

DIE BAUTECHNIK

16. Jahrgang

BERLIN, 21. Januar 1938

Heft 3

Alle Rechte vorbehalten.

Der Bau des Mirower Kanals.

Von Regierungsbauassessor Willeke, Berlin, früher Mirow.

Ein etwa 10 km langes Stück der Müritz-Havel-Wasserstraße zwischen der Müritz und Mirow, einer kleiner mecklenburgischen Landstadt, rd. 100 km nördlich Berlin, mußte dem Verkehr entzogen und mit größter Beschleunigung durch einen Neubau ersetzt werden. Die Müritz-Havel-Wasserstraße ist ein Teil des durch Kurmark und Süd-Mecklenburg führenden Wasserstraßenzuges von Berlin durch den Hohenzollernkanal, Voßkanal, Obere Havel, Müritz-Havel-Wasserstraße, Elde und ab Dömitz durch die Elbe nach Hamburg. Die Wasserstraße ist vor rd. 100 Jahren für daß Flößenmaß (Kähne bis zu 150 t Ladefähigkeit) gebaut und dient außer dem regen Floßholzverkehr dem Verkehr von Baustoffen, Getreide usw. der anliegenden Landwirtschaftsgebiete. Seit zwölf Jahren baut die Reichswasserstraßenverwaltung zugleich mit notwendigen Erneuerungen nach und nach die ganze Wasserstraße auf ein Schiffsmaß von 6,00 m Breite, 2,10 m Tiefgang und rd. 50,0 m Länge bei 400 bis 450 t Ladefähigkeit aus.

1. Kanal.

1. Linienführung.

Die Linienführung für das neue Stück der Wasserstraße, das während des Baues den Namen „Mirower Kanal“ erhielt, wurde so ausgewählt, daß der Kanal bis auf eine ganz kurze Strecke nur im Einschnitt verläuft. Der Wasserspiegel der Müritz wird durch den sie eindämmenden Höhenrücken hindurch bis zur Schleuse in Mirow an dem havelseitigen Abfall des Rückens geführt. Bei dieser Linienführung konnten zwei Seen benutzt werden, so daß von 9,5 km Gesamtlänge 2,4 km auf Ausbaggerung von Seen und Mooren und 7,1 km auf Einschnitt in trockenes Land entfielen. Der bedeutendste Einschnitt des Kanals ist auf 0,8 km Länge bis zu 9 m tief. Es waren insgesamt rd. 1,2 Mill. m³ Boden aus Trockenstrecken und rd. 0,4 Mill. m³ aus Naßstrecken auszuheben. Die Schleuse in Mirow überwindet eine Gefällstufe von rd. 3 m. Über den Kanal mußten an der Schleuse eine Landstraße I. Ordnung, außerdem an zwei Stellen wiederum eine Landstraße I. Ordnung, sodann eine eingleisige, vollspurige Eisenbahn

herabgebracht. Nach den Ergebnissen war in den unteren Lagen mit graublauem, sehr feinkörnigem und gleichmäßig körnigem, auf der Baustelle sogenanntem Ton zu rechnen, der nach einer Prüfung durch die Degebo aus rd. 30% Ton, 65% Schluff und 5% Mo besteht, d. h. 95% des Tons haben eine Korngröße < als 0,02 mm. Der Ton stand im Anschnitt fast senkrecht; er enthielt sehr viel Wasser. Auch Ton, der lange in der Sonne gestanden hatte, verlor kaum an Feuchtigkeit. Bei kleineren Erschütterungen wurde er aber selbst dann noch weich und suppig, so daß er überhaupt nicht mehr trug und auseinanderlief. Über dem Ton lag feiner, grauer, etwas bindiger Sand, der weiter oben in feinen, reinen Sand überging. An anderen Stellen ging der Ton in gelben Lehm über. Eine kurze Strecke bestand aus reinem, zum Teil etwas grobem Sand.

3. Querschnitte.

Da die Bodenarten sehr stark wechseln und der geologischen Entstehung als Gletscherrandgebiet nach stark verworfen sind, war es nicht möglich, nur einen Querschnitt für den ganzen Kanal vorzusehen. Es wurden vielmehr nach den verschiedenen Bodenschichten jeweils besondere Querschnitte entworfen (Abb. 2), die auch noch während des Baues in mehreren Fällen abgeändert wurden. Der Querschnitt ist als Muldenform entwickelt, das Verhältnis vom Schiffsquerschnitt zum Kanalquerschnitt ist bei den meisten Querschnitten bei NNW 1:4,4 und bei HHW 1:5,9. Als Böschungsneigung in der Wasserspiegelzone schen 1:2,5 zu genügen, bis auf kurze Strecken, in denen wegen zu ungünstiger Bodenbeschaffenheit die Neigung auf 1:3 ermäßigt wurde. Für den in weiten Grenzen mit der Müritz schwankendem Wasserspiegel + 61,45 bis + 62,40 mußte die Neigung sehr lang werden, so daß der Querschnitt recht flach und gestreckt erscheint. Die Steinschüttung, die 25 und 30 cm dick, teils im Trockenen und teils im Nassen aufgebracht wurde, legt sich mit ihrem Fuße gegen eine 3 1/2 fache

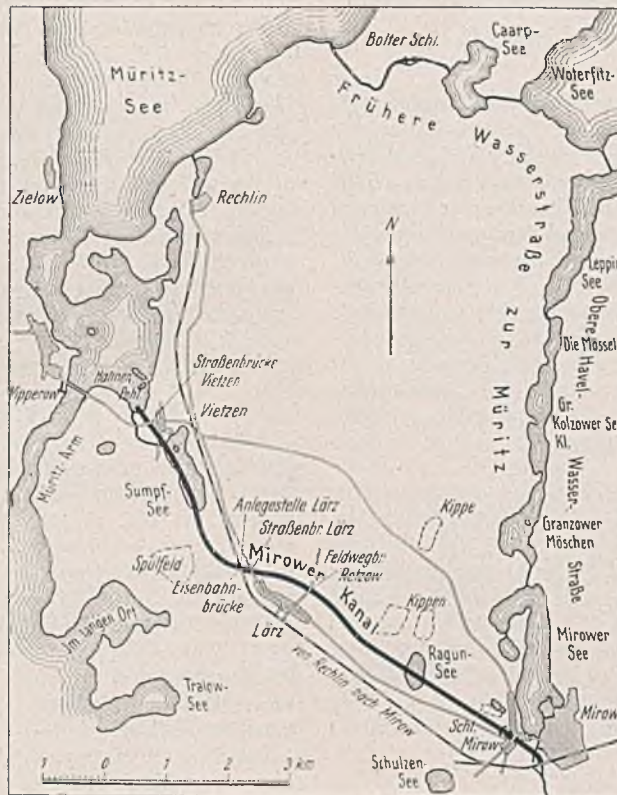


Abb. 1. Lageplan.

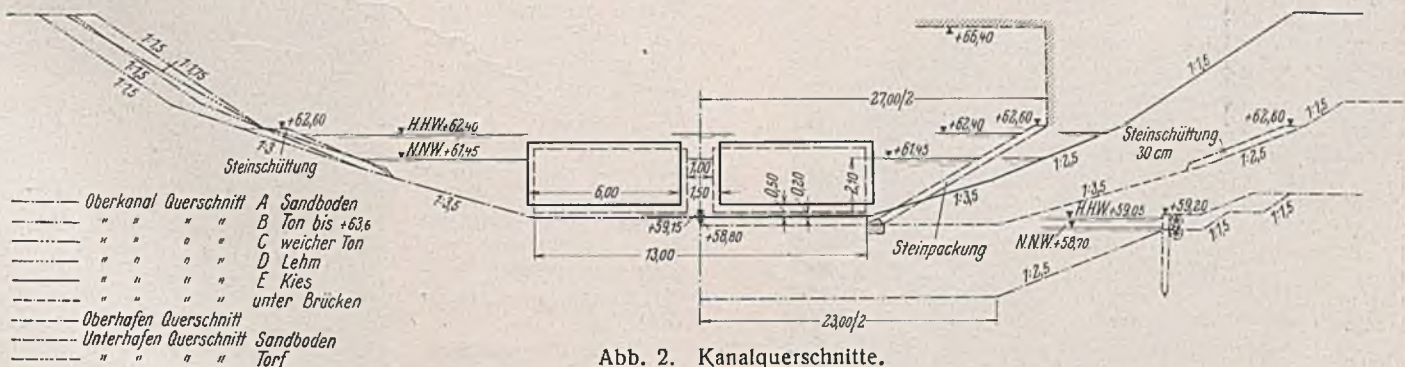


Abb. 2. Kanalquerschnitte.

und ein Feldweg hinweg geführt werden. In der Nähe des Dorfes Lärz ist eine Anlegestelle gebaut worden, so daß neben den Erdarbeiten vier Brückenbauten, der Schleusenbau und die Herstellung der Anlegestelle durchgeführt wurden (Abb. 1).

2. Bodenverhältnisse.

Vor der endgültigen Festlegung der Linienführung wurden auf der ganzen Strecke in rd. 100 m Abstand Bohrungen bis unter die zukünftige Kanalsole und an den Bauwerkstellen bis zu 30 m und mehr m Tiefe

Böschungsneigung. Bedenken, daß die Schüttung zu wenig Halt habe, sind durch die Bewehrung im Betriebe widerlegt worden. Die Steinschüttung ist, um die Böschung gegen Wellenschlag und -sog ausreichend zu schützen, bis + 62,60 hoch- und bis + 61,0 heruntergezogen. Oberhalb der Berme, die sich als oberer Abschluß der Steinschüttung auf + 62,60 ergab, ist die Böschung glatt bis zur Geländehöhe gezogen worden. Da Treiderei schon wegen der vielen Seen, durch die die Wasserstraße hindurchführt, kaum üblich ist, wurde in Geländehöhe lediglich ein 3 m breiter Schutzstreifen vorgesehen.



Abb. 3. Stapellauf des Schwimmbaggers.

4. Aushubart.

Die Aushubart wurde durch die außerordentlich kurze Bauzeit maßgeblich bestimmt. Am 8. Juni 1935 war der Gesamtauftrag zur Ausführung der Erdarbeiten an eine Arbeitsgemeinschaft der Firmen Dyckerhoff & Widmann, Hochtief und Bauvereinigung erteilt worden. Am 15. Mai 1936 sollten die Arbeiten so weit fertiggestellt sein, daß der Verkehr durch den Kanal geleitet werden konnte. Da der Grundwasserstand in der größten Länge der Trockenstrecke über dem zukünftigen Kanalwasserspiegel lag, im höchsten Falle 6,0 m, hätte es nahe gelegen, für den ganzen Bodenaushub Naßbagger anzusetzen. Das war aber nicht möglich, da der Kanalquerschnitt für Naßbagger mit Schuten zu eng war; und Spülbagger hätten die Einrichtung einer ausgedehnten Spülanlage notwendig gemacht, da die Kippen bis zu 2 km von der Kanalachse entfernt lagen. Insbesondere wäre es aber nicht möglich gewesen, so viel und so leistungsfähiges Gerät auf dieser Baustelle zu vereinigen, daß die Arbeiten hätten fristgemäß beendet werden können.

Man entschloß sich daher, Trockenbagger anzusetzen, und stellte trotz der nach den Bodenverhältnissen zu erwartenden Schwierigkeiten die Baustelle auf den leistungsfähigeren Löffelbaggerbetrieb ein. Ein Greifer kann auf der oberen Ebene des Schnittes stehen und rückwärts auf ausgetrocknetem und festem Boden laufen, während der Löffel auf der unteren Ebene steht, die sowieso schon feuchter, gerade erst frisch hergestellt ist und bei schwerer Belastung noch leicht nachgibt. Wenn auch sowohl bei der Wasserhaltung als auch insbesondere beim Bewegen der schweren Geräte auf dem weichen Boden erhebliche Schwierigkeiten auftraten, so war diese Wahl insofern richtig gewesen, als es nur dadurch gelang, die Baufristen annähernd einzuhalten.

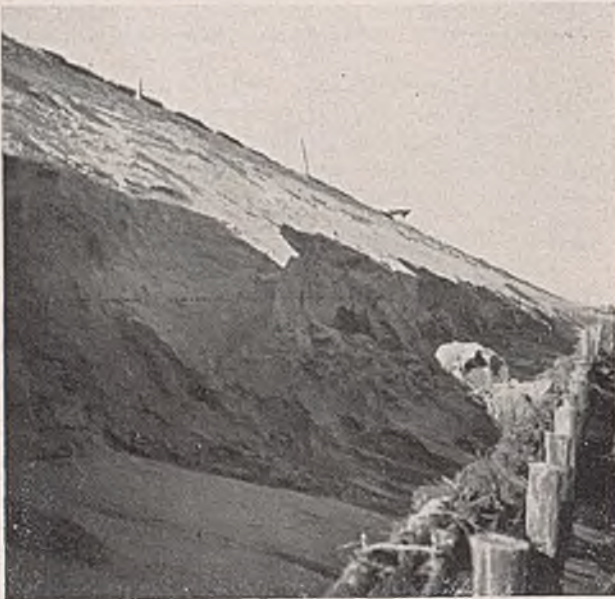


Abb. 4. Böschungsrutschungen.

5. Geräteinsatz.

Die Arbeitsgemeinschaft hatte für den Trockenaushub drei Schienen-Löffelbagger G 20 mit 2,5 m³ Löffelinhalt angesetzt, die von zwei Arbeitsebenen aus den Kanalquerschnitt aushoben. Der unterste, dritte Schnitt wurde dann von einem der drei in einen Greifer umgebauten Bagger herausgeholt. In dem Abschnitt Ragunsee-Schleuse wurde zunächst ein Lübecker

C-Bagger (Eimerkettentrockenbagger) angesetzt. Da es nicht gelang, damit die Kanalsole zu erreichen — die Anschnittböschung am Gerät wäre zu steil geworden —, wurden zum Restaushub noch einer der drei G 20 und ein M. u. H. IV auf Raupen herangezogen. Im Unterhafen arbeitete ein kleiner, schwimmender Saugbagger mit Dieselantrieb. Der Bagger war mit einer Schneidevorrichtung vor der Saugschnauze zum Zerkleinern von Torf und Grassoden ausgerüstet. Im Sumpfsee begann der vom Mittellandkanal her bekannte, elektrisch angetriebene Eimerspülbagger „Drömling“. Der Bagger, der seinerzeit eigens für den Aushub der Kanalstrecke durch das Drömlingmoor nördlich Braunschweig gebaut worden war, wurde so weit zerschnitten, daß er mit der Bahn herangeschafft werden konnte. Er wurde hier auf Stapel wieder zusammengesetzt und zu Wasser gelassen (Abb. 3).

Außer diesen Baggern waren zeitweise weitere drei kleinere Bagger M. u. H. III und M. u. H. IV auf Raupen mit Dampf- oder Dieselantrieb auf der Baustelle. Zum Schluß des Baues war es wiederholt notwendig, Bagger schnell hin und her zu werfen. Dabei bewährten sich gerade diese Bagger, die kleinere Ausflüge über Straßen und Felder ohne Schwierigkeiten unternehmen konnten. Auf der Baustelle lagen etwa 25 km 90er Gleis. Zum Verfahren des Bodens wurden rd. 200 Selbstkipper von 5 m³ Inhalt und etwa 20 Dampf-Loks, z. T. von 200 PS angesetzt. Für den Betrieb war ein großer Bahnhof mit einer leistungsfähigen Werkstätte, mit Anschluß an eine normalspurige Kleinbahn, Umschlagkran und Lager aufgebaut worden.

Wegen der kurzen Bauzeit war es nicht möglich, die Wasserhaltung in einem Schnitt vor Beginn des Aushubes jeweils so lange zu betreiben, bis die Bodenschichten trocken und damit tragfähig geworden waren. Es ergaben sich daher immer wieder Schwierigkeiten, das Gleis und das schwere Gerät auf dem Boden zu halten. Nur durch sehr großen Schwellenverbrauch gelang dies beim Gleis einigermaßen. Um die G 20 zu halten, wurden unter die Matratzen nochmals Stapel aus Langschwellen gepackt, die zum Teil so tief weggedrückt wurden, daß sie erst beim nächst tieferen Schnitt wieder gewonnen wurden.

6. Böschungsrutschungen.

Obwohl die Bodenverhältnisse sehr sorgfältig untersucht und die Kanalquerschnitte danach entworfen worden waren, blieben Böschungsrutschungen größeren Umfanges nicht aus. Vor allem traten sie in den Abschnitten auf, wo die Tonschicht noch über die Kanalsole hinaufreichte. Das Grundwasser lief auf dieser Schicht zum Kanal hin aus und nahm den darüberliegenden feinen, leicht bindigen Sand mit. Der Sand rutschte nach, und da der Wasserdruck vom Grundwasser zur trockengelegten Kanalsole sehr groß war, entstanden an der Rutschstelle schnell große Mulden und Höhlen, die ständlg weiter ausbrachen. Zur Verhinderung und Festlegung dieser Rutschungen wurden Faschinen und Rigolen aus Splitt eingebaut und sorgfältig unterhalten. Die Rigolen fingen das Drängewasser bereits hinter der Kanalböschung ab und führten es so in den Kanal, daß es mit dem feinen Sand nicht mehr in Berührung kam (Abb. 4 u. 5). Der Verbau der Rutschungen hat sich gut bewährt. Die gefährdeten Stellen wurden nach Herstellung der Böschung schnell mit Mutterboden bedeckt und mit stark wasserbrauchenden Gräsern angesät. Jetzt fallen die alten Rutschstellen nur noch durch einen sehr dichten und üppigen Graswuchs auf.

Wenn diese Art Rutschungen zwar während des Baues viel Mühe bereitet haben, so konnten sie immerhin ausgebaut und endgültig festgelegt werden. Bedenklicher waren die Rutschungen, bei denen nicht eine Bodenart auf der anderen austrieb, sondern der ganze Boden, in den der Kanal eingeschnitten ist, klüftig war oder wurde und plötzlich, zum Teil erst nach Fertigstellung des Kanals, schalig abrutschte und in der Kanalsole selbst wieder auftrieb. Gegen diese Art Rutschungen



Abb. 5. Böschungsrutschungen.



Abb. 6. Rutschung auf einer Kippe.

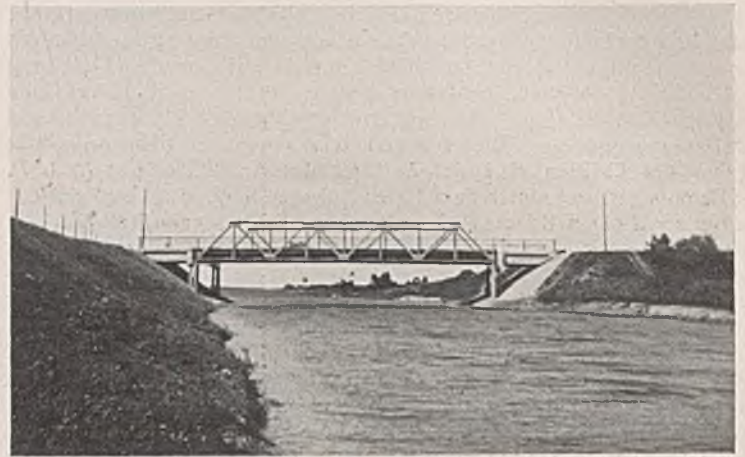


Abb. 9. Brücke Vietzen.

blieb nur übrig, den schweren Teil der abgerutschten Schale zu entlasten, d. h. die Kanalböschungen abzuflachen und dann die Sohle wieder auf Solltiefe frei zu baggern. Da aber eine einmal vorhandene Rutschfläche glatt bleibt und bei Veränderungen der Bodenfeuchtigkeit, der Auflast oder anderer Kräfte leicht wieder Rutschungen hervorruft, ist mit einer endgültigen Beruhigung dieser Stellen erst nach längerer Zeit zu rechnen.

Der Kippbetrieb war durch den Kippboden und die als Kippen zur Verfügung stehenden Flächen nicht einfach. Eine als Kippe benutzte Moorfläche mußte aufgegeben werden, da wiederholt ganze Züge plötzlich abgerutscht und die Arbeiter dadurch sehr gefährdet waren (Abb. 6). Das Abkippen des Bodens war immer dann schwierig, wenn der Baggerschnitt nur Ton brachte. Der Ton gab während der Fahrt viel Wasser ab und setzte sich im Wagen fest, so daß er mit Hacke und Schaufel herausgeholt werden mußte. Fiel dann Regen darauf, so wurde er weich und brachte lange Abschnitte der Kippe plötzlich ins Rutschen. Um diese Rutschungen in die Hand zu bekommen, wurde versucht, sie durch Spülen künstlich herbeizuführen. Ein nennenswerter Erfolg wurde damit jedoch nicht erreicht.

II. Brücken.

Die vier Brücken über den Kanal sind als genietete Parallelfachwerkträger mit auf- und absteigenden Streben ausgebildet und bieten weder der Konstruktion noch dem Aufbau nach erwähnenswerte Besonderheiten. Die beiden Landstraßenbrücken, die nach der kurz vorher erschienenen Verordnung des Generallinspektors für das deutsche Straßenwesen eine Fahrbahnbreite von 9 m haben mußten — da die Straße selbst nur 4 m bzw. 5 m breit ist, wurde die Brückenfahrbahn zunächst mit 6 m Breite hergestellt —, sind 31 m und 38,2 m weit gestützt; die Feldwegbrücke hat 28,8 m Stützweite.

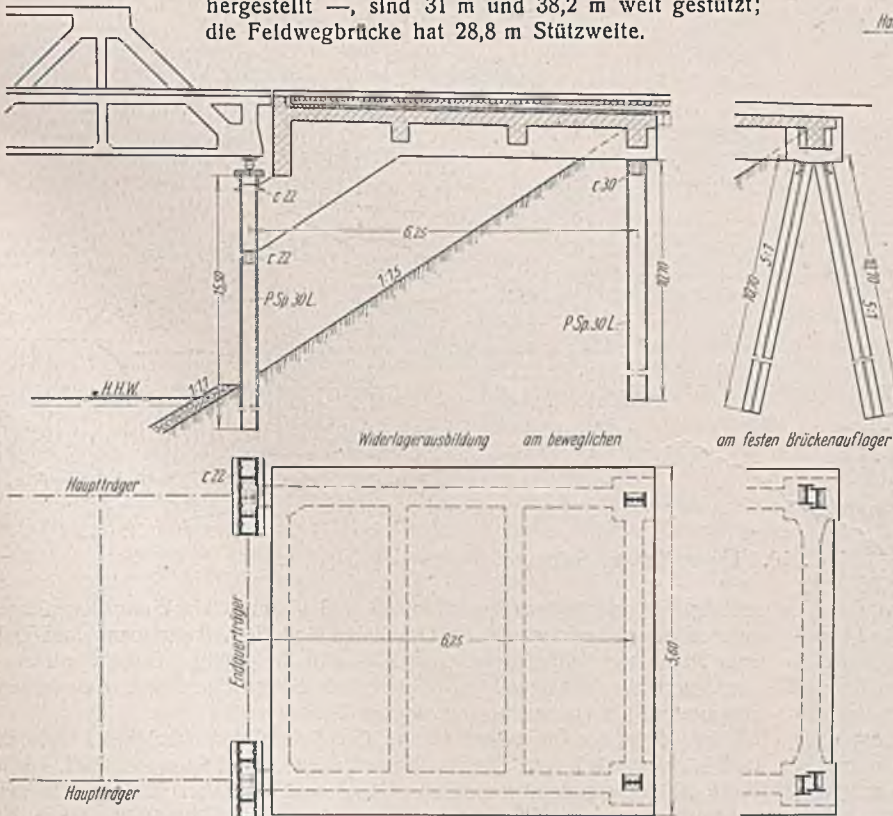


Abb. 7. Widerlager der Feldwegbrücke.

1. Widerlager.

Die eingleisige Eisenbahnbrücke (Lastenzug G) mit 40 m Stützweite ist auf übliche Betonwiderlager abgesetzt. Für die drei anderen Brücken sind Widerlager aus Spundbohlen gebaut worden, die unter den bisher ausgeführten Brückenwiderlagern aus Spundbohlen eine neue Form darstellen. In dem Bestreben, die großen Massen und das hohe Eigengewicht der Betonwiderlager zu verringern, sind schon vor einiger Zeit die ersten Brückenwiderlager aus Spundbohlen gebaut worden. Besonders gern wurden dazu die Peiner Spundbohlen verwendet, die einen geschlossenen

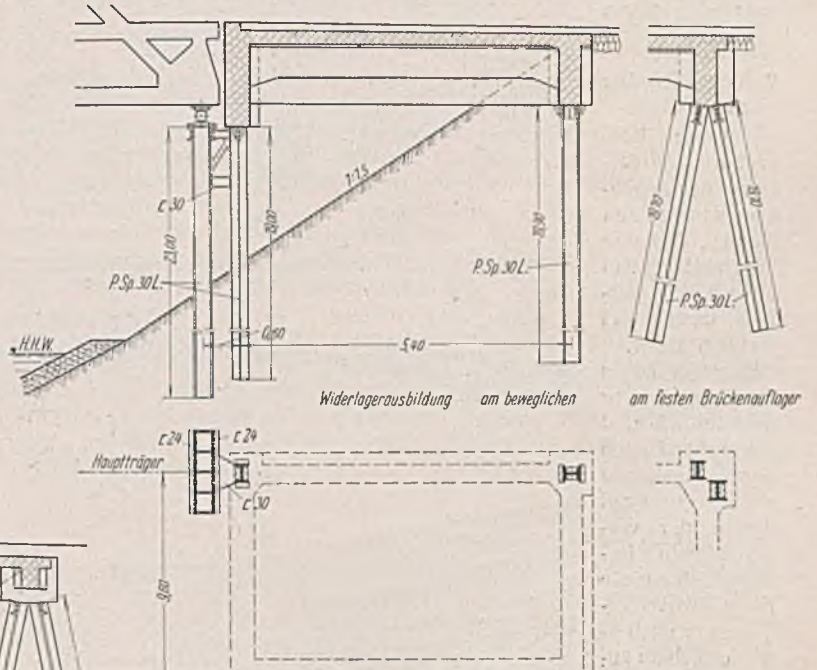


Abb. 8. Widerlager der Straßenbrücke.

und leicht rammbaren Querschnitt mit einem hohen Widerstandsmoment vereinigen. Da man Wände aus diesen Bohlen nicht auf Biegung beanspruchen wollte, wurden sie bisher nur zur Unterstützung beweglicher Auflager verwendet. Für feste Auflager wurden Spundwandkasten gerammt, die mit Beton ausgefüllt, durch ihr großes Gewicht in der Lage waren, Brückenlängskräfte aufzunehmen. Bei den Wänden und Kasten erwies es sich bald als überflüssig, alle Bohlen bis in große Tiefe zu rammen. Die Auflagerkraft konnte vielmehr durch einzelne lange Bohlen aufgenommen werden. Die übrigen Bohlen wurden kürzer gewählt und nur als Verkleidung dazwischen gesetzt, um das Widerlager als geschlossene Wand erscheinen zu lassen. Bei den Brücken am Mirower Kanal ist nun für jedes Auflager — auch für die festen Auflager — nur ein Pfeiler aus drei oder vier nebeneinanderstehenden, langen Bohlen hergestellt und auf eine Verkleidung der Widerlager mit kurzen Bohlen verzichtet worden. Diese Spundbohlenpfeiler sind am Kopf durch zwei C-Eisen und eine starke Abdeckplatte zusammengefaßt, um die Auflagerkraft auf alle Bohlen gleichmäßig zu übertragen. Der Zwischenraum zwischen den Bohlen-

pfellern, die im Kanalquerschnitt gesehen dicht über HHW in die Böschung einschneiden, und dem Rampenende der überführten Straße wird durch einen Betonträger überbrückt, der vorn mit auf den Pfeilern und hinten auf einzelnen Spundbohlen aufliegt. Er greift fingerförmig in den Spundbohlenpfeiler, dessen hintere Wand auf rd. 1 m Höhe weggeschnitten ist, ein. Die Spundwandzellen sind bis obenhin satt mit Beton ausgefüllt. Dieser Beton und ein unter dem Ausschnitt angebrachtes C-Eisen sind das Auflager des Anschlußträgers (Abb. 7). Der Betonträger, der hinter dem festen Auflager liegt, stützt sich auf der Landseite auf einen Bock aus Spundbohlen. Die waagerechten Brückenkräfte werden aus dem Spundwandpfeiler durch den Betonträger in den Bock geleitet. Die Brückenlängskräfte auf diesem Umweg in den Baugrund zu führen, ist unbedenklich, da sie bei Straßenbrücken nur gering sind. Um sicher zu gehen, wurden außerdem die Spundwandpfeiler so stark ausgebildet, daß sie ohne Überschreitung der zulässigen Spannungen selbst die Längskräfte aufnehmen können.

Die erforderliche Länge der Spundbohlen wurde nach der Formel von Dörr¹⁾ bestimmt. In diese Formel, die ohne Sicherheitsfaktor angesetzt werden kann, wurden durch ungünstig geschätzte Reibungswerte der bei den Probebohrungen angetroffenen Bodenarten und dadurch, daß nicht der Umfang der Bohlen, sondern der des umschriebenen Rechteckes eingesetzt wurde, gewisse Sicherheiten eingeführt. Zur Nachprüfung ihres Verhaltens wurden die Rammresultate der Bohlen mit den üblichen Rammformeln ausgewertet und der errechneten Tragfähigkeit gegenübergestellt. Dabei ergab sich, daß die Pfeiler der beiden Straßenbrücken zwar ohne weiteres die Brückenlast aufnehmen konnten, daß aber mit Einrechnung der Last aus den Betonträgern die Grenze ihrer Tragfähigkeit fast erreicht wurde. Hinter den Pfeilern wurden daher weitere Einzelbohlen geschlagen, die mit den Pfeilern durch kurze Eisenstreben verbunden wurden, so daß beide bei lotrechter und waagerechter Beanspruchung zusammenwirken (Abb. 8 u. 9).

2. Vorteile der Bauweise.

Diese Bauweise der Widerlager hat gegenüber anderen den Vorteil, daß ihre Tragfähigkeit voll ausgenutzt werden kann. Bei einem Betonwiderlager ist es zumindest sehr umständlich und zeitraubend, nach dem Ausheben der Baugrube auf Grund der vorgefundenen Bodenschichten die Form des Widerlagers noch wesentlich zu ändern. Auch kann die Tragfähigkeit der Bodenschichten nur ange nähert durch Probelastungen festgestellt werden. Die Tragfähigkeit der Spundbohlenwiderlager hingegen wird nach den Schichten, die durch Probebohrungen festgestellt sind, annähernd errechnet und durch die Rammresultate sehr viel genauer nachgeprüft. Oft stimmen die tatsächlichen Baugrundverhältnisse nur ungefähr mit denen der Probebohrungen überein, so daß Überraschungen nicht selten sind. Es ist dann ein leichtes, nach den Rammresultaten entweder die Rammung vor der errechneten Solltiefe aufzugeben und die Spundwandabschnitte anderweitig zu verwenden, oder aber die Bohlen aufzuständern, oder weitere Bohlen daneben zu rammen. Es ist also immer möglich, nur so viele und so lange Bohlen zu rammen, wie für die Auflagerkräfte gerade erforderlich sind.

Die Widerlager lassen sich schnell herstellen; ein Vorteil, der in der heutigen Zeit der kurze Baufristen sehr schwer wiegt. Die Rammarbeiten für die Widerlager haben etwa je zwei Wochen in Anspruch genommen. Dann konnte bereits mit dem Aufbau des stählernen Überbaues begonnen werden. Die Betonanschlußträger wurden erst gleichzeitig mit dem Aufstellen des Brückentragwerkes hergestellt.

Der wesentliche Vorzug dieser Bauweise sind die geringen Herstellungskosten. Die Widerlager waren wahlweise in Beton mit ausgekragten Seitenflügeln und in Spundbohlen ausgeschrieben worden. Bei der auf Grund von zwölf Angeboten aufgestellten Vergleichsberechnung der Widerlager-Gesamtkosten stellte sich heraus, daß die Spundbohlenwiderlager nur zwischen 18 und 50% und im Mittel 29% der Kosten für Betonwiderlager erfordern.

III. Schleuse.

Kurz oberhalb der Einmündung in den alten Kanal liegt die Schleuse mit Kammer, Freischleuse und Bootschleppe (Abb. 10). Die Freischleuse ist ein Umlauf vom Ober- ins Unterwasser. Sie ist zwischen die Kammer und die Bootschleppe gelegt worden, um den gewerblichen und den Sportverkehr auf der Schleuse möglichst zu trennen. Die Lage der drei Schleusenteile zueinander war durch diese Absicht bestimmt. Die Anlage der Bootschleppe wurde für den regen Sportverkehr für notwendig gehalten. Unterhalb des Unterhauptes wird eine Straße über den Kanal und die Bootschleppe hinweggeführt.

1. Schiffahrtsschleuse.

Oberhafen, Schleuse und Unterhafen liegen mit zusammen rd. 900 m Länge in einer Geraden. Um einlaufende Schiffe durch die allerdings geringe Querströmung der Freischleuse nicht zu behindern und vom Bootsverkehr rechtzeitig zu trennen, ist für den Oberhafen Links-, für den Unterhafen Rechtsverkehr vorgeschrieben. Die Vorhäfen sind drei-

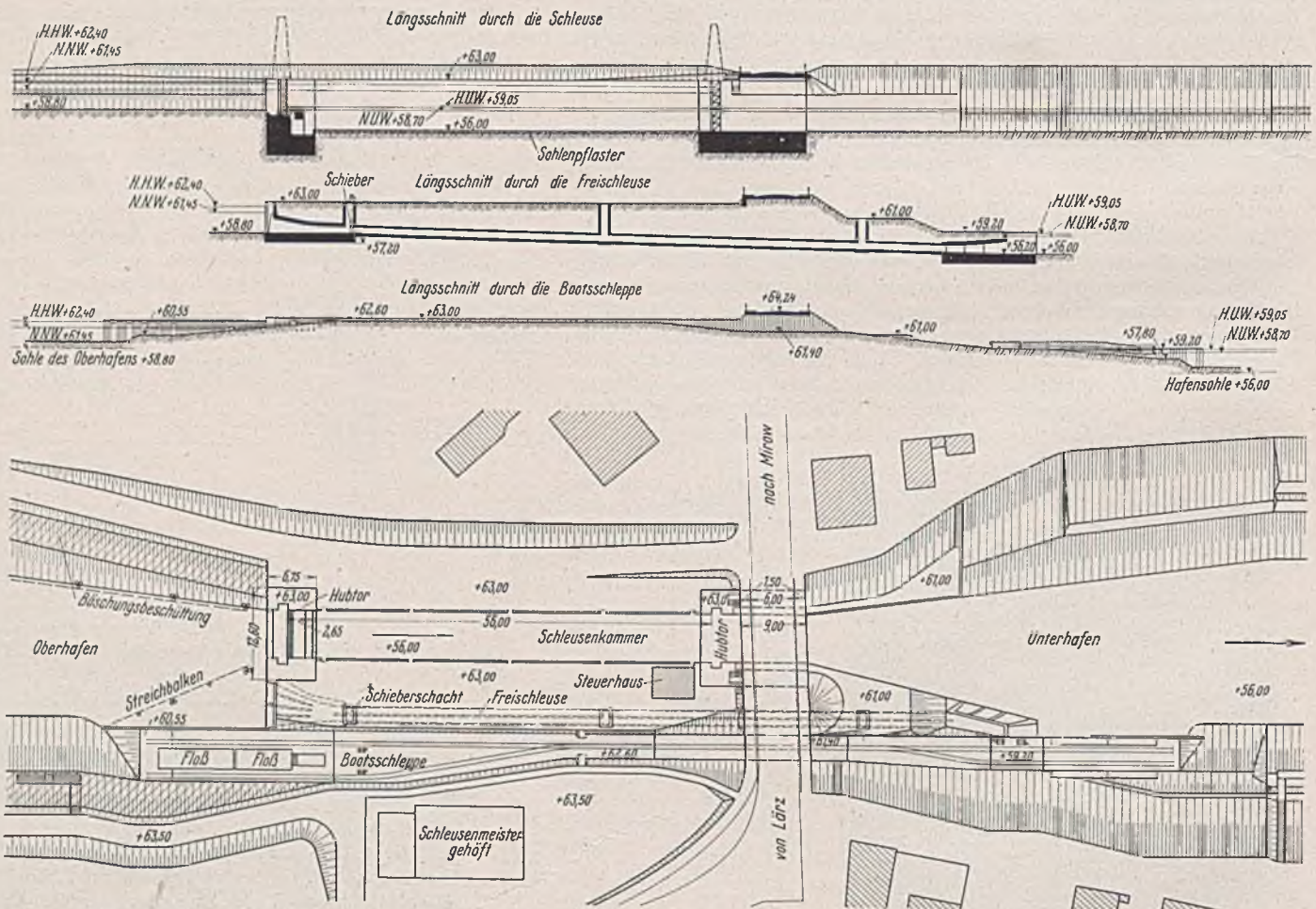


Abb. 10. Übersicht der Schleuse.

schiffig und mit Pollern versehen, so daß sie auch als Winterliegeplätze verwendet werden können. Im Oberhafen sind die Leitwerke am Übergang vom Hafen zur Schleuse hölzerne ein- und dreipfählige Dalben mit eingehängten Streichbalken, im Unterhafen Spundwände mit dazwischen gerammten, als Dalben hochgezogenen Kastenbohlen.

Die Schleuse überwindet eine Gefällstufe von wenigstens 2,40 m und höchstens 3,70 m. Für die Kammerwände sind Spundbohlen Larsen Profil III neu verwendet worden, die einmal verankert sind und in der Sohle durch eiserne Träger abgestützt werden. Die Sohle selbst ist durch 35 cm hohes Granitpflaster auf Splitt befestigt. Die Häupter aus Beton sind in Spundwandkästen bei offener Wasserhaltung aufgebaut worden.

¹⁾ Hütte III, 25. Aufl., S. 120; jedoch vgl. 26. Aufl., S. 113.

Ein besonderer Schutz der Schleuse gegen Umläufigkeit war nicht erforderlich, da dicht unter der Kammersohle eine mächtige Tonschicht liegt. Die Spundbohlen des Oberhauptes und der Kammer greifen in diese Tonschicht ein und schließen damit das Oberwasser vollständig ab.

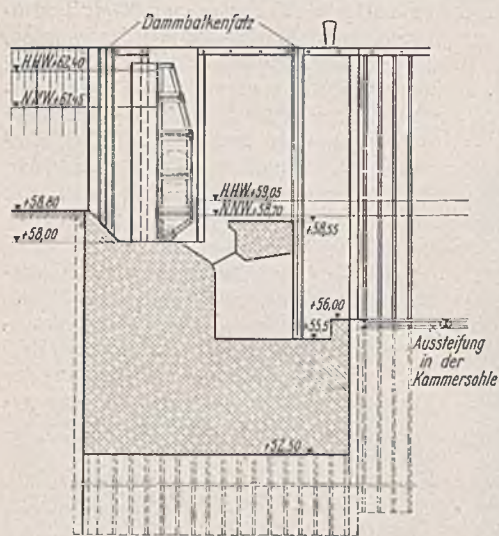


Abb. 11. Oberhaupt.

Wird bei geöffnetem Obertor das Untertor durch ein einfahrendes Schiff stark beschädigt, so muß die Möglichkeit bestehen, den Kanal abzuschließen zu können, ehe sich in ihm eine größere Strömung entwickelt hat, da sonst durch den Wasseranschub aus der Müritz große Überschwemmungen unterhalb der Schleuse zu befürchten sind. Der gleiche Fall kann bei einer Beschädigung des Obertores bei geöffnetem Untertor eintreten. Um die Tore im Gefahrenfall bei jeder Strömung schließen zu können, wurden Hubtore vorgesehen, die

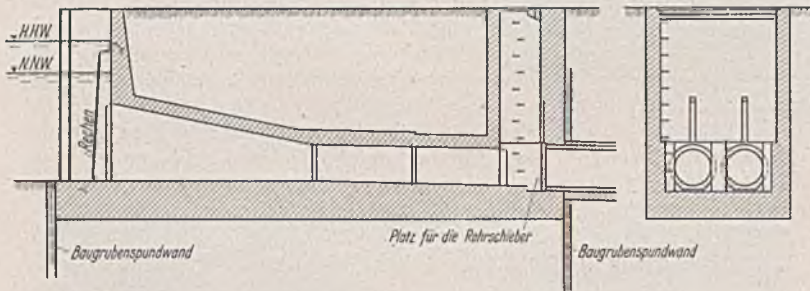


Abb. 12. Freischleuseneinlauf.

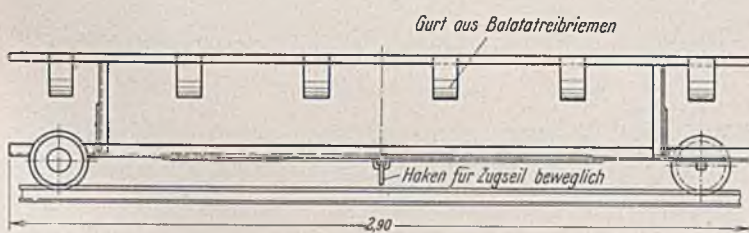
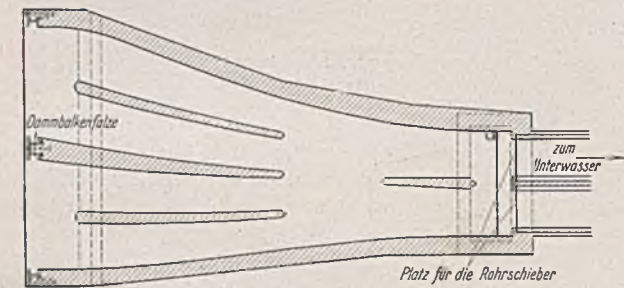


Abb. 13. Wagen der Bootschleppe.

durch Gelenkzahnstangen auch gegen Druck heruntergebracht werden können. Ober- und Untertor sichern sich gegenseitig. Der Einbau eines besonderen Sicherheitstores im Kanal wurde durch Verwendung der gegenüber Klapp- und Stemmtoren teureren Hubtore erspart.

Das Oberhaupt ist nach Vorschlägen der Preußischen Versuchsanstalt für Wasserbau und Schiffbau entworfen worden. Das Wasser tritt unter dem Tor hindurch in die Kammer ein, wird durch einen Stoßbalken nach unten abgelenkt und durch eine Schwelle unterhalb des Balkens wieder nach oben gedrückt (Abb. 11). Bei dem Füllen der Schieuse entsteht nur ein kleiner Schwall kurz hinter dem Stoßbalken, so daß die Schiffe ruhig in der Schleuse liegen. Die Rückströmung zum Obertor ist gering. Zur Vernichtung der Strömung hinter dem Untertor sind drei unterbrochene Sohlschwellen eingebaut worden.

Die Tore werden elektrisch angetrieben und können entweder örtlich am Portal fuße oder von einem Steuerhaus, dicht neben dem Unterhaupt, zentral gesteuert werden. Sie werden mit Unterbrechungen in langsamer Geschwindigkeit 0,05 m/sek bis zu 35 ÷ 40 cm Spaltöffnung angehoben und nach Ausspiegelung der Wasserstände mit 0,15 cm/sek Geschwindigkeit bis zur Freigabe der erforderlichen Durchfahrthöhe hochgezogen. Die



Abb. 14. Schleusenbaustelle. Aufbau eines Hubgerüsts.

Torbewegungen werden durch Endausschalter selbsttätig abgeschlossen. Ein Fernpegel zeigt im Steuerhaus ständig den Wasserstand in der Kammer an.

Die Tore sind als Riegeltore mit einseitiger Blechverkleidung gegen das Oberwasser entworfen. Im Betriebe hat es sich jedoch bereits als notwendig herausgestellt, das Obertor nach der Kammer zu, wenigstens zum Teil zu verkleiden, damit nicht kleinere Boote oder Flöße unter die Riegel fassen und beim Schließen entweder selbst beschädigt werden oder Teile am Tor zerstören. Zur Abfertigung kommen die Schiffer in das Steuerhaus. Der Schleusenmeister kann von dort aus die Vorhäden, die Kammer, die Freischleuse und die Bootschleppe übersehen, so daß zur Schleusenbedienung selbst bei regem Verkehr nur ein Mann notwendig ist.

2. Freischleuse.

Da der Platz für die Schleusenanlage stark eingeengt war, wurde die Freischleuse als unterirdischer, doppelter Rohrkanal aus 90-cm-Betonrohren entworfen. Ein- und Auslauf sind erweitert. Der Wasserstrom wird durch Rippen auf einen möglichst großen Querschnitt verteilt, so daß bei der vollen Belastung von 5 m³/sek die größte Strömung unmittelbar an den Mündungen noch unter 0,45 m/sek bleibt (Abb. 12). Der Rohrstrang liegt vollständig unter Wasser und ist durch drei Schächte unterteilt. Im obersten Schacht sind zwei Rohrschieber eingebaut, die den jeweils erforderlichen Durchfluß-Querschnitt freigeben.

3. Bootschleppe.

Bei der Ausbildung der Bootschleppe ist Wert darauf gelegt worden, den Sportverkehr möglichst zu erleichtern, und mutwillige oder unbeabsichtigte Beschädigungen durch kräftige Ausführung der Einzelteile zu erschweren. Ein Gleisstrang, der oben und unten in zwei Enden ausläuft, führt vom Oberwasser unter der Straße hindurch ins Unterwasser. Beim Übergang von der Waagerechten in die Schräge der Schleppe

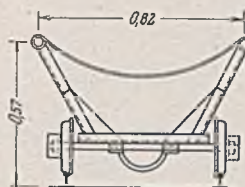


Abb. 15. Schleusenbaustelle. Blick gegen das Oberhaupt.

hängt sich in den Schleppwagen (Abb. 13), der auf der Strecke von dem Sportler geschoben wird, ein Haken mit einem Seil ein. Das andere Ende des Seiles ist an einer Winde befestigt, mit der der Wagen heruntergelassen und wieder heraufgeholt wird. Am Ende ist das Gleis zu einem Prellbock aufgebogen, so daß der Wagen nicht von den Schienen abrollen kann. Beim Eintauchen des Wagens schwimmt das Boot auf und kann von Stegen neben dem Gleis gehalten und besetzt werden. Der Wagen steht nun bereit, um ein Boot in umgekehrter Richtung zu befördern. Der ankommende Sportler steigt aus und zieht mit der Winde den Wagen unter das Boot, bis es aufliegt, und dann bis zur Waagerechten, wo sich der Haken von selbst auslöst. Der Wagen hat über dem Fahrradrahmen zwei Längsrohre, die durch Riemen quer verbunden sind. Das Boot legt sich auf diese Riemen und wird durch sie so ausreichend unterstützt, daß es nicht ausgepackt zu werden braucht. Der Aufenthalt der Sportler auf der Schleuse wird dadurch stark verkürzt. Die Bootschleppe ist gegen den Hafen durch Spundwände geschützt, damit der Sportler beim Aus- und Einsteigen nicht durch Wellen von größeren Schiffen gestört wird. Paddel- und Ruderboote bis zur Größe eines Achters können mit der Schleppe umgesetzt werden.

Für die Schleuse waren möglichst viele Teile in Stahl entworfen, um die Bauzeit abzukürzen. Nach den Bohrergebnissen war anzunehmen, daß das Rammen verhältnismäßig einfach sein würde. Leider traf diese Annahme nicht zu. Das Rammen gestaltete sich sehr schwierig und dauerte im Verhältnis zur insgesamt verfügbaren Bauzeit sehr lange. Um diese Verluste wieder einzuholen, wurden die Arbeiten stark beschleunigt; dabei war es dann sehr

schwierig, auf der engen Baustelle den Erdbetrieb, Beton- und Rammetrieb und den Aufbau der Hubtore so zu vereinigen, daß sie sich gegenseitig nicht behinderten (Abb. 14 u. 15). Die Umleitung für den Straßenverkehr war mit Holzpflaster belegt worden. Aus der waldreichen, näheren Umgebung waren Stämme III. und IV. Klasse angekauft und in 15 cm lange Stücke zerschnitten worden. Diese Stücke wurden mit Rinde in Sand und zum Teil sogar in Mutterboden verlegt. Das Pflaster hat selbst schwerstem Verkehr genügt und war rd. 2 RM/m² billiger als Steinpflaster. Die bis auf kleine Restarbeiten fertige Schleuse zeigt Abb. 16.



Abb. 16. Schleuse. Ansicht vom Unterhafen.

IV. Allgemeines.

Der Bau wurde im Auftrage der Reichswasserstraßenverwaltung durch das Meckl. Wasserbauamt Waren (Vorstand Regierungsbaurat Hahn) durchgeführt. Mit dem Entwurf und der örtlichen Bauleitung war der Verfasser betraut. Die Gesamtkosten betragen rd. 4,3 Mill. RM. Es wurden im Erdbetrieb größte Tagesleistungen von 10 000 m³ Boden erreicht. Die Belegschaft, die in zwei und drei Schichten arbeitete, war bis zu 1000 Mann groß. Am 20. Juni 1936, d. h. rd. 12 Monate nach Erteilung der ersten Aufträge konnte der Verkehr durch den neuen Kanal geleitet werden. Zieht man 7 Wochen für Einrichtung der Baustelle und 2 Wochen, an denen wegen zu starken Frostes nicht gearbeitet werden konnte, ab, so verblieben 10 Monate reine Bauzeit, in denen der Bau, für den unter anderen Umständen 2 1/2 bis 3 Jahre Bauzeit vorgesehen wären, durchgeführt wurde. Daß es gelang, den Bau mit der geringen Fristüberschreitung von nur 35 Tagen fertigzustellen, war nur durch das ausgezeichnete Zusammenarbeiten von Bauherrschaft und Unternehmer möglich geworden.

Der Brückenbau und der Ingenieurhochbau der Deutschen Reichsbahn im Jahre 1937.

Alle Rechte vorbehalten.

Von G. Schaper.

(Schluß aus Heft 1.)

8. Rheinbrücke bei Speyer (Reichsbahndirektion Mainz) (Abb. 13, 14 u. 15).

Die Brücke führt die eingleisige Eisenbahn Speyer—Heidelberg und eine Straße auf gemeinsamem Überbau bei Speyer über den Rhein. Das rechtsrheinische Flutgelände wird in sechs Öffnungen von vollwandigen, parallelgurtigen, gelenkerten Trägern überbrückt, die über je

gürtigen Fachwerküberbau geschehen. Abb. 13 zeigt das Gesamtbild der Brücke, Abb. 14 den Stromüberbau in größerem Maßstabe und Abb. 15 Einzelheiten des Stromüberbaues über dem Strompfeller. Die Ausfachung der Hauptträger besteht nur aus einem fortlaufenden Strebenzuge ohne Pfosten. Auf diese Weise entstehen in der Schrägansicht keine Durchschneidungen von senkrechten und schrägen Stäben. Der obere Windverband



Abb. 13. Rheinbrücke bei Speyer.

drei Öffnungen ohne Gelenke mit Stützwellen von je 44,65 m durchlaufen. Der Strom mußte nach den Forderungen der Strombauverwaltung in zwei ungleich großen Öffnungen von 108,8 und 163,2 m Stützweite überbrückt werden. Das konnte nach den neueren Ansichten über gute Baugestaltung in architektonisch befriedigender Weise nur durch einen über beide Öffnungen mit überall gleicher Höhe durchlaufenden, parallel-



Abb. 14. Stromüberbau der Rheinbrücke bei Speyer.

besteht aus gekreuzten Streben ohne Riegel. Nur an den Brückenden und über dem Strompfeller sind senkrecht stehende Riegel angeordnet (Abb. 15), die die Kräfte des oberen Windverbandes durch die beiden benachbarten Streben der Hauptträger nach unten führen.

9. Rheinbrücke bei Maxau (Reichsbahndirektion Karlsruhe) (Abb. 16, 17 u. 18).

Auch hier mußte der Rhein in zwei ungleich

großen Öffnungen überbrückt werden. Deshalb kam auch hier nur ein über beide Öffnungen mit überall gleicher Höhe durchlaufender, parallelgurtiger Fachwerküberbau in Frage. Die Stützweiten betragen 116,8 und 175,2 m. Die Ausfachung der Hauptträger ist die gleiche wie bei der Brücke bei Speyer. Die Brücke führt die zweigleisige Eisenbahn Worth—Karlsruhe und die von Osten nach Westen führende Reichsstraße Nr. 10 auf getrennten Überbauten über den Rhein. Abb. 16 veranschaulicht die Gesamtansicht der Brücke, Abb. 17 Einzelheiten der Überbauten und Abb. 18 einen Blick durch den Straßenüberbau. Der Durchblick ist frei und offen und nirgends durch Querverbände gestört.

10. Überführung der eingleisigen Strecke Wildpark—Nauen über den Sakrow-Paretzer Kanal (Reichsbahndirektion Berlin) (Abb. 19).

Der eingleisige, 57 m weit gestützte Überbau hat tiefliegende Fahrbahn und parallelgurtige Fachwerkhauptträger mit abgeschragten Enden und mit Strebenfachwerk und Pfosten. Alle Stäbe sind vollwandig. Das Bild des Überbaues ist deshalb sehr ruhig und einfach.

11. Umbau der Klappbrücke im Zuge der zweigleisigen Eisenbahnbrücke über die Peene bei Anklam (Reichsbahndirektion Stettin) (Abb. 20).

Die beiden nebeneinander liegenden alten Überbauten der Klappbrücke sind abgängig. Im Jahre 1937 wurde der eine der beiden beweglichen Überbauten durch einen neuen nach der Bauart der Rollklappbrücken ersetzt. Die Stützweite des beweglichen Überbaues beträgt 14,7 m. Der Überbau ist ganz geschweißt.

12. Triebwagenhebeschuppen auf dem Bahnhof Wittenberge (Reichsbahndirektion Hamburg) (Abb. 21).

Die Binder sind geschweißte Zweigelenkrahmen von 15,5 m Stützweite.

13. Güterschuppen Weidendam in Hannover (Reichsbahndirektion Hannover) (Abb. 22).



Abb. 15. Einzelheiten des Stromüberbaues der Rheinbrücke bei Speyer.



Abb. 16. Rheinbrücke bei Maxau.

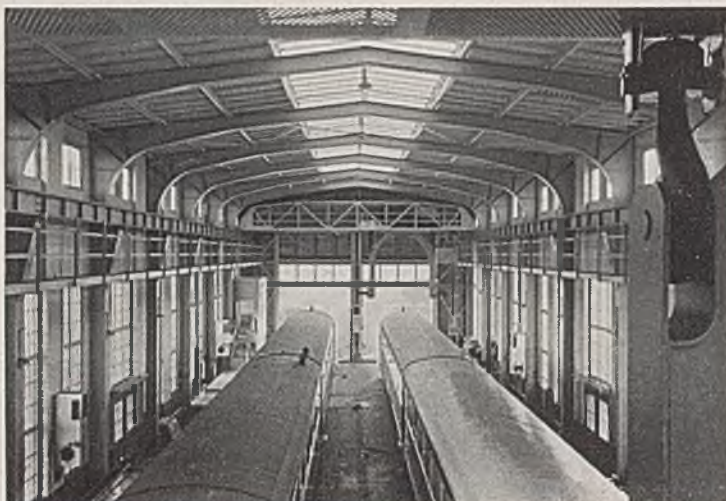


Abb. 21. Triebwagenhebeschuppen in Wittenberge.



Abb. 19. Brücke über den Sakrow-Paretzer Kanal.



Abb. 17. Rheinbrücke bei Maxau.



Abb. 22. Güterschuppen Weidendam in Hannover.

Die Abbildung zeigt die Außenansicht der Nordwand des großen Güterschuppens mit einer überdachten Grundfläche von 36 700 m². Das Tragwerk des Daches¹⁾ besteht aus genieteten Fachwerkträgern von 31,5 m größter Stützweite und aus auf diesen ruhenden geschweißten vollwandigen Dachbindern von 27,8 m größter Stützweite. Das Gesamtstahlgewicht des aus St 37 bestehenden Tragwerks beträgt 3600 t.

14. Südhalle des Schlesischen Bahnhofs in Berlin (Reichsbahndirektion Berlin) (Abb. 23).

Die neue Südhalle des Schlesischen Bahnhofs ist im Jahre 1937 vollendet worden. Sie ist in der Form der Binder und des Daches mit seinen Oberlichtern der in den Jahren 1926/27 umgebauten Nordhalle angepaßt worden. Die Binder sind Dreigelenkbogen mit hochliegenden Zugbändern; ihre Spannweite beträgt 38 m. Die Halle ist 207 m lang.

¹⁾ Vgl. Bautechn. 1937, Heft 6, S. 70.



Abb. 23. Südhalle des Schlesischen Bahnhofs in Berlin.



Abb. 18. Blick durch den Straßenüberbau der Rheinbrücke bei Maxau.

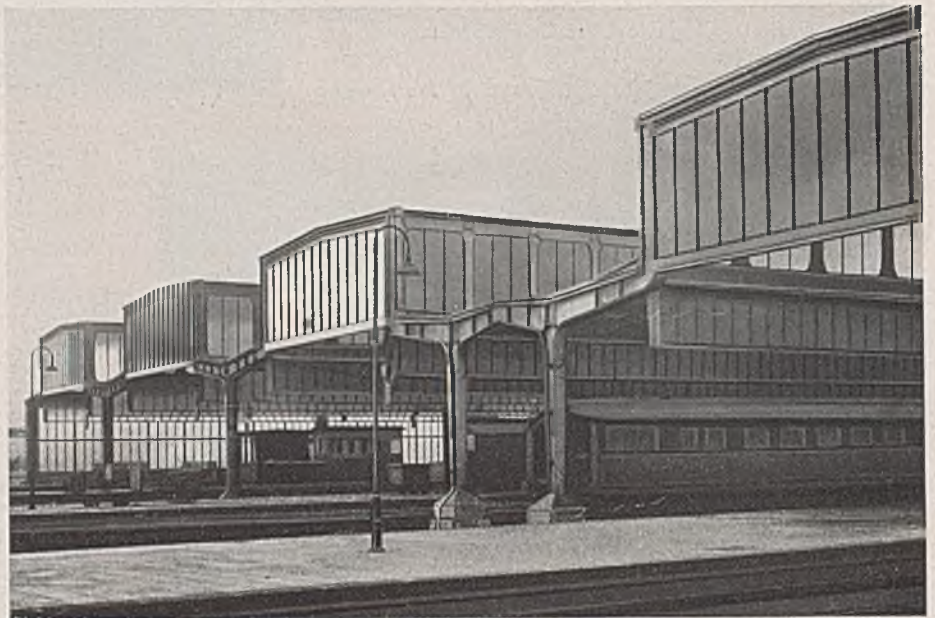


Abb. 24. Bahnsteighallen Duisburg.



Abb. 20. Klappbrücke über die Peene bei Anklam.



Abb. 25. Bahnsteighallen Duisburg.

Die bisher vorhandene Trennungswand zwischen beiden Hallen ist entfernt worden. Man hat jetzt einen freien Blick durch beide Hallen.

15. Bahnsteighallen auf Bahnhof Duisburg (Reichsbahndirektion Essen) (Abb. 24 u. 25).

Einstiege und zwei-stielige, gegabelte Binderstützen (Abb. 24) tragen die 21,30 m weit gestützten, verglasten Rahmenträger (Abb. 25), die das Dach stützen. Durch die verglasten Rahmenträger dringt reichlich Licht

in die Hallen. Unterhalb und etwas seitlich der Rahmenträger sind verglaste Schürzen angeordnet, die den Rauch der Lokomotiven von den Hallen fernhalten. Der Rauch gelangt durch Schlitz ins Freie.

Im Jahre 1937 sind in Brücken 21 800 t St 37 und 1820 t St 52 und in Ingenieurhochbauten 10 300 t St 37 und 16 t St 52 eingebaut worden.

Alle Rechte vorbehalten.

Die neue Staatsstraße am Luganer See.

Der Übergang von Lugano nach dem Comer See und weiter nach dem Veltlin, dem Splügen und dem Maloja-Paß, dem Stifser Joch war bis vor kurzem nur über Chiasso und Como mit dem weiten Umwege entlang den Ufern des Comer Sees möglich. Erst seit Anfang 1936 ist für diesen Verkehr eine neue Straße am Nordufer des Luganer Sees vorhanden, die Lugano auf fast geradem Wege mit Porlezza am Ostende des Luganer Sees und mit Menaggio an der Westküste des Comer Sees verbindet und dabei bei Oria die Grenze zwischen der Schweiz und Italien überschreitet (Abb. 1). Damit ist nicht nur eine erhebliche Verbesserung der Verkehrs-

Schönheiten der Gegend genießen kann, ohne durch den Kraftwagenverkehr gefährdet zu werden. Die Straßendecke besteht zum Teil aus Topeka, zum Teil aus Granitkleinpflaster. Der Bau wurde 1934 begonnen und so schnell wie möglich durchgeführt; es wurde zeitweilig nachts gearbeitet.

Auf italienischer Seite kamen zu den Schwierigkeiten, die das Gelände verursacht, noch weitere Erschwernisse für den Straßenbau wegen der Unterbringung der für den Zoll- und den Grenzdienst nötigen Einrichtungen. Das Zollhaus mußte von der Straße gegen den See vor-



Abb. 1. Lageplan der Straße Lugano—Menaggio.

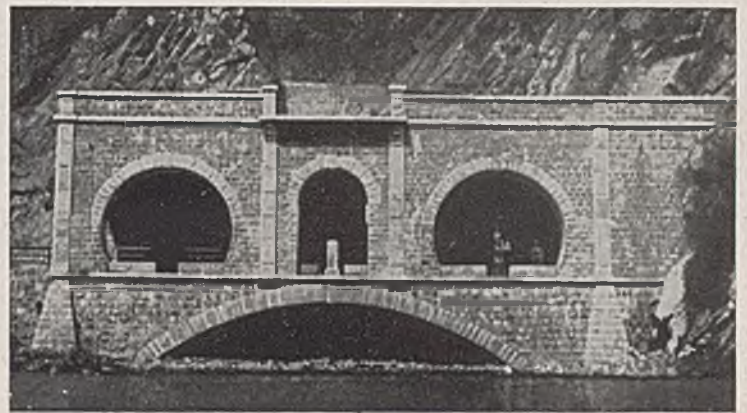


Abb. 3. Straßenbrücke mit darüber liegendem Tunnel.

möglichkeiten für die Gegend zwischen den beiden Seen erreicht, sondern infolge ihrer Lage und der landschaftlichen Reize der von ihr durchschnittenen Gegend bedeutet auch die Fahrt über diese Straße einen ungewöhnlichen Genuß.

Der auf italienischem Gebiete liegende Teil der Straße von Porlezza ist 8,4 km lang. Wie L'Ingegnere 1937, Heft 1 berichtet, wird der Bau dieses Teils schon seit 1911 betrieben, Bedingung für seine vollständige Durchführung war aber, daß die Schweiz die Anschlußstrecke von Lugano bis zur Grenze baute, wogegen sich auf Schweizer Seite Widerstand erhob. Nachdem der erste 2,62 km lange Teil bis Cima von italienischer Seite schon um 1890 gebaut worden war, dauerte es bis 1914, ehe der Straßenbau um 3,06 km bis Mamette fortgesetzt wurde. Im nächsten Jahr wurde Albogasio, 1,31 km von Mamette entfernt, erreicht, aber dann ruhte der Bau bis 1935. In diesem Jahre wurde nach Überwindung der Widerstände in der Schweiz das 1,41 km lange Schlußstück auf italienischem Boden fertiggestellt.

Die Straße auf Schweizer Gebiet besteht aus zwei Teilen: dem 1,4 km langen Stück in der Ortschaft Castagnola, das bereits vorhanden war, und der Verlängerung dieses Stückes um 3,25 km bis zur Grenze. Da dieser Teil an einem steilen, zerklüfteten Hang hinführt, waren beim Bau erhebliche Schwierigkeiten zu überwinden. Die Schweiz hat auch rückwärts von Castagnola die Straße bis Cassarate ausgebaut, so daß sich jetzt von Lugano bis Porlezza ein einheitlicher, den Anforderungen neuzeitlichen Verkehrs genügender Straßenzug erstreckt.

Die Straße beginnt in Cassarate auf 275 m Seehöhe, steigt dann bis auf 375 m Seehöhe und fällt bis zur Grenze wieder auf 274,5 m. Die Schweiz hat hier ein Kunstwerk des Straßenbaues geschaffen; die Strecke enthält eindrucksvolle Brücken, befestigte Felshänge, 7 m i. L. weite Tunnel in baukünstlerischer Ausgestaltung, mit Granit verkleidet, an der dem See zugekehrten Rande einen breiten Fußweg, auf dem der Wanderer die

gekragt werden. Die Straße beginnt am letzten Hause von Albogasio und zieht sich mit einer Steigung von 1:20 am Hange hin. Bedeutende Stützmauern mußten oberhalb und unterhalb der Straße angelegt werden, ebenso eine Anzahl von Kunstbauten. Die Straße war zunächst mit einer 6 m breiten Fahrbahn geplant, während des Baues wurde noch ein 60 cm breiter Fußweg auf der Seeseite hinzugefügt. Beim Bau stellte sich auch die Notwendigkeit heraus, die Straße streckenweise im Tunnel zu führen (Abb. 2). Der kleinste Halbmesser ist 100 m, die Steigung schwankt zwischen dem schon erwähnten Maß von 1:20 und 1:133.

Mit drei Brücken von 4 und 5 m Lichtweite werden Schluchten überschritten, eine vierte Brücke hat eine Lichtweite von 15 m. Die Tunnel sind zum Teil mit Beton ausgekleidet, am Tunnelmund sind sie ausgemauert und mit Granit verkleidet. Die drei Tunnel sind 55,65 m, 69,85 m und 16,15 m lang. Bemerkenswert ist der kürzeste von ihnen, der unmittelbar an der Grenze liegt. Wegen einer gegen den See vorspringenden Schlucht war es nicht möglich, hier eine Stützmauer anzulegen; es ist deshalb ein 15 m i. L. weiter Bogen mit 1/5 Stütz über die Schlucht gewölbt worden, auf dem sich auf der Seeseite drei Pfeiler, durch Gewölbe verbunden, erheben (Abb. 3). Hinter der so geschaffenen durchbrochenen Wand liegt in der Längsrichtung der Straße ein Gewölbe, das sich auf der Bergseite gegen den Fels stützt und über das das Wasser des aus der Schlucht kommenden Baches geleitet ist.

Die Straßendecke ist mit Klarschlag befestigt, der an Ort und Stelle gewonnen und von Hand aufbereitet wurde. Auf die abgewalzte Klarschlagschicht ist eine Bitumendecke aufgebracht.

Das 1,45 km lange Schlußstück der Straße auf italienischer Seite war mit 1,45 Mill. Lire veranschlagt, es hat aber infolge der beim Bau zu überwindenden Geländeschwierigkeiten und der Entwurfsänderungen 1,75 Mill. Lire gekostet. Die Arbeiten wurden im August 1932 begonnen, aber wegen der Planänderungen im Januar 1937 (s. Abs. 2) auf sieben



Abb. 2. Blick aus dem Grenztunnel bei Oria in der Richtung auf Lugano.

Monate eingestellt. Nach Wiederaufnahme der Bauarbeiten im Juli 1934 konnte die Straße im Oktober 1935 eingeweiht werden.

Der Bau der Straße am Nordufer des Luganer Sees hat Anlaß gegeben, die Frage des Ausbaues ihrer Fortsetzung von Porlezza in der Richtung nach dem Splügen am Westufer des Comer Sees zu erörtern. Hier müßte ein 50 km langes Stück ausgebaut werden, das nur 5 m breit ist, scharfe Krümmungen und unübersichtliche Stellen hat, also für den Verkehr, der ihm nach seiner Lage zugemutet werden muß, durchaus ungeeignet ist. Die Provinz Como hat die Durchführung der Ausbau-

arbeiten in Aussicht genommen; sie will die Linienführung verbessern und eine Teerschotterdecke herstellen. Über den aus dem Caragna-Tal kommenden Wildbach Cuccio soll eine Eisenbetonbrücke von 23,5 m Lichtweite gebaut werden. Die Ausführung der Arbeiten ist nicht nur schwierig, sondern auch kostspielig und wird daher in einzelnen Abschnitten geschehen. Ebenso muß die um das Ostende des Sees herum auf sein Südufer führende Straße und weiterhin die Strecke nach San Fedele im Intelvi-Tal ausgebaut werden, von der ein Teil nur 4 m breit ist. Wernecke.

Vermischtes.

Bruno Schulz 70 Jahre alt. Am 22. Januar vollendet der bekannte Zivilingenieur Regierungsbaumeister a. D. Bruno Schulz, Berlin-Grunewald, in voller Rüstigkeit sein 70. Lebensjahr.

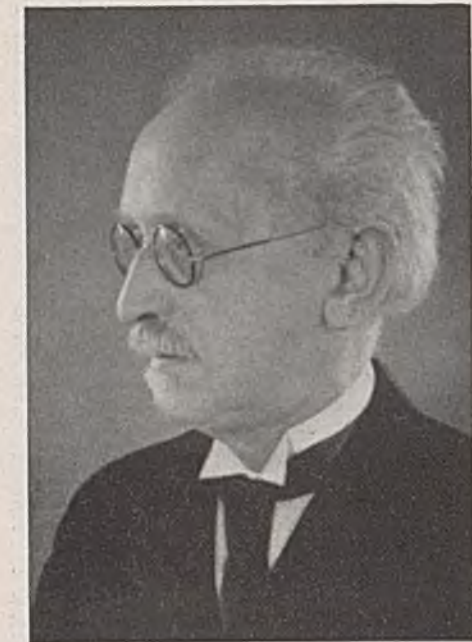
Er ist in Danzig geboren, besuchte die Technische Hochschule Berlin und legte 1892 die Regierungsbauführer- und 1896 die Regierungsbaumeisterprüfung ab. Als Bauführer war er bei Brückenbauten der Stadt Berlin tätig. Bereits damals erteilte er an Studierende Unterricht zur Vorbereitung auf die Prüfungen. Später nahm diese Tätigkeit einen sehr großen Umfang an, weil Bruno Schulz als ausgezeichnete Lehrer sehr gesucht war.

Oktober 1894 wurde er ständiger Assistent für Geodäsie an der Hochschule Berlin. An der Universität Berlin erweiterte er seine Kenntnisse durch Studium der Mathematik und Physik.

Im Jahre 1898 veröffentlichte er in der Zeitschrift für Architektur und Ingenieurwesen das von ihm gefundene, heute vielfach angewendete Verfahren zur Berechnung beliebiger drei- und mehrfach

statisch unbestimmter Systeme durch Aufschneiden der Gebilde und Anfügen zweier starrer Scheiben. Als Privatdozent für Geodäsie hat er in den Jahren 1901 und 1902 den Lehrstuhl für Geodäsie vertretungsweise verwaltet.

Im Jahre 1904 ließ er sich als Zivilingenieur in Berlin nieder. Diese Tätigkeit entsprach ganz seiner vielseitigen großen Begabung auf vielen Gebieten des Bauingenieurwesens. Seine Bekanntschaft mit dem 1916 verstorbenen Geheimrat Schnapp führte zu einer gemeinsamen Beteiligung an dem Wettbewerb um das Schiffshebewerk für den Donau-Oder-Kanal bei Prerau, die ihm eine lobende Anerkennung für hervorragende bautechnische Bearbeitung einbrachte.



Zusammen mit der Firma Beuchelt & Co. in Grünberg beteiligten sich Schnapp und Schulz an den Wettbewerben in den Jahren 1907 und 1911/12 um das Schiffshebewerk Niederflnow. Beide Male blieben ihre Entwürfe nach einem jeweiligen Gutachten der Akademie des Bauwesens gegen einen Konzern von vier Großfirmen siegreich. Nach einem weiteren Gutachten des verstorbenen Geheimrats Dr.-Ing. chr. Zimmermann wurde ihr Entwurf im Jahre 1913 vom Minister der öffentlichen Arbeiten für die Ausführung in Aussicht genommen. Leider wurde der Entwurf infolge unvorhergesehener Schwierigkeiten nicht ausgeführt.

Die innere Ausgestaltung der beiden großen Schleusen im Mittel-landkanal, der Schleuse zum Weserabstieg bei Minden und der Hindenburgschleuse bei Anderten, wurde entsprechend dem Vorschlage von Bruno Schulz gebaut.

Auf dem Gebiete der Brückenbauten, Industriehochbauten, Wasserkraftwerke und sonstiger Ingenieurbauten entfaltete Bruno Schulz eine umfangreiche Tätigkeit. Der schwierigste Entwurf für den Umbau des Gleisdreiecks der Berliner Hoch- und Untergrundbahn stammt aus seinem Büro. Für das Reichskolonialamt hat er die Landungsbrücke in Swakopmund, Hafenanlagen in Duala und noch im Kriege den großzügigen Plan für die Erweiterung von Daressalam für die nächsten 50 Jahre entworfen.

Nach dem Kriege, wo es galt, im Brückenbau der Deutschen Reichsbahn vieles nachzuholen, hat er sehr viele Brücken nachgerechnet und entworfen. Aus neuerer und jüngster Zeit seien die Entwürfe für die Reichsautobahnbrücken über die Ost- und Westoder bei Stettin und die kürzlich eröffnete neue Messehalle der Reichshauptstadt Berlin erwähnt.

Alle Vorschläge und Entwürfe, die in dem Ingenieurbüro Bruno Schulz bearbeitet wurden, hatten immer eine Note des Neuen und Erfinderischen, die nur dem großen, schöpferischen Ingenieur eigentümlich ist. Neue Kräfte für die Bewältigung der großen Aufgaben schöpfte er immer wieder aus der Natur. Er ist ein begeisterter Skiläufer gewesen und treibt noch heute mit Hingebung und Leidenschaft den Segelsport, der ihn oft auf die Ostsee geführt hat.

Wir wünschen dem tätigen und schöpferischen großen Ingenieur, daß er sich noch lange zum Segen des deutschen Ingenieurwesens seiner Rüstigkeit erfreuen möge.

Schaper.

Technische Hochschule Berlin. Dem Oberingenieur Dr.-Ing. Carl Pohl wurde unter Ernennung zum o. Professor der Lehrstuhl für Statik, Stahlbau und Eisenbetonbau an der Technischen Hochschule Berlin übertragen.

Errichtung einer Reichsbahndirektion in München. Mit Wirkung vom 1. Januar d. J. ist in München eine Reichsbahndirektion errichtet worden, der die Aufgabe obliegt, die Entwürfe für die Umgestaltung der Münchener Bahnanlagen einschl. der zugehörigen Bauten aufzustellen und auszuführen. Als Leiter wurde Vizepräsident Koll von der Reichsbahndirektion München berufen.

Ministerialrat Vilbig zum Ministerialdirektor ernannt. Ministerialrat Josef Vilbig, der Leiter der Ministerialbauabteilung im Bayerischen Staatsministerium des Innern, wurde zum Ministerialdirektor ernannt. Er hatte am 1. November 1935 die Leitung des staatlichen Bauwesens in Bayern übernommen, nachdem er bis dahin Sachbearbeiter für den bayerischen Straßen- und Brückenbau im Staatsministerium des Innern gewesen war.

Alfred Hüser †. Am 5. Januar 1938 starb in Obercassel bei Bonn in seinem 68. Lebensjahre der verdienstvolle Eisenbeton-Fachmann Dr.-Ing. chr. Alfred Hüser. Er wurde 1870 in Hamm i. Westf. geboren und kam 1877 nach Obercassel, wo sein Vater Hartwig Hüser damals Direktor einer Gesellschaft für Zementsteinfabrikation wurde. Nach seiner fachlichen Ausbildung trat Alfred Hüser 1893 in das väterliche Geschäft ein und übernahm 1899 zusammen mit einem Teilhaber und nach dessen Ausscheiden 1900 mit seinem jüngsten Bruder die Leitung der Unternehmung, die damals auch größere Bauausführungen besorgte.

Dem Deutschen Beton-Verein gehörte Hüser seit dessen Bestehen 1898 als Mitarbeiter an. 1901 wurde er in den Vorstand berufen, 1911 als Nachfolger Eugen Dyckerhoffs zum Vorsitzenden gewählt. Dieses Amt hatte er bis zum März 1937 inne; bei seinem Ausscheiden wurde er zum Ehrenvorsitzenden ernannt.

1920 ernannte ihn die Technische Hochschule Berlin „in Anerkennung seiner hervorragenden Verdienste im Bauingenieurwesen als Vorsitzender des Deutschen Beton-Vereins, insbesondere für seine verdienstvolle Tätigkeit um die Förderung wissenschaftlicher und praktischer Arbeit im Eisenbetonausschuß“ zu ihrem Ehrendoktor.

Hüser war ferner Mitglied der Preußischen Akademie des Bauwesens sowie — seit dessen Gründung — des Deutschen Ausschusses für Eisenbetonbau. Er gehörte auch dem Vorstände der Deutschen Gesellschaft für Bauwesen und der deutschen Abordnung der Internationalen Vereinigung für Brückenbau und Hochbau an.

Das Eisenbetonfach, in dessen Förderung Hüser seine Lebensaufgabe sah, wird dem Verstorbenen für alle Zeit ein dankbares, ehrendes Andenken bewahren. Nakonz.

Reichsverband der Deutschen Wasserwirtschaft E. V. Anlässlich der im Juli v. J. stattgefundenen 50-Jahr-Feler des Beginnes der berühmten Unterweserkorrektion durch den bremischen Oberbaudirektor Ludwig Franzluis hielt Ministerialrat R. Schmidt vom RVM am 25. November 1937 im VDI-Hause, Berlin, einen Vortrag über die wasserbautechnisch, verkehrspolitisch, staats- und verwaltungsrechtlich sowie wasserwirtschaftlich interessante Geschichte der Unterweser. In vier Abschnitten vollzog sich ihr Ausbau zur Anpassung an die jeweilige Entwicklung der Seeschifffahrt. Die Jahre 1887 bis 1895 brachten die grundlegende Franzluische Korrektion für 5 m tiefgehende Schiffe, 1913 bis 1921 folgte der 7 m-Ausbau, 1921 nach Übernahme auf das Reich bis 1924 die Erweiterung dieses Ausbaues und 1925 bis in die letzten Jahre der 8 m-Ausbau. Der Vortragende streifte die Schwierigkeiten, die sich Bremen von jeher aus der mangelnden territorialen Hoheit über den Strom und dem Wettbewerb der oldenburgisch-preußischen Häfen entgegengestellt haben und nach 1921 auch noch dem Reich begegneten, und unterstrich die Bedeutung des Unterweserausbaues als technischen Musterbeispiels für den Ausbau der Tideflüsse schlechthin, andererseits aber auch als Beispiels für die Notwendigkeit der 1921 durchgeführten Beseitigung der Zersplitterung der strombaulichen Hoheit und Verwaltung durch die Länder.

1933 habe das Reich die volle Souveränität hierüber gewonnen; es sei zu hoffen, daß das künftige Reichswasserrecht bald auch eine Vereinheitlichung des Ausbaurechts bringen werde. Die bisherigen Ausbauten der Unterweser hätten nach Landesrecht drei verschiedenen Ausbauprozessen in Preußen, Bremen und Oldenburg unterworfen werden müssen. Wesentlich durch den Ausbau der Unterweser hat sich der gesamte Unterweserverkehr von 1913 bis 1936 von 5,4 auf 9,4 Mill. NRT gehoben, Bremens Anteil ist von 39 auf 63% gewachsen, trotzdem sei dadurch

der Verkehr der übrigen Unterweserhäfen in seiner Höhe nicht beeinträchtigt worden; andere Ursachen, z. T. wirtschaftspolitischer Art, seien für ihre Verkehrsentwicklung maßgebend gewesen, z. T. haben sie sich zu Sonderhäfen entwickelt: Bremerhaven als Fahrgasthafen, Wesermünde als Fischereihafen. Der große Aufschwung Nordenhams trotz des Unterweserausbaues als Kohlenausfuhrhafen wurde besonders betont.

Der Unterweserausbau hat z. T. tief in die Wasserwirtschaft des Wesergebiets eingegriffen. Die Tidebewegung, die ursprünglich bei Bremen etwa aufhörte, reicht heute in gleicher Stärke mit rd. 3 m Tidehub von See bis Bremen hinauf. Die Mittelweser ist gegen sie durch den Stau bei Hemelingen abgeschlossen. Vor allem ist eine starke Senkung des NW eingetreten, die wasserwirtschaftlich überwiegend Vorteile gebracht hat. An Bauwerken dadurch entstandene Gefährdungen sind durch technische Maßnahmen hintangehalten worden, häufigeren Überflutungen der Deichvorländer und Sommerpolder durch geringe Hebung der Sommerfluten wurde vielfach durch Deicherhöhungen vorgebeugt. Die Katastrophenhochwasser sind eher gesenkt als erhöht worden. Wertvolles Siedlungsland wurde neu geschaffen. Die Weserufer sind auf große Strecken durch vorgespülte Sandstrände gesichert und der Volksgesundheit dienstbar gemacht worden. Ziel und Erfolg des Weserausbaues war aber die Sicherung der Stellung Bremens als Welthandelsplatz.

Hershey-Sporthalle. Die kürzlich fertiggestellte Sporthalle in Hershey, Pa., ist ein neues Beispiel für die in Europa und auch bereits in Amerika vielfach ausgeführte Zeiß-Dywidag-Dachkonstruktion. Diese Bauausführung ist in Eng. News-Rec. 1937, Bd. 118, Nr. 14 vom 8. April, auf S. 505 u. f. erläutert. Ähnliche Ausführungen nach demselben System zeigen das Hayden-Planetarium (Eng. News-Rec. 1935 v. 25. Juli und 1936 v. 2. Januar) und die Ausstellungshalle in Chicago (ebenda 1934 v. 14. Juni und 1935 v. 7. November).

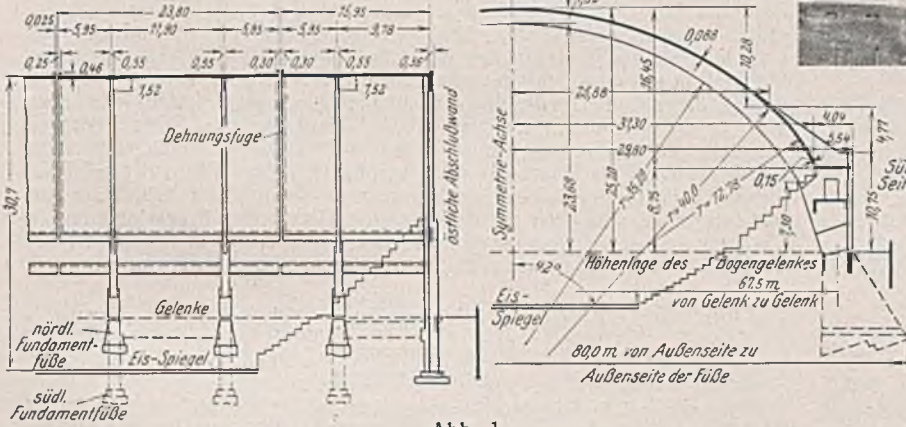


Abb. 1.

Das aus einer dünnen Eisenbetonhaut bestehende Dachgewölbe ist in fünf Abschnitten, die durch vier Dehnungsfugen getrennt sind, hergestellt. Jeder Abschnitt wird durch zwei Rippen versteift, die als Zweigelenkbogen ausgebildet sind und infolge einer verringerten Konstruktionshöhe in dem Scheitel annähernd nach Art von Dreigelenkbogen wirken. Die Halle überdeckt eine Grundfläche von 71 m Breite und 104 m Länge. Sie gewährt 7180 Sitzplätze, die sich um eine Eislauf-Arena von $26 \times 60 = 1560 \text{ m}^2$ Grundfläche gruppieren. Die Sportarena gehört dem Hershey Hockey-Club. Abb. 1 zeigt den Längs- und Querschnitt durch die Halle und läßt auch die Abmessungen der einzelnen, durch Dehnungsfugen getrennten Dachgewölbe erkennen.

Die Form der Dachhaut ist annähernd eine Ellipse. Die Versteifungsrippen sind an der Krone 46 cm breit und 1,52 m hoch. Die Rippenhöhe steigert sich nach den Kämpfern hin erheblich, so daß Toröffnungen für die Umgänge von $2,15 \text{ m} \times 1,52 \text{ m}$ ausgespart werden konnten. Für die Berechnung wurde eine Herstellungstemperatur des Betongewölbes von $+16^\circ \text{ C}$ und eine Temperaturerhöhung bis $+38^\circ \text{ C}$ sowie eine Abkühlung bis auf etwa -30° C angenommen. Für die Spannungen infolge Schwindens des Betons wurde zusätzlich noch eine weitere Abkühlung um 15° C in Rechnung gestellt. Ferner wurde, da die Fundamente teils auf Fels, teils auf Erdrich stehen, eine Bewegung eines Fußgelenkes von 2,5 cm in waagerechter und lotrechter Richtung berücksichtigt.

Abb. 2 zeigt die typischen Querschnitte der Gewölberippen in der Nähe des Scheitels und an den Stellen der größten negativen Momente. Die Fußgelenke erhalten eine große Druckkraft von rd. 500 t. Durch den Gelenkpunkt sind Rundstangen von 2,5 cm Durchm. kreuzweise gemäß Abb. 3 hindurchgeführt.

Die Druckfuge der Gelenke ist durch eine Bleiplatte gebildet, die zur Verhinderung des seitlichen Ausweichens des Bleies von einem Rahmen aus eisernen Winkeln umgrenzt ist. Jeder Gewölbeabschnitt zwischen den Dehnungsfugen wurde in

einem Arbeitsgang auf einer verschiebbaren Schalung ausgeführt. Die Materialzufuhr geschah von Turmgerüsten aus, die seitlich zu der Halle errichtet und mit Zuführungsstegen zu den einzelnen Punkten des Dachgewölbes ausgerüstet waren. Bemerkenswert ist die Bewehrung der an der Übertragung der Kräfte mitwirkenden Dachhaut an den Kämpfergelenken zur Überleitung der Kräfte in die Rippen (vgl. Abb. 4). Während des Betonierens wurden die Gelenkkräfte in den Kämpferpunkten durch Winden unterstützt, und erst nach Ausführung der Bogen folgte die Absenkung, nachdem die Schalung ebenfalls abgesenkt worden war. Die größte Drehung zwischen der Bogenfußachse und der Pfeilerachse während der Belastung wurde mit $35'$ gemessen, sie stieg später noch um etwa die Hälfte dieses Wertes an.



Abb. 3.



Abb. 4.

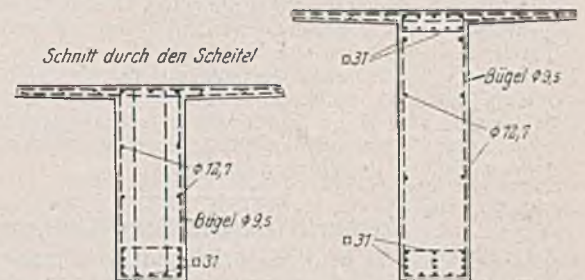


Abb. 2.

Unterhalb der Eislaufbahn wurde für die Kälteerzeugung ein Rohrnetz von insgesamt 16 km Länge verlegt. Die Halle ist durch künstliches Licht zu beleuchten und mit Lautsprechern versehen. Zs.

Lastwagen- und Ausschachtungskran für leichte Bauarbeiten. Zum Bewältigen von Massengütern in kleineren Mengen und zur Ortsveränderung von geringeren Einzellasten sind bei Bauarbeiten vielfach Lastwagendrehkrane¹⁾ eingesetzt worden. Wenn beim Wechseln des

¹⁾ Bautechn. 1934, Heft 33, S. 433.

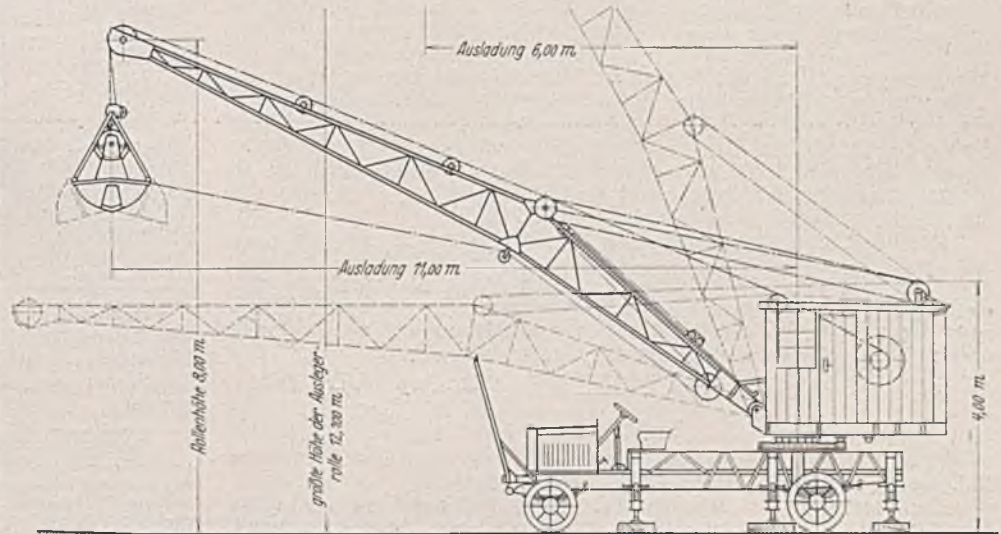


Abb. 1. Auf einem aus dem Verkehr gezogenen Lastkraftwagen aufgebauter Drehkran für leichte Bauarbeiten.

Tragfähigkeit 1,5 t, Eigengewicht des Kranes ohne Fahrgestell 8 t. Bauart Otto Kaiser.

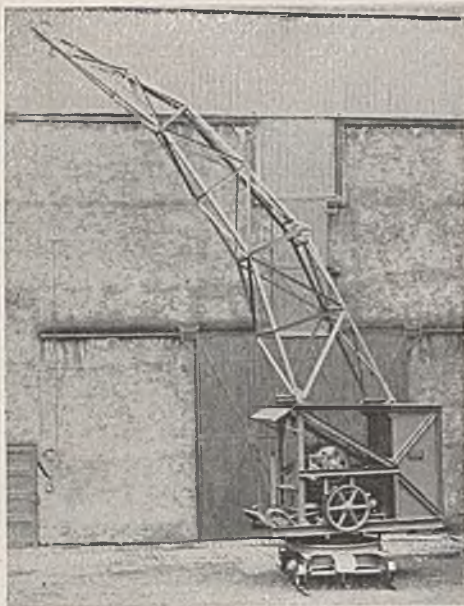


Abb. 2. Auf Schienen fahrender Drehkran mit unveränderlicher Ausladung für leichte Ausschachtungsarbeiten.

Tragfähigkeit 1,5 t, Spurweite 1,435 m, Radstand 2,14 m. Bauart Otto Kaiser.

Standortänderungen des Kranes herangezogen. Bei größeren, gelegentlichen Fahrstrecken hängt man die Einrichtung an eine Zugmaschine oder einen anderen Lastkraftwagen an.

Für Ausschachtungen kommt ein ebenfalls leichter Drehkran in Betracht (Abb. 2), der nach einem ähnlichen Grundsatz wie der erste Kran gebaut ist, aber auf Schienen verfährt. Bei 5 m fester Ausladung und 5,5 m Rollenhöhe lassen sich Lasten bis 1,5 t mit 20 m/min Geschwindigkeit heben. Die Drehgeschwindigkeit beträgt 2 Uml/min, die Fahrgeschwindigkeit 30 m/min. Zum Antrieb dient ein Benzin-, Diesel- oder Elektromotor von 12 bis 15 PS Leistung. Gesteuert wird der Kran von einem Führersitz aus auf dem drehbaren Oberteil durch Handhebel, die auf die einzelnen Kupplungen wirken.

Zuschrift an die Schriftleitung.

Die heutigen Probleme im Betonbau.

Zu dem in Bautechn. 1937, Heft 48, S. 634, wiedergegebenen Bericht über einen Vortrag von Prof. Dr.-Ing. Dischinger möchte ich bezüglich der Anwendung von vorgespanntem Beton folgendes bemerken:

Die nach den Patenten Freyssinet entwickelte Bauweise des sogenannten Spannbetons eignet sich nicht nur für die Herstellung von Betonwaren im Fabrikbetrieb. Mit der Herstellung von Rohren konnte wohl der Vorteil des Verfahrens zuerst der Öffentlichkeit gezeigt werden. Erprobt ist aber das Verfahren auch auf der Baustelle. Ich verweise hier nur auf die Herstellung der abzupressenden, an Ort und Stelle hergestellten Hohlpfähle für die Sicherung des Überseebahnhofes Le Havre, die Freyssinet auf dem II. Internationalen Brückenbaukongreß in Berlin 1936 beschrieben hat. Außerdem beweist der Stand der Entwicklung der Bauweise für Trägerkonstruktionen heute schon, daß die Anwendung der Verfahren auf der Baustelle möglich ist, und zwar dadurch, daß der sofort erhärtende Beton die Verwendung verhältnismäßig kleiner Formen zur Erzielung des dichten und porenarmen Betongefüges zuläßt und die Anpassung der Eisenbewehrung an die Momentenlinie auch im Freyssinet-Balken in weitgehender Weise dadurch erreicht werden kann, daß die geraden Eisen in ihrer Länge abgestuft eingelegt werden. Erwähnen muß ich noch, daß in Trägerkonstruktionen nach Freyssinet Schrägelsen überflüssig werden, weil auch eine Vorspannung der Bügel möglich ist, die zusammen mit der Vorspannung der Längsbewehrung Zugspannungen als Hauptspannungen zu vermeiden gestattet.

Zur Frage des vorgespannten Betons nach Hoyer ist zu bemerken, daß Ausführungen nach diesem Verfahren bisher m. W. nicht bekanntgeworden sind. Es ist aber sicher, daß nach diesem Verfahren die Herstellung des erforderlichen, wenig schwindenden und kriechenden Betons nicht möglich ist, so daß das Verfahren nach Hoyer sich wohl nicht in eine Linie mit der Bauweise nach Freyssinet stellen läßt.

Dr.-Ing. Kurt Lenk.

Erwiderung.

Herr Dr. Lenk beanstandet meine Ausführungen bei dem Vortrag im II. Lehrgang des Vierjahresplanes in zwei Punkten.

Der erste Punkt betrifft meine Äußerung, daß das Freyssinetsche Verfahren der Vorspannung sich für Fabrikwaren ganz besonders eignet, daß sich aber bei Großkonstruktionen auf dem Bau gewisse Schwierigkeiten ergeben in der Anpassung der Vorspannkraft an die Eigengewichtsmomentenlinie. Herr Lenk weist darauf hin, daß man auch bei dem geraden Vorspannen des Freyssinetschen Verfahrens eine Anpassung der Vorspan-

kräfte an die Momentenlinie durch Abstufen der Länge der einzelnen Eisen erreichen kann. Damit sind aber meiner Ansicht nach die Schwierigkeiten noch nicht behoben. Betrachten wir z. B. einen freilaufenden Balken mit parabelförmiger Momentenlinie vorerst mit konstanter Vorspannkraft, dann werden durch die unterhalb des Kernes liegenden Vorspannkraften in der Nähe der Auflager, in den untenliegenden Trägerteilen Druckvorspannungen, in den obenliegenden Trägerteilen dagegen Biegunszugspannungen ausgelöst. Auch durch die Schubkräfte ergeben sich schräge Zugspannungen, die in dem unteren Teile des Balkens durch die Druckvorspannungen überlagert und unschädlich gemacht werden. In dem oberen Trägerteil dagegen addieren sie sich mit den Biegunszugspannungen infolge der Vorspannkraft. Betrachten wir nun den zweiten Fall, daß durch eine Abstufung der Eisen die Vorspannkraft genau der Momentenlinie angepaßt sind, dann fallen die Biegunszugspannungen in der Nähe der Auflager infolge der Vorspannung ganz weg. Durch die Querkraften werden jetzt aber an diesen Stellen hohe Schubspannungen und damit schräge Zugspannungen ausgelöst, die durch keine Längsdruckvorspannungen überlagert werden. Es werden zwar die Bügel vorgespannt, aber mit diesen allein ist es nicht möglich, diese Zugspannungen zu beseitigen, wenn die Längsdruckspannung fehlt, insbesondere, da die Bügelspannung nicht beliebig hoch gewählt werden kann. Auch wenn man einen Zwischenweg in der Abstufung der Eisen wählt, gelingt die Beseitigung der Zugspannungen nicht. Außerdem hat die Abstufung auch den Nachteil, daß die Kräfte in die abgestuften Vorspanneisen durch Haftspannungen bzw. Haken ebenso wie bei dem gewöhnlichen Eisenbeton eingeleitet werden müssen. Auch darf nicht übersehen werden, daß größere Bauwerke nur an Ort und Stelle hergestellt werden können und daß für diese Tausende von Tonnen Vorspannkraft benötigt werden, so daß das Spannbett aus Eisen hergestellt werden muß und mit großen Kosten verbunden ist. Eine Anpassung der geraden Vorspanneisen an die wechselnden Momente eines durchlaufenden Trägers ist bei dem Freyssinetschen Verfahren überhaupt nicht möglich.

Bei den Betrachtungen über das Freyssinetsche Verfahren habe ich auch das von Hoyer erwähnte, der schon im Jahre 1927 Vorspannungen mittels dünner Stahldrähte bei wesentlich höheren Spannungen als 4000 kg/cm² durchgeführt hat und die hergestellten Balken durch das Materialprüfungsamt Dahlem untersuchen ließ. Durch das 1928 angemeldete Patent Freyssinet ist die Vorspannung mit geraden Stäben mit über 4000 kg/cm² geschützt. Da aber Hoyer schon vor Freyssinet derartige Versuche mit hochgespannten Drähten in Deutschland durchgeführt hat, fühle ich mich als Deutscher auch verpflichtet, darauf hinzuweisen, daß dieser Gedanke der hohen Vorspannung in Deutschland zuerst zur Anwendung kam, wenn ich auch die weiteren Verdienste Freyssinets in der Verbesserung des Betons durch Rütteln, Pressen, Dämpfen und durch das Vorspannen der Bügel durchaus anerkenne.

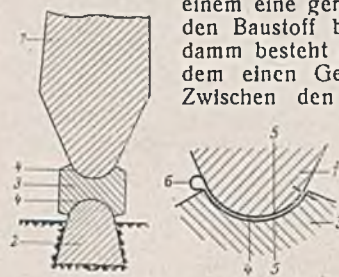
Dischinger.

Wir schließen hiermit die Aussprache.

Die Schriftleitung.

Patentschau.

Betonkern für Erdstaudämme. (Kl. 84a, Nr. 627 737 vom 27. 10. 32 von Dipl.-Ing. Gotthard Bohrisch in Mittweida, Sa.) Um bei großer Bewegungsmöglichkeit eine sichere Abdichtung zu gewährleisten, ferner um die Reibung an den Gelenken möglichst klein zu halten und hierbei die statischen Wechselwirkungen der Dammassen nicht zu stören, werden die Flächen der Gelenkfugen mit einer Verkleidung versehen, die aus einem eine geringere Reibungszahl als Beton aufweisenden Baustoff besteht. Der Betonkern für den Erdstaudamm besteht aus dem Oberteil 1, dem Unterteil 2 und dem einen Gelenkkörper bildenden Zwischenstücke 3.



Zwischen den Kernteilen und dem Gelenkkörper ist jeweils eine im Querschnitt kreisbogenförmig gekrümmte Gelenkfuge ausgebildet, die sich auf die ganze Länge des Betonkerns erstreckt. Die Fugen sind dadurch gebildet, daß der pendelstülperartige wirkende Gelenkkörper 3 oben und unten abgerundete Längsausnehmungen aufweist, in die die abgerundeten Enden des oberen und unteren Kernteils eingreifen. Das zur Verminderung der Reibung in jede Arbeitsfuge 4 eingesetzte zusammengefaltete Gleitblech 5 weist eine geringere Reibungszahl als Beton auf. Die beiden aufeinander gleitenden Teile 5 des Bleches sind durch die schleifenförmige Abbiegung 6, die auf der Unterwasserseite des Kerns liegt, miteinander verbunden.

Berichtigungen. In Bautechn. 1938, Heft 1, S. 13, muß die Unterschrift der letzten Abbildung anstatt „Abb. 1d“ lauten „Abb. 2b, Punkt 10“. Die Abbildung gehört, wie ohne weiteres zu erkennen, zu Abb. 2 auf S. 14. Ferner ist auf S. 13, 1. Sp., Zeile 13 v. o., das Wort „Abstand“ zu streichen.

INHALT: Der Bau des Mirower Kanals. — Der Brückenbau und der Ingenieurhochbau der Deutschen Reichsbahn im Jahre 1937. (Schluß). — Die neue Staatsstraße am Luganer See. — Vermischtes: Bruno Schulz 70 Jahre alt. — Technische Hochschule Berlin. — Erleichterung einer Reichsbahnaudirektion in München. — Alfred Hoyer f. — Reichsverband der Deutschen Wasserwirtschaft E. V. — Hershey-Sporthalle. — Lastwagen- und Ausschachtungskran für leichte Bauarbeiten. — Zuschrift an die Schriftleitung. — Patentschau. — Berichtigungen.

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