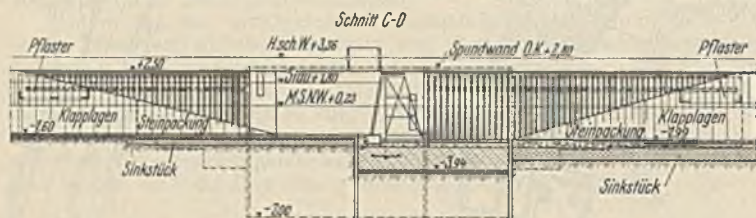


schleuse in einem Durchstich durch einen scharf nach Osten ausbiegenden Flußbogen (Abb. 2). Über das Unterhaupt der Schleuse führt eine Feldwegbrücke, die den Zugang zu der durch den Schleusendurchstich abgeschnittenen Insel vermittelt. Die Länge der Haltung Taplacken—Wehlau beträgt rd. 15 km. Zu der Staustufe gehören ferner das zur Entwässerung der Platener Wiesen bei Flußkm 45,1 angelegte Schöpfwerk Platen und das Schöpfwerk Kuhfließ an der alten Mündung des Kuhfließes bei Flußkm 53,6.

I. Das Wehr und die Schleuse mit dem Schleusenkanal.

Das Wehr (Abb. 3) und die Schleuse (Abb. 4, 5 u. 6) mit dem Schleusenkanal entsprechen etwa den früher beschriebenen Anlagen der Staustufe Taplacken¹⁾. Abweichend von dieser Staustufe ist jedoch an der Kanalabzweigung eine gepflasterte Trennbühne angelegt, an deren Spitze ein aus Stahlpundbohlen gebildeter Dalben errichtet ist, um zu verhindern, daß Schiffe auf die Trennbühne auffahren. An der Wiedereinmündung des Kanals in den Pregel ist eine Leitmole aus Stahlpundwänden gebaut. Der untere Vorhafen ist auf rd. 45 m verbreitert und dient als Liegeplatz für Schiffe.

Gegenüber der Leitmole befindet sich das Schöpfwerk der Stadt Wehlau, das zum Abpumpen des Niederschlag- und Drängewassers aus dem eingedeichten Gebiete der Schanzenwiesen dient. Im oberen und unteren Vorhafen ist im Anschluß an die Böschungstreppe je ein Landesteg angeordnet. Auf den Trennbauwerken an der Kanalabzweigung und der Kanalermündung sind Fahrtrichtungsanzeiger mit beweglichen Signalarmen aufgestellt, die der Schifffahrt anzeigen, ob der Weg durch das Wehr oder durch die Schleuse oder ob beide Wege befahrbar sind.



Zu Abb. 3.

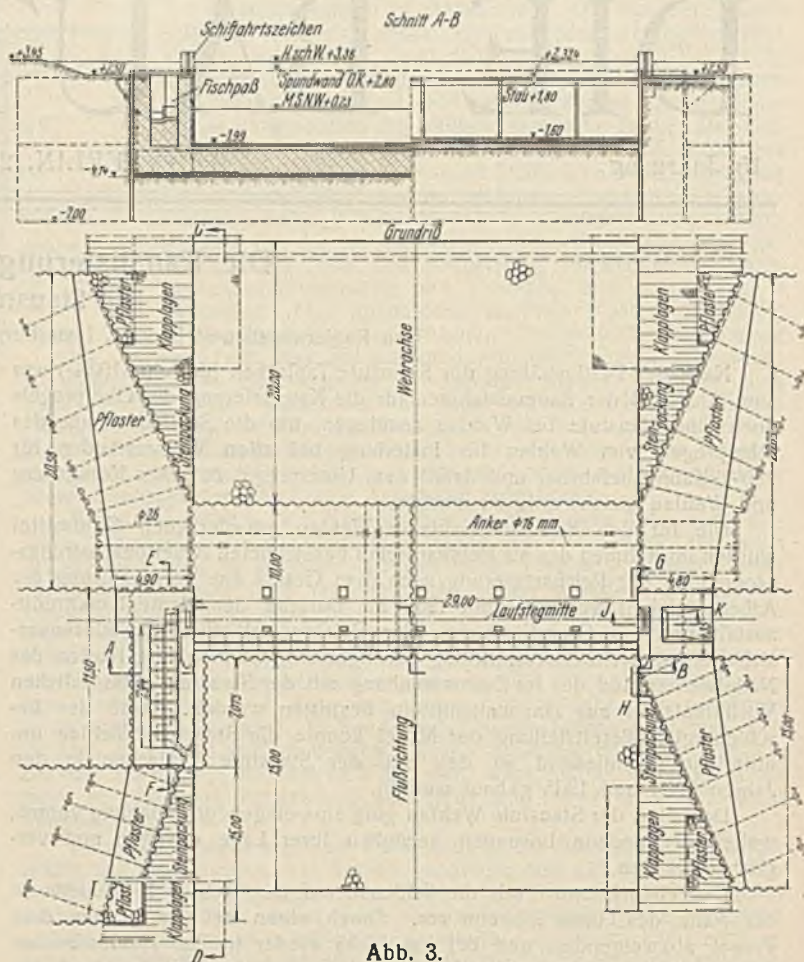


Abb. 3.

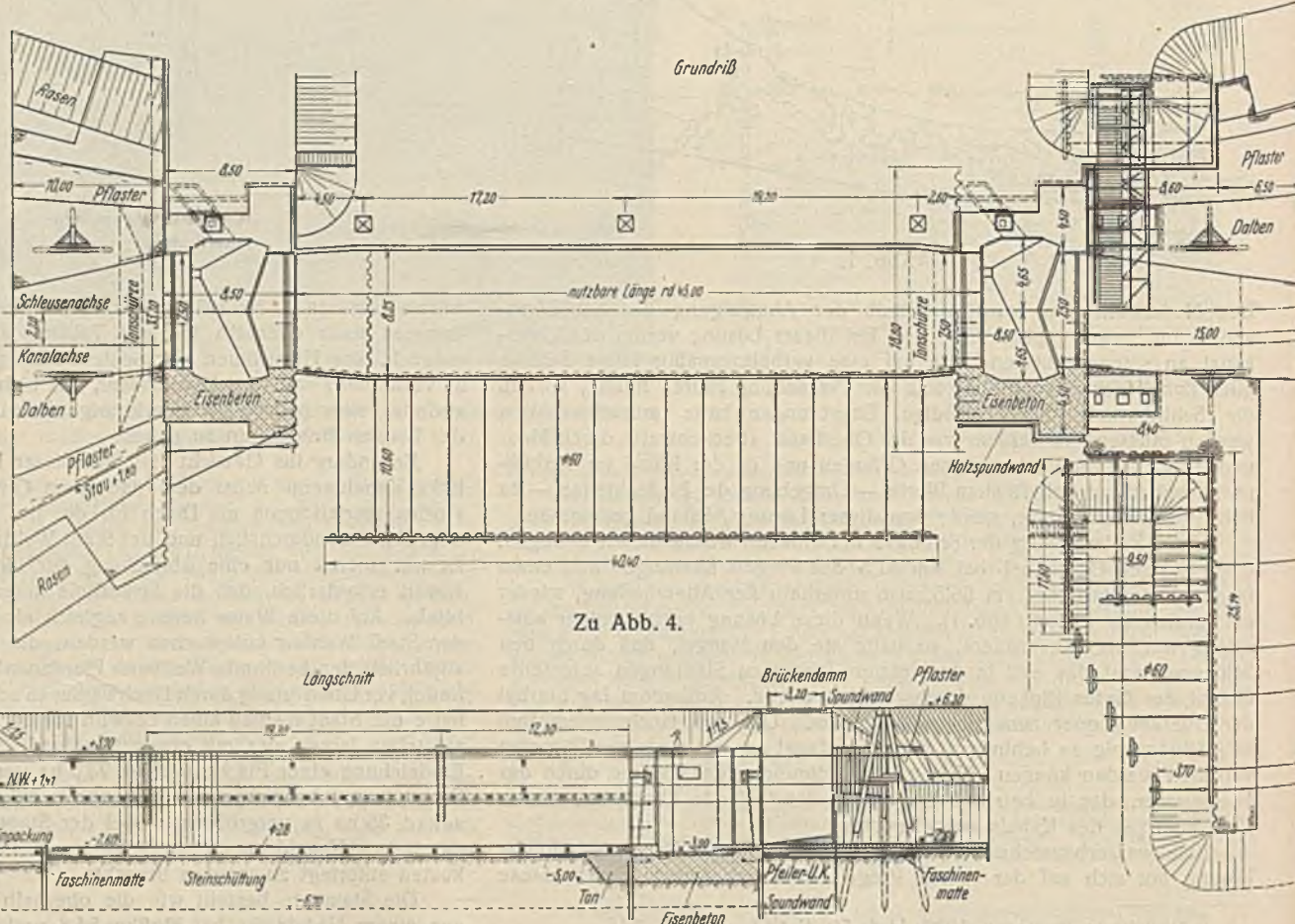
Da das Wehr nur bei Flußwasserständen unter NN + 1,00 m, d. i. etwas über MSW, aufgerichtet ist, muß die Schifffahrt bei allen Wasserständen unter NN + 1,00 m die Schleuse benutzen. Bei höher liegenden Wasserständen steht sowohl der Weg durch die Schleuse als auch der Weg durch das Wehr zur Verfügung.

Gewählt ist eine zweiseitige Klappbrücke mit je einem unter der Fahrbahn liegenden Gegengewicht (Abb. 8). Die festen Brückenteile zu beiden Seiten des Kanals sind als Träger auf drei Stützen ausgebildet. An der Landseite liegt dieser Träger auf einem Betonwiderlager, das wegen des geschütteten Baugrundes auf Eisenbetonpfählen gegründet ist,

II. Die Feldwegbrücke.

Als Zuwegung zu der von dem Schleusenkanal und dem Pregel begrenzten Insel wurde, wie bereits erwähnt, eine Brücke über den Schleusenkanal im Zuge eines vorhandenen Weges am Unterhaupt der Schleuse angelegt (Abb. 7). Die Brückenfahrbahn liegt in derselben Höhe wie die Krone der Kanalseitendämme, das ist NN + 6,30 m.

Da der höchste schiffbare Wasserstand an der Schleuse auf NN + 3,26 m liegt, ist unter der Brücke nicht die erforderliche Durchfahrhöhe von 4 m vorhanden. Die Brücke mußte deshalb als bewegliche Brücke ausgebildet werden.



Zu Abb. 4.

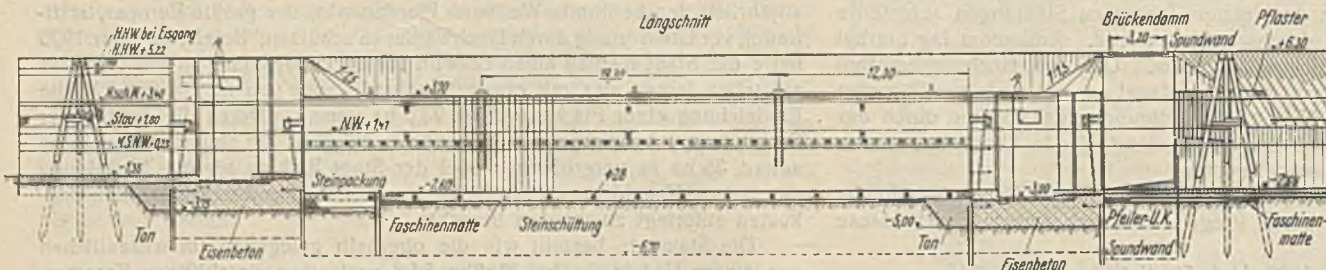


Abb. 4.

und an der Brückenklappe auf einem Eisenbetonpfeiler, der zwischen Spundwänden in der Kanalsohle gegründet ist. Die Mittelstütze besteht aus einem geschweißten Rahmen, der zug- und druckfest auf der den Unterhafen nach der Schleuse zu abschließenden Stahlspundwand ruht. Die Auflagerdruckkräfte werden über den Eisenbetonholm der Spundwand auf diese übertragen. Zu diesem Zwecke ist der Rahmen mit starken Bolzen gegen die Spundwand verankert, die ihrerseits die Kräfte vermöge des Reibungswiderstandes im Boden aufzunehmen vermag (Abb. 9).

Die Klappen der Brücken sind um Zapfenlager drehbar. Die Brückenklappe und der Gegengewichtsarm haben etwa dieselbe Länge, so daß ein verhältnismäßig kleines Gegengewicht erforderlich ist. Bei geschlossener Brücke ruht der Gegengewichtsarm mittels Holzpufern auf Konsolen der Mittelstütze des festen Brückenteiles, während die Brücke am Drehlager auf festen Auflagern aufliegt.

Die Brückenklappen werden durch Handkurbelantriebe bewegt, die mittels Ketten auf Schneckenantriebe wirken, die wiederum an den fest mit den Klappen verbundenen Triebstocksegmenten angreifen. Die Hand-

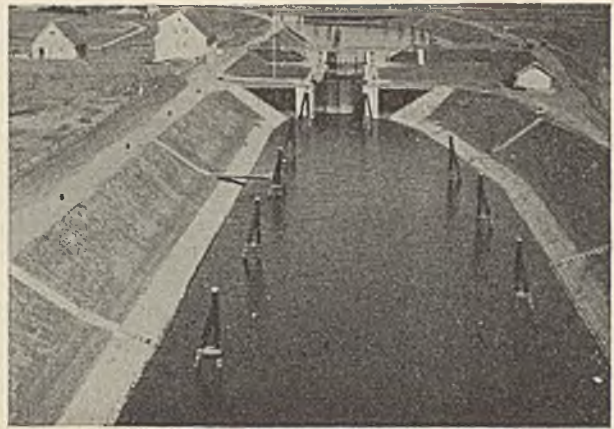
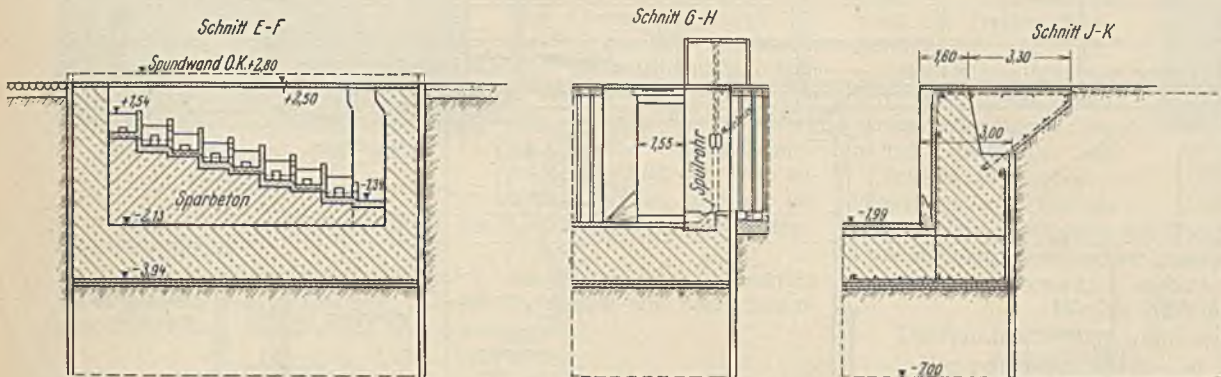


Abb. 6. Der Schleusenkanal vom Oberwasser gesehen.



Zu Abb. 3.

antriebe sind auf dem festen Brückenteil neben dem Geländer angeordnet. Die Triebstocksegmente bewegen sich in Aussparungen der Brückenpfeiler. Die Brückenklappen können bequem von einem Manne bewegt und sowohl in geschlossener Lage, als auch in der Höchststellung verriegelt werden.

III. Die Vorflutanlagen.
Bei der Anlage der Staustufen des Oberpegels wurde nicht nur auf die Belange der Schifffahrt, sondern auch in weitgehendem Maße auf die Erhaltung der Fruchtbarkeit der im Pegeltale liegenden Wiesen Rücksicht genommen. Diesem Zweck dient einmal die vorsichtige Handhabung des Staues am Wehr²⁾, zum anderen aber auch die Schaffung künstlicher Vorflut für die von dem Stau beeinträchtigt liegenden Wiesen, und zwar soweit sie tiefer als NN + 2,30 m, d. i. 0,50 m über dem höchsten Stau von NN + 1,80 m, liegen.

So mußte in der Haltung Wehlau für die bei km 45,1 in den Pegel entwässernden Wiesen des Gutes Platen der ostpreussischen Landgesellschaft und für die bei km 53,6 entwässernde Kuhfließ-Niederung künstliche Vorflut geschaffen werden (Abb. 1).

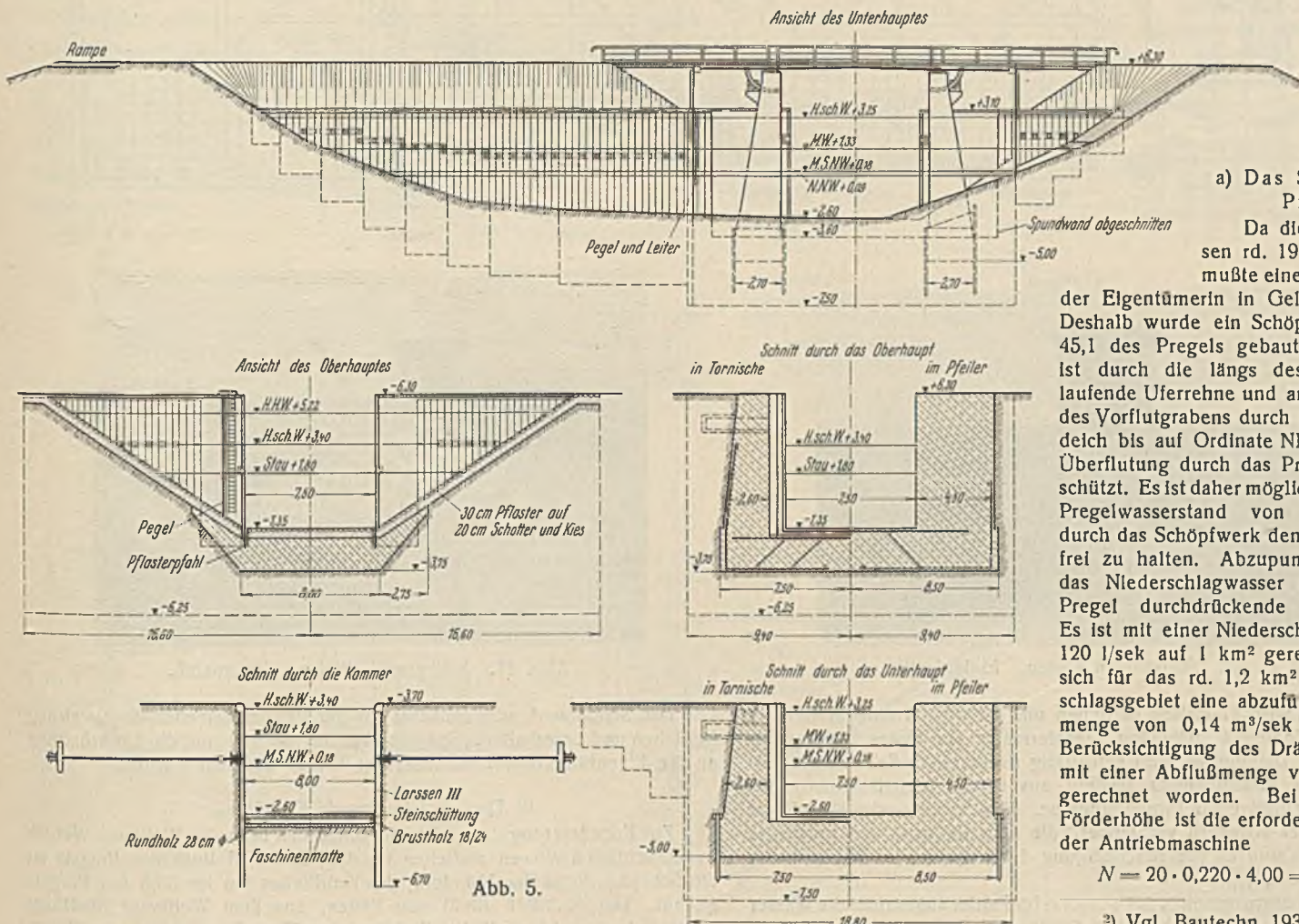


Abb. 5.

a) Das Schöpfwerk Platen.

Da die Platener Wiesen rd. 19 ha groß sind, mußte eine Entschädigung der Eigentümerin in Geld ausscheiden. Deshalb wurde ein Schöpfwerk bei km 45,1 des Pegels gebaut. Der Polder ist durch die längs des Pegels verlaufende Uferrehne und an der Mündung des Vorflutgrabens durch einen Sommerdeich bis auf Ordinate NN + 4,50 m vor Überflutung durch das Pegelwasser geschützt. Es ist daher möglich, bis zu einem Pegelwasserstand von NN + 4,50 m durch das Schöpfwerk den Polder wasserfrei zu halten. Abzupumpen ist dabei das Niederschlagwasser und das vom Pegel durchdrückende Drängewasser. Es ist mit einer Niederschlagsmenge von 120 l/sek auf 1 km² gerechnet, so daß sich für das rd. 1,2 km² große Niederschlagsgebiet eine abzuführende Wassermenge von 0,14 m³/sek ergibt. Unter Berücksichtigung des Drängewassers ist mit einer Abflusmenge von 0,22 m³/sek gerechnet worden. Bei 4 m größter Förderhöhe ist die erforderliche Leistung der Antriebmaschine

$$N = 20 \cdot 0,220 \cdot 4,00 = \text{rd. } 18 \text{ PS.}$$

²⁾ Vgl. Bautechn. 1935, Heft 50.

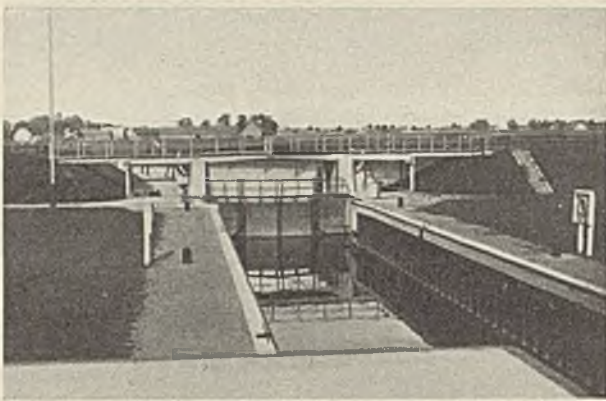


Abb. 7. Die Feldwegbrücke geschlossen.

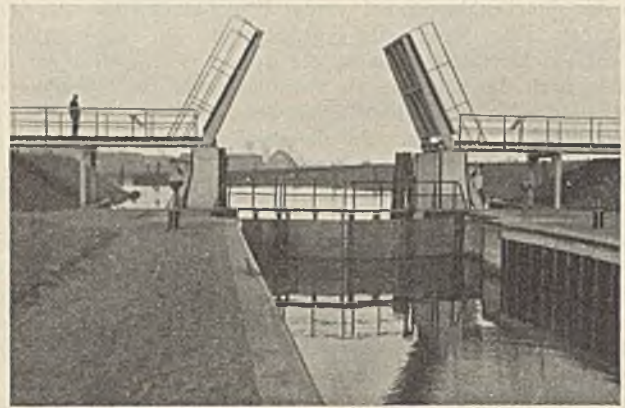


Abb. 8. Die Feldwegbrücke geöffnet.

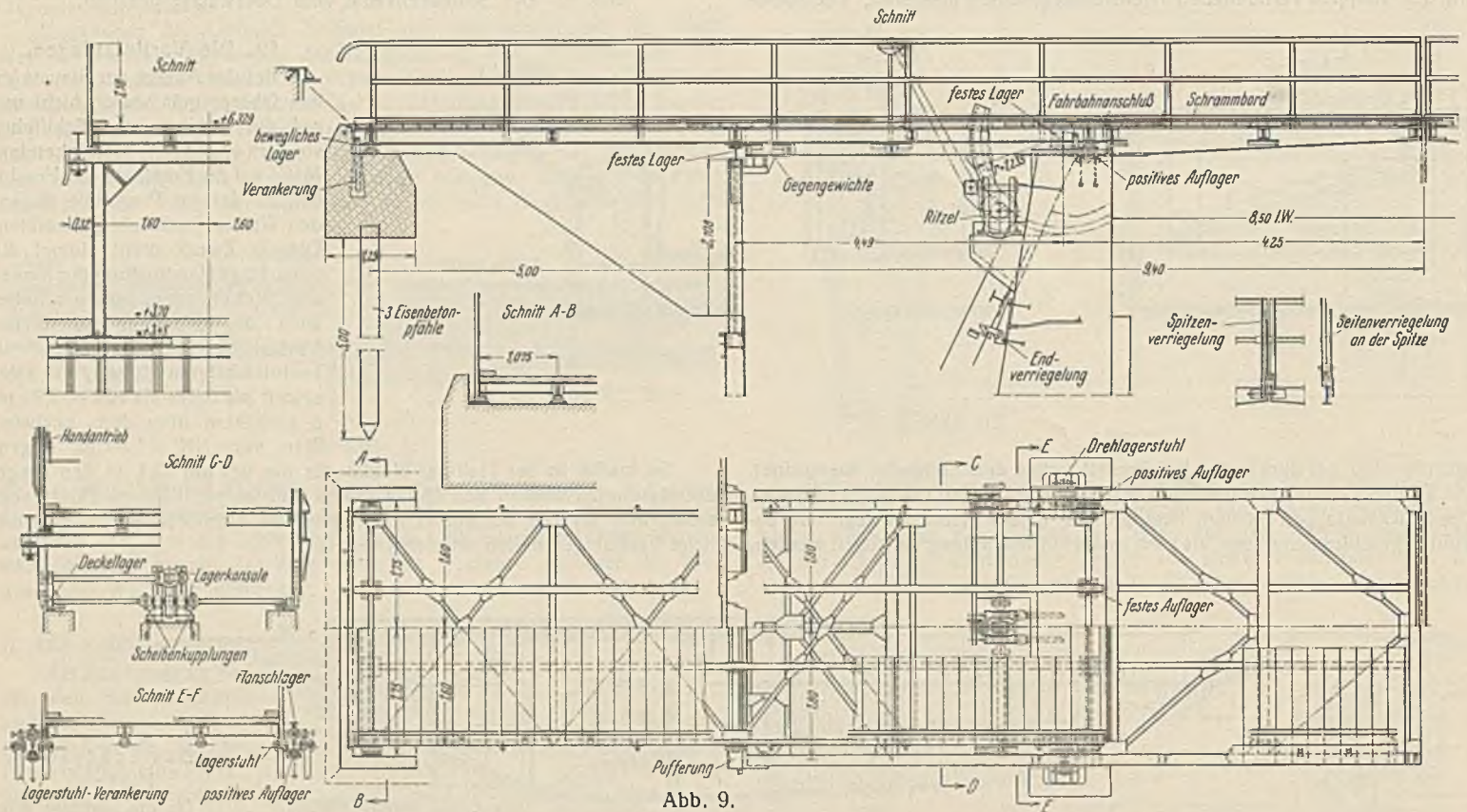


Abb. 9.



Abb. 10. Schöpfwerk Platen. Einlaufseite.



Abb. 11. Schöpfwerk Platen. Freiauslaß.

Das Schöpfwerk wird elektrisch betrieben und ist mittels eines Kabels an den rd. 600 m entfernt stehenden Transformator des Gutes Senklerkrug angeschlossen. Die Pumpe wird selbsttätig durch einen Schwimmer eingeschaltet. Der Maschinensatz besteht aus einem Drehstrommotor für 380 V Spannung und einer Propellerpumpe. Das Schöpfwerksgebäude ist mit Heisterholzer Klinkern verblendet, die dem Bauwerk ein gefälliges Aussehen geben und es vor Beschädigung durch treibendes Eis schützen sollen (Abb. 10 u. 11).

Um nach Hochwasser nicht das gesamte im Polder angesammelte Wasser abpumpen zu müssen, ist neben dem Schöpfwerk ein Freiauslaß angelegt.

Das Schöpfwerk wird zunächst von der Reichswasserstraßenverwaltung betrieben und unterhalten. Später sollen der Betrieb und die Unterhaltung an die Eigentümerin der entwässerten Wiesen abgelöst werden.

b) Das Schöpfwerk Kuhfließ.

Zur Entwässerung der gleichfalls durch den Stau des Wehlaue Wehres beeinträchtigten Wiesen zwischen km 47,5 und 53,6 links des Pregels ist ein Schöpfwerk an der Mündung des Kuhfließes bei km 53,6 des Pregels gebaut. Das Kuhfließ fließt von Süden, aus dem Wehlaue Stadtforst kommend, etwa in nördlicher Richtung dem Pregel zu, kreuzt den Damm

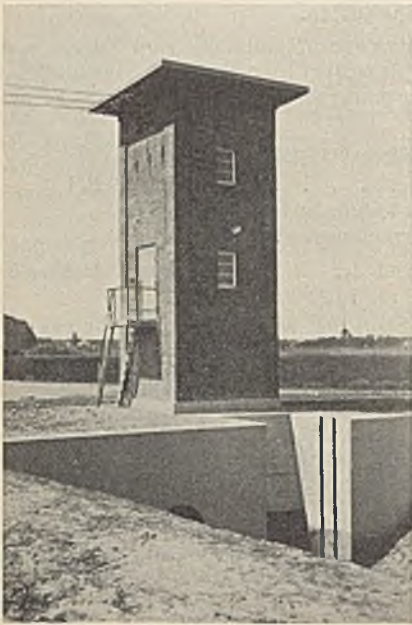


Abb. 12. Schöpfwerk Kuhlfließ. Einlaufseite.

kleiner Teil des Gesamtniederschlags des Kuhlfließes, durch das Schöpfwerk abzupumpen.

Das Niederschlagsgebiet des durch das Schöpfwerk entwässerten Wiesengrabens beträgt 1,95 km². Daraus ergibt sich wie beim Schöpfwerk Platen eine abzuführende Wassermenge von

$$Q = 1,95 \cdot 0,120 = 0,23 \text{ m}^3/\text{sek}$$

und unter Einrechnung von 0,12 m³/sek für Drängewasser eine Fördermenge der Pumpe von $Q = 0,350 \text{ m}^3/\text{sek}$. Die Leistung des Motors beträgt 25 PS.

Das Schöpfwerk wird gleichfalls elektrisch betrieben und selbsttätig geschaltet. Der Strom wird aus der in unmittelbarer Nähe vorbeiführenden

der Reichsbahnstrecke Königsberg—Insterburg und tritt dann in die erwähnte Wiesen-niederung ein, die es bisher in ost-westlicher Richtung durchfloß. Durch den Bahndamm wird das Niederschlagsgebiet des Kuhlfließes in zwei Gebiete geteilt. Um nicht das gesamte aus dem 21,4 km² großen Niederschlagsgebiet des Kuhlfließes anfallende Niederschlagswasser durch das Schöpfwerk abpumpen zu müssen, wurde das Kuhlfließ unmittelbar nach seinem Durchtritt durch den Bahndamm und seinem Eintritt in die Wiesen-niederung zwischen Dämmen dem Altarm des Pregels bei km 50,2 zugeführt, da hierfür auch bei aufgerichtetem Stau in Wehlau ausreichendes Gefälle vorhanden war. So blieb nur das innerhalb des Wiesenpolders nördlich der Bahn anfallende Wasser, also nur ein

Hochspannungsleitung des Ostpreußenwerks entnommen und mittels eines im oberen Stockwerk des Schöpfwerksgebäudes untergebrachten Transformators auf die Spannung von 380 V umgeformt. Das mit Klinkern verblendete Schöpfwerksgebäude erhebt sich als wuchtiger Turm wirkungsvoll am Rande der flachen Pregellandschaft (Abb. 12, 13 u. 14).

Zur freien Abführung des im Polder angesammelten Hochwassers ist auch bei diesem Schöpfwerk ein Freiauslaß angeordnet.

Die Unterhaltung und den Betrieb dieses Schöpfwerkes übernimmt zunächst gleichfalls die Reichswasserstraßenverwaltung und löst sie später an die Eigentümer der Wiesen ab, die zu diesem Zwecke zu einer Unterhaltungsgenossenschaft zusammenzuschließen sind.



Abb. 13. Schöpfwerk Kuhlfließ. Auslauf zum Pregel.

IV. Die Ausführung der Bauten.

Die Staustufe Wehlau wurde in folgenden drei Bauabschnitten gebaut:

1. Hochwasserregulierung und Eindeichung der Schanzenwiesen,
2. Bau der Schleuse im Durchstich,
3. Bau des Nadelwehres und der Vorflutanlagen.

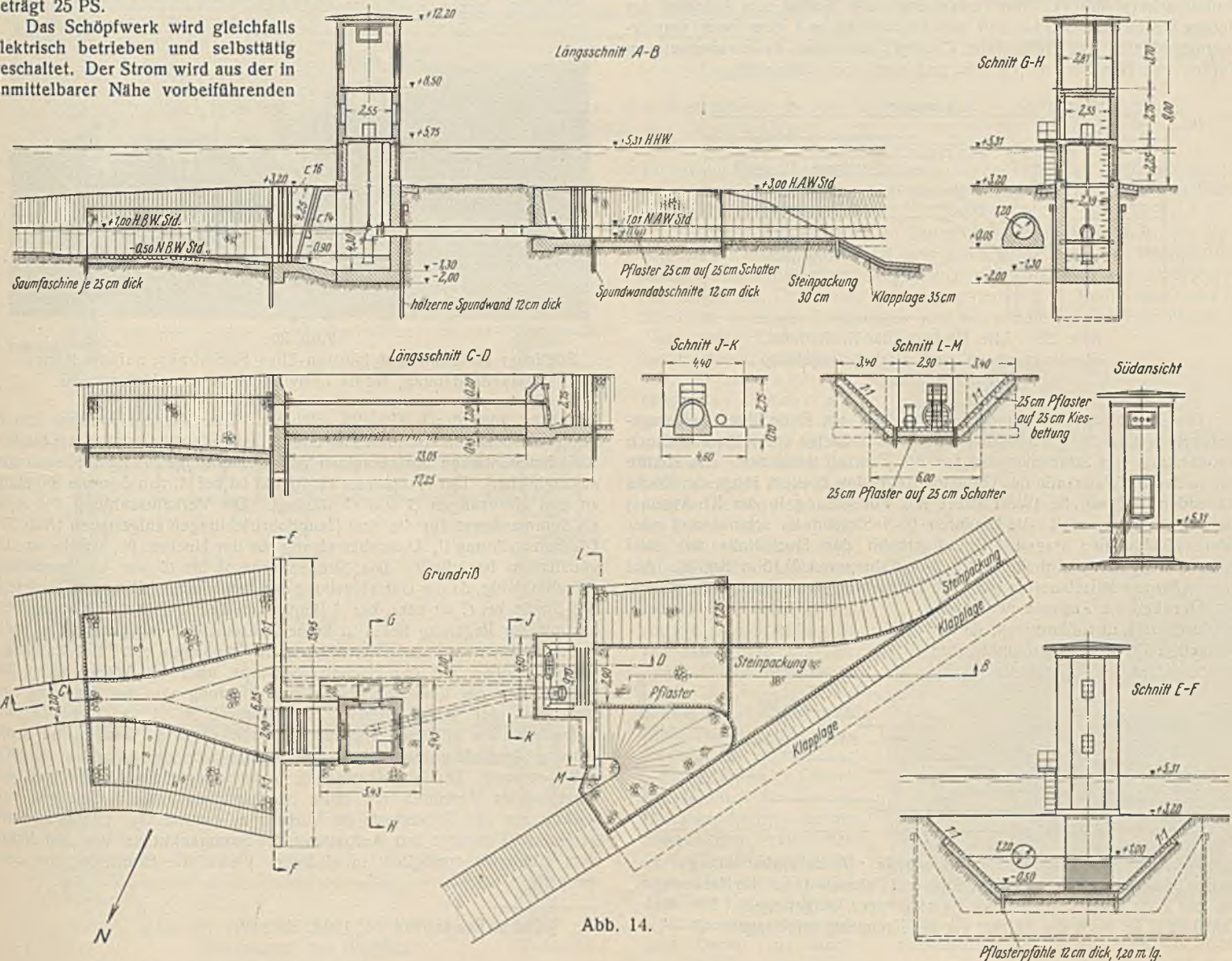


Abb. 14.

Pflasterpfähle 12 cm dick, 1,20 m lg.

Die Arbeiten zu 1. umfaßten die Herstellung des Schleusendurchstiches ausschließlich Beseitigung der Trenndämme an den Kanalenden sowie die Herstellung des Deiches nach dem Glumsberge. Sie wurden von einer aus den Firmen Philipp Holzmann AG, Dipl.-Ing. Baltrusch und Wolf & Döring bestehenden Arbeitsgemeinschaft ausgeführt.

Zu der unter 2. genannten Baumaßnahme gehörten der Bau der Schleuse nebst Klappbrücke, der Bauwerke an der Kanalabzweigung und der Kanal-mündung, die Beseitigung der Trenndämme und der Bau des Schleusenwärterdienstgehöftes. — Das Schleusenwärterdienstgehöft wurde von dem Maurermeister Otto Krauskopf, Wehlau, gebaut, während der Bau der übrigen Anlagen der obengenannten Arbeitsgemeinschaft übertragen war.

Die Schleusentore lieferte die Firma Schichau G. m. b. H., Elbing, den eisernen Überbau der Klappbrücke die Firma Beuchelt & Co., Grünberg i. Schl.

Von den unter 3. genannten Baumaßnahmen wurden das Nadelwehr von der Firma Philipp Holzmann, die Vorflutanlagen von der Firma Possekel & Schader, Königsberg, ausgeführt. Die Eisenteile des Nadelwehres lieferte die Firma Steinfurt AG, Königsberg, und die Maschinen der Schöpfwerke die Firma Klein, Schanzlin & Becker, Frankenthal (Pfalz), zusammen mit der Firma Siemens-Schuckert AG.

V. Baukosten.

Durch die Ausführung der Hochwasserregulierung sind Kosten von rd. 193 000 RM entstanden; die Baukosten der Schleuse einschließlich des Schleusenwärterdienstgehöftes betragen rd. 556 000 RM und die des Nadelwehres rd. 245 000 RM.

Die Baukosten der Vorflutanlagen betragen:

Schöpfwerk Platen	rd. 50 000 RM
Schöpfwerk an der alten Kuhfließmündung	32 000 „
Verlegung der Kuhfließmündung	45 000 „

Die Gesamtkosten der Staustufe und der im Zusammenhang damit ausgeführten Bauten betragen mithin rd. 1 120 000 RM.

Mit der Fertigstellung der Staustufe Wehlau hat die bereits im Jahre 1921 begonnene Kanalisierung des Oberpregels nunmehr ihren Abschluß gefunden. Wie der Unterepregel zwischen Königsberg und Wehlau von Natur aus, so ist jetzt auch der Oberpregel bis Insterburg jederzeit für Schiffe von 250 t Tragfähigkeit befahrbar. Die Stadt Insterburg besitzt jetzt eine vollwertige Wasserstraßenverbindung mit Königsberg, dem Haupthafen der Provinz Ostpreußen.

Anforderungen und Durchbildung großstädtischer Verkehrsbauwerke, gezeigt am Beispiel von New York.

Alle Rechte vorbehalten.

Von Dr.-Ing. E. Neumann, Stuttgart, und Dr.-Ing. M. E. Feuchtinger, Berlin.

(Schluß aus Heft 16.)

Die alte Hudson-Ufer-Hochstraße.

Am Beispiel der Pulaski-Brückenstraße erkennt man deutlich, daß nur noch Hochstraßen allgemein den letzten Ausweg aus der einzigartigen Verkehrszusammenballung bei den Ausmaßen des amerikanischen Verkehrs bilden, wie die schon vor sechs Jahren eröffnete Hochstraße längs des Hudson-Ufers in Manhattan beweist. Die erste 7,2 km lange Teilstrecke beginnt ungefähr in der Höhe des Holland-Tunnels, nicht weit von dessen Ostportal, und folgt dem Hudson-Ufer vorläufig bis in die Höhe des Zentralparks (s. Abb. 1). Ihre Fortsetzung nach Norden zum Anschluß der George Washington-Brücke und zur Verbindung mit dem nach den Erholungsgebieten des Westchester County's führenden Parkstraßennetz im Norden von New York ist im Bau und wird noch behandelt.

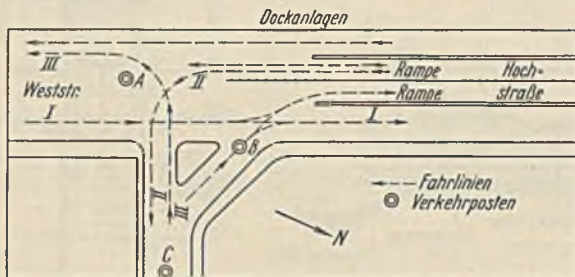


Abb. 28. Alte Hudson-Ufer-Hochstraße. Straßenkreuzung und Verkehrsregelung an der Südrampe.

Die Hochstraße soll in erster Linie die am Ende ihrer Leistungsfähigkeit befindlichen N-S-Straßenzüge von Manhattan entlasten und durch Vermeidung von Straßenkreuzungen die Fahrzeit abkürzen. Sie konnte nur in der am Westrande des Gebietes liegenden breiten, längs der Docks führenden Hafenstraße (West Street mit Fortsetzung in der XI. Avenue) angelegt werden, weil alle anderen N-S-Straßen zu schmal sind oder schon Hochbahnen tragen. Die Fahrbahn der Hochstraße hat zwei getrennte Richtungsfahrbahnen mit 3-m-Fahrs Spuren (9,15 m Breite). Auf dem erhöhten Mittelstreifen sind die Beleuchtungskörper angebracht.

Der heutige Zustand der Hochstraße ist noch unvollkommen, da die vorläufige Form der Endpunkte ihre Leistungsfähigkeit herabsetzt. An

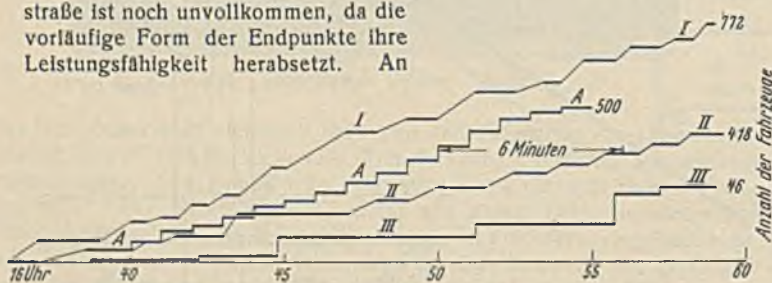


Abb. 29. Alte Hudson-Ufer-Hochstraße. Verkehrsabwicklung an der Südrampe. Zahl der Fahrzeuge und Fahrzeit durch die Kreuzung für die Fahrpläne I, II, III, als Sammelkurve aufgetragen. Für die Fahrpläne I, II, III ist auch die Anfahrt vor der Kreuzung aufgetragen. A—A.

dem südlichen Endpunkte der Uferstraße muß der nach Osten bzw. nach Norden abbiegende Verkehr von und zu der Hochstraße den schweren Güterverkehr längs der alten Uferstraße und die jeweilige andere Fahrtrichtung in einer Höhe kreuzen. Die Auswirkungen konnten die Verfasser an einer Verkehrszählung feststellen, die an einem gewöhnlichen Werktag zwischen 16³⁰ und 17 h von ihnen vorgenommen wurde. Die



Abb. 30.

Südlicher Endpunkt der Hudson-Ufer-Hochstraße, auf der Rampe Verkehrsstauung, rechts Lastverkehr auf der Hafenstraße.

Kreuzung wird durch Abb. 28 erläutert. Den Verkehr mußten drei in ihren Anordnungen zusammen arbeitende Polizeiposten regeln, um die verschiedenen Stärken der einzelnen Verkehrsrichtungen bei den Kreuzungen auszugleichen. Der Hauptkreuzungspunkt ist bei A, von dem die Regelung an den Kreuzungen B und C abhängt. Die Verkehrszählung bei A ist als Summenkurve für die drei Hauptfahrtrichtungen aufgetragen (Abb. 29). Die Fahrtrichtung II, Linksabzweigung an der Hochstraße, wurde am ungünstigsten beeinflusst. Die Straßenfläche A bis C war nur beschränkt aufnahmefähig, da die Unterbrechung der Fahrtrichtung II durch die nächste N-S-Straße bei C zu nahe bei A liegt. Die Regelung bei C konnte offenbar mit der Regelung bei A in keine Übereinstimmung gebracht werden. Dadurch traten auf der Fahrtrichtung II Stauungen ein. Bei Zählungsschluß standen auf der Hochstraßenrampe über 100 Wagen (Abb. 30). Schätzt man die Verkehrsdichte dieser Richtung vor der Kreuzung entsprechend der eingetragenen Summenkurve A—A, so ergeben sich Aufenthalte bis zu 6 min und mehr — wie auch die tatsächliche Beobachtung deutlich gezeigt hat —, mit denen sich der Verkehr vorläufig abfinden muß. Die amerikanischen Verkehrsingenieure haben ein gut durchdachtes Verfahren mit Hilfe mechanischer Zählrichtungen entwickelt, um die Zeitverluste im Verkehr zu ermitteln⁸⁾. Dieses hier angedeutete Verfahren mit Auftragung der Summenkurven vor und hinter dem Hindernis ermöglicht in einfacher Weise die Ermittlung der Zeitverluste.

⁸⁾ Public Roads, Vol. 14, 1934, Heft 12.

Die neue Hudson-Ufer-Hochstraße.

Die nördliche Fortsetzung der Hochstraße bietet geringere Schwierigkeiten, weil hier das Hudson-Ufer noch freil ist. Allerdings wird es von einer Bahnlinie eingenommen. Der Erstverfasser lernte schon im Jahre 1912 in New York einen Entwurf kennen, diese Bahn zu übertunneln und das ganze Ufer als Grünanlage auszugestalten. Es ist kein Schaden gewesen, wenn dieser Gedanke erst jetzt in einer verblüffenden Großzügigkeit ausgeführt wird. Denn jetzt wird mit der Grünanlage zugleich die gegebene Verlängerung der Hochstraße nach Norden geschaffen.

Die hängenden Gärten der Semiramis.

Das aus dem Fluß mit flacherer oder steilerer Böschung aufsteigende felsige Ufer erreicht Höhen zwischen 40 bis 50 m über MW. Unmittelbar am Ufer liegt die mehrgleisige Bahnlinie, auf der Höhe des vor etwa 15 Jahren angelegten Riverside Drive, einer breiten Panoramastraße. Um diese Straße von dem Durchgangsverkehr zu entlasten, da sie zugleich Sammelstraße für die anliegenden Wohngebiete ist, wird die Böschung für die schon erwähnte Fortsetzung der Hochstraße ausgenutzt werden. Die Bahnlinie ist durch eine Beton- und Eisenkonstruktion überbaut worden. Die Kraftfahrstraße wird auf 3,2 km Länge auf dem Hang entlang geführt, wobei die Fahrrichtungen

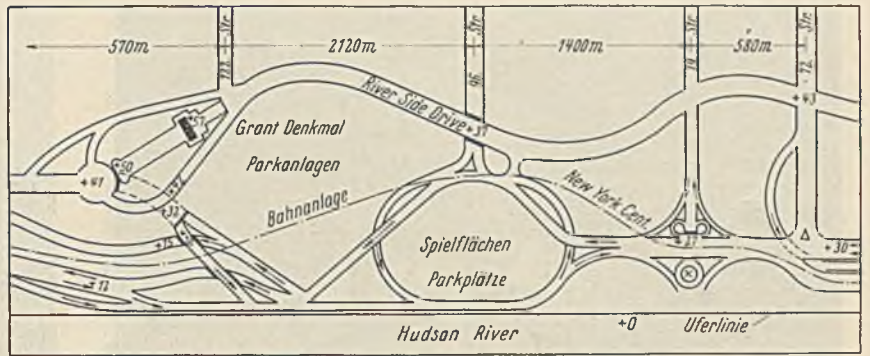


Abb. 31. Neue Hudson-Ufer-Hochstraße. Verzerrter Lageplan.

zeitweilig getrennt in verschiedenen Höhen liegen, um kreuzungsfreie Anschlüsse zu schaffen und die verschiedenen Mittelpunkte des sonst parkmäßig mit Aussichtsterrassen, Spielplätzen, Erholungsflächen ausgestatteten Hanggeländes zugänglich

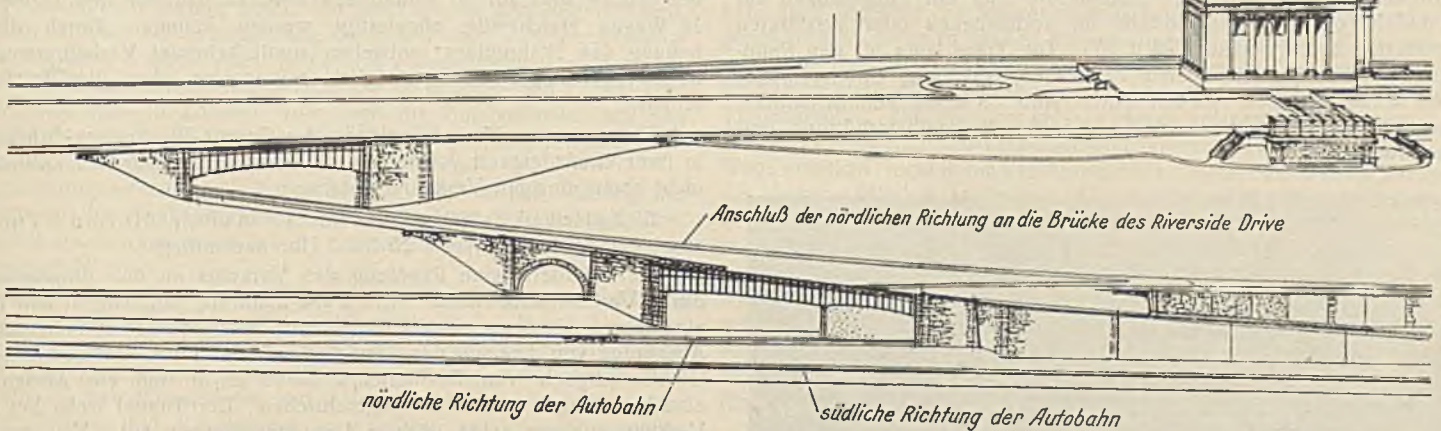


Abb. 32. Neue Hudson-Ufer-Hochstraße. Straßenüberwerfungen zum Anschluß der beiden Fahrrichtungen an bestehende Straßen, unterhalb des Grabmals des Generals Grant.

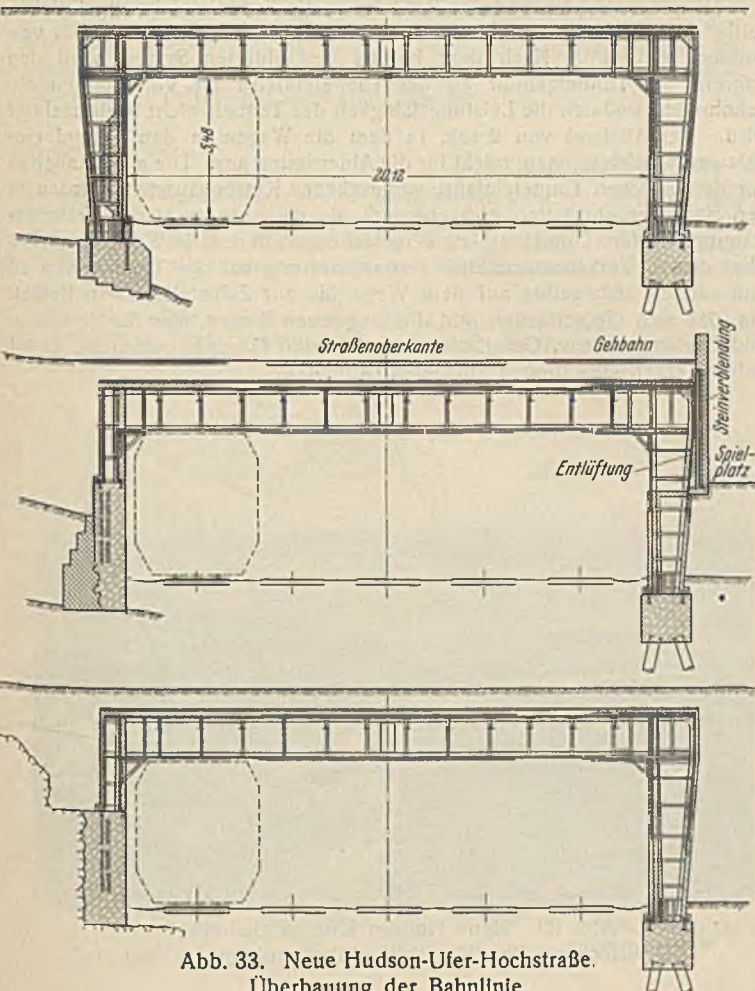


Abb. 33. Neue Hudson-Ufer-Hochstraße. Überbauung der Bahnlinie.

zu machen. Die Straßenführung ist in einem verzerrten Maßstabe (etwa so, wie man Bahnhofspläne übersichtlich darstellt) in Abb. 31 mit den Höhenunterschieden wiedergegeben.

Der von den beratenden Ingenieuren Madigan und Highland aufgestellte Entwurf, der jetzt ausgeführt wird, nutzt das Gelände überaus geschickt aus, scheut aber auch vor Konstruktionen nicht zurück, bei denen zur Gewinnung von Aufstellraum von Kraftwagen oder zur Schaffung gefälliger Böschungen oder aus anderem Anlaß Parkanlagen auf Eisen- oder Eisenbetonkonstruktionen gelegt werden, die man schon als hängende Gärten ansprechen kann. Der Anschluß im Norden an das städtische Straßennetz geschieht mittels eines Tunnels durch den Felsklotz, auf dem das Grabmal des Generals Grant sich erhebt (Abb. 32). Einige konstruktive Einzelheiten mögen das Bild dieser Anlage vervollständigen. Die Bahngleise sind an ihrem Platze verblieben, aber in verschiedener Weise überbaut worden (Abb. 33), teilweise unter Ausnutzung vorhandener Stützmauern. Der Tunnel hat an einzelnen Stellen Lüftungsschächte, die als Seitenöffnungen in das Parkgelände eingegliedert sind. Der Tunnel besteht zum Teil auch aus Betonstützmauern, auf denen eine Decke aus Stahl-

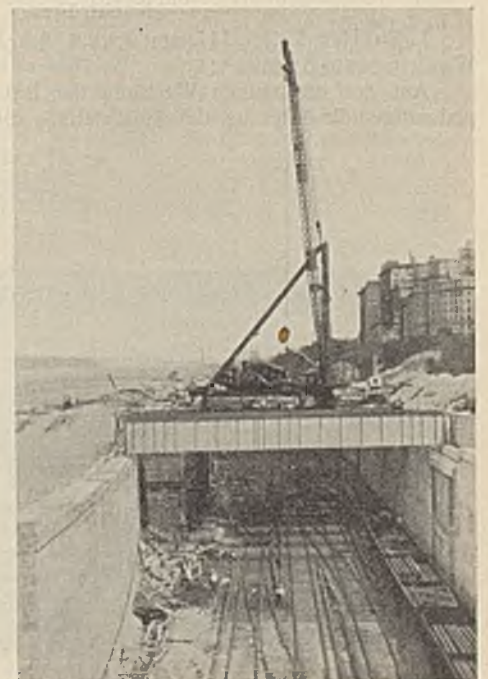


Abb. 34. Neue Hudson-Ufer-Hochstraße. Eintunnelung der Eisenbahn auf der Strecke.

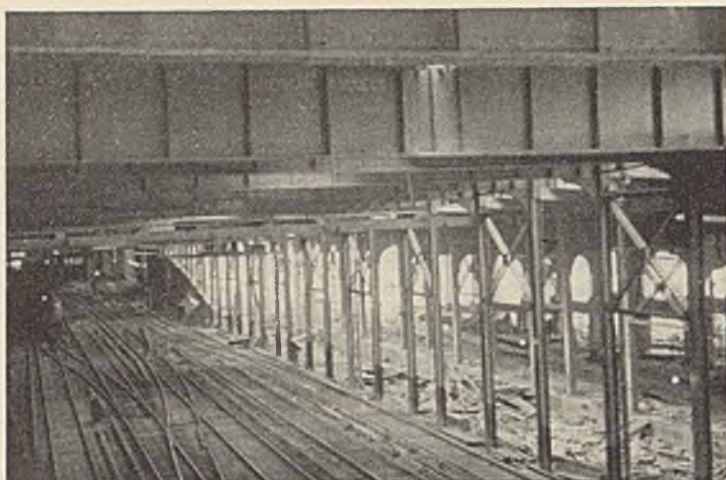


Abb. 35. Neue Hudson-Ufer-Hochstraße. Eintunnelung der Eisenbahn bei größeren Gleisanlagen (Anordnung von Mittelstützen).



Abb. 36. Neue Hudson-Ufer-Hochstraße. Gründungsarbeiten für die Eintunnelung der Eisenbahn.

trägern mit Betonausfüllung ruht (Abb. 34), bei größerer Stützweite mit Zwischenstützen (Abb. 35). Die Stahlportale sind mit Fußgelenken auf Pfahlbündeln oder als Halbportale auf vorhandenen oder verstärkten Stützmauern aufgelagert (Abb. 36 u. 37). Die Trägerlager für den Rundbau (siehe Abb. 31) mit seinen Auffahrten, späterem Unterstellraum und Wirtschaftsbetrieben werden durch Abb. 38 u. 39 veranschaulicht. Größere Flächen dieser Deckenlagen erhalten Bodenüberschüttung und Pflanzenwuchs.



Abb. 37. Neue Hudson-Ufer-Hochstraße. Gründungsarbeiten für die Eintunnelung der Eisenbahn.

Nachträge.

I. Zu Heft 12, S. 144, am Schluß des Abschnitts: „Die George-Washington-Brücke“:

Auf der geräumigen Westseite der Brücke ist außerdem auf einer platzartigen Erweiterung der Zufahrtstraße die Abfertigungsstelle für den

Brückenzoll in beiden Fahrtrichtungen eingerichtet. Die 8 Fahrspuren der Brücke sind auf 16 Spuren erweitert, so daß von den Zollbeamten 16 Wagen gleichzeitig abgefertigt werden können. Durch die Erhebung des „Fahrgeldes“ entstehen somit keinerlei Verkehrsstauungen. 30 000 Kraftwagen werden täglich reibungslos über die Brücke geschleust.

Die gesamten Verkehrsanlagen der George-Washington-Brücke sind in ihrer Großzügigkeit vorbildlich. Sie erfordern außer den Zollbeamten nicht einen einzigen Verkehrsschutzmann.

II. Zu Heft 16, S. 209, r. Sp., Zeile 11 von oben, „Holland-Tunnel“, anschließend an die Worte „5 bis 7 Uhr nachmittags“:

Sie erfordern eine Regelung des Verkehrs an den Eingangsstellen durch Verkehrsschutzleute. Alle 2 sek kann ein Fahrzeug in den Tunnel eingelassen werden, so daß die Wagen auf den beiden Fahrspuren in Abständen von 4 sek in den Tunnel einfahren. Im Tunnel selbst ist eine Geschwindigkeit von 30 Meilen/h (= 48 km/h) und ein Abstand der einzelnen Wagen von 25 m vorgeschrieben. Der Tunnel weist bei dieser Verkehrsregelung seine höchste Leistungsfähigkeit auf. Von den Verfassern wurden in den Hauptverkehrszeiten rd. 2000 Wagen je Verkehrsrichtung und Stunde gezählt.

Mit der Einschleusung des Verkehrs in die Tunnelfahrten ist gleichzeitig die Erhebung der Gebühren für das Durchfahren des Tunnels verbunden (Abb. 40). Nach dem bereits geschilderten System wird den Fahrern die Tunnelgebühr an der Tunnelfahrt im Vorbefahren abgenommen, wodurch die Leistungsfähigkeit des Tunnels nicht beeinträchtigt wird. Der Abstand von 2 sek, in dem die Wagen in den Tunnel eingelassen werden können, reicht für die Abfertigung aus. Die auf Manhattan vor der östlichen Tunnelfahrt vorgesehenen Kassenhäuschen werden in den Hauptverkehrszeiten nicht benutzt, da sie eine zu starke Verkehrsstauung auf dem Tunnelvorplatz verursachen würden. Die Wagen kommen über diesen Verkehrssammelplatz strahlenförmig auf das Tunnelportal zu und ordnen sich selbst auf dem Wege bis zur Zahlstelle so in Reihen ein, daß sich die schnellen und die langsamen Wagen, also die Personen- und Lastwagen bzw. Omnibusse in getrennten Gruppen sammeln, damit keine Verkehrsstockungen entstehen (Abb. 41).

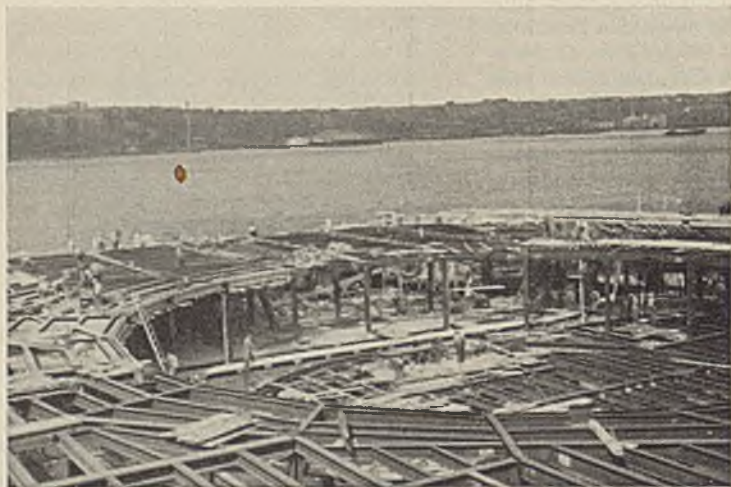


Abb. 38. Neue Hudson-Ufer-Hochstraße. Dreistöckiger Rundbau als Stahlkonstruktion im Bau.



Abb. 39. Neue Hudson-Ufer-Hochstraße. Dreistöckiger Rundbau als Stahlkonstruktion im Bau.



Abb. 40.

Die deutschen Verhältnisse.

Die hier geschilderten Verkehrsbawerke des Raumes New York sind in vieler Hinsicht lehrreich. Sie lassen erkennen, wohin eine hemmungslos entwickelte Motorisierung treibt. So großzügig sie auch angelegt sind, kann mit ihnen die Verkehrszerrüttung, die z. B. in einer Reisegeschwindigkeit von zeitweise 3 km/h in der Innenstadt gekennzeichnet ist, doch nur teilweise behoben werden. Die Anschlüsse an Brücken und Tunnel sind Beispiele, wie man in Zukunft wohl auch die Zufahrtstraßen aus den Städten zu den Reichsautobahnen, mit deren Bearbeitung die deutschen Städte emsig beschäftigt sind, wird anlegen müssen.

Die Leichtigkeit und die Anpassungsfähigkeit in der Führung der Übergänge an den Straßenkreuzungen wird zur Nachahmung empfohlen. Man möchte aus ihnen ablesen, daß die Entwurfsbearbeiter selbst erfahrene Kraftfahrer sind.

Die Überbauung am Hudson-Ufer kann auch die Anregung zu ähnlichen Maßnahmen geben. Der Erstverfasser, als Erbauer des Bahnhofes Witzleben (Charlottenburg), hat schon immer den Gedanken verfolgt, nach Durchführung des elektrischen Betriebes auf der S- und Ringbahn den Einschnitt zwischen Kaiserdamm und Halensee zu überwölben und dort geräumige Straßen und Aufstellraum zu schaffen; auch eine Überbauung an der Hamburger Bahn längs der Spree zur Umgehung des Spandauer Bocks dürfte nicht aus dem Bereiche einer Zukunftsaufgabe liegen. Sicherlich wird es noch viele Stellen auch in Deutschland geben, bei deren Entwicklung die hier gegebenen Beispiele anregend wirken werden.

Man muß sich klar darüber sein, daß die Bauwerke, abgesehen von den Kreuzungen, wie z. B. die Brezel, zu den Hochfluten keinen ununterbrochenen Verkehrsfluß gewährleisten. Daraus muß man ableiten, daß



Abb. 41.

dort, wo der Kraftwagenbestand vorerst zwar noch nicht solches Ausmaß angenommen hat, man sich mit einfacheren Lösungen dennoch nicht wird behelfen können. Will man alle Möglichkeiten ausnutzen und den Verkehr auch während der Spitzen flüssig halten, muß man auch schon bei geringerem Verkehr zu großen Abmessungen übergehen. Nach mehrfach von dem Erstverfasser angestellten Beobachtungen ist bei öffentlichen Verkehrsmitteln die Verkehrsspitze — höchster Stundenverkehr = $\frac{1}{10}$ des Tagesverkehrs. Die Benutzer müssen sich zu solchen Zeiten der Leistungsfähigkeit der öffentlichen Verkehrsmittel anpassen und haben die Wahl, ihre Wege möglichst nicht in die Verkehrsspitze zu legen, oder müssen warten, bis das Verkehrsmittel sie aufnimmt. Der Kraftfahrer dagegen ist unabhängig. Er bestelt zu derselben Zeit mit vielen anderen seinen Kraftwagen, stets in der Erwartung, daß seine Fahrkunst und günstige Umstände ihn trotz des Andranges werden vorankommen lassen. Eine Täuschung, die aber allmählich zur Gewohnheit und daher nicht empfunden wird. Bei dieser Ungebundenheit entstehen wesentlich stärkere Verkehrsspitzen, denen man die Bauwerke anpassen müssen, wenn Warten dem Kraftfahrer nicht zugemutet werden kann. Dann wird auch bei uns eine weitere Zunahme des Kraftwagenverkehrs Maßnahmen fordern, die den amerikanischen ähnlich sind.

Für deutsche Verhältnisse kommt erschwerend hinzu, daß der schwere Lastkraftwagenverkehr im Verhältnis viel umfangreicher ist als in Amerika. Lange breite Lastzüge erfordern besondere Abmessungen, vornehmlich in den Krümmungen. Sie hemmen den Verkehrsfluß der wendigen Personewagen und drücken die Aufnahmefähigkeit der Anlagen herab. Dem kann nur durch entsprechend größere Ausmaße der Bauwerke begegnet werden, und damit wird man auch bei sonst geringeren Verkehrsleistungen an die amerikanischen Abmessungen mit der Zeit herankommen.

Alle Rechte vorbehalten.

Die Umlaufstollen am Fort Peck-Damm.

In den Vereinigten Staaten von Nordamerika geht zur Zeit der Bau des Fort Peck-Dammes¹⁾ in Montana seiner Vollendung entgegen. Die Riesensperre im Tale des Missouri ist in Bautechn. 1936, Heft 24, S. 343, hinsichtlich ihrer allgemeinen Anlage und der Einrichtung der Baustelle

¹⁾ Eng. News-Rec. vom 5. 4. 1934; 29. 11. 1934; 10. 1. 1935; 9. 5. 1935; 23. 5. 1935; 29. 8. 1935; 12. 12. 1935; 26. 3. 1936; 23. 7. 1936; 6. 8. 1936; 13. 8. 1936; 20. 8. 1936; 27. 8. 1936.

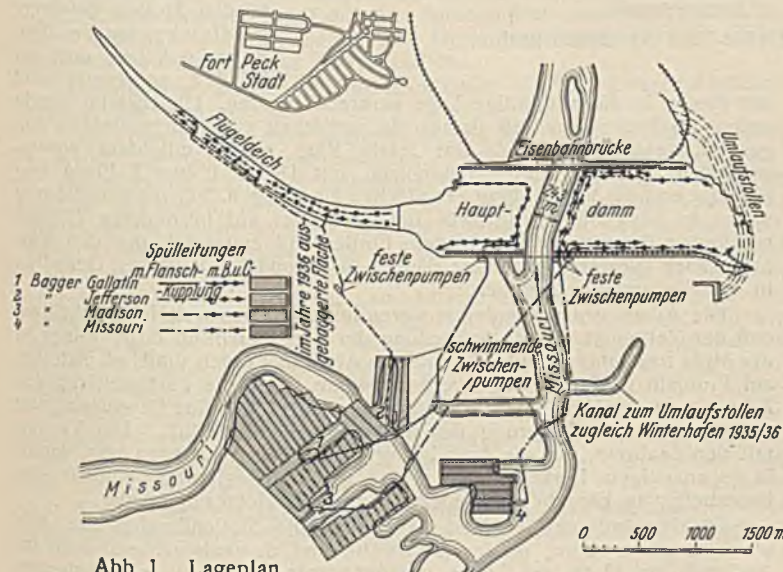


Abb. 1. Lageplan.

bereits beschrieben. Neben dem gigantischen Umfange der Arbeiten erregt auch ihre Durchführung berechtigtes Aufsehen, weil dabei zum Teil neuartige Bauvorgänge und Geräte Anwendung gefunden haben oder noch finden. Dies ist insbesondere beim Bau der vier Stollen der Fall, die am rechteitigen Ufer den Damm umfahren. Die Einläufe liegen nach Abb. 1 in einer Ebene etwa senkrecht zur Achse des Dammes, von hier wenden sich die Stollen in einem Linksbogen um die Wurzel des Dammes und münden nach Abb. 2 schräg gestaffelt in das Unterwasser. Ihre Länge ist deshalb verschieden, sie beträgt 1,64, 1,83, 2,02 und 2,21 km, zusammen also rd. 7,7 km. Etwa in der Achse des Dammes und 716 m unterhalb des Einlaufs ist in jedem Stollen ein 15,24 m weiter und 76 m tiefer Schächtschacht vorgesehen, 21,9 m davor liegt, wie Abb. 3 zeigt, je ein Schacht mit einem Notabschluß.

Ursprünglich wurden die Stollen mit einem Querschnitt nach Abb. 4 mit 7,92 m Lichtweite gebaut, die aber später eine Einschränkung auf 7,52 m erfuhr. Die vor der Änderung fertiggestellten Teile der Stollen 2, 3 und 4 wurden durch Vorbetonierung auf das neue Maß verengt. Die Richtstollen mit den für europäische Verhältnisse schon recht erheblichen Welten von $4,90 \times 4,25$ m lagen in der Mitte des Gesamtquerschnitts der Umläufe. Sie durchfahren einen dichten Schiefer, der bei Luftzutritt sich rasch zersetzt und deshalb sofort nach Frellegung beim Vortrieb oder Vollausschub mit drei aufgespritzten Lagen einer Asphaltlösung überzogen wird. Beim Richtstollenvertrieb wurde die Brust mit 43 Löchern in Längen von 2,75 m abgehört, nach der Sprengung wurde der Stollen nach amerikanischer Art mit einem fünfteiligen Sprengwerk und Sparrenzimmerung ausgebaut. Zur Lüftung wurden in jedem Stollen während des Vortriebs 125 m²/min Luft eingeblasen. Geschuttet wurde in den einzelnen Stollen mit $\frac{3}{8}$ -m³-Löffelbaggern von 75 PS, die über Kopf auf ein Band förderten. Das Förderband lief in einem besonderen fahrbaren Gerüst, das, wie Abb. 5 zeigt, den Raum für die darunter aufzustellenden Förderwagen frei ließ. Die Bestleistung im Vortrieb wurde im Stollen 3 in der Zeit vom 24. Januar bis 23. Februar 1934 mit 460 m in 89 Achtstundenschichten oder mit einem Monatsdurchschnitt von 5,15 m in der Schicht erreicht. Der größte Tagesfortschritt am 23. Februar 1934 betrug sogar 19,8 m.

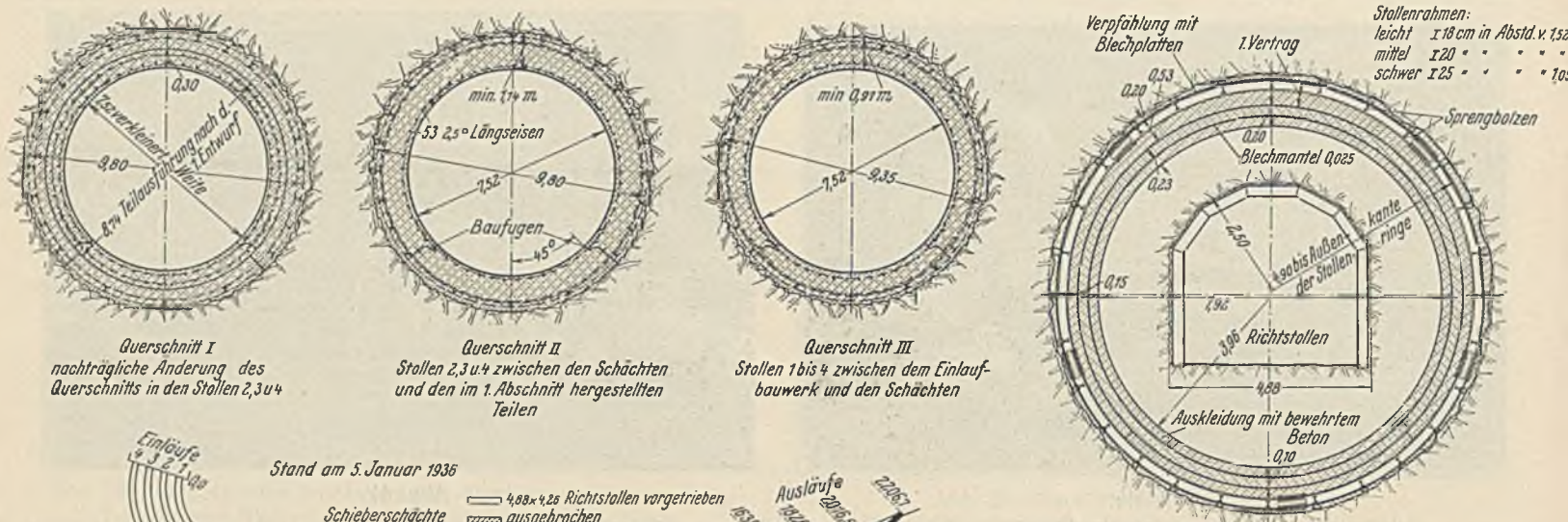


Abb. 4. Ursprünglich geplanter Querschnitt der Stollen.

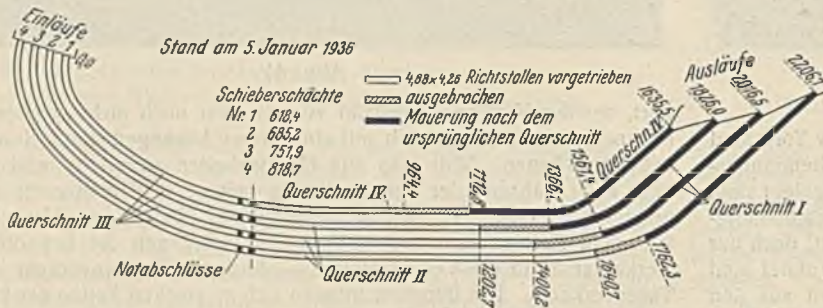


Abb. 2. Querschnitte der einzelnen Stollenabschnitte und Stand der Arbeiten am 5. Januar 1936.

Versuchsweise wurden auch zwei fahrbare Schrämmaschinen eingesetzt, die einen 10 cm weiten und 2,75 m tiefen Schlitz am Umfange des Richtstollenquerschnitts ausnehmen sollten. Der Versuch wurde aus verschiedenen Gründen, namentlich aber deshalb aufgegeben, weil wegen der bis vor Ort nötigen Zimmerung für das Ansetzen des Auslegers der Maschine kein Raum verblieb.

Der Vollausschub erstreckte sich anfänglich über den ganzen Querschnitt. Entgegen der Richtung des Vortriebs wurde dabei von den unteren Mündungen aus vorgegangen und nicht mit Holz, sondern mit stählernen Ringen aus 25 cm hohen I-Trägern ausgezimmert.

Die Bohrlöcher für den Vollausschub wurden in einer zur Stollenachse senkrechten Ebene von einer waagrecht liegenden Bohrsäule aus so angesetzt, daß sie unter 15° gegeneinander geneigt waren. In einem Querschnitt lagen dementsprechend 24 Bohrlöcher. Die Bohrsäule ruhte auf einem Wagen und konnte genau in die Stollenachse verbracht werden. Sie trug drei oder vier Bohrmaschinen in 1 bis 2 m Abstand, so daß ebenso viele Abschnitte von einer Stellung des Wagens aus gebohrt werden konnten. Gesprengt wurde aber jeweils nur ein Abschnitt, hierauf wurden sofort die stählernen Ringe eingesetzt. Die Bohrarbeit eilte dem Schießen etwa 250 bis 300 m voraus. Zum Nachnehmen des Profils und zum Einbringen der Ringe war ein besonderes 12 m langes, auf einer besonderen breiten Spur bewegliches Gerüst entworfen worden, das drei Bühnen in verschiedener Höhe trug, die auf Rollen lagerten und mit Druckluftpressen 3 m über das Gerüst vorgezogen werden konnten.

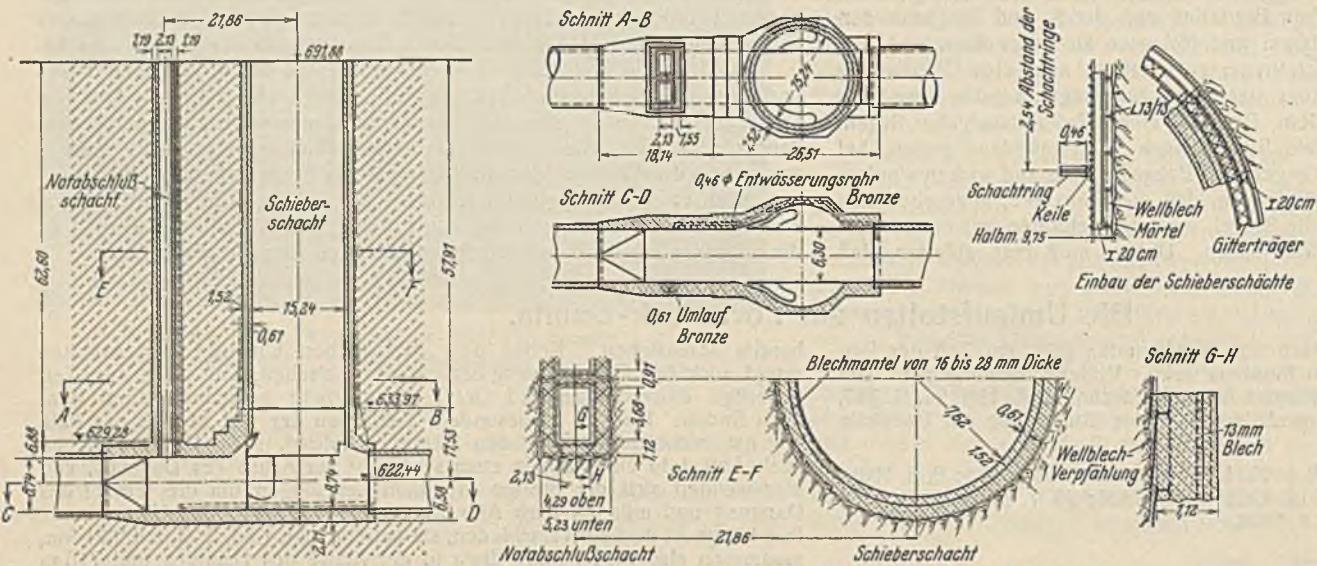


Abb. 3. Waagrechte und senkrechte Schnitte durch die Schieber- und Abschlußschächte.

Der Einbau der fünfteiligen Stahrlinge in Mittenabständen von 1,07 m ging so vor sich, daß die drei oberen Teile außerhalb des Stollens miteinander verschraubt, in den Stollen gefahren, auf die vorgezogene obere Bühne gehoben, dort auf Winden aufgesetzt und mit diesen in die endgültige Lage verbracht wurden. Gleichzeitig wurde unten geschüttet, so daß darauf die restlichen zwei Ringteilstücke eingesetzt werden konnten. Der letzte Ring wurde mit dem vorhergehenden an Stelle von Sprengbolzen mit 18 cm hohen I-Eisen verschraubt und die Verpfählung aus Blechen eingezogen. Für die Schutterung waren in allen Stollen je zwei nebeneinander auf besonderen Gleisen arbeitende Bagger mit angebaute Förderband angesetzt, die den Ausbruch über Trichter und weitere Bänder in besonderen fahrbaren Gestellen in die Förderwagen abgaben.

Die Arbeiten am Staudamm waren inzwischen so weit fortgeschritten, daß der Zeitpunkt für die Schließung der zum Durchfluß des Stromes in der Mitte frei gelassenen Lücke und die Ableitung durch die Umlaufstollen auf Frühjahr 1937 festgelegt werden konnte. Um die Fertigstellung der Arbeiten an den Umläufen bis dahin zu erreichen, war eine Beschleunigung und deshalb eine Änderung des Bauvorgangs erforderlich. Der Vertrag mit der Baufirma, der die Ausführung der Stollen übertragen war, wurde in gegenseitigem Einvernehmen gelöst, und die Regierung übernahm die Bauarbeiten in Eigenbetrieb unter Leitung der Heeresingenieure.

Die Planänderung bestand darin, daß die Stollendurchmesser, wie oben bereits erwähnt, in der Lichtweite und dementsprechend auch im Ausbruch um 41 cm auf 7,52 m verengt wurden und daß die Betonierung

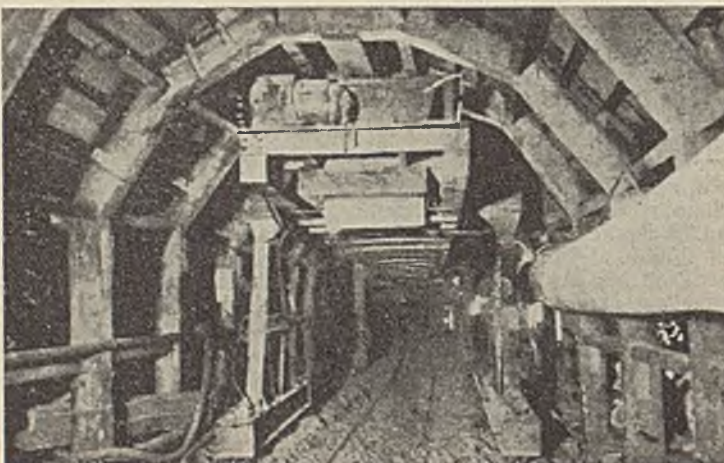


Abb. 5. Blick in den Richtstollen mit Förderband.

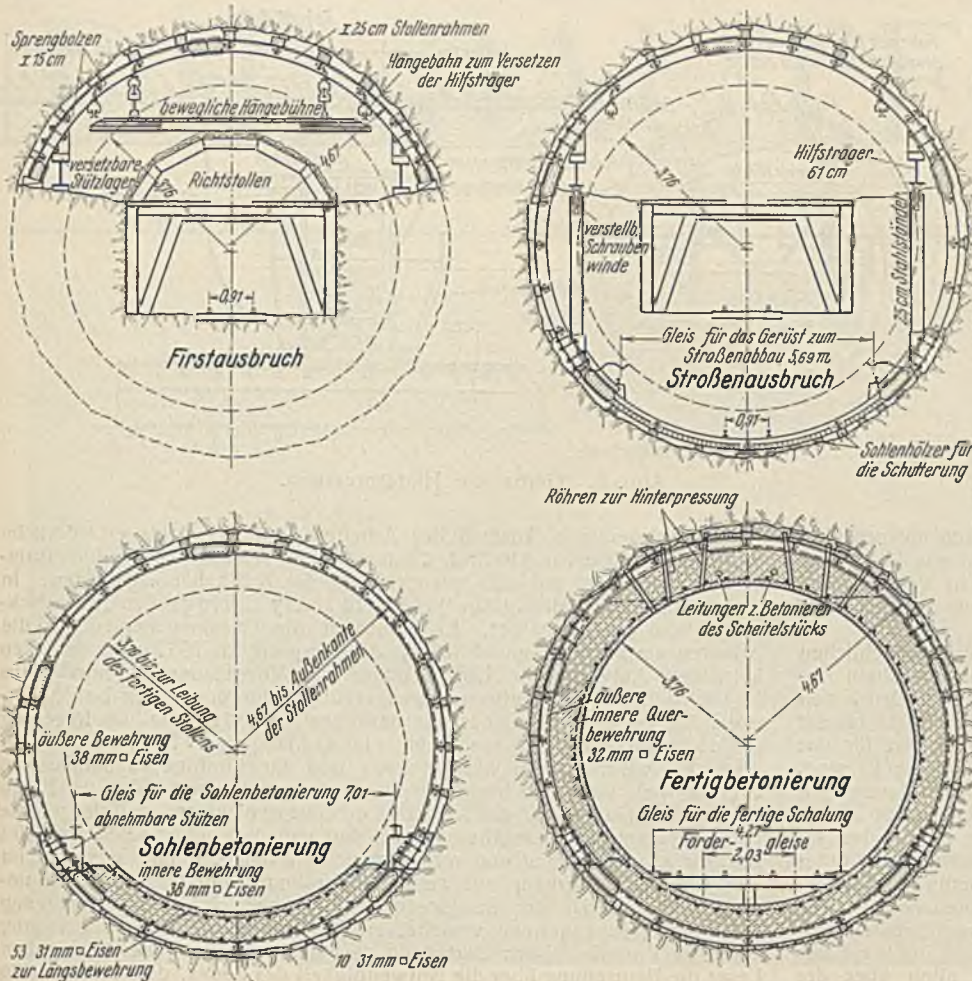


Abb. 6. Bauvorgang nach Übernahme der Arbeiten in Eigenbetrieb der Bauverwaltung.

nicht mehr in drei Lagen und einem dazwischenliegenden Stahlblechmantel, sondern in einem Zuge auf die ganze Dicke vorgenommen werden sollte. Dadurch ergaben sich die in Abb. 2 dargestellten Querschnitte und ihre Anwendung in den vier verschiedenen Stollen. Der größere Ausbruch nach Querschnitt II ist darauf zurückzuführen, daß bereits so viele Stahlringe mit der ursprünglichen Weite angeliefert waren, um die Stollen bis zu den Schächten damit auszurüsten. Erst von den Schächten bis zu den Einläufen findet auch der kleinere Ausbruchquerschnitt III Anwendung. Mit den angegebenen Änderungen erreichte der Vollausbuch am 18. Juni 1936 einen Fortschritt von zusammen 35,7 m in allen vier Stollen oder etwa 8,9 m auf einen Tag und Stollen.

Das oben beschriebene Verfahren für den Vollausbuch in einzelnen Scheiben über den ganzen Querschnitt wurde gleichfalls verlassen. An seine Stelle trat der Ausbruch in zwei Teilen im Strossenbau nach Abb. 6. Dabei wird zunächst im Richtstollen etwa in Kämpferhöhe eine Arbeitsbühne eingebaut, auf die die Ausbruchmassen fallen und von der aus sie dann durch einen Schlitz im Belag in die darunterstehenden Förderwagen abgestürzt werden. Das alte, ursprünglich für den Vollausbuch benutzte Gerüst konnte hierbei nicht mehr verwendet werden. Für den Ausbruch des oberen Querschnittsteils wurde etwa 1,50 m unter dem Scheitel der stählernen Einbauringe eine fahrbare Bühne aufgehängt. Von ihr aus wird die Brust abgebohrt, außerdem werden die zwei oberen Stahlringteile eingesetzt und mit den Sprengbolzen zunächst verschraubt. Beim Schließen wird die Bühne mit allen darauf verbleibenden Bohrhämmern und Bohrern nur zurückgeschoben.

Der Ausbruch des oberen Querschnittsteils eilt dem übrigen Ausbruch etwa 60 bis 90 m voraus.

Das Vorgehen bei dem letzteren ist nun ganz neuartig und besonders sinnreich. An den oberen Ringstücken sind Stützlagern angeschraubt, unter die 60 cm hohe stählerne Hilfssträger in Längen von 3 m eingezogen werden, mit denen, ähnlich wie bei der belgischen Bauweise, zwar nicht das Gewölbe selbst, sondern nur die Auszimmerung unterfangen wird. Dabei ruhen die Hilfssträger vorn auf der Sohle der Bogenausweitung auf Keilen auf, mit dem hinteren Ende ragen sie 3 bis 6 m in den voll ausgebrochenen Stollen hinein und stützen sich dort mit Stempeln und Spindeln gegen abnehmbare Lager an den unteren Ringteilen. So wie der Vollausbuch fortschreitet, werden vorn Hilfssträger angesetzt und mit den bereits liegenden verschraubt, hinten gleichermaßen aber ausgebaut, wenn die Ringe geschlossen sind.

Dieser Bauvorgang hat einen Vorläufer in der beim Bau des Kaiser-Wilhelm-Tunnels bei Cochem entwickelten Bauweise, bei der ähnliche Hilfssträger verwendet wurden, jedoch mit dem Unterschiede, daß die Zimmerung aus Holz bestand und die Unterzüge der Sparrenzimmer mit Streben auf die Hilfssträger abgestützt wurden, während hier die Sparren in Form der stählernen Ringe und mit den an ihnen befestigten

Stützlagern auf den Längsträgern in I-Form aufrufen. Außerdem sind die Ringe für sich so tragfähig, daß sie keiner weiteren Unterstützung bedürfen. Damit werden auch die großen freien Hohlräume geschaffen, wie sie Abb. 7 zeigt, die für die Anwendung des Eisenbetons und besonders auch der beweglichen Schalung im Tunnelbau so sehr erwünscht sind.

Auf besonderen, an den untersten Ringstücken angeschraubten Lagern sitzen mit 5,7 m Spurweite die Schienen für die fahrbaren Gerüste zum Bohren der unteren Querschnittsteile. Sie sind durch Umbau der alten Bohrergerüste entstanden und überbrücken den Raum für Bagger, Förderband und Förderbahn.

Die Stahlringe werden mit einbetoniert. Da sie somit einen Teil der Bewehrung bilden, müssen die einzelnen Teile so fest miteinander verbunden sein, daß bei wechselnder Beanspruchung, also bei leeren oder vollen Stollen keine Bewegung eintreten kann. Alle verschraubten Stöße werden deshalb nachträglich verschweißt. Die einzelnen Stäbe der weiteren Bewehrung werden außerhalb der Stollen gebogen.

Die Betonierung, die mit dem Fortgang des Ausbruchs Schritt hält, erstreckt sich zunächst nur auf etwa ein Viertel des Umfangs über die Sohle: Der Beton wird in Anlagen an den unteren Stollenmündungen gemischt und nur von dieser Seite her mit Zügen zu vier Kübeln mit Bodenklappen und je 1,5 m³ Inhalt auf Plattformwagen zugeführt. Die Kübel werden mit Winden gehoben und in Trichter über den Betonkanonen entleert.

Die elektrischen Lokomotiven zur Förderung des Ausbruchs und des Betons sind sowohl für Stromzuführung durch Fahrdrabt wie auch für Speicherbetrieb eingerichtet. Dies hat den Vorteil, daß unter dem Fahrdrabt stillstehende Lokomotiven ihre Speicherbatterien während der Wartezeiten aufladen können und so Zeit sparen.

Für die Widerlager- und Gewölbebetonierung auf die restlichen drei Viertel des Querschnitts werden ebenso wie für die Sohlenstücke 21 m lange Stahlformen verwendet. Auf jeder Seite einer Form befinden sich zwei Reihen von je fünf Öffnungen, deren obere gerade über Kämpferhöhe liegt. Durch diese Öffnungen wird der Beton für die Widerlager von einem besonderen fahrbaren Gerüst aus eingebracht, unter dem die Fördergleise durchführen und das zwei Betonkanonen von je 0,5 m³ Inhalt und darüber zwei 1,5-m³-Ladetrichter trägt, in denen die mittels Winden hochgezogenen Förderkübel ihren Inhalt entleeren. Das Betoniergerüst ist in Abb. 7 im Hintergrunde sichtbar.

Betoniert wird in etwa 0,9 m hohen Schichten, und zwar gleichzeitig in beiden Widerlagern bis auf die Höhe der oberen Öffnungen in den Formen. Die einzelnen Teile der Leitungen sind mit Schnellkupplung untereinander verbunden, so daß sie beim Wechsel der Füllöffnungen in den Stahlformen rasch verkürzt oder verlängert werden können. Nur beim Betonieren der Gewölbe wird das Betonzuführungsrohr in seiner ganzen Länge über dem Scheitel durch eine Öffnung in der Schalung für die Stöße der einzelnen Abschnitte mitsamt dem ganzen Betoniergerüst durch eine Lokomotive vor- und zurückgezogen.



Abb. 7. Blick in einen fertig ausgebrochenen und mit Eisen auszimmertern Stollen, zwischen den Ringen Bewehrungseisen.

Alle vier Tage wird ein Abschnitt in jedem Stollen fertig betoniert, so daß sich in allen vier Stollen zusammen ein täglicher Fortschritt der Betonierung von 21 m Länge ergibt.

Um trotz des Schwindens des Betons einen dichten Anschluß an das Gebirge zu erzielen, wird das Gewölbe nachträglich in zwei Druckstufen mit Mörtel hinterpreßt. Hierzu werden die nach dem Ausschalen der Stirnwände der einzelnen Abschnitte zwischen dem Beton und dem Gebirge noch vorhandenen Zwischenräume satt ausgemauert. Hierauf werden durch das Gewölbe hindurch Löcher in Gruppen zu zwei und fünf Stück in Abständen von 4,5 bis 7,5 m gebohrt und Röhren in diese Löcher eingeführt (vgl. hierzu Abb. 6). Die Löcher in den Zweiergruppen stehen senkrecht und je 0,6 m seitlich der Gewölbmitte. Sie dienen zur Entlüftung beim Auspressen und müssen deshalb bis an das Gebirge heranreichen. In den Fünfergruppen soll durch die beiden oberen Löcher ebenfalls die Luft abgeleitet werden, durch die drei übrigen wird der Mörtel eingepreßt. Alle fünf Löcher liegen in einem Querschnitt senkrecht zur Stollennachse und so, daß die äußeren etwa 35° zur Mittellinie geneigt sind, das fünfte Loch ist zwischen letzteren und den oberen abwechselnd auf der rechten oder linken Hälfte gebohrt. In Abständen von 15 m wird eines der Entlüftungslöcher 3 m tief ins Gebirge hinein gebohrt, um etwaige Klüfte oder Setzungen und daraus entstandene Spalten festzustellen.

Die Hinterpressung etwa nach Art der bei uns gebräuchlichen Wolfsholzschalen Tunnelrückenbetonierung schreitet in den einzelnen Abschnitten von den unteren nach den oberen Enden mit einem Druck von etwa 4 kg/cm² fort. Auch hierzu wird ein besonderes fahrbares Gerüst nach Abb. 8 benutzt, auf dem ebenfalls wie auf dem Gerüst für das Betonieren der Widerlager und Gewölbe Betonkanonen aufgestellt sind. Bei jedem Rohranschluß wird so lange gepumpt, bis das betreffende Loch keinen Mörtel mehr aufnimmt. Ist ein Abschnitt mit Niederdruck hinterpreßt und ist der Beton in den Löchern eben erhärtet, so werden sie wieder aufgebohrt und der Vorgang mit etwa dem dreifachen Druck und unter Zuhilfenahme einer mit Preßluft betriebenen Kolbenpumpe wiederholt. Dabei wird in den einzelnen Abschnitten von oben nach unten vorgegangen und auch durch die im ersten Arbeitsvorgang nicht ausgepreßten Entlüftungsröhren Mörtel eingedrückt. In den Teilen der Stollen, die ursprünglich für die dickere Betonierung ausgebrochen waren, blieb über der Schalung genügend Raum, um dort vor dem Betonieren Röhren für die Hinterpressung einlegen zu können, so daß in diesen Abschnitten keine besonderen Löcher durch das Gewölbe gebohrt zu werden brauchten.

Die 76 m tiefen, im Ausbruch 18,3 m weiten Reglerschächte sowie die davorliegenden Schächte für die Notabschlüsse nach Abb. 3 konnten ohne Sprengarbeit lediglich mit Hilfe von Bohrhämmern abgeteuft werden. Neu war in den Reglerschächten die Verwendung von „bulldozer“ genannten Maschinen, die etwa so wie Schneeräumer den Schnee wegschieben, hier die Ausbruchmassen den 2,45 x 2,45 m weiten Richtschächten zuschoben, unter denen wie beim englischen Einschnittsbetrieb die Förderwagen aufgestellt wurden. Die Verpfählung der Schächte aus Wellblech stützt sich mit waagrecht liegenden L-Eisen gegen senkrechte L-Träger, die ihren Druck auf genietete Schachtringe übertragen. Die Wellbleche werden möglichst bald mit Mörtel hinterpreßt, um das Gebirge auf den ganzen Schachtmfang abzustützen. Dadurch wird Bewegung im Gebirge und daraus entstehender Druck verhindert.

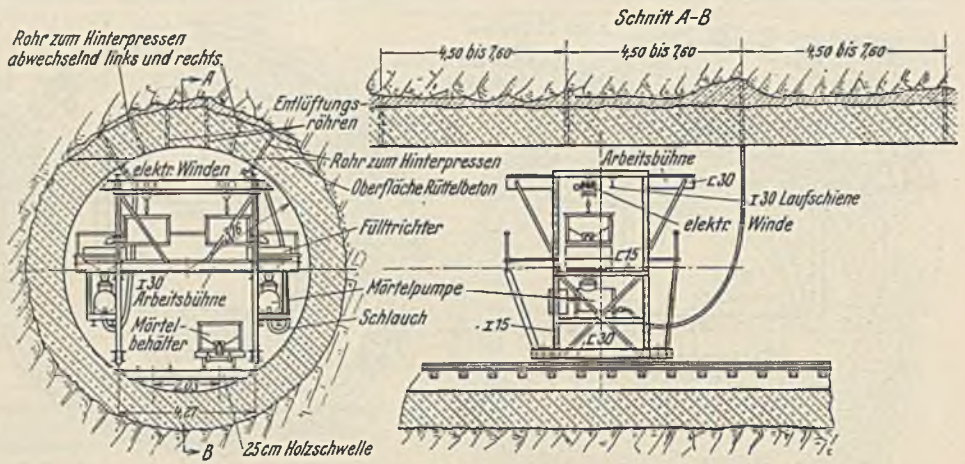


Abb. 8. Gerüst zur Hinterpressung.

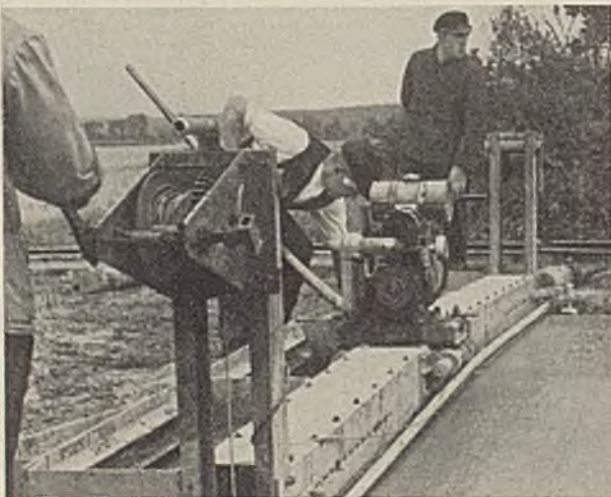
Das riesenhafte Ausmaß der Arbeiten und der dafür erforderliche Aufwand in Höhe von 110 Mill. £ hat selbst in Amerika die Aufmerksamkeit weiter Kreise auf sich gezogen und die Kritik herausgefordert. In einem Aufsatz in Railway Age²⁾ bespricht Henry E. Riggs den „Fort Peck-Damm und die Schifffahrt“. Er berechnet die Gesamtausgaben für die Arbeiten am Missouri einschließlich der Talsperre zu 198 Mill. £ und den jährlichen Aufwand für Unterhaltung und Verzinsung zu mindestens 11,4 Mill. £. Diesen Aufwendungen stellt er die durch den Bau zu erzielenden Vorteile gegenüber, die darin bestehen, daß durch die Regelung der Hochwasserführung ein Gebiet im Umfang von 81 700 acres hochwasserfrei wird. Der Gewinn hieraus und für künftige Ersparnisse an Uferunterhaltung decke höchstens einen Aufwand von 10 Mill. £. Einen erheblichen Nutzen für die Schifffahrt erkennt er nicht an, weil der private Handelsverkehr auf dem Missouri mit den von ihm berechneten 100 000 t im Jahr an sich gering und nicht entwicklungsfähig, mindestens aber im Vergleich zum Verkehr auf anderen amerikanischen Wasserstraßen unerheblich sei. Da der Bau weder Einrichtungen für Wasserversorgung noch für Kraftgewinnung vorsehe, ergebe er auch in dieser Beziehung keinerlei Vorteile. Nach Darlegung dieser Verhältnisse überläßt er dem Leser die Beurteilung über die Notwendigkeit des Baues, dem er immerhin seine Anerkennung als technische Leistung nicht versagen kann. Er übergeht aber in seiner Darlegung vollständig den Umstand, daß der Bau der Talsperre in erster Linie auch zur Bekämpfung der Arbeitslosigkeit in Angriff genommen wurde. Inwieweit er diesen Zweck erfüllt hat, mag daraus ersehen werden, daß trotz Einsatz von vier Riesenbaggern und vieler anderer Großgeräte dauernd 5000 bis 7000, zeitweise bis zu 10 000 Mann unmittelbar auf der Baustelle beschäftigt waren. Rechnet man dazu entsprechend den Feststellungen des amerikanischen Büros für Arbeitsstatistik³⁾ die 2 1/2-fache Zahl als außerdem mittelbar in den Hilfszweigen des Baugewerbes in Wäldern, Gruben, Zechen, Walzwerken und Fabriken Beschäftigten, so ergibt sich, daß durch den Bau des Fort Peck-Dammes dauernd etwa 25 000 Mann mehrere Jahre, über kürzere Dauer sogar bis zu 35 000 Mann in Arbeit und zu Brot gekommen sind. Hm.

²⁾ Railway Age 1936 vom 31. Oktober.

³⁾ Eng. News-Rec. 1936 vom 10. Dezember, S. 838.

Vermischtes.

Glättbohle zum Schließen von Betondecken. Wenn beim Herstellen von Betondecken auf Straßen oder Radfahrwegen Verdichtungsgeräte kleinen Ausmaßes verwendet werden, z. B. Schwingungsrüttler mit kleinen Grund-



Schwingglättbohle zum Behandeln von Betonoberflächen.
Bauart Heinrich Frisch.

platten¹⁾, so bereitet die Behandlung der Oberfläche mit denselben Maschinen gewisse Schwierigkeiten. Es ist daher von Heinr. Frisch eine neue Bohle zum Abstreifen, Verdichten und Glätten der Oberschicht entwickelt worden (s. Abb.), die aus einem über die Straßenbreite reichenden

Balken aus Eisen mit dem Schwingungserzeuger gebildet wird. In der Mitte hat der Balken ein Gelenk, durch das verschiedene Straßenneigungen (Sattelform) einstellbar sind. Das Verschieben der Bohle auf den Schalungen geschieht durch zwei Winden auf beiden Seiten von Hand. Die von den Trommeln aufgewickelten Seile sind unten über Sellrollen geführt und in einiger Entfernung an den Schalungen befestigt. Zum Antrieb der außermittig umlaufenden Schwingmassen dient ein Benzinmotor mit Drehzahlregler oder ein Elektromotor. Damit der Motor nicht mitschwingt, ist er in eine Dämpfungseinrichtung eingebaut. R.—

Schwingungszahl 3600/min
Vorschub 0,7 bis 1 m

Länge m	Betriebsgewicht mit Benzinmotor kg
3,2	475
4,2	565
5,2	655
6,2	745
7,2 bis 7,7	835

¹⁾ Bautechn. 1936, Heft 3, S. 47.

INHALT: Die Kanallisierung des Oberpegels. — Anforderungen und Durchbildung großstädtischer Verkehrsbauewerke, gezeigt am Beispiel von New York. (Schluß.) — Die Umlaufstollen am Fort Peck-Damm. — Vermischtes: Glättbohle zum Schließen von Betondecken.