander angeordnet. Der Abstand der Rollen für den unteren losen Gurt beträgt im Höchstfalle 3 m.

Die Gurttrommeln erhalten am Antrieb 800 mm Durchm. und am Umkehrende 600 mm Durchm.

Die Antriebe für die Treibriemen sind mit Fest- und Losscheibe versehen.

Die selbsttätigen Gewichtsspannvorrichtungen sind möglichst an die Umkehrtrommel gelegt. Die Länge des Spannweges beträgt überall 1,5 % der Gurtlänge. Alle Bänder sind mit Gurtreinigern versehen.

Zum Abwerfen des Gutes von den Bändern dienen feststellbare Abwurfwagen, die durch den Gurt vor- oder rückwärts verfahren werden.

Die Förderbänder sind sogenannte Gummi-Dukabänder mit durch und durch gewebtem Baumwollkern.

Zum Antriebe der Förderanlagen dienen 71 Asynchronmotoren. Diese sind allgemein als Schleifringläufer ausgebildet, die unter Vollast anlaufen müssen. Alle Motoren haben Kalischutzisolation.

Die Gesamtlänge der Förderbänder beträgt nahezu 6 km.

2. Absackanlage. In den Verladestationen sind auch die Absackanlagen untergebracht.

Die Zuführung zu den einzelnen Absackwaagen geschieht durch staubdicht eingekleidete Schnecken. Diese geben das Gut in Trichter von 150 kg Nutzinhalt. Unter den Trichtern sind selbsttätige Librawaagen für 100 kg einmalige Ausschüttung angeordnet. Die Waage hat ein Zählwerk und gibt das Gut in Trichter von 100 kg Nutzinhalt. Unter diesen Trichtern sind die Absackstutzen, die unmittelbar über der Mitte eines Nähbandes liegen. Das Nähband läuft mit der Nähgeschwindigkeit und führt die offenen Säcke den elektrisch betriebenen Sackzunähmaschinen zu. Jede Absackanlage kann in der Stunde 350 Sack im Dauerbetrieb leisten.

3. Waagen. Die vor den Abgabebändern eingeschalteten selbsttätigen Waagen für loses Gut gestatten eine jedesmalige Ausschüttung von 1500 kg und sind amtlich geeicht. Über und unter den Waagen befinden sich Ausgleichsilos.



Abb. 10. Einspeicherband im Schuppenfirst.

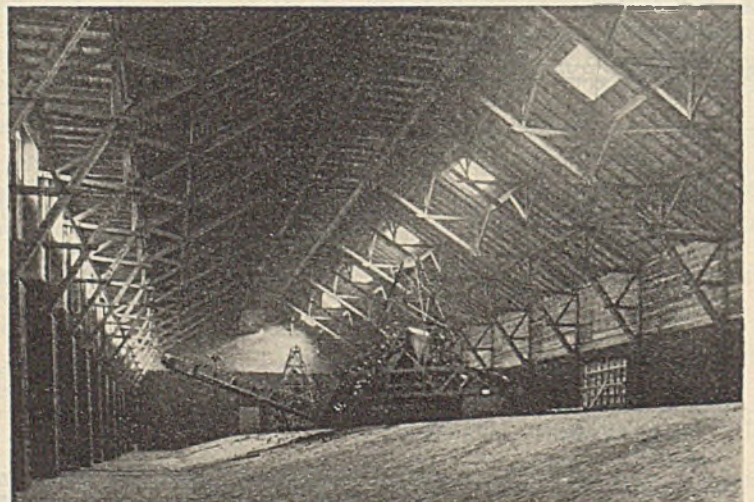


Abb. 11. Mittelschuppen mit Kratzer.

4. Kratzer. Die Ausspeicherung des Gutes aus den Schuppen geschieht durch sieben Kratzer mit einer stündlichen Leistung von 130 t bei mittelhartem Salz. Die Kratzer (Abb. 11) bestehen in der Hauptsache aus dem Unterwagen mit vier Laufrädern, auf dem der um 360° drehbare Oberbau mit dem Kratzerausleger angeordnet ist, dem Walzenbrecher, der Absiebvorrichtung, den Antriebsvorgelegen, dem Elektromotor, dem Gegengewicht und den Schutzvorrichtungen. Mit seinem unteren Ende ist der Kratzerausleger in einer nach der Mitte des Gerätes ansteigenden Schurre gelagert, die an dem Oberbau befestigt ist. In diese Schurre sind drei nebeneinander liegende Schaufelbänder eingebaut, die das abgeräumte Gut in der Schurre hochführen und auf ein unter dem Kratzer im Kanal liegendes Förderband werfen.

In der ansteigenden Schurre befindet sich ein Sieb mit einer Spaltweite von 3 mm, so daß feinkörniges Salz nicht über den Brecher befördert zu werden braucht.

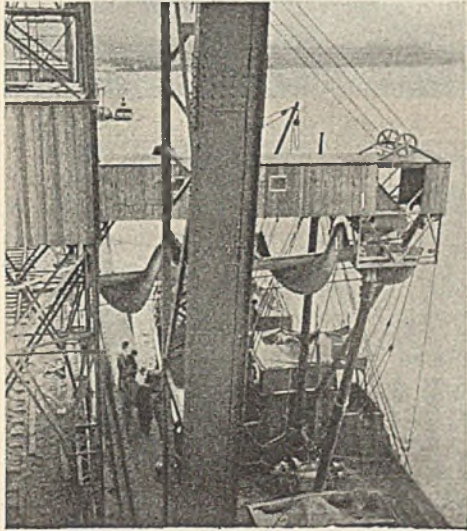


Abb. 12. Bandbrücke bei Verladung von losem Salz.

5. Bandbrücken (Abbild. 12). Die vier Bandbrücken dienen dem Umschlag loser oder gesackter Salze vom Schuppen in das Schiff. Die Leistung jeder Brücke beträgt in der Stunde 130 t loses Gut oder 1000 Säcke von je 100 kg Gewicht. Die Bandbrücken laufen mit ihrer vorderen Stütze auf der Kaimauer, mit ihrer rückwärtigen auf dem Kranbalken der wasserseitigen Wand über dem Vordach. In den Steg der Laufschiene sind in 300 mm Abstand Löcher gebohrt, so daß die Bandbrücken durch Bolzen mit der Schiene verriegelt werden können.

Die Hauptschleifleitung liegt am Rampendach und

besteht aus festverlegten Stromschiene mit Kupferkopf.

Die Standsicherheit der Brücke ist für einen Winddruck von 250 kg/m² berechnet. Bei einem Winddruck von 75 kg/m² (Windstärke 9 bis 10) werden die Brücken aus dem Betrieb genommen und festgestellt. Der Ausleger hängt in Seilen und ist auf einem auf der Brücke laufenden Wagen abgestützt. Ein neben dem Ausleger liegender Laufsteg ermöglicht die Bedienung der Umstellklappen für loses Gut und Säcke und die Beobachtung des Arbeitens des Auslegerbandes.

Die Arbeitsstellungen des Auslegers liegen zwischen 25° nach oben und 25° nach unten, von der Wagerechten gerechnet.

Brücke und Ausleger sind wasserdicht verkleidet. Das Gut wird auf der Bandbrücke durch ein in der festen Brücke liegendes Band und durch ein zugleich mit dem Ausleger bewegliches Band gefördert. Eine staub- und wasserdicht abgeschlossene Schurre sichert den Übergang des Gutes von den Ausspeicherbändern des Schuppens zur Brücke.

Von dem Ausleger der Brücke gelangt das lose Gut durch ein nach allen Seiten bewegliches Rohr mit abnehmbaren Verlängerungsstücken in das Seeschiff. Die Säcke erreichen den Schiffsraum durch Wendelrutschen.

Die vier fahrbaren Bandbrücken sind so ausgebildet, daß sie einerseits mit hochgeklappter Wendelrutsche das lichte Raumprofil der Eisenbahn freilassen, andererseits unter den großen Greifer-Verladebrücken hindurchfahren können.

6. Verladebrücken. Der unmittelbaren Beladung von Seeschiffen aus Flußschiffen und der Einspeicherung vom Flußschiff zum Lager dienen drei Verladebrücken. Die Verladebrücken ruhen mit ihrer wasserseitigen Schiene auf der Kaimauer, mit der landseitigen Schiene auf dem Kranbalken der Schuppenwand. Neben den Kranschiene sind auf ganzer Länge der Fahrbahn gelochte Winkelleisen zum Feststellen der Brücke mit Bolzen verlegt. Die Hauptschleifleitung liegt als feste Stromschiene mit Kupferkopf an der Schuppenwand. Der Standsicherheit der Brücken ist ein Windanfall von 250 kg/m², an Luv- und Lee-Seite gleichzeitig voll angreifend, zugrunde gelegt. Die lichte Weite des vorderen wasserseitigen Portals ist so gewählt, daß die Katze mit ausgeschwenktem Greifer hindurchfahren kann. Das Fahrwerk der Verladebrücken ist so stark bemessen, daß die Verladebrücken bei einem Winddruck von 50 kg/m² in Richtung gegen den Wind mit einer Geschwindigkeit von 10 m/min. fahren können. Der Antrieb findet sich beiderseits, d. h. bei jeder Schiene an einem Radsatz. Der Motor steht auf der Brücke, und seine Kraft wird durch gleich belastete Wellen auf die anzutreibenden Laufräder übertragen.

Die Steuerung geschieht von der Katze, solange sie über Land steht. Die Hälfte aller Laufräder wird angetrieben.

Der Ausleger kann in fünf Minuten gehoben und gesenkt werden.

Jede Brücke hat eine Drehlaufkatze von 4 m Ausladung. Ihre Hubkraft beträgt 5 t. Bei einem Greifergewicht von 2,3 t faßt der Greifer 2,25 m³ Kalisalz = etwa 2,7 t.

Das Greiferwindwerk der Katze ist als Kastenwinde in Stahlgußgehäuse mit Planetengetriebe und Zwei-Motorenantrieb — Bauart Tigler — ausgeführt. Die Hubgeschwindigkeit beträgt 60 m/Min., die Fahrgeschwindigkeit der Katze 100 m/Min. Das Drehwerk der Katze kann zwei- bis dreimal in der Minute drehen.

Die Laufkatze hat eine Eßmann-Seilzugwaage, die das Wiegen in jeder Stellung des Greifers ermöglicht. Die Waage hat elektrische Schnellentlastung und eine selbsttätige Stempelvorrichtung für Prägedruck.

Das Greiferwindwerk wird durch zwei Derimotoren angetrieben, während die übrigen Motoren Drehstrom-Asynchron-Motoren mit Schleifringläufern und Kontrollersteuerung sind.

Die Anordnung der Fenster ermöglicht dem Führer einen guten Überblick über das gesamte Arbeitsgebiet des Greifers, ohne daß er seinen Standort an den Schaltgeräten zu verlassen braucht.

7. Heizanlage. Bei dem feuchten Klima der Nordseeküste und bei der hygroskopischen Eigenschaft der Kalisalze war eine Heizungsanlage unbedingt erforderlich. Neben der Heizung der Arbeiterwohnräume und des Verwaltungs- und Kantinegebäudes sind alle Förderwege mit Heizung versehen. Dabei kam es nur darauf an, die maschinellen Teile so trocken zu halten, daß auf den Eisenteilen liegendes Kali kein Wasser anziehen kann. Diese Anlage ist als Warmwasserpumpenheizung mit einer Vorlauftemperatur von 90° und einer Rücklauftemperatur von 70° ausgeführt und befindet sich im Kellergeschoß der westlichen Verladestation. Sie besteht aus drei gußeisernen Kesseln des Strebelwerkes, System Eca IV für Hochhäuser, mit je 47 m² Heizfläche und einer Leistung von 376 000 WE für den Kessel und einem weiteren Kessel von 23 m² Heizfläche und 184 000 WE, insgesamt also rd. 1 300 000 WE. Der Koksraum liegt im Erdgeschoß der westlichen Verladestation oberhalb der Kessel.

Die Verbindungsleitungen zwischen Schuppen und Verwaltungs- und Werkstätten-Gebäude sind in flachen Kanälen mit abnehmbaren Betonplatten verlegt.

Die Förderanlagen werden durch unter den Bändern liegende und um die Schuppen, Silos und Lutten gelegte Heizrohre warm und trocken gehalten. Der Mindestabstand der Heizrohre von der Unterkante der Gummigurte beträgt 25 cm. Auf dem sechsten Boden der Verladestation I befindet sich das Ausdehnungsgefäß.

Alle Rohrleitungen sind mit Rostschutzanstrich und zweimaligem Deckanstrich versehen.

8. Fahrstühle. Jede Verladestation hat zur Verbindung der einzelnen Böden miteinander einen Aufzug mit einer Tragkraft von 1200 kg und einer Geschwindigkeit von 0,5 m/Sek. Der Fahrkorb hat ein Lichtmaß von 1,75 m Breite bei 1,5 m Tiefe und einer lichten Höhe von 2 m. Die Antriebswinde ist über dem Fahrstuhlschacht aufgestellt.

Betrieb der Anlage bei den verschiedenen Umschlagarten.

a) Umschlag vom Eisenbahnwagen zum Lager (Abb. 13). Das Kali kommt in gedeckten Wagen an die Rampe. Die Wagen werden durch mechanische Schaufeln entladen. Diese bestehen aus einem hinter die Kalliladung durch einen Mann zu setzenden Blech, das durch eine Winde angezogen wird. Für die Entladung eines Wagens sind drei Mann erforderlich, die sich in der Bedienung des Bleches ablösen bzw. dem Blech zuschaufeln. Drei Mann können mit den mechanischen Schaufeln einen Wagen in 20 Minuten entleeren.

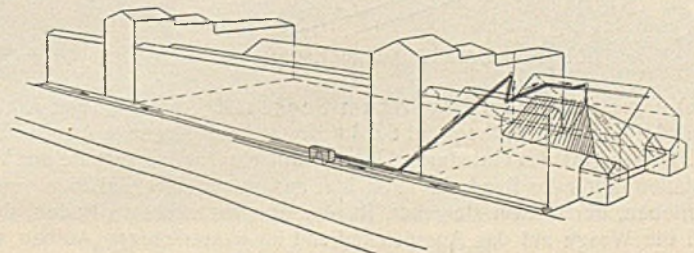


Abb. 13. Umschlag von der Eisenbahn zum Lager.

Durch das Blech der mechanischen Schaufeln wird das Salz in die Einschütt-Trichter befördert. Diese bringen das Gut auf das Band im Rampenkanal. Die vier Rampenbänder leiten es zur Mitte der Verladestationen und dort durch Überfall auf das steigende Band, das von der Wasserseite zu dem vierten Boden der Verladestation führt. Dort fällt das Kali durch Überfall und Lutte auf das im First der Schuppen liegende Einspeicherungsband. Dieses Einspeicherungsband gibt das Gut mittels Abwurfwagen in den Schuppen ab. Dort wird das Gut bis zu 17 m Höhe in Haufen frei gelagert.

b) Umschlag vom Eisenbahnwagen zum Seeschiff (Abb. 14). Auch hier wird das Kali durch die mechanischen Schaufeln, durch das Rampenband und das steigende Band auf den vierten Boden der Verladestation befördert. Durch Überfall fällt es auf ein weiteres von der Landseite zur Wasserseite steigendes Band und wird durch dieses auf den sechsten Boden der Verladestation befördert. Nun gelangt das lose Gut in Vorsielen, wird durch die 1500 kg fassende geeichte Libra-Waage gewogen und in das Nachsilo gekippt. Dieses Nachsilo ist mit einem Schwingschieber versehen, der eine genaue Einstellung der auf das Ausspeicherband abzu-

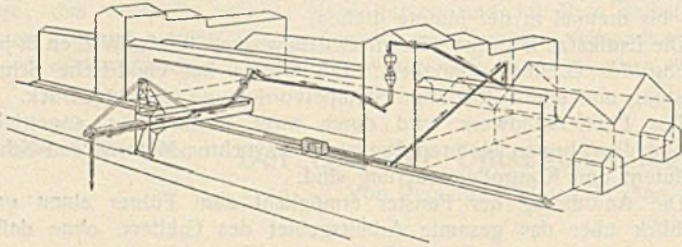


Abb. 14. Umschlag von der Eisenbahn zum Seeschiff.

gebenden Menge ermöglicht. Das Förderband im wasserseitigen Aufbau leitet das Gut an die Stelle des Kais, wo es durch die Bandbrücke in die Luke des Seeschiffes gebracht werden soll. An dem Übergabepunkt stellt ein vor- und rückfahrbares Annäherrohr der Bandbrücke die Verbindung zwischen Brücke und Ausspeicherband durch die zahlreich an der wasserseitigen Wand des Gebäudes angeordneten Öffnungen her. Das Gut fällt auf das feste Band der Bandbrücke, von dort auf das mit dem Ausleger bewegliche Band und durch ein nach allen Seiten bewegliches Rohr in die Luke des Seeschiffes.

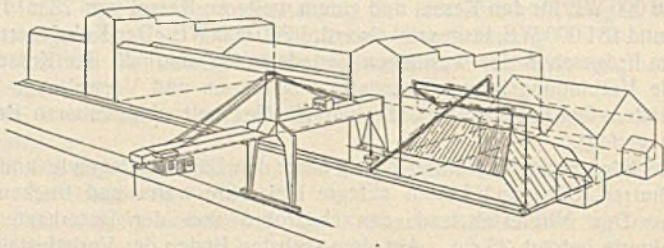


Abb. 15. Umschlag vom Flußschiff zum Lager.

c) Umschlag vom Flußschiff zum Lager (Abb. 15). Bei Einspeicherung von Kalisalzen zum Lager wird das Gut mit den Greifern der Verladebrücken in die auf dem Vordach angeordneten Silos gefördert. Diese Silos geben das Gut an das Rampenband ab, die steigenden Bänder befördern es bis an die Abgeschurren für die Einspeicherbänder, letztere bringen das Gut in die Schuppen.

d) Umschlag vom Flußschiff zum Seeschiff geschieht lediglich durch die Greifer der Verladebrücken.

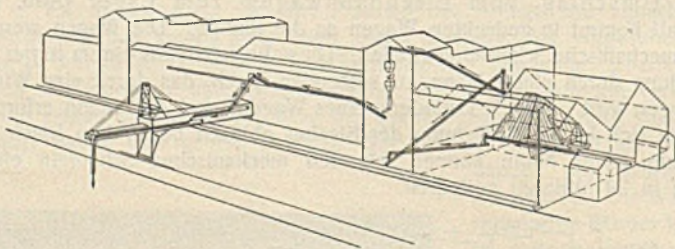


Abb. 16. Umschlag vom Lager zum Seeschiff.

e) Umschlag vom Lager zum Seeschiff (Abb. 16). Der Kratzer fördert das Gut vom Kaliberg auf das im Kratzerkanal liegende Ausspeicherband. Dieses gibt das Gut durch Überfall auf ein zur Wasserseite der Verladestation führendes Band ab. Von hier aus gelangt das Gut, wie vorher beschrieben, durch zwei steigende Bänder auf den sechsten Boden, dann durch die Waage auf das Ausspeicherband im wasserseitigen Aufbau und über die Bandbrücke in das Seeschiff.

f) Absacken der Salze. Soll loses Gut aus dem Schuppen, aus Eisenbahnwagen oder Binnenschiffen abgesackt werden, so wird es bis zum fünften Boden durch die steigenden Bänder befördert, dort an die Verteilungsschnecken über den Waagen abgegeben, gewogen und abgesackt. Die Säcke werden mit den Nähmaschinen zugenäht und durch die Rutschen auf das vom Erdgeschoß der Landseite der Verladestation zum vierten Boden Wasserseite fördernde Sackband gebracht. Von dort gelangen sie durch Überfall auf die Ausspeicherbänder und durch die Bandbrücken und die Wendelrutschen (Abb. 17) in die Luke des Seeschiffes.

Bauvorgang und Bauzeit.

Der Pachtvertrag zwischen dem Preussischen Staat und dem Deutschen Kali-Syndikat ist im Juni 1926 unterzeichnet worden. Das Kali-Syndikat legte Wert darauf, die Anlage schon zu Anfang 1928 betriebsfertig zu haben, um sie für die Hauptversandzeit noch verwenden zu können. Daraus ergab sich die außerordentlich knappe Bauzeit von $1\frac{1}{2}$ Jahren. Obgleich eine derartige Anlage hier zum ersten Male ausgeführt wurde, ist es unter stärkster Anspannung aller Kräfte gelungen, die an sich fast zu kurze Frist einzuhalten.

Im Juli 1926 wurde der Bau der Kaimauer in Angriff genommen. Nachdem die Gründungsarbeiten entsprechend vorgeschritten waren, konnte mit dem Rammen der Eisenbetonpfähle für die Schuppen und Verladestationen am 20. Oktober 1926 begonnen werden. Hier waren vier unmittelbar wirkende Dampfrahmen von je 4 t Bärgehalt tätig. Die Rammung war Mitte März 1927 beendigt.

Beton- und Maurerarbeiten.

Bereits vorher, und zwar am 3. März 1927, begannen die Betonierungs- und Hochbauarbeiten. Für diese war ein scharf umrissenes Bauprogramm aufgestellt, weil es unbedingt notwendig war, die Bauten bereits im Juli soweit zu fördern, daß die Maschinenbauanstalten mit dem Einbau der umfangreichen mechanischen Einrichtungen beginnen konnten. Es handelte sich um rd. 13000 m³ Eisenbeton mit 1400 t Rundeiseneinlagen, 2500 m³ Mauerwerk und 27000 m³ Holzbauwerk. An Schalungen waren insgesamt 47000 m² herzustellen.

Für die Eisenbetonarbeiten wurden vier Betonbereitungsanlagen an der westlichen und östlichen Stirnwand und an der Landseite vor jeder Verladestation aufgestellt. Die Baustoffe wurden an der Landseite mit der Bahn und an der Wasserseite mit Schiffen über drei Löschrücken angefahren.

Von der Verwendung von Gießtürmen wurde abgesehen, weil die Baustelle eine zu große Ausdehnung hatte und ihr Aufbau zu lange Zeit in Anspruch nahm. Der Beton wurde in breiiger Beschaffenheit je nach dem besonderen Fall in verschiedener Weise in die Schalungen eingebracht. Bei den Kratzerkanälen, Grundmauern, Giebelwänden und Kellersohlen konnte unmittelbar mittels Loren über Pritschen geschüttet werden. Für die bis 9 m hohen Wände der Schuppen mußte er von Gerüsten aus über Einlauftrichter mit zwei bis drei Arbeitsfugen eingegossen werden. Bei der wasserseitigen Wand war das Einbringen des Betons besonders schwierig wegen der Ausbildung der Pfeiler.

Besonderer Wert wurde auf die Erzielung eines einwandfreien Betons von großer Dichtigkeit und hoher Festigkeit gelegt. Deshalb wurde scharf geachtet auf die Güte und Kornzusammensetzung der Zuschlagstoffe, die Menge und Güte des Zementes, auf richtigen Wasserzusatz, auf die Art der Bereitung, der Beförderung und Verarbeitung des Betons.

Als Zement war von der Bauverwaltung Hochofen- oder Eisenportlandzement vorgeschrieben worden. Der Kiessand sollte bei einem größten Korn von 25 mm rd. 40% unter 5 mm und rd. 56% unter 10 mm aufweisen. Bei einem größten Korn von 50 mm konnten die entsprechenden Sätze 33% bzw. 41% betragen. Verwendet wurde Magdeburger und Elbtrave-Kiessand, letzterer mit einem Zusatz reiner Kiesel, deren Menge nach dem jeweiligen Ausfall der Kiessand-Untersuchung bestimmt wurde.

Der Zement wurde laufend auf Abbindezeit und Festigkeit geprüft. Die Beton-Probewürfel und Probekörper ergaben bei Handelszement Festigkeiten von W_b 28 bis 153 kg/cm², bei hochwertigem Zement W_b 28 bis 224 kg/cm².

Die Eisenbetonarbeiten sind in rd. 150 Arbeitstagen ausgeführt (Abb. 18). Es ergab sich eine Tagesdurchschnittsleistung von 86 m³. Die Tageshöchstleistung betrug 250 m³ in zwei Schichten. Durchschnittlich sind arbeitstäglich 310 m² Schalung verzimmert worden. Dabei ist zu beachten, daß es während der ganzen Bauzeit wegen Mangels an gelernten Arbeitskräften nicht gelang, die erforderliche Zahl von Handwerkern für die Ausführung der Schal-, Verzimmerungs- und Flechtarbeiten in zwei Schichten zu bekommen.

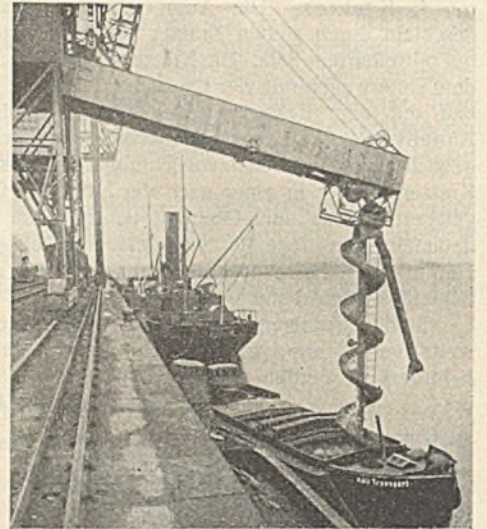


Abb. 17. Bandbrücke bei Verladung von Säcken.

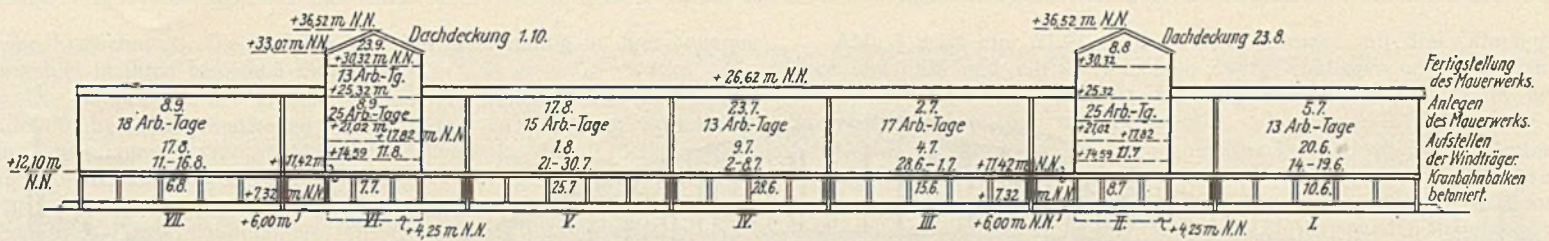


Abb. 18. Baufortschritt an der wasserseitigen Wand.

Die Maurerarbeiten sind durch die zu erreichenden Höhen und die Notwendigkeit, Hauptwände, wie wasserseitige Wand und westliche Giebelwand freistehend zu mauern, besonders bemerkenswert.

Zimmererarbeiten.

Die fertig verbolzten Binder wurden mit einem auf dem Kratzerkanal stehenden, 21 m hohen Standbaum hochgezogen. Über den Pfeilern angelangt, wurden sie auf eichene Auflagerklötze gesetzt, in die richtige Höhenlage gebracht und nach Aufstellung eines zweiten Binders mit diesem verstrebt.

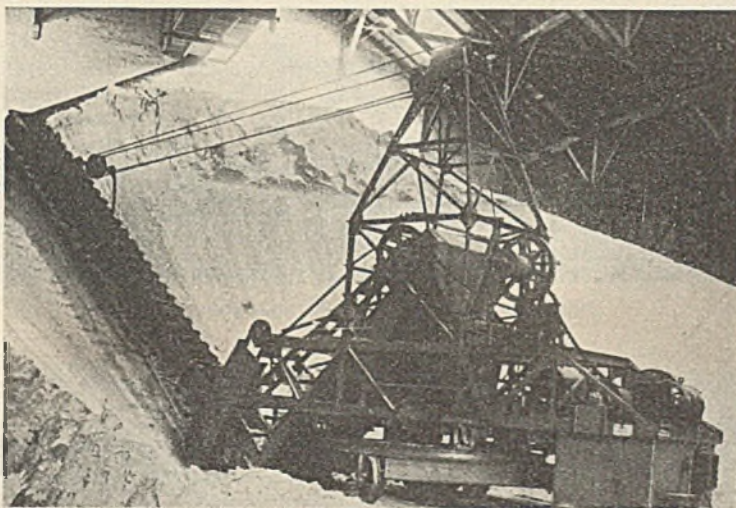


Abb. 19. Kratzer in Tätigkeit.

Die 52 Dachbinder sind in der Zeit vom 6. Juli bis zum 3. November 1927 aufgestellt. Zusammensetzen und Aufstellen erforderten somit im Mittel 1 1/2 Tag für den Binder.

Eine besondere Schwierigkeit lag bei der kurzen Bauzeit darin, die gute Zusammenarbeit zwischen Maurer und Zimmermann und das rechtzeitige Heranschaffen der Baustoffe sicherzustellen.

Werkstätten- und Verwaltungsgebäude konnten am 1. November 1927 dem Kali-Syndikat übergeben werden. Die westliche Verladestation und die Mittelschuppen wurden am 1. Januar 1928 versuchsweise in Betrieb genommen. Die Gesamtanlage war Ende Februar 1928 betriebsfertig (Abb. 19).

Die grundlegenden Vorarbeiten für die neue Anlage wurden von dem Seehäfen-Ausschuß des Deutschen Kali-Syndikats unter dem Vorsitz des Direktors W. Bartling geleistet. Aufgabe dieses Ausschusses war es, den günstigsten Platz für die Umschlaganlage und die an sie zu stellenden Anforderungen festzulegen.

Für den Bau der Umschlaganlage war das Preußische Handelsministerium zuständig, als dessen Referent Ministerialrat Dr.-Ing. Lohmeyer an der gesamten Durchführung des Bauvorhabens mitwirkte. Bei der Regierung Lüneburg wurden die Bauangelegenheiten durch Oberregierungs- und -baurat Tillich und Regierungs- und Baurat Bischoff bearbeitet.

Entwurf und Bauausführungen lagen in den Händen der Verfasser, denen für die örtliche Bauleitung namentlich Regierungsbaumeister Rühl und die Diplom-Ingenieure Karwatky und Gravert zur Seite standen. Bei dem Entwurf und beim Probetrieb waren in hervorragender Weise die Inhaber der Firma Gustav Schrader, Hamburg, Architekt Rud. Holst und Dipl.-Ing. K. Lambrecht, als Vertrauensingenieure des Deutschen Kali-Syndikats beteiligt.

Die architektonische Ausbildung der Anlage (Abb. 20) stammt von dem verstorbenen Geheimrat Dr.-Ing. Muthesius in Berlin.

- Als bei dem Bau beteiligte Firmen sind hauptsächlich zu nennen:
- a) für die Baggerarbeiten: Dyckerhoff & Widmann A.-G., Hamburg; Hanseatische Baugesellschaft m. b. H., Bremen;
 - b) für die Gründungs- und Maurerarbeiten: Philipp Holzmann A.-G., Hamburg; F. H. Schmidt, Altona; Beton- und Monierbau A.-G., Hamburg; Aug. Prien, Harburg-Wilhelmsburg; H. C. Hagemann G. m. b. H., Harburg-Wilhelmsburg;
 - c) für die Holzarbeiten: Encke, Staßfurt;
 - d) Verladebrücken: Mitteldeutsche Stahlwerke A.-G., Lauchhammer; Demag, Duisburg; Brown, Boveri & Co., Hamburg;
 - e) Kratzer und Bandbrücken: Gebr. Burgdorf, Altona;
 - f) Maschinenanlagen für die Fördereinrichtungen: Amme-Luther-Werke, Braunschweig;
 - g) Gurtbänder: Eddelbüttel & Schneider, Harburg-Wilhelmsburg;
 - h) Motoren: Bergmann-Werke, Hamburg;
 - i) Licht- und Kraftanlagen, Schaltanlagen, Umspanner, Phasenschieber: AEG., Technisches Büro Hamburg;
 - k) Heizungsanlage: G. Günter, Halle a. d. Saale.

Die Gesamtkosten der Schuppen und Förderanlagen sowie der Nebengebäude, aber ohne Ufermauer, haben rd. 6 Mill. R.-M. betragen.

Nach den bereits gemachten Betriebserfahrungen erfüllt die Anlage die in sie gesetzten Erwartungen. Die Kalisalze werden dem Einfluß der Witterung soweit wie möglich entzogen und gelangen trocken in das Seeschiff. Das Entladen und Beladen, sowie das Fördern des Gutes zum und vom Lager geht schnell, wirtschaftlich und unter geringster Inanspruchnahme menschlicher Arbeitskraft vor sich. Im ganzen ist hier ein Werk entstanden, das einen Schritt vorwärts auf dem Wege der wirtschaftlichen und technischen Vervollkommnung unserer Hafenanlagen bedeutet.



Abb. 20. Ansicht der fertigen Anlage.

Alle Rechte vorbehalten.

Einiges vom neuzeitlichen japanischen Brückenbau.

Von Schaper.

Vor etwa zwei Jahren besuchte mich Herr Dr.-Ing. K. Naruse vom Brückenbauamt in Tokio und machte mir sehr lehrreiche Angaben über den Stand des neuzeitlichen Brückenbaues in Japan. Er betonte dabei, daß der neuzeitliche Brückenbau in Japan seinen Lehrmeister im deutschen Brückenbau gefunden habe, daß die neuen schönen Brückenbauten und Wettbewerbentwürfe in Deutschland in ihrer Formgebung den neuen

japanischen Brücken zum Muster gedient hätten und daß auch die baulichen Einzelheiten des deutschen Brückenbaues für die bauliche Durchbildung der japanischen Brücken maßgebend seien. Die nachstehenden fünf Bilder, die einer umfangreichen, mir kürzlich übersandten Veröffentlichung des obengenannten Fachgenossen entnommen sind, stellen neue japanische Straßenbrücken dar. Der Einfluß des deutschen Brückenbaues tritt deutlich

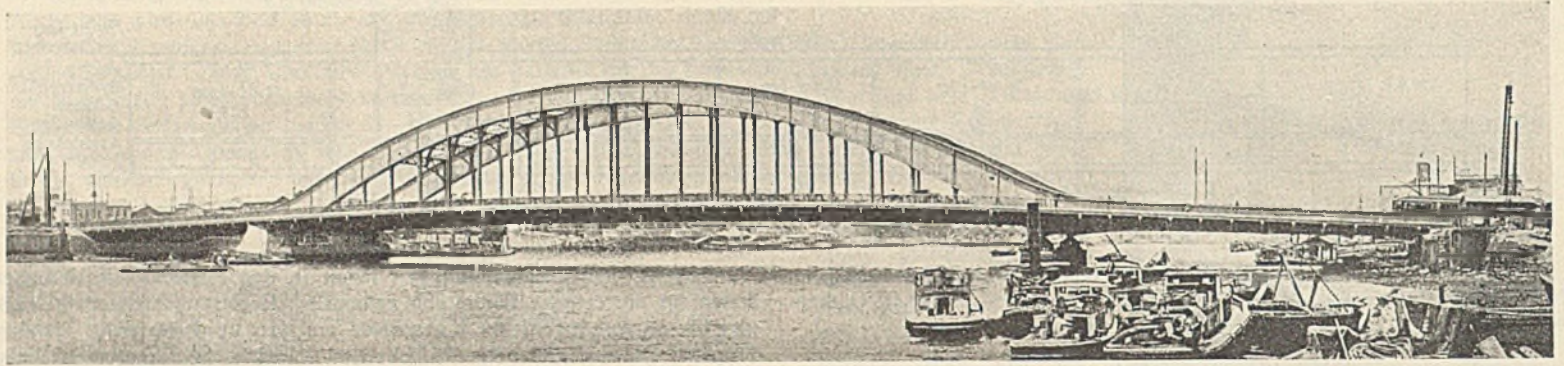


Abb. 1.

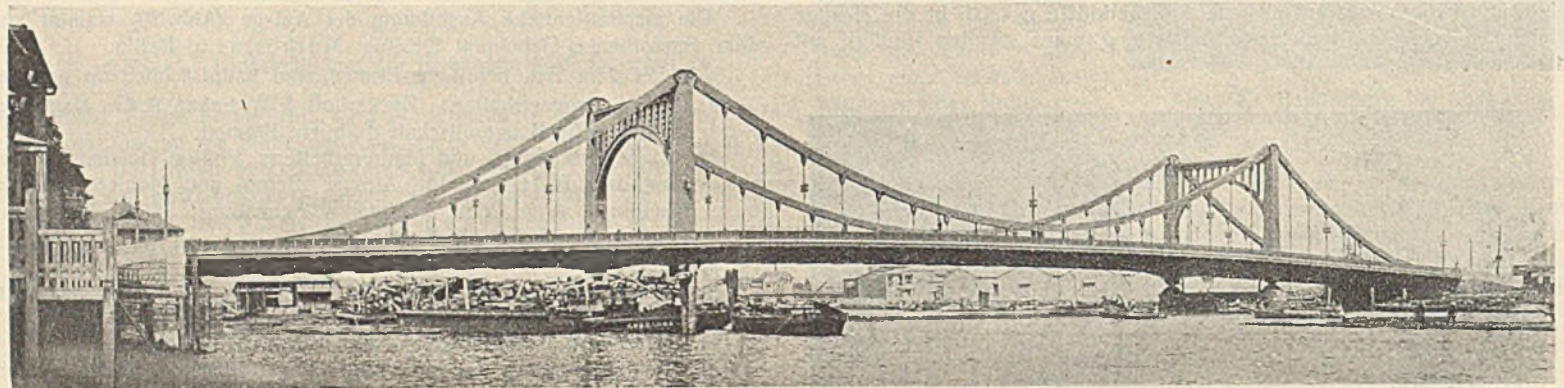


Abb. 2.

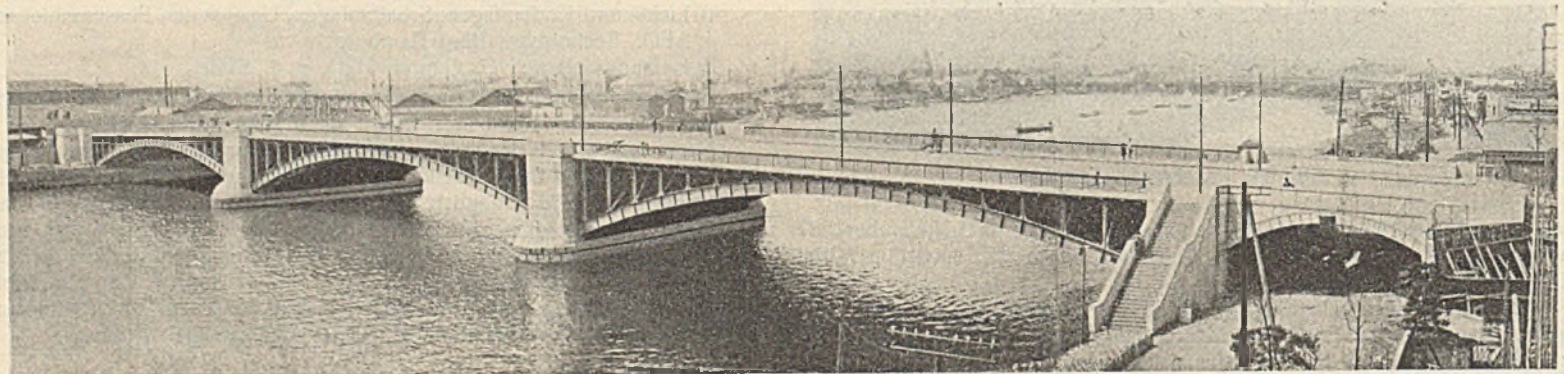


Abb. 3.

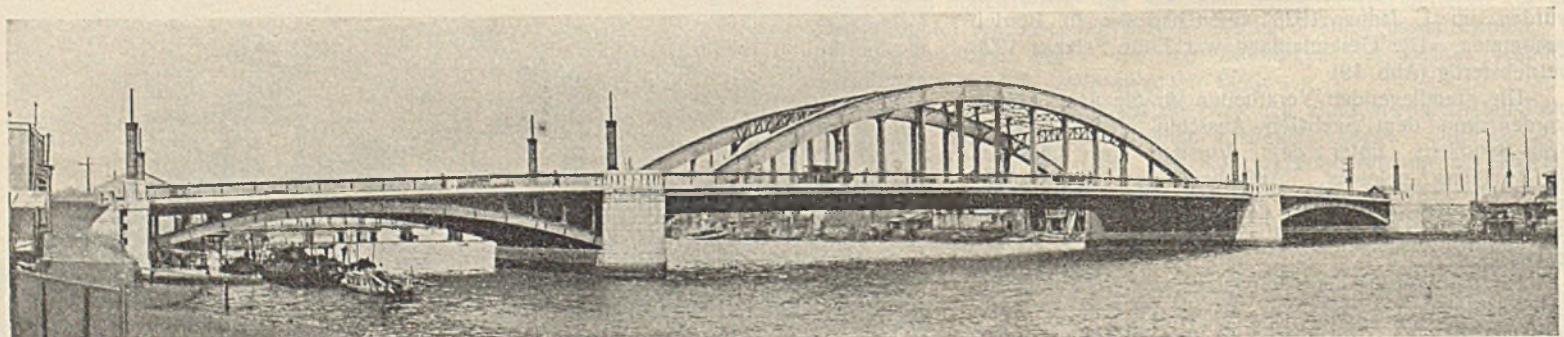


Abb. 4.



Abb. 5.

in die Erscheinung. Die fünf Brücken sind mustergültig in ihrer äußeren Form und in ihren baulichen Einzelheiten.

Die Hauptträger der in Abb. 1 wiedergegebenen Brücke sind in der Mittelöffnung Zweigelenkbogen mit Zugband von 100,6 m Stützweite. Die Bogenträger kragen beiderseits 14,48 m in die Nebenöffnungen vor und stützen an den Kragenden 26,67 m weitgespannte vollwandige Träger. Die Bogenträger sind voll- und doppelwandig, ebenso die Hauptträger über den Seitenöffnungen. Der Abstand der Mitten der Hauptträger beträgt 18,28 m. Die Stegblechhöhe der Bogenträger mißt in Brückenmitte 2,6 m. Die Zugbänder bestehen aus Augenstäben. Die Fußsteige liegen außerhalb der Hauptträger.

Die in Abb. 2 dargestellte Brücke klingt in der Form und in den baulichen Einzelheiten sehr stark an die Kölner Hängebrücke an. Die Stützweiten des Versteifungsträgers betragen in der Mittelöffnung 91,4 m und in den Seitenöffnungen 45,7 m. Der Abstand der Mitten der Hauptträger beträgt auch hier 18,28 m. Die Fußsteige liegen außerhalb der Hauptträger.

Vermischtes.

Ministerial-Erlaß betr. Eisenbetonbestimmungen vom 30. VIII. 1928, II 11 Nr. 497. Nach § 5 Ziff. 1 der Bestimmungen des Deutschen Ausschusses für Eisenbeton, eingeführt durch meinen Erlaß vom 9. September 1925 — II 9 Nr. 653 — darf zu Eisenbeton- und Betonbauten nur langsam bindender Zement, der den jeweils gültigen vom Reichsverkehrsminister anerkannten deutschen Normen für Lieferung und Prüfung von Zement entspricht, verwendet werden. Solche anerkannten Normen bestehen zurzeit nur für Portland-, Eisenportland- und Hochfenzement. Für Naturzemente gibt es bisher keine anerkannten Normen. Es widerspricht daher den Bestimmungen, wenn Naturzement als für Eisenbeton- und Betonbauten zulässig bezeichnet worden ist.

Der preußische Minister für Volkswohlfahrt.

I. V.: Scheidt.

Ein Merkblatt für die Schifffahrt im polnischen Korridor. Der Binnenschiffsverkehr zwischen Ostpreußen und dem übrigen Deutschland hat nach jahrelangem fast völligen Stillliegen im laufenden Jahre die ersten Zeichen einer beginnenden Wiederbelebung aufzuweisen. Diese dürfte nicht zuletzt auf die Ergebnisse einer von westpreußischen Handelskreisen unternommenen Versuchsfahrt zurückzuführen sein, bei der festgestellt wurde, daß trotz auf der Weichsel vielfach unterlassener Unterhaltungsarbeiten die Wasserstraßen dank ihrer soliden Anlage noch durchaus befahrbar sind.

Das Reichsverkehrsministerium hat nunmehr als Sondernummer 28 vom 3. September 1928 des Reichsverkehrsblattes (Carl Heymanns Verlag, Berlin W 8) ein „Merkblatt für den Durchgangsbinnenschiffsverkehr zwischen Ostpreußen und dem übrigen Deutschland“ herausgegeben, das von Interessenten beim Oberpräsidenten — Wasserbaudirektion — in Königsberg i. Pr. gegen ein geringes Entgelt bezogen werden kann.

Das Merkblatt enthält alles, was der Schiffer oder Spediteur von den für diesen Verkehr geltenden staatsvertraglichen Vorschriften und den dazu vereinbarten bzw. erlassenen Ausführungsbestimmungen wissen muß.

Technische Hochschule Breslau. Der Leiter der Technischen Abteilung des Deutschen Eisenbau-Verbandes, Dipl.-Ing. W. Rein, Berlin, ist ab 1. Oktober 1928 auf den neu errichteten Lehrstuhl für Eisenbau und Eisenbetonbau berufen worden.

Technische Hochschule Dresden. Der bisherige Lehrer an den Staatl. Vereinigten Maschinenbauschulen in Dortmund, Dr.-Ing. Constantin Weber, ist ab 1. Oktober 1928 zum o. Professor für Festigkeitslehre berufen worden.

Ministerialdirektor Ottmann 70 Jahre alt. Der Ministerialdirektor a. D. Dr.-Ing. chr. Ernst Ottmann in Berlin vollendete am 11. September sein 70. Lebensjahr. Als Nachfolger von Sympher war er von 1921 bis Ende 1923 der erste Ministerialdirektor der Wasserstraßenabteilung im Reichsverkehrsministerium. Seine bedeutende Tatkraft hat er namentlich bewiesen beim Ausbau des Hafens von Ruhrort und beim Bau des Ems-Weser-Kanals. Weiten Kreisen des Wirtschaftslebens über die Reichsgrenzen hinaus ist er durch sein wirkungsvolles Eintreten für die Weiterentwicklung der deutschen Schifffahrtstraßen rühmlich bekannt geworden. Wiederholt hat er auch wertvolle Beiträge für „Die Bautechnik“ geliefert.¹⁾ Wir wünschen Herrn Ministerialdirektor Dr. Ottmann noch viele Jahre der Gesundheit und Rüstigkeit.

Deutsche Gesellschaft für Bauingenieurwesen. Am Montag, den 1. Oktober 1928, abends 8 Uhr, findet im Ingenieurhause, Berlin NW 7, Friedrich-Ebert-Straße 27, im großen Saal, I. Stock, ein Vortrag des Herrn Dr.-Ing. Alfred Berrer, Professor an der Tung-chi Technischen Hochschule in Woosung, China, über den „Wiederaufbau in China“ statt. Eintritt frei, Gäste willkommen.

¹⁾ Vergl. u. a. „Die Bautechnik“ 1926, Heft 29, S. 432.

Abb. 3 zeigt eine 21,94 m breite Straßenbrücke mit drei Öffnungen über dem Fluß und mit vollwandigen Zweigelenkbogen unter der Fahrbahn. Die Bogenträger sind in der Mittelöffnung 50,9 m und in den Seitenöffnungen 48,16 m weit gespannt.

Bei der in Abb. 4 wiedergegebenen Brücke sind die beiden Seitenöffnungen mit vollwandigen, unter der Fahrbahn liegenden und 32,46 m weit gespannten Zweigelenkbogen überbrückt; die Mittelöffnung wird von voll- und doppelwandigen, über die Fahrbahn hinausragenden Bogenträgern ohne Zugband überspannt. Ihre Stützweite beträgt 74,67 m. Die Brücke ist 25,17 m breit.

Abb. 5 zeigt eine Straßenbrücke, bei der der Fluß in drei Öffnungen mit ganz unter der Fahrbahn liegenden, durchlaufenden Balkenträgern mit zwei Gelenken in der Mittelöffnung überbrückt wird. Die Träger in den Seitenöffnungen sind 40,46 m weit gestützt. Sie kragen je 16 m weit in die Mittelöffnung vor und stützen mit den Enden dieser Kragarme den 35,2 m weit gespannten Schwebeträger. Vier nebeneinander liegende voll- und doppelwandige Hauptträger stützen die 24 m breite Fahrbahn.

Eisenbahnen und Hafenanlagen in Persien. Die Persische Regierung hat den Firmen Berger, Holzmann, Siemens-Bauunion und Ulen & Co. übertragen:

1. Die Fertigstellung der von der Persischen Regierung begonnenen Eisenbahnstrecken bei Bender-Ghes und zwischen Ahwas und Khormusa. Die genaue Länge dieser Strecken ist noch nicht festgesetzt. Es handelt sich dabei um Bahnbauten von etwa 100 bis 150 km Gesamtlänge. Die Persische Regierung hat auf diesen Strecken nur Erdarbeiten in geringem Umfang vorgenommen. Die Ausführung der Kunstbauten, die Verlegung des Oberbaues und die Ausrüstung der Strecken mit Betriebsmitteln gehört zu den Aufgaben der genannten Unternehmungen.
2. Die Ausführung der Vorarbeiten und die Aufstellung der Entwürfe für die Häfen von Bender-Ghes am Kaspischen Meer und Khormusa am Persischen Meerbusen. Es handelt sich hierbei um die Häfen, die an den beiden Endpunkten der Transpersien-Eisenbahn errichtet werden sollen, um den Umschlag von den Seeschiffen auf die Eisenbahn zu vermitteln.

Von diesen Leistungen entfallen in das Arbeitsgebiet der drei deutschen Firmen die Fertigstellung der von der Persischen Regierung angefangenen Strecke bei Bender-Ghes und die Vorarbeiten für den Hafen von Bender-Ghes, während in das Arbeitsgebiet der amerikanischen Unternehmung Ulen & Co. die Fertigstellung der von der Persischen Regierung begonnenen Strecke zwischen Ahwas und Khormusa und die Vorarbeiten für den Hafen Khormusa gehören.

Die Firma Ulen & Co. hat außerdem die Vorarbeiten und die Entwurfsaufstellung für den Staudamm bei Ahwas zu leisten.

Hebung der Wilhelmsbrücke in Rotterdam. Die Hebung wurde ausgeführt, damit höhere Schiffe die Neue Maas befahren können und um das Öffnen der in einer Öffnung dieser Brücke befindlichen Hubbrücke auf ein Mindestmaß einzuschränken, so daß der Landverkehr, der nur über diese eine Brücke zwischen den beiden Maasuferten vor sich geht, möglichst wenig behindert wird. Aus dem gleichen Grunde war die Ausführung der Hebung auf die Nachtzeiten vom Sonnabend zum Sonntag beschränkt. Die Arbeiten wurden in fünf Teilhebungen ausgeführt. Die gesamte Hebung betrug 2,10 m.

Die Brücke besteht nach einem Bericht von L. J. van Dunné und J. F. Burky in der Zeitschrift „De Ingenieur“ 1928, Nr. 19, S. 121, aus drei großen, je etwa 90 m langen Balken, von denen jeder 1200 t wiegt, und zwei vollwandigen Rampenbrücken, von denen die südliche mit zwei Spannweiten 32,45 m, die nördliche mit einer Spannweite 19,25 m lang ist (Abb. 1). Die großen Öffnungen ruhen auf vier Stropfteilern, später I bis IV bezeichnet, auf.

Wegen der großen Lasten wurden Wasserdruckpressen gewählt, und zwar für die Rampenbrücken die gewöhnliche Bauart, für die Hauptöffnungen eine Sonderausführung der Deutschen Hebezeugfabrik Pützer-Defries, Patent Sommerstadt (Abb. 2).

Bei der gewöhnlichen Bauart steht der Zylinder fest, und der Stempel drückt die Last hoch, während bei der patentierten Bauart das Umgekehrte der Fall ist. Der Zylinder ist mit vier Klauen versehen, die während des Hebens unterstopft werden. Es ergeben sich aus dieser Bauart folgende Vorzüge: 1. Es wird Zeit beim Umsetzen der Pressen gewonnen, 2. der Holzstapel steht ständig unter Last, so daß der Rückgang an einmal gewonnener Höhe infolge des Zusammenpressens der Hölzer gering bleibt, 3. die Standsicherheit ist wegen der großen Grundfläche der patentierten Bauart größer.

Die vorläufigen Unterbauungen an den Ansatzstellen der Pressen bestanden bei den Rampenbrücken aus 13 cm hohen Buchenbalken, bei den Hauptöffnungen aus 18 cm hohen Jarraholzbalken, die endgültigen Unterbauungen unter den Brückenlagern aus Stapeln von Eisenträgern, die einbetoniert wurden. Unter den Trägern wurde eine Rüstung angehängt, wo die eisernen und hölzernen Stapel zurechtgelegt wurden; ferner standen hier die Preßpumpen, Reservepressen und Reserveteile für Pressen und Pumpen.

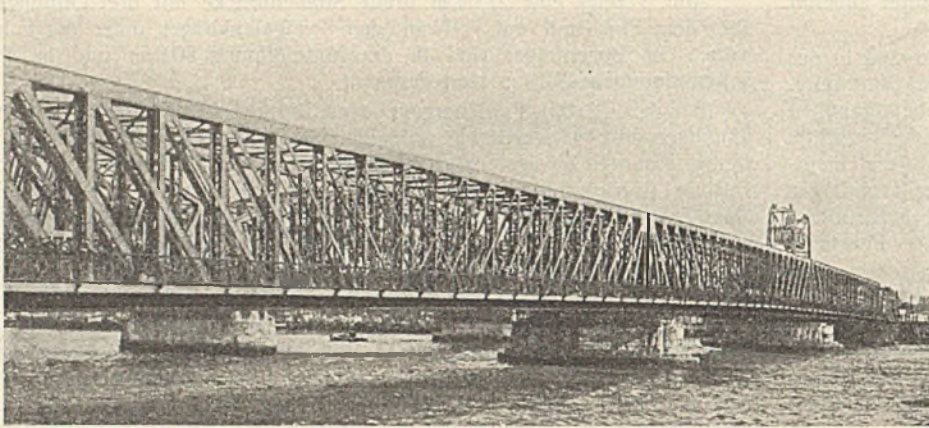


Abb. 1.



Abb. 3.

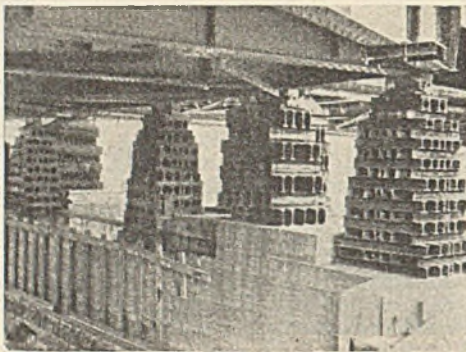


Abb. 4.

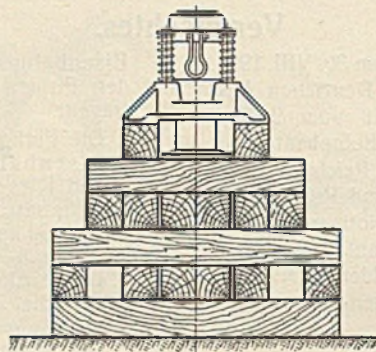


Abb. 2.

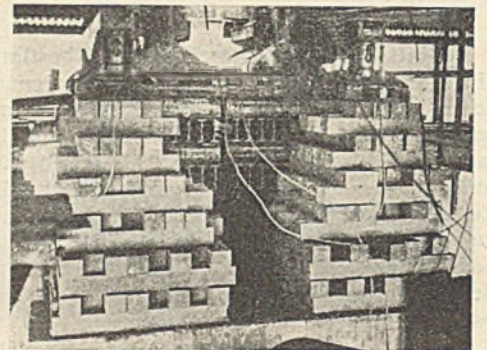


Abb. 6.

Bei den Rampenbrücken wurden zwei 100-t-Pressen angesetzt, die gegen einen einseitig eingezogenen Unterzug drückten. Dieser übertrug den Druck auf die vollwandigen Hauptträger. Abb. 3 zeigt den Zustand während der Hebung, Abb. 4 nach Entfernung aller Hilfsstapel.

Größere vorbereitende Arbeiten waren in den Hauptöffnungen erforderlich. Nach dem Vorschlag der ausführenden Firma, der Gute Hoffnungshütte, Abteilung Brückenbau in Sterkrade, wurde die in Abb. 5 dargestellte Anordnung benutzt.

Das Stahlblech der Endständer wurde durch aufgenietete Platten verstärkt, und ein Teil des unteren Endes des Stahlbleches entfernt. Die obere wagerechte Fläche dieser Öffnung wurde sauber bearbeitet. Gegen diese Fläche legte sich ein die Platten umgreifendes Druckstück A, das auf schweren durch die Öffnungen der Ständer gezogenen stählernen Balken B ruhte. Die Enden dieser Balken fanden ihre Auflager unter Vermittlung von Druckstücken C auf Stahlträgern D, an deren Ende je eine 100-t-Presse angesetzt wurde. An jedem Pfeiler wirkten also $2 \times 4 = 8$ Pressen gleichzeitig. Unter anderem wurde durch diese Anordnung erreicht, daß bei ungleichmäßiger Setzung der unter den einzelnen Stapeln befindlichen Pressen die auf die Brücke übertragene Ungleichmäßigkeit infolge der Hebelübertragung durch die Balken B und D nur ein Viertel der wirklichen, im vorliegenden Falle höchstens 2,5 mm betrug. Im übrigen wurde ein ungleichmäßiges Arbeiten nach Möglichkeit dadurch vermieden, daß die vier an einem Punkte angreifenden Pressen von einer gemeinsamen elektrisch betriebenen Dreikolbenpumpe gespeist wurden, mit der sie durch biegsame kupferne Leitungen verbunden waren. Diese mündeten an der Pumpe in einem mit Ventilen versehenen Verteilerraum, wodurch weitgehende gleichmäßige Druckregelung erreicht wurde. Die verschiedenen Elektromotoren waren mit Drehzahlreglern versehen, so daß auch die verschiedenen Hubpunkte gleichmäßig gespeist wurden. Abb. 6 zeigt ein Auflager der großen Öffnungen während der Hebung.

Bei der Hebung der großen Öffnungen trat noch eine besondere Schwierigkeit auf. Durch die Hebung, z. B. auf Pfeiler III, beschrieben die anschließenden Träger Kreisbogen um ihre Auflager auf den Pfeilern II und IV. Hieraus ergeben sich die in der Abb. 7 rechts angegebenen Kurven für die Bewegung der Angriffspunkte der vorher erwähnten Träger B. Diese erfahren während der Hebung eine Abstandsvergrößerung von 46 mm, und zwar bei einer gleichzeitigen Belastung von 300 t. Unter der Annahme eines Reibungskoeffizienten von 0,3 (Stahl gegen Stahl) ergibt sich also in diesen Punkten eine wagerechte Kraft von 90 t, die den Endständern nicht zugemutet werden durfte. Auch war zu befürchten, daß die noch nicht einbetonierten eisernen Stapel diese Kraft nicht aufnehmen konnten. Eine Rolle im Lastpunkte der Träger B war wegen der erforderlichen großen Abmessungen nicht geeignet, auch eine Schmierung dieser Stelle wurde wegen der großen Belastung nicht als wirksam erachtet. Schließlich führte das in der Abb. 7 links angegebene Arbeitsverfahren zum Ziel.

Es wurde von der Überlegung ausgegangen, daß die während einer Teilhebung eintretende wagerechte Verschiebung innerhalb gewisser Grenzen, zugelassen wurden 3 bis 4 mm, ungefährlich ist, da sowohl die

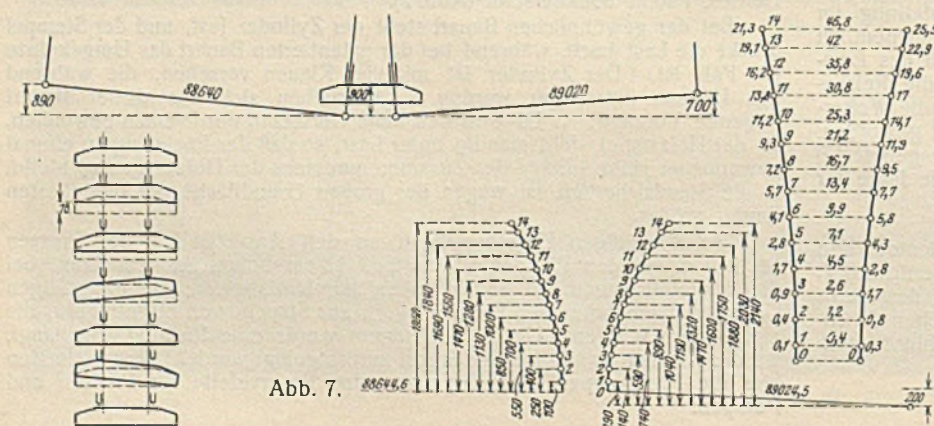


Abb. 7.

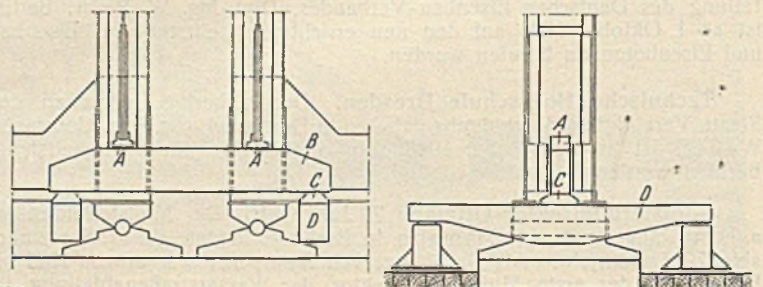
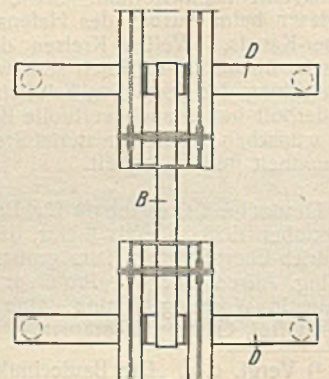


Abb. 5.

Holzstapel als auch die Dichtungsmanschetten etwas elastisch nachgeben. Daraus ergab sich das zulässige Höchstmaß einer Teilhebung. Nach Beendigung jeder Teilhebung wurden zunächst die Pressen entlastet und dadurch die beiden benachbarten Brücken-



träger auf die eisernen Stapel abgesetzt und die Balken *B* entlastet. Dann wurde erst das auf der rechten Seite gelegene Paar Pressen (vergl. Abb. 4) unter Druck gesetzt und dadurch die rechte Brücke etwas gehoben. Da die linke Brücke nicht auf dem Balken *B* ruht, kann dieser sich über seinem linken Druckstück *C* etwas verschieben, so daß auch die rechte Brücke sich um dieses Maß verschiebt und nach Entlastung der rechten Pressen spannungslos auf den Eisenstapel abgesetzt werden kann. Das Verfahren wird dann für die linke Brücke sinngemäß wiederholt, so daß auch diese spannungslos wird. Schließlich wurde die nächste Teilhebung vorgenommen und die beschriebene Maßnahme zur Beseitigung der Spannungen in den Brücken wiederholt.

Die Hebung wurde am 9. 4. 1927 begonnen und am 31. 7. 1927 beendet. Lp.

Der Neubau des Empfangsgebäudes auf Bahnhof Lens. Nach einem Bericht in *Génie Civil* 1928, Nr. 17 vom 28. April, befindet sich die Anlage auf dem Gelände der Kohlengruben; es mußten deshalb, da sich trotz aller Vorsichtsmaßregeln jährliche Bodensenkungen von 10 cm einstellen, besondere Vorkehrungen getroffen werden, um das Gebäude zu sichern. Das Gebäude besteht, wie Abb. 1, 2 u. 3 zeigen, aus 11 einzelnen

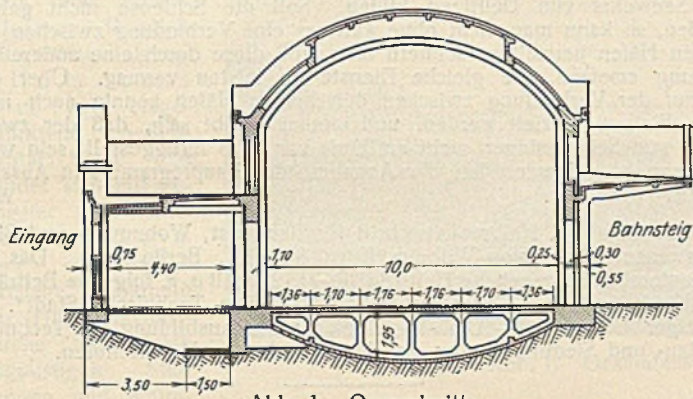


Abb. 1. Querschnitt.

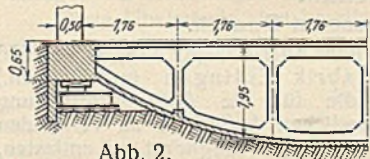


Abb. 2. Querschnitt durch einen der parabel-förmigen Eisenbeton-Fachwerkträger des Gebäuderostes.

Teilen, die aus Eisenbeton hergestellt sind, zu dem 350 kg Portlandzement auf 1 m³ Beton verwendet wurden. Das Ganze ruht auf einem Rost, der aus einzelnen parabelförmigen Eisenbeton-Fachwerkträgern besteht. Die Träger jedes einzelnen Teiles ruhen auf hydraulischen Hebevorrichtungen

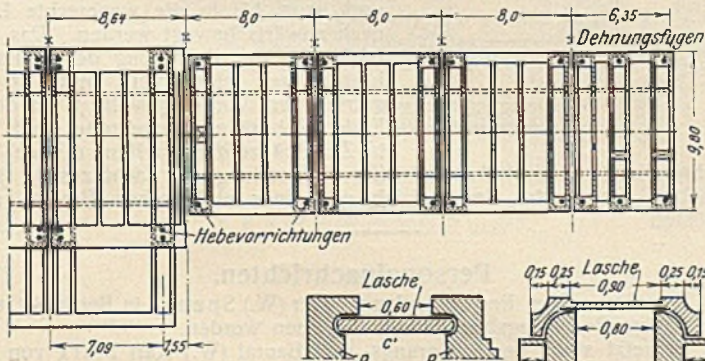


Abb. 3. Grundriß.

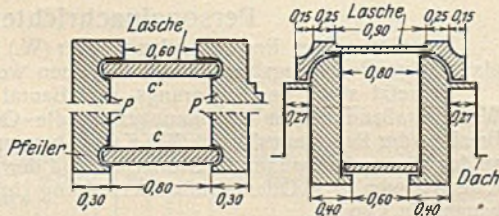


Abb. 4. Querschnitt durch die Fugenlaschen.

auf (Abb. 1, 2 u. 3). In sie sind die Eisenbetonsäulen der einzelnen Gebäudeabteile eingelassen. Jeder Gebäudeteil ist vom anderen genügend weit entfernt, um bei verschiedenartigen Absenkungen ein Anecken zu vermeiden. Das Eisenbetongerippe jedes Teils ist so berechnet, daß es einer einseitigen Absenkung von 25 cm zwischen den anstoßenden Scheiteln der ruhenden Fläche gewachsen ist und die beim Heben auftretenden Kräfte aufnehmen kann. Auch die Außenfüllungen des Eisenbetongerüsts, die Zwischenwände und die Böden jedes einzelnen Teils sind so konstruiert, daß sie seinen Bewegungen beim Senken und beim Heben gewachsen sind, ohne beschädigt zu werden. Der statischen Berechnung wurde eine Nutzlast von 500 kg/m² für die der Allgemeinheit zugänglichen Räume und eine solche von 300 kg/m² für die Diensträume zugrunde gelegt. Aus Abb. 3 ist die Verteilung der hydraulischen Hebeeinrichtungen zu ersehen. Das Gesamtgewicht eines Flügelteils von 8 m Länge beträgt rd. 160 t, womit sich einschließlich des Gewichts des Bahnsteigdaches eine Bodenbelastung von 0,25 kg/cm² ergibt. Beim Heben ruht dann auf jeder der vier Hebevorrichtungen eine Last von rd. 40 t. Jeder Flügelgebäudeteil besitzt vier und jeder Teil des Mittelgebäudes acht Hebevorrichtungen. Jede

der Hebevorrichtungen für die Flügelteile leistet 50 t, die des Mittelteils nach dem Bahnsteig zu je 100 t, und die an der Zugangsseite des Mittelteils angeordneten Hebevorrichtungen je 75 t. Werden einzelne Gebäudeteile gehoben, so wird der entstandene Hohlraum mit Sand aufgeschwemmt, der in Druckrohren zugeführt wird. Die in „Italit“ hergestellten Fallrohre der Regenrinnen sind in einen gemeinsamen, oberhalb der Rostträger und unterhalb des Fußbodens vorgesehenen, in der Gebäudeachse angeordneten Sammelkanal eingeführt; die Verbindungen der Regenrinnen zwischen den einzelnen Gebäudeteilen sind biegsam ausgeführt. Der Sammelkanal dient gleichzeitig der Unterbringung von Kabeln, Wasser- und Heizungsleitungen, und von ihm aus sind die Hebevorrichtungen zugänglich. Die Fugen zwischen den einzelnen Gebäudeteilen sind durch Laschen verschlossen (Abb. 4). Für die Wände und das Dach sind verschiedene Laschenarten vorgesehen. Die ersteren sind zwischen den Pfeilern angeordnet, je eine außen und innen. Die äußeren Laschen sind geriffelt.

Die Hohlräume zwischen den einzelnen Trägern der Gerippe jedes Gebäudeteils sind mit Eisenbetonfüllungen geschlossen, die vom Fundament bis zum Dach aus einem Stück bestehen.

Das ganze Gebäude ist 86 m lang und in seinem Mittelteil 17 m breit. Die beiden Flügel sind je 9,5 m breit und je 25 m bzw. 31 m lang. Mit Ausnahme eines kleinen Teils des rechten Flügels hat das ganze Gebäude kein Stockwerk.

Das Deckengewölbe der Haupthalle, die der Eingangshallen und das Bahnsteigdach sind mit Glassteinen versehen. Die so ausgebildete Fläche ist 600 m² groß, wovon allein auf die Haupthalle 250 m² entfallen. Der Eisenbetonrohbau wurde innerhalb 8 Monaten fertiggestellt. Sch.

Unfallstatistik des Deutschen Ausschusses für Eisenbeton. (32) Einsturz eines Fabrikgebäudes. In der Lücke zwischen zwei Fabrikgebäuden, die an eine Straße grenzen, hatte der Besitzer durch Maurer der Fabrik an der Straßen- und Hofseite parallele Wände in rd. 12 m Abstand auführen und diese durch ein primitives Dach verbinden lassen, so daß in Verbindung mit den nicht parallelen Giebelwänden der anschließenden alten Gebäude ein Schuppen von trapezförmigem Grundriß mit 22 m Länge an der Straßenseite und 14,5 m Länge an der Hofseite entstand. Die nördliche Giebelwand lag rechtwinklig zu den Längswänden. Im folgenden Jahre ließ der Fabrikbesitzer im nördlichen Teile des Schuppens durch einen Bauunternehmer rd. 1,2 m über Gelände eine Eisenbetondecke (Plattenbalken) einziehen, deren Stützweite durch Säulen halbiert wurde und die mit den vorhandenen Grundmauern einen Kellerraum bildete. Ein weiterer Ausbau war damals nicht beabsichtigt.

Etwa zwei Jahre später entschloß man sich jedoch, das Gebäude unter Benutzung der vorhandenen Umfassungswände dreigeschossig auszubauen. Die Ausführung der Maurer- und Eisenbetonarbeiten wurde einschließlich Lieferung der meisten Baustoffe dem gleichen Unternehmer übertragen, die Ziegel und der Mauer sand sowie die Dachkonstruktion aber vom Bauherrn anderweitig beschafft. Der Bauunternehmer stellte die Zeichnungen und Standsicherheitsberechnung der Decken und Wände auf, die von der Baupolizei genehmigt wurden. Die Decke bestand aus Rippenplatten. Die querlaufenden Rippen waren in der Mitte durch Säulen gestützt. Ein Bauleiter wurde nicht angestellt.

Während man einige Tage nach Entfernung der gesamten Schalung und Stützung und nach Eindeckung des Daches mit den Putzarbeiten im Innern beschäftigt war, stürzte das ganze Gebäude mit Ausnahme der Kellerdecke und eines Teiles der hofseitigen Wand plötzlich ein. Vier Arbeiter wurden schwer, zwei tödlich verletzt.

Anzeichen eines drohenden Einsturzes oder von Überbeanspruchung der Bauteile waren vorher nicht bemerkt worden. Von außerhalb des Gebäudes wurde beobachtet, daß der Einsturz von oben her erfolgte und daß die oberen Ziegel der Straßenfront nach außen flogen. Arbeiter, die sich beim Einsturz im obersten Geschoß befanden, bemerkten übereinstimmend, daß zuerst die Eisenbetondecke unter ihnen gleichzeitig in ganzer Ausdehnung einstürzte und dann erst die Dachkonstruktion nachfolgte. Die obere Decke hatte bei der etwa acht Tage vor dem Einsturz erfolgten Ausschalung ein Alter von rund fünf Wochen, die untere, die erst zwei Tage ausgeschalt war, ein Alter von rund sieben Wochen. Die Schalung der Säulen war — teilweise erst am Einsturztag — entfernt worden, als bereits alle Stützen weggenommen waren. Notstützen sind nicht stehengeblieben. Der Beton war im Verhältnis 1:5 gemischt.

Bei den mehrfachen Ortsbesichtigungen wurde festgestellt, daß der Beton, insbesondere in den Säulen, soweit er seit dem Einsturz dem Luftzutritt entzogen war, einen ungewöhnlich großen Feuchtigkeitsgehalt besaß und sich mit der Hand oder durch Aufschlagen zerbröckeln ließ. An den Stellen aber, die dem Luftzutritt ausgesetzt waren, hatte sich der Feuchtigkeitsgehalt sichtbar vermindert und die Härte erhöht. Die bloßgelegten Rundeseisen waren vielfach frei von Mörtelteilchen, was auf geringe Haftfestigkeit schließen läßt. An den Trümmern der Erdgeschoßsäulen wurden bei einem Querschnitt von 30 × 30 cm und einer Längsbewehrung von 4 Rundeseisen Durchmesser 12 mm Bügelabstände von 25 bis 42 cm festgestellt.

Die Untersuchung des Betons und der hierzu verwendeten Baustoffe ergab, daß der Portlandzement einwandfrei, die Zuschlagstoffe dagegen ungeeignet waren. Der Gehalt an abschlämmbaren Bestandteilen betrug 5,2 bis 6%. Der Kiessand bestand zu rd. 35%, der Steingrus zu rd. 53% aus Korngrößen von 0 bis 5 mm und zu rd. 50 bzw. 90% aus Korngrößen von 0 bis 10 mm. Wie Versuche erwiesen, ließ sich mit diesen ungeeigneten Zuschlagstoffen bei dem zum Bau verwandten Mischungsverhältnis (in R.-T.) 1 Zement:1²/₃ Kiessand:3¹/₃ Steingrus die in den Eisenbetonbestimmungen von 1916 vorgeschriebene Druckfestigkeit überhaupt nicht erreichen. Die Versuche ergaben für Würfel von 15 cm

Kantenlänge nach 28 Tagen i. M. 109 kg/cm² und nach 45 Tagen i. M. 122 kg/cm² Druckfestigkeit. Die Umrechnung für Würfel mit normenmäßiger Kantenlänge von 20 cm ergibt einen Vergleichswert von nur 100 kg/cm² nach 28 Tagen. Die Prüfung von mehr als drei Monate alten Betonstücken, die den Trümmern verschiedener Bauteile entnommen waren, ergab folgende Druckfestigkeiten: für die Säulen i. M. 40, die Platten i. M. 92, die Unterzüge 56 kg/cm². Die hier gefundenen Werte sind jedoch wegen der nach dem Einsturz infolge des freieren Luftzutritts eingetretenen Nacherhärtung wahrscheinlich größer, als sie im Bauwerk im Augenblick des Einsturzes waren.

Die Standsicherheitsberechnung, die von dem nach dem Einsturz zugezogenen Sachverständigen geprüft wurde, und die sonstigen Planungsunterlagen erwiesen sich als mangelhaft. Die Berechnung enthielt grobe Fehler, so daß nach Aufbringen der Nutzlast die Beanspruchungen an vielen Stellen die vorhandene geringe Druckfestigkeit des Betons erheblich überschritten haben würden. Unter dem Einfluß der Eigenlast, die allein im Augenblick des Einsturzes auf das Bauwerk wirkte, erreichten die Spannungen jedoch i. M. erst die Hälfte der geringen vorhandenen Bruchfestigkeit, so daß eine Überbeanspruchung des Betons nicht der unmittelbare Grund für den Einsturz gewesen sein kann. Auch der vorgefundene große Bügelabstand in den Erdgeschoßsäulen bedingte an sich nicht ein Ausknicken der Längseisen und dadurch eine Zerstörung der Säulen. Es mußte also noch ein äußerer Anlaß hinzutreten sein, um den Einsturz zu ermöglichen.

Nach dem inzwischen unter sachkundiger Leitung erfolgten Wiederaufbau des Gebäudes zeigten sich Senkungen und Risse in den Umfassungswänden. Nunmehr angestellte Untersuchungen des Bodens ergaben, daß das Gebäude offenbar über einem alten Bachbett errichtet war, dessen Sohle aus Kalksteingeschiebe mit großen Steinen und Hohlräumen sowie zeitweise wasserführenden Spalten bestand und das später durch eine Mutterbodenschicht von 0,2 bis 2,8 m Stärke, unter Kellerboden gemessen, eingeebnet worden war. Die größte Stärke der Mutterbodenschicht fand sich unter der seinerzeit von den Fabrikmauern aufgeführten Wand an der Straßenseite, während bei der vom Bauunternehmer ausgeführten Gründung der Kellergeschoßsäulen schon unter einer nur 20 cm starken Mutterbodenschicht das bei äußerlicher Untersuchung tragfähig erscheinende Kalksteingeschiebe angetroffen wurde. Der Bauunternehmer hatte also keine Gelegenheit gehabt, durch eigene Wahrnehmung zu erkennen, daß die Tragfähigkeit des Bodens unter der Straßenfront für die Gründung des dreistöckigen Gebäudes nicht ausreichte, während die Fabrikmaurer seinerzeit keine Bedenken zu tragen brauchten, die damals nur geplante leichte Wand auf den vorgefundenen schlechten Baugrund zu setzen. Da sich an dieser Wand und auch an den benachbarten, teilweise ebenfalls dreistöckigen Gebäuden, die sogar weniger tief gegründet waren, keine Senkungen oder Risse zeigten, glaubte der Bauunternehmer annehmen zu können, daß die bei der Gründung der Kellersäulen vorgefundenen Bodenverhältnisse unter dem ganzen Gebäude die gleichen seien.

Nach dem Urteile des Sachverständigen ist die Überschreitung der Tragfähigkeit des Baugrundes unter der Straßenfront die unmittelbare Ursache des Einsturzes gewesen, wofür auch die vorgefundene Verformung und Schiefstellung der straßenseitigen Grundmauern sprechen. Die Senkung der straßenseitigen Wand würde auch bei einwandfreier Ausführung der Eisenbetonkonstruktion zum Einsturz geführt haben. Diese Überschreitung der Tragfähigkeit könne sich sehr wohl in einem plötzlichen Nachgeben des Baugrundes geäußert haben, so daß sich vor dem Einsturz keine Anzeichen drohender Gefahr gezeigt zu haben brauchen. Dem Bauunternehmer könne also deswegen, weil er die Senkung nicht rechtzeitig erkannt habe, keine Fahrlässigkeit nachgewiesen werden. Der Bauherr erklärte, die Beschaffenheit des Untergrundes nicht gekannt zu haben. Nach dem Urteile des Sachverständigen wäre der Einsturz voraussichtlich auch eingetreten, wenn der Bauherr beim Weiterbau einen Bauleiter hinzugezogen hätte, da dieser mangels äußerer Anzeichen für die Unzuverlässigkeit des Baugrundes diesen wohl auch nicht untersucht haben würde. Bei dem Bau der Grundmauern habe wegen der Einfachheit der Aufgabe keine Veranlassung vorgelegen, einen Bauleiter hinzuzuziehen, da damals nur der Bau eines einstöckigen Schuppens geplant war.

Da den Beteiligten eine unmittelbare Schuld an dem Unglück nicht nachzuweisen war, wurde das Verfahren gegen sie eingestellt. We.

Der zweite Binnenhafen von Scheveningen. Der neue Hafen von Scheveningen ist schmaler aber auch viel länger als der bestehende, dessen Größe 420×162 m beträgt. Die neue Anlage erhält nach dem „Nieuwe Rotterdamse Courant“ 1928 vom 25. Januar ein Ausmaß von 800×85 m. Der alte Hafen bietet 400 m Kailänge und weitere 400 m Landungsbrücken, während die Länge der Kaimauern des neuen Hafens 1600 m betragen wird. Die Kaimauer bildet drei Seiten des Hafens. Im Westen, wo fünf Schiffswerten von 150 m Länge geplant sind, besteht der Abschluß aus einer Steinböschung. Die mittlere Tiefe des Hafens ist 3,5 m (3 m bei Nieder- und 4,75 m bei Hochwasserstand). Zwischen dem neuen Hafen und dem Ablaufkanal besteht ein kurzer Verbindungskanal mit Schleuse und Brücke. Die Verbindung zwischen dem ersten und zweiten Hafen wird durch einen Kanal von 180 m Länge und 20 m Breite gebildet.

Mit der Ausführung dieses Bauprogramms wurde im August/September 1925 begonnen. Gegenwärtig ist die Kaimauer fertiggestellt. Die Ausgrabung des Hafens ist zum größten Teil beendet.

Die Herstellung der Kaimauer war ungemein schwierig. Die Kaimauer hat eine Kronenbreite von 1 m, während sie an der Hafensohle eine Breite von 3,5 m aufweist und auf einem Fundament von 4,5 m Stärke ruht. Sie besteht nicht aus einem Stück, sondern aus Feldern von

20 m Länge, die derart ineinandergreifen, daß ein gewisser Spielraum für Erscheinungen als Folge von Temperaturschwankungen (Ausdehnen und Schrumpfen) vorhanden ist. Im Gegensatz zum ursprünglichen Plan wurde unbewehrter Beton verwendet. Insgesamt wurden 25000 m³ Beton verarbeitet. Diese Arbeiten waren im Oktober 1926 beendet. Im gleichen Jahre sind die Werftanlagen im westlichen Hafen fertiggestellt worden. Von den rd. 300 000 m³ Sand, die aus dem künftigen Hafenbecken entfernt wurden, ist ein großer Teil zur Aufschüttung von Baugelände verwandt worden. Insgesamt waren Anfang Januar 1928 noch 50 000 bis 100 000 m³ Sand auszugraben und abzubefördern. Gegenüber den ursprünglichen Arbeitsplänen hat man demgemäß ein volles Jahr mehr als vorgesehen gebraucht.

Das Arbeitsprogramm hatte aber auch vorgesehen, daß bis Anfang 1928 der Ablaufkanal fertiggestellt und der Verbindungskanal in der Ausführung begriffen sein sollte. Mit beiden Arbeiten wurde bisher noch nicht begonnen. Dies ist auf einen Beschluß zurückzuführen, der die Herstellung der Verbindung mit dem Ablaufkanal aus finanziellen Gründen hinauschiebt.

Nach den vorliegenden Plänen soll die Schleuse zwischen dem zweiten Hafen und dem Ablaufkanal gebaut werden und gleichzeitig einen Teil des Seewehrs von Delfland bilden. Soll die Schleuse nicht gebaut werden, so kann man nicht ohne weiteres eine Verbindung zwischen den beiden Häfen herstellen, sondern man muß diese durch eine andere Anordnung ersetzen, die gleiche Dienste zu leisten vermag. Über den Verlauf der Verbindung zwischen den beiden Häfen konnte auch noch keine Einigung erzielt werden, und hieraus ergibt sich, daß der zweite Hafen von Scheveningen nicht am Ende von 1928 fertiggestellt sein wird, wie man es seinerzeit bei der Annahme des Bauprogramms in Aussicht gestellt hatte. W.

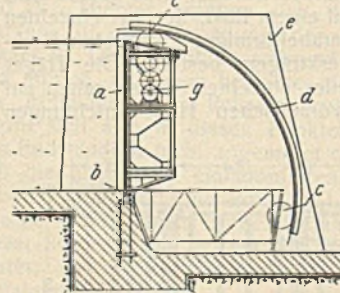
Der Neubau, Halbmonatsschrift für Baukunst, Wohnungs- und Siedlungswesen (Verlag von Wilhelm Ernst & Sohn, Berlin W 8). Das am 24. September ausgegebene Heft 18 (I R.-M.) enthält u. a. folgende Beiträge: Die Kirche auf dem Tempelhofer Feld. — „Die Technische Stadt“. — Leipziger Baumesse. — Dipl.-Ing. Jaekel: Die Ausbildung der Techniker im Bau- und Siedlungswesen auf den technischen Mittelschulen.

Patentschau.

Bearbeitet von Regierungsrat Donath.

Drehbares Schütz mit mechanischem Antrieb. (Kl. 84 a, Nr. 455 676 vom 7. 11. 1925, von Maschinenfabrik Eßlingen in Eßlingen.)

Um die für die Antriebsvorrichtung erforderlichen Aufbauten zu vermeiden und die Pfeiler möglichst zu entlasten, wird der maschinelle Antrieb drehbarer Schützen innerhalb des beweglichen Schützenkörpers untergebracht. Das Schütz *a* ist um die Achse *b* drehbar und kann bis in die wagerechte Lage nach abwärts bewegt werden. Das Getriebe für die Bewegung des Schützes besteht aus einer vom Motor *g* angetriebenen Vorgelegewelle *f*, an deren Enden Zahnräder *c* angeordnet sind, die in Zahnkränze *d* eingreifen, die an den Wehrpfeilern *e* befestigt sind. Zur Verstellung des Schützes in jede beliebige Lage wird der Antrieb mit einer elektrischen Bremse ausgerüstet.



Personalmeldungen.

Preußen. Dem Regierungsbaumeister (W.) Spener in Berlin ist eine planmäßige Regierungsbauratstelle verliehen worden.

Versetzt sind: der Regierungs- und Baurat (W.) Karl Marx von der Wasserstraßendirektion in Hannover an die Oderstrombauverwaltung in Breslau, der Regierungsbaurat (W.) Knauth vom Wasserbauamt in Glogau an das Staubeckenbauamt in Ottmachau und der Regierungsbaumeister (W.) Koenig von der Oderstrombauverwaltung in Breslau an das Wasserbauamt in Glogau.

Der Regierungsbaumeister (W.) Carp (bisher beurlaubt) ist auf seinen Antrag aus dem Staatsdienste entlassen worden.

Bayern. Der Bauamtmann des Straßen- und Flußbauamtes München F. Düll, verwendet an der Landesstelle für Gewässerkunde mit dem Titel eines Regierungsbaurates auf die Dauer dieser Verwendung, ist in etatmäßiger Weise in gleicher Diensteseigenschaft für die Bauleitung besonderer dringlicher Neubauten an das Straßen- und Flußbauamt Weilheim berufen worden.

INHALT: Neuere Wasserkraftanlagen in Italien. — Der Bau der Umschlaganlage für Kalk in Harburg-Wilhelmsburg (Schluß). — Einiges vom neuzeltlichen japanischen Brückenbau. — Vermischtes: Ministerial-Erlaß betr. Eisenbetonbestimmungen vom 30. VIII. 1928. — Merkblatt für die Schifffahrt im polnischen Korridor. — Technische Hochschule Breslau. — Technische Hochschule Dresden. — Ministerialdirektor Ottmann 70 Jahre alt. — Deutsche Gesellschaft für Bauingenieurwesen. — Eisenbahnen und Hafenanlagen in Persien. — Hebung der Wilhelmsbrücke in Rotterdam. — Neubau des Empfangsgebäudes auf Bahnhof Lens. — Unfallstatistik des Deutschen Ausschusses für Eisenbeton. (32) Einsturz eines Fabrikgebäudes. — Zweiter Binnenhafen von Scheveningen. — Der Neubau, Halbmonatsschrift für Baukunst, Wohnungs- und Siedlungswesen. — Patentschau. — Personalmeldungen.