

DIE BAUTECHNIK

9. Jahrgang

BERLIN, 23. Januar 1931

Heft 4

Alle Rechte vorbehalten.

Die Meeraner Brücke in Glauchau i. Sa.

Von Regierungsbaurät Dr.-Ing. Kunze, a. o. Prof. a. d. Techn. Hochschule Dresden.

Die Meeraner Brücke dient zur Überführung der von Glauchau nach Meerane führenden Staatstraße über die im Bau befindliche, etwa 100 m breite Flutrinne für die Zwickauer Mulde in Glauchau. Es handelt sich um ein Eisenbetonbauwerk von ziemlich erheblichen Abmessungen, und die Gestaltung der Brücke und ihre konstruktive Ausarbeitung weisen mancherlei Besonderheiten auf.

I. Beschreibung des Bauwerks.

Die Brücke zeigt eine Eisenbeton-Plattenbalken-Fahrbahn- tafelform mit ausgekragten Eisenbeton-Gehstegen auf Betonpfeilern und -Widerlagern. Die Länge zwischen den Stirnenden beträgt 90 m. Die Stützweiten sind 15,5 — 19,5 — 20,0 — 19,5 — 15,5 m (Abb. 2).

Der Überbau besteht aus vier durchlaufenden Balken von 91,60 m Länge, 0,60 m Breite und (einschließlich Platte) bis zu 1,55 m Höhe (Abb. 1 u. 2). In der Nähe der Auflagerpunkte auf den Pfeilern ist im Untergurt eine Druckplatte angeordnet (Abb. 2). Die Balken haben 2,70 m Abstand (von Mitte zu Mitte). Die Platte spannt sich quer über die Rippen hinweg über drei Felder. Seitlich schließen die Gangstegplatten von 2 m Kraglänge an. Am Rande der Gangstegplatte ist ein Saumbalken ausgeführt, in den das eiserne Geländer eingelassen ist. Zwischen Gangstegen und Fahrbahn läuft eine Rippe auf der Platte entlang. Auf dieser Rippe und dem Saumbalken liegen Eisenbetonplatten von 0,33 m Breite und 1,87 m Länge freitragend auf. Straßenseitig liegt vor der Rippe die Granitbordkante. [Man beachte (Abb. 1) die besonders

zuverlässige Führung der Isolierung]. Der Fußgängerverkehr bewegt sich auf einem hohlen Kasten. In diesem sind untergebracht: Auf der Nordseite:

- Kabelformstücke mit 5 Röhren für die Reichspost,
- ein wärmeisoliertes Gußrohr von 150 mm Weite für das Städtische Gaswerk (Korkstrick, Isolierpappe),

- ein doppelt isoliertes Gußrohr von 125 mm für das Städtische Wasserwerk (wie bei b, jedoch zwei Lagen Korkstrick),
- ein Niederspannungskabel für die Brückenbeleuchtung.

Auf der Südseite: ein viergliedriges Rohrsystem zur Überführung von Starkstromkabeln des Überlandwerkes, AG., Glauchau. Die Rohrtröge unter den Fußwegen sind mit Gabrit gestrichen und mit kleinen Entwässerungsöffnungen versehen. Die Gas- und Wasserrohre liegen auf einzelnen Brettstücken auf, so daß in die Tröge etwa eingedrungenes Wasser unter ihnen durchfließen kann.

Die 1,73 m weitgespannten Abdeckplatten sind an den (auflagernden) Enden vollquerschnittig, im übrigen derart ausgespart, daß seitlich je eine 9 cm hohe Rippe mit 1 R.-E. \varnothing 10 mm verläuft, während dazwischen nur eine 5 cm starke Platte vorhanden ist. Die Platten werden lose aufgelegt und dicht an dicht geschoben. Sie sind nicht vermörtelt, damit sie jederzeit herausgenommen werden können. Zur Dichtung und zum Schutze der Oberfläche ist eine Gußasphaltschicht von 3 cm Stärke aufgebracht. Das Quergefälle beträgt bei den Fußwegen 3 cm, das ist 1 : 66.

Die Oberfläche der Fahrbahnplatte der Eisenbetonkonstruktion hat keine Querneigung (Abb. 1). Zur Erzielung eines Quergefalles ist eine Magerbetonschicht mit dachförmiger Oberfläche ausgeführt. Auf diese ist eine Dursitpappe und eine einfache Bitumenpappe aufgebracht, die durch eine weitere Magerbetonschicht von 6 cm Stärke geschützt wird. Sodann folgt eine Schicht Pflastersand von 3 cm Stärke und das 10 cm hohe Kleinpflaster. Das Quergefälle beträgt 1 : 40. Der gewölbte Vermittlungsstreifen in Brückenmitte hat 1 m Breite.

Die Oberfläche der Fahrbahnplatte ist in der Langsrichtung nach einem Bogen von 1800 m Halbmesser gekrümmt und geht an den Brückenden in eine Rampenneigung von etwa 1 : 40 über.

Die Brücke wird vorläufig nur auf der Nordseite mit Beleuchtungseinrichtung versehen. Diese besteht aus vier einfachen Gasrohr-

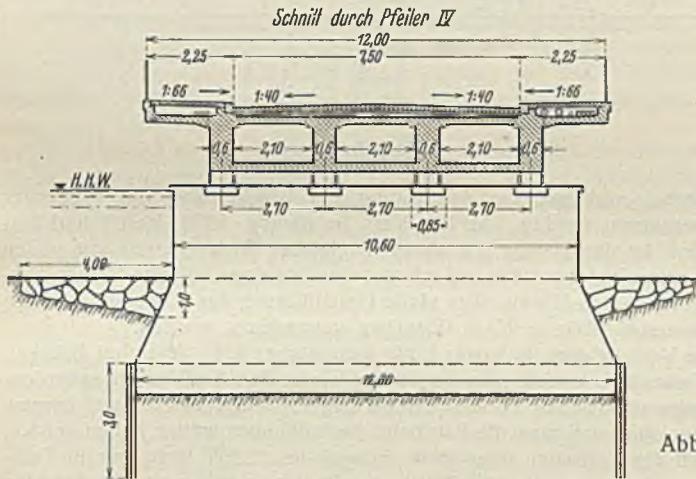


Abb. 1.

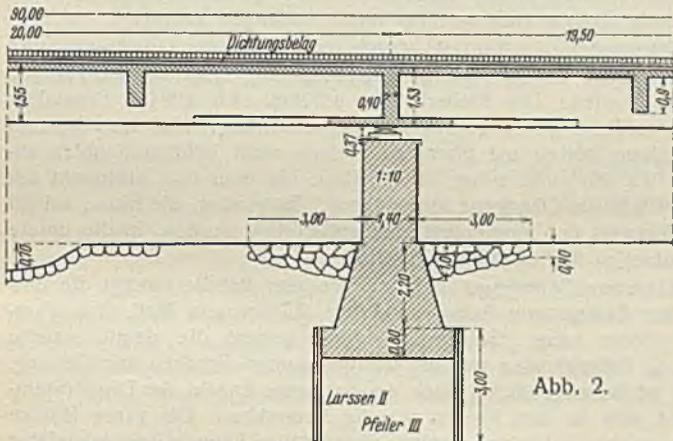
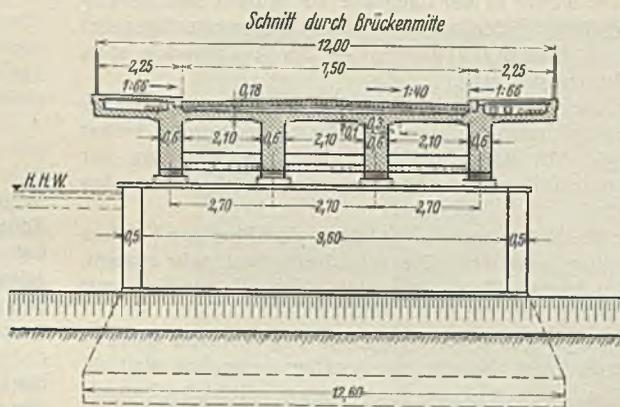


Abb. 2.

Es sind also vier Pfeiler zu errichten gewesen. Diese bestehen aus einem Grundkörper zwischen eisernen Spundwänden (Bauart Hoesch, Prof. II), einem Grundkörperaufsatz mit schrägen Flächen und einem aufgehenden Körper, der oben eine Betonabdeckplatte trägt. In diese sind vier Gußstahl-Lagerplatten eingesetzt. An den Schmalseiten haben die Pfeiler eine stumpfwinklige Schneide, sowohl stromauf wie stromab. Die Schneiden haben durch Duromitputz eine widerstandsfähige Kante erhalten.

Die Widerlager sind ohne Kammermauern ausgebildet; die Fahrbahn stößt mit einem tief herabgezogenen Querträger unmittelbar gegen das Erdreich.¹⁾ Die Pfeilergründung ist auf der Wasserseite durch eine eiserne Spundwand gegen Unterspülung gesichert. Die Flügelmauern sind ebenfalls in unbewehrtem Beton hergestellt. Sie zeichnen sich durch einen schmalen Fuß und eine Verdickung nach oben zu aus. Die Rückfläche ist also unterschritten.²⁾

¹⁾ Vgl. Taschenb. f. Bauing., 5. Aufl., Kunze, Massivbau, S. 189.

²⁾ Ebenda, S. 83.

ständern mit Querarmen, die an das eiserne Geländer mit Schellen angeschlossen sind.

Die Widerlagerrückflächen sind mit Gabrit gestrichen, mit Granitsteinen 50 cm stark vom Gelände bis zum Pflaster herauf hinterpackt und mit Entwässerungsöffnungen versehen. Die waagerechte Fuge zwischen dem Abschlußquerbalken der Fahrbahntafel und dem Widerlagerkörper ist mit Zinkblech überdeckt (nur oben befestigt).

Die Beweglichkeit der Fahrbahntafel ist durch Rollenlager gesichert. Auf drei Pfeilern sind Rollenlager mit einer Rolle von 23 cm Durchm., auf den Widerlagern solche mit einer Rolle von 13,7 cm Durchm. vorhanden. Auf einem der mittleren Pfeiler sind die festen Lager in Form von Tangentialklapplagern verlegt. Die Lagerplatten bestehen aus Stahlguß Stg 50·81, die Rollen aus geschmiedetem Stahl St C 35·61 (Lieferwerk: Gußstahlwerk Döhlen bei Dresden).

II. Bauvorgang.

Nach Einrichtung der Baustelle wurden die Baugruben bis zum Grundwasserspiegel von Hand ausgehoben. Hierbei wurden Duplexkrane und Förderbänder verwendet. Große Vorteile haben sich wegen der Kleinheit der Baugruben hierbei nicht ergeben. Sodann wurde nach Einbau der Rammlehren mit dem Rammen der Spundbohlen begonnen. I. a. wurden zwei Bohlen Bauart Hoesch, Profil Nr. II, von je 40 cm Breite gemeinsam eingerammt. Trotz grobkiesigen Baugrundes zogen die Bohlen im allgemeinen bis auf die Solltiefe gut. Der Boden wurde sodann unter Wasserhaltung durch Kreiselpumpen weiter von Hand ausgehoben. Nach Vorschlag des Verfassers wurde in der Baugrube ein Schacht aus 100-cm-Betonschachtringen abgelassen, der an zahlreichen Stellen durchgespitzt war. Er wirkte wie ein Sammelbrunnen — der Aushubsohle stets vorausseilend — als Pumpensumpf.

Der Beton wurde ziemlich naß eingebracht. Er wurde vom Rande her auf den Pumpensumpf herangetrieben. In der Sohle wurden vorher Dränrohrstränge verlegt. Mit dem Einbringen des Betons wurden zur Abfangung des seitlich zudringenden Wassers diese Stränge an den Eisenwänden hochgeführt.

Die Oberteile der Pfeilerfundamente mit ihren dachförmigen Flächen wurden zwischen Schalung betoniert. Die Ausführung war sehr einfach. Die Schalung wurde in fertigen Tafeln versetzt. Gute Verbindung mit Drilldrähten ist erforderlich.

Für die kleinen Betonmengen erwiesen sich die Jägerschen Betonmischer (Benzinmotor-Antrieb) als sehr zweckmäßig, besonders weil sie mit sehr geringer Mühe umgestellt werden konnten. Betriebsstörungen sind nicht vorgekommen. In den massigen, schwach beanspruchten Körpern ist zum Teil Kies aus den Baugruben verwendet worden. Für die Abdeckplatten wurde eine fettere Mischung mit Grußzusatz verwendet.

Die Schalung des Überbaues wurde aus großen Tafeln zusammengebaut. Der Überbau wurde über alle fünf Öffnungen gleichzeitig eingeschalt. Die Eiseneinlagen waren zuvor auf der einen Brückenrampe maschinell gebogen und geschnitten worden. Zur Herstellung eines ordnungsmäßigen Randabstandes wurden leicht bewehrte Betonleisten auf der Sohle der Schalungskasten ausgelegt. Der Abstand zwischen den zwei bis drei Eiseneinlagenschichten wurde durch Rundeisenabfälle gesichert. Die Bewehrung wurde an den Stellen der Hochbiegungen durch kräftige Querstangen unterfangen und gegen die Deckenschalung abgestützt. Noch vor dem Betonieren der Balken wurden auch die Platteneisen verlegt. Ihre Höhenlage wurde durch Unterbau von Klinkerbruchstücken unter die oberen Eisen und durch Rundisenständer gesichert.

Der Beton wurde in einer tiefstehenden Maschine gemischt; von deren Motor wurde der Kübel über die Fahrbahn hochgehoben und dort in Muldenkipper entleert. Diese wurden, um Erschütterungen im eingebachten Beton und Verdrückungen der Eiseneinlagen möglichst zu vermeiden, auf einer besonderen zur Brücke parallel laufenden Förderbrücke gefahren und mit Kletterdrehscheiben und Stichtgleisen auf die Brückenschalung gefördert.

III. Konstruktive Besonderheiten.

1. Längsschnitt. Die Konstruktionsoberkante ist, wie bereits erwähnt, zur Erzielung eines Ausgleichbogens zwischen den Gegenneigungen der Straßennivelette nach einem Kreisbogen von 1800 m gekrümmt. Die Unterkante ist innerhalb der einzelnen Felder geradlinig und bildet im ganzen einen Vieleckzug, der von einer Waagerechten nur ganz wenig abweicht. So ergab sich eine gute Übereinstimmung zwischen der verkehrstechnisch und ästhetisch erwünschten Form und den statischen Bedürfnissen. (Größte Trägerhöhe im Felde der größten Stützweite in Brückenmitte.)

2. Das Fehlen der Vouten. Weil gewöhnlich im Bereiche der negativen Stützmomente bei Plattenbalkenbrücken zur Aufnahme der Druckkräfte nur der Steg von der Breite b_0 zur Verfügung steht, während in Feldmitte für die positiven Momente die Platte der Fahrbahntafel als Druckaufnahmeglied vorhanden ist, macht sich über den Stützen im allgemeinen eine Vergrößerung der Balkenhöhe nötig. Will man sie ver-

meiden oder einschränken, so kann man sich mit Einbau von Druckeisen, durch Vermehrung der Zugbewehrung und durch Verbreiterung des Steges helfen. Gewöhnlich reichen diese Mittel aber nicht aus, um eine Vergrößerung der Balkenhöhe ganz entbehrlich zu machen. Dies wird erst dann möglich, wenn man im Bereiche der Stützmomente den Balken eine untere Platte, eine Druckplatte gibt, die das Gegenstück zu der Platte darstellt, die für die positiven Feldmomente im Obergurt zur Verfügung steht. Bereits beim Bau der Waldenburger Brücke in Glauchau ist die Anordnung von Vouten durch Herstellung einer solchen Druckplatte vermieden, und dies ist nunmehr bei der Meeraner Brücke wiederholt worden. Bei der Waldenburger Brücke war die Druckplatte etwa bis $\frac{1}{5}$ der Länge in die Felder hineingeführt und dort, rechtwinklig zur Balkenachse, abgeschnitten worden. Der davon erwartete Vorteil in der Schalungsarbeit hat sich nicht eingestellt. Deshalb wurde bei der Meeraner Brücke die Platte etwa von $\frac{1}{4}$ der Stützweite an geschweift aus der unteren Zone der Balken herausgezogen (Abb. 3).

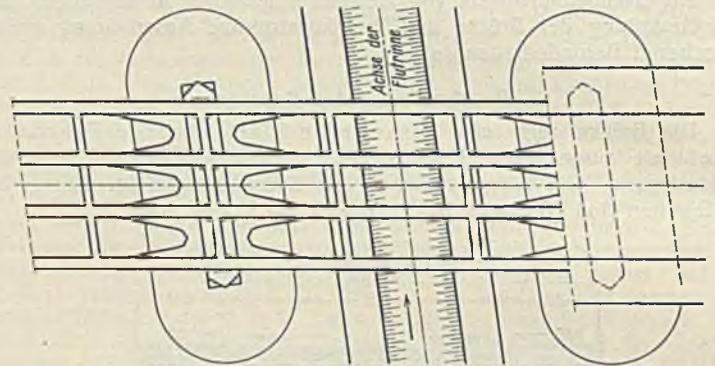


Abb. 3.

Hierbei muß auf die Ausführung der Brücke über die Bregener Ache verwiesen werden, über die Verf. im Bauing. 1920, Heft 1 berichtet hat. Dort ist der gleiche Kunstgriff in gleicher Weise bereits vor vielen Jahren angewendet worden, allerdings ohne zu einer völligen Entbehrlichkeit der Vouten zu führen. Die glatte Durchführung der Balkenunterkanten ist zum ersten Male u. W. in Glauchau verwirklicht worden.

Die Vorteile sind in erster Linie ästhetischer Art. Aber bei Brücken über Wasserläufe erzielt man durch das Vermeiden der Vouten außerdem den großen praktischen Vorteil, daß die Lager aus dem Hochwasser herauskommen, ohne daß man die Fahrbahn deshalb noch weiter heben müßte, und daß der Luftraum über dem Spiegel des HHW nicht nur in Feldmitte, sondern auch in der Nähe der Pfeiler gewahrt ist, so daß sich schwimmende Gegenstände weniger leicht verfangen können.

Erkauft werden die Vorteile durch die Kosten der Druckplatte und durch die Kosten der vermehrten Zugbewehrung. Gespart werden die Kosten der Vouten. Die Pfeilerkosten erhöhen sich etwas. Besondere Beachtung verdient die Steigerung der Zugbewehrung. Man muß bemüht sein, die obere Bewehrung über den Stützen recht bald nach unten abzubiegen. Es ist nicht nötig, diese Eisen bis über den Nullpunkt der Momentenfläche im Obergurte fortzuführen. Es genügt, die Eisen, sobald sie nach Ausweis der Momentenfläche entbehrlich werden, in die untere Zone abzubiegen und dort umzubiegen.

3. Balkenentfernung. Bei der Meeraner Brücke beträgt die Entfernung der Balken von Achse zu Achse 2,70 m, ein Maß, das überraschend wirken kann. Selbstverständlich kommt die damit erzielte Ersparnis an Balkenkosten nur bei weitgespannten Brücken zur Geltung. Dort aber ist sie wesentlich. Auch die geringere Anzahl der Lager (Stahlguß) macht sich in den Kosten günstig bemerkbar. Die ganze Brücke wird harmonischer, wenn nur wenige, aber kräftige Längsbalken ausgeführt werden. Die große Breite b_0 der Stege, die man wegen der Erzeugung einer hinreichenden Schubsicherheit anwenden muß, ist für die Herstellung der Bewehrung eine große Erleichterung. Es ist bekanntlich sehr schwierig, in Balken von 30 bis 40 cm Breite und mehr als 1 m Höhe Eisen ordnungsmäßig zu verlegen. Ferner wird durch die Anordnung nur weniger Längsbalken die Anzahl der Außenflächen vermindert, d. h. es kommen verhältnismäßig viel weniger Eisen nahe an die Schalung bzw. an die Außenfläche zu liegen.

Die Einzellasten des Verkehrs treffen im großen und ganzen allein den Balken, auf dem sie gerade stehen, gleichviel ob viele oder wenige Balken vorhanden sind. Es ist also in dieser Hinsicht unwirtschaftlich, viele Balken auszuführen, da ihre Anzahl ohne genügenden Einfluß auf ihre Beanspruchung ist.

Eine glückliche Vereinigung praktischer Bedürfnisse mit statischen Erwünschtheiten ist die Ausbildung der Fußwegplatten. Diese liegen in der gleichen Höhe wie die Fahrbahnplatte, bilden also mit dieser einen regelrechten Plattenbalken-Druckgurt ohne die meistens zu findende Kröpfung. Sollen die Platte links vom Stege und die Platte rechts vom

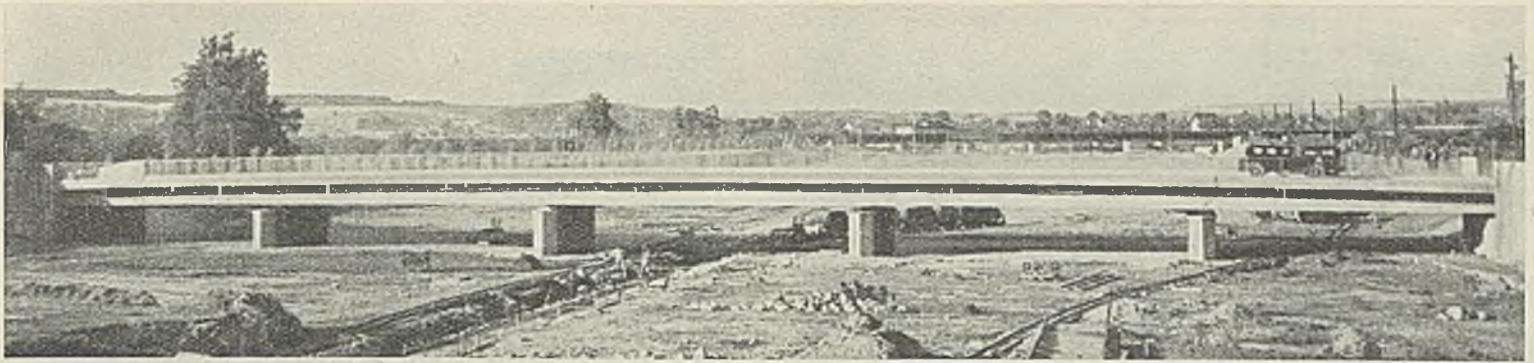


Abb. 5. Ansicht der Meeraner Brücke in Glauchau.

Stege in gleicher Weise und in gleichem Grade an der Druckaufnahme mitwirken, so ist es nötig, daß sie in gleich großem Abstände von der Nulllinie liegen. Das ist bei der Meeraner Brücke angestrebt und auch erreicht worden.

4. Ferner seien noch die Lager hervorgehoben. Nachdem sich bei der Waldenburger Brücke nur wenige Millimeter Balkendurchbiegung gezeigt hatten, schien es erlaubt, auf eine Kippplatte über den Rollenlagern zu verzichten oder dort zwischen die Stahlplatte und den Beton nur eine durchtrankte Pappelholzscheibe einzulegen, damit eine Verlagerung der Stützkraft nach einer der Lagerrollen zu verhütet wurde. Um jedoch auch den hiergegen noch bestehenden Bedenken zu begegnen, wurde die Zentrität der Stützkraft durch Einbau nur je einer Lagerrolle von 23 cm Durchm. sichergestellt. Diese Lösung ist dem Eisenbetonbau besonders gut angepaßt, weil sie die Häufung von beweglichen Teilen vermeidet.

5. Während die benachbarte Waldenburger Brücke in Glauchau als Gelenkträger (fünf Öffnungen, in Öffnung 1 und 5 Schleppträger, in Öffnung 3 ein Schwebeträger) ausgebildet war, ist bei der Meeraner Brücke ein durchlaufender Träger angeordnet worden. Der Baugrund ist so zuverlässig, daß man Setzungen der Pfeiler und Widerlager nicht zu befürchten braucht. Der Vorteil, die Momente in ihrem gegenseitigen Verhältnis austarieren zu können, ist beim Gelenkträger in höherem Maße gegeben als beim durchlaufenden Träger. Aber dieser Vorteil war hier nicht von allzu großer praktischer Bedeutung. Praktisch sehr wertvoll war es dagegen, die Fahrbahn von einem Ende der Meeraner Brücke bis zum anderen in einem Zuge durchbetonieren zu können, während man bei der Waldenburger Brücke zuerst die drei Auslegeträger, und erst dann die Schwebeträger zu betonieren hatte. Zwischenhinein mußten die Gelenkstellen erst ausgeschalt werden. Nachteilig war beim durchlaufenden Träger ferner die Häufung von Eiseneinlagen in den Auflager-nasen der Träger. Ihre Bewehrung durfte nicht nur auf Abscheren in lotrechter Fuge und Biegungsspannungen in dieser Fuge angeordnet,

sondern es mußte ein Schrägschnitt untersucht werden. Das Neubauamt Glauchau hat vor Ausführung der Waldenburger Brücke aus Gips Modelle der Schwebelager-Stellen aufgefertigt und bis zur Rissebildung untersucht. Das Rissebild (Abb. 4) zeigte sich im Modell bei bewehrten und bei unbewehrten Körpern in gleicher Form, weil nicht Schrägeisen zur Aufnahme der Biegemomente eingelegt waren.

Alle durch die Schwebelagerausbildung hervorgerufenen Schwierigkeiten sind durch die Anwendung eines durchlaufenden Trägers bei der Meeraner Brücke umgangen worden.

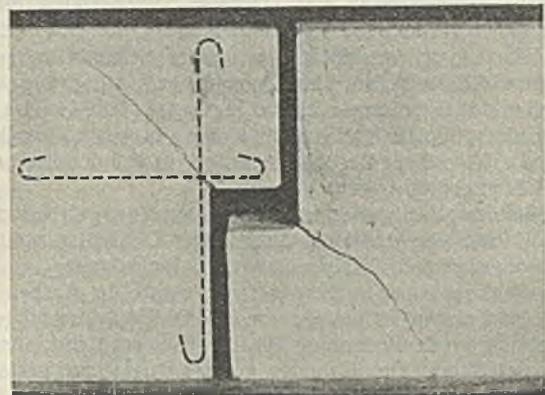


Abb. 4.

Die Ausführung der Meeraner Brücke (Abb. 5) lag in den Händen der Firma Industriebau Held & Francke AG., Dresden. Entwurf und Bauleitung: Staatliches Neubauamt für die Muldenverlegung in Glauchau unter Oberleitung der Sächsischen Staatlichen Wasserbaudirektion in Dresden.

Alle Rechte vorbehalten.

Die Arbeiten der Reichswasserstraßenverwaltung im Jahre 1930.

Von Ministerialdirektor Dr.-Ing. Ehr. Gährs.

(Fortsetzung aus Heft 2.)

3. Märkische Wasserstraßen.

Für den 2. Abstieg bei Niederfinow als Schiffshebewerk ist der Unterbau, d. h. die riesige „Betonwanne“, in der das Hebewerkgerüst zu stehen kommt, vollständig fertiggestellt (Abb. 13).

Die Lieferung und Aufstellung des Eisengerüsts und der maschinellen Teile ist an eine Gemeinschaft von sieben Firmen vergeben, die nach

Ausarbeitung der Werkstattentwürfe die Bearbeitung einzelner Teile in der Werkstatt in Angriff genommen haben.¹⁾ Die ersten mit den Fundamenten in Verbindung zu bringenden Eisenteile werden demnächst angeliefert, nachdem die ersten Baustoffabnahmen schon vor Monaten stattfanden.

Die Zwischenpfeiler für die Kanalbrücke sind ebenfalls abgesetzt.²⁾ Die Anlieferung und Aufstellung des eisernen Überbaues wird in den nächsten Monaten vergeben werden, so daß der Brückenbau in den Jahren 1931 und 1932 durchgeführt werden kann.

Nach den mit den Unternehmern vereinbarten Bauplänen wird damit gerechnet werden können, daß der ganze Abstieg im Sommer 1933 vollendet sein wird, so daß er nach einer genügenden Probelaufzeit im Frühjahr 1934 in Betrieb genommen werden können.

Am Oder-Spree-Kanal hat das neue Abstiegbauwerk bei Fürstenberg die darin gesetzten Erwartungen in jeder Weise erfüllt. Insbesondere haben sich die verschiedenartigen, zum Teil neuartigen Verschlubeinrichtungen und ihre mechanischen und elektrischen Antriebe sowie ihre zentrale Steuerung im allgemeinen gut bewährt. Nur die schon vielfach ausgeführten Zylinderventile im Oberhaupt zeigten sich den Beanspruchungen durch das große, in Fürstenberg vorhandene Gefälle zunächst nicht gewachsen und mußten im Laufe des Sommers entsprechend verstärkt werden. Jetzt arbeiten auch sie wieder einwandfrei.

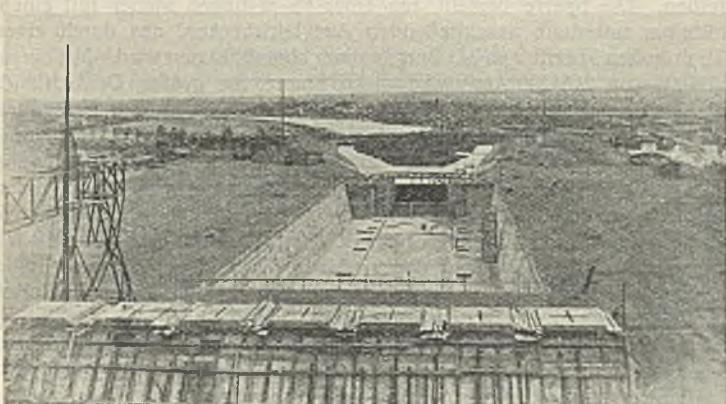


Abb. 13.

Schiffshebewerk Niederfinow. Hebewerkbaustelle von Westen.

¹⁾ S. a. Stahlbau 1930, Heft 18, S. 205.

²⁾ Bautechn. 1930, Heft 45 u. 46, S. 676 u. 686.

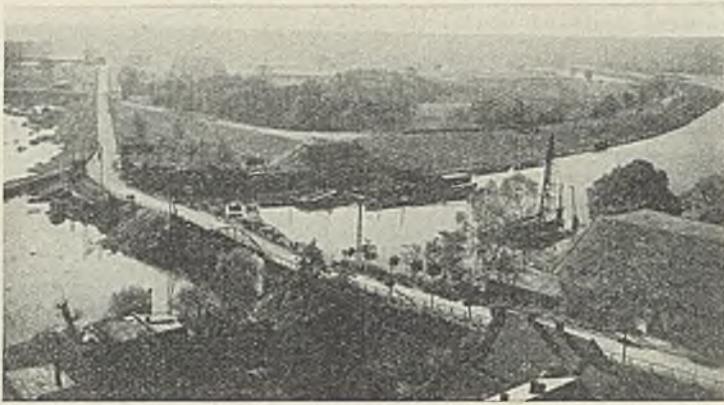


Abb. 14. Baustelle der Oderdeichbrücke bei Fürstenberg/Oder.

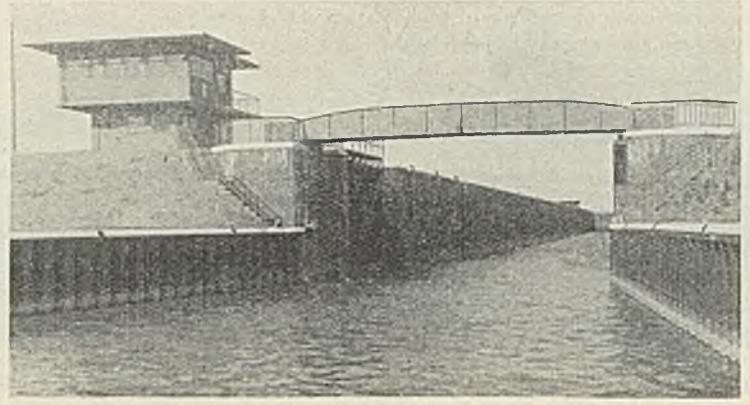


Abb. 15. Blick in die Schleuse Groß-Wusterwitz vom Unterhaupt.

Auch die Schifffahrt ist im vergangenen Jahre recht gut mit der neuen Schleusenanlage vertraut geworden, und besonders die neuartigen, arbeitssparenden Einrichtungen zur Führung der Schiffe innerhalb und außerhalb der Kammer, die Seiltreidelanlage und die schwimmenden Haltekreuze haben ihren Beifall gefunden.³⁾ Das gleiche kann von der Ausstattung der Vorhäfen gesagt werden, nachdem die Landpfeiler im Oberhafen neuerdings durch vorgelegte Schwimmbalken und straff gespannte Drahtseile in den Pfeilerzwischenräumen in den Stand gesetzt sind, leeren Fahrzeugen auch bei stärkeren Seitenwinden eine sichere Führung zu geben. Die neue Kanalmündung in die Oder ist ebenfalls fertig und hat bei den verschiedenen starken Schifffahrtstößen im vergangenen Jahre die Probe auf ihre Brauchbarkeit mit Erfolg bestanden.

Der Umbau der Oderdeichbrücke ist im Gange (Abb. 14). Im Juni 1930 ist mit den Erdarbeiten für die Straßendämme, im August mit den Rammarbeiten für die Widerlager begonnen worden, so daß der eiserne Überbau im Jahre 1931 aufgebracht werden kann.

In der Fürstenwalder Spree wurden die Begradigungsarbeiten zwischen der Drahendorfer Spree und dem Streitberger Durchstich weitergeführt; sie werden voraussichtlich 1931 beendigt werden können.

An der oberen Havelwasserstraße wurde der Ausbau des Voßkanals mit einem ersten Teilbetrage von 170000 RM in Angriff genommen. Dieser Kanal hat große Bedeutung für die Kleinschifffahrt, insbesondere für die Ziegelschifffahrt. Der bisherige geringe Querschnitt gestattet selbst für Finowkähne nur eine Abladung auf 1,30 m statt des sonst üblichen Tiefgangs von 1,6 m. Außerdem können die von Hand betriebenen Schleusen Krewelin und Bischofswerder mit jeder, etwa 30 min erfordernden Schleusenfüllung nur einen Finowkahn befördern, während die Eingangsschleusen Zehdenick und Liebenwalde in gleicher Zeit fast den doppelten Verkehr bewältigen können.

Vorgesehen ist, den Kanal in 14 m Breite auf 1,70 m Tiefe zu bringen und die Leistungsfähigkeit der Schleusen Krewelin und Bischofswerder zu erhöhen. Die Verstärkung der Uferbefestigungen ist im Bau, die Arbeiten an den Schleusen sind so weit vorbereitet, daß sie im Winter 1930/31 durchgeführt werden können.

Für den Umbau der Mühlendammstaustufe der Spree in Berlin wurde in den Haushalt 1930 ein erster Teilbetrag eingestellt. Die geplante neue Doppelschleuse liegt etwa 150 m oberhalb der jetzigen Mühlendamm-schleuse. Der Spreekanal wird Hauptvorfluter. Die alte Stadtschleuse am Schloß wird beseitigt und an gleicher Stelle ein Wehr eingebaut. Zur Aufrechterhaltung des Schiffsverkehrs während der Bauzeit muß zunächst die alte Stadtschleuse in Verbindung mit dem vorerwähnten Wehrbau behelfsmäßig hergerichtet werden, erst dann kann mit der eigentlichen Umgestaltung des Mühlendamms begonnen werden. Die Gesamtbauzeit wird etwa 6 Jahre beanspruchen.

Da die Verhandlungen mit der Stadt Berlin über ihre Beteiligung an der Mühlendammstaustufe noch nicht abgeschlossen sind, konnte mit dem Bau noch nicht begonnen werden, auch mußte davon abgesehen werden, für 1931 weitere Reichsmittel anzufordern, so daß zur Zeit noch nicht zu übersehen ist, wann mit der Bauausführung begonnen werden kann.

Mit der Erweiterung der Sacrower Enge in der Havel oberhalb Potsdam ist im Herbst 1930 begonnen worden, indem zunächst ein auf dem westlichen Havelufer gelegener Vorsprung beseitigt und die Seilfähre in eine Freifähre umgewandelt wurde.

Der Plauer Kanal ist von der Schleuse Parey bis zur Schleuse Kade fertiggestellt, mit Ausnahme einer kurzen Strecke von 600 m zu beiden Seiten der Neuderbener Brücke. Wegen Behinderung in der Durchführung des Ausbau- und Enteignungsverfahrens werden die Arbeiten für diese Reststrecke und für den Umbau der Brücke erst 1931 in Angriff genommen werden können.

³⁾ Bautechn. 1930, Heft 43, S. 654; ferner Heft 1 u. 3, S. 4 u. 37; 1931, Heft 1 u. 4, S. 6 u. 51.

Die Strecke von der Schleuse Kade bis Schleuse Groß-Wusterwitz ist im Aushub, Dichtung und Uferbefestigung sind ebenfalls fertig. Die zur Absperrung dieser Haltung gegen den Altarm bei Plau und zur Anspannung des Wasserspiegels auf das Oberwasser von Kade dienende Freiarche ist im Bau.

Die neue Schleppzugschleuse Groß-Wusterwitz ist im Juli 1930 in Betrieb genommen worden (Abb. 15). Der Verkehr auf dem Plauer Kanal hat seitdem erheblich zugenommen und wird jetzt vielfach mit durchgehenden Schleppzügen von Berlin durch die neue Schleuse bis Parey betrieben unter Verzicht auf den früher üblichen Pendelverkehr.

Der Ihle-Kanal ist nunmehr von der Anschlußstelle des Mittellandkanals westlich der Stadt Burg bis zur Schleuse Ihleburg auf den Querschnitt des Mittellandkanals ausgebaut. Die übrigen Erweiterungsbauten können erst allmählich je nach den verfügbaren Mitteln ausgeführt werden, sie werden aber so betrieben werden, daß sie spätestens gleichzeitig mit dem Mittellandkanal vollendet werden.

4. Elbegebiet und Mittellandkanal.

Ähnlich wie auf der Oder hat auch die Schifffahrt auf der Elbe wieder über zu niedrige Wasserstände zu klagen gehabt, so daß auch hier die Forderung nach einer durchgreifenden Niedrigwasserregulierung immer lebhafter erhoben wird, damit die Schifffahrt auch in trockenen Jahren sicher und wirtschaftlich betrieben werden kann. Die Neubearbeitung des Entwurfs für die Niedrigwasserregulierung wurde energisch weiter betrieben, so daß sie im nächsten Jahre abgeschlossen werden wird. Im Zusammenhang mit dieser Entwurfsbearbeitung werden auch Probestrecken geplant, die gleichzeitig dazu dienen, an den schlechtesten Stellen der Elbe der Schifffahrt Erleichterungen zu bieten, schon bevor die durchgehende Regulierung in Angriff genommen werden kann.⁴⁾ Eine solche Versuchsstrecke für das Gebiet unterhalb der Havelmündung ist bei Barförde geplant, für die aber Mittel im Haushalt noch nicht ausgebracht werden konnten; eine andere, die für die Elbestrecke oberhalb der Havelmündung bis zur sächsisch-böhmischen Grenze maßgeblich ist, konnte im Zusammenhang mit den Vorarbeiten für den Südflügel des Mittellandkanals bereits in Angriff genommen werden.

Für die Beseitigung einer scharfen Krümmung am Kurzen Wurf im Gebiete des Freistaates Anhalt wurde die erste Rate im Haushalt 1930 bewilligt, mit der die Arbeiten eingeleitet werden konnten.

Eine Aufbesserung der Elbewasserstände⁵⁾ wird auch durch die Saale-talsperre am Bleiloch bewirkt werden, deren Fertigstellung für 1932 in Aussicht genommen ist. Das Reich ist im Jahre 1929 der AG. Obere Saale in Weimar beigetreten, die sich zunächst die Aufgabe gestellt hat, die Talsperre am Bleiloch unterhalb Saalburg a. d. S. zu bauen und zu betreiben. Die Sperre besteht aus einer 65 m hohen Mauer mit einem unmittelbar unterhalb anschließenden Ausgleichbecken, das durch einen rd. 15 m hohen Sperrdamm bei Burghammer abgeschlossen wird. Mit einem Stauinhalt von 215 Mill. m³ wird diese Sperre die größte Deutschlands werden. Das aufgespeicherte Wasser dient in erster Linie zur Erzeugung elektrischer Energie in der Form hochwertigen Spitzenstroms. Die Leistung des neuen Kraftwerks beträgt 40 000 kW, in ihm werden jährlich rund 50 Mill. kWh Arbeit erzeugt werden. Auf die Interessen der Wasserwirtschaft wird beim Betriebe des Kraftwerks weitgehende Rücksicht genommen, so daß die Elbeschifffahrt aus dem Bau dieser Sperre wesentlichen Nutzen ziehen wird. Das aus den Turbinen abfließende Wasser wird in dem Ausgleichbecken gesammelt und gleichmäßig der Elbe zugeleitet. Dieses Unterbecken ist so groß bemessen, daß es auch die Ausbildung des Kraftwerkes als Pumpspeicherwerk gestattet, wobei mit verfügbarem Abfallstrom (Nachtstrom) das Wasser aus dem unteren Becken in die Hauptsperre zurückgepumpt wird, um zu Zeiten der Höchstbelastung genügend

⁴⁾ S. hierzu auch Bautechn. 1930, Heft 42, S. 637.

⁵⁾ Ausführliche Abhandlung erscheint demnächst in der Bautechnik.

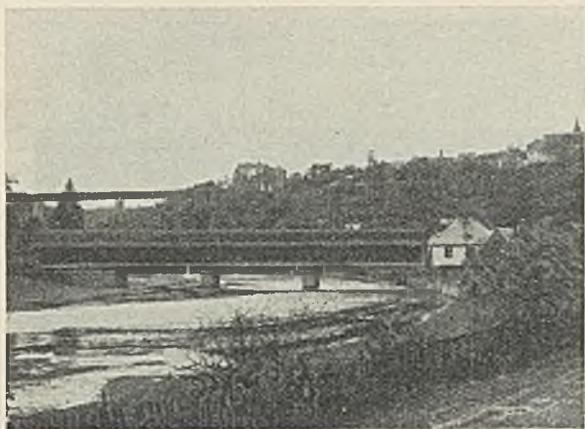


Abb. 16. Saaletalsperre am Bleiloch.
Alte und neue Brücke bei Saalburg.

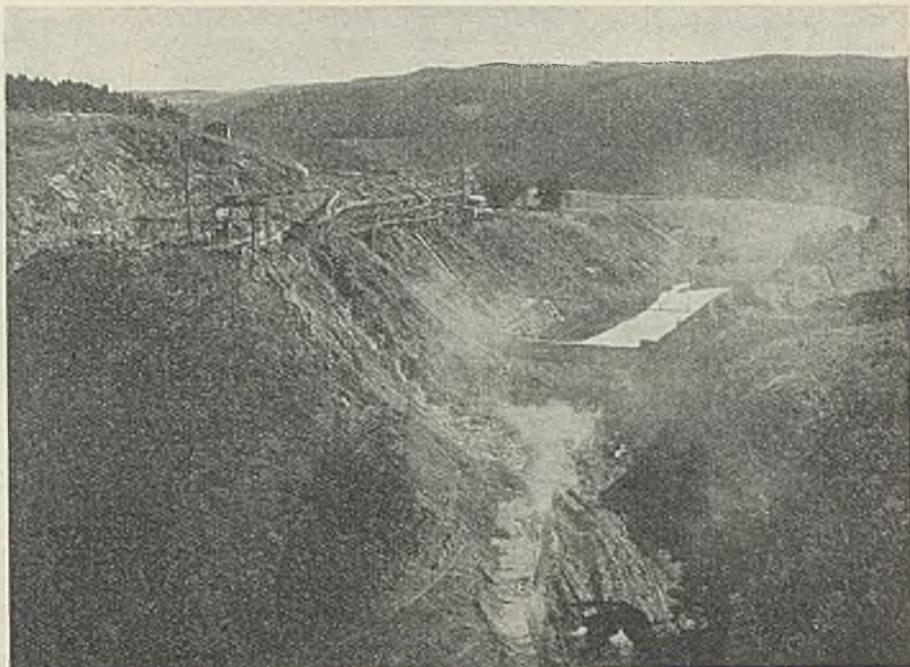


Abb. 17. Saaletalsperre am Bleiloch. Blick auf die Sperrstelle.



Abb. 18. Saaletalsperre am Bleiloch.
Betonbereitungsanlage.

die letzte, rd. 2,2 km lange Baustrecke, die bis zur Kreuzung mit der Eisenbahnlinie Peine—Braunschweig reicht, im November 1930 fertiggestellt werden konnte. Da gleichzeitig östlich anschließend im Bezirk des Bauamts Braunschweig eine etwa 6,6 km lange Kanalstrecke fertig geworden war, konnte mit der gemeinsamen Füllung beider Abschnitte (km 32,9 bis 41,7) begonnen und im Dezember der Sperrdamm in km 32,9 beseitigt werden.

Die Restarbeiten an der im Jahre 1929 fertig montierten Eisenbahnbrücke Peine—Braunschweig sowie die zugehörige Verlegung des Bahnkörpers auf 1,2 km Länge wurden im April 1930 vollendet. Ferner wurde in km 34,68 als letzter Kunstbau auf dieser Strecke eine Feldwegbrücke im Zuge des Mathopsweges errichtet und im Oktober 1930 dem Verkehr übergeben. (Abb. 19 zeigt die fertige Kanalstrecke mit

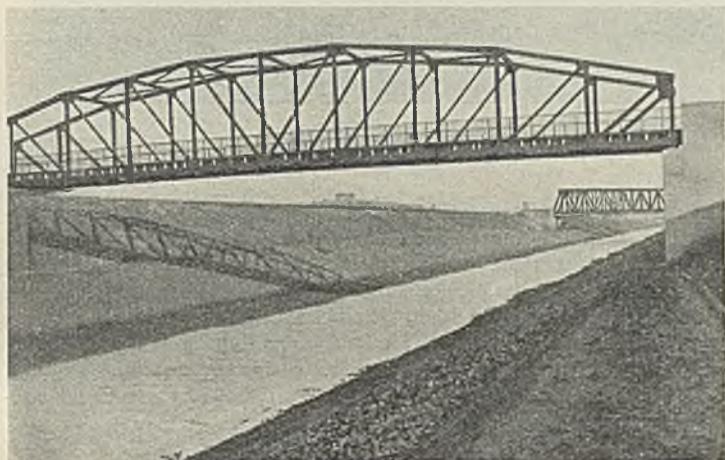


Abb. 19. Mittellandkanal. Fertige Kanalstrecke
mit Feldweg- und Eisenbahnbrücke Peine—Braunschweig.

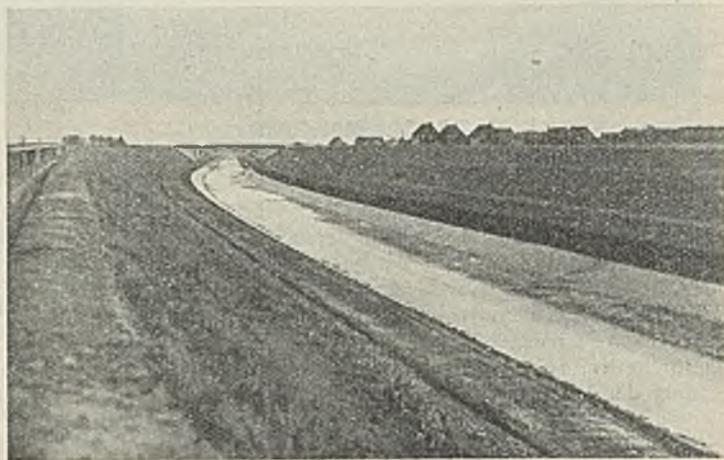


Abb. 21. Mittellandkanal.
Fertige Kanalstrecke mit Straßenbrücke Meerdorf—Woltdorf.

Oberwasser zur Verfügung zu haben. Während eine Reihe von Nebenanlagen (Wegverlegungen, Brückenbauten) schon in früheren Jahren ausgeführt wurde, konnte 1930 mit dem Bau der großen Sperrmauer begonnen werden.

Abb. 16 zeigt die alte und dahinter die neue Brücke bei Saalburg⁹⁾ und gibt einen Begriff von der großen Stauhöhe. Abb. 17 zeigt die freigelegte Sperrstelle, dahinter die 10 m hohe Vorsperre zur Trockenhaltung der Baustelle; die Saale fließt links durch zwei Stollen, die später als Grundablaß dienen, ab. Links oben steht man die Betonbereitungsanlage, deren Einzelheiten Abb. 18 zeigt.

Die Arbeiten am Mittellandkanal südlich und östlich der Stadt Peine wurden so weit gefördert, daß

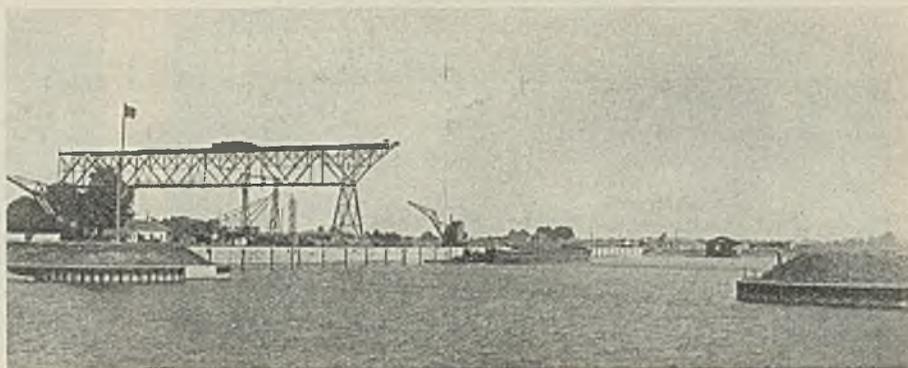


Abb. 20. Hafen der Ilseder Hütte.

⁹⁾ Stahlbau 1929, Heft 5 u. 6, S. 56 u. 68.

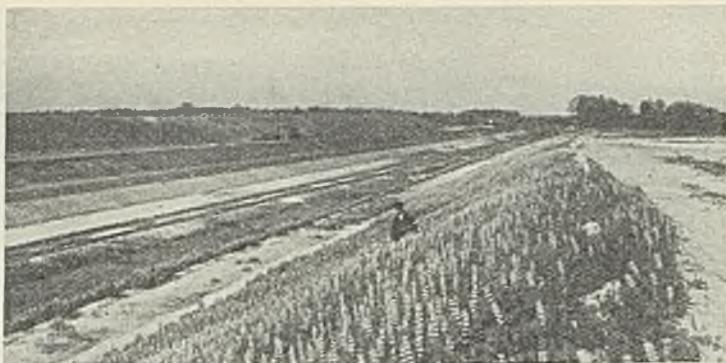


Abb. 22. Mittellandkanal. Rechts mit Lupinen befestigte Böschung der sandigen Ablagerungsfläche bei Wedesbüttel.



Abb. 23. Mittellandkanal. Aufforstung der sandigen Kippe bei Wedesbüttel.

den beiden erwähnten Brücken.) — Die an der Südseite des Kanals in km 31,3 von der Ilseder Hütte erbauten Hafenanlagen wurden sofort nach Inbetriebnahme der anschließenden Kanalstrecke im Dezember 1929 für die Schifffahrt freigegeben.

Nachdem zunächst der Umschlag behelfsmäßig mit zwei Eisenbahnkranen stattfand, wurden im Oktober 1930 die vorgesehenen Umschlag-einrichtungen für den Empfang von Kokereikohle, nämlich ein 40 000 t

stelle ist die Hafeneinfahrt noch etwa 72 m und verringert sich nach dem Ende zu auf 60 m. Das östliche Ladeufer hat auf ganzer Länge eine massive Kaimauer für den Kohlenumschlag erhalten, das westliche vorläufig nur im Südteile auf 190 m Länge (Abb. 20). Zur glatten Abwicklung des zu erwartenden starken Verkehrs hat der Kanal an der Hafeneinfahrt auf 300 m Länge eine Breite von 60 m erhalten, so daß hier auf beiden Ufern die Schiffe liegen können, die auf das Abschleppen warten.



Abb. 24. Mittellandkanal. Bau der Mole an der Mündung des Elbeabstiegs.

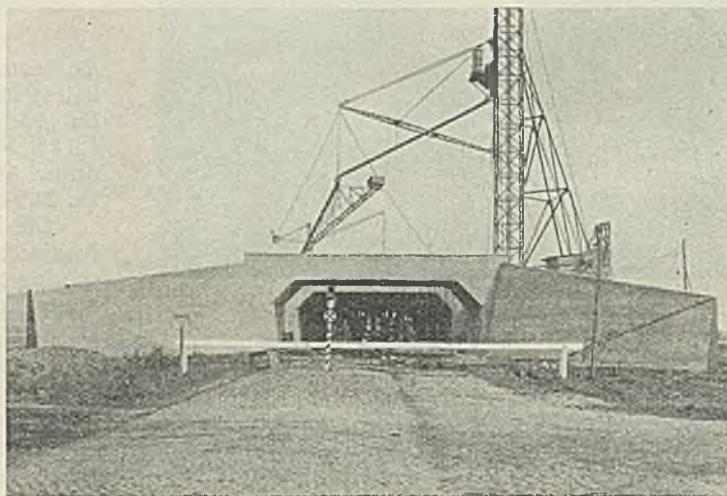


Abb. 25. Mittellandkanal. Straßenunterführung Elbeu.

fassendes Kohlenbecken, eine große Verladebrücke und die Gleisanlagen fertiggestellt, so daß seit der kurz darauf folgenden Inbetriebnahme der neuen Kokerei in Groß-Ilsede der gesamte Kohlenbedarf des Werkes auf dem Wasserwege bezogen wird (zur Zeit monatlich 20 000 bis 25 000 t). Der Hafen ist ein annähernd rechtwinklig zum Kanal liegender Stichhafen von 300 m Länge mit einer 50 m breiten Einfahrt. Hinter der Einfahrt beträgt die Breite auf 110 m Länge etwa 120 m, so daß hier die Kähne ohne Störung des Umschlagbetriebes wenden können. Am Ende der Wende-

An der östlichen Kanalstrecke zwischen der Reichsbahn Peine—Braunschweig und dem Ihle-Kanal konnten infolge der geringen Haushaltsmittel auch im Jahre 1930 keine neuen Erdarbeitslose vergeben, vielmehr nur die bereits im Gange befindlichen Arbeiten den abgeschlossenen Verträgen entsprechend weitergeführt werden. Hierbei wurden insgesamt in 9 Losen rd. 7,5 Mill. m³ Boden gefördert. Im Bezirk des Kanalamts Braunschweig ist eine schon erwähnte 6,6 km lange Kanalstrecke einschl. Ufer- und Böschungsbefestigung fertiggestellt (Abb. 21). Etwa 8 ha aus Geschiebe-

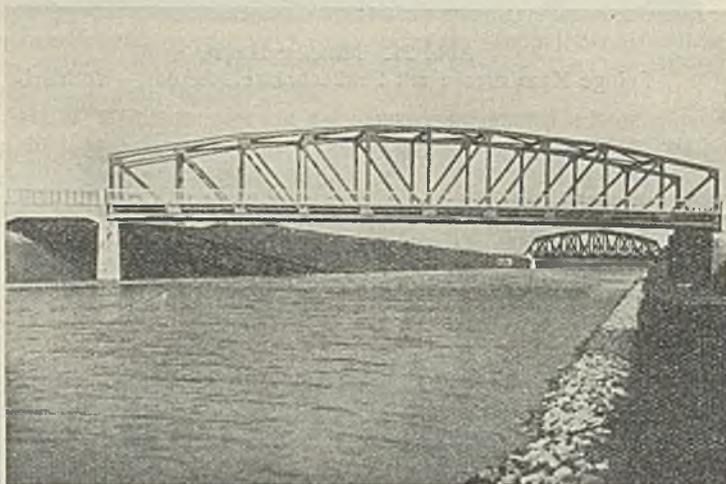


Abb. 26. Mittellandkanal. Straßenbrücke Wenderzelle—Völkenrode im Hintergrunde Eisenbahnbrücke Celle—Braunschweig.

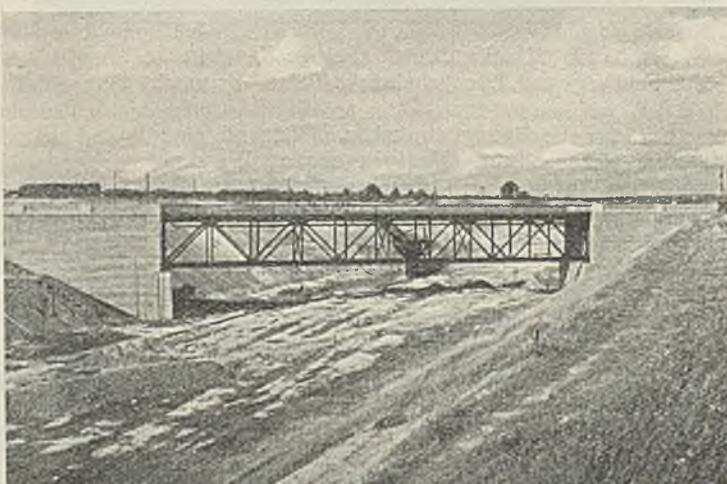


Abb. 27. Mittellandkanal. Landstraßenbrücke Meine—Grassel.



Abb. 28. Mittellandkanal. Florafußgängerbrücke.

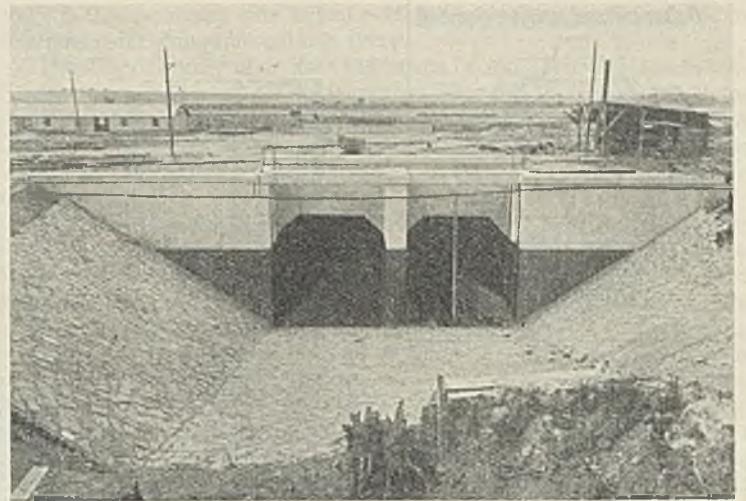


Abb. 29. Mittellandkanal. Auslaufhaupt des Reberdükers.

mergel bestehende Ablagerungsfläche sind zur landwirtschaftlichen Benutzung verpachtet, und rd. 13 ha aus Sandboden bestehende Kippflächen sind aufgeforstet (Abb. 22 u. 23). Bei km 132 (Bezirk Neuholdensleben) ist eine Gewinnungstelle für Ton⁷⁾ oder für die Kanaldichtungsstrecken aufgeschlossen, von der zunächst der Abraum beseitigt wurde. An Bauwerken sind neu in Angriff genommen: 9 Straßenbrücken, 4 Einlässe und 4 Düker⁷⁾ sowie die Mole an der Mündung des Elbabstiegs (Abb. 24). Bemerkenswert an dieser Mole ist, daß der Molenkörper Durchbrechungen erhält, um die Einfahrt der Schiffe in die Kanalmündung infolge der dadurch erzielten günstigeren Strömungsverhältnisse zu erleichtern. Zahl und Anordnung der Öffnungen wurden durch vorherige

⁷⁾ Über die Verlegung des Alledükers unter dem Mittellandkanal s. Bautechn. 1931, Heft 5 u. 6.

Versuche in der Versuchsanstalt für Wasserbau und Schiffbau in Berlin festgelegt. Der Molenkörper wurde zwischen den in Abb. 24 sichtbaren Spundwänden im Kontraktor-Betonierungsverfahren hergestellt.⁸⁾ Die Unterführung der Provinzialstraße unter dem hohen Kanaldamm bei Elbeu ist bis auf kleine Restarbeiten fertiggestellt (Abb. 25). Abb. 26 zeigt die fertige Straßenbrücke Wenderzelle—Völkenrode in km 44,584 und im Hintergrunde die Eisenbahnbrücke Celle—Braunschweig. Abb. 27 zeigt die Landstraßenbrücke Meine—Grassel (km 56,519), unter der das Kanalbett erst bis auf Leinpfadhöhe ausgehoben ist. Abb. 28 gibt ein Bild der fertigen Florafußgängerbrücke in km 124,813. Abb. 29 zeigt das Auslaufhaupt des Reberdükers. (Fortsetzung folgt.)

⁸⁾ Vgl. Bautechn. 1929, Heft 8, S. 109, Trier, Die Verwendung von Unterwassergußbeton in Schweden.

Der Ausbau der Endstrecke des Oder-Spree-Kanals bei Fürstenberg a. d. Oder.

Der Umgehungskanal mit den Vorhäfen der Schachtschleuse und den zugehörigen kleinen Bauwerken.

Alle Rechte vorbehalten.

Von Regierungsbaurat Möller † und Regierungsbaurat Sievers.

(Schluß aus Heft 1.)

2. Unterer Vorhafen.

a) Sohle und Ufer. Der untere Vorhafen ist mit der Schleuse, ähnlich wie der obere Vorhafen durch eine etwa 95 m lange Übergangsstrecke, die für die Ein- und Ausfahrt der schleusenden Fahrzeuge frei bleibt, verbunden. Die Ufer sind hier durch verankerte, 10:1 geneigte eiserne Spundwände gesichert. Den Anschluß dieser Neigung an die senkrechten Schleusenwände stellt eine etwa 10 m lange windschiefe Winkelstützmauer aus Eisenbeton her. Der Schutz der Sohle gegen Ausspülungen mußte verhältnismäßig schwer ausgebildet werden, weil die Umläufe, die an der Stirnseite des Unterhauptes zwischen beiden Schleusenkammern münden, das Schleusungswasser mit ziemlich großer Strömungsgeschwindigkeit in den unteren Vorhafen einführen. Die zwischen den Leitwänden liegende Sohle ist daher, soweit die Herstellung im Trockenem möglich war, d. h. auf 50 m Länge, mit Betonblöcken von 1 m Stärke gesichert, die auf 1 m starker, aus Kies und Schotter bestehender Unterbettung an Ort und Stelle hergestellt wurden (Abb. 12). Die Blöcke liegen im Verband, jedoch laufen die senkrecht zur Vorhafenchse liegenden Fugen geradlinig durch. Soweit der zum Schutze der Baugrube noch stehengebliebene Fangedamm die Sohlbefestigung im Trockenem nicht ermöglichte, sind auf weitere 50 m Länge im Nassen Sinkstücke mit Steinschüttungen eingebracht worden.

Die Sohle des unteren Vorhafens außerhalb der Einfahrt hat keine Befestigung, die 1:3 geböschten Ufer sind in Höhe der wechselnden Wasserstände mit Kupferschlacke beschüttet.

An der Einfahrt in die Schleusenkammern sind Vorrichtungen zum Festmachen von Fahrzeugen im allgemeinen entbehrlich. Daher wurden an den Leitwänden, neben den für etwa erforderlich werdende Hilfeleistung eingebauten Steigleitern, nur leichte Halteringe angeordnet, die in der Hauptsache dazu dienen sollen, bei Anstrich- oder Ausbesserungsarbeiten Prahme festzulegen und außerdem den Sportbooten das Aus- und Einfahren zu erleichtern.

b) Eiserne Dalben. Vor der zwischen beiden Kammerausfahrten liegenden Umlaufmündung ist zum Schutze der Schifffahrt und zur besseren Verteilung des ausströmenden Wassers eine im Grundriß dreieckig gestellte Gruppe starker, aus eisernen Larssenspundbohlen zusammengesetzter Dalben angeordnet. Jeder Dalben besteht aus fünf 15,50 m langen gewöhnlichen Bohlen und aus fünf 11,50 m langen sogenannten Eckbohlen (Abb. 13 u. 14). Die Eckbohlen sind in je zwei Stücken von 6 und 5,50 m Länge angeliefert worden. Gerammt wurden nur die gewöhnlichen Bohlen. Der Aufbau der Dalben geschah in folgender Weise:

Fünf 6 m lange durch Winkelkränze miteinander verbundene Eckbohlen bildeten das Führungsgerüst für die zu rammenden Bohlen, sie wurden auf eine in der Baugrubensohle liegende Druckverteilungsplatte aus Beton aufgesetzt. Nach Beendigung der Rammarbeiten überragten die gewöhnlichen Bohlen das Führungsgerüst noch um 5,50 m, so daß die oberen Eckbohlenstücke in die Schlösser der Rammbohlen eingeschoben, mit den unteren Eckbohlen verschweißt und untereinander durch Winkelringe versteift werden konnten. Der volle Dalbenkörper steht 2 m unter Oberkante Sohlpflaster, während die Rammbohlen 6 m unter die Oberkante des Pflasters reichen. Den Anschluß der Betonsteine an die eisernen Bohlen vermitteln Holzkränze, die verhindern sollen, daß bei Bewegungen der Dalben das Sohlpflaster an den Einspannungsstellen gesprengt wird.

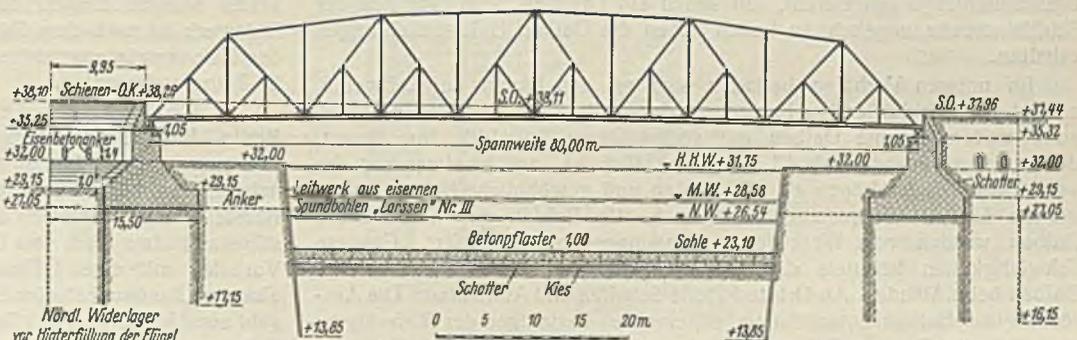
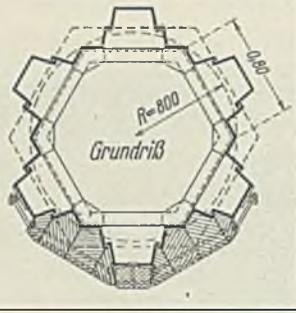


Abb. 12. Schnitt durch den unteren Vorhafen mit Eisenbahnbrücke.

Dalben mit sechseckigem Grundriß



Dalben mit fünfeckigem Grundriß

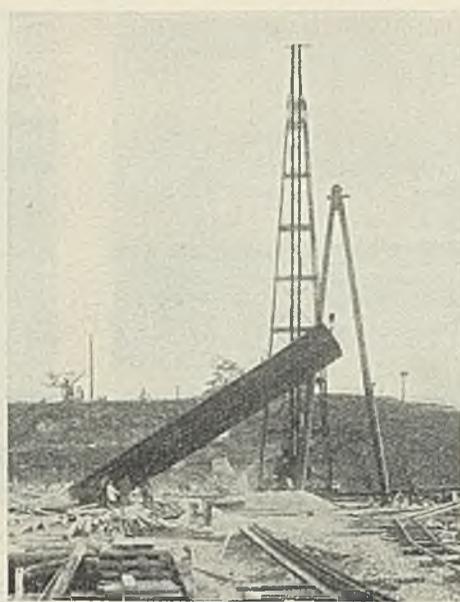
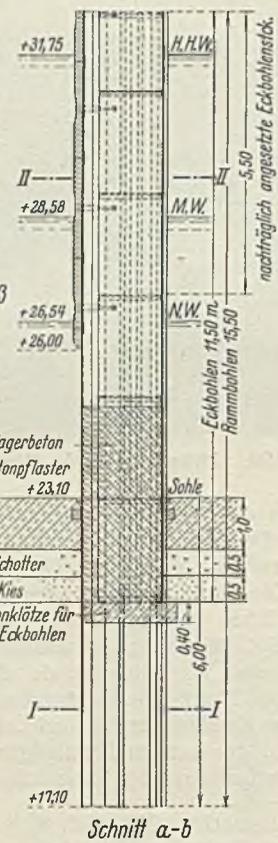
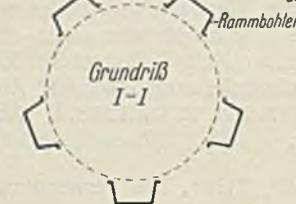
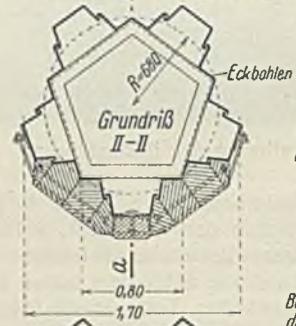


Abb. 15. Eiserner Dalben mit sechseckigem Grundriß.

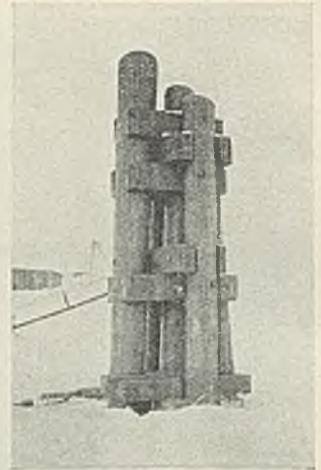


Abb. 17. Fünfpfähliger Holzdalben.

Abb. 13. Aus eisernen Spundbohlen zusammengesetzte Dalben.

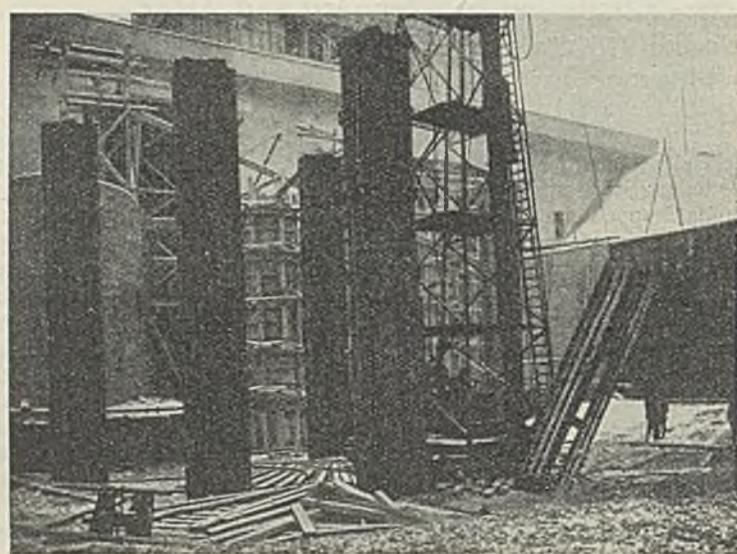


Abb. 14. Leitwerk aus eisernen Dalben von fünfeckigem Grundriß im Bau.

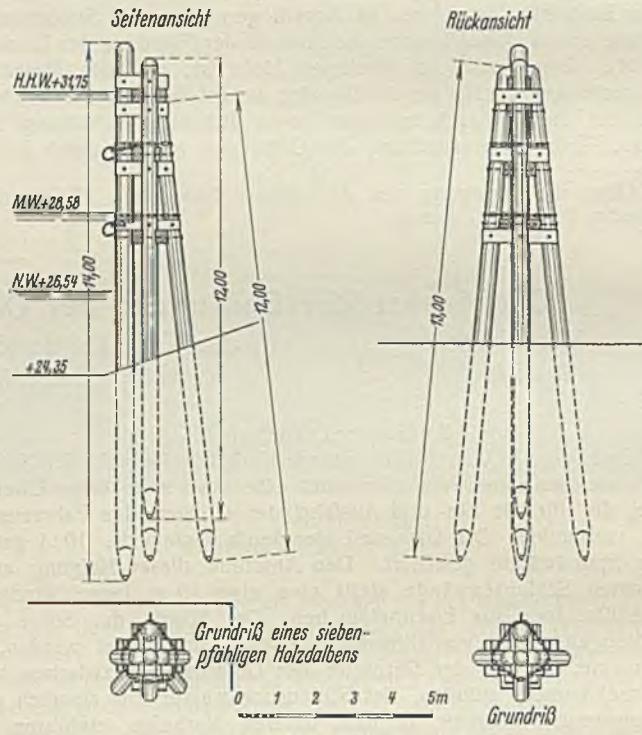


Abb. 16. Hölzerne Dalben im unteren Vorhafen.

Das Dalbeninnere ist auf 4 m Höhe, also bis 2 m über Hafensohle, mit Magerbeton ausgefüllt. Die Dalben sind am Kopf gegeneinander durch Breitflanschträger abgestrebt, auf denen ein Laufsteg liegt. An den der Schifffahrtstraße zugekehrten Seiten haben die Dalben Holzverkleidungen erhalten.

Im unteren Vorhafen befinden sich an den Enden der Leitwerke, also dort, wo die ersten Fahrzeuge des Schleusenranges liegen sollen, zwei weitere eiserne Dalben mit sechseckigem Grundriß. Ihre Bauart, die im einzelnen aus Abb. 13 u. 15 ersichtlich ist, weicht etwas von der vorstehend beschriebenen ab. Eckbohlen und gewöhnliche Bohlen haben gleiche Länge, infolgedessen sind auch alle Bohlen gerammt. Diese Dalben wurden vom Werk fertig zusammengezogen geliefert. Gewisse Schwierigkeiten bereitete das Hantieren mit den etwa 18 t schweren Dalben beim Abladen, An-Ort-und-Stelle-Schaffen und Aufrichten. Die Ausrüstung der Dalben entspricht im allgemeinen derjenigen der fünfeckigen, doch ist die Betonausfüllung fortgelassen. Zum Festmachen der Fahrzeuge sind etwa in Höhe des Mittelwassers und des mittleren Hoch-

wassers Halteringe vorgesehen, die lose über Ketten geringen Durchhangs laufen.

c) Hölzerne Dalben. Außer diesen beiden eisernen Dalben sind längs der Ufer des unteren Vorhafens in 35 m Abstand voneinander fünf- und siebenpfählige hölzerne Dalben angeordnet, deren Bauart in Abb. 16 u. 17 dargestellt ist. Die Dalbenpfähle bestehen aus Kiefernholz und sind durch Eichenholz miteinander kräftig verzimmert. Die Festmacheketten wurden ähnlich ausgebildet wie bei den eisernen Dalben. Das Holzwerk ist nach dem Rüpingschen Verfahren getränkt. Zur Ergänzung der Hafenausrüstung stehen auf den Leinpfaden noch gußeiserne Poller in Betonfundamenten.

d) Überführung der Eisenbahn. Die zweigleisige Hauptbahn Berlin—Breslau kreuzt den unteren Vorhafen dicht unterhalb der Schleuse. Die ursprüngliche Linienführung und Höhenlage der Gleise konnte beibehalten werden. Nur während des Baues wurde die Eisenbahn um die Baustelle herumgeleitet. Die neue Brücke liegt parallel zur Schleusenstirnwand etwa 40 m vom Unterhaupt entfernt, sie überspannt den unteren Vorhafen mit einer Öffnung. Ihr zweigleisiger, aus St 48 hergestellter, eiserner Überbau hat eine Stützweite von 80 m. Die Form des Tragwerks geht aus Abb. 12 hervor. Die zwischen eisernen Spundwänden gegründeten Brückenwiderlager bestehen aus Eisenbeton, sie haben ausgekragte, durch Betonriegel versteifte Flügel erhalten.

III. Sonstige Nebenanlagen.

1. Pumpwerk und Speisekanal.

Das zur Spelung der Scheitelstrecke des Oder-Spree-Kanals erforderliche Wasser wird zum Teil aus der Spree durch das Pumpwerk bei Neuhaus, zum Teil aus der Oder durch das Pumpwerk bei Fürstenberg entnommen. Nach Eröffnung des neuen Abstiegs hätten die bisherigen Anlagen nicht mehr ausgereicht, weil sowohl die Zusammenfassung der drei Schleusenstufen zu einer Stufe als auch die größere Leistungsfähigkeit der neuen Schleuse einen höheren Wasserverbrauch mit sich bringt als bisher. Eine Erweiterung des Pumpwerks bei Neuhaus kommt nicht in Frage, da es mit Rücksicht auf die Wasserverhältnisse bei Berlin nicht zulässig ist, aus der Spree größere Wassermengen zu entnehmen als bisher. Der erhöhte Bedarf für den neuen Schleusenabstieg bei Fürstenberg muß daher durch Zurückpumpen aus dem Unterwasser gewonnen werden, obwohl hier das Wasser wesentlich höher gehoben werden muß als in Neuhaus. Ein der Leistungsfähigkeit der neuen Schleuse entsprechender Wasserverbrauch wird erst bei weiter zunehmendem Schiffsverkehr im Laufe der Jahre eintreten. Nach den angestellten Berechnungen erschien es daher ausreichend, die Pumpenleistung vorläufig nur so weit zu steigern, daß der für die nächsten Jahre zu erwartende Wasserverbrauch mit Sicherheit gedeckt werden kann. Dies um so mehr, als es sich hierbei um Anlagen handelt, die in verhältnismäßig kurzer Zeit auf höhere Leistungen umzustellen sind.

Das an der Unterschleuse liegende Pumpwerk besaß bisher zwei elektrisch angetriebene Pumpen von zusammen 3 m³/sek Leistungsfähigkeit. Durch Aufstellen einer dritten Pumpe ist die Gesamtleistung zunächst auf 4,5 m³/sek erhöht worden. Der erforderliche Raum für den neuen Pumpensatz war im bestehenden Pumpenhaus bereits vorhanden. Das Wasser wird aus dem Unterwasser der alten Schleusentreppe durch zwei eiserne Blechrohre von 1,40 m für die älteren Pumpen und 1,05 m Durchm. für den neuen dritten Satz in den Speisegraben gehoben. Die Hubhöhe schwankt je nach dem Wasserstande der Oder zwischen 9 und 14,3 m.

Die Erweiterung des Pumpwerks erforderte auch die Anlage eines neuen Speisekanals. Der alte, rd. 2200 m lange Graben hätte die zu fördernden Wassermengen nicht abführen können, er befand sich außerdem in einem Bauzustande, der durchgreifende Abhilfe verlangte. Der Ausbau dieser Strecke hätte erheblich höhere Kosten verursacht als die Anlage des neuen, nur 700 m langen Grabens, der von der Druckrohrleitung zum oberen Vorhafen des neuen Abstiegs führt (Abb. 2).

Der Speisegraben mündet etwa 400 m oberhalb der Schleusentore, er hat ein Gefälle von 1:700, seine Sohle ist 3 m breit. Die Sohle und die 1:2 geneigten Böschungen sind mit Betonplatten bekleidet, die auf Schotterbettung liegen. Unterhalb der Schotterbettung befindet sich eine Lehmschicht von 15 cm Stärke zur Dichtung gegen Wasserverluste.

Zur Einleitung des Wassers aus den Druckrohrleitungen in den Speisegraben ist ein kleines Betonbauwerk eingeschaltet. Die Mündungen der Rohrleitungen sind hier so hoch gelegt, daß ein Rückstau aus der Scheitelhaltung des Kanals in die Druckrohre nicht möglich ist.

2. Verlegung der Kreisstraße Fürstenberg—Guben.

Die Lage der Kreisstraße Fürstenberg—Guben mitten im Baugelände machte ihre Umlegung auf etwa 1100 m Länge notwendig. 300 m nördlich der Schleusenachse zweigt die neue Straßenzug von der alten Linienführung ab, führt nach Überschreitung der Eisenbahnstrecke über das Unterhaupt der Schachtschleuse und erreicht die alte Straße wieder dicht vor der Brücke über die Unterschleuse des bisher betriebenen Schleusenabstiegs (Abb. 2). Das Gefälle der Straße schwankt zwischen 1:70 und

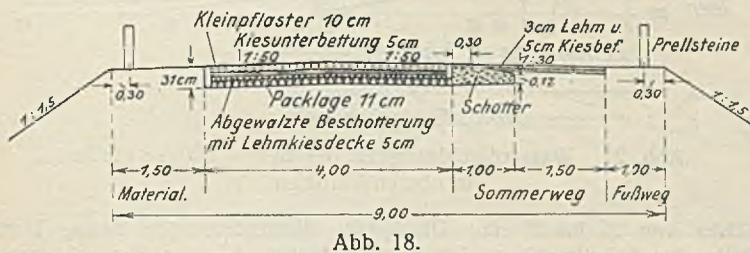


Abb. 18.

1:90. Nur an der östlichen Rampe zur Eisenbahnüberführung mußte die Steigung bis auf 1:40 gesteigert werden. Die Straßendämme haben bis zur Überführung Schotterdecke, von dort bis zur Unterschleuse Kleinpflasterbefestigung. Die Ausbildung des Straßendamms auf der Kleinpflasterstrecke ist aus Abb. 18 ersichtlich. Der Schotterstreifen im Sommerweg soll das Ausweichen von Kraftwagen erleichtern. Da die alte Straßenführung vor Beginn der Ausschachtungen für die Schleusenbaugrube beseitigt sein mußte, die Brücke über das Unterhaupt aber erst nach Abschluß der Betonarbeiten zur Verfügung stand, wurde für die Zeit der Bauausführungen zwischen der Überführung über die Eisenbahn

und der Unterschleuse eine behelfsmäßige Verbindung geschaffen, die am Westrande der Baugrube entlang führte.

Die Überführung über die Eisenbahn wurde von der Reichsbahn-Gesellschaft auf Kosten des Schleusenbauaufwands errichtet. Der auf Pfeilern ruhende Überbau besteht aus einbetonierten Walzeisenträgern. Die lichte Weite zwischen den Widerlagern beträgt 8 m, die Fahrbahnbreite 7 m zwischen den Schrammkanten bzw. 8 m zwischen den eisernen Geländern.

Der Überbau für die Chausseebrücke an der Schachtschleuse ruht auf dem Unterhaupt. Er überspannt in drei Öffnungen die beiden Schleusenkammern unterhalb der Tore und die dazwischenliegende Mündung der Umläufe. Die Tragwerke aus Eisenbeton sind als Balkenträger mit oberliegenden Plattenbalken und ausgekragten Fußwegen ausgebildet. Die lichte Weite beträgt 17,60 m für die Seitenöffnungen und 8 m an der Mittelöffnung. Die Fahrbahn ist 5,20 m breit. Zu beiden Seiten liegen Fußwege von je 1,50 m Breite, die durch Betonbrüstungen geschützt sind. Der Fahrbahnbelag besteht aus Kleinpflaster, das in trockenem Kiezzementgemisch verlegt ist. Darunter befindet sich eine Dichtungsschicht aus doppeltem dreifach geklebtem Ruberoid. Für die Abdeckung der Fußwege ist Gußasphalt verwendet.

3. Wohngehöfte.

Die Lage der Schachtschleuse außerhalb der Stadt Fürstenberg ließ es geboten erscheinen, Vorsorge zu treffen, daß die für die Bedienung der Anlage erforderlichen Bediensteten in unmittelbarer Nähe des Bauwerks wohnen. Die hierfür nötigen Gebäude sind bei Beginn der Bauarbeiten hergestellt worden, um hierdurch gleichzeitig die Unterbringung der für den Bau erforderlichen Hilfskräfte zu erleichtern. Neu errichtet wurden ein Schleusenmeisterdoppelgehöft und zwei Arbeiterdoppelgehöfte.

Die drei neuerbauten Wohnhäuser sind ganz unterkellert, sie sind so unterteilt, daß jede Wohnung Räume im Erdgeschoß und im Dachgeschoß besitzt. Eine Schleusenmeisterwohnung besteht aus drei Zimmern und einer Küche im Erdgeschoß und einem Raum im Dachgeschoß mit zusammen 85 m² Grundfläche, dazu kommen etwa 10 m² im Stallgebäude. Eine Arbeiterwohnung hat etwa 50 m² Grundfläche, die sich verteilen auf ein Zimmer und eine Wohnküche im Erdgeschoß und einen Raum im Dachgeschoß, außerdem sind 15 m² Stallfläche vorgesehen.

4. Hafen der Stadt Fürstenberg a. d. Oder.

Am Ostufer des Umgehungskanals, kurz hinter der Abzweigung vom Oder-Spree-Kanal hat die Stadt Fürstenberg a. d. Oder einen Umschlaghafen angelegt (Abb. 2). Das anschließende Gelände zwischen dem Umgehungskanal und dem Güterbahnhof hat sie angekauft, um es als Industriegelände aufzuschließen. Der Umschlaghafen wird durch eine

Verbreiterung des Kanalprofils gebildet, während für eine künftige Erweiterung besondere Hafengebäude geplant sind, die sich in das Industriegelände herein erstrecken. Die Gesamtlänge des Hafeneinschnitts beträgt 410 m, die Breite ist so bemessen, daß zwei große Schiffe nebeneinander am Bollwerk liegen können, ohne den Verkehr im Kanal zu behindern. Das ergibt gegenüber der normalen Kanalbreite von 47 m am Hafeneinschnitt eine Breite von 63,85 m, die Verbreiterung beträgt also 16,85 m.

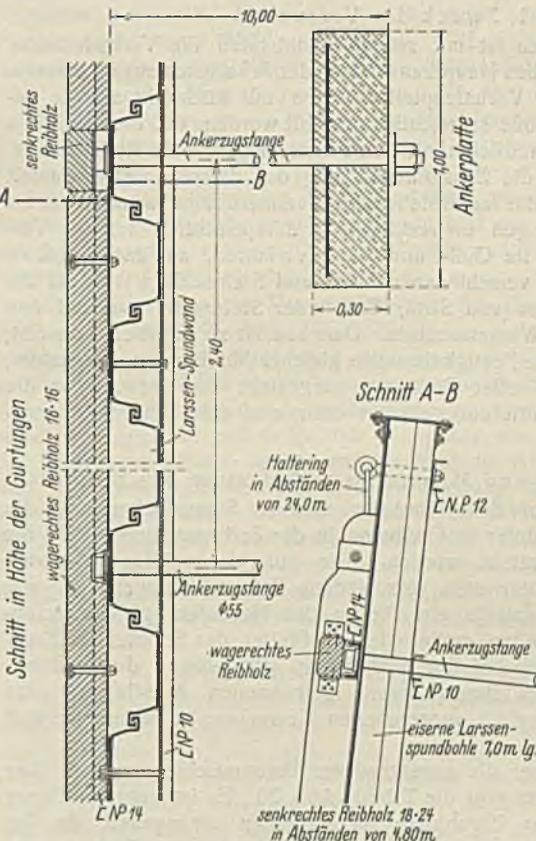


Abb. 19. Ufereinfassung am Stadthafen Fürstenberg.

Die Ufereinfassung am Hafen besteht aus einer verankerten eisernen Spundwand Larssen Profil II (Abb. 19). Die Bohlen sind 7 m lang und in einer Neigung 10:1 eingerammt. Alle 2,40 m

Stampfbeton.

Abb. 20. Betonmischungen und Beton-

| Pfeiler Nr. | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | |
|--|--|--------|--------|--------|--------|--------|-------|-------|-------|-------|---------|----------|--------|----------|-------|-------|
| Verhältnis Zement : Zuschlagstoffe . . . | 1 : 5 | 1 : 5 | 1 : 5 | 1 : 5 | 1 : 5 | 1 : 5 | 1 : 8 | 1 : 8 | 1 : 8 | 1 : 8 | 1 : 8 | 1 : 8 a) | 1 : 5 | 1 : 8 a) | 1 : 8 | |
| Zement | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 B. | |
| Traß | 0,3 | 0,4 | 0,5 | 0,75 | — | 0,3 | 0,4 | 0,5 | 0,75 | — | 0,5 | 0,3 | 0,4 | 0,5 | 0,4 | |
| Sand | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 2 | 2 | 1 | 2 | 2 | |
| Kies | 3,5 O. | 3,5 O. | 3,5 O. | 3,5 O. | 3,5 O. | 3,5 N. | 5 N. | 5 N. | 5 N. | 5 N. | 3 N. | 3 N. | 2,5 N. | 3 N. | 3 N. | |
| Splitt | 1,5 D. | 1,5 D. | 1,5 D. | 1,5 D. | 1,5 D. | 1,5 D. | 3 D. | 3 D. | 3 D. | 3 D. | 1,5 K. | 3 K. | 1,5 K. | 3 K. | 3 D. | |
| Steinschlag | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 1,5 Gr. | — | — | — | — | |
| Druckfestigkeit nach | 28 Tagen | ○ 139 | 204 | 181 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| | | □ — | 310 | 270 | 304 | 279 | 111 | 183 | 215 | 147 | 159 | 129 | 131 | 251 | 70 | 242 |
| | 56 Tagen | ○ 168 | 253 | 234 | 198 | 188 | 219 | 202 | 135 | 164 | 151 | 99 | 84 | 164 | 80 | 191 |
| | | □ — | 346 | 284 | 370 | 347 | 380 | 214 | 235 | 171 | 167 | 152 | 143 | 275 | 90 | 265 |
| | 3 Monaten | ○ 171 | 253 | 234 | — | — | 224 | 244 | 142 | 173 | 187 | 126 | 89 | 187 | 78 | 206 |
| | | □ — | 349 | 306 | — | — | — | — | — | — | 190 | 165 | 154 | 299 | 92 | 289 |
| | 4 Monaten | ○ — | — | — | 260 | 189 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| | | □ — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| | 6 Monaten | ○ — | — | — | 268 | 193 | 246 | 252 | 156 | 197 | 196 | 147 | 114 | 234 | 98 | 195 |
| | | □ — | — | — | 404 | 365 | 427 | 241 | 288 | 239 | 225 | 206 | 175 | 342 | 149 | 297 |
| | Mittleres Raumgewicht t/m ³ | — | 2,334 | 2,334 | 2,347 | 2,374 | 2,372 | 2,337 | 2,346 | 2,270 | 2,287 | 2,331 | 2,301 | 2,357 | 2,296 | 2,337 |

- a) Weich angemacht.
- Vom Bauwerk abgetrennte Probekörper, zu Würfeln von 20 cm Kantenlänge zersägt.
- In Formen hergestellte Probewürfel von 20 cm Kantenlänge.

sind 10 m lange und 55 mm starke Rundeisenanker mit Spansschloß vorhanden, die die Spundwand gegen Eisenbetonplatten von 1 m² Größe und 30 cm Stärke verankern. Der Ankerzug wird durch Gurteisen gleichmäßig auf die Spundwand verteilt. Als Gurteisen liegt vor der Spundwand ein □ 14, dahinter ein □ 10; beide sind durch starke Bolzen miteinander verbunden. Damit Schiffe durch vorstehende Teile nicht beschädigt werden, sind Längs- und Querhölzer zum Schutze vorgesehen.

Der Hafen, der Gleisanschluß zum Güterbahnhof besitzt, ist bisher mit drei Gleisen ausgerüstet, die an mehreren Stellen durch Weichen verbunden sind.

Am Südeude des Hafens ist eine trapezförmige Wendestelle vorhanden. Von hier aus soll die Hafenanlage künftig in das Industriegelände hinein erweitert werden.

IV. Versuche an Betonbauwerken.

1. Zweck der Versuche.

Der obere Vorhafen ist mit seinen Betonbauten die Versuchsstrecke für die Betonbereitung des Hauptbauwerkes, der Schachtschleuse, gewesen. Die Abmessungen der Vorhafenpfeiler waren mit Rücksicht auf die unberechenbaren Schiffsstöße so reichlich gewählt worden, daß die Festigkeit des Betons für die Standsicherheit keine ausschlaggebende Rolle spielte. Infolgedessen konnte die Zusammensetzung des Betons so abgewandelt werden, wie es für die aufzustellenden Versuchsreihen wünschenswert war. Die Untersuchungen erstreckten sich hauptsächlich auf die Verarbeitung des Betons im Guß- und Stampfverfahren, auf das Verhalten und die Eignung der verschiedenen Kies- und Steinschlagarten, auf die Wirkung eines Zusatzes von Sand, Traß oder Steinmehl und auf den Einfluß der Höhe des Wasserzusatzes. Daneben ist zu ermitteln versucht, in welchen Grenzen die Festigkeitsergebnisse gleicher Mischungen schwanken, wenn sie aus Stampf- oder Gußbeton hergestellt sind bzw. wenn die Probewürfel im Laboratorium gefertigt oder aus dem Bauwerk herausgestemmt waren.

2. Aufbereitung und Mischungsverhältnisse des Betons.

Die 15 Pfeiler auf dem Nordufer sind in Stampfbeton und die 17 Pfeiler auf dem Südufer in Gußbeton in der Zeit von August 1924 bis zum April 1925 hergestellt worden. Die auf einem Ufer stehenden Betonpfeiler haben unter sich verschiedene Betonmischungen. Es war zunächst vorgesehen, daß je ein Pfeiler des Nordufers gleiche Betonzusammensetzung erhalten sollte wie ein Pfeiler des Südufers. Dieser Grundsatz wurde jedoch bei der Ausführung nicht streng durchgeführt, weil die während des Baues bereits gewonnenen Aufschlüsse eine Änderung der ursprünglich vorgesehenen Versuchsreihe wünschenswert erscheinen ließen.

Eine Übersicht über die angewendeten Betonmischungen und über die Festigkeitsergebnisse gibt die Tabelle Abb. 20. Es ist nicht der Zweck dieser Zeilen, auf die Ergebnisse im einzelnen einzugehen, da das Wichtigste hierüber bereits in den Ausführungen von Möller und Albrecht über die Erfahrungen im Gußbetonbau bei Herstellung der Zwillingsschachtschleuse im Bauing. 1928, Nr. 20 bis 22, ausgeführt wurde.

3. Wasserdurchlässigkeit des Betons.

Einfache Beobachtungen über die Wasserdurchlässigkeit der einzelnen im Guß- oder Stampfverfahren eingebrachten Betonmischungen konnten dadurch ermöglicht werden, daß Aussparungen, die für das Einsetzen der Poller im oberen Teil aller Pfeiler angeordnet waren, mit Wasser gefüllt wurden. Die Umfassungswände der Aussparungen hatten auf den Stirnseiten der Pfeiler, an denen Nischen für Reibehölzer liegen, nur eine

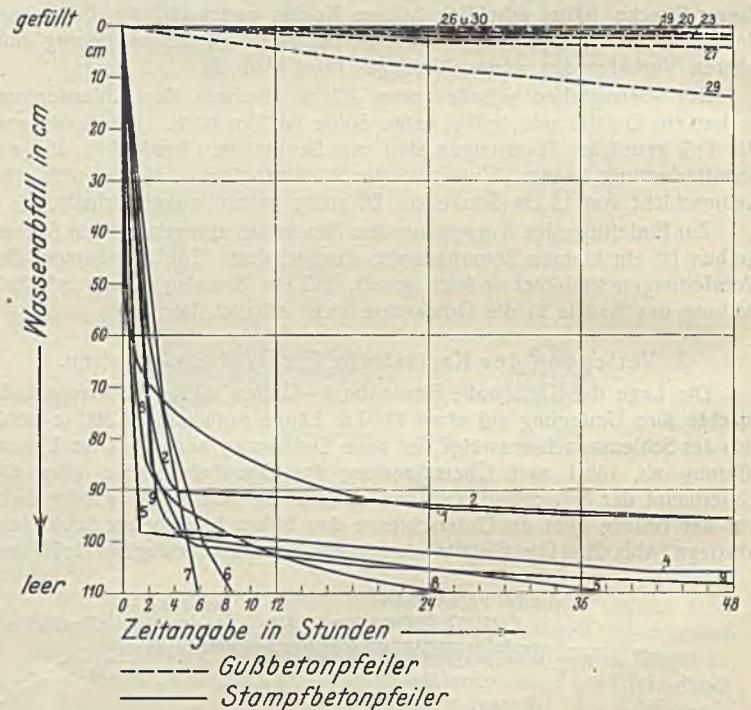


Abb. 21. Wasserdurchlässigkeit des Betons einiger Pfeiler im oberen Vorhafen.

Stärke von 25 bis 30 cm. Die größte Wasserdruckhöhe betrug 1 m. Trotz der behelfsmäßigen Versuchsanordnung, die nur Beobachtungen untergeordneter Art zuließ, ergab sich recht deutlich, daß die Dichte der Betonmischung für die Wasserdurchlässigkeit des Stampfbetons völlig belanglos war, weil hier auch bei ununterbrochenem Betriebe durchlässige Arbeitsfugen schwer vermeidbar sind. Die gegossenen Mauerwerkteile waren durchweg dichter als die gestampften. Eine Zusammenstellung der Beobachtungen gibt im Auszug Abb. 21.

4. Wärmemessungen im Beton.

Über die Erwärmung des Betons beim Abbinden und über den Verlauf der Abkühlung beim Erhärten wurden an zwei Pfeilern Beobachtungen mit Hilfe von elektrischen Widerstandsthermometern angestellt. Die Meß-

festigkeiten der Pfeiler im oberen Vorhafen.

Gußbeton.

| 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 | 25 | 26 | 27 | 28 | 29 | 30 | 31 | 32 | | | | |
|--------|--------|--------|--------|--------|-------|-------|-------|-------|-------|--------|--------|--------|--------|-------|-------|-------|--------|---------|---------|---|
| 1:5 | 1:5 | 1:5 | 1:5 | 1:5 | 1:8 | 1:8 | 1:8 | 1:8 | 1:9 | 1:11 | 1:8 b) | 1:8 b) | 1:8 c) | 1:8 | 1:8 | 1:8 | 1:5 | 1:8 | 1:8 | |
| 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 B. | 1 | 1 | 1 | |
| 0,3 | 0,4 | 0,5 | 0,75 | — | 0,3 | 0,4 | 0,5 | 0,75 | 0,75 | 0,7 | 0,75 | 0,75 | — | 0,3 | 0,4 | 0,4 | 0,4 | 0,5 | 0,5 | |
| — | — | — | — | — | — | — | — | 1 | 1 | 1 | 1,5 | 1 | — | 1 | 2 | 2 | 2 | 1 | 2 | 2 |
| 3,5 O. | 5 N. | 6 N. | 5 N. | 5 O. | 5 O. | 6,5 O. | 5 N. | 6 L. | 5 N. | 3 N. | 3 N. | 3 N. | 2,5 N. | 3 N. | 3 N. | |
| 1,5 K. | 1,5 D. | 1,5 D. | 1,5 D. | 1,5 D. | 3 D. | 2 D. | 2 D. | 2 D. | 3 †) | 3 K. | 2 D. | 2 D. | 2 K. | 3 K. | 3 K. | 3 K. | 1,5 D. | 1,5 D. | 1,5 D. | |
| — | — | — | — | — | — | — | — | — | 2 †) | — | — | — | — | — | — | — | — | 1,5 Gw. | 1,5 Gw. | |
| 184 | 163 | 166 | 88 | 157 | 66 | 45 | 54 | 54 | 39 | 31 | 38 | 48 | 46 | 46 | 37 | 114 | 73 | 34 | 33 | |
| 213 | 250 | 150 | 204 | 139 | 54 | 52 | 44 | 74 | 58 | 35 | 58 | 62 | 74 | 53 | 48 | 197 | 117 | 53 | 83 | |
| 234 | 203 | 237 | 170 | 162 | 75 | 66 | 60 | 85 | 98 | 40 | 40 | 69 | 80 | 63 | 42 | 95 | 132 | 60 | 46 | |
| — | — | — | 206 | 163 | 68 | 71 | 70 | 105 | 77 | 52 | 82 | 81 | 88 | 75 | 53 | 178 | 120 | 55 | 79 | |
| — | — | — | — | — | — | — | — | 116 | 101 | 69 | 66 | 92 | 98 | 87 | 59 | 112 | 152 | 68 | 65 | |
| 245 | 234 | 168 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | |
| 263 | 245 | 188 | 242 | 192 | 84 | 85 | 84 | 165 | 122 | 62 | 85 | 105 | 96 | 98 | 80 | 175 | 150 | 100 | 154 | |
| 285 | 216 | 239 | 223 | 216 | 91 | 86 | 93 | 159 | 127 | 86 | 99 | 118 | 115 | 104 | 93 | 173 | 204 | 100 | 105 | |
| 2,296 | 2,218 | 2,203 | 2,217 | 2,237 | 2,250 | 2,225 | 2,143 | 2,221 | 2,212 | 2,296 | 2,110 | 2,124 | 2,297 | 2,320 | 2,277 | 2,320 | 2,278 | 2,310 | 2,256 | |

b) Etwas dickflüssig. c) Sehr dickflüssig. †) Gemischtkörniger Steinschlag.

O. = Oderkies, N. = Neißekies, L. = Löcknitzkies, D. = Splitt Fa. Dümling, K. = Splitt Fa. Koschenberg, Gr. = grober Granitschotter, Gw. = feiner Grauwackenschotter, B. = Marke Bauxitland.

stellen sind fest einbetoniert, sie bestehen aus in Quarzglas eingeschmolzenen Platinspiralen, die gegen Beschädigung durch kräftige Messinghülsen geschützt sind. Die Zuleitungen wurden in Stahlpanzerrohren verlegt, sie führen zu den außerhalb des Betons liegenden Anschlußklemmen. Die Ablesungen werden an einem nach den Grundsätzen der Wheatstoneschen Brücke arbeitenden Elektroskop ausgeführt, dessen Skala nach Wärme-

sind, dürfen auch beim Bruch von ganzen Leitungsbündeln keinerlei Zweifel bestehen, zu welchen Meßstellen die einzelnen Leitungen führen. Besondere Ergebnisse, die sich für den Schleusenbau unmittelbar ausnutzen ließen, haben die Wärmemessungen nicht gebracht. Wie Abb. 22 zeigt, ist der Verlauf der Erwärmung und Abkühlung so, wie er zu erwarten war. Trotzdem wird zu empfehlen sein, wie es auch beim Bau der Schachtschleuse geschehen ist, bei größeren Bauten im Rahmen der verfügbaren Mittel stets derartige Beobachtungen auszuführen, da der Vergleich zahlreicher, unter verschiedenen Verhältnissen vorgenommener Wärmemessungen zur Klärung der inneren Spannungen großer Bauteile beitragen dürfte.

5. Stahlbeton.

Mit Stahlbeton, zusammengesetzt nach dem von Prof. Kleinlogel angegebenen Verfahren, sind an zwei Pfeilern des oberen Vorhafens Versuche angestellt. Es wurde hier der sonst aus Stahlguß bestehende Kantenschutz durch Stahlbeton ersetzt. Die Verarbeitung geschah als Vorsatzbeton und Spritzbeton. Für das Schleusenbauwerk ist Stahlbeton nicht zur Verwendung gekommen, weil die von der Firma geforderten sehr fetten Mischungen die Bildung von Haarrissen unvermeidlich machen. Da für umfangreichere Versuche weder Zeit noch Geldmittel zur Verfügung standen, muß es anderen Stellen überlassen bleiben, zu untersuchen, ob diese Bauweise bei Verwendung geeigneter Mischungen an Bauten, die den Einflüssen der Witterung und den wechselnden Wasserständen besonders ausgesetzt sind, technisch und wirtschaftlich den bisher verwendeten Baustoffen gleichwertig ist.

Die Verbindung der Vorversuche für das Hauptbauwerk mit dem Ausbau des oberen Vorhafens hat erheblichen Nutzen gebracht, weil mit geringen Kosten verhältnismäßig umfangreiche Unterlagen für die Beurteilung der zu treffenden Maßnahmen gewonnen wurden. Da bei Beginn der Betonarbeiten an der Schleusensole der Vorhafen für die Baustoffanfuhr fertiggestellt und in Betrieb genommen war, lag die Auswertung der Versuchsergebnisse bereits vor, als über die Art, Körnung, Mischung und Verarbeitungsweise der zur Verwendung kommenden Baustoffe Entscheidung getroffen werden mußte. Den Versuchen unmittelbar vor Beginn und während der Betonarbeiten blieb es dann vorbehalten, für die einzelnen Bauteile in dem nunmehr gegebenen Rahmen die zweckmäßigste Betonzusammensetzung und Verarbeitung auszuwählen und zu überwachen, daß die Ausführung den wissenschaftlichen Voraussetzungen entsprach.

V. An der Bauausführung beteiligte Firmen.

Bei der Ausführung der beschriebenen Anlagen waren in der Hauptsache folgende Firmen beteiligt. Die Erd-, Dichtungs-, Beton- und Rammarbeiten führte die Firma Habermann & Guckes-Liebold AG., Berlin, aus, mit Ausnahme der Arbeiten am Speisekanal, die an die Firma A. Waldmann, Magdeburg, vergeben waren. Von der Firma Beuchelt & Co. in Grünberg i. Schl. wurde die Eisenkonstruktion für das Nadelwehr geliefert. Die Firma August Klönne, Dortmund, stellte die Überbauten der Eisenbahnbrücke, die Firma Louis Eilers, Hannover, die Überbauten der Diehlower Landwegebrücke her.

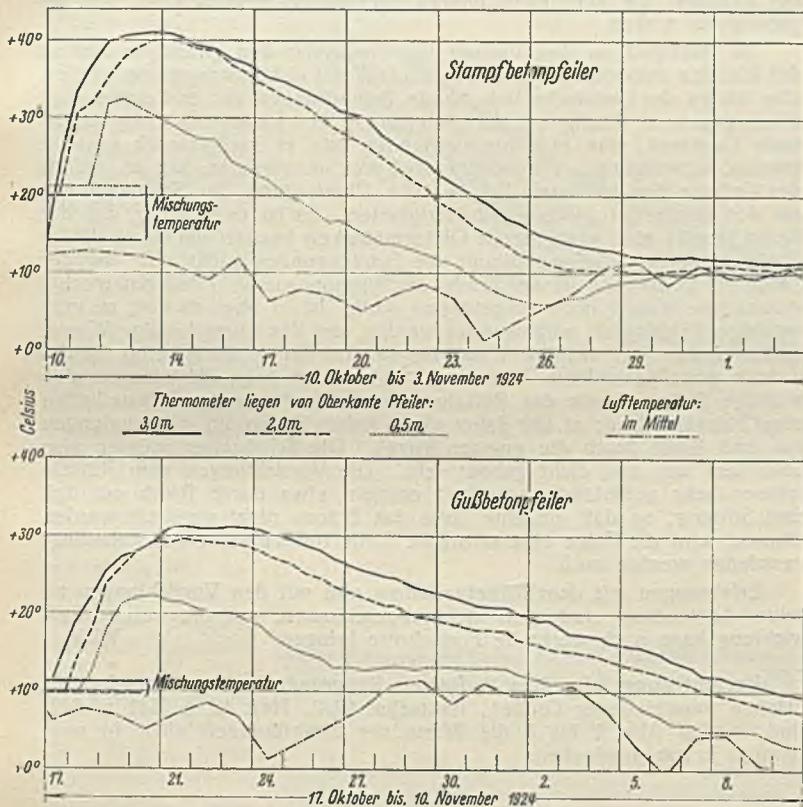


Abb. 22. Wärmemessungen im Beton.

graden eingeteilt ist. Die verwendeten Geräte, die auch nach Abschluß der Bauarbeiten Beobachtungen über den Einfluß der Außentemperatur auf die Wärme im Betonkörper gestatten, haben sich durchaus bewährt. Jedoch muß bei Verwendung ähnlicher Anlagen darauf geachtet werden, daß die einzelnen Litzen der Zuleitungen auf ihrer ganzen Länge durch farbige Umwicklung oder in einer anderen geeigneten Weise eindeutig gekennzeichnet sind. Vor allem bei größeren Bauteilen, wo die Leitungen zunächst behelfsmäßig auf den Rüstungen liegen, so daß sie leicht beschädigt werden können, wird für gute Kennzeichnung zu sorgen sein. Da die Meßstellen nach dem Einbringen des Betons nicht mehr zugänglich

Vermischtes.

Preisausschreiben für Lincoln-Lichtbogenschweißung. Die Lincoln Electric Company, Cleveland (Ohio), erläßt ein Preisausschreiben für Abhandlungen über Lincoln-Lichtbogenschweißung. Die Abhandlung soll in der in englischer Sprache abgefaßten Beschreibung einer Maschine, eines Bauwerks oder Gebäudes bestehen, bei denen die Anwendung des Lichtbogenschweißverfahrens geplant oder schon durchgeführt ist. Es sind 41 Preise von 100 bis 7500 \$ ausgesetzt, deren Gesamtbetrag sich auf 17 500 \$ beläuft. Die Abhandlungen müssen bis zum 1. Oktober 1931 zur Post gegeben sein und an die Lincoln Electric Company, P. O. Box 683, Cleveland (Ohio), adressiert werden. Näheres ist von dort zu erfahren.

Böschung-Planier- und -Betonier-Maschinen. Neuartige Maschinen von besonders großen Ausmaßen und Leistungen werden zur Zeit für den Bau des Rheinkanals Basel—Straßburg verwendet. Abb. 1 u. 2 zeigen die Baustelle bei Loèche-Kembs (Oberelsaß).

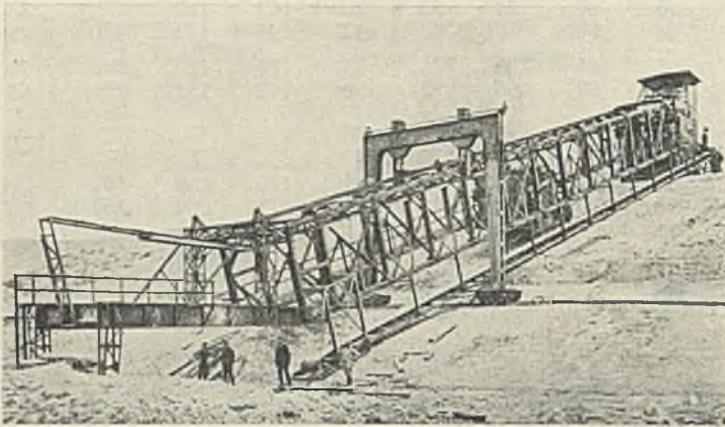


Abb. 1.

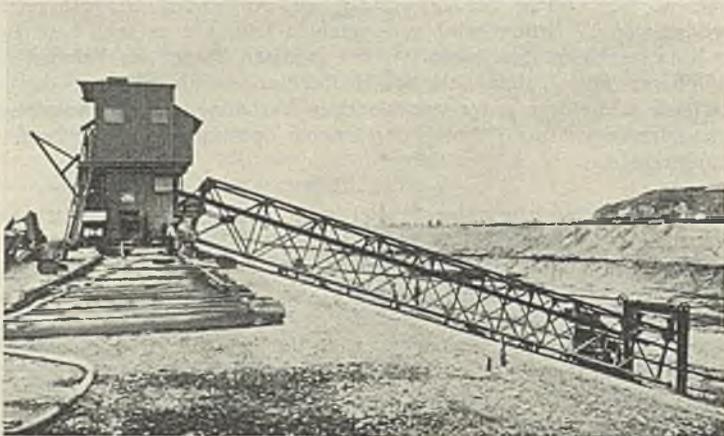


Abb. 2.

Die Kanaldämme werden dort mittels Großbagger in Breite von 45 m angeschüttet. Diese rohen Dämme weichen naturgemäß in ihrer Querschnittsform erheblich von den der planmäßigen Böschungslinien ab. Die Böschungsplaniermaschine (Abb. 1), bei der auf einem kräftigen brückenartigen Ausleger eine große Fräsmaschine läuft, stellt die idealen Böschungslinien selbsttätig her. Das oberhalb der Böschungslinien aufgebrauchte Material wird in die Hohlstellen verteilt und darin festgewalzt bzw. festgestampft. Der dann noch verbleibende Materialüberschuß wird mittels Bandförderung in die auf der Dammkrone bereitgestellten Materialzüge verladen. Umgekehrt fördert die Maschine an Stellen, bei denen die Dammschüttung auf größeren Strecken und Flächen unterhalb der planmäßigen Böschungslinie liegt, das in Zügen herangefahrte Schüttmaterial in die Hohlflächen hinein und stampft es dort fest. Die Höhenunterschiede, die die Böschungsplaniermaschine in stetig-selbsttätigem Betriebe auszugleichen vermag, betragen bis zu 1,2 m, wobei eine Böschungsfläche von 1500 bis 2000 m² in acht Arbeitstunden planiert werden kann.

Hinter der vorgenannten Maschine läuft auf denselben Gleisen die Böschungsbetoniermaschine (Abb. 2), die die regulierte Böschung mit einer Betonverkleidung versieht. Diese Maschine erzeugt 240 bis 300 m³ Beton in acht Stunden, trägt ihn gleichmäßig stark auf und verdichtet ihn mittels Vor- und Nachwalzung. Im gleichen Arbeitsvorgang zieht die Maschine ein Drahtgewebe ein und teilt die Betonverkleidung selbsttätig in ein Tafelsystem. Tagesleistung 1200 bis 1500 m² fertiger Böschungsverkleidung.

Bei den genannten Maschinen handelt es sich um Neuerungen auf dem Gebiete des Kanalbaues, die, abgesehen von einer bisher unerreichten Arbeitsgüte, eine wesentliche Verkürzung der Bauzeiten und damit eine bedeutende Erhöhung der Wirtschaftlichkeit der Arbeitsverfahren mit sich bringen. Die Maschinen sind gebaut und geliefert von der Dinglerschen Maschinenfabrik AG., Zweibrücken-Pfalz, der Inhaberin der betreffenden Patente.

Rüttelbeton. Der Gedanke, den Beton durch Rütteln zu verdichten, ist nicht neu, er ist aber neuerdings in größerem Umfang als bisher und nicht nur wie zuerst auf einzelne Betonwerkstücke, sondern auf den Beton im Bauwerk angewendet worden. Ein kürzlich vor der Société des Ingénieurs civils gehaltener Vortrag schildert den Stand dieser Technik in Frankreich, und aus ihm sei nachstehend nach dem Bericht im Génie civil vom 28. VI. 1930 einiges wiedergegeben.

1917 machte Freyssinet, ein bekannter französischer Fachmann des Betonbaues, seine ersten Versuche, den Beton mit besonderen Vorrichtungen zu rütteln, und die Ergebnisse waren derart, daß er das Verfahren seitdem dauernd angewendet hat, so bei den Flugzeughallen von Orly, bei einer Anzahl von Brücken, darunter derjenigen von Plougastel usw. Man hat festgestellt, daß das Rütteln einen Beton von sehr gleichmäßigem, dichtem Gefüge ergibt, der sehr gleichmäßige Festigkeitseigenschaften hat, so daß man mit einem niedrigen Sicherheitsgrad arbeiten kann. Gerüttelter Beton kann sehr bald, in manchen Fällen unmittelbar nach Beendigung des Rüttelns, ausgeschalt werden. Die Druckfestigkeit wird durch das Rütteln nicht nur gleichmäßiger, sondern auch um 30 bis 200 %, die Biegezugfestigkeit um 16 % erhöht. Bei Stampfbeton braucht man etwa 1200 l, um 1 m³ auszufüllen, beim Rütteln können 1300 bis 1400, sogar 1450 l auf 1 m³ verdichtet werden. Über den Wert des dichten Betons braucht kein Wort gesagt zu werden. Durch das Rütteln erhält der Beton eine glatte Oberfläche, so daß ein Putz oder Abstrich unnötig wird. Die dichte Oberfläche hat dabei den Vorteil, daß Flüssigkeiten und Gase weniger leicht in den Beton eindringen können, daß also die Einlagen besser gegen Rost geschützt sind.

Zum Rütteln werden entweder Druckluft- oder elektrische Geräte verwendet. Man unterscheidet zwischen äußerlichem und innerlichem Rütteln (vibration und pervibration). Beim äußerlichen Rütteln wird gegen die Schalungen geklopft. Blechschalungen übertragen das Rütteln besser als solche aus Holz; man kommt daher bei ihnen mit weniger Rüttelarbeit aus. Bei flächigen Betonteilen, also z. B. bei Betonstraßen und ähnlichen Flächen, bei großen Massen, die schichtenweise eingebracht werden, läßt man die Rüttelvorrichtung auf die Oberfläche wirken. Beim innerlichen Rütteln ist die Vorrichtung in eine Hülle eingeschlossen, mit der sie in den Beton versenkt wird; dieser verhält sich dabei wie eine Flüssigkeit, so daß die Hülle, wenn das Rütteln den gewünschten Erfolg gehabt hat, durch den Auftrieb an die Oberfläche gelangt. Diese Art des Rüttelns, die aber nicht überall angewendet werden kann, soll am günstigsten wirken.

Im Anschluß an den Vortrag hat Freyssinet den günstigen Einfluß des Rüttelns theoretisch begründet; hierauf soll nicht eingegangen werden, aber einige das Praktische betreffende Bemerkungen von ihm seien noch wiedergegeben. Lästig bei der Anwendung des Rüttelverfahrens ist das laute Geräusch, das mit ihm verbunden ist; es muß danach gestrebt werden, Schwingungen von solcher Häufigkeit anzuwenden, daß sie jenseits des Gebiets des Hörbaren liegen. Die Übertragung der Schwingungen auf den Beton hat gewisse Schwierigkeiten. Es ist dazu nötig, daß der Beton bereits eine weitgehende Gleichmäßigkeit besitzt; ein Gemisch von ungleichmäßigem Gefüge nimmt die Schwingungen nicht auf. Ist der Beton zu trocken, so ist der Erfolg des Rüttelns nur der, daß das wenige vorhandene Wasser noch ausgetrieben wird. Ist er aber zu naß, so muß unnötige Rüttelarbeit aufgewendet werden, um das überschüssige Wasser auszutreiben. Der richtige Wasserzusatz, auf den ja die heutige Bontechnik ganz besonderen Wert legt, spielt also beim Rüttelbeton eine wichtige Rolle. Durch das Rütteln nimmt der Beton die Eigenschaften einer Flüssigkeit an; er übt daher einen hohen Schub auf die Schalungen aus und fließt durch die engsten Ritzen. Die Schalungen müssen also besonders fest und dicht gebaut sein. Die Vorrichtungen zum Rütteln müssen sehr zuverlässig arbeiten; entsteht etwa durch Bruch od. dgl. eine Störung, so daß einzelne Teile des Betons nicht gerüttelt werden können, wird die Folge eine schwache Stelle im Bauwerk, was unbedingt vermieden werden muß.

Erfahrungen mit dem Rüttelverfahren und mit den Vorrichtungen zu seiner Anwendung sind noch nicht abgeschlossen, und die weitere Entwicklung kann noch wertvolle Fortschritte bringen. Wkk.

Berichtigung. In dem Aufsätze „Baugrundbelastungsversuche mit Flächen verschiedener Größe“, Bautechn. 1930, Heft 42, S. 641 u. 642, sind in den Abb. 1 bis 8 die Werte der Einsenkungen nicht in mm, sondern in cm angegeben.

Personalmeldungen.

Bayern. Vom 1. Januar 1931 an wird der mit Titel und Rang eines Regierungsoberbaurates ausgestattete Bauamtsdirektor bei der Regierung der Pfalz Friedrich Arnold in gleicher Diensteseigenschaft an die Landesstelle für Gewässerkunde berufen.

INHALT: Die Meeraner Brücke in Glauchau i. Sa. — Die Arbeiten der Reichswasserstraßenverwaltung im Jahre 1930. (Fortsetzung.) — Der Ausbau der Endstrecke des Oder-Spreekanals bei Fürstenberg a. d. Oder. (Schluß.) — Vermischtes: Preisausschreiben für Lincoln-Lichtbogenschweißung. — Böschungs-Planier- und -Betonier-Maschinen. — Rüttelbeton. — Berichtigung — Personalmeldungen.