

DIE BAUTECHNIK

10. Jahrgang

BERLIN, 28. Oktober 1932

Heft 47

Alle Rechte vorbehalten.

Die Bauarbeiten im Duisburger Hafen in den Jahren 1926 bis 1930.

Von Regierungsbaurat Bode, Wesel, und Regierungsbaumeister Hager, Duisburg.

Die alten Duisburger Hafenanlagen reichen in ihren Anfängen etwa 100 Jahre zurück und hatten um das Jahr 1900 im wesentlichen die Gestalt, die vor Inangriffnahme der hier zu besprechenden Bauarbeiten vorhanden war (Abb. 1).

In den Jahren 1926 bis 1930 wurde eine Reihe von Bauarbeiten durchgeführt, die die Anpassung des veralteten Hafens an die neuzeitlichen Verkehrsbedürfnisse bezweckten. Die Arbeiten sind von der Verwaltung der Duisburg-Ruhrorter Häfen eingeleitet und von deren Rechtsnachfolgerin, der am 30. September 1926 gegründeten Duisburg-Ruhrorter Hafen AG, weitergeführt und vollendet worden. Mit der Durchführung der Entwurfs- und Bauarbeiten war die Hafenneubauabteilung Duisburg betraut.

Die Arbeiten waren:

1. die Vergrößerung der Sperrschleuse, einer Hochwassersperranlage im Zuge der als Deich wirkenden Marientorstraße, und deren Überführung. Die Durchfahrtsweite der alten Sperrschleuse war mit 11 m zu gering, und ihr Drempel lag infolge der Absenkung der Rheinsohle zu hoch. Die Lichtweite des Neubaus ist mit 16 m dem lichten Abstände der Pfeiler der Schwanentorbrücke im Innenhafen angepaßt. Für die Tiefenlage des Drempels (— 4 m Duisburger Pegel) war das Ziel des Ausbaues der Rheinwasserstraße maßgebend (Abb. 2 bis 5).

2. die Vertiefung des Innenhafens um etwa 1,75 m und des Außenhafens um etwa 0,75 m entsprechend der derzeitigen Tiefenlage der Rheinsohle. Die Möglichkeit einer weiteren Vertiefung um 0,70 m in Anpassung an die Tiefenlage des Drempels bzw. an die zukünftige Tiefenlage der Rheinsohle ist berücksichtigt worden.

3. die Verbreiterung der Mündungstrecke des Außenhafens um etwa 15 m.

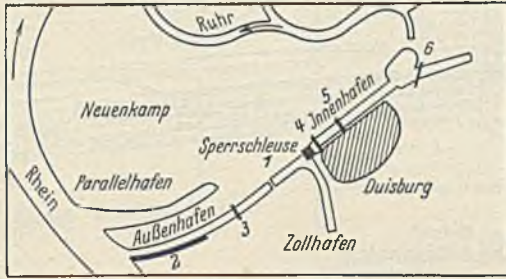


Abb. 1. Lageplanskizze des Duisburger Hafens. Die Baustellen: 1 Sperrschleuse, 2 Außenhafen, 3 „Demag“-Düker, 4 „Mariantor“-Düker, 5 „Schwanentor“-Düker, 6 „Philosophenweg“-Düker.

Die Durchführung dieser Arbeiten stieß infolge der örtlichen Verhältnisse auf zahlreiche Schwierigkeiten, so daß außergewöhnliche Maßnahmen getroffen werden mußten.

I. Umbau der Sperrschleuse am Marientor.

Die Vergrößerung der Sperrschleusendurchfahrt konnte nur durch einen Neubau erreicht werden. Im Hinblick auf den städtischerseits geplanten Ausbau einer Verbandstraße im Zuge der Marientorstraße wurde der über die neue Sperrschleusenanlage zu führenden beweglichen Brücke eine Breite von rd. 18 m und den anschließenden Straßenanlagen das erforderliche Ausmaß und die richtige Linienführung gegeben. Die Straßenbrücke über die alte Anlage war nur 7,65 m breit (Abb. 6).

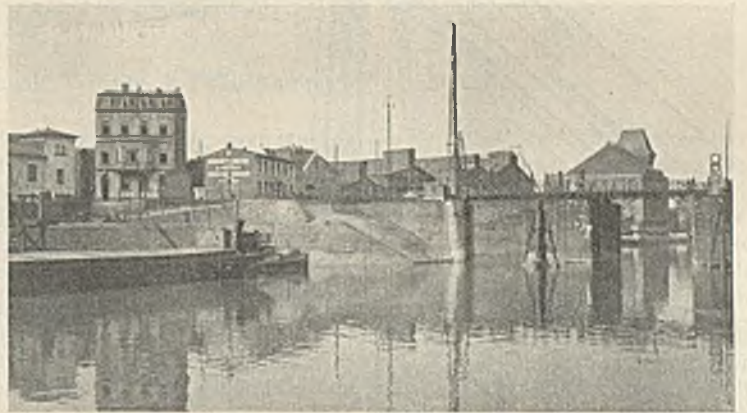


Abb. 6. Die alte Sperrschleuse vom Außenhafen aus gesehen; rechts die 11 m breite Durchfahrt der Schleuse des Jahres 1882, in der Mitte die verschlossene Durchfahrt der Schleuse des Jahres 1840.

Beim Entwurf und bei der Durchführung des Umbaus der Sperrschleuse war zu berücksichtigen, daß für die gesamte Bauzeit gefordert wurde: die Durchführung des Schiffsverkehrs zwischen Außenhafen und Innenhafen, die Durchführung des Hafenbahnverkehrs in der Nähe der Baustelle, die Durchführung des Straßenverkehrs mit Straßenbahn zwischen Essenberger Straße und Schifferstraße, die Durchführung des Fußgängerverkehrs von der Marientorstraße nach der Essenberger Straße über die Baustelle hinweg sowie die Sicherung der Duisburger Altstadt gegen Hochwasser.

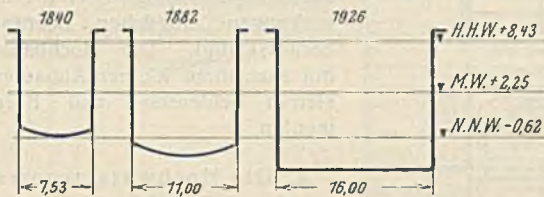


Abb. 5. Größenentwicklung der Sperrschleusenquerschnitte.

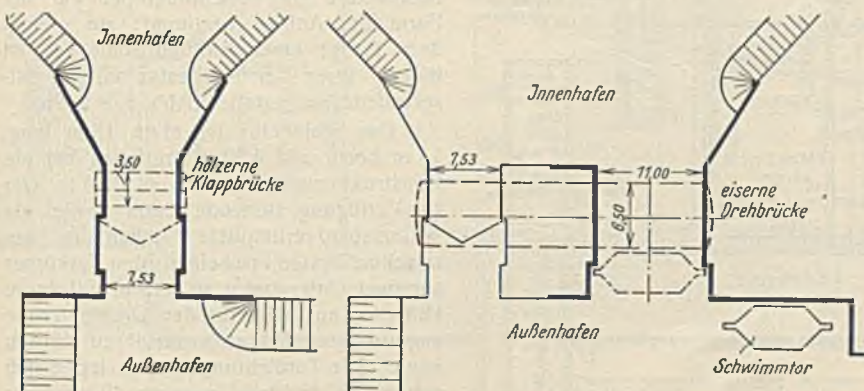


Abb. 2. Grundrißskizze der Sperrschleuse des Jahres 1840.

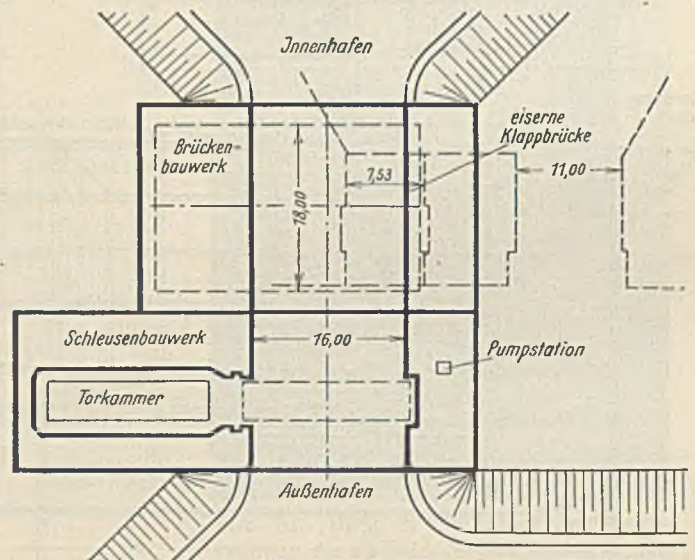


Abb. 4. Grundrißskizze der Sperrschleuse des Jahres 1930.

Abb. 3. Grundrißskizze der Sperrschleuse des Jahres 1882.

der Baugrund aus Tonen und tonigen Sanden des Tertiärs, die zur Herstellung des Wasserabschlusses geeignet sind. Die Anlage konnte daher in offenen Baugruben zwischen eisernen Spundwänden gegründet werden. Die Bauarbeiten wurden in vier Bauabschnitten durchgeführt, woraus sich eine Bauzeit von drei Jahren ergab (Abb. 7).

Im Bauabschnitt I wurde die eigentliche Sperrtoranlage erstellt. Der Bauabschnitt II umfaßte den Bau der beweglichen Brücke, mit dem der Abbruch des größten Teiles der im Jahre 1840 errichteten Sperrschleuse verbunden war. Vor Beginn der Abbrucharbeiten waren die Betonteile des ersten Abschnitts so weit fertiggestellt, daß sie in Verbindung mit der Baugrubenumwehrung einen

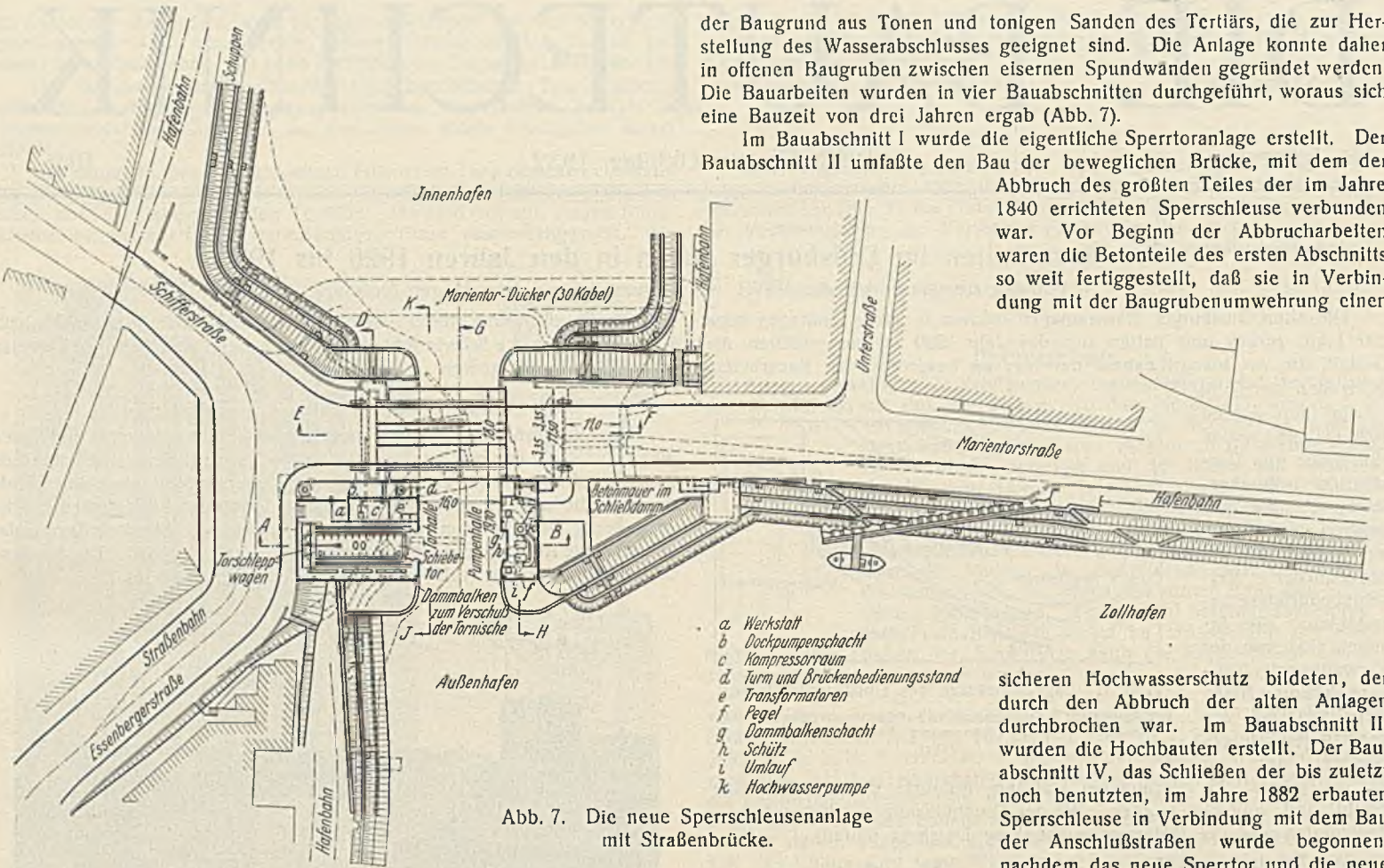


Abb. 7. Die neue Sperrschleusenanlage mit Straßenbrücke.

Hierzu kam noch, daß die neuen Anlagen ausgedehnter sind als die alten Bauwerke, daß eine Verschiebung der Baustelle nur beschränkt möglich war und daher ein Teil der neuen Anlagen an den Standort der alten Anlagen gestellt werden mußte, und schließlich, daß in der Nähe der Baustelle weder ausreichende noch zusammenhängende Baubetriebsplätze vorhanden waren.

Die geologischen Verhältnisse an der Baustelle sind günstig: Unter 20 m mächtigen, alluvialen und diluvialen Sanden und Kiesen besteht

Brücke betriebsfähig waren, und nachdem der Schiffsverkehr durch die neue Durchfahrt geleitet werden konnte.

Im Hinblick auf die geschilderten Verhältnisse ließen sich Sperrschleuse und Brücke nicht wie bei den alten Bauwerken in konstruktiver Vereinigung, sondern nur konstruktiv voneinander getrennt ausführen.

Für den Verschlusskörper der Sperrschleuse und für die bewegliche Brücke wurden mit Rücksicht auf die in Zukunft in der Gegend der Baustelle möglichen Bergsenkungen Konstruktionen gewählt, die gegen Schiefstellungen der Fundamente unempfindlich sind, und die nach der Senkung leicht an die etwa zu erhöhenden Pfeiler angepaßt werden können. Als Verschlusskörper ist daher ein Schiebetor und für die Straßenüberführung eine Rollklappbrücke gewählt worden. Bei der Standsicherheitsberechnung der Fundamente wurden neben den gewöhnlichen Belastungsannahmen noch die durch Bergsenkungen möglichen Beanspruchungen berücksichtigt. Die Hochbauten stehen mit Ausnahme kleiner Anbauten auf den starren Schleusen- und Brückenfundamenten.

A. Die Hochwassersperranlage.

a) Das Schiebetor und seine Ausstattung. Durch die Wahl eines Schiebetors als Verschlusskörper war die Form der Anlage bestimmt; sie gleicht dem Haupt einer Schiffschleuse, ist indes ihrer Sonderbestimmung entsprechend ausgestattet (Abb. 8, 9 u. 9a).

Das Schiebetor ist etwa 18 m lang, 14 m hoch und 4,50 m breit; es hat ein Konstruktionsgewicht von rd. 250 t. Der zur Verfügung stehende Raum sowie die Wasserstandsverhältnisse ließen es am zweckmäßigsten erscheinen, den Torkörper auf zwei Unterwagen zu setzen, mit deren Hilfe er auf dem in der Drempelgrube angeordneten Fahrgleisverfahren werden kann. Die Tordichtungsflächen legen sich gegen die in dem massiven Widerlager ausgebildeten Nischenkanten, die mit Walzeisenkonstruktionen verkleidet sind.

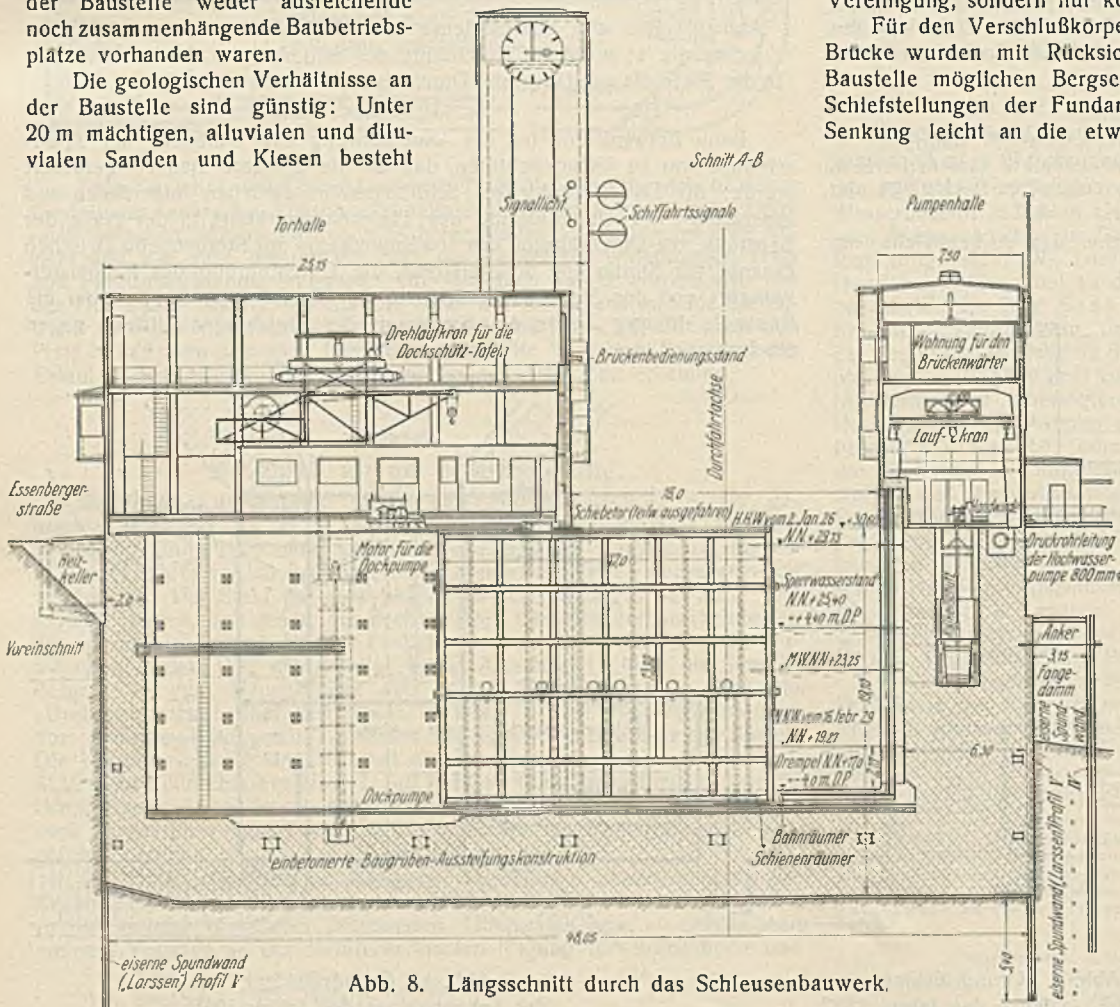


Abb. 8. Längsschnitt durch das Schleusenbauwerk.

Im untersten Teile des Tores sind die Laufwagen und der Stabilisierungsballast in Gestalt von Schwebeton und Wasser untergebracht. Hierüber liegt ein Schwimmkasten, der in vier wasserdichte Abteilungen eingeteilt ist, deren jede durch einen Einsteigschacht vom Tordeck aus zugänglich ist. Die Kammern, in denen die Laufwagen sitzen, sind als Taucherglocken ausgebildet, damit die Laufwagen und die Drempelgrube mit dem Fahrgleis während des Betriebes zugänglich sind. Die zur Versorgung der Taucherglocken dienende Druckluftanlage ist in der über dem Tor errichteten Torhalle aufgestellt. Sie besteht aus einer elektrisch angetriebenen und einer durch Benzelmotor angetriebenen Einheit. Der Ballast im Tor ist so bemessen, daß das Tor während des Betriebes unter Berücksichtigung des Auftriebes durch den Schwimmkasten mit einer Gesamtlast von 60 bis 80 t die Laufschiene belastet. Damit kann es dem größten Auftrieb, dem Winddruck und einem einseitigen Wasserüberdruck von 10 cm das Gleichgewicht halten. Zwecks weiterer Sicherung der Stabilität des Tores während des Verfahrens sind am Ausgang der Tornische beiderseits Führungsrollen angebracht. Die Wagen und das Gleis sind so konstruiert, daß auch das absolute Gewicht des Tores einschließlich Ballast mit rd. 420 t getragen werden kann, wenn das Tor in der Tornische gedockt ist. Für den Fall, daß die Unterwagen versagen, oder bei unüberwindlichen Widerständen auf dem Fahrgleis kann das Tor nach Auspumpen des Wasserballastes schwimmend in die Schließlage bugsiert werden.

Die Pumpanlage im Tor dient einerseits mit 1,5 m³/min Leistung zum Auspumpen des Wasserballastraumes sowie zum Lenzen

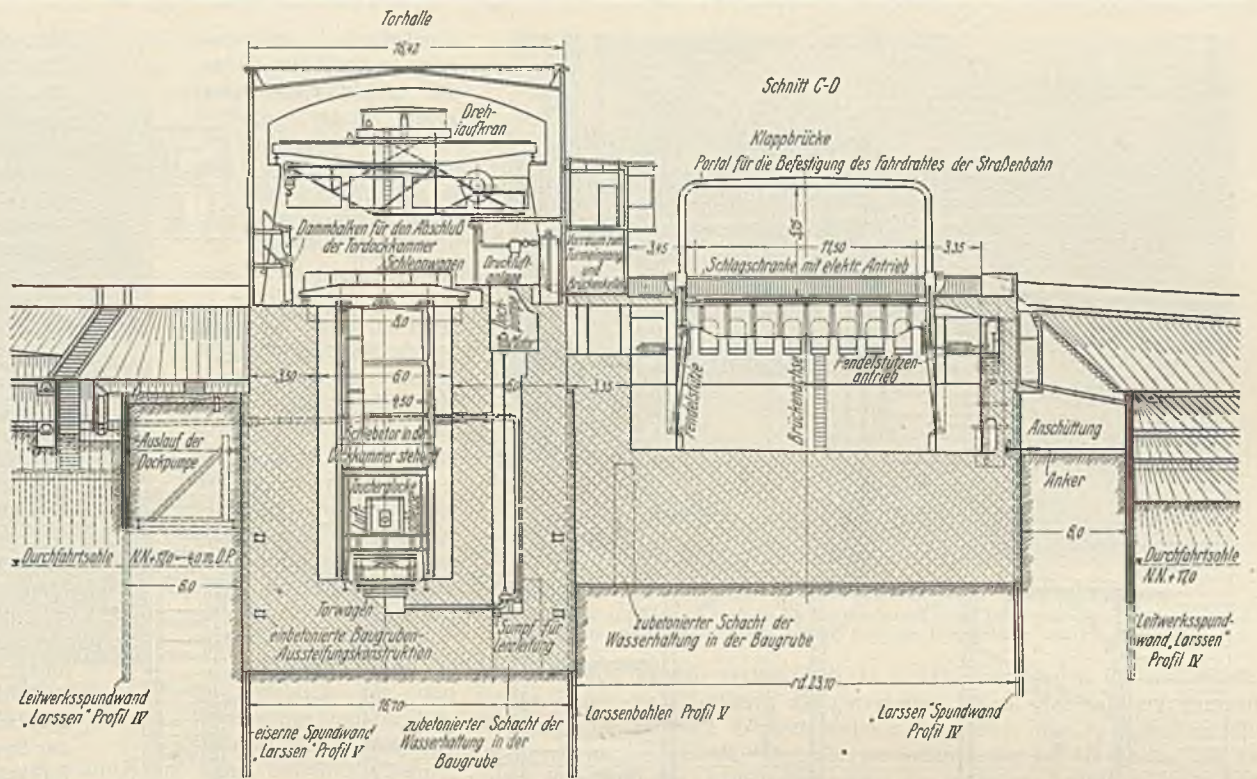


Abb. 9. Schnitt durch die Torhalle und den Nordpfeiler der Brücke.

der infolge Beschädigungen etwa mit Wasser angefüllten Schwimmkammern, andererseits, und zwar mittels ein und derselben Pumpe, zum Speisen einer Spülvorrichtung mit 5 at Druck. Diese hat während des Verschiebens des Tores die Drempelgrube und das Fahrgleis von Fremdkörpern zu reinigen, soweit diese weder von dem am Tor angebrachten Bahnräumer noch von den an den Unterwagen befindlichen Schienenräumern nicht gefaßt worden sind. Je nach der Fahrtrichtung wird eine besondere Spülleitung benutzt. Das Spülen ist bei dieser Hochwassersperranlage besonders wichtig, weil das Tor sehr selten — durchschnittlich nur zweimal im Jahr — bewegt und die Schlammablagerung dadurch begünstigt wird. Das System der Lenzleitungen kann auch an zwei Wasserstrahlpumpen angeschlossen werden, so daß auch für den Fall des Versagens der elektrischen Hauptpumpe gelenzt werden kann. Das Druckwasser für die Wasserstrahlpumpen liefert die städtische Wasserleitung oder ein Pumpenboot.

Zum Verfahren des Tores dient ein über der Tornische angeordneter, elektrisch angetriebener Schleppwagen mit vier Laufrädern und beiderseitigem Triebstockeingriff. Die Bewegung des Schleppwagens wird durch eine mit Kreuzgelenk angeschlossene Kuppelstange auf den Torkörper übertragen. Im planmäßigen Betrieb hat das Tor 3 bis 4 t, beim Anfahren etwa 6 t Fahrwiderstand; der Schleppwagen kann indes ohne Überlastung

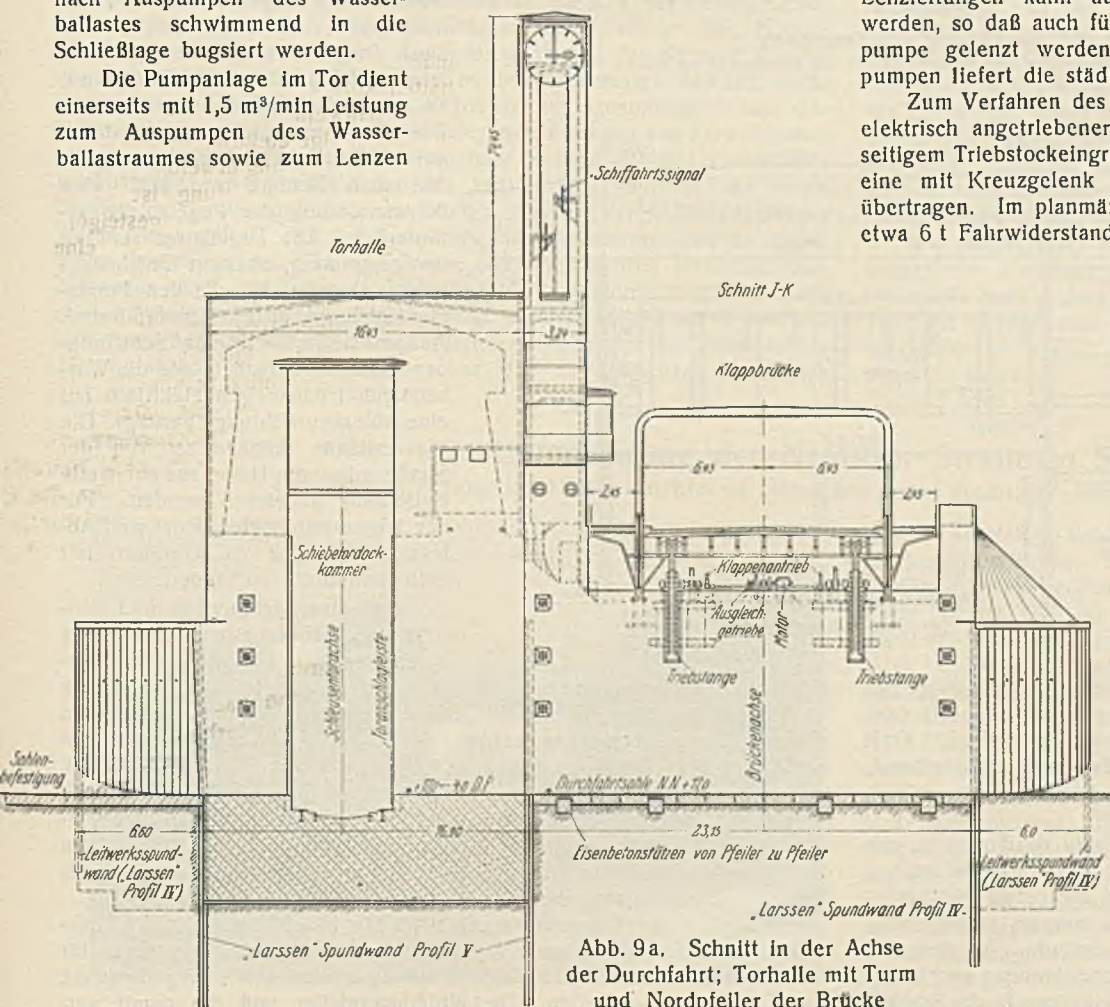


Abb. 9a. Schnitt in der Achse der Durchfahrt; Torhalle mit Turm und Nordpfeiler der Brücke

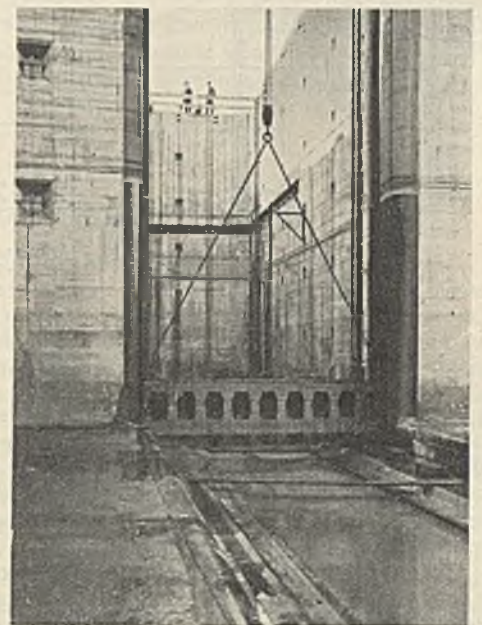


Abb. 10. Blick in die fertige Schleppwagenkammer, die als Dock für das Tor verwendet werden kann; die unterste Dammbalkentafel wird eingesetzt.

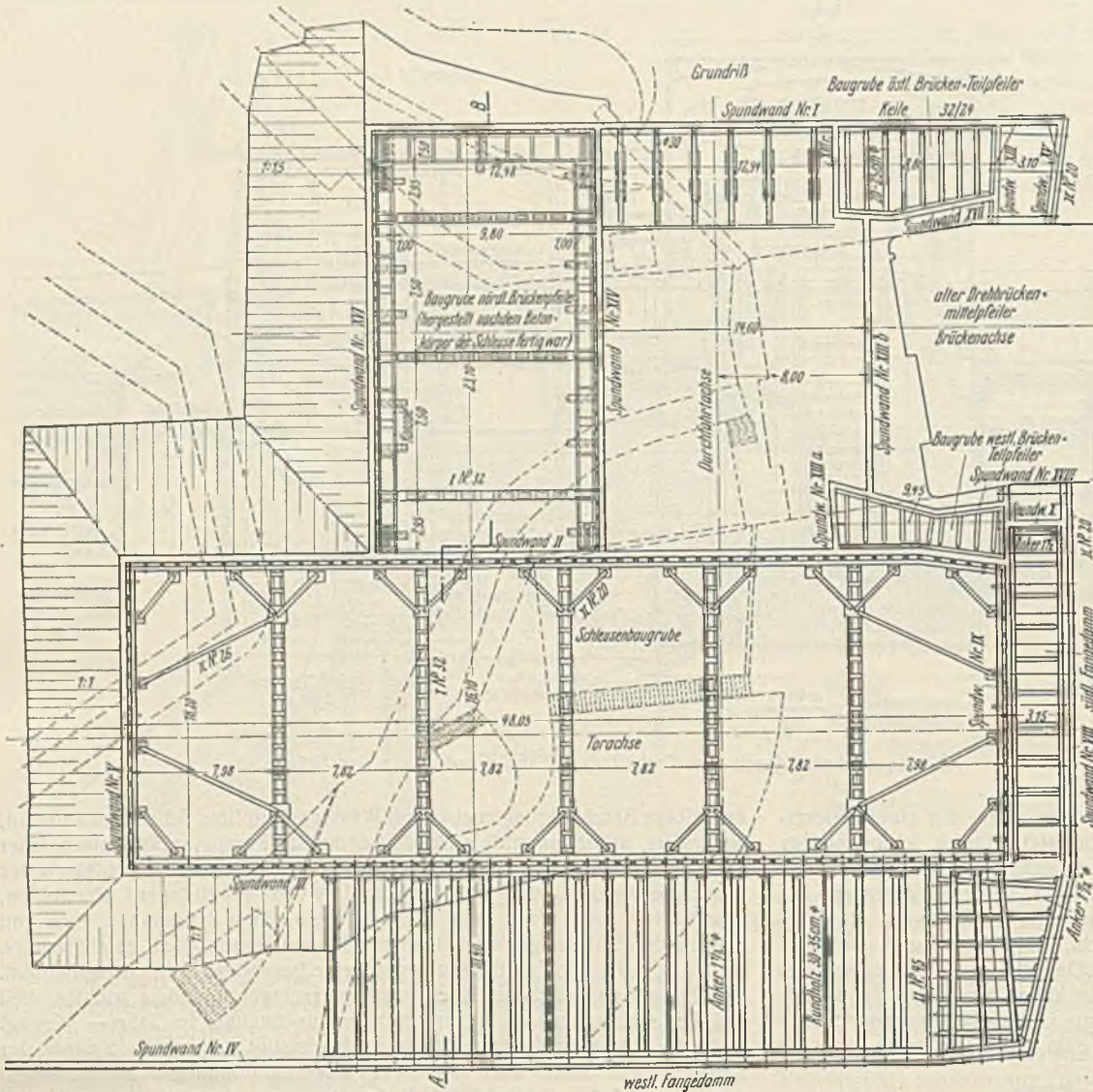


Abb. 11. Umwehung und Aussteifung der Baugruben.

Beachte die eisernen Aussteifungen der großen Baugruben der Sperrschleuse und des Nordpfeilers der Brücke.

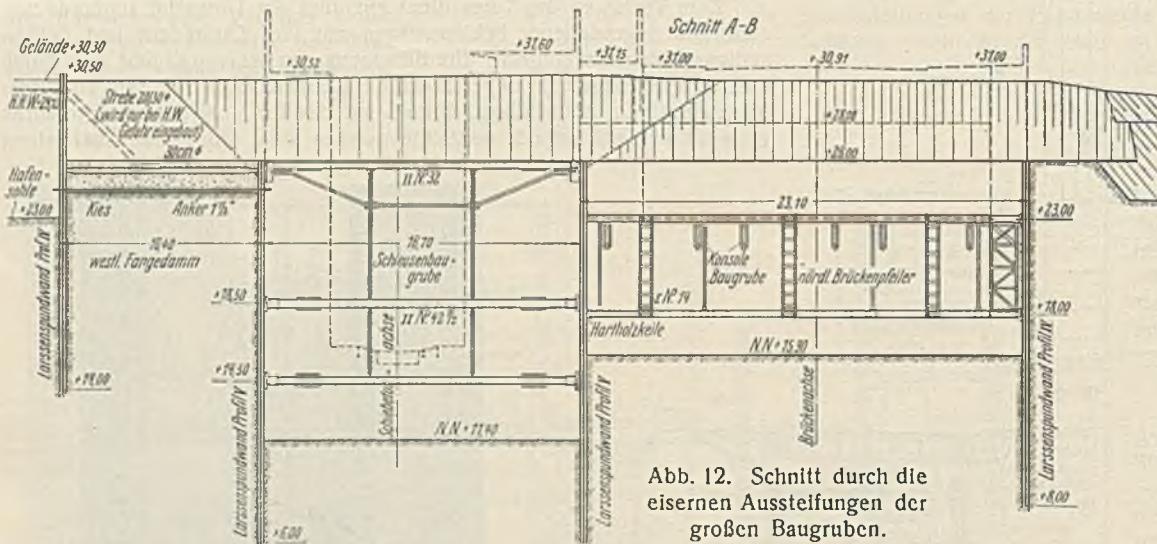


Abb. 12. Schnitt durch die eisernen Aussteifungen der großen Baugruben.

12 t Antriebskraft geben. Das Tor legt seinen 21 m langen Weg mit einer Geschwindigkeit von 3,5 m/min in etwa 6 min zurück. Mit dem Hilfshandtrieb am Schleppwagen für vier Mann können ebenfalls 12 t Kraft erzeugt werden; die Fahrgeschwindigkeit vermindert sich entsprechend. Für den Fall des Versagens des Schleppwagens kann das Tor mittels einer Drahtseilwinde angetrieben werden.

Mit Rücksicht auf das reibungslose Einfahren geht der Torkörper mit 40 mm lichtem Abstand an den Anschlagleisten der Widerlager vorbei. Durch diesen Spalt fließt aber soviel Wasser nach dem etwa 200 000 m³ großen Innenhafen, daß dieser sich mit dem nur langsam ansteigenden Außenhafenwasser (höchstens 12 cm/h) auspiegeln würde. An dem auf Pendelstützen ruhenden Tor sind daher besondere Einrichtungen angebracht worden, mittels deren es unmittelbar nach dem Einfahren in die Schließ-

lage gebracht werden kann. — Die Unterwagen sind so gebaut, daß innerhalb der Taucherglocken die Räder oder deren Achsen leicht ausgewechselt werden können.

Das Fahrgleis für das Tor besteht aus Kranschielen, die auf I-Trägern aufgeschraubt sind. Durch diese versteifte Gleisbahn ist die Druckübertragung auf den Beton günstig. Beiderseits der Gleisbahn ist noch je ein den Fahrschielen paralleler I-Träger einbetoniert, auf den sich das Tor mittels Gleitbalken aufsetzen kann in dem Falle, daß die Unterwagen versagen.

Mit der beschriebenen Ausstattung ist die Betriebssicherheit der Sperrschleuse so gesteigert, daß der Hochwasserschutz auf alle Fälle gewährleistet ist, womit die Anlage ihren Zweck erfüllt.

Infolge der Eigenart der Anlage ist noch eine Reihe von Nebenanlagen erforderlich geworden: Im Widerlager ist ein Umlauf von 5 m² Querschnitt vorgesehen, der während der Sperrzeit durch ein handbedientes Rollkeilschütz — ein zweites dient als Sicherheit — verschlossen ist. Bei fallendem Rheinwasserstand kann die Ausspiegelung zwischen Außen- und Innenhafen durch Öffnen der Schütze beschleunigt werden, wobei der Sperrwasserstand um 10 bis 20 cm überschritten werden darf. Hierdurch kann die Sperrzeit, in der die Schifffahrt im Innenhafen ruht, abgekürzt werden. Die vorhanden gewesene Hochwasserpumpanlage, die den Wasserstand des abgesperrten Innenhafens auf vorgeschriebener Höhe halten soll, ist durch eine in das neue Bauwerk eingebaute, weitere, leistungsfähige elektrische Pumpe mit 60 m³/min Leistung erweitert worden. Die Gesamtpumpleistung ist damit von 85 auf 145 m³/min gesteigert. Mit dem Neubau war auch eine Neueinrichtung der Pegelanlage erforderlich. Die Pegellatten sind an den geramten, eisernen Einfahrtleitwerken angebracht, die den Fundamentsetzungen nicht unterworfen sind. Außerdem ist noch eine Schwimmpegelanlage vorhanden, die die Wasserstandschwankungen elektrisch auf eine Ablesevorrichtung überträgt. Die Wasserstände können so von der Straße oder vom Hafen aus auf weite Entfernung abgelesen werden. Für den Wasserstandmeldedienst sind Ablesevorrichtungen in Uhrform mit Selbstschreibern vorhanden.

Um eine sachgemäße und wirtschaftliche Unterhaltung des Tores durchführen zu können, ist die Tor-nische so bemessen und ausgebildet worden, daß sie als Trockendock für den Torkörper benutzt werden kann. Die vier als Verschluß dienenden eisernen Dammbalkentafeln werden mit Hilfe eines Drehlaufkrans, der den Raum über der Tornische und über den Nischenwänden bestreicht, versetzt. Das Auspumpen des Docks besorgt eine elektrische Kreiselpumpe, die in einer Nischenwand eingebaut ist (Abb. 10). Die schon erwähnte Transformatorenstation und die Druckluftanlage sind ebenfalls in der Torhalle untergebracht. Eine Werkstatt mit einfacher Ausrüstung für kleine Unterhaltungsarbeiten vervollständigt die Anlage.

b) Das Widerlagerbauwerk und die Hochbauten. Mit Rücksicht auf die zu erwartende Auswirkung der Bergsenkungen wurde für das Schiebetor ein nach allen Seiten hin biegefestes Widerlagerbauwerk aus Eisenbeton geschaffen. Die Widerlagerpfeiler und die damit ver-

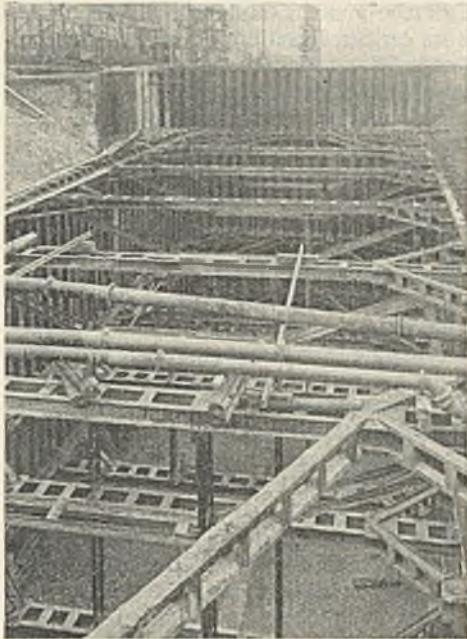


Abb. 13. Die eiserne Aussteifung der Schleusenbaugrube.

bundenen Dockwände stehen auf einer gemeinsamen Sohlenplatte. Die Pfeiler ihrerseits steifen die Sohlenplatte aus, die also statisch mit den Pfeilern und Wänden in Wechselwirkung steht. Die Sohle ist etwa 6 m dick. Das Betonbauwerk ist so bemessen und bewehrt, daß es im Falle der Unterhöhung um $\frac{1}{6}$ seiner Länge oder seiner Breite überkragen oder auf $\frac{1}{3}$ seiner Länge oder seiner Breite in der Mitte freil tragen kann.

Zum Schutze des Schiebetors und seiner Ausrüstung gegen Witterungseinflüsse sind auf den Pfeilern Hallen errichtet.

c) Die Gründung. Im Hinblick auf den Raummangel auf der Baustelle wurde die Baugrube

mit einem nur 5 m tiefen Voreinschnitt und dann zwischen eisernen Spundwänden um 15 m tief lotrecht abgeteuft. Die Wasserhaltung geschah in einfacher Weise im Innern der Baugrube. Die 20 m langen Larssenbohlen, Profil V, mußten auf ihre ganze Länge eingerammt werden. Die außergewöhnlich tiefe Rammung der 2 t schweren Profillaure wurde mit einer 4-t-Ramme durchgeführt und gelang im allgemeinen gut; von den Schwierigkeiten wird weiter unten berichtet.

Die Untersuchung der Aussteifung des ungewöhnlich großen und tiefen Spundwandkastens ergab, daß eine Aussteifung aus Holz praktisch und wirtschaftlich nicht mehr möglich war; es wurde daher eine eiserne Konstruktion verwendet (Abb. 11 u. 12). Diese sicherte auch eine übersichtliche, leicht zugängliche Baugrube und ermöglichte ein ungestörtes Ausschachten mittels Greiferkranes und ein bequemes Einbringen und Aufstellen auch der größten Konstruktionsteile, wie z. B. der umfangreichen Betonbewehrungen, der Torlaufbahnkonstruktion sowie der Eckverkleidungen der Torwiderlager. Auch das Aufbauen der Betonschalungen sowie das Einbringen und das Verteilen der Betonmassen ließ sich leicht durchführen. Vielfach konnten die Glieder der Aussteifungen zum Abstützen der einzubauenden Bauteile oder zum Auflegen von Förderbahnen und Baumaschinen dienen. Die Aussteifung bestand aus drei voneinander unabhängigen, waagrecht liegenden rechteckigen Rahmen, die durch Pfosten und Streben unterteilt und damit ausgesteift waren. Die Gurtungen waren biegefest. Bei der Anordnung der Stützen und Streben mußte außer den durch den Erd- und Wasserdruck bestimmten statischen Verhältnissen noch die Lage der unteilbaren und undurchdringlichen Teile des endgültigen Bauwerkes berücksichtigt werden. Die Rahmen sind mit dem Fortschritt der Ausschachtungsarbeiten nacheinander mit geschraubten Montagestößen eingebaut worden, ohne daß der Ausschachtungsbetrieb

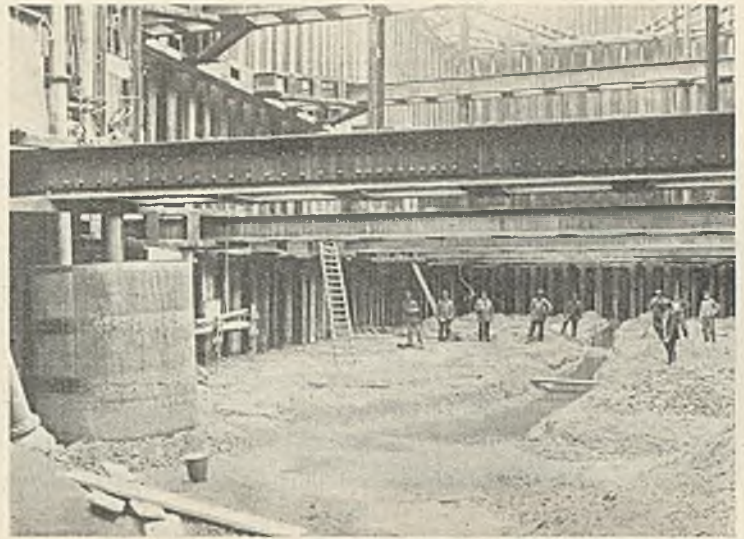


Abb. 14. Die eiserne Aussteifung der Schleusenbaugrube. Die Ausschachtung von rd. 20 m Tiefe ist vollendet. Der Wasserandrang ist so gering, daß die offene Wasserhaltung genügt; links der Pumpensumpf mit Filterbrunnen.

unterbrochen werden mußte (Abb. 13 u. 14). Der oberste Rahmen wurde dicht unter die Oberkante der gerammten Wand, der mittlere Rahmen 7 m und der unterste Rahmen weitere 5 m tiefer, das ist 3 m über die Baugrubensohle, gelegt. Der oberste Rahmen lag auf Konsolen, die an den Spundwänden befestigt waren; die anderen Rahmen hingen an Sprengwerken, zu denen die Pfosten des obersten Rahmens ausgebildet waren. Die äußeren Abmessungen der Rahmen waren so gewählt worden, daß ringsum zwischen Rahmen und Spundwand ein theoretisches Lichtmaß von 250 bis 300 mm verblieb. Nach vollendetem Einbau eines jeden Rahmens wurden die Spundwände mit jeder zweiten Bohle durch Eichenholzklötze und -kelle gegen den biegefesten Gurt des Rahmens abgestützt. Hierdurch kam die Aussteifung zum Tragen, ohne daß die Spundwände bei Weiterführung der Ausschachtung infolge des zunehmenden Erddrucks sich verformten. Das unvermeidliche Abweichen der Spundwände von der gewünschten lotrechten Stellung führte zu praktischen Unterschieden in der Größe des lichten Zwischenraums zwischen Rahmen und Wänden. Schwierigkeiten traten indes nicht auf. Der größte Zwischenraum war rd. 1 m, der kleinste 3 cm. Ein wesentlicher Vorteil der Eisenkonstruktion bestand noch darin, daß sich jedes Auswechseln von Konstruktionsteilen erübrigte. So sind die Eisenkonstruktionen, die ohne Anstrich geliefert worden sind, einbetoniert worden, wo sie nicht infolge der Entlastung durch den Betonkörper spannungslos herausgenommen werden konnten. Die aus dem Beton herausragenden Teile sind nach dem Ausschalen autogen herausgeschnitten worden. Der Verlauf der Ausschachtungsarbeiten und der Betonierungsarbeiten hat gezeigt, daß die Verwendung einer Eisenkonstruktion gerechtfertigt war.

Die Baugrubenumwehrung nach dem Außenhafen zu wurde als hochwasserfreier Fangedamm zwischen eisernen Spundwänden ausgebildet. Sie mußte nach Abbruch der den neuen Bauwerken im Wege stehenden Teile der alten Anlage den Hochwasserschutz gewährleisten. Nach dem Innenhafen zu brauchte die Baugrubenumwehrung nur den Sperrwasserstand zu kehren. (Fortsetzung folgt.)

Alle Rechte vorbehalten.

Unterführung der Nemitzer Straße in Stettin.

Von Direktor bei der Reichsbahn Koehler in Mainz und techn. Reichsbahn-Inspektor E. Borchardt in Stettin.



Abb. 1.

Die eingleisige Reichsbahnstrecke Stettin—Ziegenort kreuzt in km 6,715 die Nemitzer Straße. Diese war zur Zeit des Bahnbaues (1898) nur ein untergeordneter Verbindungsweg zwischen der Stadt Stettin und dem Dorfe Nemitz. Für die damaligen Verkehrsverhältnisse vollkommen ausreichend, hatte das Kreuzungsbauwerk eine lichte Weite von 8 m erhalten (Abb. 1). Davon entfielen 5 m auf die Fahrbahn und 2,50 m auf einen Fußweg auf der Ostseite. Durch die Eingemeindung des Dorfes Nemitz, den Ausbau der Straßenbahn bis Nemitz und weiter zum Eckerberger Wald, die Ansiedlung vieler Stettiner in dem Vororte Nemitz, das Anwachsen des Ausflugsverkehrs und schließlich durch die Entwicklung des Kraftwagenverkehrs wurde die Straßenunterführung in immer steigendem Maße unzureichend. Es entstand hier eine Gefahrenquelle für den Fußgänger- und Straßenverkehr, die neben der Unzulänglichkeit der Weite der Unterführung auch noch in der einseitigen Lage des Bauwerkes zum anschließenden Straßenzuge lag (s. Abb. 1 und Querschnitte der Straße auf dem Lageplan in Abb. 2). Die Straße war für den Fuhrwerkverkehr in der Richtung von Nemitz nach Stettin unübersichtlich. Die den westlichen Fußweg benutzenden Fußgänger mußten unter der Brücke den Fahrdamm betreten. Häufige Unfälle waren die Folge. Alles drängte

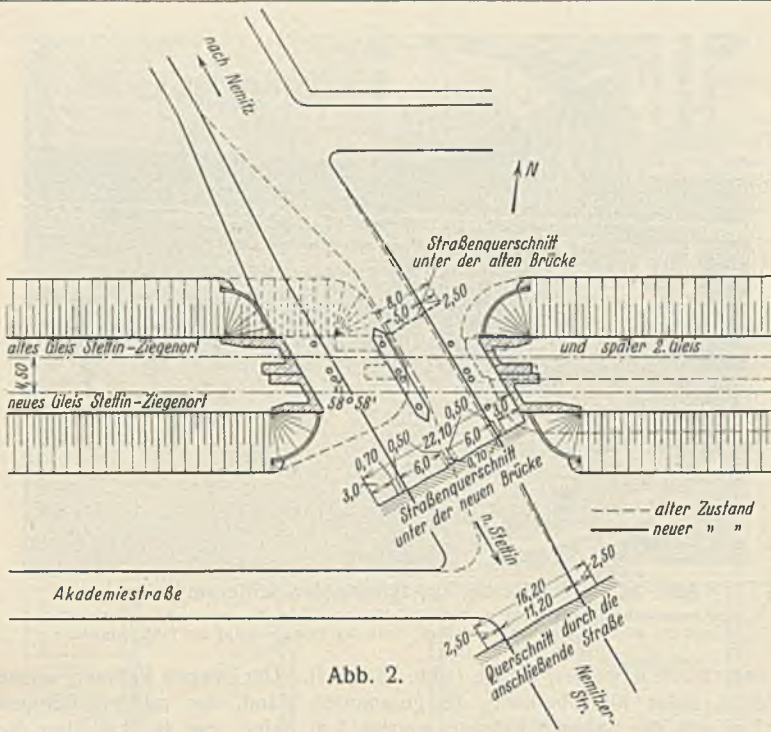


Abb. 2.

Verfügbare geringe Bauhöhe von 1,35 m führte zur Anordnung von drei Zwischenstützen, die in der Straßenmitte und seitlich der Fußwege angeordnet sind. Die beiden Fahrbahnen haben eine Breite von je 6 m zwischen den Bordsteinen, die beiden Fußwege eine Breite von 3 m. Die Straßenbahngleise liegen links und rechts von der Mittelstütze (s. neuen Straßenquerschnitt auf dem Lageplan, Abb. 2). Der Kreuzungswinkel zwischen Eisenbahn und Straße beträgt $58^\circ 58'$, so daß sich für die Seitenöffnungen je 4,455 m Stützweite und für die Mittelöffnungen je 8,986 m Stützweite ergaben. Jedes der beiden in einem Abstande von 4,50 m überführten Gleise liegt auf besonderem Bauwerk.

Die Tragdecke ist als Trogbrücke ausgebildet (Abb. 3). Die Decke ist in den Endfeldern 24 cm und in den Mittelfeldern 22 cm dick. Sie ist wegen der auftretenden negativen Feldmomente doppelt bewehrt. Die Querträger sind in einem Abstande von 1,60 m entsprechend dem Achsabstande einer Lokomotive des Lastenzuges N angeordnet. Hierdurch hat sich die Berechnung der Hauptträger bedeutend vereinfacht. Eine zweifellos vorhandene Einspannung der Querträger ist nicht berücksichtigt, die Querträger sind vielmehr als Träger auf zwei Stützen berechnet. Auf eine gute Verankerung der Querträger im Hauptträger ist besonderer Wert gelegt (Abb. 4).

Die als frei aufliegende Balken ausgebildeten Hauptträger sind als Träger auf fünf Stützen mit einem festen Auflager auf der Westseite und vier beweglichen Lagern berechnet. Sie haben einen Mittenabstand von 3,55 m, eine Breite von 0,55 m und eine Höhe von 1,20 m. Die Mittelfelder sind einfach, die Seitenfelder dagegen wegen des hier auftretenden negativen Feldmomentes doppelt bewehrt. Da das Verhältnis der Stützweiten zwischen Endfeld und Mittelfeld rd. 1 : 2 beträgt, treten auf den

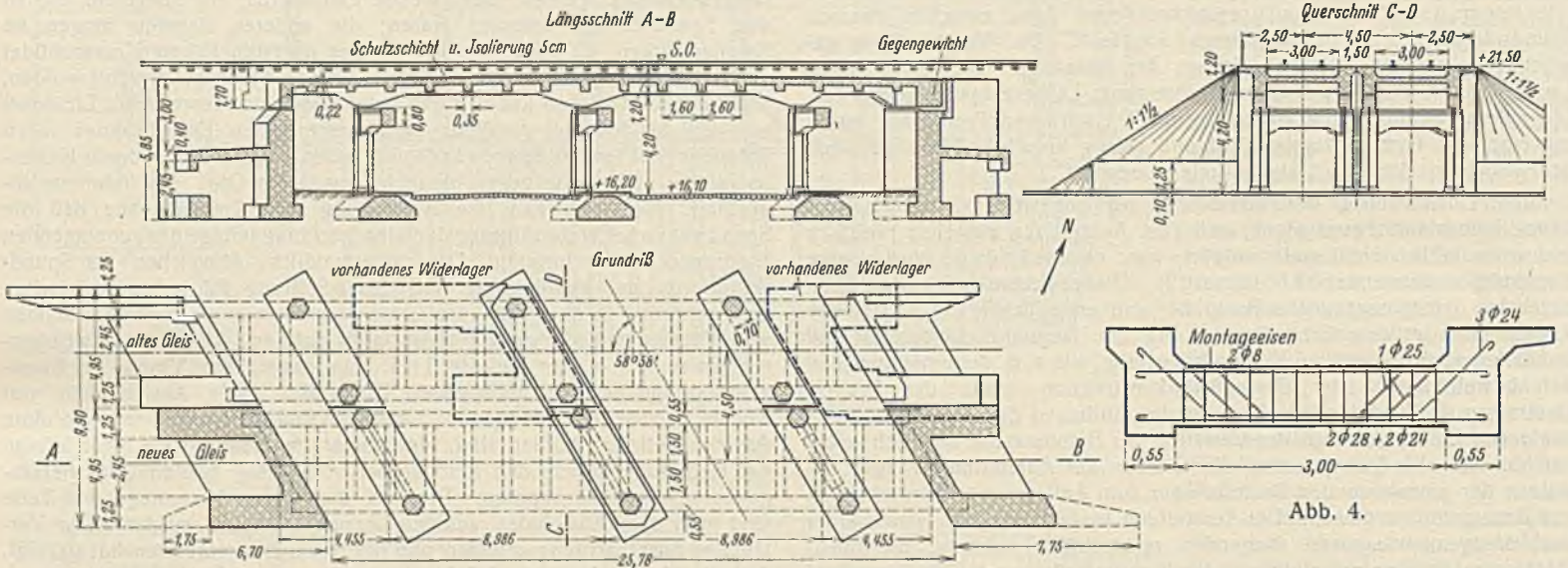


Abb. 3.

Abb. 4.

auf einen Neubau, der im Jahre 1930 ausgeführt wurde und nachstehend kurz beschrieben werden soll.

Entsprechend der Lage des Bauwerks in einem aufstrebenden Stadtteil war von vornherein neben Erweiterung der Unterführung auch Gewicht auf bessere äußere Form zu legen. Als Baustoff wurde Eisenbeton gewählt, mit dem schon bei der 1927 erbauten Unterführung der Wolgaster Straße in Stettin gute Erfahrungen gemacht worden waren.¹⁾ Die zur

¹⁾ Bautechn. 1929, Heft 47, S. 729, Abs. 6.

Endwiderlagern negative Auflagerdrücke auf. Diese werden am festen Lager durch Unterklemmen der Balken unter das Mauerwerk der Parallelflügel und am beweglichen Lager durch das Gewicht eines kräftigen Endquerträgers aufgenommen (Abb. 5 u. 6).

Die Lager sind als Stahlgußlager ausgebildet. Auf den Mittelstützen und dem östlichen Endwiderlager sind Einrollenlager angeordnet, deren Durchmesser auf der Mittelstütze 30 cm, auf den Seitenstützen 27 cm und auf dem Endwiderlager 11 cm beträgt. Beim festen Lager, das als Linienkipplager ausgebildet ist, ist auf eine gute Verankerung mit dem Wider-

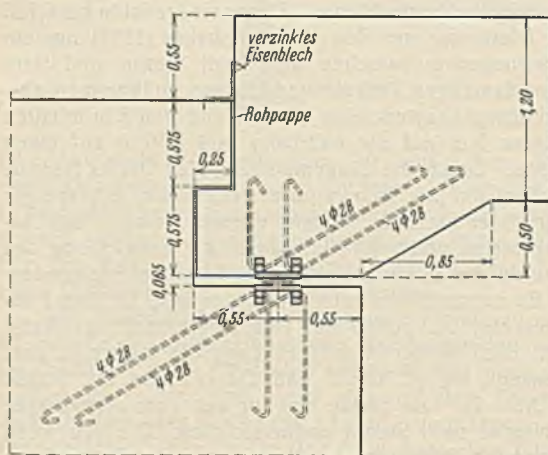


Abb. 5.

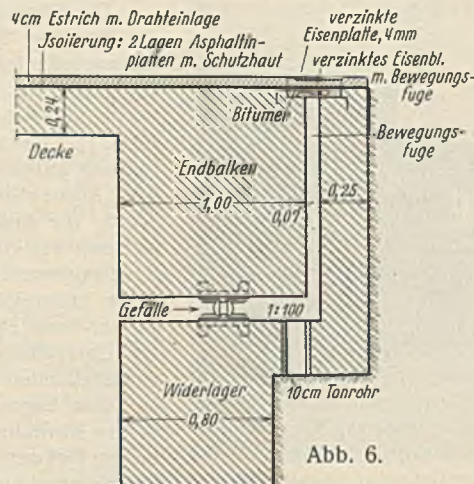


Abb. 6.

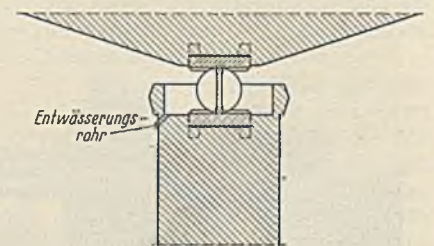


Abb. 7.

lager und den Balken besonderer Wert gelegt. Je 8 R.-E. 28 mm ϕ sind durch Löcher, die in den am Ober- und Unterteil angegossenen Rippen vorgesehen sind, hindurchgeführt und weit in die Balken bzw. das Widerlager hineingeführt (s. Abb. 5).

Als Mittel- und Seitenstützen dienen schlanke, sechseckige Eisenbetonsäulen von 70 cm ϕ , die unmittelbar unter jedem Hauptträger stehen. Die Säulen sind oben durch einen Riegel parallel der Straßenachse zusammengefaßt. Das um die Säulenköpfe und den Riegel herumgeführte Gesims verdeckt die Lagerrollen bis nahezu $\frac{2}{3}$ ihrer Höhe (Abb. 7).

Die Ausbildung der Widerlager sei im folgenden wegen ihrer von der üblichen Art abweichenden Bauweise noch besonders erläutert (s. Abb. 3a u. 3b). Die 1,25 m starken, beiderseits kreuzweise bewehrten Parallelfügel sind nach der Straße zu durch eine ebenfalls kreuzweise schwach bewehrte Betonwand von 80 cm Stärke verbunden. In Höhe der Gründungssohle an ihren der Straße abgelegenen Enden werden die beiden Parallelfügel durch einen bewehrten Betonbalken verbunden. Ferner ist noch in 2,45 m Höhe über der Fundamentsohle eine kreuzweise bewehrte Eisenbetonplatte von 40 cm Dicke zwischen den Parallelfügel gespannt. Parallelfügel und Widerlager sind somit zu einem als Ganzes wirkenden Körper verbunden, so daß auch die Parallelfügel in ihrer ganzen Länge zur Übertragung der Lasten des Überbaues auf den Baugrund mit herangezogen werden. Durch das auf der Verbindungsplatte ruhende Erdgewicht wird ferner die Standsicherheit des Widerlagers günstig beeinflusst, da es die Resultierende nach hinten verlegt. Der größte Bodendruck beträgt 4 kg/cm². Das Gelände ist in einfachster Form in Eisen ausgebildet. Die Böschungskegel sind durch eine Winkelstützmauer in Eisenbeton abgeschlossen, die 1,25 m über den Fußwegen hoch sind.

Der Gang der Bauarbeiten war folgender: Zuerst wurde die südliche Brücke gebaut. Der Verkehr verblieb noch auf der alten Brücke. Es war nur notwendig, während der Herstellung des westlichen Widerlagers und der westlichen Seitenstützen das Betriebsgleis mit Trägern abzufangen. Nach Fertigstellung der gleichzeitig in Angriff genommenen Erdarbeiten



Abb. 8.

zur Verbreiterung des Dammes auf der Ostseite wurde der Betrieb über die südliche neue Brücke geleitet, wo er auch vorläufig bis zum Ausbau des zweiten Gleises verbleibt. Unmittelbar anschließend wurde das alte Bauwerk abgebrochen und die nördliche Brückenhälfte für das spätere zweite Gleis hergestellt.

Die Gesamtkosten des Bauwerks (Abb. 8) haben ohne die Anschüttungsarbeiten 86 000 RM betragen. Die Bauausführung lag in den Händen der „Huta“ (Hoch- und Tiefbau AG), Stettin.

Vermischtes.

Hängewerkbrücke über die Seine bei Billancourt. Nach Gén. Civ. 1932, Nr. 2601 vom 18. Juni, wurde kürzlich in der Stadt Billancourt bei Paris eine neue Brücke über die Seine fertiggestellt, die die Insel Séguin mit dem rechten Flußufer verbindet (Abb. 1).

Das System der Brücke setzt sich aus zwei innerlich einfach statisch unbestimmten Hängewerken zusammen, die von den Seitenöffnungen über

15,34 m Länge ein Auflager. Der Mittelteil der Hauptöffnung wird durch einen vollwandigen Koppelträger gebildet.

Der Windverband liegt im Koppelträger und an den Enden der Hängewerke an der unteren Winkelgurtung, im Mittelteil der Hängewerke dagegen in Höhe der oberen Winkel. Das System des Windverbandes ist aus dem Grundriß (Abb. 1) zu erkennen. An den äußeren Enden stützt

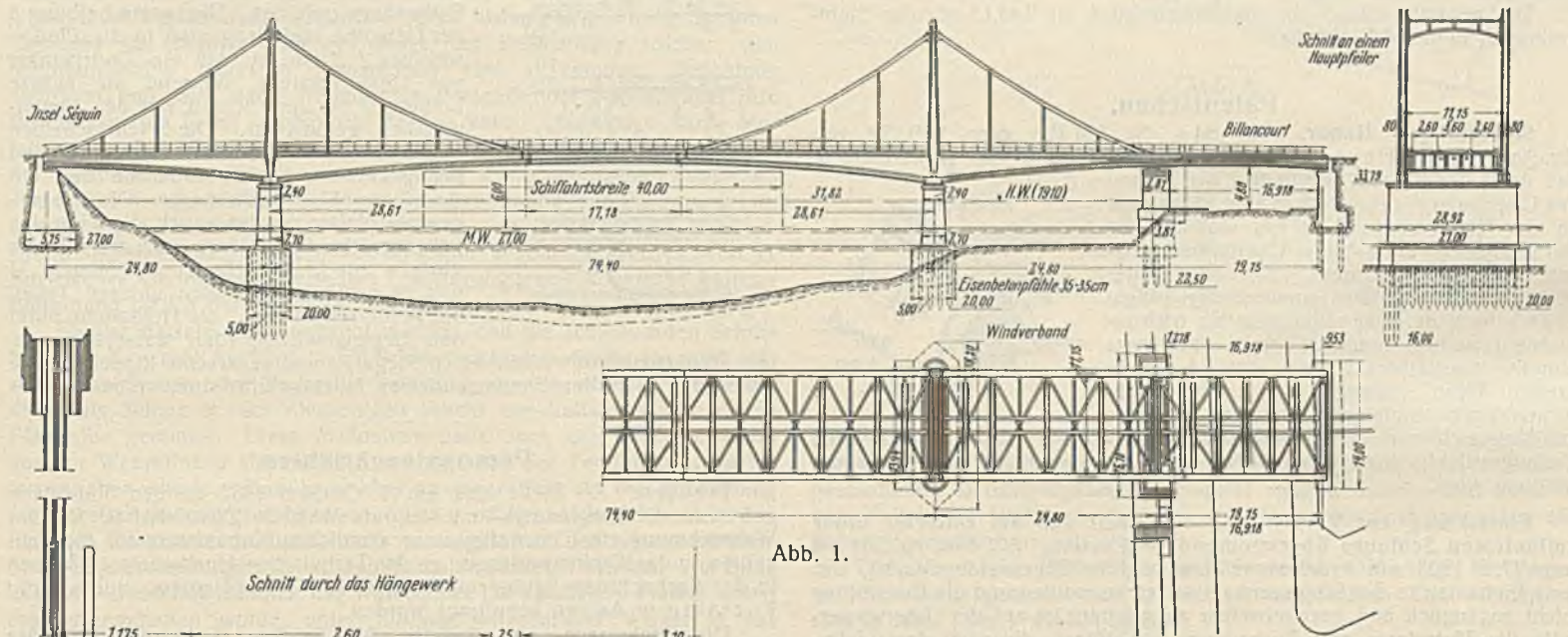


Abb. 1.

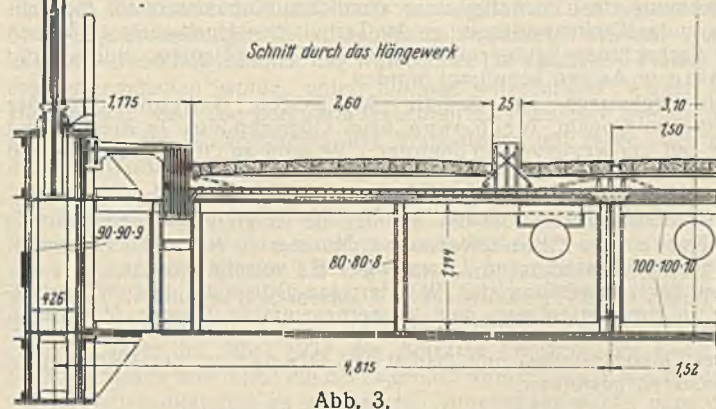


Abb. 3.

die Hauptpfeiler hinaus nach der Mitte hin weit ausladen. Ihre festen Auflager liegen auf den Hauptpfeilern, die beweglichen Auflager und rückwärtigen Verankerungen auf den seitlichen Pfeilern. Auf der Seite von Billancourt krägt das Hängewerk über den Seitenpfeiler an der Uferstraße um 3,81 m hinaus und gewährt hier einem Schleppträger von

sich der Windverband mit lotrechten Zapfen in Gleitlager, die in der Stahlbewehrung der Seitenpfeiler vorgesehen sind (Abb. 2). Diese Stahlbewehrung dient gleichzeitig zur Aufnahme der an diesen Pfeilern angreifenden, nach aufwärts gerichteten Auflagerkräfte zur Verankerung der durch Vorkragen gebildeten Brückenmitte. Das Verhältnis der Stützweiten der Seiten- zur Mittelöffnung beträgt 1:3. Die ausladenden Untergurte der Hängewerke, die als Versteifungsträger anzusprechen sind, erhalten also Druckspannungen in der Längsrichtung und Biegespannungen durch die Nutzlasten. Die Höhen der Versteifungsträger sind infolge der unteren, dem Momentenverlauf angepaßten, bogenförmigen Ausbildung verschieden, und zwar über den Verankerungen an den Seitenpfeilern 1,42 m, über den Hauptpfeilern 3,32 m, in Brückenmitte 1,54 m. Der Schleppträger am Endauflager von Billancourt ist 1,31 m hoch. Die Querschnitte dieser vollwandigen Brückenteile und diejenigen der vergitterten Hängegurtung sind aus dem Gesamtquerschnitt durch die Brücke zu erkennen (Abb. 3).

Der Brückenquerschnitt zeigt ferner einen mittleren Fahrdamm von 3,1 m Breite mit einem Straßenbahngleis, dessen Schienen über vollwandigen Längsträgern verlaufen. Die beiden Seitendämme sind je 2,60 m

breit und von dem mittleren durch je einen über die Straßenoberfläche hinausragenden Längsträger aus Eisenbeton getrennt. Die einwärts liegenden Fußwege von 1,18 m Breite bestehen aus einer 8 cm dicken Eisenbetonplatte, die sich einerseits auf einen als Bordschwelle ausgebildeten Eisenbetonträger, andererseits auf einen ebensolchen Längsträger von 15 × 28 cm Querschnitt stützt.

Der Beton der Fahrbahndecke setzt sich aus einer Mischung von 350 kg Portlandzement auf 400 l Sand und 800 l Kies zusammen.

Die beiden Strompfeiler sind je auf 55 Eisenbetonpfählen von 35 × 35 cm Querschnitt zwischen Spundwänden gegründet. Die beiden Pfeiler zu beiden Seiten der Uferstraße von Billancourt stehen ebenfalls auf Eisenbetonpfählen.

Die Brücke wurde errichtet unter Zuhilfenahme einer Rüstung, die zunächst auf der Seite von Billancourt, dann auf der Inselseite verwendet wurde. Der Baustoff wurde von der Seite von Billancourt aus zugeführt, wobei außer der Rüstung die Stahlträger des Mittelstückes in behelfmäßiger Aufstellung zur Aufrechterhaltung des Schiffahrtsweges verwendet wurden.

Das von der ausführenden Firma „Etablissement Dayde“ gewählte System ist durch die Billancourt-Brücke in Frankreich zum ersten Male zur Anwendung gekommen. Es ermöglicht eine besonders niedrige Konstruktionshöhe in Brückenmitte unterhalb der Fahrbahn, einen ungestörten Umblick von der Brücke aus und für den Beschauer den Eindruck einer leichten Bauart.

Die gesamte Länge der Stahlkonstruktion ist 143,15 m; der Stahlverbrauch belief sich auf 800 t.

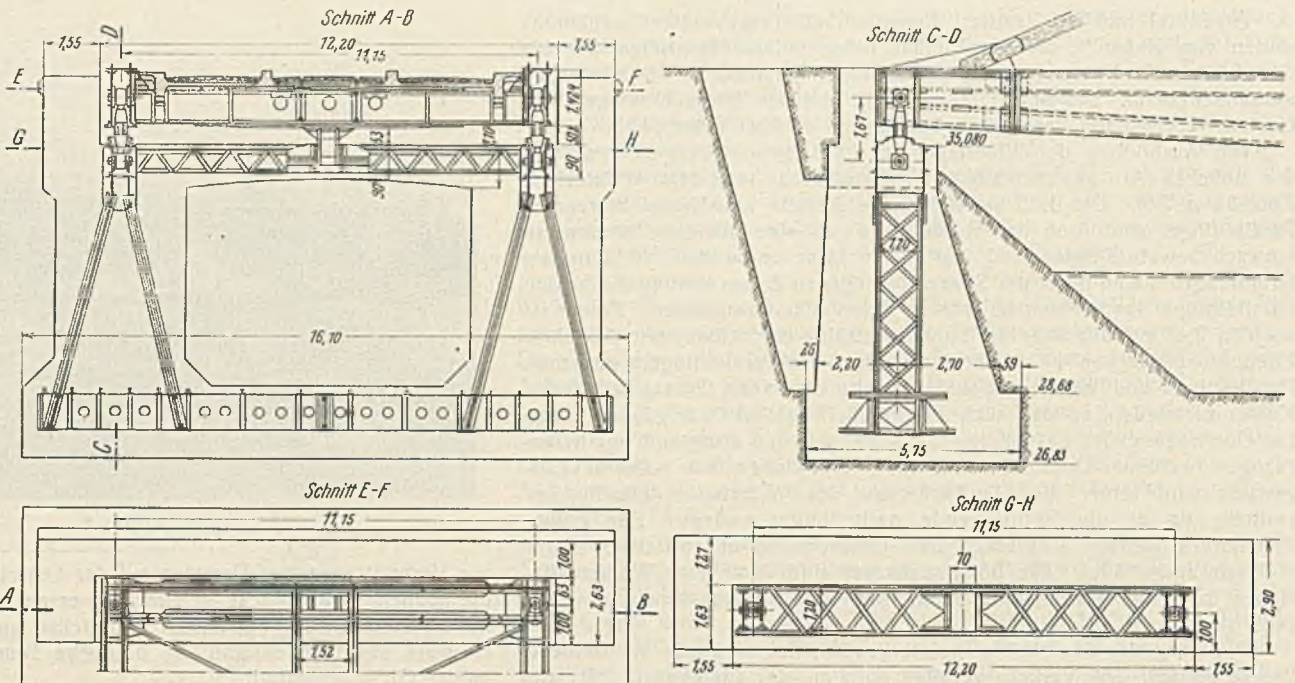
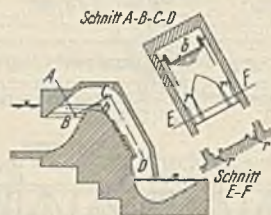


Abb. 2.

Patentschau.

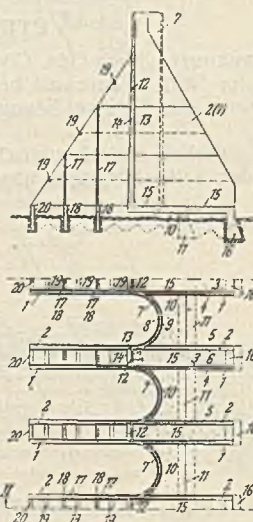
Selbsttätiger Heber. (Kl. 84 a, Nr. 531 198 vom 1. 9. 29 von Dr.-Ing. Werner Heyn in Rahlstedt bei Hamburg.) Um zu vermeiden, daß der Überfallstrahl, besonders bei Beginn des Überlaufens, sehr stark in den Rillen und an der Heberückwand haftet, wodurch die Entlüftung erst bei größerer Überfallhöhe eintritt, werden die an den Seiten oder in der Mitte des Heberückens angeordneten Längsrillen *r* nach der Überfallkrone *b* zu trichterförmig erweitert, damit sie schon einen ganz dünnen Überfallstrahl von etwa 1 cm in breiter Front auffangen und zu einem dicken Strahl vereinigen, der zwar an Breite im Vergleich zur Heberüberfallkrone nur gering ist, der aber seine Umfangsreibung leicht überwindet und daher sofort für die Entlüftung wirksam wird.



Einrichtung zur Vernichtung der Kraft des am Untertor einer umlauflosen Schleuse überströmenden Wassers. (Kl. 84 a, Nr. 531 196 vom 27. 9. 1928 von Ardetwerke G. m. b. H. in Eberswalde, Mark.) Um feste Einbauten in der Schleusenkammer zu vermeiden und die Einrichtung leicht zugänglich und auswechselbar zu machen, ist auf der Unterwasserseite des Untertores eine Toskammer angeordnet, die nach dem Unterwasser zu durch ein in den Seitenwänden des Schleusenunterhauptes geführtes, aufziehbares Tor begrenzt ist, wobei das Schleusenwasser der Toskammer durch ein Leitgehäuse des Untertores zuströmt und sie durch eine Durchtrittöffnung des aufziehbaren Tores wieder verläßt. In dem unteren Vorhafen befindet sich ein Tor 1 und vor dessen Durchlaßschütz 2 ein mit dem Tor fest verbundener Trichter 3, der durch Rippen 4 abgesteift ist und dessen Mündungsstück mit leit-schauähnlichen Rippen 5 zur Führung des Wassers versehen sein kann. Außerdem ist ein in einer Nische 8 des Vorhafens geführtes Schutztor 6 mit Rollen 7 vorgesehen, das eine mit leit-schauartigen Rippen 10 versehene Durchtrittöffnung 9 in solcher Höhe besitzt, daß das aus dem Trichter 3 austretende Wasser gehindert wird, unmittelbar in den Unterhafen zu gelangen. Infolge der Führung durch den Trichter und durch das Schütztor gelangt das Wasser bei geminderter lebendiger Kraft in solcher Richtung in den Unterhafen, daß die dort befindlichen Schiffe in ihrer Ruhelage nicht gestört werden.



Aufgelöste Talsperre. (Kl. 84 a, Nr. 529 960 vom 18. 7. 28 von Dr.-Ing. Emil Probst und Dr.-Ing. Friedrich Tölke in Karlsruhe in B.) Eine aufgelöste Talsperre mit einer senkrecht stehenden oberwasserseitigen Begrenzung wird so ausgebildet, daß sie mit einem im wesentlichen waagerechten stromabwärts sich erstreckenden Gegengewichtsträger ausgerüstet ist, wobei zwischen diesem und dem Baugrunde zur Vermeidung von Sohlenwasserdruck ein Hohlraum verbleibt. Die oberwasserseitige Begrenzungsfläche ist durch senkrecht stehende Gewölbe 7 und Platten 12 in abwechselnder Reihenfolge gebildet. Die innere Leibung 8 der Gewölbe läuft tangential in die Pfeilerscheiben 1, 2 ein, so daß ein Zentriwinkel von 180° entsteht, während die äußere Leibung 9 bis zum Schnitt mit den Pfeilerscheiben geführt ist. Die Pfeilerscheiben liegen in Talrichtung und sind entsprechend tief gegründet; die Seitenflächen sind mit 3, 4 bzw. 5, 6 bezeichnet. Die Gegengewichtsplatten in den durch die Gewölbe gekennzeichneten Feldern sind mit 10, die übrigen mit 15 bezeichnet. Die Mauern 11 und 16 schließen mit den unteren Teilen der Pfeilerscheiben 1, 2 die Hohlräume unter den Gegengewichtsplatten wasserseitig ab.



Die Pfeilerscheiben werden durch Stege 19 und senkrechte Rippen 17, die als Sporne 18 in den Fundamentfelsen hineingeführt sind, verbunden.

Personalmeldungen.

Preußen. An Stelle des am 1. Oktober 1932 in den Ruhestand getretenen Oberregierungs- und -baurats Mahr in Düsseldorf ist mit der Wahrnehmung der Geschäfte eines staatlichen Kommissars für die Teilnahme an den Diplomprüfungen an der Technischen Hochschule in Aachen in der Fachrichtung Bauingenieurwesen der Oberregierungs- und -baurat Roessing in Aachen beauftragt worden.

Die Regierungs- und Bauräte (W.) Dr.-Ing. Teschner bei der Regierung in Oppeln, Wechmann beim Oberpräsidium in Breslau und Wölle bei der Regierung in Münster i. W. sind zu Oberregierungs- und -bauräten ernannt worden.

Der Regierungsbaurats (W.) Koenig ist vom Wasserbauamte in Glogau nach Riesenbeck (Wasserbauamt Rheine), der Regierungsbaumeister (W.) Hans Kruse von Olfen (Neubauamt Münster i. W.) nach Bardowick a. d. Ilmenau (Wasserbauamt Lauenburg a. E.) versetzt worden.

Der Regierungsbaumeister (W.) Hermann Böhm ist unter Wiederaufnahme in den Staatsdienst dem Wasserbauamte in Glogau überwiesen worden.

Der Oberregierungs- und -baurat (W.) Diemer bei der Regierung in Osnabrück ist gestorben.

INHALT: Die Bauarbeiten im Duisburger Hafen in den Jahren 1926 bis 1930. — Unterführung der Nemitzer Straße in Stettin. — Vermischtes: — Hängewerkbrücke über die Selne bei Billancourt. — Patentschau. — Personalmeldungen.