

# DIE BAUTECHNIK

14. Jahrgang

BERLIN, 7. August 1936

Heft 34

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

Alle Rechte vorbehalten.

Von Regierungsbaurat Friedrich Sievers, Fürstenwalde (Spree).

Viele Einzelheiten der im Herbst 1929 dem Betriebe übergebenen Zwillingschachtschleuse zu Fürstenberg a. d. Oder sind in Aufsätzen verschiedener Zeitschriften, auch in der „Bautechnik“, bereits früher behandelt worden. Aus den zahlreichen in den letzten Jahren eingegangenen Anfragen nach der Ausbildung des Bauwerkes und seiner Einzelteile geht aber hervor, daß auch eine zusammenhängende Darstellung noch erwünscht ist. Die inzwischen im Betriebe gesammelten Erfahrungen sollen hierbei mit berücksichtigt werden.

### I. Vorgeschichte.

Die Gründe, die dafür bestimmend waren, die dreistufige Schleusentreppe bei Fürstenberg durch einen neuen Abstieg zu ersetzen, sind in der Abhandlung: „Der Ausbau des Oder-Spree-Kanals“<sup>1)</sup> von Oberregierungs- und -baurat Ostmann bereits angeführt und erläutert worden. Es genügt daher, hier nur die wesentlichen Gesichtspunkte zu streifen.

Die Schleusentreppe ist für Fahrzeuge von Breslauer Maß benutzbar, d. h. für Kähne, die etwa 500 t Tragfähigkeit haben. Die Schifffahrt auf der Oder stellt sich aber immer mehr auf größere Schiffe ein. Schon aus diesem Grunde hätten die Schleusenkammern in nicht zu ferner Zeit umgebaut werden müssen. Hinzu kam außerdem, daß sich im Laufe der Jahre an verschiedenen Bauwerken starke Schäden bemerkbar gemacht hatten, die hauptsächlich durch den sehr ungünstigen Baugrund verursacht sind. Der Abstieg des Kanals zur Oder liegt nämlich im Warschau-Berliner Urstromtal, einer tiefen Mulde, die durch Ablagerungen des Inlandeises ausgefüllt ist, und zwar vorwiegend durch Sand mit unregelmäßig eingesprengten Ton-, Kies- und Blocklagen. Zahlreiche Schichten sind bei den verschiedenen Vorstößen des Eises aus ihrer ursprünglichen Lage gebracht, gestaucht und verknetet worden, so daß der Untergrund sehr ungleichmäßig aufgebaut ist. Die tief in das Gelände eingeschnittenen Zwischenhaltungen der Schleusentreppe haben nun dem Grundwasser neue Abflußwege geschaffen, die zum Teil auch unter den nicht sehr tief liegenden Grundbauten der Schleusen hindurchführen. Dabei ist infolge von Ausspülungen und Setzungen das Mauerwerk einiger Kammern vielfach gerissen und so baufällig geworden, daß der Abstieg nicht mehr ausreichend betriebsicher ist. Eine gründliche Instandsetzung der Schleusentreppe würde einem Neubau gleichkommen. Es war daher richtiger, neben der alten Anlage einen neuen Abstieg zu bauen, der auch den veränderten Verkehrsansprüchen besser gerecht wird (Abb. 1). Bei dieser Anordnung wurde die Schifffahrt durch die Bauarbeiten gar nicht gestört. Die Frage, ob die alte Schleusentreppe abgebrochen oder als Aushilfe erhalten bleiben soll, wurde zunächst noch offen gelassen.

Bei der Ausbildung des neuen Abstiegs mußte darauf Rücksicht genommen werden, daß die Speisung der Scheitelhaltung des Oder-Spree-

Kanals recht schwierig und teuer ist, und daß, wie bereits erläutert wurde, bei Fürstenberg a. d. Oder mit sehr ungünstigem Baugrunde zu rechnen war.

Die natürlichen Zuflüsse der Scheitelhaltung sind unbedeutend. Der Wasserbedarf wird daher in der Hauptsache durch die Pumpwerke in Neuhaus und Fürstenberg gedeckt. Um nun die Speisung nicht unnötig zu erschweren und zu verteuern, war der Wasserverbrauch des neuen Abstiegs möglichst gering zu halten<sup>2)</sup>.

Die mit dem Baugrund an der Schleusentreppe gesammelten Erfahrungen mahnten zu besonderer Vorsicht. Für die Gründung des Abstiegsbauwerks war es von großer Bedeutung, daß etwa 20 m unter der Erdoberfläche, d. s. 5 bis 6 m unter der Sohle des Anschlußkanals im Unterwasser, eine zusammenhängende, im Durchschnitt 5 m mächtige Tonschicht erhöht wurde, die das Grundwasser in zwei Stockwerke scheidet. Die im Ton gefundenen Tier- und Pflanzenreste sind Ablagerungen eines Sees oder eines trägen Flusses, der sich in der Zeit zwischen zwei Vorstößen des Inlandeises gebildet hatte. Der Ton ist mit Sandadern durchsetzt, in seiner Lagerung aber nicht gestört. Darunter liegen wieder Schuttmassen der älteren Eiszeit. Aus diesem Befund mußte gefolgert werden, daß nur Bauwerke, die gegen Setzungen und kleinere Bewegungen der Baublöcke gegeneinander unempfindlich sind, auf die in günstiger Höhe liegende Tonschicht gegründet werden können.

Gründe für die Anordnung einer Zwillingschachtschleuse. Unter den für den neuen Abstieg vorgeschlagenen Bauwerken waren Schleusentreppe, Hebewerk, Speicherschleuse nach Mindener Vorbild und Schachtschleuse ohne Sparbecken vertreten. Die Schleusentreppe scheidet aus, weil bei derartigen Anlagen die Abwicklung des Verkehrs umständlich und zeitraubend ist. Ein Kostenvergleich ergab, daß bei gleicher Leistungsfähigkeit Anlage und Betrieb einer auf die Tonschicht gegründeten Schachtschleuse ohne Sparbecken trotz des hohen Bedarfs an Betriebswasser wirtschaftlicher wurde als Hebewerk oder Speicherschleuse, die beide Tiefgründung hätten erhalten müssen. Durch die Erfahrungen am Hebewerk Niederfinow ist dann später bestätigt worden, daß die Schwierigkeiten des Grundbaues richtig eingeschätzt worden sind. Auch dort steht das Bauwerk in den durch das Inlandeis abgelagerten Schuttmassen. Die Gründung wurde infolgedessen sehr umfangreich und kostspielig. Bei der großen Fallhöhe des Abstiegs in Niederfinow waren die Aufwendungen aber wirtschaftlich begründet, in Fürstenberg wären sie nicht gerechtfertigt gewesen.

Man entschloß sich daher, eine aus widerstandsfähigen Einzelblöcken bestehende Schachtschleuse zu bauen, bei der die kurz gehaltenen Umläufe auf die Häupter beschränkt bleiben. Infolgedessen sind auch kleinere Verschiebungen der Baublöcke gegeneinander unbedenklich. Um außer-

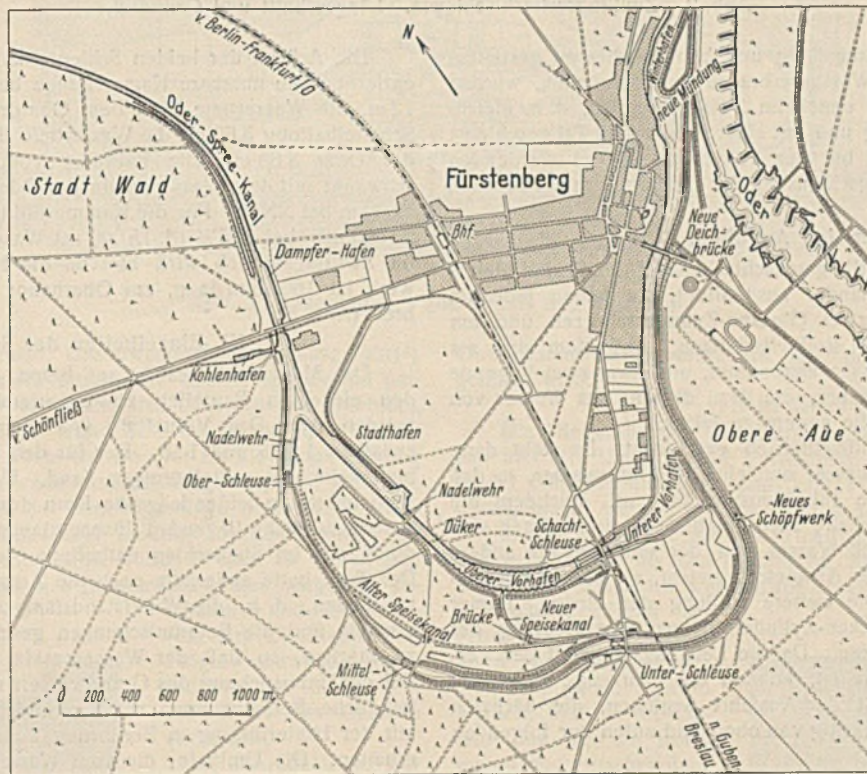


Abb. 1. Übersichtsplan der Endstrecke des Oder-Spree-Kanals bei Fürstenberg a. d. Oder.

<sup>1)</sup> Bautechn. 1927, Heft 43, S. 619, u. Heft 45, S. 651.

<sup>2)</sup> Nähere Angaben über die Speisung der Scheitelhaltung finden sich in Bautechn. 1931, Heft 4, S. 53.

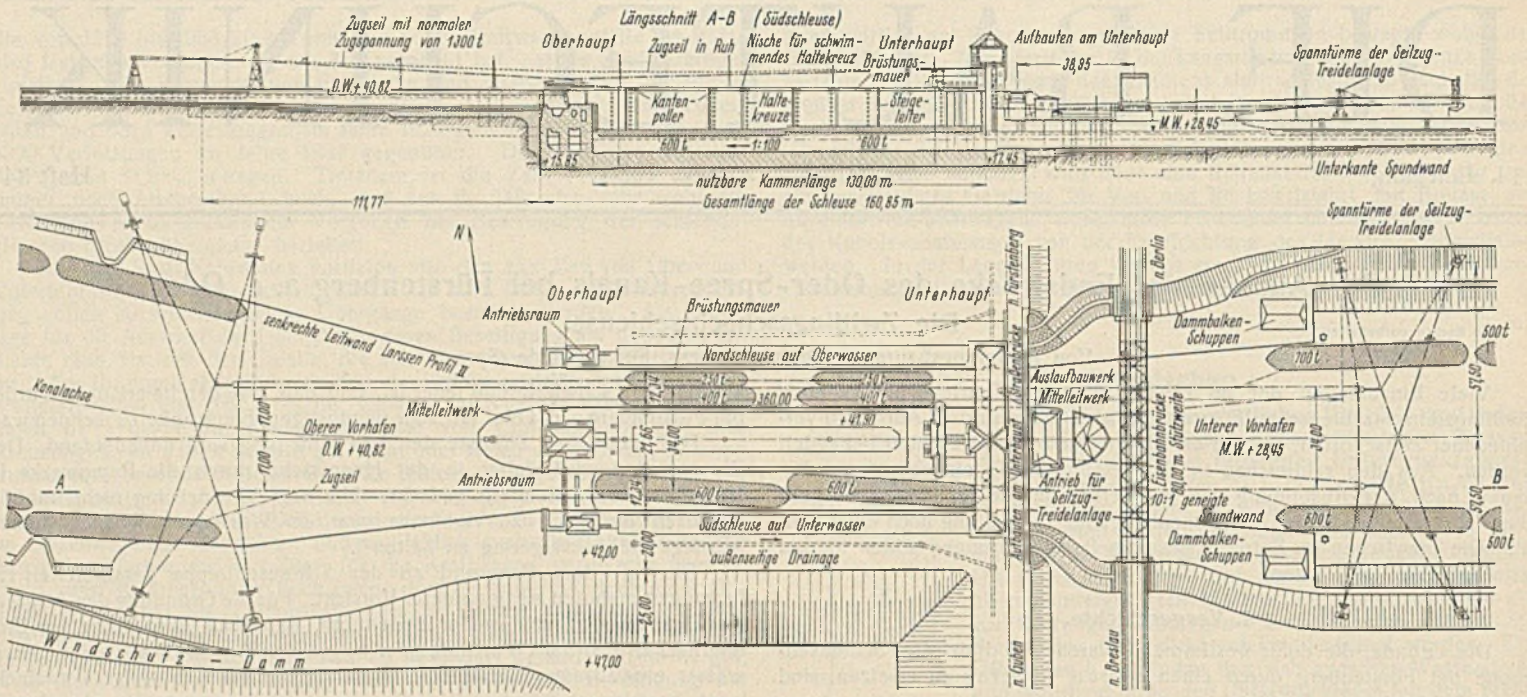


Abb. 2. Zwillingschachtschleuse. Längsschnitt und Grundriß.

dem die Anlage möglichst leistungsfähig und betriebsicher zu gestalten, und um vor allem auch den Wasserverbrauch einzuschränken, wurden zwei Kammern angeordnet, mit denen im Zwillingsbetrieb, d. h. gleichzeitig mit einer Kammer zu Berg und mit einer Kammer zu Tal geschleust werden kann. Die Hälfte des bei der Talschleusung frei werdenden Wassers wird hierbei für die Bergschleusung der anderen Kammer benutzt, also gespart.

II. Allgemeine Angaben.

Die beiden Kammern der Zwillingschachtschleuse (Abb. 2) sind gleichartig, aber spiegelbildlich zueinander ausgebildet, sie haben jede am Oberhaupt ein Klapptor und zwei Glocken-Zylinderschützen und am Unterhaupt ein Hubtor und zwei Rollkeilschützen. Außerdem sind am Oberhaupt drei Ausgleichverschlüsse angeordnet, und zwar zwei liegende Ringschieber und ein Walzenschieber, die dazu dienen, das Wasser von der einen Schleusenammer in die andere zu leiten.

In der Regel wird im Zwillingsbetrieb geschleust. Es steht dann zunächst eine Kammer auf Oberwasser und eine auf Unterwasser, so daß gleichzeitig eine Berg- und eine Talschleusung beginnt. Nachdem die Fahrzeuggruppen eingefahren und die Tore geschlossen sind, öffnen sich die Ausgleichverschlüsse, so daß Wasser von der einen in die andere Schleusenammer strömt. Ist der Ausgleich erreicht, so werden die Verschlüsse wieder geschlossen. Die weitere Füllung der einen Kammer geschieht dann durch die Glocken-Zylinderschützen, die Leerung der anderen durch die Rollkeilschützen. Da die Leistungsfähigkeit der Verschlüsse aufeinander abgestimmt ist, können die Fahrzeuge in beiden Kammern zur gleichen Zeit mit der Ausfahrt beginnen, die nächsten Gruppen also auch wieder gleichzeitig von oben und unten zur folgenden Zwillingschleusung einfahren.

Die Vorhäfen und ihre Ausrüstung sind in Bautechn. 1931, Heft 1, S. 6, und Heft 4, S. 51, ausführlich beschrieben. Die Darstellung von Einzelheiten kann daher auf das Schleusenbauwerk beschränkt werden.

Die Achsen der beiden Schleusenammern liegen 34 m voneinander entfernt. Die nutzbare Kammerlänge beträgt 130 m, die nutzbare Breite 12 m, die Wassertiefe über dem Oberdrempeel bei Normalwasser in der Scheitelhaltung 3,65 m, die Wassertiefe über dem Unterdrempeel bei NNW der Oder 3,60 m. Die Fallhöhe vom Oberwasser zu Unterwasser schwankt mit dem Wasserstande der Oder zwischen 9,05 m bei HHW und 14,30 m bei NNW. Für die Kammerfüllung sind bei NNW der Oder rund 20 000 m<sup>3</sup>, bei HHW rd. 15 000 m<sup>3</sup> Wasser notwendig. Beim Schleusen im Zwillingsbetrieb wird hiervon die Hälfte gespart. Das ganze Bauwerk ist 160,85 m lang, am Oberhaupt 60 m und am Unterhaupt 65 m breit (Abb. 3).

III. Einzelheiten der Schachtschleuse.

Das Mauerwerk besteht aus Beton, dessen Zusammensetzung den in den einzelnen Bauteilen zu erwartenden Beanspruchungen angepaßt worden ist. Das Verhältnis von Zement und Zuschlägen schwankt zwischen 1:4,5 und 1:6. Der für den Beton verwendete Oderkies enthielt sehr viel mittelkörnigen Sand. Daher wurde das für eine dichte Betonmischung fehlende grobe Korn durch Schotter, oder an Stellen mit besonders dicht liegenden Eiseneinlagen durch Splitt, das feinste Korn durch das im Steinschlag enthaltene Steinmehl und durch Traß ersetzt. Der Traß hatte außerdem noch die Aufgabe, den freien Kalk im Beton zu binden, d. h. die Widerstandsfähigkeit gegen chemische Angriffe zu erhöhen und die Betonmischungen geschmeidiger, also auch gußfähiger zu machen, so daß der Wasserzusatz knapp gehalten werden konnte. Bei der Untersuchung des Grundwassers und des Kanalwassers sind betonfeindliche Beimengungen nicht gefunden worden. Trotzdem haben alle mit der Hinterfüllung in Berührung kommenden Flächen Schutzanstriche erhalten. Die Umläufe, die vom Wasser bespülten Wände der Häupter und ein Teil der Kammerwände sind mit Spritzputz verkleidet worden, nachdem der Beton mit Preßluftschlämmern aufgeraut war. Außer den nach der Festigkeitsberechnung erforderlichen Eiseneinlagen sind

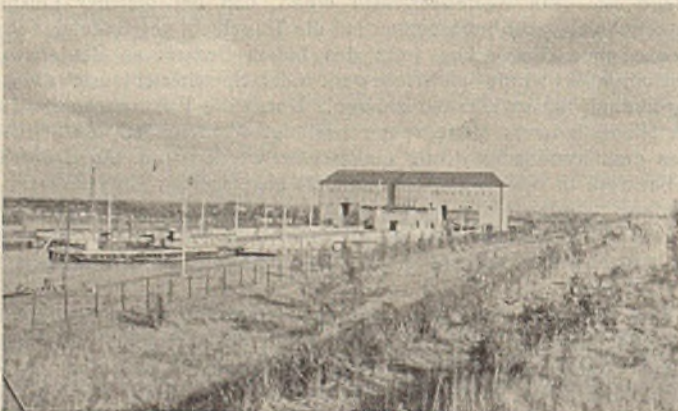


Abb. 3. Die Zwillingschachtschleuse vom Windschutzdamm des oberen Vorhafens aus gesehen.

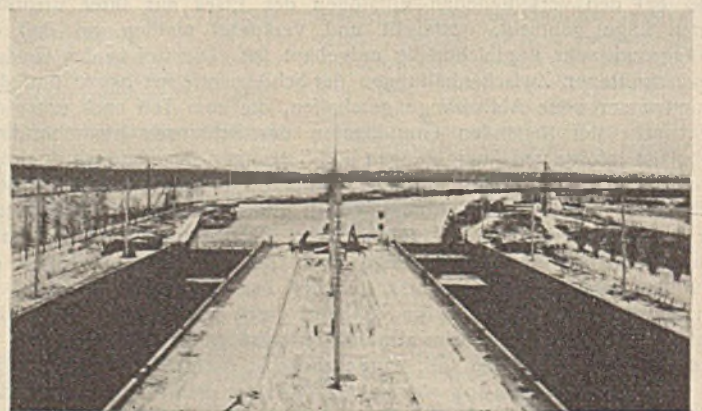


Abb. 4. Oberhaupt und oberer Vorhafen. Blick von den Aufbauten des Unterhauptes.

unter den Außenflächen des Betons noch Bewehrungen aus kreuzweis angeordneten Rundstählen eingebaut, um die Bildung von Schwindrissen zu erschweren.

Alles Wesentliche über Zusammensetzung, Aufbereitung und Einbau des Betons, über die Anordnung der Eiseneinlagen und Schalungen ist in einem Aufsatz über die Erfahrungen im Gußbetonbau bei der Herstellung der Schachtschleuse von Möller und Albrecht<sup>3)</sup> geschildert.

Das Bauwerk ist durch gedichtete Fugen, die von der Sohle bis zur Plattform durchgehen, in fünf Blöcke geteilt. Hiervon enthalten ein Block das Oberhaupt, zwei Blöcke das Unterhaupt und zwei Blöcke die beiden Schleusenkammern. Das Oberhaupt ist wegen der Umläufe für den Zwillingsbetrieb in einem Block vereint worden. Dies war beim Unterhaupt nicht nötig, weil hier die Betriebseinrichtungen beider Kammern voneinander unabhängig sind.

Gründung des Bauwerks. Erd- aushub und Gründung wurden im

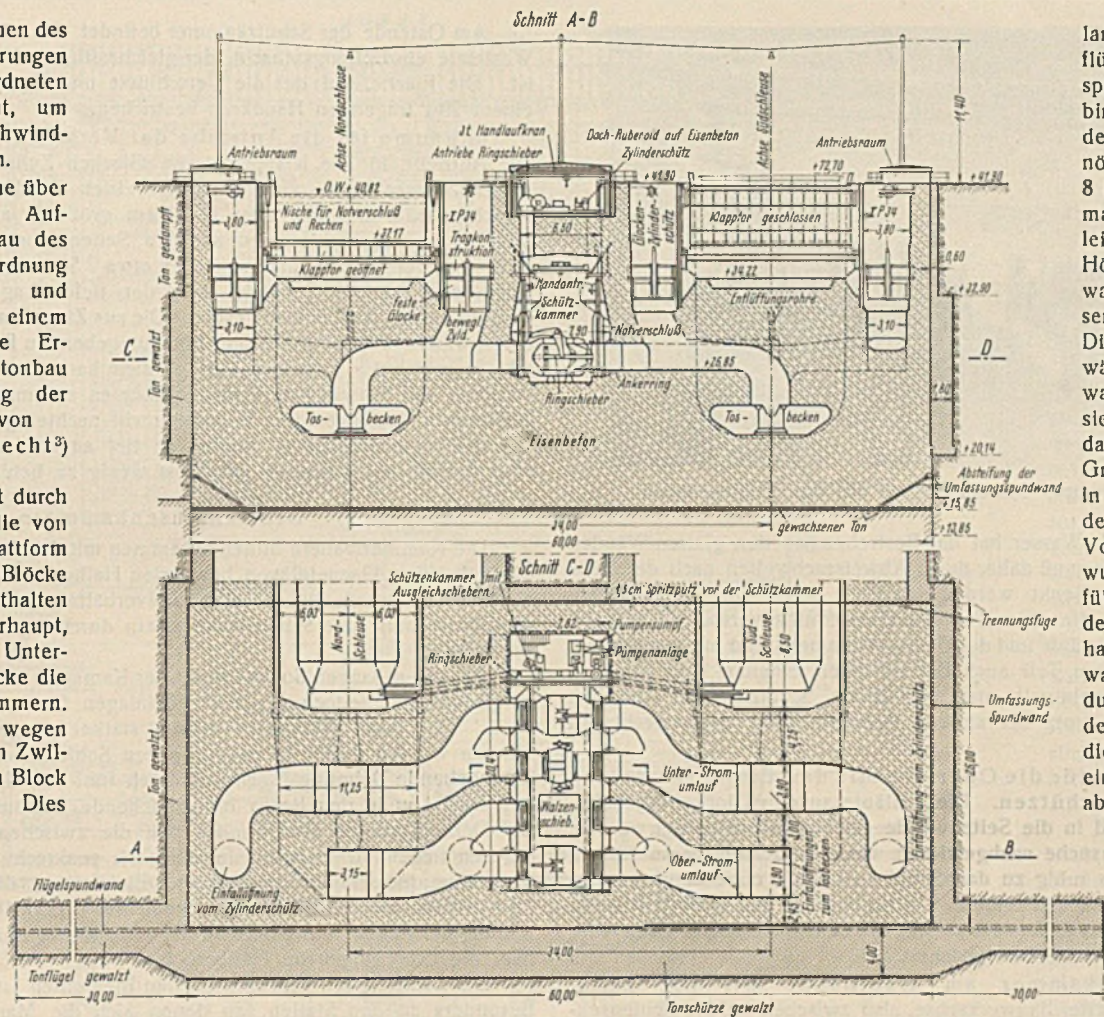


Abb. 5. Oberhaupt. Querschnitt und Grundriß.

Schutze einer Grundwassersenkung ausgeführt<sup>4)</sup>.

Alle Baublöcke sind gemeinsam durch eine eiserne Spundwand umschlossen, die etwa 2 m in die Tonschicht des Untergrundes einbindet, sie aber nirgends durchstößt. Die Wand soll das Bauwerk mit dem Baugrund dicht verbinden. Vor allem war sie aber für die Bauausführung notwendig, damit der über der wasserundurchlässigen Schicht stehende Rest des Grundwassers, der von der Senkungsanlage nicht mehr erfaßt wurde, zusammen mit Oberflächenwasser beseitigt werden konnte. Es gelang infolgedessen, die Baugrubensohle völlig trocken zu halten und den Baugrund für den Anschluß des Betonmauerwerkes sorgfältig abzuräumen und vorzubereiten. Am Oberhaupt sind Flügelspundwände angeordnet, die 30 m weit seitlich in das Gelände einbinden.

Hinterfüllung. Für die Hinterfüllung der Schleuse wurde der aus der Baugrube und dem Umgehungskanal gewonnene feine Sand verwendet. Das Bauwerk ist zunächst, um das Grundwasser vom Mauerwerk fernzuhalten, mit einer gewalzten, an die Umfassungsspundwand anschließenden Tonschicht umkleidet worden, die am Oberhaupt mit der Sohlendichtung des oberen Vorhafens und den 30 m

<sup>3)</sup> Siehe Bauing. 1928, Heft 20 bis 22.

<sup>4)</sup> Ausführlich beschrieben von Möller und Ohmann in Bau-techn. 1928, Heft 48 u. 49.

Oberflächenwassers verhindern soll, das besonders gesammelt und abgeleitet wird.

#### Das Oberhaupt.

Die Gliederung des Oberhauptblockes ist dadurch bestimmt worden, daß hier alle Umläufe und Verschlüsse zum Ausgleich der Wasserstände beider Schleusenkammern und zum Füllen aus dem oberen Vorhafen untergebracht werden mußten (Abb. 4 u. 5).

a) Die Umläufe am Oberhaupt. Die Umläufe sind so bemessen, daß etwa 14 m<sup>2</sup> als Durchflußfläche zur Verfügung stehen. Diese geräumigen Querschnitte wurden auf Anraten der Versuchsanstalt für Wasserbau und Schiffbau angeordnet. Da die Kammern vom Drempe des Oberhauptes aus gefüllt werden, besteht die Gefahr, daß bei der Bergschleusung zwischen dem Ober- und Unterhaupt Wellen hin- und herpendeln, die für die schleusenden Fahrzeuge sehr lästig werden können. Diese Nachteile können vermieden werden, wenn die Menge des einströmenden Wassers im Verlauf der Schleusung so gesteigert wird, daß sich der stärkste Strom von etwa 50 m<sup>3</sup>/sek erst kurz vor der Ausspiegelung entwickelt.

Das Wasser tritt aus den Umläufen zunächst in die unter den beiden Oberdrempe liegenden Räume, die sich trichterförmig nach den Schleusenkammern zu erweitern.

langen seitlichen Tonflügeln über den Flügelspundwänden in Verbindung steht. Längs der Schleuse liegen nördlich und südlich 8 m von den Kammermauern entfernt Sickerleitungen etwa in der Höhe, in der das Grundwasser vor dem Schleusenbau gestanden hat. Die Leitungen entwässern in das Unterwasser der Schleuse, sie sollten verhindern, daß der Überdruck des Grundwassers, vor allem in der ersten Zeit nach der Füllung des oberen Vorhafens, zu groß wurde. Die Hinterfüllung zwischen beiden Schleusenkammern hat mit dem Grundwasser keine Verbindung. Etwa 10 m unter der Plattform ist hier die Hinterfüllung durch eine gewalzte Tonlage abgedeckt worden; darauf liegt eine Sickerleitung, die in einen Schüttschacht des Unterhauptes entwässert. Dicht unter der Plattformhöhe befindet sich nochmal eine Tonschicht, die das Eindringen des

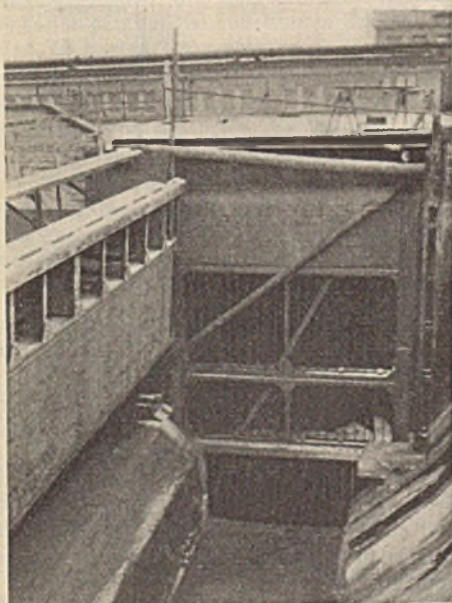


Abb. 6. Oberhaupt. Trockengelegte Tornische mit dem Einlauf zum Zylinderschütz, links Klappvor.

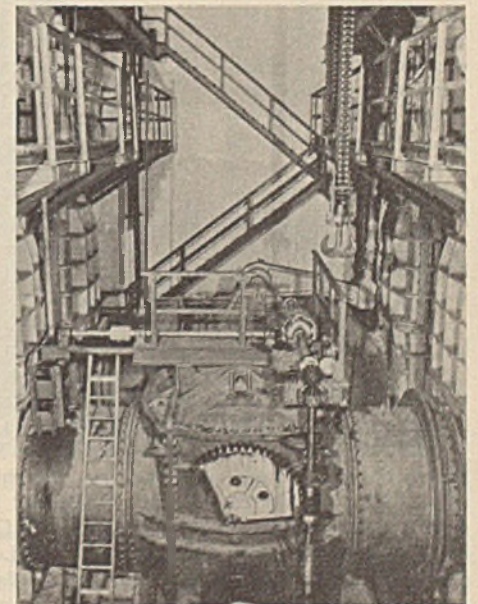


Abb. 7. Oberhaupt, Schützschleuse. Im Vordergrund Walzenschieber, dahinter Ringschieber, seitlich Notverschlüsse.

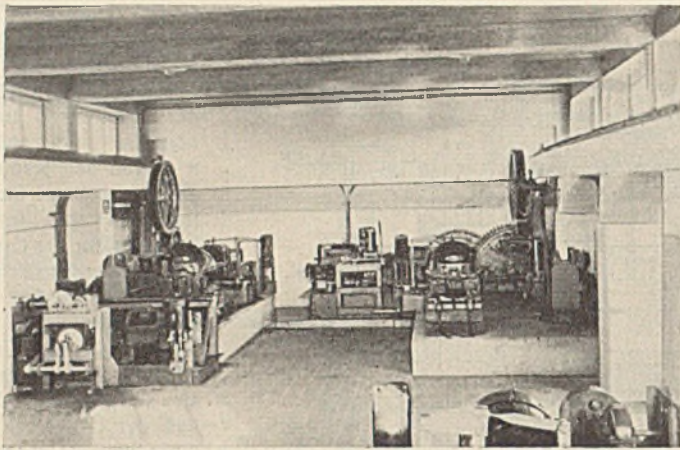


Abb. 8. Oberhaupt. Maschinenhaus auf der Schleuseninsel.

Das schnell strömende Wasser hat das Bestreben, an den glatten Wänden entlang zu fließen; es muß daher durch Abweiseschwellen nach der Mitte des Querschnitts abgelenkt werden, da sich sonst vor dem Auslauf Wasserwalzen bilden, die einen Teil des Querschnitts versperren würden.

Die Wände der Umläufe und der Drempekammern sind mit gespritztem Zementmörtel, der zum Teil auch Eiseneinlagen erhalten hat, verputzt. Der Putz ist glatt gebügelt und mit einem Schutzanstrich versehen worden, er hat sich trotz der starken Beanspruchung bisher recht gut gehalten.

b) Die Nischen für die Obertore mit den Einläufen zu den Glocken-Zylinderschützen. Die Einläufe zu den Glocken-Zylinderschützen (Abb. 6) sind in die Seitenwände der Tornischen gelegt worden, weil durch Modellversuche nachgewiesen war, daß bei dieser Anordnung das Wasser besonders ruhig zu den Schützen strömt, ohne nennenswerte Strudel vor dem Obertor zu bilden. Die Einläufe zu den etwa 9 m unter dem Wasserspiegel des Oberwassers liegenden Umlaufverschlüssen sind durch Tauchwände und Rechen gesichert.

c) Die Schützkammer am Oberhaupt mit der Lenzpumpenanlage. In der Bauwerkachse, also zwischen beiden Schleusen-kammern, befindet sich die Schützkammer (Abb. 7), in der die für den Zwillingbetrieb erforderlichen Verschlüsse untergebracht sind. Die Umläufe sind von beiden Schleusen-kammern her so herangeführt, daß vier Schütze angeschlossen werden können. Aufgestellt sind aber nur zwei liegende Ringschieber und ein Walzenschieber, die sich auch als ausreichend erwiesen haben. Jeder Verschluss ist durch zwei von Hand zu bedienende, als Planschieber ausgebildete Notverschlüsse gegen beide Kammern abzuschließen, so daß kleine Instandsetzungen im Inneren der Verschlüsse während des Schleusenbetriebes ausgeführt werden können.

In der Schützkammer sind auch die beiden Lenzpumpen aufgestellt. Die größte von 80 kW Leistung mit 400 mm Rohrdurchmesser dient zum Leerpumpen, die andere von 22 kW Leistung mit einem Rohrdurchmesser von 150 mm zum Trockenhalten der Schleusen-kammern. Durch Schieber in den Rohrleitungen können die Pumpen so geschaltet werden, daß sie je nach Bedarf von der einen in die andere Schleusen-kammer, oder aber in den oberen Vorhafen fördern. Die Tonschicht, auf der die Schleuse steht, fällt nach Westen, also zum Oberhaupt hin ab. Hieraus ergab sich, daß auch die Sohlen der Schleusen-kammern Gefälle nach dem Oberhaupt hin erhielten, die Pumpensümpfe und die Lenzpumpen mußten also in der Nähe der Oberdrempe angeordnet werden.

Die Wände der Schützkammer sind mit glasierten Ziegeln, Rlemchen, verkleidet, damit der Raum sauber gehalten werden kann. Hinter der Verkleidung liegen Sicker- und Lüftungsleitungen. Die Schützkammer wird durch eine kleine Pumpe von 2,2 kW Leistung gelenkt.

Am Ostende der Schützkammer befindet sich ein Montageschacht, am Westende ein Lüftungsschacht, der gleichzeitig als Notausgang ausgebildet ist. Die Fläche, auf der die Verschlüsse und Pumpen stehen, wird von einem 20 t tragenden Handkran bestrichen.

d) Räume für die Antriebe der Verschlüsse am Oberhaupt. Die Antriebe für die Klappstore, die Glocken-Zylinderschützen und die Ausgleichverschlüsse zum Zwillingbetrieb sind in drei besonderen Maschinenhäusern, und zwar in einem größeren auf der Schleuseninsel (Abb. 8) und zwei kleineren auf den Seitenmauern untergebracht. Die Fußböden der Maschinenräume liegen etwa 2,50 m tief unter der Schleusenplattform. Um die Gebäude trotz der tiefen Lage trocken zu halten, sind sie auf Isolierschichten gesetzt. Die aus Ziegelmauerwerk hergestellten Seitenwände werden außerdem vom umgebenden Beton durch eine Luftschicht getrennt. Trotzdem läßt es sich kaum verhindern, daß sich im Frühjahr viel Schwitzwasser in den Räumen ansammelt. Dies ist für die zahlreichen Leitungen und Motoren recht nachteilig.

Die Maschinenhäuser wurden so tief angeordnet, um die Übersicht über den oberen Vorhafen möglichst wenig zu behindern.

Die Schleusen-kammern.

Die Kammermauern bilden zusammen mit der 5 m dicken Sohle einen durch kräftige Eiseneinlagen bewehrten Halbrahmen (Abb. 9). Mit Rücksicht auf die ungünstigen Untergrundverhältnisse ist vermieden worden, den Querschnitt der Schleusen-kammern durch irgendwelche Umläufe zu schwächen.

Die 105 m langen Sohlenblöcke der Kammern wurden in sieben Teilen hergestellt, die jedoch durch Eiseneinlagen fest miteinander verbunden sind. Die dem Witterungswechsel stärker ausgesetzten aufgehenden Mauern wurden durch je zwei von den Sohlenblöcken bis zur Plattform durchgehende Dehnungsfugen und durch fünf von den Schleusen-kammern aus etwa 1 m in den Beton hineinreichende Dehnungsschlitzte unterteilt. Die Dehnungsfugen sind ähnlich wie die zwischen den fünf Hauptbaublöcken liegenden Trennungsfugen durch senkrecht zur Fuge im Inneren des Mauerquerschnitts angeordnete Bleiplatten, die mit goudronierten Hanfstricken umwickelt wurden, gedichtet. Einzelheiten über die Ausbildung der Fugen finden sich in der Abhandlung von Möller und Albrecht über die Erfahrungen im Gußbetonbau<sup>5)</sup>.

Die Dichtung mit den umwickelten Bleibohlen ist nicht ganz gelungen. Besonders an den Stellen, an denen sich die Mauern beim Schleusen stärker bewegen, also in der Nähe der Plattform, tritt Wasser aus den gefüllten Schleusen-kammern in die Hinterfüllung. Die Undichtigkeiten

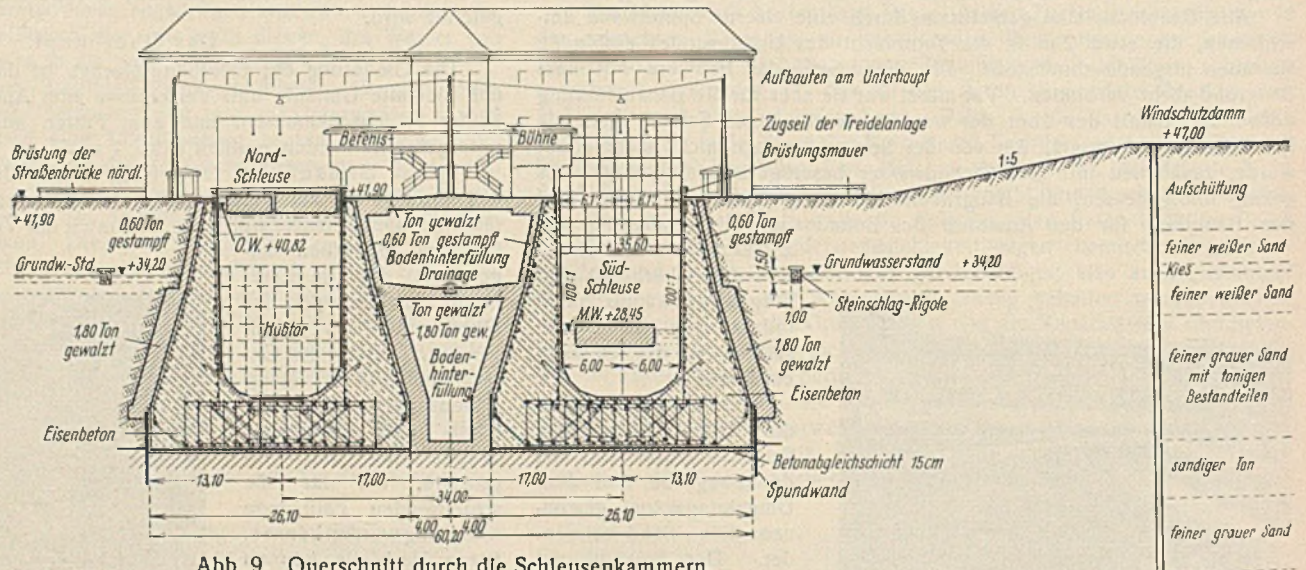


Abb. 9. Querschnitt durch die Schleusen-kammern.

bei leergepumpten Kammern sind unbedeutend, obwohl das Grundwasser dann einen Überdruck von etwa 9 m hat. Im unteren Teil der Mauern scheinen die Dichtungen also in Ordnung zu sein.

**Brüstungsmauer.** Die Kammermauern haben wegen des großen Schleusengefälles Brüstungen aus Eisenbeton erhalten, die vom Oberhaupt bis zum Unterhaupt durchlaufen. Hiermit soll erreicht werden, daß die Schleusenbedienung bei jedem Wetter bis an die Mauerwerkskante herangeht, um den Betrieb zu überwachen. Dies ist erforderlich, weil sich mit den wechselnden Wasserständen der Oder auch die Strömungsverhältnisse beim Füllen der Schleusen-kammern ändern. Das Bedienen der Fahrzeuge wird durch die Brüstungsmauern nicht behindert.

**Haltekreuze und Poller.** Die nichtbeweglichen Festmachervorrichtungen sind an den Kammermauern der Schleuseninsel in 8, an

<sup>5)</sup> Bauing. 1928, Heft 20 bis 22.

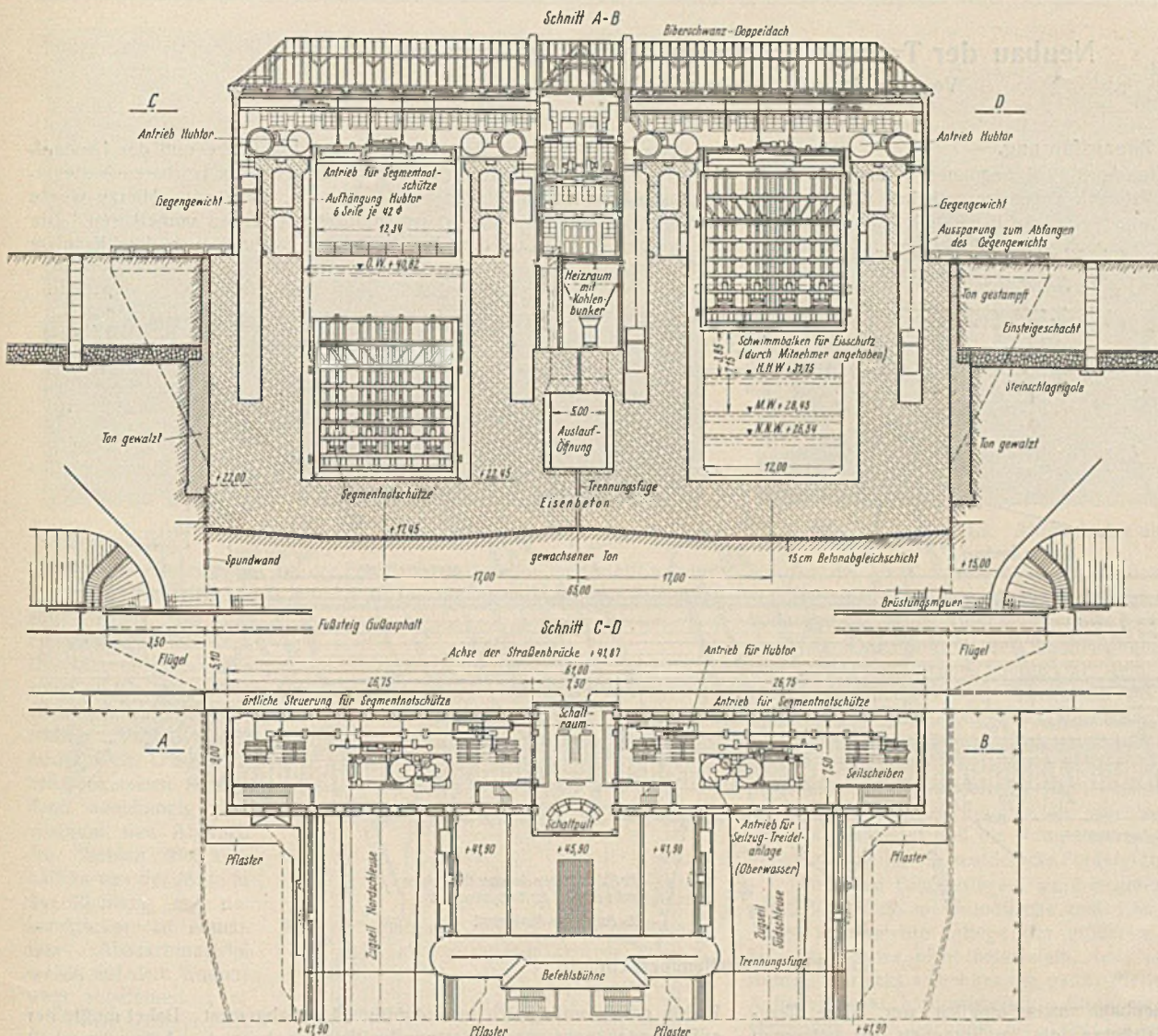


Abb. 10. Unterhaupt. Querschnitt und Grundriß.

Gußeisen entlang, die durchschnittlich 12 m auseinander liegen. Das Mittelstück der Leisten ist wulstförmig vorgewölbt, es liegt etwa 2,5 cm vor der Flucht der Betonwände. Dieses Maß wäre wohl zweckmäßig etwas größer gewählt worden, um den Beton der Schleusenmauern besser vor dem Anschrammen der Schiffe zu schützen.

Das Unterhaupt. Beim Unterhaupt (Abb. 10) war es möglich, in der Bauwerkachse, also zwischen beiden Schleusenkammern, eine von der Sohle bis zur Plattform durchgehende Trennungsfuge anzuordnen, weil hier alle wasserführenden Betriebseinrichtungen von der Nachbarkammer unabhängig sind. Es entstanden so zwei getrennte Baublöcke, die in ihrer Ausdehnung gut zur Leistungsfähigkeit der vorhandenen Betonbereitungsanlagen paßten.

Da die Betonbauten (Abb. 3 u. 11) oberhalb der Schleusenplattform in der Bauwerkachse nicht unterteilt werden konnten, haben sie rechts und links des Mittelbaues, in dem die elektrischen Schaltanlagen und die Umformer stehen, Fugen erhalten.

Die Umläufe am Unterhaupt sind nur auf der Schleuseninsel angeordnet. Das bei den

den Außenmauern in 9 senkrechten Reihen zusammengefaßt. Jede Reihe besteht aus einem Kantenpoller und darunter 10 Haltekreuzen, die 1,5 m voneinander entfernt liegen. Die Reihen sind so über die Kammermauern verteilt, daß trotz der verschiedenen Zusammensetzung der schleusenden Fahrzeuggruppen die erforderlichen Festmachervorrichtungen von den einzelnen Schiffen aus stets gut zu erreichen sind. Die Abstände sind daher durch die Abmessungen der auf dem Oder-Spree-Kanal verkehrenden Fahrzeuge und die nutzbare Schleusenlänge bedingt. Die Haltekreuze liegen in geräumigen gußeisernen Kästen; die dem Verschleiß unterliegenden Teile sind auswechselbar.

Den oberen Abschluß jeder Haltekreuzreihe bildet ein Kantenpoller, der in einer Aussparung der Brüstungsmauer steht, so daß er vom Fahrzeug und von der Schleusenplattform aus gut bedient werden kann.

Die Schleuse ist außerdem noch mit schwimmenden Festmachervorrichtungen ausgerüstet, die sich mit dem Wasserstande der Schleusenkammern heben und senken. Es handelt sich um Haltekreuze, die gelenkig mit kesselförmigen Schwimmern verbunden, in senkrechten, mit stark verankerten Gleitschienen ausgerüsteten Mauernischen geführt sind. Die Trossen der Schiffe brauchen also bei dieser Festmachervorrichtung während der Schleusung nicht umgelegt zu werden. Dies ist für die Fürstenberger Schachtschleuse wünschenswert, weil die in der Nähe des Oberhauptes liegenden, zu Berg schleusenden Fahrzeuge bei ungeschicktem Umlegen der Trossen in Bewegung kommen können. Die schwimmenden Haltekreuze haben sich als recht zweckmäßig erwiesen<sup>6)</sup>.

Leitern. Die einzelnen Steigeleitern sind etwa 27 m voneinander entfernt; sie haben kräftige Holme aus  $\square$ -Eisen und Sprossen aus Rund-eisen. Die Stufenhöhe beträgt 25 cm. Einige Leitern am Unterhaupt sind für Instandsetzungsarbeiten bei leergepumpter Schleuse bis zur Schleusen-sohle heruntergeführt.

Scheuerleisten. Die schleusenden Fahrzeuge gleiten an senkrecht stehenden, im Mauerwerk verankerten Scheuerleisten aus hochwertigem

Talschleusen zur Oder abfließende Wasser wird an der Stirnseite des Abstiegbauwerkes zwischen beiden Kammern in den unteren Vorhafen eingeleitet. Aus jeder Kammer zweigen seitwärts zwei kurze, durch Rollkellschütze verschließbare Kanäle von je etwa 7 m<sup>2</sup> Querschnitt ab, die sich dicht hinter den Verschlüssen vereinigen und kurz darauf in den zu beiden Kammern gemeinsam gehörenden Auslauf münden. Ein kurzes Betonleitwerk und eine Gruppe von eisernen

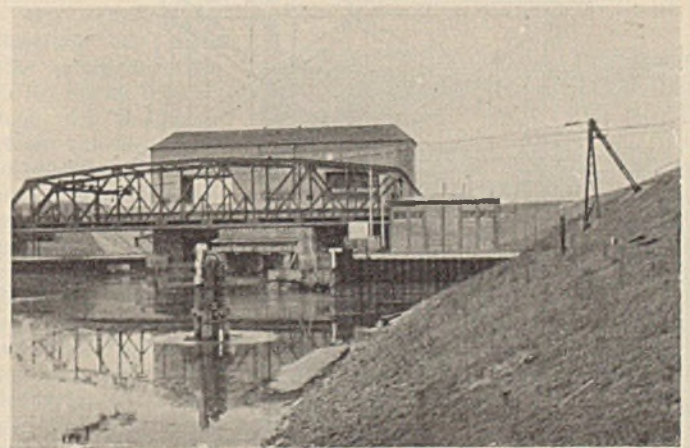


Abb. 11. Unterhaupt vom Unterwasser.

Dalben<sup>7)</sup> verteilen das Wasser im Unterkanal, der hier bereits 47 m breit ist, so daß die wartenden Fahrzeuge durch störende Strömungen nicht belästigt werden. Die Wände der Umläufe sind ähnlich wie am Oberhaupt mit gebügeltem Spritzputz und mit Schutzanstrichen versehen. Auch hier sind bisher nennenswerte Beschädigungen nicht festgestellt worden.

(Schluß folgt.)

<sup>7)</sup> Bauart beschrieben in Bautechn. 1931, Heft 4, S. 51/52.

<sup>6)</sup> Nähere Ausführungen über die Festmachervorrichtungen finden sich in den Aufsätzen des Regierungs- und Baurat Ehrenberg, Bautechn. 1929, Heft 3, S. 33, und 1932, Heft 29, S. 380.

Alle Rechte vorbehalten.

## Neubau der Treskowbrücke in Berlin-Schöneweide.

Von Dipl.-Ing. W. Hofmann, Berlin-Karlshorst.  
(Schluß aus Heft 33.)

### III. Bauausführung.

Die Bauarbeiten wurden im April 1934 begonnen. Zunächst wurde für die Überleitung des sehr starken Fußgängerverkehrs während der Umbauzeit eine etwa 200 m lange Notbrücke hergestellt (Abb. 11 bis 13). Diese mußte gleichzeitig ein Straßenbahngleis aufnehmen, da eine ander-

Nach Fertigstellung der Leitwerke, der Pfahljoche und der Landaufleger wurden die Walzträgerüberbauten mittels eines fahrbaren Auslegerkranes (Abb. 14), vom linken Ufer beginnend, eingebaut. Hierzu wurde der Kran jeweils auf den zuletzt montierten Überbau vorgefahren. Die Stahlträger wurden auf dem Wasserwege angefahren, von dem Kran im

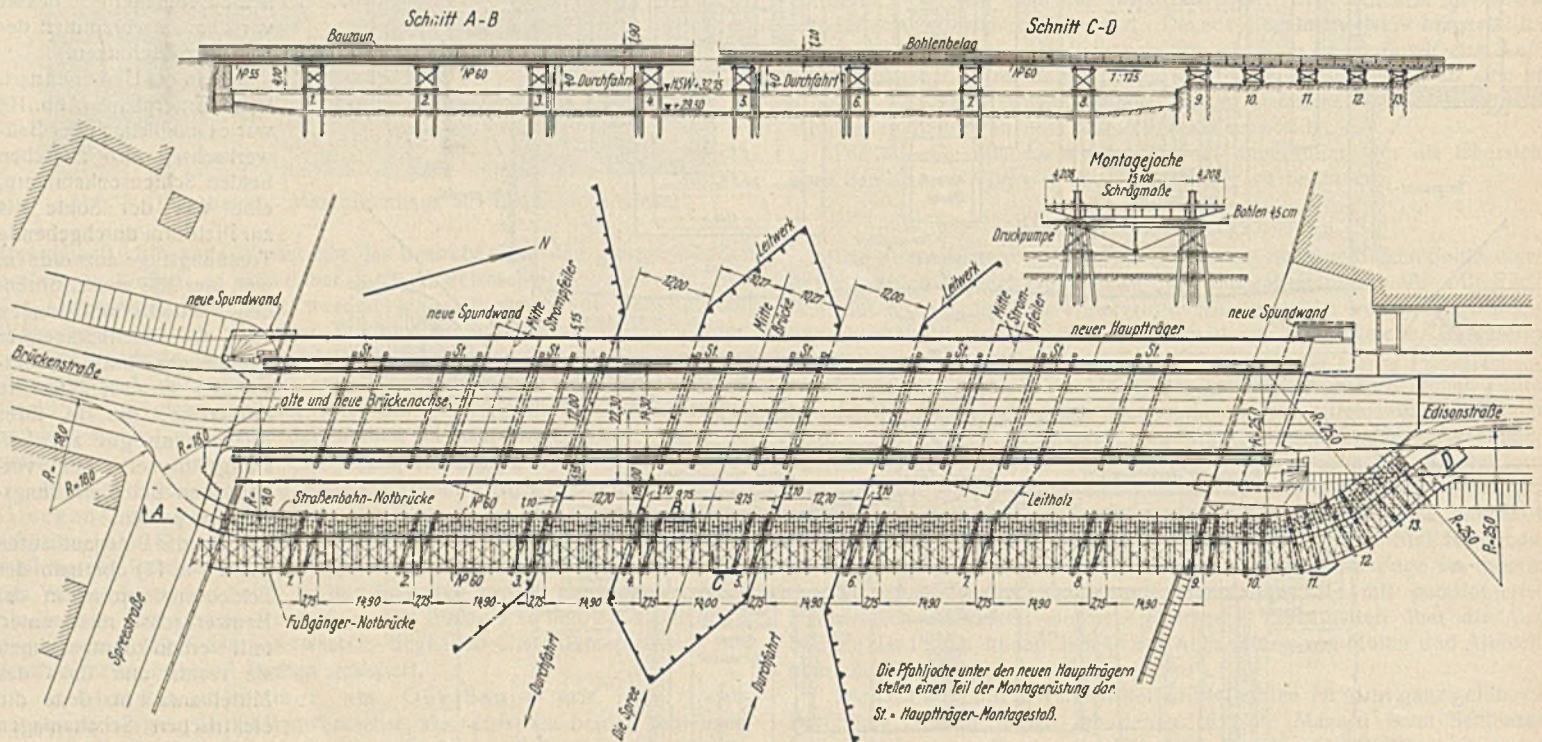


Abb. 11. Baustellenübersicht.

weitige Umlegung der Straßenbahn nicht möglich war. Ihre Tragkonstruktion besteht aus Walzträgern, die im Spreebett auf hölzernen Rammpfahljochen, über Land auf auf Schwellroste gesetzten Böcken aufruhend und ihrerseits die hölzerne Abdeckung tragen.

Prahm gefaßt und gleich in endgültiger Lage abgesetzt. Dabei mußte der auftretenden senkrechten Belastung der Pfahljoche besondere Aufmerksamkeit gewidmet werden, da die Pfähle teilweise — besonders bei Seitenausladung des Kranes — erheblich größere Belastung erlitten als später nach Inbetriebnahme der Notbrücke. Die waagerechten Seitenkräfte wurden durch Abstufungen und Verankerungen gegen die alte Treskowbrücke aufgenommen. Auf der Stahlkonstruktion wurde alsdann die Holzabdeckung verlegt, gleichzeitig wurden die Kabelleitungen aus der alten Brücke umgelegt und das Straßenbahngleis eingebaut.

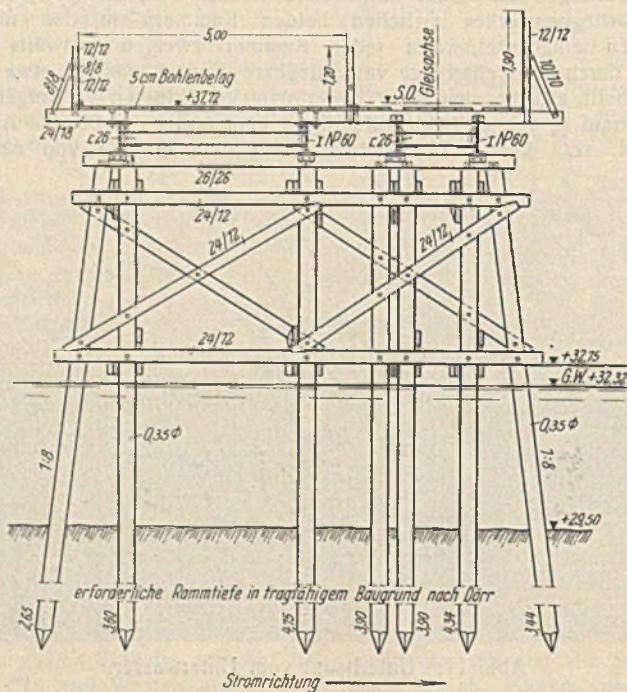


Abb. 12. Stromjoch der Notbrücke.

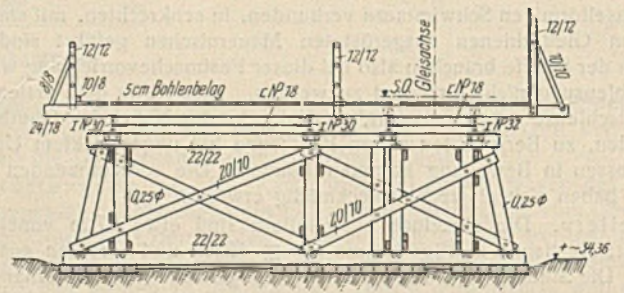


Abb. 13. Landjoch der Notbrücke.

Mit Rücksicht auf die beiden je 12 m breiten Durchfahrtoffnungen, die während der Bauarbeiten für den Schiffsverkehr freigehalten werden mußten, ergab sich in diesen Öffnungen eine Trägerstützweite von 14,90 m, die auch für die weitere Aufteilung zugrunde gelegt wurde. Zum Schutz der Notbrückenjoche gegen Anfahren wurden hölzerne Leitwerke angeordnet.

Da diese Joche so angeordnet wurden, daß sie später unmittelbar unter den Hauptträgern der neuen Brücke lagen, mußten zwecks Abfangung der alten erheblich schmalere Brücke auf den Hilfsjochen quer zur Brücke starke Profilträger verlegt werden, auf die die Hauptträger des alten Bauwerks aufgelagert wurden. Zum Abbruch der alten Brücke dienten zwei

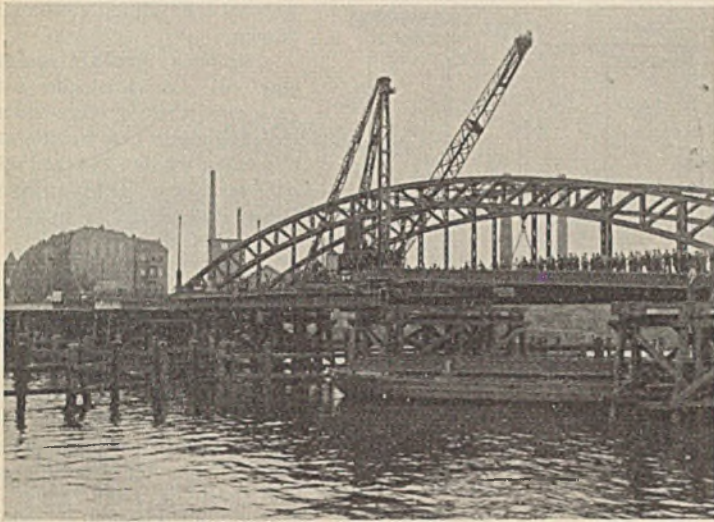


Abb. 14. Einbau der Notbrückenüberbauten.

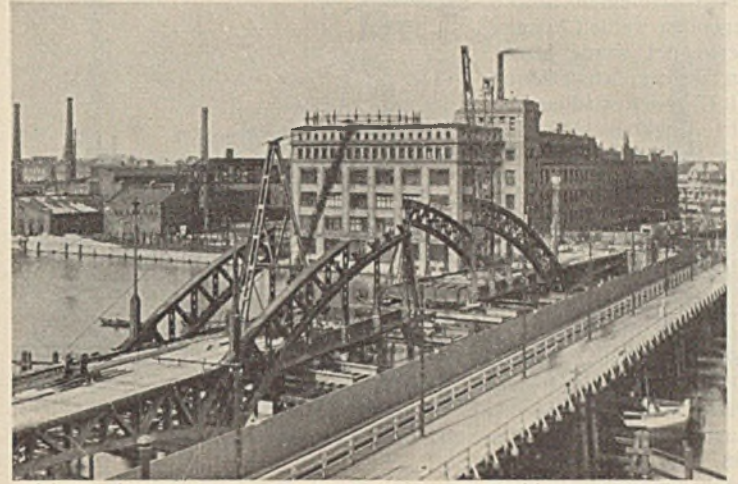


Abb. 15. Abbruch der alten Brücke.

große Schwenkmaste, die auf der Fahrbahnkonstruktion aufgestellt wurden (Abb. 15). Zunächst wurde mit beiden Masten gemeinsam der Mittelteil abgebrochen. Da die Hängestangen nach dem Durchtrennen des Fachwerkbogens Druckkräfte erhielten, waren behelfsmäßige Verstärkungen erforderlich. Die beiden Schwenkmasten führten dann unabhängig voneinander den Abbruch der beiden Brückenhälften von der Mitte in der Richtung auf die Landpfeiler zu durch. Das Abbruchmaterial wurde auf dem Wasserwege abgefahren.

Mitte Oktober 1934 war die Mittelöffnung abgebrochen, und es konnte mit dem Rammen der Spundwände der neuen Strompfeiler begonnen werden (Abb. 16). Die Rammarbeiten wurden teils mit Schwimmrammen, teils mit auf behelfsmäßigen Rammgerüsten laufenden Rammen durchgeführt.

Nach Schließung der Spundwände wurde der Wasserstand in den Baugruben durch Pumpen bei gleichzeitigem Einbau der Steifenlagen abgesenkt, und

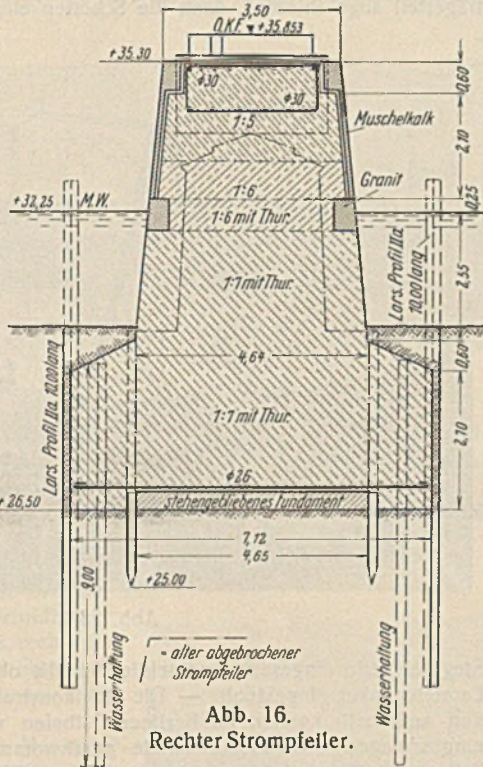


Abb. 16. Rechter Strompfeiler.

wurden die alten Strompfeiler mit Preßluftschlämmern bei teilweiser Anwendung von Brisanzsprengungen abgebrochen (Abb. 17). Die Arbeiten vollzogen sich später unter dem Schutze einer geschlossenen Wasserhaltung.

Nach Durchführung des Bodenaushubes und Abschneiden der alten Umfangsspundwände konnte mit dem Betonieren der neuen Strompfeiler begonnen werden. Verwendet wurde hierbei eine schwimmende Betonanlage. Das Betongemisch wurde durch Förderbänder von der Mischmaschine in Loren befördert, deren Gleise auf den zwischen den Spundwänden eingebauten Steifenlagen verlegt waren, und die den Beton direkt zur Einbaustelle beförderten. Nach Fertigstellung der Pfeilerfundamente (bis Ordinate  $\pm 29,80$ ) konnten die geschlossene Wasserhaltung abschnittsweise abgeschaltet und die Rohre ausbetoniert werden. Bei Herstellung der oberen Pfeilerteile wurden die Fördergleise auf die Schalung abgefangen.

Unter den Brückenlagern wurden kräftig bewehrte Eisenbetonquader mit  $2,35 \times 2,35$  m Grundfläche und 1,50 m Höhe hergestellt. Da die neuen Fundamente infolge der größeren Breite des neuen Bauwerks teils auf bisher nicht belastetem, teils auf vorbelastetem Untergrunde stehen, erstreckt sich über die ganze Pfeilerlänge eine starke, durch die Auflagerquader hindurchgeführte Eisenbewehrung, die eine Rissebildung vermeiden soll. Nachdem die Pfeiler hochgeführt waren, wurden die Umfangsspundwände durch Taucher unter Wasser abgeschnitten.

Abb. 18 zeigt den linken Strompfeiler im Rohbau.

Die Strompfeiler sind in der Wasserlinie mit Granitquadern verkleidet, darüber ist, wie auch bei den Landwiderlagern, eine Muschelkalkverkleidung nachträglich vorgesetzt. Für die unterhalb der Wasserlinie gelegenen Pfeilerteile wurden zwei Teile Thurament und ein Teil Zement verwendet, oberhalb reiner Zement.

Anfang November 1934 konnten nach Beendigung des Brückenabbruches auch die Arbeiten an den Landwiderlagern in Angriff genommen werden. Die alten Widerlager wurden nur soweit abgebrochen, wie es für eine einwandfreie Auflagerung der neuen Brücke erforderlich war (Abb. 19). Für die Trockenhaltung der Baugruben erwiesen sich hier offene Wasserhaltungen als ausreichend. Für die Betonarbeiten wurden hierzu Dränleitungen unter der Bauwerksohle verlegt.

Zur Erzielung einer guten Verbundwirkung zwischen alten und neuen Teilen wurden die Anschlußflächen mit Preßluft aufgeraut, Ankereisen eingesetzt und Schwalbenschwanzschlitze eingestemmt. Die Widerlager haben ferner oben und unten kräftige, über die ganze Länge durchlaufende Bewehrungen.

Die Betonarbeiten waren Anfang Februar 1935 so weit gefördert,

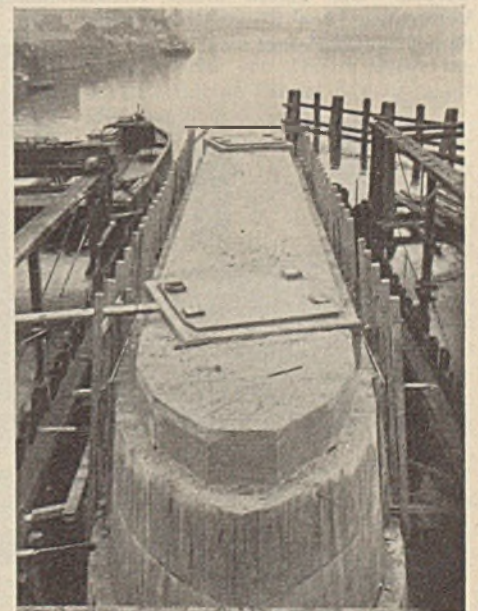


Abb. 18. Neuer linker Strompfeiler im Rohbau.

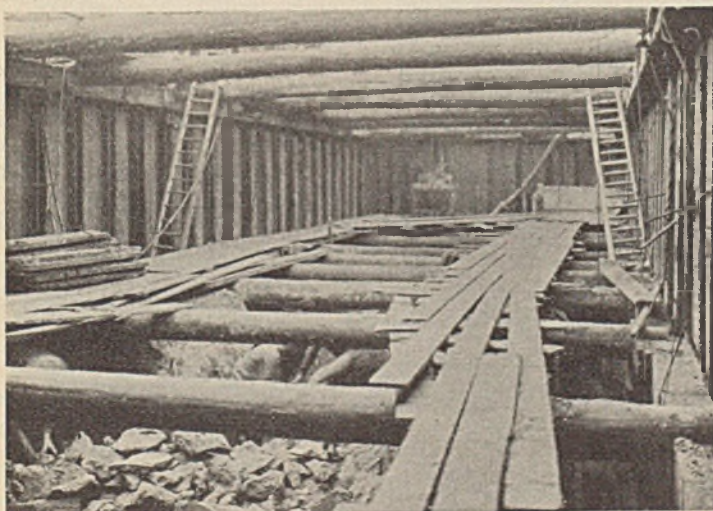


Abb. 17. Abbruch des alten linken Strompfeilers.

daß mit der Montage der neuen stählernen Brücke begonnen werden konnte. Verwendet wurde hierzu ein fahrbarer Schwenkkran mit 17,50 m Ausladung und 20 t Tragkraft (Abb. 23). Die Spurbreite der Radsätze betrug 9 m, die Länge des Fußgestells 14,625 m. Das letztere Maß war als ein Vielfaches des Querträgerabstandes gewählt worden, da der Kran bei der Arbeit auf der Brücke seine bis zu 50 t betragenden Auflagerdrücke unmittelbar an die Querträger abgeben mußte. Um jede Belastung der Fahrbahnunterkonstruktion zu vermeiden, wurden die

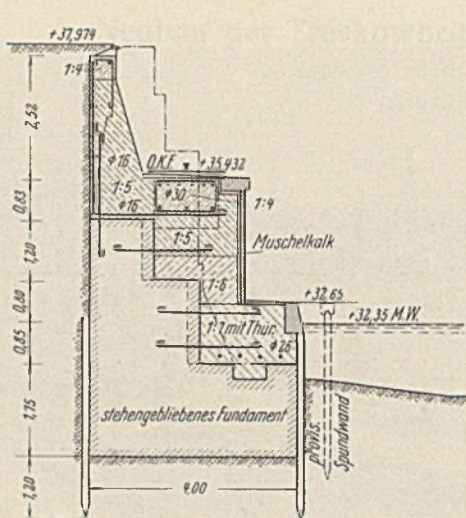


Abb. 19. Linkes Landwiderlager.

Kranbahnträger nur auf den Brückenquerträgern aufgelagert. Der Kran wurde dann jeweils so weit vorgefahren, daß seine Auflagerpunkte senkrecht über den Brückenquerträgern lagen. Die bis 16 t betragenden negativen Auflagerdrücke wurden durch Verankerung der vier Eckpunkte des Fuß-

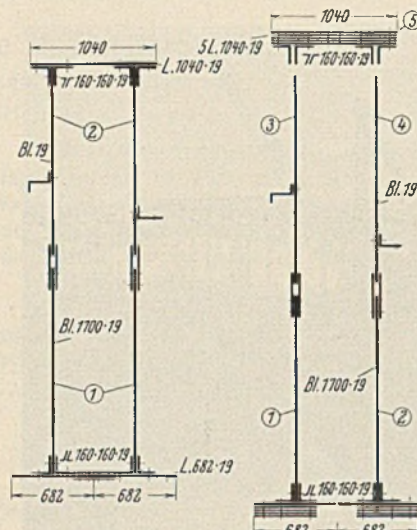


Abb. 20.

Abb. 21.

war über den Stropffellern und im Mittelstück ein Einbau in fünf Teilen erforderlich (Abb. 21). Im letzteren Falle wurden zunächst die beiden Unterteile nacheinander verlegt und an den bereits montierten Hauptträgerteil angeschlossen, dann die Schotten eingebaut, darauf die oberen

wechsel sehr schnell vorstatten gingen.

Bei der Montage wurde eine auf die Hilfsjoche aufgelagerte Rüstung verwendet, lediglich über den Schiffahrtöffnungen wurden zwecks Freihaltung des erforderlichen Durchfahrtsprofils Hängerüstungen eingebaut.

Die Lage der Montagejoche und die dadurch bedingte Lage der Hauptträgermontagestöbe ist aus Abb. 11 ersichtlich. Aus Gewichtsgründen mußten die einzelnen kastenförmigen Stücke für den Einbau unterteilt werden. Während bei den leichten Stücken der Einbau in zwei Teilen — Unter- und Oberteil — ausgeführt werden konnte (Abb. 20),

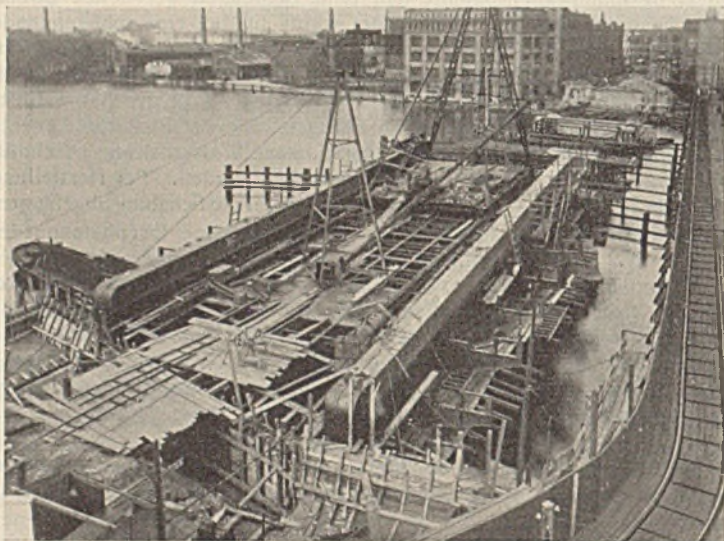


Abb. 22.

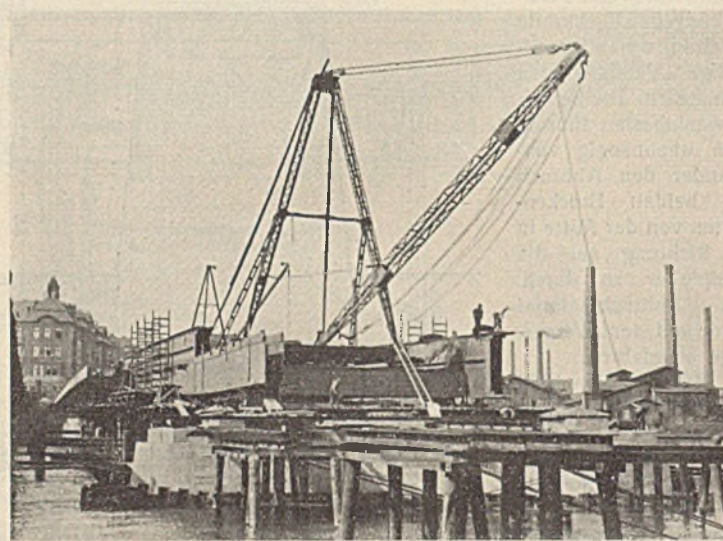


Abb. 23.

gestells aufgenommen. Zu diesem Zwecke waren besondere Anker- vorrichtungen an dem Fußgestell vorhanden, die mit Klauen um die Brückenquerträger griffen und durch eine Schraubenspindel angezogen wurden. Der Vorteil dieser Kranausbildung bestand darin, daß bei Vermeidung von Rückhalteseielen ein völlig sicheres Arbeiten in allen Fällen gewährleistet war und die häufig erforderlichen Stellungs-

Stegblechteile eingesetzt und schließlich die oberen Gurtwinkel mit dem Lamellenpaket eingefädelt. — Die Stahlkonstruktionen wurden, soweit sie von außerhalb kamen, im Berliner Osthafen von der Bahn auf Schiffe umgeschlagen und zur Baustelle geschwommen. Die Berliner Werke lieferten größtenteils unmittelbar auf dem Wasserwege an. Die Teile wurden vom Kran im Kahn gefaßt und eingebaut.

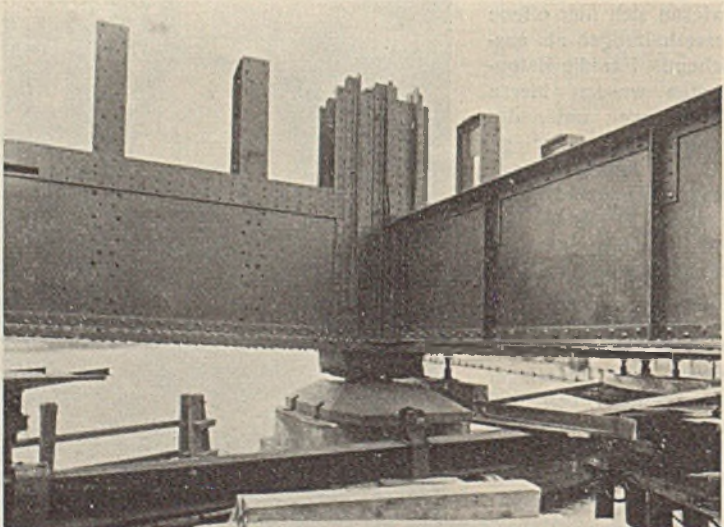


Abb. 24. Festes Widerlager.

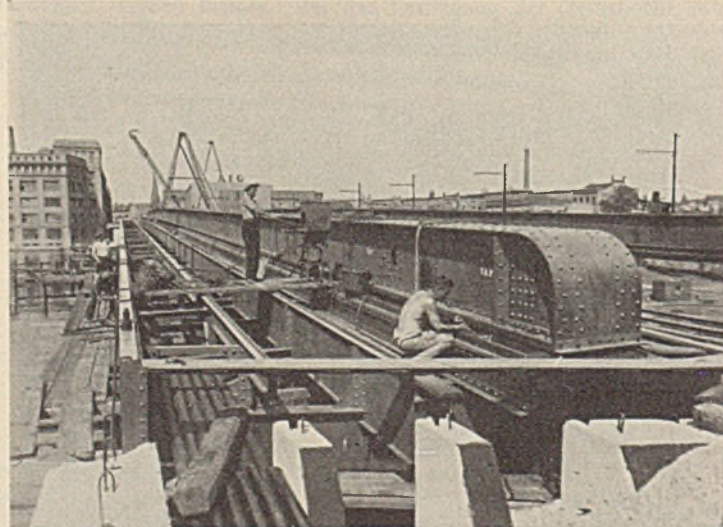


Abb. 25. Fußsteigkonstruktion.



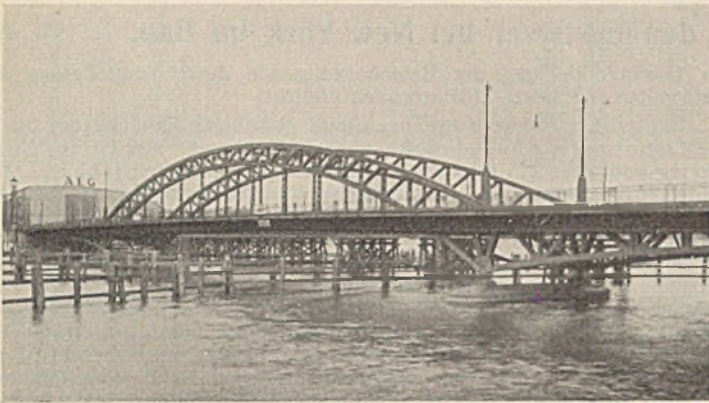


Abb. 26. Alte Brücke.

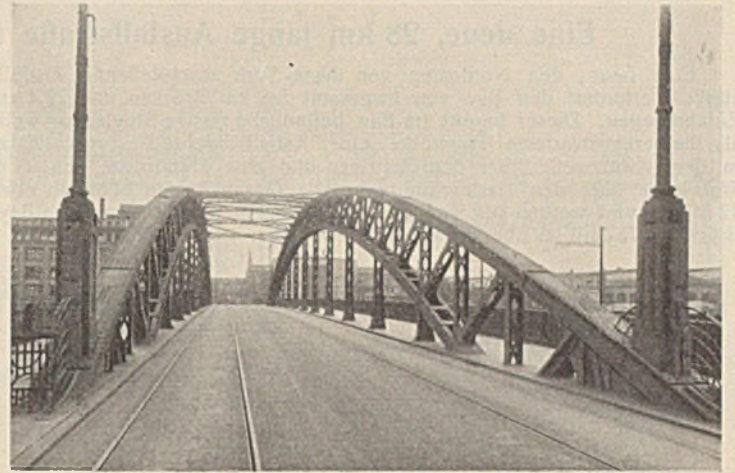


Abb. 27. Alte Brücke.

Die Montage wurde vom linken Spreeufer aus vorgetrieben. Von seiner ersten Stellung über dem linken Widerlager aus baute der Kran zunächst die Auflagerträger des ersten Hilfsjoches ein und setzte dann die einzelnen Teile der beiden Hauptträger auf das Widerlager bzw. das erste Hilfsjoch ab. Nach dem Zusammenbau der Hauptträger wurden dann die Querträger, Längsträger und Zwischenquerträger eingebaut und die Kranbahnträger auf die Brücke vorgestreckt. Der Kran fuhr bis zum letzten Querträger vor und betrieb den Einbau in der nächsten Öffnung

eingebaut, die Brückengeländer, Kandelaber, Beleuchtungs- und Entwässerungsanlagen montiert, die Montagerüstungen beseitigt und die Anstricharbeiten durchgeführt. Nach dem Einbau der Fußsteigplatten und Aufbringen des Asphaltbelages wurde die neue Brücke im November 1935 dem Verkehr übergeben.

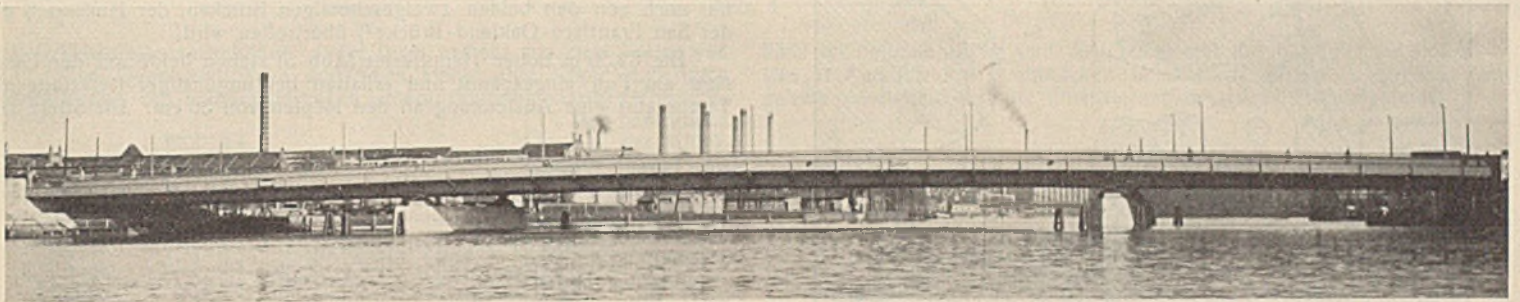


Abb. 28. Neue Brücke.

in derselben Weise. Der weitere Montagevorgang war dementsprechend. Die Längen der einzubauenden Hauptträgerteile betragen bis zu 24 m, die Gewichte bis 18 t.

Mit dem großen Montagekran wurden lediglich die Hauptträger und die Fahrbahnträger montiert, während der Einbau der Fußsteigkonstruktionen mit Hilfe eines leichten Schwenkmastes hinterher folgte.

Auf Abb. 22 ist im Vordergrund die eingeschaltete Schildmauer des linken Landwiderlagers, rechts die Notbrücke zu sehen. Der Schwenkmast ist bei dem Einbau der Fußsteigkonsolen.

Abb. 23 zeigt den Montagezustand bei dem Erreichen des rechten Strompfeilers, Abb. 24 das feste Lager mit den eingebauten unteren Hauptträgerteilen.

Abb. 25 gewährt einen Einblick in die Fußsteigkonstruktion am linken Widerlager.

Die Hauptträger wurden bereits bei dem Einbau auf die Lager abgesetzt. Die genaue Höhenregelung geschah durch Druckwasserhebeböcke und Schraubenspindeln, die über den Hilfsjochen angeordnet wurden. Nach dem Abnieten der Hauptträger und der Fahrbahnkonstruktion wurden die Buckelplatten eingebaut. Den Abschluß der Arbeiten bildete der Einbau der Dehnungen an den Landanschlüssen.

Anfang August 1935 waren die Arbeiten an dem stählernen Überbau so weit vorgeschritten, daß mit dem Aufbringen der Massivfahrbahn begonnen werden konnte. Gleichzeitig wurden die Versorgungsleitungen

Abb. 26 bis 29 stellen das alte und das neue Bauwerk im fertigen Zustande dar.

Durch genügenden Einsatz von Arbeitskräften, Durchführung im Mehrschichtenbetrieb und weitmöglichstes Übereinandergreifen der verschiedenen Arbeitsgänge ließ sich das gesamte Bauvorhaben trotz mehrfacher Unterbrechung durch Frost im Winter 1934/35 in insgesamt etwa 1 1/2 Jahren durchführen; davon entfiel auf den Brückenneubau einschließlich der Gründungen knapp 1 Jahr.

Das Gewicht der Hauptträger beträgt 982 t, das der Stahlkonstruktionen der Brückenbahn 792 t. Die Lager wiegen 76 t, die Fahrbahnstahldehnungen 20 t. Bei einem Gesamtgewicht von 1870 t wiegt die neue stählerne Brücke 514 kg je m<sup>2</sup> Brückenfläche.

An den Arbeiten waren außer der Berliner Verkehrsgesellschaft und den verschiedenen Leitungsverwaltungen 25 Firmen beteiligt. Die Holzarbeiten der Notbrücke führten die Firmen Karl Bartel, Berlin, und Ernst Meyer jr., Berlin, aus, die Tiefbauarbeiten für die Hauptbrücke die Firmen Asmus Bumann, Berlin, und Sager & Woerner, Zweigniederlassung Berlin. Die Stahlkonstruktion der Notbrücke lieferte Louis Eilers, Hannover, die der Hauptbrücke Christoph & Unmack, Niesky/O.-L., Beuchelt & Co., Grünberg/Schlesien, H. Gossen, Berlin, und Ravené, Berlin.

Entwurf, Konstruktion und Bauleitung lagen in den Händen des Brückenbauamtes der Reichshauptstadt Berlin.



Abb. 29. Neue Brücke.

## Eine neue, 28 km lange Ausfallstraße über den Eastriver bei New York im Bau.

Eine neue, den Nordosten von New York anschließende Ausfallstraße<sup>1)</sup> erfordert den Bau von insgesamt 5,6 km Brücken und 22,4 km Zufahrtswegen. Dieser bereits im Bau befindliche riesige Straßenzug weist als bemerkenswerteste Bauwerke eine Kabelhängebrücke von 420 m mittlerer Stützweite über den Eastriver und eine Hubbrücke von 95 m Stützweite über den Harlemfluß auf. Die Gesamtkosten betragen etwa 42 Mill. \$ und werden nur von den Baukosten für die San Francisco-Bay-Brücke<sup>2)</sup> (75 Mill. \$) übertroffen.

der Granitverkleidung der Betonbogen sowie durch Vergrößerung der Stützweiten sämtlicher Zufahrtstrampen erreicht.

Das größte Bauwerk im Zuge dieses gewaltigen Straßenbaues bildet die Triborough-Hängebrücke über den Eastriver mit 420 m Mittelöffnung und zwei 215 m weit gespannten Seitenöffnungen (Abb. 2). Die beiden, in 30 m Abstand angeordneten Haupttragkabel von 52,39 cm Durchm. bestehen aus 37 Strängen von je 5 mm dicken Einzeldrähten mit einem Gesamtquerschnitt von 1790 cm<sup>2</sup> und erhalten einen Stich in Brückenmitte von 42 m. Die Haupttragkabel verlaufen an den beiden Brückenden kurz vor den Umlenkturnen fast waagrecht und haben landseitig eine Neigung von 45°. Die zwei Versteifungsträger in 30 m Abstand mit Gelenken an den Haupttürmen haben eine Höhe von 6,1 m sowie eine Feldweite und mithin Abstand der Hängeseile und Querträger von 8,5 m; die Gurtungen bestehen aus Siliziumstahl (silicon steel) mit Größtquerschnitt von 465 cm<sup>2</sup> im Ober- und 503 cm<sup>2</sup> im Untergurt; die Schrägen sind aus gewöhnlichem Baustahl (carbon steel). Jedes Hängeseil erhält bis zu 45 t Zug. Die beiden vierspurigen Fahrbahnen haben je 13,3 m Breite mit einem Schutzstreifen in der Mitte. Das Fahrbahngerippe (Abb. 3) besteht aus 30 m langen, 2,55 m hohen vollwandigen Hauptquerträgern aus Siliziumstahl mit Stößen in den Drittelpunkten, die Fahrbahn selbst aus einer 18 cm dicken Betonplatte, eingefast durch 1,03 m hohe Stahlgeländer; die 0,84 m hohen Längsträger aus Siliziumstahl, die jeweils zwischen zwei Fahrbahnstreifen angeordnet sind, haben 3,15 m Abstand; der Abstand der 0,38 m hohen Fahrbahnquerträger beträgt 1,5 m.

In Abb. 4 sind zum Vergleich die Querschnitte der fünf größten, zum Teil noch im Bau befindlichen Hängebrücken der Vereinigten Staaten zusammengestellt. Man erkennt, daß die Triboroughbrücke, nächst der Delawarebrücke, die größte Breite hat und an Zahl der Fahrzeugreihen nur noch von den beiden zweigeschossigen Brücken, der Hudson-<sup>3)</sup> und der San Francisco-Oakland-Brücke<sup>2)</sup> übertroffen wird.

Die 82,50 m hohen Haupttürme (Abb. 5) stehen beide auf den Ufern, sind am Fuß eingespannt und erhalten bei ungünstiger Belastung und Temperatur eine Auslenkung an den Köpfen von 36 cm. Die Stiele sind

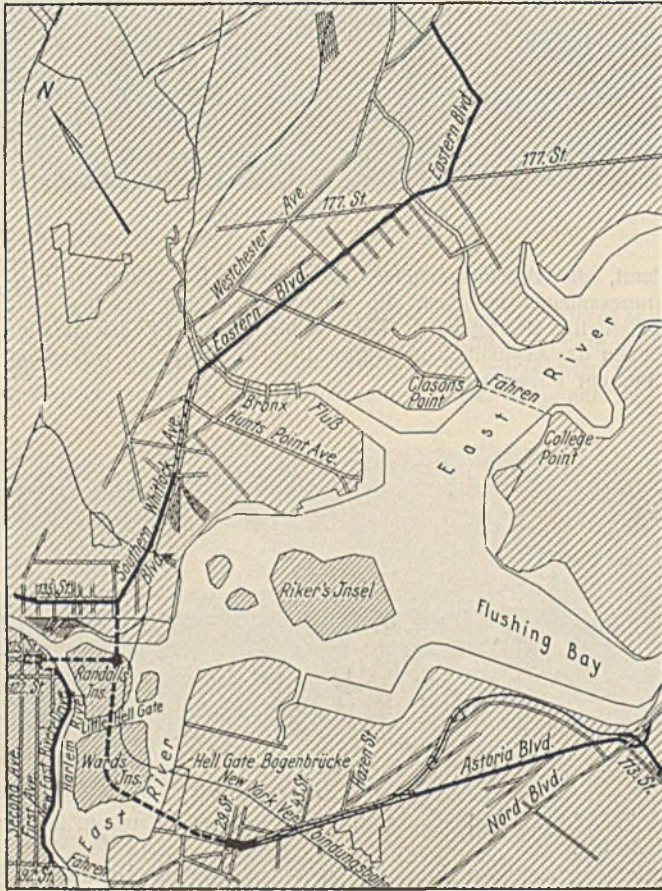


Abb. 1.

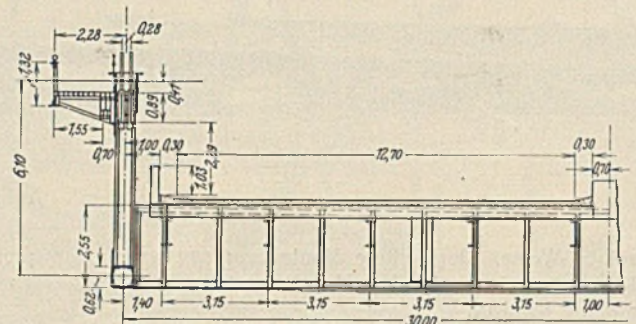


Abb. 3.

Aus dem Lageplan (Abb. 1) erkennt man, daß von der 29. Straße in „Queens“ aus die südliche Rampe zunächst bis zum „Eastriver“ ansteigt und den Fluß gleichlaufend mit der bekannten „Hell-Gate“-Brücke von Lindenthal überschreitet. Nach Überbrückung des „Little-Hell-Gate“ zwischen der „Wards“- und „Randalls“-Insel folgt eine Abzweigung nordwestlich nach dem Stadtteil „Manhattan“ zur 125. Straße und zu der neuen Eastriver-Uferstraße, sowie nordöstlich zur 135. Straße im Stadtteil „Bronx“. Die Anschlüsse der zum Teil vertieft angeordneten neuen und vorhandenen Zufahrtstraßen sind so ausgebildet, daß keine verkehrshemmenden Kreuzungen in gleicher Ebene entstehen.

aus einzelnen kreuzförmig angeordneten Kastenquerschnitten (Siliziumstahl) zusammengesetzt; die in drei Stockwerken angeordneten Riegel zwischen den einzelnen Rahmenstielen bestehen aus gewöhnlichem Baustahl. Das Gesamtgewicht der beiden Türme beträgt rd. 5000 t. Die Turmköpfe werden mit Leuchtfeuern für Luftfahrtzwecke ausgerüstet.

Die Schwergewichtwiderlager zur Aufnahme des Kabelzuges von je 10000 t enthalten auf der „Wards“-Insel 45000 m<sup>3</sup> Beton, auf der „Queens“-Seite 57000 m<sup>3</sup> Beton. Alle Widerlager der Haupttragkabel und der Kabelumlenktürme sind  $\wedge$ -förmig angeordnet.

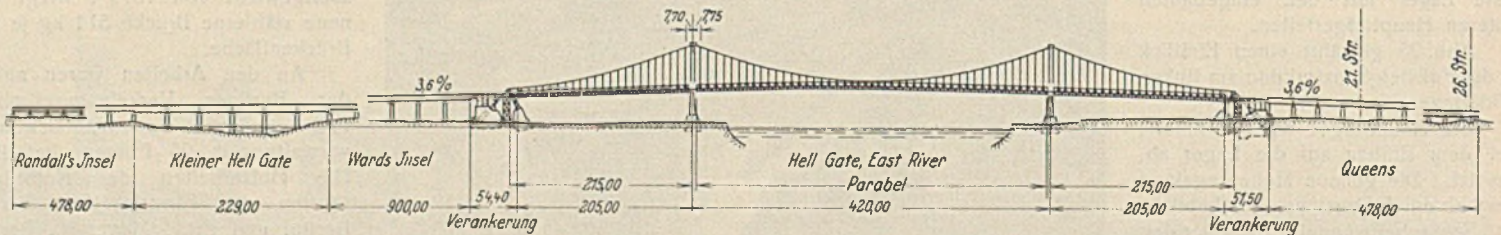


Abb. 2. Triborough-Hängebrücke.

Die ersten Pläne stammen bereits aus dem Jahre 1916 und ergaben eine Gesamtbaukostensumme von 48,5 Mill. \$, die durch Vereinfachung des Bauvorhabens unter Abbruch eines Teiles von bereits ausgeführten Fundamenten auf 42 Mill. \$ verringert werden konnte. Während die ersten Entwürfe noch auf eine Verkehrsentwicklung bis zu 57000 Fahrzeugen je Tag für eine zweigeschossige Fahrbahn mit zusammen 16 Spuren abgestimmt waren, kommt jetzt nur eine eingeschossige Fahrbahn mit 8 Spuren zur Ausführung; außerdem wurden Ersparnisse durch Wegfall

Die statische Berechnung wird durchgeführt für ein Eigengewicht von 30 t je lfdm Brücke, eine Verkehrslast von 6 t/m und eine Windlast von 1,8 t/m, wovon 1,5 t/m Winddruck auf Fahrbahn und Versteifungsträger, der Rest auf die Kabel entfallen.

Als zweites bemerkenswertes Bauwerk ist die 95 m weit gespannte Hubbrücke über den Harlemfluß (Abb. 6) zu erwähnen. In der Ruhelage beträgt die lichte Durchfahrhöhe 16,8 m, in der höchsten Stellung 41 m. Die drei Hauptträger sind als Fachwerkbalken, die getrennt von den anschließenden Seitenöffnungen gelagerten Hubtürme ebenfalls in

<sup>1)</sup> Nach Eng. News-Rec. 1935 vom 8. August, S. 177 ff.

<sup>2)</sup> Bautechn. 1933, Heft 24, u. 1934, Heft 36.

<sup>3)</sup> Bautechn. 1927, Heft 27, S. 398.

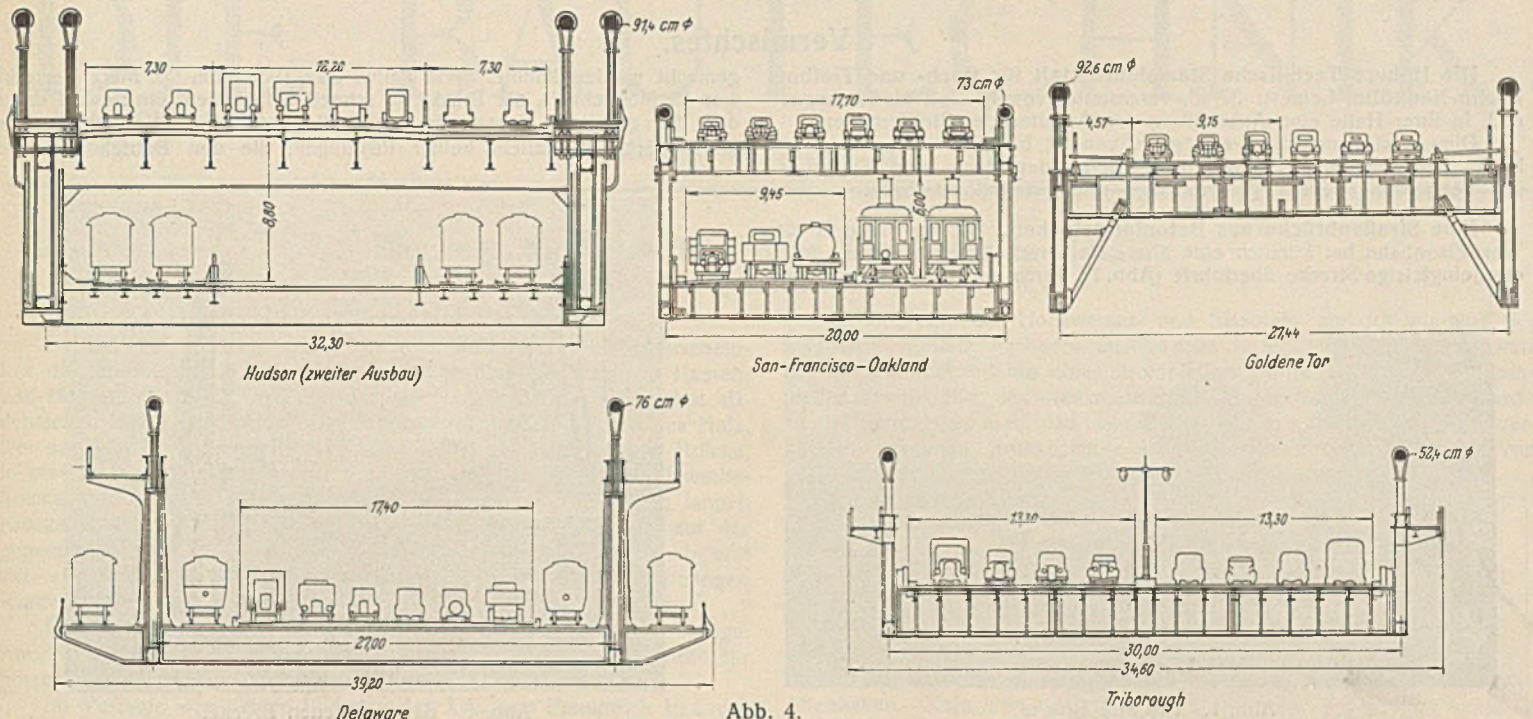


Abb. 4.

Fachwerkbauweise ausgebildet. Jeder Turm besteht aus zwei Stielen von  $6,7 \times 7,9$  m Querschnittsfläche und 64 m Höhe; ihre Köpfe sind durch Fachwerkriegel mit halbkreisförmigen Untergurten rahmenartig verbunden.

Der bewegliche Überbau der Mittelöffnung hängt an 96 Drahtseilen von je 5,7 cm Durchm., die über Rollen von 4,57 m Durchmesser zu den Turmköpfen führen; die vier elektrischen Antriebmotoren von je 200 PS sind gleichfalls in den Turmköpfen untergebracht. Zur Gewichtsverminderung ist Holzpflaster auf Stahlblechabdeckung für die Fahrbahn vorgesehen. In bezug auf die  $1850 \text{ m}^2$  große Fahrbahnfläche soll dieser Überbau die größte bisher gebaute Hubbrücke werden.

Als drittes Bauwerk von besonderer Bedeutung sei schließlich die Brücke über den Bronx-Hill angeführt (Abb. 7), die ähnlich wie die Harlemflußbrücke als eine gewöhnliche Fachwerkbrücke mit drei Hauptlagern, einer Mittelöffnung von 107 m Stützweite und zwei anschließenden Seitenöffnungen zunächst ausgeführt wird. Bemerkenswert ist nur, daß die Brücke so hergestellt wird, daß später der mittlere Teil in eine Hubbrücke umgebaut werden kann, mit

$2880 \text{ m}^2$  Fahrbahnfläche und 2640 t Gewicht des beweglichen Teiles. — Die in Amerika bei Großbrücken bekanntlich allgemein übliche Zollgebühr ermöglicht erst die Finanzierung derartiger Riesenbauten.

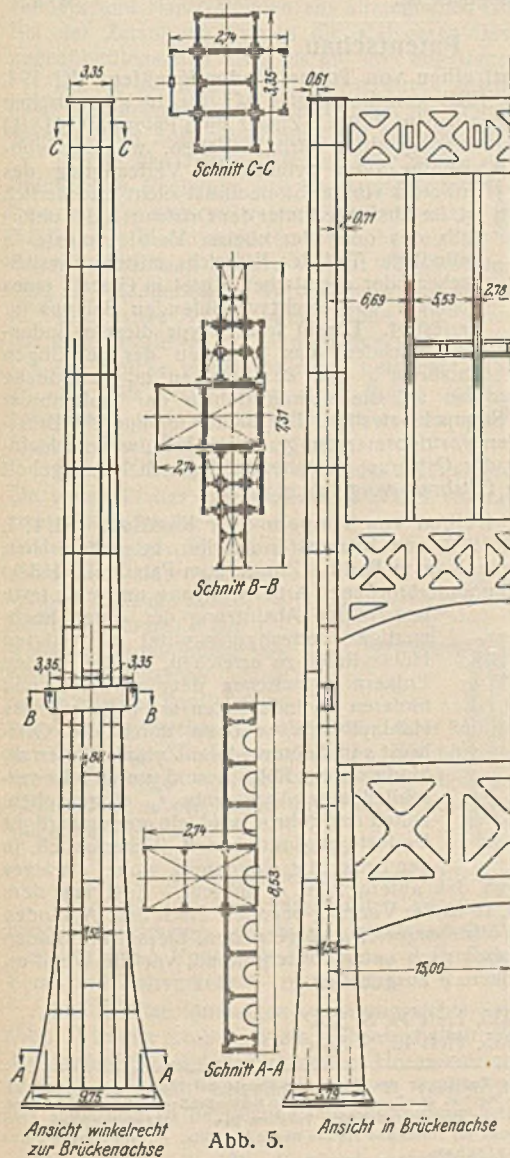


Abb. 5.

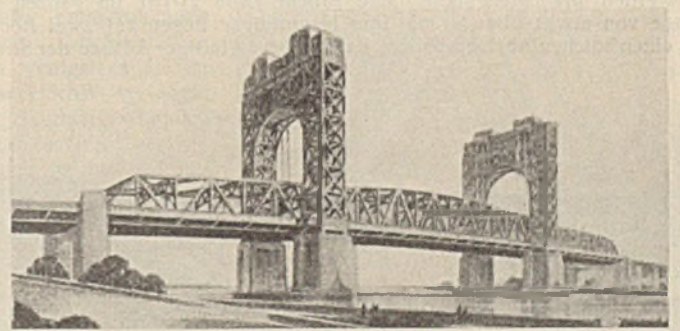


Abb. 6. Brücke über den Harlemfluß.

Die größte Neigung der Rampen beträgt 6%, der kleinste Halbmesser 73 m; eine Kreuzung von Fahrwegen, also auch das Linksabzweigen in gleicher Ebene ist bei sämtlichen Zufahrtswegen grundsätzlich vermieden worden.

Als leitender Ingenieur war O. H. Ammann, dem auch der Bau der kürzlich fertiggestellten George-Washington-Brücke anvertraut war, und als Statiker S. L. Moisseiff wieder tätig.

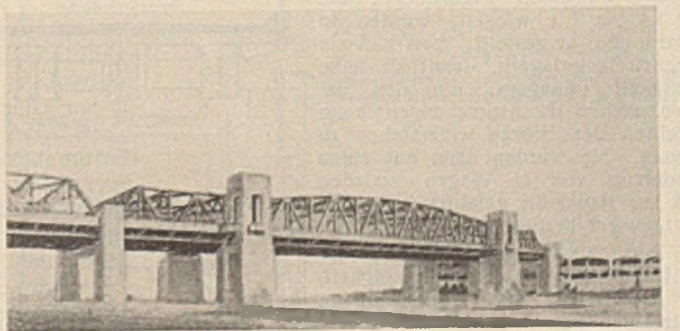


Abb. 7. Brücke über den Bronx-Hill.

Das Bauwerk bildet jedenfalls durch seine großen Ausmaße einen wesentlichen Beitrag zur Arbeitsbeschaffung und Wirtschaftsankurbelung in den Vereinigten Staaten.  
Dr. R. Bhd.

**Vermischtes.**

Die Höhere Technische Staatslehranstalt für Hoch- und Tiefbau Berlin-Neukölln, Leinstr. 37/45, veranstaltet vom 30. Juli bis 18. August d. J. in ihrer Halle eine Ausstellung von Arbeiten der Studierenden. Die Ausstellung, die werktäglich von 11 bis 17 Uhr zugänglich ist, bringt Zeichnungen aus den Einzelgebieten des Hoch- und Tiefbaues, des Vermessungswesens, der Heizungs- und Installationstechnik.

Eine Straßenbrücke aus Betonformstücken. Die englische Große West-Eisenbahn hat kürzlich eine ältere Holzbrücke, die eine Straße über eine eingleisige Strecke überführte (Abb. 1), durch ein Bauwerk aus Beton

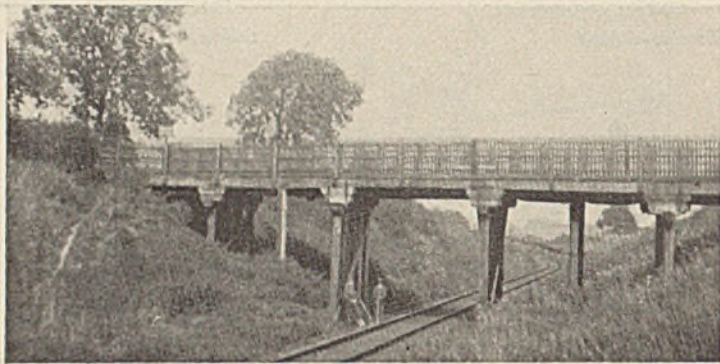


Abb. 1. Die alte Brücke.

ersetzt. Damit die Störungen des Betriebes auf der Eisenbahn und die Unterbrechung des Verkehrs auf der Straße möglichst gering würden, hat sie dazu eine Bauart gewählt, bei der alle Betonteile, mit Eisen bewehrt, fern von der Baustelle in ihrer eigenen Werkstatt angefertigt werden konnten, so daß sie an der Baustelle nur baukastenartig zusammengesetzt zu werden brauchten. Die neue Brücke (Abb. 2) hat im ganzen eine Länge von etwas über 30 m. Ihre Hauptträger liegen auf zwei Böcken, die einen solchen Abstand haben, daß ein zweigleisiger Ausbau der Strecke



Abb. 2. Die neue Brücke.

ohne weiteres möglich ist, während bei der alten Holzbrücke die Mittelstützen unmittelbar neben dem Gleis standen. Die Fahrbahn der Brücke (s. Querschnitt Abb. 3) ist 4,73 m zwischen den Geländern breit, die die einzigen Holzteile der Brücke sind. Sie ruht auf einer 15 cm dicken Eisenbetonplatte, die von drei 30,3 cm breiten, 84 cm hohen Eisenbetonträgern getragen wird. An den Enden sind die Träger durch Querstege miteinander verbunden.

Die einzelnen Formstücke, die 200 kg bis 7 t wiegen, wurden in Holzformen hergestellt; man ließ sie reichlich lang lagern, damit sie hohe Festigkeit erlangten, um den ungewöhnlichen Beanspruchungen beim Errichten der Brücke widerstehen zu können. Sie wurden dann auf einen Sonderzug von 15 Wagen verladen und zur Baustelle gefahren. Ihr Gesamtgewicht betrug 155 t.

Zum Aufbau der Brücke diente ein Dampfkran von 36 t Tragfähigkeit, der die Brücke bis an ihre Enden bestreichen konnte (Abb. 4). Die einzelnen Brückenteile sind so miteinander verriegelt, daß keinerlei Bolzenverbindungen nötig waren. Löcher in den Formstücken erleichterten das Erfassen durch den Kran. Der Aufbau der Brücke dauerte nur vier Tage, was deshalb eine beachtliche Leistung ist, weil an drei von diesen Tagen das Gleis erst am Nachmittag durch den Betrieb für den Bau frei

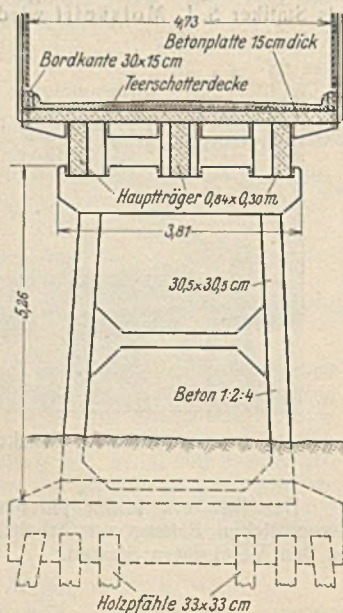


Abb. 3.

gemacht werden konnte. Wie Railw. Gaz. 1936 vom 20. März bemerkt, war die Möglichkeit, die Brücke so schnell aufzubauen, ein Beweis dafür, daß die gewählte Bauart für den vorliegenden Fall die richtige war. Sie bedurfte vor allem keiner Rüstungen, die den Betrieb auf dem

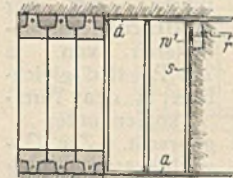


Abb. 4. Bau der neuen Brücke.

unter der Brücke liegenden Gleis hätten stören können. Als bemerkenswert wird auch der Umstand angeführt, daß durch die bolzenlose Verbindung der Teile untereinander ihre Bewegung unter dem Einfluß wechselnder Wärme ermöglicht ist. Wkk.

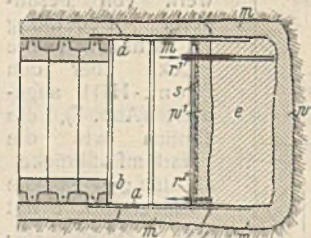
**Patentschau.**

Verfahren zum Vortreiben von Tunneln oder Kanälen. (Kl. 19f, Nr. 604 338 vom 16. 10. 1929 von Bauschäfer AG für bergmännischen Untergrundbahn- und Tunnelbau in Berlin. Zusatz zum Patent 590 413<sup>1)</sup>.) Zur Ersparnis teurer Verfestigungsmittel wird in Fällen, wo eine vollwandige oder zylindrische Verfestigung des Erdreichs vor der Stollenbrust nicht erforderlich ist, im Abstände hinter der Ortsbrust *s* der unterhalb des oder der oberen Vortriebsmessers *a* befindliche Teil des Erdreichs mittels physikalischer oder chemischer Mittel in Gestalt eines ungefähr waagrecht verlaufenden Balkens *w*<sub>1</sub> verfestigt. Darauf werden vor diesem Bodenteil, nachdem das zwischen der jeweiligen Ortsbrust *s* und dem Balken *w*<sub>1</sub> befindliche



Erdreich herausgeholt worden ist, die oberen Bohlen der Stollenbrust vorgebracht und mittels Stempel befestigt. Der Balken *w*<sub>1</sub> und die Brustbohlen *s* bieten den oberen Vortriebsmessern genügend Halt, wenn schichtweise das übrige, hinter der Ortsbrust anstehende Erdreich herausgeholt und der übrige Teil der Ortsbrust vorgebracht wird.

Verfahren zum Vortreiben von Tunneln oder Kanälen. (Kl. 19f, Nr. 604 460 vom 30. 10. 1929 von Bauschäfer AG für bergmännischen Untergrundbahn- und Tunnelbau in Berlin. Zusatz zum Patent 590 413<sup>2)</sup>.) Um einen schnellen und ununterbrochenen Arbeitsfortgang und eine feste und billige Abstützung der durch hochwertige Verfestigungsmittel verfestigten Hohlzylinder zu erreichen, werden in den Erdkern *e* zwischen dem vorderen und hinteren Zylinderboden *w*<sub>1</sub> bzw. *w*<sub>2</sub> des Hohlzylinders *m* oben durch die Ortsbrust *s* und den vorderen Zylinderboden *w*<sub>1</sub> hindurch ein Rohr *r*<sub>1</sub> und unten ein verschleißbares Abzugsrohr *r*<sub>2</sub> eingetrieben. Durch das Rohr *r*<sub>1</sub> wird ein geringwertiges Verfestigungsmittel, z. B. Zementmilch, in den Erdkern *e* eingepreßt, wobei etwaiges Wasser im Erdkern durch das untere Rohr *r*<sub>2</sub> abfließt. Tritt aus dem Rohr *r*<sub>2</sub> Zementmilch aus, so ist der Vorgang beendet. Nach dem Abbinden des Kerns *e* werden die Vortriebsmesser *a* vorgetrieben, hierauf die Bohlen der Stollenbrust *s*, von oben nach unten fortschreitend, vor die Wand *w*<sub>2</sub> vorgebracht und der Erdkern *e* ausgehoben.



1) Vgl. Bautechn. 1935, Heft 40, S. 538.  
2) Vgl. Bautechn. 1935, Heft 40, S. 538.

**INHALT:** Der Ausbau der Endstrecke des Oder-Spree-Kanals bei Fürstenberg a. d. Oder. Die Zwillingsschnachtschleuse. — Neubau der Treskowbrücke in Berlin-Schöneeweide. — Eine neue, 28 km lange Ausfallstraße über den Eastriver bei New York im Bau. — Vermischtes: Die Höhere Technische Staatslehranstalt für Hoch- und Tiefbau Berlin-Neukölln. — Eine Straßenbrücke aus Betonformstücken. — Patentschau.

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