

BAUBETRIEB AUF EINER GROSSBAUSTELLE. — BAU DES RHEINKRAFTWERKS KEMBS.

Von Oberingenieur Hans Strube und Dipl.-Ing. Herbert Rohde.

Allgemeines.

Eine der bemerkenswertesten Baustellen Europas stellen heute unzweifelhaft die Baustellen des Kembser Kraftwerkes dar, mit dessen Erstellung die erste Stufe des geplanten Grand Canal d'Alsace von Basel nach Straßburg seiner Vollendung entgegengeht. Der Kanal bezweckt nicht nur die Erschaffung des Großschiffahrtsweges bis Basel, sondern auch die Nutzbarmachung des vorhandenen natürlichen Gefalles des Rheins von insgesamt 100 m zwischen Straßburg und Basel. In zielbewußter Arbeit hat Herr R. Köchlin, ein in der internationalen

Diese Zahlen sprechen für sich und lassen erkennen, daß es sich um Ausmaße handelt, welche nicht sehr häufig ausgeführt worden sind. Es dürfte daher von allgemeinem Interesse sein zu erfahren, mit welchen technischen Hilfsmitteln es möglich war, diese gewaltigen Erdarbeiten in so kurzer Zeit zu bewältigen.

Das gesamte ehemalige Rheinbett, in dem der neue Kanal zu liegen kommt, ist aufgefüllt mit einer 15 bis 20 m starken Schicht Rheinkies, dessen Korngröße mit zunehmender Tiefe wächst, so daß Blöcke von 1 cbm Inhalt nichts Seltenes sind. Diese Schottermassen sind durchsetzt von Nagelfluhbänken

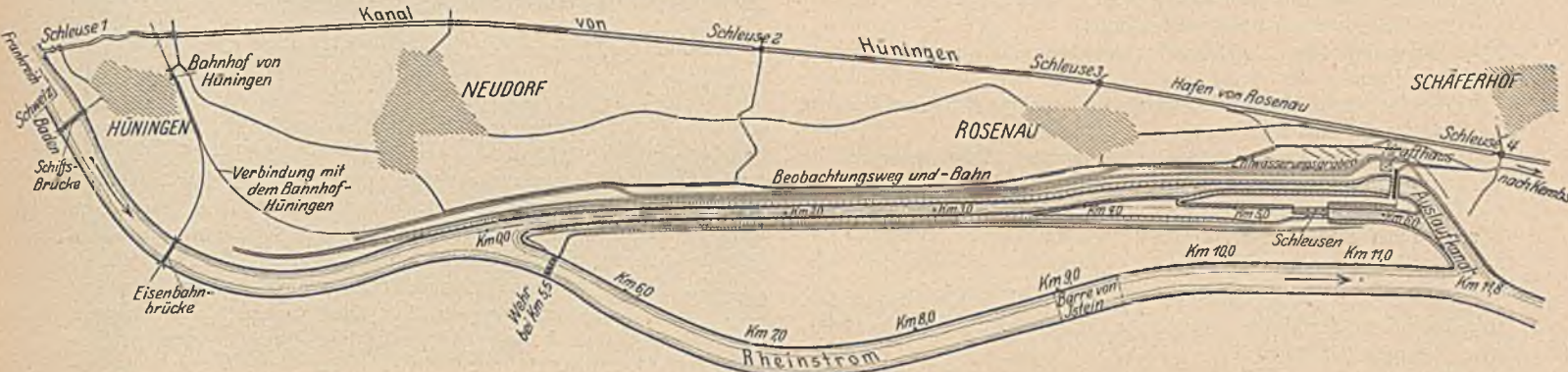


Abb. 1. Lageplan.

Wasserkraftwirtschaft bestens bekannter, großzügiger Organisator, trotz aller Schwierigkeiten in der Vorkriegs-, Kriegs- und Nachkriegszeit an dem von ihm entworfenen Projekt festgehalten und nun einen Teil davon verwirklicht.

Während der vor zwei Jahren in Angriff genommenen Bauarbeiten hat sich das Bild der Baustelle grundlegend verändert.

Vor zwei Jahren erblickte der Beschauer ein gewaltiges Lager von Maschinenteilen, in Montage befindlichen Baggern und ein Gewirr von Gleisen; heute nach fast vollständiger Beendigung der Erdarbeiten interessiert vor allem die großzügige Organisation des Betonbaubetriebes und die mit der weitgehenden Mechanisierung desselben zusammenhängenden Maßnahmen. Jeder Fachmann, der die Bauarbeiten verfolgt hat, wird anerkennen müssen, daß enorme Leistungen gefordert waren, und durch Einsatz modernster Arbeitsmethoden in verhältnismäßig kurzer Zeit auch bewältigt werden konnten. Einige Zahlen mögen dieses veranschaulichen.

Zu bewegende Erdmassen	ca. 9 000 000 m ²
Gesamtlänge des Kanals	9 km
Mittlere Sohlenbreite des Flutkanals	120 m
Mittlere Tiefe des Flutkanals	13 m
Kronenbreite der Dämme des Kraftkanals	45 m
Fußbreite der Dämme des Kraftkanals	100 m
Dammhöhe	14 m
Größte Tiefe der Baugrube des Kraftwerkes	24 m
Länge der Baugrube der Schleusen	200 m
Breite der Baugrube der Schleusen	100 m
Tiefe der Baugrube der Schleusen	25 m

bis zu 1 m Mächtigkeit. Das Liegende bildet fester Mergel, der Schieferarbeit nötig machte, während die oberen Schichten aus sandigen, lehmigen Massen und Humusboden gebildet werden.

Die Bauherrin — Société l'Énergie Electrique du Rhin — war durch Regierungsdekret das Enteignungsrecht verliehen worden, so daß die Beschaffung des für den Bau benötigten Geländes keine Schwierigkeiten machte.

Der natürliche Grundwasserspiegel lag etwa 2 m unter Geländeoberfläche. Vor dem Beginn der eigentlichen Bauarbeiten mußte daher das Problem der Trockenlegung der Baugruben bzw. der Grundwasserabsenkung gelöst werden.

Auf Grund von vorgenommenen Bohrungen konnte starker Wasserandrang erwartet werden. Bei der Durcharbeitung des Entwurfs für die Trockenlegung der Baugruben wurde daher mit erheblichen Wassermengen gerechnet, die sowohl vom Rheinstrom als auch von den Höhen des Haardwaldes her gespeist wurden. Demzufolge wurde beschlossen, die Baugruben für das Krafthaus, den Flutkanal und die Schleusen mit einem System von Filterbrunnen zu umgeben und vermittels dieser Brunnenanlagen die Grundwasserabsenkung durchzuführen. Diese Brunnen hatten 2 m lichten Durchmesser und wurden durch eine Schweizer Firma mittels eiserner Caissons im Druckluftverfahren bis auf 2 m in das Liegende niedergebracht. Zur Ausmauerung dienten poröse Betonformsteine mit einer genügenden Anzahl Öffnungen, um den Wasserdurchtritt zu ermöglichen.

Es sei aber gleich darauf hingewiesen, daß sich das Verfahren der Grundwasserabsenkung mittels dieser Brunnen nicht bewährt hat, und man daher später wieder davon abgekommen ist.

Erdarbeiten.

Wie bereits oben erwähnt, besteht das zu baggernde Material in der Hauptsache aus grobem Rheinkies, durchsetzt mit Nagel-

fluhbänken. Dieses war bei der Beschaffung der Baugeräte zu berücksichtigen. Es wurden in Betrieb gesetzt:

- 1 Lübecker Großbagger Type N. D. 1 mit 750 l Eimerinhalt.
- 2 Bucyrus Kabelbagger Type 200 B mit 45 m Ausladung und 4 cbm Löffelinhalt.
- 6 Menck und Hambrock Löffelbagger Type 4 und 5 mit 1 bzw. 1,5 cbm Löffelinhalt.
- 2 Bucyrus Kabelbagger Type 50 B mit 1 cbm Löffelinhalt.
- 2 Lübecker Prockerbagger Type R 2 S.
- 1 Orenstein-Koppel Tiefbagger 5 b.
- 2 Keystone Schaufeln mit 600 l Schaufeln.

Sämtliche Geräte mit Ausnahme des Lübecker Eimerkettenbaggers laufen auf Raupen. Der Antrieb der drei erst-erwähnten erfolgt durch Drehstrom mit 6000 Volt Spannung, dessen Netz in Form einer doppelten Ringleitung über die gesamte Baustelle verteilt ist. Die übrigen Geräte haben teils Dampf-, teils Dieselmotorenantrieb.

An rollendem Material sind im Betrieb:

- 120 Stück eiserne Selbstentlader mit 6 cbm Wageninhalt von Orenstein und Koppel.
- 200 Stück 4 cbm Holzkastkipper gewöhnlicher Bauart.

An Lokomotiven sind vorhanden:

- 2 normalspurige Anschlußlokomotiven von 25 t Dienstgewicht.
- 4 dreiachsige Abraumllokomotiven von 33 t Dienstgewicht für 1000 mm Spannweite.
- 30 zweiachsige Abraumllokomotiven von 23 t Dienstgewicht für 1000 mm Spur.

An Geleisen sind verlegt:

- ca. 12 km Normalspur.
- ca. 50 km 1000 mm Spur.

Sämtliches Lokomotiven-, Wagen- und Schienenmaterial, mit Ausnahme der Holzkastkipper sind von der Firma Orenstein und Koppel geliefert.

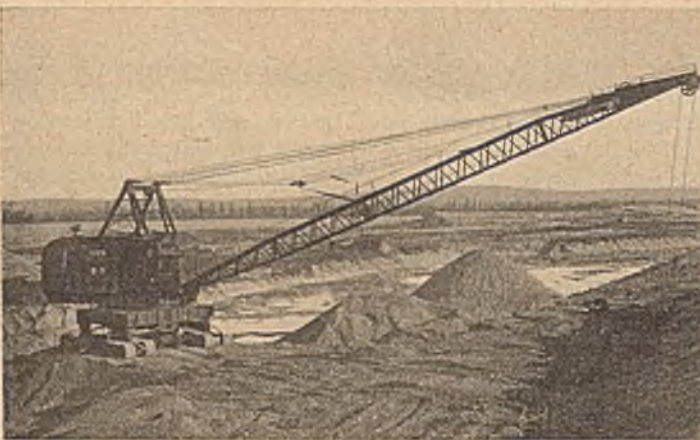


Abb. 2. Bucyrus Kabelbagger Type 200-B.

Bekanntlich eignen sich Kabelbagger, besonders die großen Typen nicht zur Verladung des Materials in Waggonen. Sie sind jedoch ausgezeichnet zu gebrauchen bei Arbeiten, bei denen es sich darum handelt, das aus dem Kanalbett zu baggernde Material an Ort und Stelle zum Bau der Dämme zu verwenden. Dies war beim Erdbetrieb zu beachten und aus diesem Grunde wurden die Bucyrus Großbagger nur dort angesetzt, wo diese Voraussetzungen vorlagen, nämlich in den ersten 5 km des Kanals, wo das auszuhebende Material mengenmäßig ungefähr mit dem in den Dämmen einzubauenden übereinstimmte. Dank der großen Reichweite — 90 m bei voller Drehung — haben diese amerikanischen Geräte sich als sehr leistungsfähig erwiesen.

Während beim Bau der ersten 5 bis 6 Kilometer des Kanals ein Transport des Bodenmaterials nicht in Frage kam, mußten die aus den Baugruben des Kraftwerkes, des Flutkanals und der

Schiffahrtsschleusen geförderten Erdmassen — etwa die Hälfte des gesamten zu baggernden Materials — abtransportiert und in die Dämme verschüttet werden.

Die Baugruben für das Krafthaus und den Flutkanal — insgesamt ungefähr 2 Millionen cbm — wurden in 15 Monaten



Abb. 3. Großbagger der Lübecker Maschinenbau-Gesellschaft Type N. D. 1.

mit Hilfe des Lübecker Großbaggers N. D. I. ausgebaggert. Tagesleistungen von 8 000—10 000 cbm wurden dabei wiederholt erreicht. Die Beanspruchungen, denen der Bagger während des Betriebes ausgesetzt war, waren oft ganz enorm. Besonders beim Aufreißen der Nagelfluhbänke traten Stöße und Schläge auf, die außerordentlich hohe Anforderungen an die Konstruktion und die Güte des Maschinenmaterials stellten. Der Lübecker Eimerkettenbagger zeigte sich aber allen diesen Anforderungen gewachsen und es konnte sogar die laut Bauprogramm zu bewältigende Leistung in der halben dafür vorgesehenen Arbeitszeit erledigt werden.

Erhebliche Schwierigkeiten bereitete anfangs die Wasserhaltung. Es wurde bereits darauf hingewiesen, daß die ursprünglich geplante Grundwasserabsenkung mit Hilfe von Filterbrunnen nicht die darauf gesetzten Erwartungen erfüllte. Die Annahme, daß die Sande und Kiese sich als stark wasserdurchlässig zeigen würden, stellte sich als unzutreffend heraus. Das vom Rhein abgelagerte, zusammengepreßte Material bildete trotz seiner grobkörnigen Zusammensetzung eine fast wasserundurchlässige Masse.

Einzelne Brunnen, die zufällig auf eine Wasserader gestoßen waren, brachten genügende Mengen, die übrigen nichts oder fast nichts. Der Versuch, die Brunnen durch Querschläge mit der Baugrube zu verbinden, und ihnen bzw. den Pumpen das Wasser zuzuführen, scheiterte daran, daß die Saugkörbe der Pumpen nach sehr kurzer Zeit durch mitgerissene Sandteilchen verstopft wurden. Man hat deshalb kurzer Hand das gesamte Brunnen-system aufgegeben, den Bau weiterer Brunnen eingestellt, und ein Verfahren angewendet, welches im deutschen Braunkohlentagebetrieb seit einiger Zeit fast durchweg angewendet wird: das Baggern im toten Wasser. Man beginnt hierbei ohne Rücksicht auf das sich ansammelnde Wasser mit der Baggerung und schneidet mit Hilfe der geführten Eimerleiter so tief als möglich ein, wobei die erreichbare Tiefe natürlich von der Standfestigkeit des anstehenden Materials abhängt. Auf den Rand der so entstehenden Grube werden je nach der Menge des zufließenden Wassers eine Anzahl Pumpen provisorisch aufgestellt. Periskop-Saugrohre und Gummisaugschläuche müssen allerdings in genügendem Maße zur Verfügung stehen. Mit dem allmählichen Tieferschneiden des Baggers werden die Pumpen nachgesetzt. Dieses Verfahren wurde mit gutem Erfolge auch auf den Baustellen des Kembser Kraftwerks angewandt. Nach kurzer Zeit war die erforderliche Schnitttiefe erreicht, so daß die Pumpen definitiv montiert werden konnten. Aus Sicherheitsgründen wurden Pumpen mit Riemenantrieb verwendet, wobei

der Motor hoch genug gesetzt wurde, um die Gefahr des Ersaufens bei eventuellen Stromstörungen nach Möglichkeit zu vermeiden.

Dieses Verfahren weist gegenüber dem Brunnensystem verschiedene Vorteile auf. Zunächst wird durch die gebaggerte Grube eine weitaus größere Oberfläche freigelegt, an der das Wasser austreten kann, was bei Brunnen durchaus nicht der Fall ist, weiterhin können Pumpen in genügender Anzahl und Größe übersichtlich und frei aufgestellt werden, und außerdem ist das Verfahren einfach, billig und zuverlässig. Natürlich wird die Leistung des Baggers beim Arbeiten unter Wasser entsprechend geringer sein, man wird aber diese Minderleistung mit Rücksicht auf den Erfolg gern in Kauf nehmen. Nach 6-wöchentlicher Arbeit im Wasser gelang es, die Baugrube trocken zu legen und die restlichen 2 000 000 cbm konnten trocken gebaggert werden.

Der Aushub der Baugrube für die Schleusen, ungefähr 750 000 cbm, wurde durch Menck und Hambrock Löffelbagger und durch 1 cbm Bucyrus Kabelbagger bewerkstelligt. Der

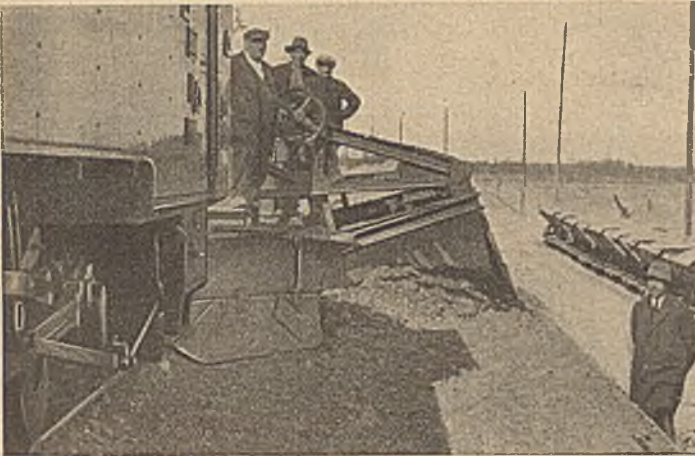


Abb. 4. Kippenpflug mit angebauter Gleisrückvorrichtung. Die Abbildung zeigt das Gerät bei der Planierarbeit.

Aushub gestaltete sich hier recht schwierig, da es sich um verhältnismäßig kurze, aber tiefe Baggerfronten handelte, außerdem ein großer Teil der Massen aus Felsen bestand. Da auch hier das Entwässerungssystem mittels Brunnen nicht den gewünschten Erfolg zeitigte, mußten die Kabelbagger unter Wasser schneiden, und Pumpengruben herstellen. Stufe um Stufe wurde so trocken gelegt und den Löffelbaggern Arbeitsmöglichkeit geschaffen. Besonders gut bewährt hat sich im Felsen die Menck und Hambrock Type V. Im Allgemeinen läßt sich sagen, daß mit sämtlichen Geräten die garantierte Leistung überschritten werden konnte. In Anbetracht der stellenweise recht schwierigen Verhältnisse ist das wohl zu beachten.

Die weiterhin erwähnten kleinen Bagger dienten hauptsächlich zur Abtragung des Mutterbodens auf den verschiedenen Baustellen. Der Mutterboden wurde seitlich gelagert und soll später zur Abdeckung der Dammkronen und Böschungen dienen.

Sehr gut bewährt haben sich die kleinen Keystone Schaufeln zu Säuberungsarbeiten und zur maschinellen Herstellung eines einwandfreien Planums.

Es ist in Fachkreisen allgemein bekannt, daß an und für sich die Baggerung großer Bodenmassen keine erheblichen Schwierigkeiten bereitet, stehen doch Geräte zur Verfügung, die bei voller Leistung 10 000 m³ und mehr pro Tag anstandslos bewältigen.

Weit schwieriger gestaltet sich jedoch für den ausführenden Ingenieur der reibungslose Transport und das Verkippen der Massen auf den zur Verfügung stehenden Kippen. Es handelt sich jedoch hier in Kembs nicht um gewöhnliche Kippen, wie man sie in den Abraumbetrieben des deutschen Braunkohlenbergbaues gewöhnt ist, sondern um Kanaldämme, deren Form, Böschungs-

winkel usw. auf den Zentimeter genau ausgeführt werden müssen und bei deren Herstellung allergrößter Wert auf Wasserundurchlässigkeit gelegt werden mußte.

Um die bei hohen Kippen unvermeidliche Trennung der Massen nach Korngröße zu vermeiden und um weiterhin ein möglichst großes Setzen des Materials schon während des Baues zu erreichen, sind die Dämme in Lagen von 2 m Höhe nacheinander aufgeführt. Was es heißt, Tagesleistungen von durchschnittlich 7000 cbm, die von dem Lübecker Großbagger N. D. 1 gefördert wurden, auf Kippen von 2 m Höhe unterzubringen, ist jedem bekannt, der einmal vor ähnlichen Aufgaben gestanden hat. Jeder Abraumbachmann weiß, daß die Leistung seines Baggerbetriebes zum größten Teil von der reibungslosen Aufnahmefähigkeit der zur Verfügung stehenden Kippen abhängt. Je höher die Kippe, um so weniger Zeitverlust durch Gleisrücken usw., um so leichter das Erreichen der Höchstleistung des Baggers. Voraussetzung dabei ist natürlich, daß Wagen- und Lokomotivmaterial in ausreichender Menge zur Verfügung steht.

Das Absetzen der vollen Baggerleistung unter den gegebenen Verhältnissen war in Kembs einzig und allein durch Verwendung der Lauchhammer Kippenflüge mit angebauter Gleisrückvorrichtung möglich. Es ist damit gelungen, die Aufnahmefähigkeit der niedrigen Kippen bis auf das dreifache der ursprünglichen zu steigern. Trotz der zu verkippenden äußerst schweren Kiese mit darin befindlichen groben Blöcken war es verhältnismäßig leicht möglich, die Kippen bis zu 3,5 m von der Schiene aus gerechnet, vorzutreiben, bevor das Kippenglied gerückt werden mußte.

Ein weiterer sehr beträchtlicher Vorteil ist der, daß das Gerät ein geradezu ideales Planum für die neue Gleislage herzustellen imstande ist, so daß sich nach erfolgtem Rücken ein Stopfen des Gleises fast vollkommen erübrigt, eine Arbeit, die bekanntlich von dem Aufsichtspersonal, weil zeitraubend, sehr unangenehm empfunden und gern vernachlässigt wird. Eine gute Gleislage ist jedoch von besonderer Wichtigkeit, weil dadurch in der nachfolgenden Kipp-Periode Entgleisungen und andere Fahrstörungen vermieden werden. Besonders erwähnenswert ist dabei der außerordentlich geringe Verschleiß an

Gleisrückrollen, welcher durch eine sinnreiche Lagerung und Abfederung bei den Lauchhammer Maschinen erreicht und besonders angenehm empfunden wird.

Wie bereits erwähnt, ist der Rheinkies außerordentlich fest und hart. Trotzdem haben die Pflüge dank ihrer soliden Konstruktion auch bei schwerster Beanspruchung nicht

versagt. Die durch die Pflüge erzielten Ersparnisse wirken sich erstens in erhöhter Kippleistung und zweitens durch verminderten Personalbedarf auf der Kippe aus. Die durchschnittliche Stärke der Kippmannschaft betrug 12 Mann. Dazu kommen noch 2 Mann Lokomotivpersonal und 1 Mann für den Pflug, der in der arbeitsfreien Zeit des Gerätes dasselbe reinigte und in Ordnung hielt. Mit dieser Kippmannschaft wurden in 9-stündiger Schicht mit Hilfe der Pflüge bis zu 5000 m³ auf 3 Kippen von je 7,50 m Länge und 2 m Höhe abgenommen, was ohne Verwendung der

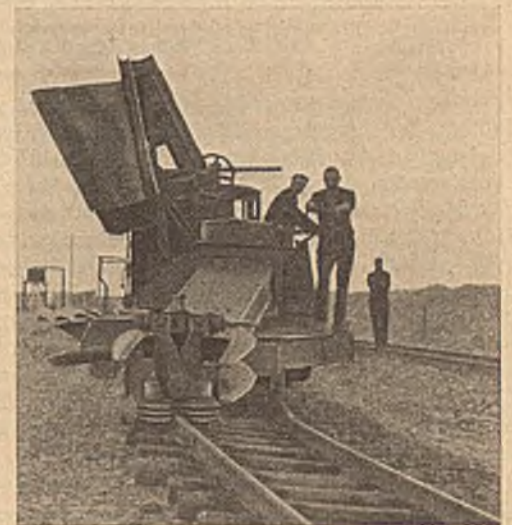


Abb. 5. Der Kippenpflug bei der Gleisrückarbeit.

Pflüge auch mit einer dreimal stärkeren Kippenbesetzung nicht möglich gewesen wäre. In Kopfleistung ausgedrückt, bedeutet dies bei Verwendung der Pflüge pro Kopf und Stunde 37 cbm und ohne Pflüge 12 cbm. Dies sind Zahlen, die ohne jedes Kommentar für sich sprechen.

Die Dammhöhe beträgt wie gesagt 14 m. Bei der geringen Lagenhöhe von 2 m war demnach ein häufiges Heben der Kippgleise erforderlich, eine Arbeit, die von Hand ausgeführt, außer-



Abb. 6. Gleisrückmaschine. Die Abbildung zeigt die Hebemaschine im Begriff, das Gleis auf das neue Bankett zu legen.

ordentlich zeitraubend und kostspielig ist. Mit einer von den Mitteldeutschen Stahlwerken Lauchhammer nach Anregung des erstgenannten Verfassers gebauten Spezialrückmaschine war es möglich, auch diese Arbeit maschinell vorzunehmen. Es handelt sich um eine Gleisrückmaschine leichter Bauart, welche im Gegensatz zu bisher bekannten Fabrikaten das Gleis bis



Abb. 7. Schwere Gleisrückmaschine zum Rücken des Baggergleises.

zu 80 cm heben und etwa 1,25 m seitlich verschieben kann. Infolge der langgestreckten Bauart des Gerätes werden die Schienen nur mäßig beansprucht. Neben dem zu hebenden Gleis werden die Züge abgekippt. Mit Hilfe des Pfluges wird das Haufwerk in die Form eines Bankettes von etwa 60 cm Höhe gebracht, auf welches die Hebemaschine das Gleis legt. 4 bis 5 Mann genügen, um das Gleis zu stopfen und fahrbar zu machen. 400—500 m Kippgleis lassen sich mit Hilfe des Gerätes in etwa 4 Stunden und mit 5 Mann Bedienung leicht 50—60 cm heben, eine Arbeit, die von Hand ausgeführt, bei einer 25 Mann starken Kolonne, einen Arbeitstag erfordern würde. Dieses Gerät würde sich gut auch für den Bau von Eisenbahndämmen eignen, wo es darauf ankommt, bei geringer Dammbreite schnell auf die erforderliche Höhe zu kommen.

Abb. 7 zeigt die neue schwere Gleisrückmaschine, Patent Lauchhammer, welche zum Rücken des schweren sieben-schienigen Baggergleises des auf der Baustelle arbeitenden Lübecker Baggers N. D. 1 mit etwa 450 t Dienstgewicht bestimmt ist.

Das Baggergleis besteht aus 3 Schienen von 48 kg/m und 4 Schienen von 32 kg/m Gewicht. 5 Schienen sind auf Schwellen von $6,3 \times 0,35 \times 0,30$ m mittels durchgehender Bolzen und Klemmplatten, System Rudert, befestigt; 2 Schienen auf Schwellen von $2 \times 0,25 \times 0,30$ m. Beide Gleise sind durch Flacheisenstege von 150/30 mm beweglich miteinander verbunden. An dem leichten Gleis sind außerdem die eisernen Fahrleitungsmaste für die Stromzuführung zum Bagger befestigt. Diese Stromzuführung besteht aus 3 Kupferdrähten von je 13 mm \varnothing und ist bestimmt für 6000 Volt Drehstrom mit 50 Perioden.

Dieses außerordentlich schwere Gleissystem muß mit dem seitlichen Fortschreiten der Baggararbeit täglich gerückt werden, eine Arbeit, die von Hand wohl überhaupt wirtschaftlich nicht durchführbar sein dürfte, und es ist in der Praxis kaum der Fall bekannt, daß es versucht worden wäre, ein derartiges Gleis von Hand zu rücken. Schätzungsweise müßten mindestens 200 Mann 24 Stunden lang angestrengt arbeiten, um ein solches Baggergleis von 1000 m Länge 2 m seitwärts zu verschieben. Als Hauptvorteile dieses Baugerätes sind zu nennen:

1. Die überaus große Kurvenrückbarkeit,
2. der durch die abgefederten Rollen und bewegliche Anordnung des Rollenkopfes bewirkte, verschwindend geringe Verschleiß an Rückrollen,
3. die günstige Verteilung der auftretenden Reaktionskräfte.

Überall, wo es sich darum handelt, gekrümmte Baggarfronten einzuhalten, kommt überhaupt nur die Auslegergleisrückmaschine in Frage. Es mußten hier in Kembs beispielsweise Kurven bis zu 80 m Radius gerückt werden. Die Belastungen, die eine Rückmaschine beim Rücken schwerer Gleise in kleinen Kurven auszuhalten hat, sind ganz enorm und können nur durch eine gut durchdachte Kräfteverteilung so aufgenommen werden, daß ein einwandfreies Rücken möglich wird. Charakteristisch für die Güte der Ausführung dieser Gleisrückmaschine ist, daß während der ganzen Betriebszeit bis jetzt nur ein einziges Mal ein Zangenarm ausgewechselt werden mußte, der infolge Unachtsamkeit des betreffenden Schachtmeisters (Einbau falscher Laschen) zerbrochen wurde. Viele der von interessierten Kreisen

vorgeschlagenen und angewendeten Mittel, den Verschleiß der Rückrollen zu verringern, wie Kugellager, Kugelgelenkgleitlager usw. sind nach den gemachten Erfahrungen nicht besonders geeignet, dem Übel abzuhefen, weil sie für den überaus rauhen Betrieb im Tiefbau oder Abraum zu kompliziert und deshalb zu empfindlich sind. Außerdem ist der Preis natürlich entsprechend

hoch. Solide konstruierte Gleitlager, gut funktionierende Kühlung, kontinuierliche ausreichende Schmierung und abgefederte Rollen, sämtlich Merkmale des Lauchhammer Rollenkopfes sind immer noch der beste Schutz gegen übermäßigen Verschleiß.

An sonstigen Hilfsgeräten für den Erdbetrieb seien hier noch genannt:

- 1 fahrbarer Dampfkran von 10 t Tragkraft für Normalspur,
- 1 fahrbarer Dampfkran von 5 t Tragkraft für 1000 mm Spur,
- 20 Stück offene Plattformwagen für Normalspur,
- 30 Stück offene Plattformwagen für 1000 mm Spur,
- 2 Draisinen für Normalspur.

Ferner waren beim Bau der Zufahrtstraßen tätig:

- 1 Dampfkranne und
- 2 Dampfrollen.

Betonarbeiten.

Die Arbeitsmethoden der Kiesaufbereitung und des Betonierbetriebes auf den verschiedenen Baustellen des Kraftwerks Kembs zeigen dieselbe weitgehende Mechanisierung wie die Erdarbeiten. Es ist dieses auch durchaus verständlich, wenn man bedenkt, welche gewaltigen Leistungen in kurzer Zeit bewältigt werden mußten. Ohne Verwendung der modernsten maschinellen Hilfsmittel wäre es unmöglich gewesen, derartig große Tagesleistungen zu erzielen. Einige Zahlenangaben mögen den Umfang der Betonarbeiten charakterisieren:

Schleusen	180 000 cbm
Krafthaus	200 000 cbm
Abdeckungen im Zuführungskanal	600 000 qm

Es ist möglich, daß sich der letztgenannte Wert noch vergrößern wird, weil die Entscheidung über den endgültigen Umfang der Böschungsverkleidung am Auslaufkanal noch nicht gefallen ist.

Die umfangreichen Betonarbeiten bedingen auch die Aufstellung einer leistungsfähigen Anlage zur Aufbereitung der zur Betonherstellung nötigen Baustoffe. Zu diesem Zweck wurde am Fuße eines der Dämme eine zentrale Brech-, Wasch- und Sortieranlage erstellt.

Das in der Zentralbrechanlage zu verarbeitende Material besteht aus Sand- und Kiesablagerungen aus dem alten Rhein-

weil in der Hauptsache die Körnungen in der Feinheit von 0—30 mm, welche die Hauptmenge der zu erzeugenden Körnungen ausmachen, im Aufgabegut fehlen.

Für die Erzeugung der Körnung von 0—7 mm dienen für die Gesamtanlage 4 Walzenmühlen W. M. n 1115/400, in der Sonderbauart für Splitterzeugung, von 1150 mm Walzendurchmesser und 400 mm Breite, von denen 1 Stück zur Reserve vorgesehen ist. Um auch genügend Feingrieße und etwas Mehl zu bekommen wurde auch eine ganz aus Schmiedeeisen und Stahl gebaute Kugelmühle Type Kt 1200 b vorgesehen.

Die verschiedenen Kornabstufungen des Kiessandes bei dieser Anlage werden in den Fertigsilos in zwei verschiedenen Arten vorhanden sein. Die eine Art stellt gesiebtes nicht vorzerkleinertes Rohmaterial dar, welches geläutert und zum Teil gewaschen ist. Dieses Material hat die natürliche, mehr glatte rundliche Form, während die zweite Art durch Zerkleinerung gewonnen wird, mehr kubische Stücke aufweist, und für die Betonarbeiten vorteilhafter ist.

Unter jedem Silo der beiden gleichen Korngrößen sind Telleraufgabevorrichtungen und für die größeren Sorten Schubaufgaben vorgesehen. Diese Apparate sind in ihrer Mengenleistung auch während des Betriebs einstellbar, so daß das Mischungsverhältnis leicht geändert werden kann. Durch diese Vorrichtungen kann man die verschiedenen Mischungen zwischen den Körnungen 0—7, 7—30, 30—60, 60—80 und 80—100 mm vornehmen und außerdem von jeder Körnung, gleichzeitig von den künstlich erzeugten und den natürlichen, gesiebten Sorten, bestimmte Mengen entnehmen. Das zusammen-

gesetzte Gut geht mittels einer großen Bandtransportanlage zu der getrennt aufgestellten Mischstation, wo unter Zugabe von Zement, Traß usw. die Betonmischung erfolgt. Diese Mischanlage wurde von den Humboldt-Werken in Verbindung mit der Firma Gauhe, Gockel & Co. in Oberlahnstein gebaut.

Die allgemeine Anordnung der einzelnen Apparate ist aus der Abb. 9 ersichtlich. Die Anlage ist als Doppelsystem gebaut, und zwar für eine stündliche Aufgabemenge von je etwa 72 cbm, zusammen also 144 cbm.

Der Arbeitsgang eines jeden Systems für sich ist folgender:

Die Anfuhr des Rohmaterials erfolgt in großen Kippwagenzügen, die durch Deutzer Motor-Lokomotiven gezogen werden. Die Züge werden in betonierte Großbunker entleert. Der mechanisch bewegte Kettenbeschickungsapparat (a) besorgt die möglichst selbsttätige Entleerung des Bunkers, sowie die gleichmäßige Beschickung des nachgeschalteten und mit 2 Rostbahnen ausgestatteten Humboldt-Stückgutabscheiders (b). Dieser Stückgutabscheider dient dazu, eine rohe Vorsortierung vorzunehmen, und zwar trennt er das Aufgabegut in Korngrößen von etwa 0—70 mm, 70—120 mm und über 120 mm.

Während der Überlauf dieses Stückgutabscheiders (b) ein Material von durchschnittlich über etwa 120 mm Stückgröße, über die feste Verladerutsche (c) direkt in Förderwagen verladen und über Gleise nach dem Lager abtransportiert wird, gelangt das auf der ersten Rostbahn ausgeschiedene Kleinformaterial von 0—70 mm Korngröße über eine Rutsche zum Schotterbecherwerk (d).

Der Durchfall der zweiten Rostbahn des Stückgutabscheiders, Material von durchschnittlich 70—120 mm Stückgröße, gelangt über eine Rutsche auf das Transportband (e), welches den Humboldt-Kreiselbrecher (f) beschickt, der für eine stündliche Leistung von etwa 25 cbm gleich ungefähr 40 t bemessen ist. Dieser Brecher (f) dient zur feineren Vorzerkleinerung der



Abb. 8. Blick in das Kanalbett mit Beton-Aufbereitungsanlage.

bett. Das sehr harte Aufgabematerial hat etwa folgende Kornzusammensetzung:

Korngröße	0 — 7 mm	18 %
	7 — 30 mm	15 %
	30 — 60 mm	22 %
	60 — 80 mm	12 %
	80 — 100 mm	15 %
	100 — 140 mm	10 %
	über 140 mm	3 %
	Lehm	5 %

Erzeugen will man folgende Korngrößen und Mengen:

Korngröße	0 — 7 mm	etwa 42 %
	7 — 30 mm	32 %
	30 — 60 mm	5 %
	60 — 80 mm	5.5 %
	80 — 100 mm	15.5 %

Das Material von über 120 mm soll ausgeschieden werden. Es wird zur Auffüllung zwischen den Schleusenmauern unzerkleinert verwendet. Von dem Aufgabematerial sind etwa 40 % zu zerkleinern während die restlichen 60 % brauchbare Sorten darstellen und daher nur gesiebt werden.

Sämtliche Geräte und Maschinen dieser ungewöhnlich großen und leistungsfähigen Anlage sind von der Maschinenbau-Anstalt Humboldt Köln-Kalk geliefert worden. Die Zentralbrechanlage vermag in 20-stündiger Arbeitszeit etwa 2880 cbm verbrauchfertiges Material herzustellen. Da man möglichst wenig Brechmaschinen verwenden wollte und auf möglichst kubischen Bruch Wert legte, wurden zwei Kreiselbrecher Type Kb. 1175 vorgesehen. Ein weiterer Grund für diese Wahl war die Tatsache, daß in dem Rheingeröll viele Stücke vorhanden sind, die etwas flachschalig brechen, und für solches Material der Kreiselbrecher geeigneter ist als der Backenbrecher. Die Kreiselbrecher sind für etwa 30 mm Spaltweite eingerichtet,

Aufgabestücke von ungefähr 70—120 mm auf 30 mm und gibt durch eine Austragsrutsche sein Brechgut dem langsam laufenden Schrägbecherwerk (g) auf.

Wie bereits erwähnt, gelangt das aus dem Aufgabegut ausgeschiedene Material von durchschnittlich etwa 70 mm Stückgröße und darunter über eine Rutsche in das Schotterbecherwerk (d). Letzteres hebt das Material hoch und verteilt es durch eine mit einer Umstellklappe versehenen Hosenauslaufrutsche in die beiden Läutersiebtrommeln (h). Jede dieser Trommeln (h), welche eine stündliche Aufgabemenge von 24 bis zu 36 cbm maximal erhält, hat einen vorgebauten Läuterkopf in besonders bewährter Bauart. Durch stetiges intensives

Feinsiebtrommel (k) gehoben und dort in die Korngrößen 0—7 mm, 7—30 mm und über 30 mm ausgesiebt. Die Korngrößen von etwa 0—7 mm und von etwa 7—30 mm werden getrennt durch Rutschen in die betreffenden Silozellen für gebrochenes Material geleitet.

Der Überlauf der Feinsiebtrommel (k), also die Sorte von etwas über 30 mm, wird durch eine Überlaufrutsche entweder in den über der Trommel-Kugelmühle (l) angeordneten Behälter oder nach den Walzenmühlen (m) zur Nachzerkleinerung auf die Körnungen von etwa 7 mm und darunter geleitet.

Unter dem Behälter der Kugelmühle (l) ist eine Entleerungsvorrichtung zur gleichmäßigen Speisung der Trommel-

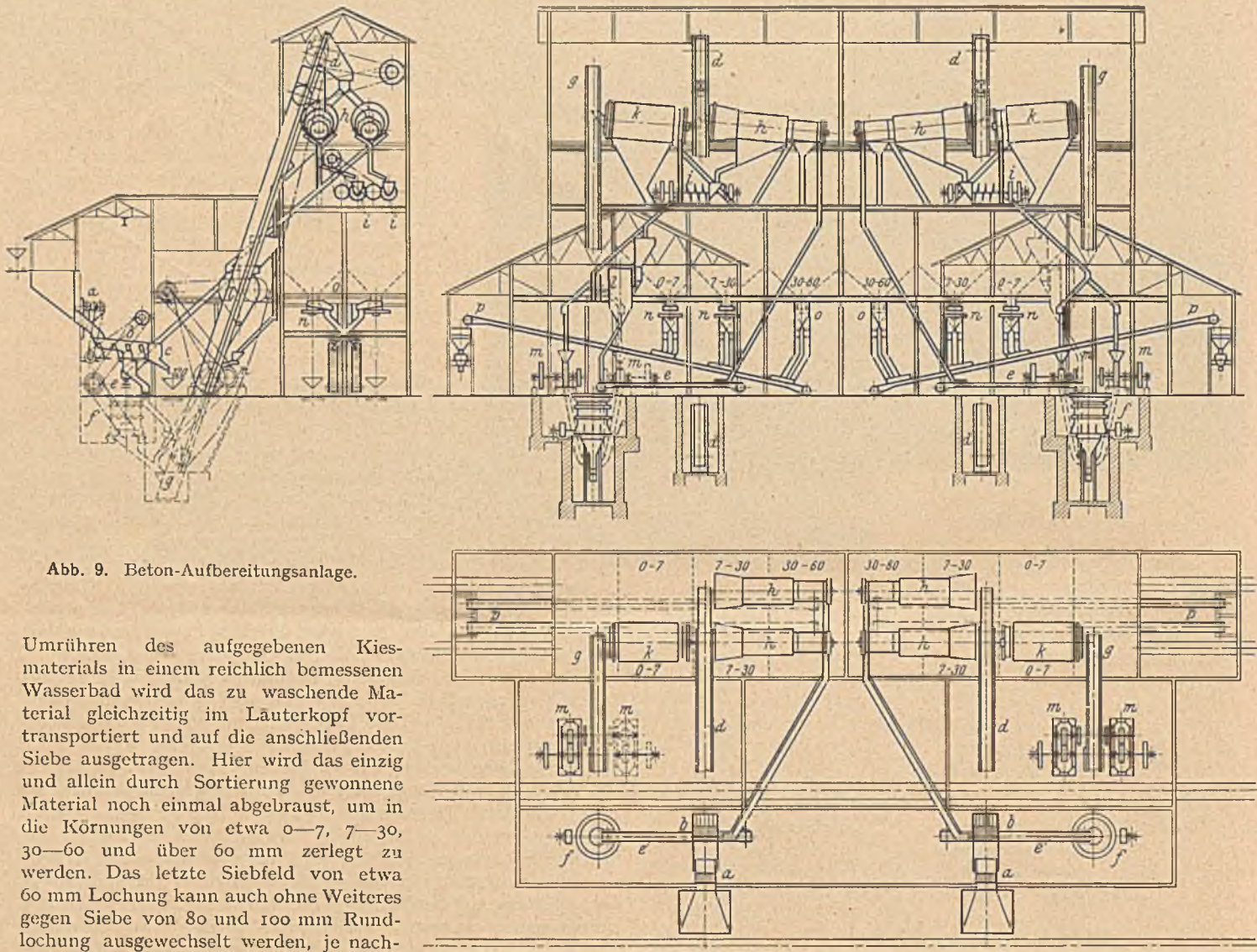


Abb. 9. Beton-Aufbereitungsanlage.

Umrühren des aufgegebenen Kiesmaterials in einem reichlich bemessenen Wasserbad wird das zu waschende Material gleichzeitig im Läuterkopf vortransportiert und auf die anschließenden Siebe ausgetragen. Hier wird das einzig und allein durch Sortierung gewonnene Material noch einmal abgebraut, um in die Körnungen von etwa 0—7, 7—30, 30—60 und über 60 mm zerlegt zu werden. Das letzte Siebfeld von etwa 60 mm Lochung kann auch ohne Weiteres gegen Siebe von 80 und 100 mm Rundlochung ausgewechselt werden, je nachdem der praktische Betrieb es erfordert.

Das Material von etwa 0—7 mm zusammen mit Wasser gelangt durch Gerinne in die Spezial-Sandwaschapparate (i). Hier wird das Material im Gegenstromprinzip nach Passieren von einzelnen Abteilungen nochmals nachgewaschen und sodann in Silos ausgetragen. Das Material der Läutersiebtrommeln (h) von etwa 7—30, 30—60 bzw. 30—80 oder 30—100 mm wird über Rutschen in die betreffenden Silos für das ungebrochene Material geleitet. Der Überlauf der Läutersiebtrommeln (h), also Material über 60 mm, oder über 80 mm, oder über 100 mm Stückgröße, wird durch eine Überlaufrutsche ebenfalls auf das vorerwähnte Transportband (e) zurückgeleitet, um auf dem Kreiselsbrecher (f) nachzerkleinert zu werden.

Das Brechgut des Kreiselsbrechers (f) wird durch das vorerwähnte Schrägbecherwerk (g) nach der sechskantigen

Kugelmühle (l) vorgesehen, die eine stündliche Leistung von etwa 4,8 cbm besitzt. Etwa 9,6 cbm Überschlagmaterial fließen stündlich den Walzenmühlen zu. Vorläufig werden im linken System nur eine Kugelmühle und eine Walzenmühle, und im rechten System zwei Walzenmühlen eingebaut, zur Reserve sind im linken System eine vierte Walzenmühle und im rechten System eine zweite Kugelmühle vorgesehen (punktiert eingezeichnet).

Das zerkleinerte Gut von den Walzenmühlen (m) bzw. der Trommel-Kugelmühle (l) wird durch Rutschen in das Schrägbecherwerk (g) geführt, um den vorbeschriebenen Kreislauf durch die Feinsiebtrommel (k) nochmals durchzumachen. Es ist jedoch auch die Möglichkeit vorgesehen, daß ein Teil des Materials von etwa 7—30 mm unter Umständen ebenfalls durch eine Rutsche zur Nachzerkleinerung nach den

Walzenmühlen (m) bzw. Trommel-Kugelmühle (l) gebracht wird.

Das Abziehen der einzelnen Sorten aus den Silos kann auf verschiedene Weise erfolgen, je nachdem eine mehr oder minder große Genauigkeit im Mischen der einzelnen Sorten bzw. im prozentuellen Abziehen der einzelnen Sorten gewünscht wird. Für die Körnungen von etwa 0—7 mm und 7—30 mm sind Abstreichteller (n) und für die Körnungen von 30—60 mm Aufgabeschuhe (o) als Bunkerentleerungs- bzw. als Dosierapparate vorgesehen, welche das Material auf eines der Sammeltransportbänder (p) aufgeben. Letztere beschicken die Verladebunker, unter denen Meßgefäße angeordnet sind, welche durch anschließende Rutschen in die auf den Gleisen verfahrbaren Wagen entleeren.

Der Antrieb der einzelnen Maschinen erfolgt für jedes System durch einen Elektromotor von 392 PS Gesamtmotorenstärke und zwar gruppenweise mittels Riemen und Zwischen-vorgelegten.

Die Betonarbeiten an den Kanalböschungen.

Es sollen nun die eigentlichen Betonarbeiten und die dabei zur Verwendung kommenden mechanischen Hilfsmittel betrachtet werden.

Es wurde bereits darauf hingewiesen, daß die Kanalböschungen mit einer Betonverkleidung versehen werden, einmal um die Böschungen gegen die Angriffe des Wassers zu schützen, dann aber auch um eine Dichtung der benetzten Flächen zu erzielen. Schließlich wird durch die Betonverkleidung auch die Rauhgigkeit der benetzten Flächen herabgemindert. Die Kanalsole bleibt ohne Verkleidung, nur im Schleusenvorhafen wird auch die Sohle durch eine 20 cm starke Betonschicht geschützt. Um Beschädigungen durch ankernde Kähne zu vermeiden, wird auf diese Betonsole eine 1 m starke Kiesschicht aufgebracht.

Da gewaltige Flächen mit Beton abzudecken waren, kamen für die Betonierung der Böschungflächen nur die modernen maschinellen Verfahren in Frage. Infolge der ungewöhnlich großen Abmessungen der Kanaldämme — die schräge mit Beton zu verkleidende Böschungfläche hat eine Länge von 32 m — wurden hierfür zwei eigens von der Dingler'schen Maschinenfabrik, Zweibrücken, gelieferte Einrichtung benutzt, die sowohl das Legen des zur Bewehrung dienenden Drahtnetzes als auch das Aufbringen des Betons und dessen Verdichten besorgen.

Die Dingler'sche Böschungsbetoniermaschine (vgl. Abb. 10) besteht aus einer schrägliegenden Fachwerkbrücke, die oben auf dem Bedienungswagen und unten auf einem fahrbaren Portalrahmen aufgelagert ist. Die Füße dieses Portalrahmens ruhen auf Rollschemeln mit je vier Fahrrollen. Die Spurweite dieses unteren Fahrgleises beträgt 60 cm. Um Böschungflächen mit beliebiger Neigung betonieren zu können, muß eine gelenkige Lagerung vorgesehen werden. Die Gelenkwirkung wird dadurch erreicht, daß ein am Obergut der Fachwerkbrücke befestigter Zapfen beidseitig von Flacheisen gefaßt wird, die ihrerseits gelenkig mit den am Rahmenriegel befestigten Spindeln verbunden sind. Durch diese bewegliche Lagerung ist nicht nur eine Auf- und Abwärtsbewegung mit Hilfe der zwei Spindeln möglich, sondern es kann auch die Brücke unter einem beliebigen Winkel eingestellt werden. Mittels der am Riegel sichtbaren Handräder können die Spindeln und mit ihnen die ganze Brücke gesenkt oder gehoben werden. Um die Böschungsbetoniermaschine auch für gekrümmte Böschungflächen verwenden zu können, mußte oben eine Einpunktlagerung angeordnet werden. Es wurde daher die Brücke dort auf einer Kugelpfanne aufgelagert. Die Traverse, auf der diese Kugelpfanne aufsitzt, kann mit Hilfe der am vorderen Wagenrahmen befestigten Spindeln mitsamt der Brücke gehoben oder gesenkt werden. Auf dem oberen Wagen befindet sich das Führerhaus mit den Winden, dem Antriebs-Dieselmotor und der Betonmischmaschine mit 1000 l Trommelinhalt. Das vom Bedienungsgleis in den Kübel der Mischmaschine eingekippte Material gelangt mittels Schrägaufzug in die Trommel der Mischmaschine. Zum Verlegen der Schwellen, Schienen usw. dient ein am oberen Fahrwagen

befestigter Schwenkkran. Der eigentliche Böschungsfertiger besteht im Wesentlichen aus einem auf dem Untergurt der Brücke fahrbaren Betonierwagen. Auf diesen Wagen befindet sich ein unten mit einem Schieber verschließbarer Trichter, welcher zur Aufnahme des Betonmaterials dient. Durch Öffnen des Schiebers kann mehr oder weniger Betonmaterial herausgelassen werden. Vor der Trichterausmündung befindet sich ein gebogenes, der Höhe nach verstellbares Abstreichblech, um das aus dem Silo herausquellende Material auszubreiten und vorzuverdichten. Das Verdichten erfolgt durch eine verstellbare Druckwalze. Da die Betonabdeckung der Kanalböschungen beim Kraftwerk Kembs mit Drahtnetzeinlage bewehrt wird, so befindet sich hinter dem Trichter eine Welle, auf die eine Drahtgeflechtrolle aufgezogen werden kann. Das Drahtgeflecht rollt sich

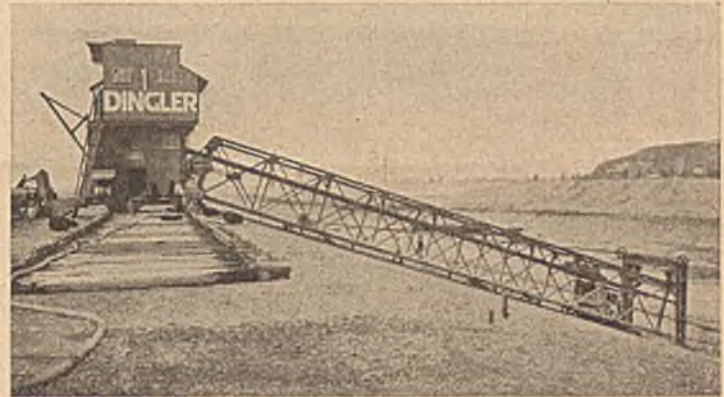
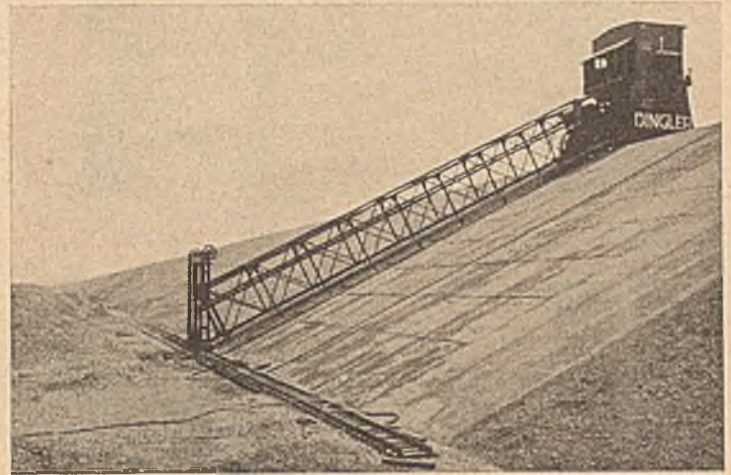
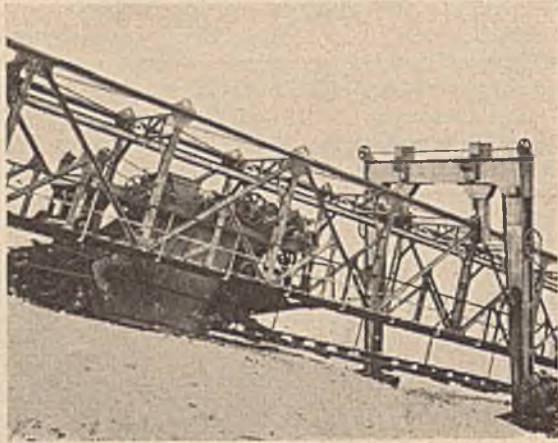


Abb. 10. Böschungsbetoniermaschine.

dann beim Hochziehen des Betonierwagens selbsttätig ab, wobei der aus dem Trichter dringende Beton durch das Drahtnetz fällt. Der aus der Mischmaschine kommende Beton wird dem Betonierwagen durch einen besonderen Zubringerwagen zugeführt. Der Zubringerwagen, der auf Schienenträgern, die mit den Pfosten der Schrägbrücke verbunden sind, läuft, arbeitet mit großer Geschwindigkeit, und versorgt den eigentlichen Betonierwagen an jeder Stelle wo er denselben antrifft mit Inhalt.

Da die Betonoberfläche nach dem Abwalzen noch rau ist, werden besondere „Glätter“ zur Erzielung einer dichten und glatten Oberfläche angewandt. Diese bestehen im Wesentlichen aus einer starken Stahlscheibe, auf die ein gekapselter Elektromotor aufmontiert ist. Dieser Motor versetzt die Scheibe in rasche Rotation und bewirkt, daß der Mörtel an die Oberfläche gebracht und geglättet wird. Der „Glätter“ ist an einem Seil befestigt, welches an der Böschungskrone verankert ist, und wird von einem Arbeiter geführt. Weitere Nacharbeiten sind nicht erforderlich.

Die Betonverkleidung wird durch Trennungsfugen in einzelne Felder von 4×4 m unterteilt. Diese Fugen werden durch besondere, aus runden Stahlscheiben bestehende Messer geschnitten, welche an der Schrägbrücke (Horizontalfugen) bzw. an dem Betonierwagen (Vertikalfugen) befestigt sind.



a



b



c

Abb. 11 a—c. Böschungsfertiger.

Die Stärke der Betonverkleidung beträgt 15 cm. Die tatsächlich auf der Baustelle unter normalen Verhältnissen erzielbare mittlere Leistung pro Schicht mit 9 Arbeitsstunden beträgt 1000 qm Betonverkleidung der Kanalböschungen oder 150 cbm Beton. Dies entspricht einer Stundenleistung von

etwa 110—120 qm Betonverkleidung oder 16,5 cbm Beton. Das Gerät könnte an und für sich noch größere Betonmengen bewältigen, da die eingebaute Mischmaschine für etwa 25—30 cbm Stundenleistung konstruiert ist. Daß die Durchschnittsleistung darunter blieb, ist darauf zurückzuführen, daß vor allem die Herstellung des Böschungsplanums zeitraubend ist, ferner daß es schwierig ist, die Zuschlagstoffe immer rechtzeitig dem Gerät zuzuführen usw.

Für diese Arbeiten an den Kanalböschungen wird außer dem Bedienungspersonal an der eigentlichen Böschungsbetoniermaschine noch eine Kolonne für das Verlegen der Fahrgleise oben und unten, ferner eine Kolonne für das Abplanieren und Nacharbeiten der Böschungsflächen notwendig. Hinzu kommen noch 2 bis 3 Mann an den „Betonglätttern“. Um nun weiter die Anzahl der Arbeiter in den Hilfskolonnen zu reduzieren und damit die noch erforderliche Handarbeit fast ganz auszuschalten, wurde für das der Betonierung vorangehende Ausgleichen und Stampfen der Böschungen eine eigens dazu gebaute und hier zum ersten Male zur Anwendung kommende Maschine benutzt, die eine ähnliche Anordnung wie die im Vorstehenden beschriebene Betoniermaschine aufweist.

Die Schrägbrücke ist wieder aus den bereits erörterten Gründen oben auf einer Kugelpfanne und unten an den 2 Spindeln gelenkig gelagert. Die Schienen des „Scraperwagens“, der das Ausgleichen, Planieren und Stampfen der Böschungsflächen besorgt, sind am Untergurt der Schrägbrücke befestigt. Der eigentliche „Scraper“ besteht aus drei an endlosen Bändern befestigten Schaufeln, welche das überschüssige Material von den Böschungsflächen aufnehmen und in einen Trichter abwerfen. Aus diesem Trichter gelangt das Material auf ein kurzes Querförderband und von dort auf ein längs der Schrägbrücke laufendes Förderband und kann an der Böschungskrone in Loren abgekippt werden. Die Auf- und Abwärtsbewegung des Scraperwagens wird vom Führerhaus mittels Seilen und Windwerk betätigt. Befinden sich im Böschungsplanum Unebenheiten, die ausgefüllt werden müssen, so ist der Arbeitsvorgang folgender: vor dem Trichter, in den normalerweise das vom Scraper aufgenommene Material abgeworfen wird, befindet sich ein Vorrats-silo, das oben durch verschiebbare Bleche verschlossen gehalten werden kann, wenn keine Löcher auszufüllen sind. Werden diese Bleche entfernt, so kann der Silo von oben mit Material gefüllt werden, entweder vom Scraper aus, oder vermittels eines besonderen auf der Schrägbrücke fahrbaren Kübels. Im letzteren Fall kann der Materialkübel mit Hilfe des Schrägaufzuges am oberen Wagen mit Füllmaterial beschickt werden. Das Glätten und Stampfen des Böschungsplanums wird durch eine starke Bohle besorgt, die von einer Exzentrerscheibe angetrieben wird. Diese Bohle befindet sich hinter der Ausmündung des Silotrichters.

Abb. 11 zeigt eine derartige Böschungsplaniermaschine. Diese Maschine ist in der Lage, in einem Arbeitstag etwa 1500 qm Böschung fertig zu planieren, abzuwalzen und abzustampfen. Die Gesamthöhendifferenz kann 1,2 bis 1,5 m betragen, wobei alle Materialien, die überflüssig sind, automatisch abtransportiert und alle Materialien, die fehlen, automatisch ersetzt werden.

Die Böschungen des Schleusen- und Auslaufkanals werden von Hand betoniert. Am Schleusenkanal arbeitet eine Kolonne von etwa 20 Mann. Die Betonplatten sind auch hier 15 cm stark und mit Drahtnetzeinlage bewehrt. Alle 4 m sind Trennungsfugen angeordnet, diese Fugen werden mit Dachpappe ausgelegt, die im Beton verbleibt. Der gesamte Arbeitsbedarf für 1 qm Böschungsverkleidung beträgt etwa 1,6 bis 1,7 Arbeitsstunden. Hierin sind alle Nebenarbeiten einbegriffen, wie: Transport von Kiessand, Zement und Wasser, Mischen des Betons von Hand bzw. in einer Mischmaschine, Transport des Betons zur Verwendungsstelle, Planieren der Böschungen, Vorbereitung der Drahtnetzeinlage, Aufbringen, Stampfen und Glätten des Betons mit einem Reibebrett usw.

Da bei der Herstellung der Verkleidung des Ablaufkanals größere Betonstärken zur Anwendung kommen — am Krafthaus beträgt die Stärke 90 cm, um nach dem Auslauf zu auf 30 cm

abzunehmen — so wurde dort die Handmischung des Betons ganz ausgeschaltet. Auf der Böschungskrone wurde eine Mischmaschine aufgestellt, von der aus der Beton mittels schräger Rutschen in Loren gekippt und zur Verwendungsstelle verfahren werden kann. Eine Kolonne von etwa 25 bis 30 Mann stellt in einer Schicht, d. h. 9 Arbeitsstunden rund 120 qm Betonverkleidung von 40 cm Stärke her. Die Herstellung von 1 qm Betonverkleidung erfordert demnach 2,1 Arbeitsstunden, wobei alle Nebenarbeit miteingeschlossen ist.

Die Betonarbeiten an der Schleusen-Baustelle.

Wie aus dem Lageplan des Rheinkraftwerks Kembs hervorgeht, liegt zwischen dem Kraftkanal und dem Rheinstrom ein besonderer Schleusenkanal, der die Schifffahrtsschleusen aufnimmt. Diese Kanalabzweigung ist von dem Kraftkanal durch einen mächtigen Zwischendamm getrennt. Die Schleusenanlage besteht aus einer großen Kammer von 185 m Länge und 25 m Breite und einer daneben liegenden kleineren Kammer von 100 m Länge und ebenfalls 25 m Breite. Die Abmessungen der großen Schifffahrtsschleuse werden genügen, um einen Schleppzug bestehend aus einem Schlepper und zwei nebeneinander gekuppelten Kähnen aufzunehmen. Um den Schleppzügen ein sicheres Wenden zu ermöglichen, wurde eine Verbreiterung des Oberwasserkanals zu einem Vorhafen vorgesehen. Diese Verbreiterung beginnt bereits einige hundert Meter oberhalb der Gabelung zwischen Schifffahrt- und Kraftkanal. Die Sohle dieses Vorhafens liegt etwa 4,5 m höher als die des Werkkanals.

Das Oberhaupt und Unterhaupt der Schleusen sind vollkommen auf gewachsenen Fels gegründet. Der Schleusenboden dagegen nicht, da er keine dichte Gründung braucht. Die beiden Schifffahrtsschleusen werden mit eisernen Hubtoren ausgerüstet werden.

Die Zeit für die Schleusung eines Schleppzuges hin und zurück wird 30 Minuten nicht übersteigen, wobei das Ein- und Ausfahren des Schleppzuges mit eingerechnet ist.

Der mit dem unteren Vorhafen der Schleusen in Verbindung stehende Auslaufkanal wird so kurz wie möglich angelegt, um unnötige und kostspielige Erdarbeiten zu vermeiden. Er mündet

der Unterwasserkanal von Kembs als Oberwasserkanal des zweiten Kraftwerks in schlanker Linienführung etwa parallel zum Rheinstrom fortgesetzt werden. Entsprechend wird beim

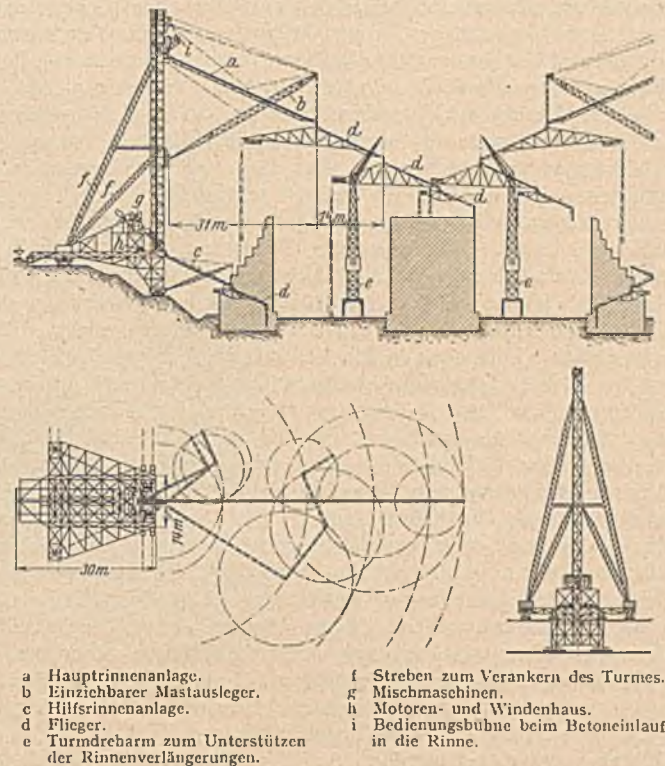


Abb. 12. Fahrbare Gußbetonanlage für den Doppelschleusenbau in Kembs. (VDI-Zeitschrift Bd. 74 (1930), Nr. 1.)

Ablaufkanal der nächsten Kraftwerke verfahren, bis dann endgültig der Grand Canal d'Alsace vollendet ist.

Die Abb. 12 stellen die an der Schleusenbaustelle verwendete fahrbare Betonieranlage dar. Da es sich hier um die Herstellung eines langgestreckten Bauwerkes handelt, so treten die Vorteile einer fahrbaren Anlage besonders in Erscheinung, weil hierbei eine gegebene Baufläche mit geringerer Turmhöhe bestrichen werden kann. Die Gußbetonanlage besteht aus 2 parallel zu den Schleusenlangsseiten verfahrenen Gießtürmen von 60 m Gesamthöhe. Diese beiden von der Internationalen Baumaschinenfabrik A. G. (Ibag), Neustadt a. d. Haardt, gelieferten Turmanlagen dürften als die größten fahrbaren Gießtürme, die bis jetzt überhaupt gebaut wurden, bezeichnet werden. Jeder Turm ruht auf einem profilierten Unterwagen mit einer Spurweite von 2 + 18 + 2 m. Vier vierrädrige Drehschemel auf dem oberen Gleis und 2 achträdige Drehschemel auf dem unteren Gleis, also insgesamt 6 Rollenschemel mit zusammen 32 Laufrollen, laufen auf 4 Schienen entlang den Baugrubenböschungen. Durch die Beweglichkeit dieser Lagerung ist es möglich, Unebenheiten der Gleise zu überwinden und die Betonieranlage einwandfrei zu verfahren. Das

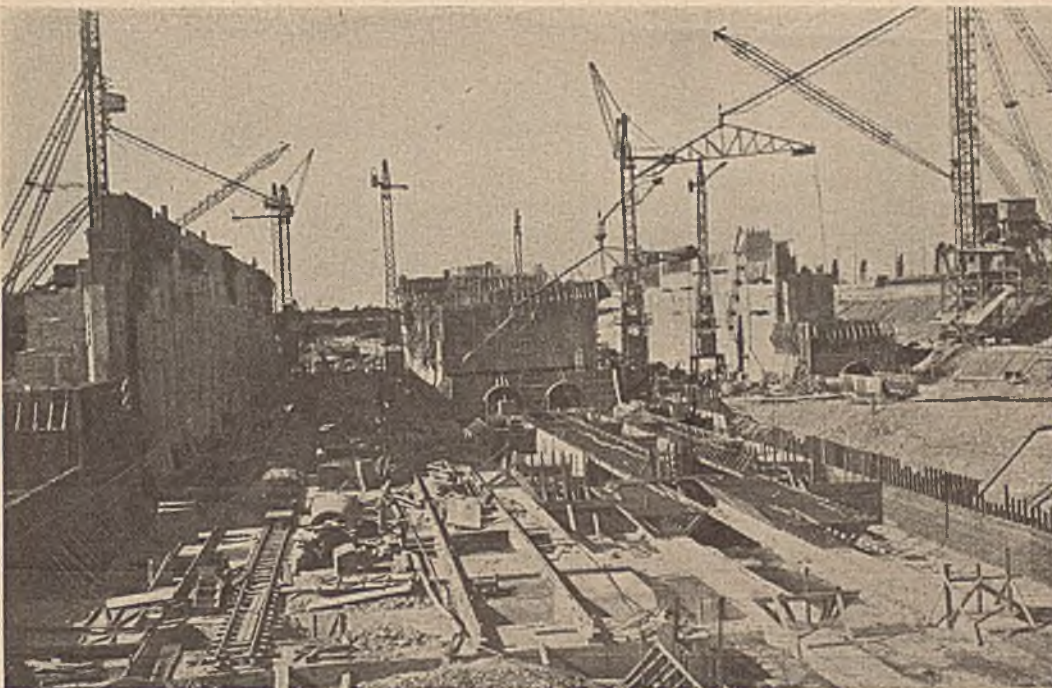


Abb. 13. Blick in die Schleusenbaustelle.

6,8 km unterhalb des Stauwehres in scharfer Biegung in den Rhein. Diese Ausmündung in den Rhein ist nur provisorisch. Nach dem Ausbau der zweiten Staustufe bei Ottmarsheim wird

Gesamtgewicht einer Turmanlage beträgt 250 t ohne Ballast. Der letztere wiegt 40 t und gibt der Anlage die nötige Stand-sicherheit. Der Raddruck kann maximal 15 t betragen. Alle Bewegungen erfolgen mittels Elektromotorenantriebs, zu diesem Zweck sind insgesamt 235 PS pro Anlage installiert. Der Antrieb im Ober- und Unterwagen des Gießturms erfolgt durch Anwendung gekuppelter synchron laufender Motoren. Hierdurch ist ein seitliches Verdrehen der Gesamtanlage unmöglich gemacht. Der Gießturm kann mit einer Fahr-geschwindigkeit von 2,5 m pro Minute verschoben werden. Der Turm ist mittels vier Fachwerkstreben fest mit dem Fahrgerüst verbunden, so daß weitere Verankerungen oder Abspannungen durch Drahtseile nicht erforderlich sind. Die statische Berechnung des Gießturms erfolgte so, daß er in vertikaler Richtung als ein durchlaufender Träger auf elastisch senkbaren Stützen angesehen wurde, wobei die Auflagerkräfte in die Stützen übergeleitet werden. Die Stützenlängen betragen: kleine Stützen je 30 m, große Stützen je 50 m. Der freitragende Arbeitsradius mit einem Hauptflieger und einem Vorflieger beträgt 53 m. Zur Aufhängung dieser Hauptrinnenanlage dient ein Derrick von 36 m Länge. Zum Betonieren der tiefliegenden Teile des Bauwerkes kann eine Hilfsrinnenanlage verwandt werden, die am Fuße des Gießturms angeordnet ist. (Vgl. Abb. 12 c.) Der Arbeitsbereich dieser Hilfsrinnenanlage mit einem Flieger beträgt 25 m. Dieses Hilfsrinnensystem gestattet also ohne Beschickung des Turmkü-bels die Fundamente zu betonieren. Um das Mittelstück der Doppelschleuse betonieren zu können, kann der Arbeitsradius der Hauptrinnenanlage durch Anhängen einer 12 m Fliegerrinne mit einem 7 m Vorflieger auf einen größten Arbeitsbereich von 72 m vergrößert werden. Hierbei muß das Rinnen-system mit Hilfe des Wolf-Turmdrehkranes (vgl. Abb. 12 d) nochmals unterstützt werden. Auf dem Fahrgerüst eines jeden Gießturms sind zwei Betonmischmaschinen von je 1250 l Trom-melinhalt eingebaut, die mittels zweier Schrägaufzüge vom Be-dienungsgleis beschickt werden können. Der Wageninhalt der Schrägaufzüge ist so bemessen, daß das trockene Mischgut (etwa 1400 l, entsprechend 1 m³ fertigen Betons) bequem gefaßt werden kann. Der fertige Beton wird von den zwei Mischmaschinen in einen Ausgleichbehälter von 4 m³ Inhalt entleert, aus dem er nach Belieben entweder in die untere Hilfs-rinnenanlage c oder in den Aufzugskübel des Gießturms abge-gaben werden kann. Durch die Anordnung zweier Mischmaschinen und des Ausgleichsbehälters wird bewirkt, daß stets eine genü-gende Menge von Beton für den Aufzug vorhanden ist, so daß Stockungen im Betrieb wegen Materialmangel nach Möglichkeit vermieden werden. Der Inhalt des Aufzugskübel beträgt 100 l, seine Fördergeschwindigkeit 2 m/s.; er entleert seinen Inhalt durch selbsttätiges Kippen in einen der oberen Rinne a vorgeschalteten Zwischenbehälter. Ein auf der Bedienungs-bühne i (vgl. Abb. 12) stehender Arbeiter regelt den Auslauf des Betons so, daß er in ununterbrochenem gleichmäßigem Strom durch die Gießrinne fließt. Die den Turmkübel bedienende Schnellaufzugswinde hat eine Tragkraft von 3,5 t bei v = 2 m/s. und einer Motorleistung von 135 PS. Eine getrennt angeordnete Schlittenwinde von 8 t Tragkraft bei v = 2,4 m/min. gestattet das freitragende Rinnensystem in der Minute 0,4 m zu heben. Der Antrieb erfolgt ebenfalls durch einen direkt gekuppelten Elektromotor. Die von der Herstellerin der Betonieranlage garantierte Leistung von 50 m³ pro Stunde mit einem Turm ist auf der Baustelle noch erheblich überschritten worden. Dieses ist auch deutlich aus den Diagrammen der Abb. 14 ersichtlich. Laut Betriebserfahrungen beträgt die Leistung einer Anlage etwa 50—75 m³ pro Stunde. Durch ent-sprechende Vergrößerung der Mischmaschinen und Erhöhung der Hubgeschwindigkeit der Aufzugswinde könnte sie bis über 100 m³ pro Stunde gesteigert werden.

Die Diagramme der Abb. 14 a sind auf Grund eines Wochen-berichts aufgetragen und geben ein Bild von der Leistungs-fähigkeit der Gußbetonanlage. Bemerkte sei noch, daß es sich hier nicht um Höchstleistungen, sondern um den normalen Betrieb handelt. Die Linienzüge a stellen die gemittelte effektive

Leistung der Gießtürme I und II in cbm pro Stunde während der tatsächlichen Arbeitszeit derselben dar, während die Linien-züge b die gemittelten Tagesleistungen in cbm pro Stunde wiedergeben. Die letzteren Werte wurden erhalten, indem die Tagesleistung durch die Anzahl der Arbeitsstunden dividiert wurde. Gearbeitet wurde an der Schleusenbaustelle normaler-weise in zwei Schichten zu je neun Stunden. Von den Arbeits-

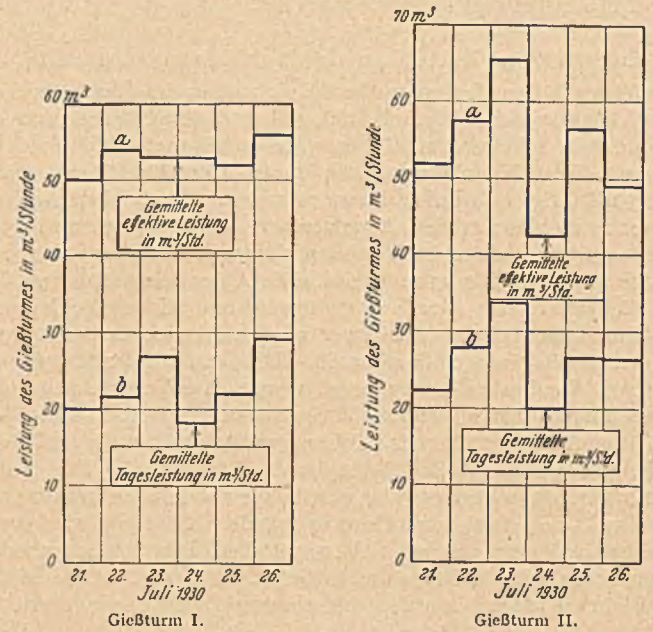


Abb. 14a. Leistungen der Gießtürme.

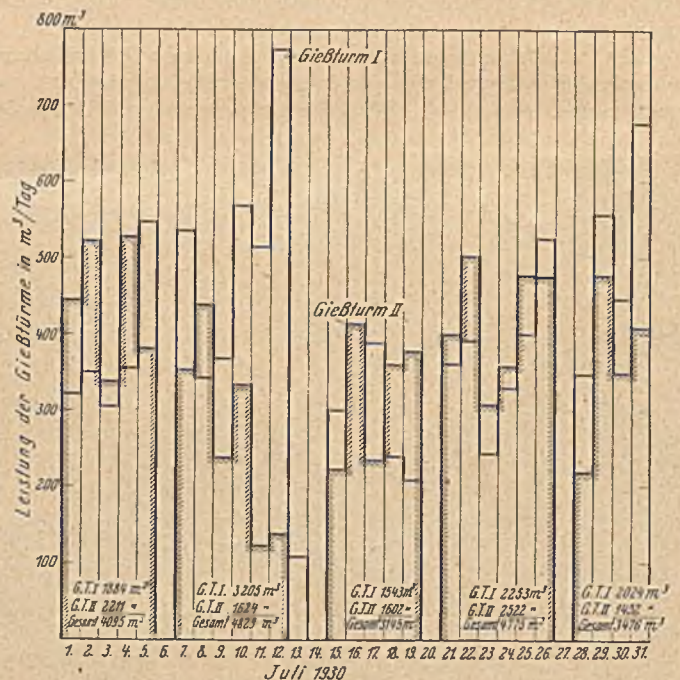


Abb. 14b. Leistungen der Gießtürme.

unterbrechungen der Gußbetonanlage geht nur ein Teil zu Lasten des eigentlichen Betonierbetriebes: wie das Verfahren der Gießtürme, Schwenken des Derricks bzw. der Fliegerrinnen, Vergrößerung bzw. Verkleinerung des Arbeitsradius durch Auswechseln, Anhängen oder Abhängen von Fliegern, An- und Abhängen der Trichter oder Hosenrohre, Auswaschen der Rinnen usw.

Auf Abb. 14 b sind die Tagesleistungen der Gießtürme I und II auf der Schleusenbaustelle graphisch aufgetragen. Die mittlere Tagesleistung der Betonieranlage betrug 750 cbm pro Tag.

Die Gesamtleistung im Juli betrug 20 320 cbm. Laut Bauprogramm waren im Juli herzustellen 19 500 cbm.

Sowohl in den Seitenwänden, als auch im Mittelstück der Schleusen sind alle 31 m Trennungsfugen angeordnet, zu diesem Zweck werden die Endflächen der Betonblöcke mit einem

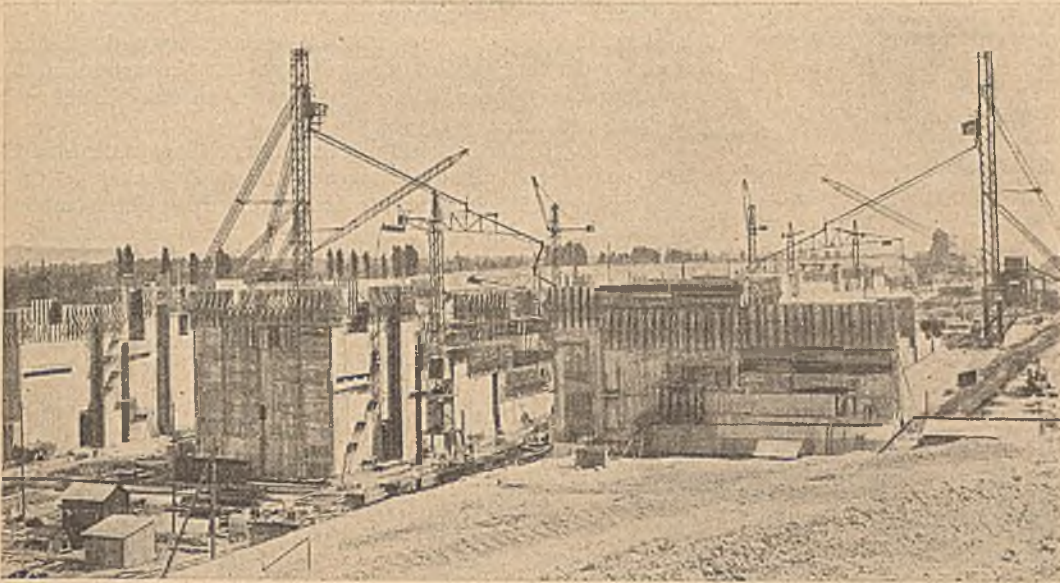


Abb. 15. Schleusenbaustelle. Ansicht vom Unterhaupt. Bauzustand September.

Asphaltanstrich versehen. Zwecks Dichtung dieser Trennungsfugen sind in den aneinanderstoßenden Baublöcken von oben bis unten durchlaufende Aussparungen vorgesehen. Der so entstehende Kern soll nachträglich vergossen werden. Außerdem sind noch besondere Dichtungsbleche vorgesehen, die ein Durchtreten des Wassers verhindern sollen. Ursprünglich war geplant,

an den Enden mit dem Beton verbunden. Um die Unverschieblichkeit und Lotrechtstellung der Verschalung zu sichern, werden außerdem in die bereits gegossene untere Lage mit Haken versehene Rundeisen einbetoniert. Mit diesen Rundeisen werden die um die Riegel der Dreieckrahmen geschlungenen Drähte verbunden und abgewürgt. Um eine Wiederverwendung der Schraubenbolzen zu ermöglichen, werden die Gewinde und der in den Beton eingreifende Teil der Schraubenbolzen sorgfältig gereinigt und eingefettet. Die Vierkantmutter kann selbstredend nicht wiedergewonnen werden, sondern verbleibt im Beton. Ist eine neue Schicht von 2 m Höhe betoniert, so werden die Schraubenbolzen gelöst und die unterste Schalttafel mit Hilfe des Wolff-Turmkranes oben angesetzt, worauf auch die Dreieckrahmen um eine Schichthöhe versetzt und verschraubt werden können. Um eine große Beweglichkeit dieser Wolff-Turmdrehkrane (im Ganzen 6 auf der Schleusenbaustelle) zu ermöglichen, sind auf der Betonsohle jeder Schleusenammer je zwei Gleise angeordnet. Diese Kran-gleise laufen parallel zu den Längswänden bzw. Mittelstück der Schleusen, (vgl. Abb. 13) und sind durch vier Quergleise mit Drehscheiben verbunden, so daß die Wolff-Krane an beliebiger Stelle nach Bedarf angesetzt werden können.

Um eventuell durchtretendes Sickerwasser unschädlich abzuführen, wurde an der dem Kraftkanal zugekehrten Schleusen-

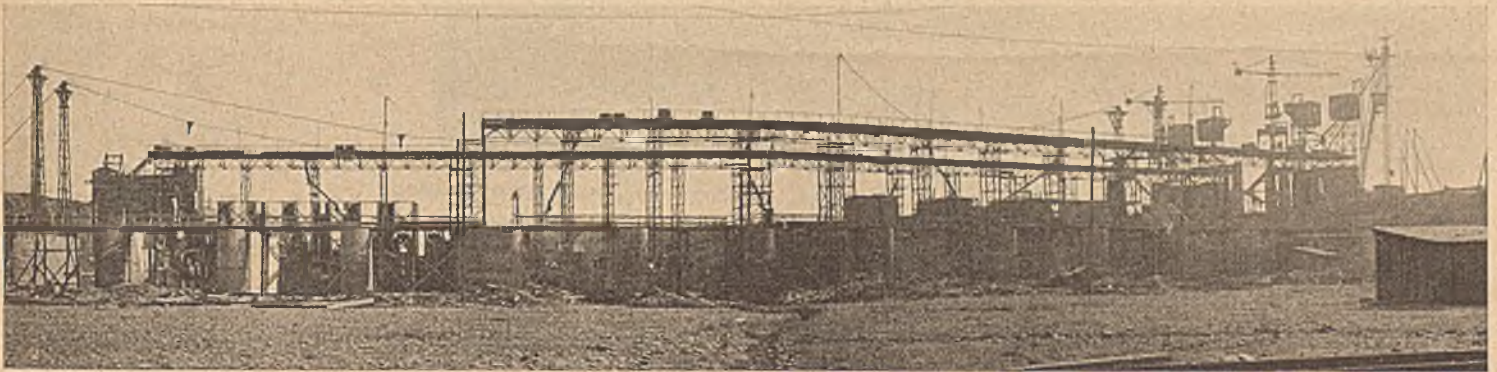


Abb. 16. Blick in die Krafthausbaustelle.

das Bauwerk in Blöcken von 31 m Länge entsprechend dem Abstand der Trennungsfugen zu betonieren. Mit Rücksicht auf die Schwinderscheinungen des Betons wurde jedoch eine weitere Unterteilung der Baublöcke für erwünscht gehalten. Aus diesem Grunde beschränkte man die Baublocklänge auf 10—11 m. Um die so entstehenden Arbeitsfugen zu dichten, sind etwa 40 cm lange Rohrstützen in den Fugen einbetoniert, in die nachher Zementmörtel unter Druck eingepreßt wird. Die Blöcke werden in Lagen von 2 m Höhe betoniert. Da es sich, abgesehen von den Umläufen, meist um glatte Betonflächen handelt, so werden für die Verschalung besonders vorbereitete, geölte Schalttafeln von 4 m Länge und 2 m Höhe entsprechend der Stärke der Betonlagen verwandt. Je zwei dieser Schalttafeln werden der Höhe nach durch sechs aus Kanthölzern hergestellte Dreieckrahmen zusammengefaßt und gehalten. Der Riegel des Dreieckrahmens wird durch 4 Bolzen mit Vierkantmuttern

längswand ein geschlossener Betonkanal ausgeführt, der am Unterhaupt in den Ablaufkanal mündet. Die Decke dieses Kanals hat kreisrunde Öffnungen von 15 cm Durchmesser erhalten, um dem Sickerwasser den Eintritt zu gestatten.

Die Betonarbeiten auf der Krafthausbaustelle.

Der Entwurf des Krafthauses ist dadurch interessant, daß nach dem Vorschlag von Koechlin zwischen den Turbinen und dem Maschinenhaus ein Durchfluß vorhanden ist, welcher als Überfall dient. Hierdurch wird es möglich bei Stillstand einer Turbine ihre gesamte Betriebswassermenge durchzulassen. Das Krafthaus ist für die Aufnahme von sechs Kaplanturbinen von je 33 500 PS Leistung und 5600 mm Laufrad-Durchmesser vorgesehen. Vorläufig kommen jedoch nur fünf Turbinen zur Aufstellung. Das Nettogefälle schwankt normalerweise zwischen 12 und 16,5 m. Bei höchsten und niedrigsten Wasserständen

des Rheins können die Grenzwerte 7,5 und 16,6 m erreicht werden. Die Jahreserzeugung an elektrischer Energie wird etwa 750 Millionen kWh betragen.

Nach dem sehr sorgfältig entworfenen Bauprogramm ist das ganze Bauwerk in eine Anzahl Arbeitsabschnitte eingeteilt, wie dies aus Abb. 17 ersichtlich ist. Die Einteilung wurde so getroffen, daß die doch notwendig werdenden Arbeitsfugen in keiner Weise sich schädlich auswirken können. Außerdem

werden die Gußfugen mittels besonderer Eiseneinlagen und Verzahnungen nach Möglichkeit rißsicher ausgebildet. Die Anordnung derartiger Verzahnungen und Eiseneinlagen ist aus den Abb. 19 deutlich zu erkennen.

Die Länge des Bauwerkes — 170 m — die einzubringende Betonmenge etwa 200 000 m³ sowie die vorgesehene kurze Arbeitszeit zur Herstellung des Bauwerkes bedingten eine leistungsfähige Einrichtung, welche das Einbringen des Betons an vielen Stellen gleichzeitig gestattet und insbesondere die kontinuierliche Zufuhr des fertigen Betons zu den Verteilungsstellen ermöglichte.

Abb. 18 läßt die Gesamtanlage erkennen. Diese in der Hauptsache von der Baumaschinenfabrik Gaulie, Gockel & Cie., Oberlahnstein a. Rhein gelieferte Einrichtung stellt eine Kombination zwischen festen Brücken, Turmdrehkranen und Gußbeton-anlage dar.

Zwei Brücken aus Eisenkonstruktion in der Länge des Bauwerkes sind auf eisernen Stützen angeordnet, von denen mehrere als feste, die übrigen als Pendelstützen ausgebildet sind. Die Stützen selbst werden in das Bauwerk mit einbetoniert,

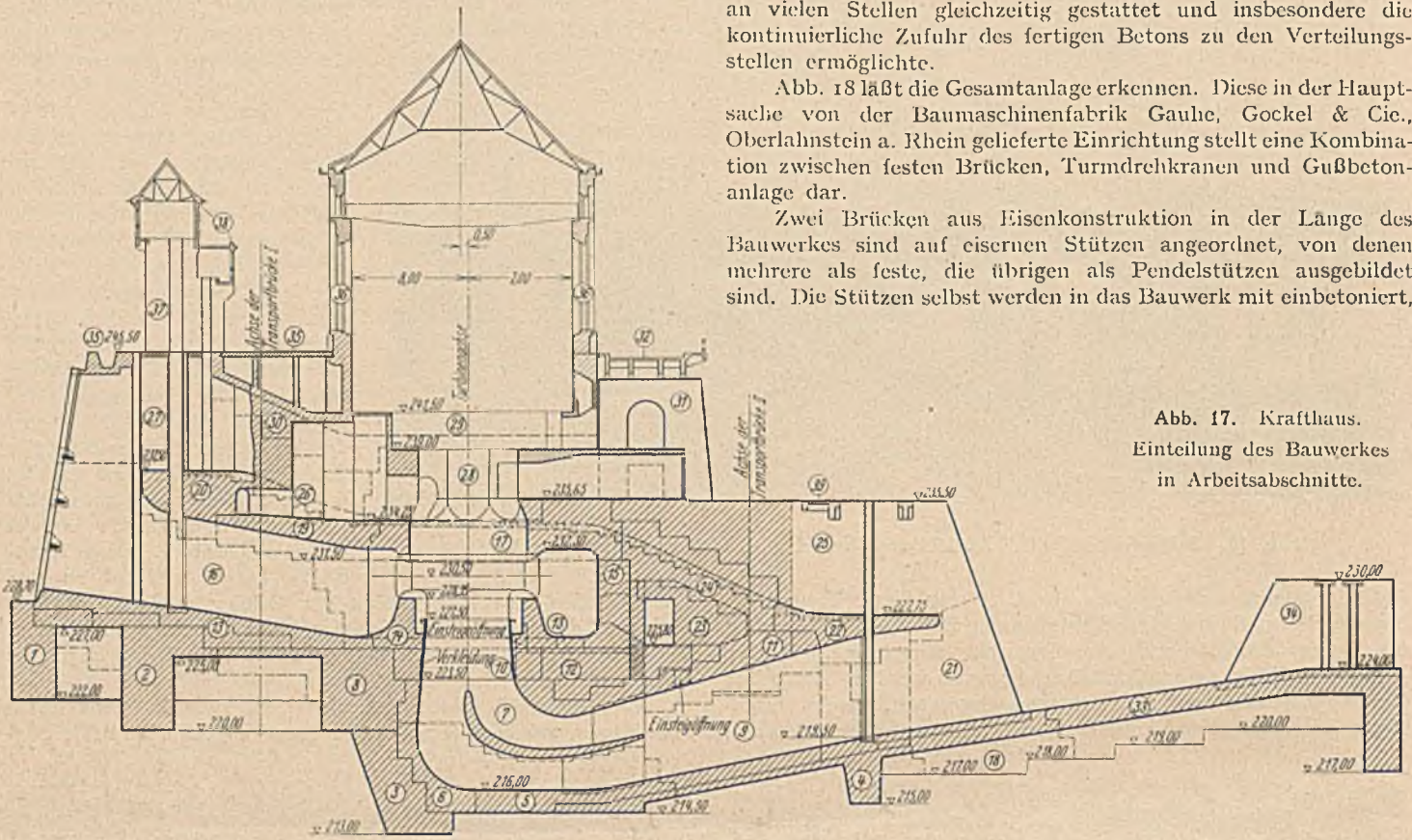


Abb. 17. Krafthaus.
Einteilung des Bauwerkes
in Arbeitsabschnitte.

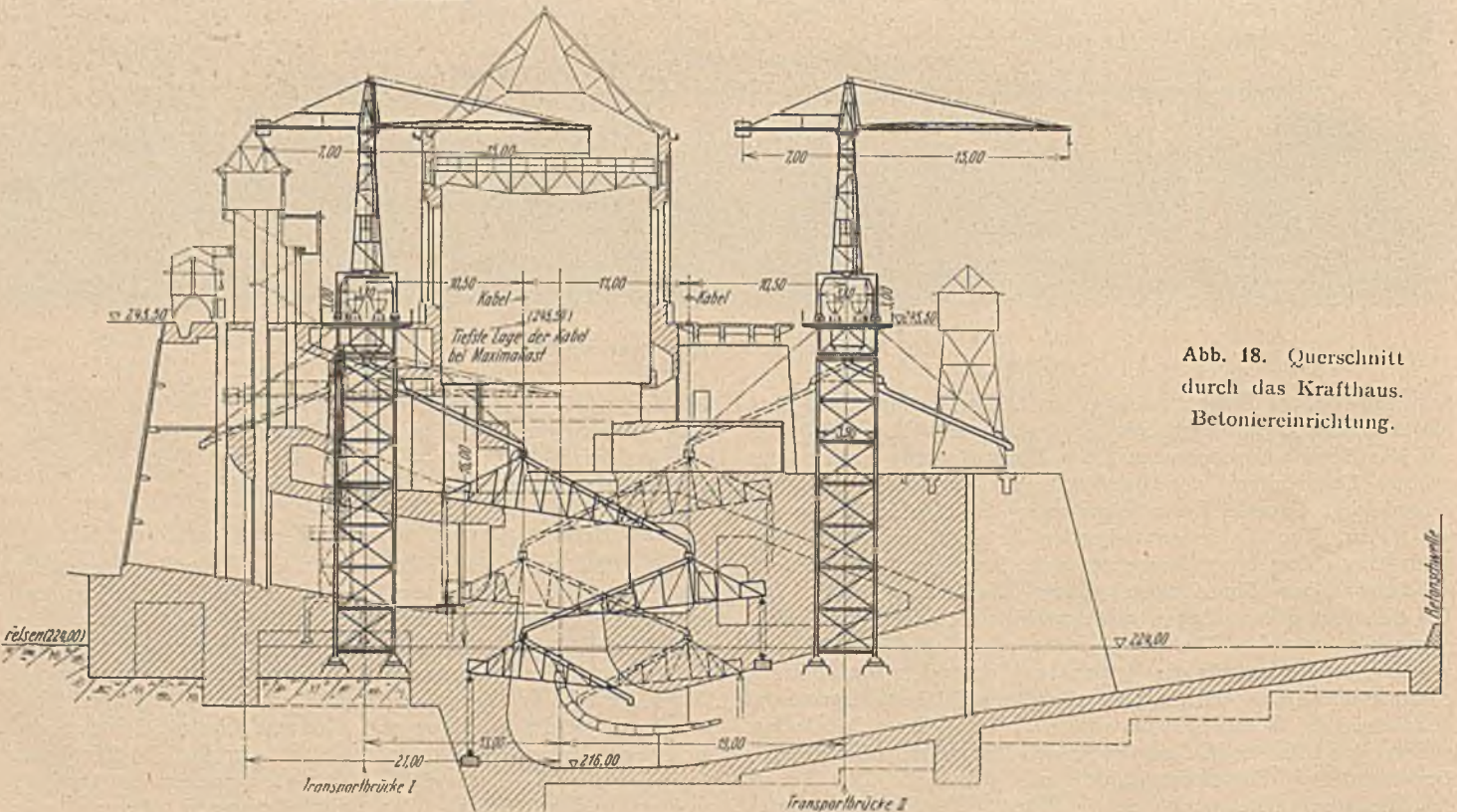


Abb. 18. Querschnitt
durch das Krafthaus.
Betoniereinrichtung.

nachdem die Diagonalen dem Fortgang der Bauarbeiten entsprechend entfernt wurden.

Die Betonbereitungsanlage befindet sich an den Enden der Brücken und besteht aus 4 Freifallmischern von je 1300 l Füllung (jedes Brückenecke 2 Mischer). Die Mischer finden auf eisernen Gerüsten Aufstellung in einer Höhe von 17 m über Flur. Die Beschickung erfolgt durch Kippkastenaufzüge, welche ihr Material aus Muldenkippern erhalten, die auf eigens hierzu angelegten Zufahrtsgleisen aus dem Vorratslager herbeischaffen. Auf dem gleichen Wege wird der Zement der Mischung beigegeben. Zur Erzielung eines Betons von gleichmäßiger Güte sind die Mischer mit einer automatischen genau einstellbaren Wasserabmeßvorrichtung versehen.

Bei der hohen Aufstellung der Mischer auf eisernen Gerüsten hat sich der „R“-Schnellmischer als besonders geeignet erwiesen, da er infolge Verwendung nur hochwertiger Materialien ein verhältnismäßig leichtes Gewicht aufweist. Jede Maschine hat einen Vorfällbunker, in welchem sich bereits das Rohmaterial befindet, während der Mischvorgang sich noch in der Trommel abspielt. Nach Entleerung des Mixers braucht daher nur der Rundschieberschluß des Vorfällbunkers geöffnet zu werden, um in wenigen Sekunden mit der nächsten Mischung beginnen zu können. Unter der Entleeröffnung eines jeden Mixers befindet sich ein verschließbarer Betonbunker von je 1000 l Inhalt zur Aufnahme einer fertigen Mischung. Von letzterem gehen feste Rinnen mit einem schwenkbaren Rüssel auf die Brücke zur Beschickung der Muldenkipper.

Jede Brücke ist zweigleisig, mit kräftigen Bohlen abgedeckt und mit Geländer versehen, so daß sich sowohl der Transport mit den Muldenkippern als auch der Fußgängerverkehr auf derselben abspielen kann. Verteilt über die ganze Länge der Brücke befinden sich mit Rundschieberschlüssen versehene stationäre Bunker von je 3 m³ Inhalt, welche an beliebige Stellen der Brücken versetzt werden können. Auf die durch Fortnahme eines Bunkers entstehenden Öffnungen in der Brücke werden eiserne Deckel mit Bohlen eingesetzt. Der Abtransport des Betons in vorstehend genannte Bunker geschieht durch 10 Doppel-Kippwagen von je 1,5 m³ Inhalt. Als Zugmittel sind elektrische Lokomotiven gewählt mit einer Fahrgeschwindigkeit von 100 m in der Minute. Durch Drehen einer Handkurbel werden die Wagen in die Kippstellung gebracht und entleeren ihren Inhalt in die in die Brücken eingebauten Bunker.

Zur Erläuterung der weiteren Betonverteilung muß vorerst über die Aufhängung der Betongießrinnen noch Einiges gesagt werden (vgl. Abb. 18). Die Entfernung von Mitte bis Mitte der beiden festen Brücken beträgt 32 m. In diesem Zwischenraum sind 2 Tragkabel angeordnet, welche sich über die ganze Länge des Bauwerks erstrecken und am Ende über Eisenkonstruktionstürme von je 22 m Höhe zur Erde abgeleitet und dort verankert sind. Der Durchmesser eines jeden Kabels beträgt 74 mm bei einer Gesamtbruchfestigkeit von etwa 400 000 kg. Diese Kabel dienen zur Aufhängung der Gegengewichtsrinnen (Flieger) für die Betonverteilung. Im ganzen werden an den Kabeln aufgehängt 12 Flieger mit einem Gesamtgewicht einschließlich Ballast von 60 t. Die Maximalausladung des größten Fliegers

beträgt 14 m, wobei zu beachten ist, daß an demselben ein weiterer Flieger von 3,5 m Arbeitsradius angehängt werden kann.

Bequeme Aufsteigsmöglichkeiten durch Anbringung von Leitern mit Geländern und Podesten sind an allen Gegengewichtsrinnen vorhanden.

Um die Verteilungsrinnen an beliebigen Stellen des Bauwerks verwenden zu können, sind diese an Wägelchen an den Tragkabeln aufgehängt.

Parallel zu den Tragkabeln läuft das Zugseil zum Verholen der Gegengewichtsrinnen. Ein eigens durchgebildeter Mechanismus an den Wägelchen gestattet durch Handzug von der Arbeitsstelle aus die Verankerung der Wägelchen mit den Tragkabeln für die Arbeitsstellung, und mit den Zugseilen falls verfahren werden soll.

Der Beton gelangt aus den in die Brücke eingebauten Bunkern durch eine schwenkbare Rinne in die Gegengewichtsrinne und von dort in die Verschalung. Mit fortschreitender Höhe des Bauwerks werden die jeweils unten befindlichen Flieger

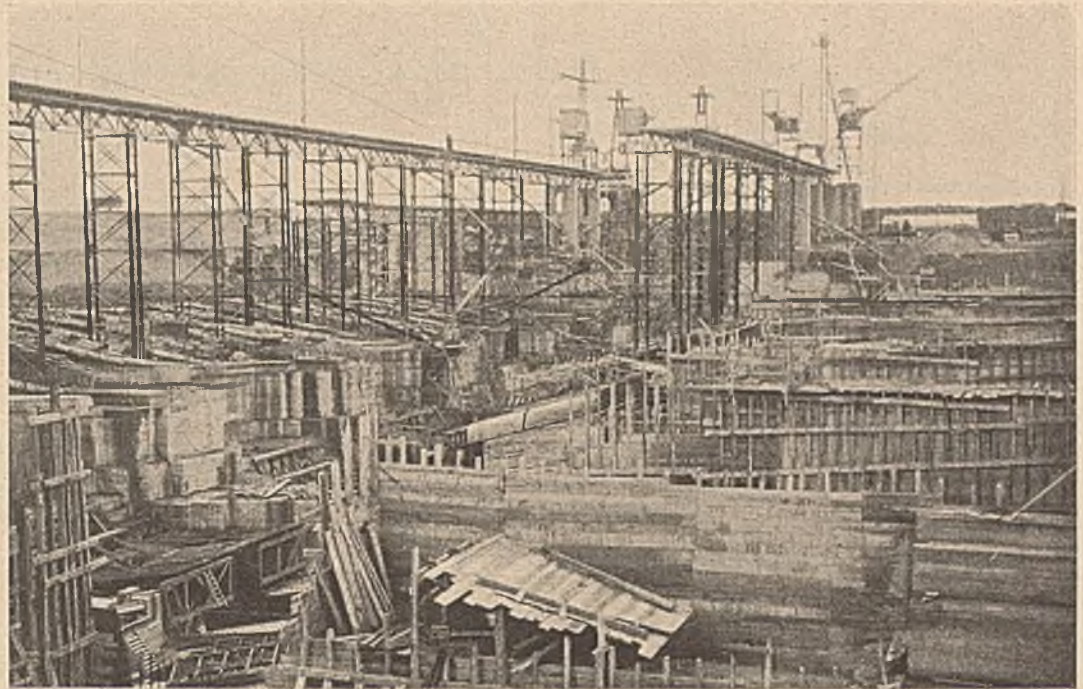


Abb. 19. Blick in die Krafthausbaugrube.

abgehängt und nur mit den oberen gearbeitet. Die geringen Massen Beton in den höheren Lagen, welche durch Gießen nicht eingebracht werden können, werden mittels Turmdrehkrans in die Verschalung gefüllt.

Es ist ohne weiteres verständlich, daß durch die vorbeschriebene Anlage, welche für jede Arbeit eine besonders hierzu geeignete Einrichtung besitzt, die Arbeiten schnellstens von statten gehen müssen (Betonierbrücke, Kabelkran, Turmdrehkran, Gußbetoneinrichtung).

Die gesamte Betonbereitungs- und Verteilungsanlage einschließlich der eisernen Brücken wurde von der Baumaschinenfabrik Gauhe, Gockel & Cie. G. m. b. H., Oberlahnstein a. Rhein, geliefert. Die Durchbildung der Konstruktionen ist in engster Zusammenarbeit mit den Bauingenieuren des Unternehmers erfolgt, wobei eine Reihe von Verbesserungen an Hand der gesammelten Erfahrungen angewandt werden konnten.

Vorstehende Beschreibung der Arbeitsmethoden auf den Baustellen des Rheinkraftwerks Kembs läßt erkennen, wie durch weitgehende Mechanisierung und großzügige Verwendung von modernen Baumaschinen gewaltige Leistungen bei kürzester Bauzeit erzielt werden können.

Zum Schluß noch eine Betrachtung über die Spannungsverteilung im Querschnitt a—c. Zuzolge Gl. (4.) S. 688, finden wir hier die Verschiebung

$$v = \frac{2\sigma}{E} \left(l^2 - \frac{E}{G} x^2 \right) + A + \sum B \cos k l \operatorname{Cof} n x;$$

da $v = 0$ für $x = \pm \frac{b}{2}$, ergibt sich hieraus

$$(13) \quad A = \frac{\sigma l}{2E} \left(\frac{1}{3} - \frac{E}{G} \cdot \frac{b^2}{4l^2} \right).$$

Dasselbe Resultat liefert Gl. (9), wenn man nach y zwischen 0 und l integriert. Dann wird in der Stabachse $x = 0$,

$$(14) \quad v_0 = \frac{\sigma l}{E} \left(\frac{1}{3} + \frac{E}{G} \cdot \frac{b^2}{8l^2} - \sum \frac{2}{\pi^2} \cdot \frac{1}{g^2} \cdot \frac{1}{\operatorname{Cof} \left(\frac{n b}{2} \right)} \right).$$

Für $l = b$ wird die Verschiebung in der Stabachse in der Pfeilrichtung (siehe Abb. 3).

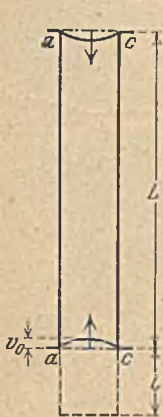


Abb. 3.

$$v_0 \approx 0,61 \frac{\sigma l}{E},$$

während an den Rändern $v = 0$. Infolgedessen muß in der Stabachse eine Verminderung in der Spannung σ auftreten, die umso geringfügiger ist, je länger der angeschlossene Stab im Verhältnis zur Länge der Schweißnaht. Die Länge L des Stabes reduziert sich auf den Wert $L - 2v_0$, abgesehen von der Längenänderung $L \frac{\sigma}{E}$, die er im Mittel durch die Stabkraft P erfährt. Die der Verschiebung v_0 entsprechende Spannungsverminderung dürfte in roher Schätzung

$$\Delta \sigma_0 \approx 2 \frac{v_0}{L} \cdot E = 1,21 \frac{\sigma l}{L}$$

betragen, wenn keine Stirnnaht vorhanden ist.

Veranlaßt durch einen von Herrn Dr.-Ing. Kohl erhobenen Einspruch gegen den Aufsatz S. 687, Jhrg. 1930, sollen auch die der

strengen Elastizitätstheorie genügenden Gleichungen kurz angeführt werden. Sie lauten, wenn man einfach $m \approx 3$ setzt:

$$\begin{aligned} \sigma_y \frac{1}{G} &= 3 \frac{\partial v}{\partial y} + \frac{\partial u}{\partial x}; \quad \cos z = 0 \\ \sigma_x \frac{1}{G} &= 3 \frac{\partial u}{\partial x} + \frac{\partial v}{\partial y} \\ \tau \frac{1}{G} &= \frac{\partial u}{\partial y} + \frac{\partial v}{\partial x} \end{aligned}$$

$$u = \sum A \cos k y (\operatorname{Cin} k x - \delta k x \operatorname{Cof} k x)$$

$$v = - \sum A \sin k y [\operatorname{Cof} k x (1 - 2\delta) - \delta k x \operatorname{Sin} k x] - a y$$

$$k = \frac{g \pi}{2 l}, \quad \frac{k b}{2} = z, \quad \delta = \frac{1}{z} \operatorname{I}g z, \quad g \text{ ungerade}$$

Am Rande sind u und v Null:

$$\sum A \sin k y \phi = -a y$$

$$A \phi l = - \frac{2 a l^2}{k^2 l^2} \sin k l$$

$$\phi = \operatorname{Cof} z (1 - 2\delta) - \delta z \operatorname{Sin} z$$

$y = 0$:

$$\frac{\sigma_0}{\sigma} = \left[1 - \frac{4}{3} \sum \frac{\sin k l}{k l} [\operatorname{Cof} k x (1 - 2,5 \delta) - \delta k x \operatorname{Sin} k x] \right]$$

$$\int \sigma_0 dx = \sigma b \left[1 - \frac{8 l}{3 b} \sum \frac{\sin k l}{(k l)^2} \psi \right]$$

$$\psi = \frac{1,5 \operatorname{I}g^2 z}{z} \frac{1}{1 - \operatorname{I}g^2 z - \frac{2}{z} \operatorname{I}g z}$$

Zahlentafel

$\frac{b}{l} = 0,51$	1,02	2,04	∞
----------------------	------	------	----------

Für $x=0$ $\frac{\max \sigma_0}{\sigma} = 0,06$	0,37	0,85	1
---	------	------	---

$\frac{\sigma b}{l} \int \sigma_0 dx = 0,04$	0,27	0,61	1
--	------	------	---

KURZE TECHNISCHE BERICHTE.

Verein Deutscher Portland-Cement-Fabrikanten.

Die diesjährige Generalversammlung des Vereins Deutscher Portland-Cement-Fabrikanten zur Erledigung der inneren Angelegenheiten des Vereins findet am 18. März dieses Jahres in Berlin statt.

Neue bewegliche Wehre in der Seine.

(Nach einem Bericht aus Annales des Travaux Publics de Belgique, Oktober 1930.)

Es wird eine Reihe im Bau befindlicher Wehrbauten geschildert, die als Ersatz für die alten aus der Mitte des vorigen Jahrhunderts stammenden Wehre notwendig wurden, um die Schifffahrtsverhältnisse auf der Seine zu verbessern und die Hochwasserüberschwemmung zu verringern.

Im Gebiete der unteren Seine sind die Wehrbauten bei Chatou und bei Suresnes bemerkenswert.

Wehr bei Chatou.

Das alte Nadelwehr nach dem System Poirée bei Bezons, ungefähr 30 km stromabwärts von Paris, das den 10 km langen rechten Flußarm der Seine abschließt, wurde bereits im Jahre 1840 gebaut. Durch den Neubau des Wehres bei Chatou im rechten Flußarm der Seine, ungefähr 4 km unterhalb von Bezons, wird das veraltete Wehr mit seiner hochliegenden Schwelle ersetzt und durch Tieferlegung der Sohle der Hochwasserspiegel bei Bezons um 1 m gesenkt und gleichzeitig der Niederwasserstand der Seine im Rahmen des neuen Ausbauprogrammes durch Ausbaggerung des Flußarmes von 3,20 auf 5,0 m erhöht (Abb. 1).

Das Wehr bei Chatou hat drei gleiche Öffnungen von je 30,50 m l. W. mit Zwischenpfeilern von 4,50 m Stärke; für den Verschuß der Öffnungen wurden eiserne Doppelschützen System Stoney, mit einer Gesamthöhe von 7,72 m gewählt, da mit diesem Wehrtyp bei dem beträchtlichen Stau der Wasserstand leicht und sicher geregelt werden kann. Die Wehrschwelle liegt 4,47 m unter dem normalen Unterwasserstand bei einem Normalgefälle von 3,25 m. Das untere Schütz hat eine Höhe von 5,06 m und besteht aus zwei horizontalen Fachwerkträgern von 2,45 m Abstand und 4,20 m größter Höhe. Das obere Schütz ist 2,66 m hoch und gegenüber dem unteren Schütz auf der Unterwasserseite versenkbar; durch Modellversuche wurde die günstigste Form der Überlaufkrone dieses oberen Wehrkörpers bestimmt. Für die Konstruktion der Schützen wurde Flußeisen mit einer Mindest-Elastizitätsgrenze von 24 kg/mm² und einer Bruchfestigkeit von 42 kg/mm² mit 25% Dehnung verwendet; die rechnerische Beanspruchung beträgt 12 kg/mm² mit Ausnahme des unteren Horizontalträgers, der mit Rücksicht auf Schwingungskräfte beim Anheben des Schützes nur mit 7,5 kg/mm² beansprucht wird. Die Gewichte des unteren und oberen Wehrkörpers betragen 150 bzw. 100 t. Die Bewegung des oberen Schützes erfolgt elektrisch, die des unteren hydraulisch. Zunächst wird das obere Schütz bei steigender Wasserführung der Seine abgesenkt, bis es auf den Konsolen des unteren Schützes aufruhrt; bei weiterem Steigen des Wassers wird das untere Schütz in der Regel mit dem oberen gleichzeitig gehoben; das obere Schütz kann jedoch auch unabhängig vom unteren gehoben werden. Beide Schützen sind an Gallschen Ketten aufgehängt. Das Anheben der gesamten Schützenkonstruktion

erfolgt durch hydraulische Winden mit einer Geschwindigkeit von 0,20 m/min; beim Hochziehen der Schützenkonstruktion wird gleichzeitig der oberwasserseitige Bedienungssteg mithochgezogen.

Für den Fall von Beschädigungen an den Wehrkörpern steht ein eiserner Notverschluß zur Verfügung von ähnlicher Konstruktion wie der untere Verschlusskörper des Wehres, jedoch von 8,22 m Höhe, der bedarfsweise in einer der drei Öffnungen Verwendung finden kann (Gewicht 140 t). Auf der Unterwasserseite wird der Notverschluß durch ein vierteiliges Schütz von gleichfalls 8,22 m Höhe bei einem Gesamtgewicht von 145 t gebildet.

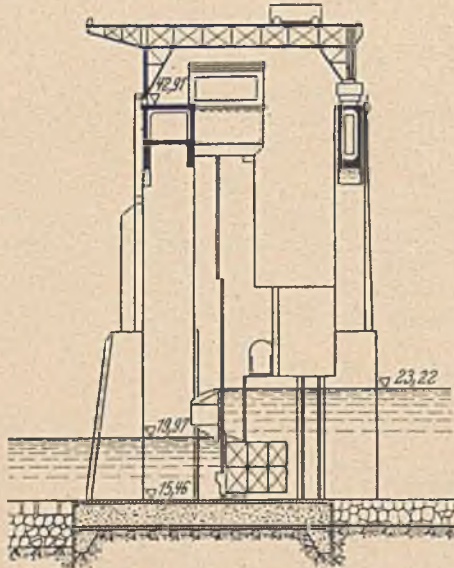


Abb. 1. Wehr bei Chatou.

0,45% Chrom Verwendung fand mit folgenden Eigenschaften: Bruchfestigkeit 50 kg/mm², Elastizitätsgrenze 35 kg/mm², Bruchdehnung 20%, Bruchquerdehnung 18%. Dieser Stahl kommt dem Siliciumstahl nahe, er ist jedoch weniger oxydierbar und leichter zu schweißen.

Zwei Tragkonstruktionen aus Eisenbeton, die eine unterstrom, die andere oberstrom von den Verschlusskörpern, laufen auf die ganze Wehrbreite über die drei Öffnungen durch, wovon die unterwasserseitige Konstruktion als gedeckte Bedienungsbrücke ausgebildet ist, in der die Windwerke und Antriebsmotoren untergebracht sind. Die unterwasserseitige Tragwand dieser Brückenkonstruktion trägt die Laufschiene für die stromab gelegenen Stützen zweier gekuppelter Portallaufkrane von 14 m Spannweite, deren oberwasserseitige Stützen auf der zweiten Eisenbetonkonstruktion laufen, die als Kastenträger ausgebildet ist. Mit Hilfe des Kranes können die Schützen selbst und die Notverschlüsse ein- und ausgebaut werden, desgleichen die mechanischen Einrichtungen, die in der Bedienungsbrücke eingebaut sind.

Die Pfeiler und Widerlager des Wehres mit einer Länge von 20 bzw. 17 m sind mittels Druckluft unter Verwendung von eisernen Senkkästen auf eine Kreideschicht gegründet, während die 18 m langen Wehrschwelle im Schutze von Spundwandfangedämmen im Trockenen hergestellt sind. Die 2 m starke Sohle besitzt ober- und unterstrom Sporne von 1,50 m Tiefe und ist durch 5 m lange eisernen Spundbohlen begrenzt. Das Flußbett ist oberhalb und unterhalb des Wehres auf 10 bzw. 15 m Länge besonders befestigt unter Verwendung von Steinblöcken von mindestens 300 kg Gewicht, wobei im Sturzbett noch Betonblöcke von 2,0 × 1,0 × 1,0 m zur Abdeckung Verwendung fanden.

Wehr bei Suresnes.

Das alte Wehr bei Suresnes unterhalb von Paris, das die drei Arme der Seine abschließt (eine Schiffsöffnungsöffnung von 72,38 m Breite und zwei Entlastungsöffnungen von je 62,50 m Breite), wurde im Jahre 1882 gebaut, wobei als Konstruktion eine Vereinigung zwischen Bouléschen Schützentafeln und Cameréschen Rolladenverschlüssen gewählt worden war. Das Wehr, dessen Bedienung nur langsam und schwierig erfolgen kann, genügt den Anforderungen hinsichtlich der Abführung außerordentlicher Hochwässer der Seine bei Paris nicht mehr und muß daher erneuert werden, um so mehr, als das neue Programm für den Ausbau der Seine eine Tieferlegung der Flußsohle verlangt.

Zur Zeit ist der Umbau der rechten Entlastungsöffnung im Gange, wobei die Sohle 3,31 m tiefergelegt wird.

Als Wehrtyp für den Verschluss dieses Armes wird ein Doppelschütz verwendet mit versenkbarem oberem Schütz entsprechend der Ausbildung, wie sie beim Wehrbau Ryburg-Schwörstadt am Oberrhein gewählt wurde. Die gesamte Wehrbreite ist in 2 Öffnungen aufgeteilt von je 30,50 m Breite; die gesamte Höhe des Wehrkörpers beträgt 7 m bei einem Normalgefälle von 3,17 m; das untere Schütz ist 4,50 m hoch, während das obere Versenkschütz eine Höhe von 2,50 m aufweist. Die Bewegung der Wehrverschlüsse erfolgt mit Hilfe von elektrisch betriebenen Winden.

Für den Umbau der Schiffsöffnungsöffnung sieht man die Verwendung eines Wehrtypes nach dem System M. Aubert vor, das eine Verbesserung des alten Stauklappenwehrtypes Chanoine darstellt.

Wehre an der oberen Seine.

Die Kanalisierung der oberen Seine zwischen Paris und Montereau, die sich auf eine Strecke von nahezu 100 km ausdehnt, wurde in den Jahren 1865—1870 durchgeführt. Obwohl das mittlere Gefälle auf dieser Strecke nur 0,20 m pro km beträgt, waren ein Dutzend Wehre notwendig, um die erforderlichen Haltungen zu schaffen, wobei das Gefälle an den einzelnen Wehren zwischen 1,23 m (Wehr bei La Madeleine) und 2,62 m (Wehr bei Port-à-l'Anglais) schwankte. Der Wasserstand, der ursprünglich nur 1,60 m betrug, wurde im Laufe der Zeit auf 3,20 m erhöht. Die alten Wehre umfaßten meistens 2 Öffnungen, eine Schiffsöffnungsöffnung, die durch Klappenwehre System Chanoine geschlossen wurde und eine Entlastungsöffnung mit einem Verschluss durch ein Poirée-Nadelwehr.

Der Plan für die Umgestaltung der Kanalisierung der oberen Seine sieht mit Rücksicht auf die Bedürfnisse der Schifffahrt eine Verminderung der Anzahl der Bauwerke auf die Hälfte vor; bisher sind die Wehre bei Varennes (in den Jahren 1925—26) und bei Vives-Eaux in den Jahren 1928—29) umgebaut worden. Beide Wehre sind mit Stauklappen ausgerüstet nach dem System von M. Aubert (Ingénieur des Ponts et Chaussées); auch für die übrigen Wehre in der oberen Seine ist die Verwendung derselben Wehrrart vorgesehen. Es war ganz natürlich, daß man bei den großen Erfahrungen, die man an der Seine mit den Chanoine-Wehren gemacht hatte, bei dem Neubau der Bauwerke an die Verwendung eines Wehrtypes dachte, der die Erfahrungen an den alten Wehren nutzbar machte. M. Aubert hat einen Wehrtyp geschaffen, der von der verbesserten Form der Chanoine-Wehre nach dem System Pasqueau ausgeht. Während die alten Wehre mit Hilfe von Schwimmfahrzeugen oder von einer Hilfsbrücke aus Poiréeböcken niedergelassen und aufgerichtet wurden, verwendet Aubert eine Brückenkonstruktion, die sich von Pfeiler spannt mit einem fahrbaren Arbeitswagen, von dem aus mit Hilfe von Ketten oder Gelenkarmen die Klappen abgelassen bzw. aufgerichtet werden, wobei der Kraftangriff am oberen Ende der Klappe erfolgt, während bei den alten Chanoine-Wehren die Klappe am unteren Ende gefaßt wurde. Bei den Aubert'schen Klappen bleibt der untere Teil derselben dauernd in Berührung mit der Schwelle, während beim Chanoine-Wehr sich die Klappe im umgelegten Zustande hinter die Schwelle legte. Sowohl beim Öffnen wie beim Schließen wird bei dem neuen Wehrtyp ein Zug auf die Klappe in Richtung gegen den Strom ausgeübt; nachdem maschinelle Kräfte zur Verfügung stehen, stand der Anwendung dieses Prinzips nichts mehr entgegen. Während der alte Wehrtyp nur für geringe Gefälle anwendbar war, läßt sich die Bedienung eines Wehres System Aubert bei jedem Gefälle ermöglichen. Ein wesentlicher Vorteil des neuen Wehrtypes im Vergleich mit anderen Wehrrarten, bei denen die Kräfte auf die Pfeiler übertragen werden, besteht darin, daß die Durchflußöffnungen breiter gehalten werden können und daß die Pfeilerlänge klein sein kann; die Pfeiler werden nur durch senkrechte Lasten beansprucht, so daß ihre Ausbildung und Gründung einfacher gehalten werden kann.

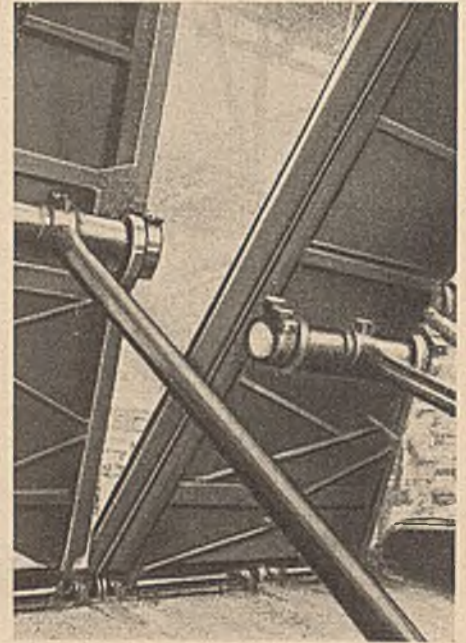


Abb. 2. Aubert'sche Stauklappe.

verwendet Aubert eine Brückenkonstruktion, die sich von Pfeiler spannt mit einem fahrbaren Arbeitswagen, von dem aus mit Hilfe von Ketten oder Gelenkarmen die Klappen abgelassen bzw. aufgerichtet werden, wobei der Kraftangriff am oberen Ende der Klappe erfolgt, während bei den alten Chanoine-Wehren die Klappe am unteren Ende gefaßt wurde. Bei den Aubert'schen Klappen bleibt der untere Teil derselben dauernd in Berührung mit der Schwelle, während beim Chanoine-Wehr sich die Klappe im umgelegten Zustande hinter die Schwelle legte. Sowohl beim Öffnen wie beim Schließen wird bei dem neuen Wehrtyp ein Zug auf die Klappe in Richtung gegen den Strom ausgeübt; nachdem maschinelle Kräfte zur Verfügung stehen, stand der Anwendung dieses Prinzips nichts mehr entgegen. Während der alte Wehrtyp nur für geringe Gefälle anwendbar war, läßt sich die Bedienung eines Wehres System Aubert bei jedem Gefälle ermöglichen. Ein wesentlicher Vorteil des neuen Wehrtypes im Vergleich mit anderen Wehrrarten, bei denen die Kräfte auf die Pfeiler übertragen werden, besteht darin, daß die Durchflußöffnungen breiter gehalten werden können und daß die Pfeilerlänge klein sein kann; die Pfeiler werden nur durch senkrechte Lasten beansprucht, so daß ihre Ausbildung und Gründung einfacher gehalten werden kann.

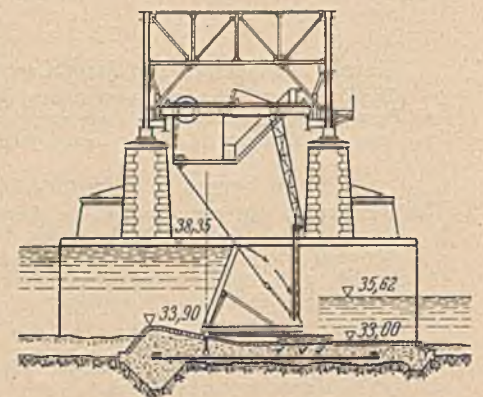


Abb. 3. Wehr bei Vives-Eaux.

Beim Bau des Wehres von Varennes wurde die Aubertsche Wehrkonstruktion zum ersten Male angewandt für eine Öffnung von 60,30 m (s. Abbildung 2). Der Wehrkörper wird aus 46 eisernen Klappen von 3,55 m Höhe und je 1,25 m Breite gebildet; der Zwischenraum zwischen den einzelnen Tafeln, der durch besondere Bleche abgedichtet wird, beträgt 6 cm. Der an der Brücke laufende Bedienungswagen wiegt ungefähr 8 t. Für das Aufrichten der Wehrtafeln wird eine maximale Zugkraft von 3 t erforderlich; für die Bedienung sind 2 Mann ausreichend. Der Arbeitswagen trägt unten einen verstellbaren Ausleger mit einem Bedienungspodium, von dem aus das Ein- und Aushängen der Ketten zum Bewegen der Klappe vorgenommen werden kann.

Die Aubertschen Klappen fanden zum zweiten Male beim Wehr von Vives-Eaux Verwendung, bei dessen Konstruktion die bei Varennes gesammelten Erfahrungen verwertet wurden. Das Wehr von

Vives-Eaux hat 2 Öffnungen von 64,50 m und 44,50 m mit 43 bzw. 31 Stauklappen von je 5,20 m Höhe und 1,50 m Breite (vgl. Abb. 3). Abweichend von der Anordnung bei Varennes ist der Bedienungswagen bei Vives-Eaux anstatt mit einem Kettenzug mit einer armartigen Konstruktion zum Auslösen, Senken und Heben der Wehrklappen ausgerüstet. Der Bedienungswagen ist bereits wesentlich schwerer geworden und wiegt 30 t, die größte Windenkraft ist für ungünstige Bedingungen zu 10 t errechnet, aus Sicherheitsgründen jedoch bis zu maximal 18 t bemessen. Das Gesamtgewicht einer Klappe einschließlich der Strebe und der Stützplatte beträgt 4,63 t, so daß der lfd. m des Wehrkörpers 3,1 t wiegt. Der Gewichts Aufwand pro m² Stau beläuft sich bei der Aubertschen Wehrkonstruktion auf 0,67 t, was nur ungefähr $\frac{2}{3}$ des Gewichts einer Wehrkonstruktion ausmacht, bei der die Öffnung mit einem einzigen Wehrkörper abgeschlossen wird.
W. L.

WIRTSCHAFTLICHE MITTEILUNGEN.

Zur Wirtschaftslage. Die Wirtschaftslage am Baumarkt verschlechtert sich trotz der schon bestehenden sehr ungünstigen Beschäftigungsverhältnisse fortgesetzt, teils infolge Eintritts von Frostwetter, teils infolge der noch andauernden Ungewißheit über das Ausmaß der öffentlichen Baufinanzierung, teils infolge Zurückhaltung der Auftraggeber, die im Hinblick auf die beginnenden Lohnverhandlungen im Baugewerbe einen weiteren Rückgang der Baupreise erwarten, obwohl bei den äußerst gedrückten Preisverhältnissen in den Angeboten vielfach die erwarteten Kostensenkungen schon vorweg genommen werden. Der Beschäftigungsgrad hat einen Tiefstand erreicht, der demjenigen vom Februar 1929, als infolge der anormalen Kälte jede Bautätigkeit lahmgelegt war, nahezu gleichkommt.

In gesamtwirtschaftlicher Beziehung ist der seit dem letzten Bericht eingetretene Umschwung zu fester Tendenz an der Börse beachtlich, ist es doch die Börse, welche im Konjunkturzyklus am frühesten die kommende Entwicklung ankündigt. Man wird also die weitere Kursentwicklung aufmerksam verfolgen müssen. Handelt es sich bei der Aufwärtsbewegung nicht nur um eine vorübergehende Reaktionserscheinung von kurzer Dauer, so dürfte hierin ein Anzeichen für einen bevorstehenden Wiederanstieg der Wirtschaft gesehen werden. Allerdings steht hierzu im gewissen Gegensatz, daß die Lage am Geldmarkt, dessen Flüssigkeit in der Depression gewöhnlich den Anlaß zu fester Börsen-Tendenz gibt, seit Mitte Januar recht angespannt ist, besonders im Vergleich zu den ausländischen Geldmärkten, wenn auch die Devisenabzüge vom deutschen Markt nachgelassen und der Reichsmarkkurs sich infolgedessen gebessert hat.

Senkung der Anliegerbeiträge. Im Hauptausschuß des Preußischen Landtages wurde ein Antrag angenommen, in welchem das Staatsministerium ersucht wird, den Gemeinden und Gemeinde-Verbänden eine Senkung der Anliegerbeiträge besonders zur Pflicht zu machen. In allen Fällen, wo Gemeinden und Gemeindeverbände die Anlegung der Straßen oder Anliegerarbeiten in eigener Regie vornehmen, sollen die Gemeinden verpflichtet sein, die Ausführung dieser Arbeiten dem Bauherrn zu überlassen, wenn dieser sich hierzu unter baupolizeilicher Aufsicht in dem vorgesehenen Rahmen bereit erklärt. Den Gemeinden (Gemeindeverbänden) soll des weiteren zur Pflicht gemacht werden, für Straßen und Straßenwege, die nicht zu den Hauptverkehrsstraßen oder Verkehrsstraßen erster Ordnung zählen, eine möglichst einfache Ausführungsart zum Zwecke der Verbilligung der Anliegerleistungen zu wählen. Ferner soll das Staatsministerium Maßnahmen treffen, durch die 1. die hohen Baupolizeigebühren herabgesetzt werden, 2. die hohen Straßen- und Kanalkosten weitmöglichst eingeschränkt werden durch Ausfüllung der Baulücken an fertigen Straßen, 3. der Apparat für die Genehmigung von Baugesuchen, der in Berlin fast 20 Behörden umfassen soll, abgebaut wird und die Baugesuche schneller Erledigung finden.

Abbau der Architektengebühren. Der Bund Deutscher Architekten BDA hat auf Grund eines Beschlusses seines Gebühren-Ordnungs-Ausschusses dem AGO, d. h. dem Ausschuß, der die Gebühren-Ordnung der technischen Berufsgruppen herausgibt, folgenden dringenden Antrag vorgelegt:

„Der Bund Deutscher Architekten hat zur Förderung des Preisabbaues und zur Belegung der Wohnungsbautätigkeit beschlossen, für Siedlungs- und Typenbauten auf die nach der Gebühren-Ordnung sich ergebenden Honorare bis auf weiteres einen Nachlaß von 10% zu gewähren.“

Der Bund Deutscher Architekten geht bei diesem Antrag von der Auffassung aus, daß nicht nur der mit öffentlichen Mitteln bezuschusste Kleinwohnungsbau, sondern überhaupt Siedlungs- und Typenbauten in Stadt und Land mit allen Mitteln gefördert werden müssen. Der Abbau der Gebühren soll sich nicht nur auf Wohnungsbauten, die mit öffentlichen Mitteln finanziert werden, beziehen, sondern auch auf entsprechende Bauten privater Bauherren und vor allem auch solche Bauten berücksichtigen, die nach einfachen Anforderungen mit Geldern der Bausparkassen errichtet werden.

Der BDA hat mit diesem Antrag eine Belegung der Bautätigkeit überhaupt unterstützen wollen und trotz erhöhter Unkosten und Steuerlasten der freien Architekten freiwillig einen Abbau der Gebühren vorgenommen, die nicht einmal gegenüber der Vorkriegszeit erhöht sind. Bei gleicher Gelegenheit wurde seitens des BDA beschlossen, die Gebühren-Ordnung weitgehend zu vereinfachen.

Ein Unterausschuß wird die Formulierung in aller Kürze fertigen stellen.

Die Steuererklärungen für die Einkommen-, Körperschafts- und Umsatzsteuer sind nach Anordnung des Reichsfinanzministeriums in der Zeit vom 1. bis 16. Februar 1931 unter Benutzung der vorgeschriebenen Vordrucke abzugeben. Die Steuerpflichtigen können Vordrucke in doppelter Ausfertigung bei den Finanzämtern anfordern.

Leistungsherabsetzung in der Unfallversicherung. Da zur Zeit eine Reform der Unfallversicherung vorbereitet wird, haben die baugewerblichen Spitzenverbände im Einvernehmen mit der Vereinigung der deutschen Arbeitgeberverbände eine Herabsetzung der Leistungen in der Unfallversicherung beantragt, insbesondere:

1. Beseitigung der Einbeziehung der Wegeunfälle in die Reichsunfallversicherung,
2. Befreiung des kaufmännischen und verwaltenden Teils der versicherten Unternehmungen von der Reichsunfallversicherung,
3. Beseitigung der sogenannten kleinen Renten bis zu 25% der Arbeitsbeschränkung.

Eine wesentliche Erhöhung des Beitragsschlüssels, die als Folge des starken Rückgangs der Beschäftigung und der Lohnsummen eintreten müßte, ist für die Betriebe untragbar.

Betriebskrankenkassen müssen geschlossen werden, wenn ihr Mitgliederbestand nicht nur vorübergehend unter 150 (bei Kassen, die schon vor dem 1. Januar 1914 bestanden, unter 100) sinkt (§ 274 RVO.). Bei der gegenwärtigen schlechten Wirtschaftslage wird ein Sinken der Mitgliederzahl unter diese Mindestgrenze häufiger eintreten. In diesen Fällen sind die Versicherungsbehörden, bevor sie das Verfahren auf Schließung einleiten, verpflichtet, sorgfältig zu prüfen, ob nur ein vorübergehendes Sinken vorliegt. Der Reichsarbeitsminister hat in einem Bescheid vom 24. September 1930, der allerdings die Berechnung der Mitgliederzahl bei Innungskassen betraf, aber auch auf die Betriebskrankenkassen zutrifft, ausgeführt, daß für die Frage, ob ein vorübergehendes oder dauerndes Sinken der Mitgliederzahl vorliegt, nicht der Mitgliederbestand an einem Stichtage maßgebend sein kann. Der Preußische Minister für Volkswohlfahrt hat in einem Erlaß vom 10. September 1930 die Versicherungsbehörden ausdrücklich angewiesen, die gegenwärtige schlechte Wirtschaftslage in Rechnung zu stellen. Die Oberversicherungsämter sollen vor der Beschlußfassung über die Schließung eine gutachtliche Äußerung des zuständigen Gewerberates einholen.

Rechtsprechung.

Zur Schadensersatzpflicht einer Versicherungsgesellschaft wegen Nichtauszahlung der Versicherungssumme. (Urteil des Reichsgerichts, VII. Zivilsenat, vom 18. November 1930 — VII 628/29.)

Wird eine fällige Versicherungssumme durch die Versicherungsgesellschaft schuldhaft nicht gezahlt, so hat die Versicherungsgesellschaft allen hierdurch verursachten Schaden zu ersetzen. Entsteht durch den Verzug der Versicherungsgesellschaft ein Geschäftszusammenbruch, so kann sie auch wegen dieses Schadens gesondert in Anspruch genommen werden. Sie kann sich nur durch den Nachweis entlasten, daß sie berechtigten Anlaß gehabt habe, die Zahlung bis zur Klärung der Rechtsfrage zu unterlassen. Die bloße Besorgnis, daß eine arglistige Täuschung durch den Versicherungsnehmer anzunehmen ist, genügt nicht zur Rechtfertigung der Zahlungsverweigerung. Nur wenn besondere Umstände vorliegen, die den Glauben an eine arglistige Täuschung durch den Versicherungsnehmer rechtfertigen, ist die Versicherungsgesellschaft entlastet.

Ist das in den Versicherungsbedingungen vorgesehene Schätzungsverfahren ohne ordnungsmäßiges Ergebnis geblieben, so ist das Gericht in der Schätzung des Schadens völlig frei. (Urteil des Reichsgerichts, VII. Zivilsenat, vom 17. Oktober 1930 — VII 47/30.)

L. verlangt von der R.-Versicherung auf Grund des bestehenden Versicherungsverhältnisses Ersatz des durch den Brand seines Unternehmens nebst Warenvorräten und Möbeln entstandenen Schadens. Bis auf die Entschädigung für die Gebäude wurden alle Streitpunkte endgültig erledigt. Hierüber fand das in § 14 der Allgemeinen Versicherungsbedingungen vorgesehene Schätzungsverfahren statt. Der Sachverständige des L. schätzte auf M 7300, der der R. Versicherung auf M 4882, der Obmann auf M 8463. Die R. Versicherung wendet sich gegen das Gutachten des Obmanns, weil es entgegen dem § 14 der Allgemeinen Versicherungsbedingungen sich nicht auf die zwischen den Parteigutachtern streitig gebliebenen Punkte beschränkt habe und über die Grenzen der Feststellungen jener beiden Sachverständigen hinausgegangen sei.

Das Reichsgericht geht mit der Vorinstanz davon aus, daß das Gutachten des Obmanns nicht in gesetzmäßiger Weise zustande gekommen ist, und daß nunmehr gemäß § 64 Versicherungsvertrags der Richter durch Urteil zu entscheiden habe. Bei der Länge der inzwischen verflochtenen Zeit war von der Vernehmung weiterer Sachverständiger ein Ergebnis nicht mehr zu erwarten. Das Gericht mußte

sich auf Grund des bereits vorliegenden Materials ein Urteil bilden, ohne daß es sich innerhalb der Schätzungen durch die von den Parteien ernannten Sachverständigen zu halten brauchte. Es stand vielmehr dem vorliegenden Material in völliger Freiheit gegenüber. Da dem Obmann eine gute Sachkunde zugetraut werden kann, dessen Darlegungen auch besonders überzeugungskräftig sind, konnte das Gericht sich seiner Schätzung anschließen.

Zur Berechnung der Gebäudeabschreibungen in der Steuerbilanz. (Urteil des Reichsfinanzhofs vom 1. Juli 1930 — I A 121.)

Grundsätzlich sind Grundstücke in der Steuereröffnungsbilanz mit dem gemeinen Wert (§§ 107, Abs. 2, 108, Abs. 3, Einkommensteuerges.), jedoch mit keinem höheren Wert, als dem Vermögenssteuerwert (§ 108, Abs. 2, Einkommensteuerges.), einzusetzen. Der Vermögenssteuerwert ersetzt also nicht den gemeinen Wert, sondern bildet nur die obere Grenze der Bewertung.

Es ist daher erforderlich, die Zerlegung der Grundstücke nach dem gemeinen Wert vorzunehmen. Die Finanzämter haben demnach den gemeinsamen Wert der Grundstücke festzustellen und zu ermitteln, in welchem Verhältnis bei diesen Werten Grund und Boden einerseits und Gebäude andererseits zueinander stehen. Nach diesem Verhältnis sind die Einheitswerte zu zerlegen, und von den Gebäudewerten die Abschreibungen zu bemessen.

PATENTBERICHT.

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

Bekanntgemachte Anmeldungen.

Bekanntgemacht im Patentblatt Nr. 3 vom 22. Januar 1931.

- Kl. 5 a, Gr. 34. M 109 281. Arthur Emanuel Martois, Los Angeles, Kalifornien, V. St. A.; Vertr.: Dipl.-Ing. B. Kugelman, Pat.-Anw., Berlin SW 11. Bohrwinde, welche auf drei Ständern montiert ist. 21. III. 29. V. St. Amerika 12. I. 29.
- Kl. 5 c, Gr. 9. K 72 000. Gewerkschaft Christine, Essen-Kupferdreh. Eiserne Stützen für den Polygon- oder Streckenausbau. 31. V. 28.
- Kl. 5 c, Gr. 10. L 75 713. Gewerkschaft Christine, Essen-Kupferdreh. Aus einer Schiene bestehende Stütze, insbes. für den Grubenausbau. 18. VII. 29.
- Kl. 5 d, Gr. 11. J 33 219. Karl Th. Jasper, Essen, Ruhr, Andreasstraße 37. Abbaufördereinrichtung mit in der Arbeitsrichtung ausschlagenden Kratzarmen und Grenzgliedern. 17. I. 28.
- Kl. 19 c, Gr. 11. G 117 30. Adolf Gudat, Königsberg i. Pr., Hindenburgstr. 54. Holzstielbefestigung für zu erhitzende Asphaltierungsgeräte. 22. V. 30.
- Kl. 19 c, Gr. 11. L 76 348. Eduard Linnhoff, Berlin-Tempelhof, Oberlandstr. 19—21. Schutzvorrichtung an durch flüssige oder gasförmige Stoffe beheizten Spritzkesseln für bituminöse Straßenbaustoffe. 1. X. 29.
- Kl. 20 i, Gr. 4. D 193 30. Deutsche Reichsbahn-Gesellschaft, Reichsbahn-Zentralamt, Berlin SW 11, Hallesches Ufer 35/36. Doppelte Kreuzungsweiche mit außenliegenden Zungen und zweiteiliger Mittelschiene. 5. V. 30.
- Kl. 20 i, Gr. 8. K 116 608. Fried. Krupp Akt.-Ges., Essen. Federzunge mit beweglichem ausschließlich mit der Zunge in Verbindung stehendem Füllstück, insbes. für Straßenbahnweichen. 16. IX. 29.
- Kl. 20 i, Gr. 15. St 99 30. Raimund Standaert, Louisenthal, Saar, Parkstr. 10. Selbsttätige Verteilerweiche. 5. III. 30.
- Kl. 20 i, Gr. 35. B 140 471. Dr.-Ing. Wolfgang Bäseler, Walhallastraße 21, u. Dipl.-Ing. Fritz Hofmann, Münchener Str. 17, München. Anordnung zur Kontrolle der Gleichstellung von Geschwindigkeitsmeßwerkzeugen für Zugbeeinflussungseinrichtungen. 19. XI. 28.

- Kl. 20 i, Gr. 38. W 82 632. The Westinghouse Brake and Saxby Signal Company Ltd. London; Vertr.: Dr. A. Levy u. Dr. F. Heinemann, Pat.-Anwälte, Berlin SW 11. Fahrdienstleiter-Steuerungs- und Überwachungssystem. 10. V. 25.
- Kl. 20 i, Gr. 38. W 83 164. The Westinghouse Brake and Saxby Signal Co., Ltd., London; Vertr.: Dr. A. Levy u. Dr. F. Heinemann, Pat.-Anwälte, Berlin SW 11. Fernsteuerung und Fernüberwachung von Vorrichtungen, insbes. Weichen und Signalen. 9. VII. 29. V. St. Amerika 9. VII. 28.
- Kl. 20 k, Gr. 9. S 84 875. Siemens-Schuckertwerke Akt.-Ges., Berlin-Siemensstadt. Doppelklemme für Fahrleitungen elektrischer Bahnen. 29. III. 28.
- Kl. 37 a, Gr. 4. F 67 653. Albert Feifel, Schwäb. Gmünd. Eisenfachwerkwand, bei der die Stützen zwischen einer äußeren und einer inneren Wandschale aus Platten eingeschlossen sind. 21. I. 29.
- Kl. 37 d, Gr. 23. S 94 649. Karl Sprang, Breslau 10, Gundsfelder Chaussee. Feuersichere Tür, bei der Füllung und Holzrahmen mit Metallplatten belegt sind. 31. X. 29.
- Kl. 42 c, Gr. 30. W 76 806. Einar Charles Weibach, Frederiksberg, Dänemark; Vertr.: Dr. O. Arendt, Pat.-Anw., Berlin W 15. Vorrichtung zum Messen von Meerestiefen. 6. VIII. 27.
- Kl. 45 f, Gr. 18. G 46 30. Friedrich Wilhelm Grupe u. Kurt Schröder, Berlin W, Regensburger Str. 2. Selbstfahrende Ramme zum Spalten von Stubben. 10. V. 28.
- Kl. 80 a, Gr. 14. N 29 142. Heinrich Nolze, Kaiserslautern, Glockenstr. 34. Stampfmaschine mit zwei nacheinander auf das Stampfgut wirkenden Hammerteilen. 6. VIII. 28.
- Kl. 80 a, Gr. 47. Y 520. Filtration Engineers, Incorporated, New York; Vertr.: G. Loubier, F. Harmsen, E. Meißner u. Dr. F. Vollmer, Pat.-Anwälte, Berlin SW 61. Verfahren und Vorrichtung zur Herstellung von Platten, z. B. Dachziegeln aus Asbest, Zement, Sand od. dgl. für Bauzwecke. 8. IV. 27. V. St. Amerika 4. XI. 26.
- Kl. 80 b, Gr. 9. B 126 641. Dr. e. h. Heinrich Vohlander, Köln. Verfahren zur Herstellung geformter Wärmeschutzmassen aus Schlackenwolle, Faserstoffen und einem Bindemittel. 27. VII. 26.
- Kl. 80 b, Gr. 15. B 139 322. Alfred Baumann, München, Fuststr. 1. Verfahren zur Herstellung von Kunstmarmor. 10. IX. 28.

BÜCHERBESPRECHUNGEN.

Richtlinien für geschweißte Gasrohrleitungen von mehr als 200 mm Durchmesser und mehr als 1 atü Betriebsdruck. Aufgestellt von dem hierfür beim Verein deutscher Ingenieure gebildeten Ausschuß im Jahre 1929/30. DIN A 5, 10 Seiten Text, 2 Abb. VDI-Verlag G. m. b. H., Berlin NW 7. Preis RM 0,75.

Das Heftchen enthält die endgültigen Richtlinien für die genannten geschweißten Gasrohrleitungen, welche die im Juni 1929 hierüber veröffentlichten „Vorläufigen Richtlinien“ ersetzen sollen. In vier klar gegliederten Abschnitten, welche die Anforderungen an

Werkstoff und Formgebung bei der Herstellung der Rohre, die Herstellung und Prüfung der Schweißverbindungen an der Baustelle, die Geräte zum Schweißen und endlich die Verlegung und Überwachung der Gasrohrleitung behandeln, werden alle zu beachtenden Einzelheiten systematisch aufgezählt.

In der Kürze der Ausführungen, die sich grundsätzlich auf die Gebiete beschränken, mit denen sich auch die vorläufigen Richtlinien beschäftigten, liegt der Vorzug des kleinen Heftchens.

Dipl.-Ing. E. Ringwald.