

# DIE BAUTECHNIK

16. Jahrgang

BERLIN, 14. Januar 1938

Heft 2

Alle Rechte vorbehalten.

## Die Arbeiten der Reichswasserstraßenverwaltung im Jahre 1937.

Von Ministerialdirektor Dr.-Ing. ehr. Gährs.

Die lebhafteste Bautätigkeit an den Reichswasserstraßen konnte 1937 in verstärktem Maße fortgesetzt werden, so daß wiederum erhebliche Fortschritte in der Verbesserung und im Ausbau des deutschen Wasserstraßennetzes zu verzeichnen sind. Der große Umfang der Arbeiten ergibt sich schon aus dem Umstande, daß im Haushaltsplan 1937 für einmalige Ausgaben 166,3 Mill. RM bereitgestellt wurden gegenüber 125,4 Mill. RM für 1936. An wichtigen Bauausführungen in den einzelnen Bezirken sind hervorzuheben:

### A. Seewasserstraßen.

#### 1. Neuer Lotsenwachturm in Pillau.

Die vielseitigen, der Schifffahrt dienenden Aufgaben des Pillauer Lotsenamtes mußten bisher von mehreren örtlich getrennt liegenden Stellen aus ausgeübt werden. Um diese Aufgaben an einer Stelle zusammenzufassen, ist ein neues Lotsengebäude errichtet worden. Es enthält im wesentlichen einen großen Raum für die Fahrtleitung des Seekanals, einen Lotsenausguck, Tagesaufenthalträume und Übernachtungsräume für die wachhabenden Lotsen und

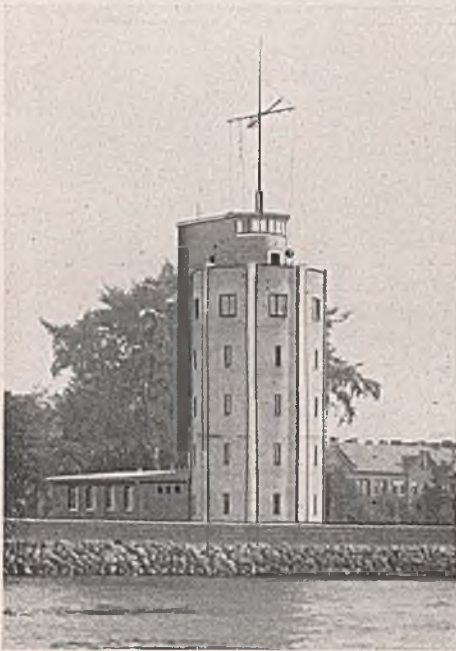


Abb. 1. Lotsenwachturm in Pillau.

die auf Rückfahrt wartenden Königsberger Lotsen und die erforderlichen Signaleinrichtungen (Abb. 1).

Der runde Bauteil hat einen Durchmesser von 8,30 m und ist von der Kellersohle bis O.-K. Brüstung 18,25 m hoch. Er ruht mitsamt dem angebauten Treppenhaus auf einer Eisenbetonplatte, die auf vier Senkbrunnen aus Eisenbeton von je 3,70 m äußerem Durchmesser, 40 cm Wanddicke und 7,30 m Tiefe gegründet ist. Der runde Teil ist aus Eisenbeton in Gleitschalung hergestellt worden. Dieser Bauvorgang dauerte sieben Tage bei durchgehender Arbeitszeit. Abb. 2 zeigt den Bauzustand am Morgen des vierten Tages.

Das Treppenhaus ist aus Hartbrandsteinen gemauert, ebenso ein landseitig vom Turm und Treppenhaus befindlicher niedriger Anbau, der

auf einer Eisenbetonplatte gegründet ist. In diesem Anbau befinden sich die beiden Tagesaufenthalträume. Im Erdgeschoß, 1., 2. und 3. Obergeschoß des Turmes sind je drei Schlafräume mit je zwei Betten, ein Waschraum und ein Abort untergebracht. Die Fahrtleitung befindet sich im 4. Obergeschoß; dieser Raum nimmt die ganze Grundfläche des Turmes ein. In dem obersten Stockwerk versieht der Lotsenausguck seinen Dienst. Der Turm wird überragt von einem Signalmast mit Raa, an dem die Signale für das Befahren des Seekanals und die Stromrichtung im Seetief angezeigt werden.

Der Bau ist im Juli 1936 begonnen und am 1. Juli 1937 in Betrieb genommen worden.

#### 2. Seedienstbahnhof Swinemünde.

In ähnlicher Weise wie in Pillau hat es sich auch in Swinemünde als notwendig erwiesen, die Verkehrseinrichtungen für den Übergang der Reisenden von den Schiffen des Seedienstes Ostpreußen zur Reichsbahn und umgekehrt der sehr erheblichen Steigerung des Verkehrs anzupassen. Mit Rücksicht auf die Begrenztheit des zur Verfügung stehenden Raumes mußte aber von der Erbauung eines besonderen Empfangsgebäudes abgesehen werden. Statt dessen wurde eine überdachte Bahnsteiganlage geschaffen. Die Bahnsteigüberdachung besteht aus einseitigen, stählernen Stützen und hat eine Länge von 86 lfdm. Der Bahnsteig selbst hat 9,6 m Breite und ist in der Mitte längsgeteilt, um Reichsbahn- und Seedienstbahnsteig zu trennen. Der Binderabstand der Bahnsteigüberdachung beträgt 9 m. Auf dem Bahnsteig ist ein Abfertigungsgebäude von 3 × 16 m Grundfläche errichtet. Es enthält: Fahrkartenraum, Paßprüfstelle, Gepäckaufbewahrung und Lautsprecherzelle. Eine umfangreiche Lautsprecheranlage sorgt für die Unterrichtung der Reisenden (Abb. 3).

Als Besonderheit der Bauausführung ist die Verladeeinrichtung für Kraftwagen zu erwähnen, die auf den Dampfer „Tannenbergl“ übergehen.

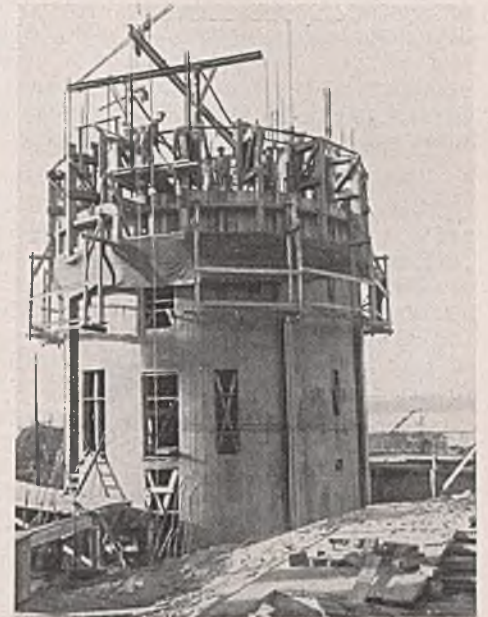


Abb. 2. Lotsenwachturm in Pillau. Zustand des Gleitbaues am 4. Tage morgens.



Abb. 3. Seedienstbahnhof Swinemünde.

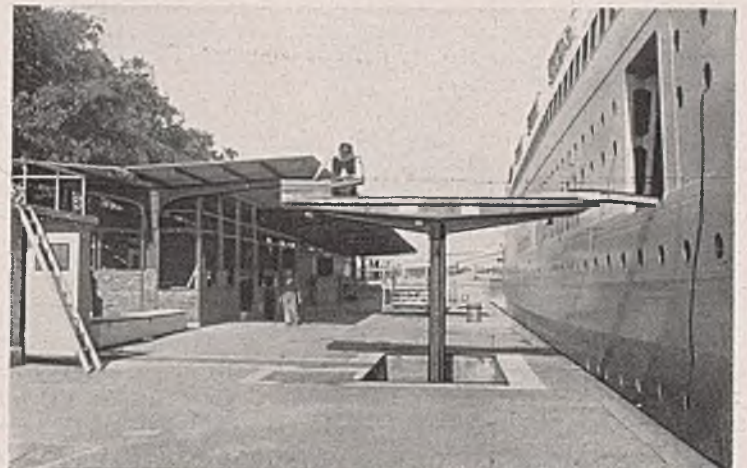


Abb. 4. Seedienstbahnhof Swinemünde.

Während bei den übrigen Fahrzeugen des Seedienstes die Verladung von Kraftwagen noch durch die eigenen Hebezeuge der Schiffe geschieht, ist für den Dampfer „Tannenberg“ eine besondere elektrisch betriebene Hebebühne erbaut, die es ermöglicht, die Kraftwagen auf einer genügend großen Plattform bis zur Höhe der Einfahrtluke des Dampfers „Tannenberg“, insgesamt etwa 3 m, hochzuheben. Während der Hebung wird die Plattform der Hebebühne um 90° gedreht, so daß die aus Gründen des Raummangels parallel zum Kai anfahrenen Kraftwagen nach beendeter Hebung senkrecht über eine vor der Ladeluke des Schiffes angebrachte kurze Brücke in das Innere des Schiffes einfahren können, wo sie sofort auf den für die Verteilung der Kraftfahrzeuge in den Kraftfahrzeughallen gebauten Fahrstuhl des Dampfers gelangen (Abb. 4).

Für das Entleeren und Füllen der Kraftfahrzeuge, die an Bord des Dampfers keine Betriebsstoffe enthalten dürfen, ist neben dem eigentlichen Bahnsteig eine besondere Tankstelle geschaffen worden.

### 3. Verlängerung der Ostmole an der Dievenowmündung!

Die bereits im Vorjahre beschriebene Verlängerung der Ostmole der Dievenowmündung<sup>1)</sup> ist 1936 auf 110 lfdm durchgeführt worden. Die restliche Strecke von rd. 94 lfdm wurde 1937 hergestellt und damit die Gesamtbauausführung beendet. Zur Sicherung der einlaufenden Schifffahrt wird der neue östliche Molenkopf in gleicher Weise wie bisher der westliche ein besonderes Molenfeuer erhalten. Die Oberkante des Molenkopfes wird auf 2 m über GW gelegt, während die Oberkante der übrigen Molen nur auf 1 m über GW angeordnet ist.

### 4. Verbesserung des westlichen Stralsunder Fahrwassers.

Das vom Hafen Stralsund durch den Strelasund, die Vierendehrinne und den Gellenstrom westlich Hiddensee in die freie Ostsee führende „westliche Stralsunder Fahrwasser“ wurde bisher auf 4 m Tiefe unter MW gehalten. Die Schifffahrt zwischen Stralsund und dem Westen (85% des Stralsunder Hafenverkehrs) konnte bisher mit tiefergehenden Schiffen nur das östliche, 5,50 m tiefe Fahrwasser benutzen. Die Fahrt um Rügen ist aber bei stürmischem Wetter und Nebel gefahrvoll und auch rund 70 Seemeilen länger als durch das westliche Fahrwasser.

Trotz der geringeren Wassertiefen im westlichen Fahrwasser waren die Baggerarbeiten hier weit umfangreicher als im östlichen, weil die an der gesamten Ostseeküste von Westen nach Osten gerichteten Sandwanderungen naturgemäß das westliche Fahrwasser dauernd unmittelbar treffen. Die über die Sandbank Bock hinweg wandernden Sände lagerten sich im Gellenstrom, in der Barhofter und in der Vierendehrinne wie in Sandfängen ab und mußten alljährlich durch Baggerung beseitigt werden, um die Fahrrinne zu erhalten. Im Lageplan (Abb. 5) sind die früheren Sandwanderungen durch Pfeile in ihren Hauptrichtungen schematisch gekennzeichnet. Zu den von West nach Ost von der Halbinsel Zingst über die Sandbank Bock wandernden Sänden kommen noch die mit dem Nordsüdstrom an der Insel Hiddensee entlang getragenen Sandmassen, die aus dem Abbruch des Dornbusch, dem diluvialen Nordkern der Insel mit seiner 4 km langen und bis zu 70 m hohen, meist sandigen Steilküste herkommen.

Das „Westliche Stralsunder Fahrwasser“ soll innerhalb von fünf Jahren von 1937 bis 1941 von 4 auf 6 m unter MW vertieft werden. Hierzu stehen ein Bagger und ein Spüler von je 200 m<sup>3</sup> Stundenleistung nebst sonstigem Zubehör zur Verfügung, womit in zwei Schichten gearbeitet wurde. 1937 wurde bereits eine Wassertiefe von 5 m unter MW hergestellt.

Der gewonnene Baggerboden (rd. 400 000 m<sup>3</sup>/Jahr) wird am Südost- und Ostrande der Sandbank „Bock“ derart aufgespült, daß im Grundriß eine hufeisenförmige Spülfläche entsteht (s. Abb. 5). Die wandernden Sände können dann bei ihrer Wanderung über die Sandbank Bock hinweg nicht mehr wie bisher unmittelbar in die Fahrrinne gelangen, sondern werden von der Spülfläche aufgehalten und, wie erwartet wird, sich größtenteils in den beiden großen Fangarmen der Spülfläche ablagern.

Der natürliche Vorgang der allmählichen Auflandung der Sandbank Bock in Verlängerung der Halbinsel Zingst wird dadurch voraussichtlich erheblich beschleunigt werden.

Die hufeisenförmige Spülfläche, mit deren Aufspülung bereits im Rahmen der Unterhaltungsbaggerungen im Jahre 1934 begonnen wurde, ist am Südostrande der Sandbank Bock in einer Länge von rd. 2 km bis zum Anschluß an eine früher aufgespülte Fläche bereits fertiggestellt. Am Ostrande ist sie bisher rd. 800 m nach Norden aufgespült. Dieser Nordarm der Spülfläche soll auf 2 km Länge weiter vorgespült werden und an der Nordspitze in eine Bühne auslaufen, die dem zu erwartenden starken Spülstrom um die Nordspitze herum widerstehen kann.

Die Krone der Spülfläche wird auf 2 m, in der Südoststrecke bis auf 2,50 m Höhe über MW gebracht. Ihre beiderseitigen Böschungen behalten die beim Spülen entstehende flache Neigung von 1:30 bis 1:40 je nach Art des mehr oder weniger tonhaltigen Sandbodens. Die frische Spülfläche wird sofort nach Herstellung der Sollhöhe mit Strandgras und Strandhafer bepflanzt, um den Sand festzulegen, und später mit Mischwald aufgeforstet. Die ersten Forstpflanzungen sind im Frühjahr 1937 bereits angelegt.

<sup>1)</sup> Bautechn. 1937, Heft 2.

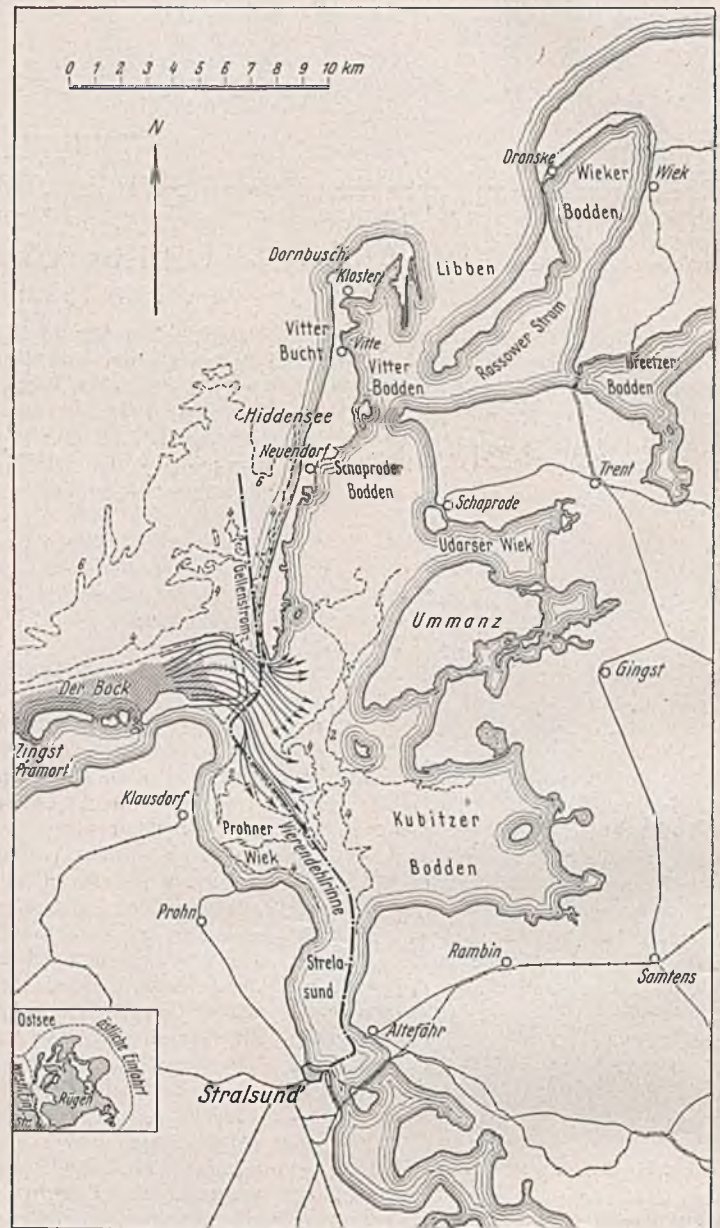


Abb. 5. Lageplan des westlichen Stralsunder Fahrwassers.

### 5. Uferschutzbauten an der Ostseeküste.

Gleichzeitig mit den Bagger- und Spülarbeiten am Fahrwasser sind die Bühnenbauten am Strand der Insel Hiddensee auf der Strecke von Neuendorf bis südlich des Quermarkenfeuers Gellen fortgesetzt worden. Im Anschluß an eine in den Jahren 1935 bis 1937 ausgeführte Gruppe von 39 Stück einreihigen Pfahlbühnen sind an deren Südense südlich des Quermarkenfeuers Gellen weitere zehn Bühnen gleicher Bauart hergestellt, um die an der Insel nach Süden wandernden Sände aufzufangen und zur Aufhöhung des Strandes und der Vordüne nutzbringend festzuhalten.



Abb. 6. Bau der Stahlpundwandbühnen vor dem Steilufer von Hiddensee.



Abb. 7. Bau des Steindammes an der Hücke am Steilufer Hiddensee.

Das bisher völlig ungeschützte Steilufer der Insel Hiddensee befindet sich in ständigem Rückgang (etwa 1,50 m im Jahresdurchschnitt) und würde auf die Dauer den völligen Verlust der in ihrer Urwüchsigkeit und Eigenart herrlichen Insel Hiddensee zur Folge haben. Um diesen Abbruch und den von ihm ausgehenden Sandwanderungen Einhalt zu gebieten, werden zunächst an den gefährdetsten und für den Bestand der Insel wichtigsten Uferstrecken Schutzwerke errichtet, deren Bau wegen der Unzugänglichkeit der Baustellen große Schwierigkeiten bietet.

Nördlich des Leuchtturms Dornbusch am 72 m hohen Swantberg wird eine Bühnengruppe, die aus zehn Stahlspundwandbuhnen und acht Steinbuhnen besteht, auf einer insgesamt rd. 1500 m langen Uferstrecke hergestellt (Abb. 6). Die Stahlspundwandbuhnen sind für den Teil mit mergeligem, die Steinbuhnen für den mit steindurchsetztem, hartem See-Grund vorgesehen. Die Länge der Stahlbuhnen beträgt rd. 80, die der Steinbuhnen rd. 50 m. Die Streichlinie wird i. M. bis zur 2,50-m-Tiefenlinie vorgestreckt. Die Bühnenkrone liegt 0,50 m über MW. Die Landanschlüsse aus Findlingsteinen binden auf 1,75 m Höhe in das Steilufer ein. Zehn Stahlspundwandbuhnen sind unter Verwendung von Klöckner- und Larssen-Profilen im Sommer und Herbst 1937 gerammt worden. Die Steinbuhnen werden mit Rücksicht auf die gefährdete Lage der Baustelle und die schwierige Anfuhr der Steine über See und deren Anlandbringen erst in der besten ruhigen Jahreszeit im Frühjahr und Sommer 1938 ausgeführt.

Den westlichen Punkt des Steilufers bei Kloster, der „Hücke“ genannt wird, bildet ein verhältnismäßig widerstandsfähiger Mergelklotz. Er hat den Angriffen der See besser standgehalten als die nördlich anschließenden Sandstrecken des Steilufers, ist aber jetzt infolge des stärkeren Rückganges der Anschlußstrecken den Angriffen der See besonders ausgesetzt. Hier wird ein Steindamm auf Faschinsinkstücken von 300 m Länge gebaut (Abb. 7 u. 8), dessen Fuß durch vier Steinbuhnen von je 50 m Länge gesichert werden soll (Abb. 9). Die Grundlage des Steindammes besteht bis 0,50 m über MW aus Ostseefindlingen. Der Damm selbst mit seiner 1 m breiten Krone auf 2,80 m über MW wird im Frühjahr und Sommer 1938 aus gebrochenen Granitsteinen aufgesetzt. Von den vier vor dem Wall geplanten Steinbuhnen sind zwei Stück ausgeführt worden.

Die Spundwand- und Steinbuhnen sowie der Steindamm vor dem Steilufer werden im Elgenbetrieb hergestellt, da Unternehmer für die mit



Abb. 9. Bau einer Steinbuhne vor dem Steindamm an der Hücke.

großem Risiko verbundene Ausführung nicht zu annehmbaren Bedingungen zu gewinnen waren.

Der Ausbau der Bühnenanlage auf der Insel Usedom zwischen Zempin und Kölpinsee<sup>1)</sup> ist im Jahre 1937 planmäßig weitergeführt worden. Die 1936 hergestellten Bühnenverlängerungen bei Koserow haben auf die Verbreiterung und Erhöhung des Strandes bereits vorzügliche Wirkung gehabt. Die Strandbreite hat im Bereich der 1936 durchgeführten Arbeiten im Mittel um etwa 10 m zugenommen.

Die Fortsetzung der Bauarbeiten hat 1937 bei Kölpinsee begonnen. Im Rahmen der bereitgestellten Mittel wurden im Jahre 1937 insgesamt neun Bühnen auf einer Küstenstrecke von 1350 m vor Kölpinsee erbaut, die eine Länge von insgesamt rd. 900 lfdm haben. Die Bühnen werden den neuesten Erfahrungen entsprechend als einfache einreihige Pfahlbuhnen aus Holz hergestellt. Die Bühnenoberkante wird 0,50 m über GW gelegt.

Nach Fertigstellung dieser Arbeiten bleibt noch das Mittelstück zwischen den Anlagen der Jahre 1936 und 1937 herzustellen. Die Sicherung der Gesamtstrecke wird planmäßig fortgeführt werden.

#### 6. Kaiser-Wilhelm-Kanal.

Im Laufe der Jahre ist eine nicht unerhebliche Versandung bzw. Verschlickung des Kanals eingetreten, durch die die nutzbare Schifffahrtiefe wesentlich vermindert worden ist. Bisher konnte das in Kauf genommen werden. Der zunehmende Verkehr großer Schiffe erfordert aber nunmehr die Wiederherstellung des Sollprofils bis zur planmäßigen Tiefe von 11,33 m. Mit den Arbeiten ist im Laufe des Jahres 1937 begonnen worden. Sie werden etwa zwei bis drei Jahre erfordern.

In dem Vorhafen der Kanalschleuse bei Brunsbüttelkoog sowie in dem Brunsbüttelkooger Binnenhafen sind regelmäßig bedeutende Mengen von Schllick zu baggern. Dieser Schllick wurde früher in der Elbe verkippt. Abgesehen davon, daß die Gefahr bestand, daß dieser Schllick nicht fest zur Ablagerung kam, sondern wiederum an anderer Stelle in das Fahrwasser eintrieb und daraus entfernt werden mußte, ging dieser für die landwirtschaftliche Nutzung wertvolle Stoff verloren. Seit einigen Jahren ist mit großem Erfolg nunmehr dieser Schllick zur Verbesserung tiefliegender und minderwertiger Böden innerhalb des

<sup>1)</sup> Bautechn. 1937, Heft 2, S. 21.



Abb. 8. Bau des Steindammes vor der Hücke am Steilufer Hiddensee. Hinten Gerüststramme, davor Faschinenbühne und Steinversetzkran.



Abb. 10. Verbindungsschleuse im Gieselaukanal von der Eiderseite gesehen.

Kanalgebietes durch Aufspülung verwendet worden. Hierüber wird demnächst in der „Bautechnik“ besonders berichtet werden.

Der Verbindungskanal zwischen der Eider und dem Kaiser-Wilhelm-Kanal im Gieselaual, kurz Gieselaualkanal genannt, ist im August 1937 dem Verkehr übergeben worden. Bemerkenswert an der Kanalschleuse ist die Aufhängung der Schlebetore an einer über das kanalseitige Hauptgeführte Feldwegbrücke bzw. einer besonders hierfür hergestellten Bedienungsbücke am Haupt an der Eiderseite. Die Konstruktion vermeidet alle beweglichen Teile unter Wasser (Abb. 10).

### 7. Die Elbe unterhalb Hamburg.

Abgesehen von Restarbeiten bei den Regulierungsarbeiten am Osteriff und am Pagensand sind mit gutem Erfolg für den Ufer- und Deichschutz die Vorspülungen von Baggersand an verschiedenen Uferstrecken fortgesetzt worden. Träger der Arbeiten sind die örtlichen Interessenten; das Reich fordert grundsätzlich nur die Mehrkosten beim Baggerbetrieb.

Im Zusammenhang mit einer solchen Vorspülung unterhalb der Krückaumündung ist diese gleichzeitig zur Verbesserung ihrer Einfahrtverhältnisse durch einen Leitdamm eingefaßt worden, ähnlich wie dies schon früher an der Störmündung geschehen ist. Die Uferschutzarbeiten an der Lühe werden im Laufe des Jahres 1937 beendet werden. An der Este sind sie fortgesetzt worden.

Die Vorarbeiten zur Verbesserung der wasserwirtschaftlichen, Hochwasser- und Schifffahrtverhältnisse an der Krückau und Pinnau sind bezüglich der Bedürfnisfrage zum Abschluß gekommen. Eine zwingende Notwendigkeit zu grundlegenden Eingriffen in die Natur der beiden Flüsse hat sich im Interesse des Hochwasserschutzes und der Wasserwirtschaft der bedachten Flußmarschen nicht ergeben. Es besteht aber der Wunsch und die Möglichkeit, bisher unbedecktes Land unter Hochwasserschutz zu bringen und der Besiedlung zu erschließen und die Schifffahrtverhältnisse, insbesondere in der Krückau, von der die ausgedehnte Industrie der Stadt Elmshorn in weitem Maße abhängig ist, zu verbessern. Dazu würde es voraussichtlich der Abschleusung der Krückau und Pinnau gegen die Ebbe- und Flutbewegung der Elbe bedürfen. Die Abschleusung würde gleichzeitig bei der Einrichtung entsprechend tiefer Binnenwasserstände unter entsprechendem Ausbau der Flüsse eine Erleichterung der Vorflut für die angrenzenden Ländereien ermöglichen. Vor der Entscheidung über die technische und wirtschaft-

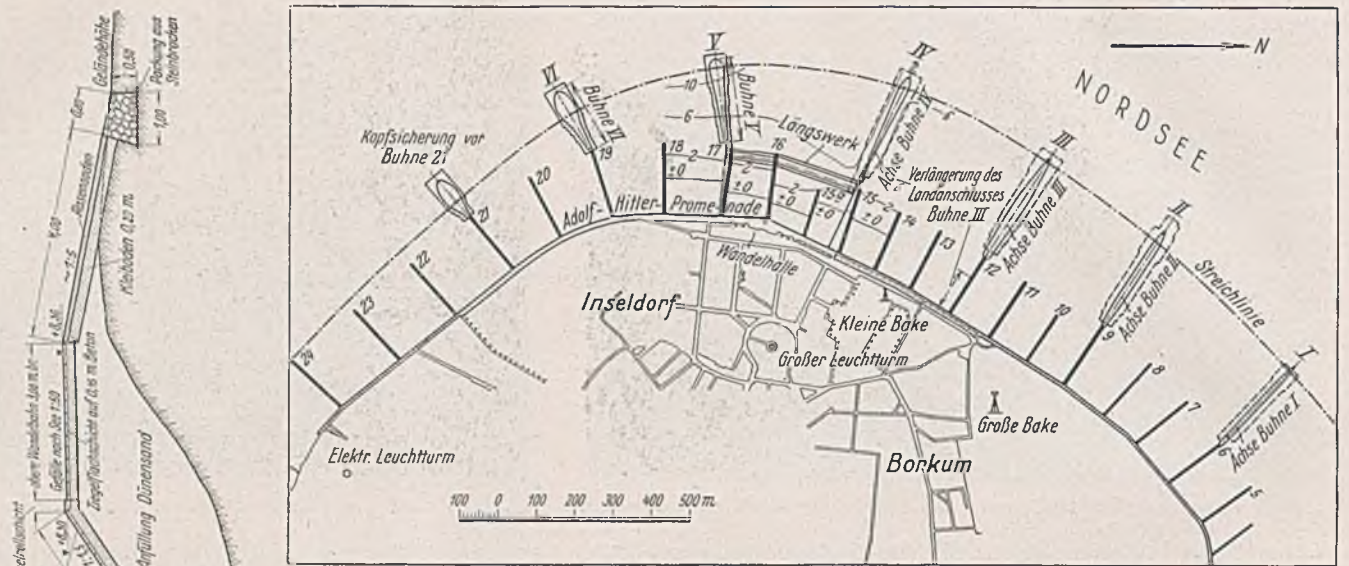


Abb. 11. Lageplan der Strandschutzbauten auf Borkum.

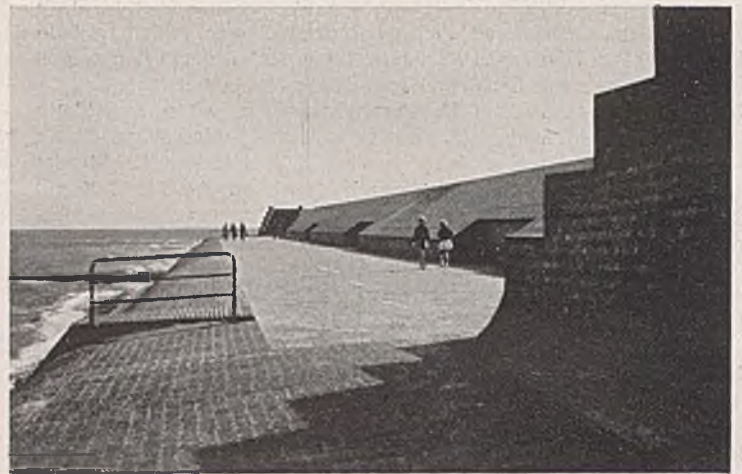


Abb. 12a.

Abb. 12 u. 12a. Querschnitt und Ansicht der wiederhergestellten Dünenschutzmauer auf Borkum.

liche Durchführbarkeit der Abschleusungspläne sollen nunmehr eingehende Entwürfe ausgearbeitet werden. Voraussetzung für ihre Ausführung wäre unter allen Umständen eine befriedigende Lösung der Frage der Abwasserbeseitigung aus den Industriestädten an der Pinnau und Krückau, besonders Elmshorn und Uetersen, die heute ohne nennenswerte Vorklärung den beiden Vorflutern zugeleitet werden und zu ihrer untragbaren Verschmutzung führen.

### 8. Die Weser unterhalb Bremen.

Über neue Baumaßnahmen ist nichts zu berichten. Am 19. Juli 1937 ist im Beisein des Reichs- und Preußischen Verkehrsministers Dr.-Ing. chr. Dormmüller die 50jährige Wiederkehr des Tages festlich begangen worden, an dem der bremische Oberbaudirektor Ludwig Franzius den ersten Spatenstich zu der berühmt gewordenen Unterweserkorrektion tat.

### 9. Das Emsgebiet unterhalb Papenburg.

Der Ausbau der Ufer der Leda wurde fortgesetzt. Die preußischen Notstandsarbeiten zur Winterbedeckung, durch die das ausgedehnte Leda- und Jümmegebiet gegen die Sturmfluten von der Nordsee gesichert und erweiterter Siedlung und landwirtschaftlicher Nutzung erschlossen werden sollte, sind im Jahre 1937 unterbrochen worden, weil neuere Untersuchungen besonders an Modellen durch die Versuchsanstalt für Wasserbau und Schiffbau erwiesen haben, daß durch die Winterbedeckung ein erheblich höheres Auflaufen der Sturmfluten in den Flüssen selbst bis tief in das oldenburgische Gebiet hinein eintreten würde, als ursprünglich angenommen war. Technische und wirtschaftliche Erwägungen haben deshalb dazu geführt, den Bedeckungsplan fallen zu lassen und an seiner Stelle den Plan einer Abschleusung der Leda unterhalb des Zusammenflusses von Leda und Jümme zu verfolgen, durch die den Sturmfluten der Eintritt in das Leda-Jümmegebiet abgeschlossen werden soll. Das Abschlußbauwerk, das mit



Abb. 12.

einer Schiffschleuse versehen werden soll, wird jedoch nur bei Sturmflutgefahr geschlossen werden; im übrigen bleibt aus Gründen der Aufrechterhaltung ungehinderter Schifffahrt und der Erhaltung des für die Selbstreinigung der Ems unentbehrlichen Flutspiegelgebiets der Leda und Jümme die normale Tidebewegung bestehen.

#### 10. Die Insel Borkum.

Die Arbeiten zur Sicherung der Insel durch Verbäuung des Strandgätes und Abdrängung der Tiefen des Emsstromes, die bisher die Verlängerung von nur vier Bühnen um etwa 200 bis 300 m unter NW vorsahen, werden ergänzt durch drei weitere Bühnenverlängerungen unter NW im südlichen Anschluß an die bestehenden vier Bühnenverlängerungen. Diese Arbeiten sind 1937 zum großen Teil ausgeführt worden und werden 1938 beendet werden.

Außerdem ist 1937 erstmalig ein Unterwasserparallelwerk vor zwei Bühnenfeldern etwa auf der Höhe der Bühnenköpfe erbaut worden, das weiteren Abbruch des Strandes durch Milderung der Brandungsangriffe verhüten und durch Beruhigung der Wasserbewegung und Unterbindung des Sogs bei rückläufigem Wasser das Abspülen des leichten Sandes in die Tiefen vor den Bühnenköpfen verhindern soll. Abschließende Beobachtungen liegen noch nicht vor (Abb. 11).

Die durch Sturmfluten im Herbst und Winter 1936 schwer beschädigte Dünenschutzmauer ist auf etwa 200 m Länge erneuert worden. Nach den Erfahrungen und Beobachtungen über den Ablauf der Brandungswellen hat die neue Mauer die als günstigste erwiesene S-Form erhalten, außerdem eine besondere breite, für das ungefährliche Auslaufen der Brandung nötige und gleichzeitig als Wandelbahn dienende obere Berme (Abb. 12 u. 12a).  
(Fortsetzung folgt.)

Alle Rechte vorbehalten.

## Die Stahlüberbauten der Lechbrücke bei Augsburg.

Von Reichsbahnoberrat Reinhold Burger, Gräfelfing bei München.

Im Zuge der Reichsautobahn München—Ulm—Stuttgart wird bei Gersthofen, einige Kilometer nördlich von Augsburg, der Lech überschritten. Kurz unterhalb der Brückenbaustelle befindet sich das Einlaufbauwerk eines großen Elektrizitätswerks. Aus diesem und sonstigen flußbautechnischen Gründen waren Pfeilereinbauten in den Fluß nicht erwünscht. Der Lech hat an der Überquerungsstelle eine Breite von rd. 100 m. Da zudem die Kraftfahrbahn möglichst wenig über das Gelände gehoben werden sollte, wählte man auf Grund mehrerer Voruntersuchungen als Tragsystem eine Brücke aus Stahl, und zwar einen Langerschen Balken. Die Stützweite der Brücke beträgt 93,50 m, die Bauhöhe nur 1,31 m bei 2,30 m Stegblechhöhe der Versteifungsträger. Für

jedoch sind, da sie etwas später entstanden ist, die Fortschritte und Erfahrungen beim Bau geschweißter Brücken ausgenutzt, was vor allem in der Ausbildung der Stöße der Hauptträger zum Ausdruck kommt. Aus diesem Grunde soll die Herstellung der Stahlüberbauten näher erläutert werden. Rein äußerlich unterscheidet sich die Brücke von der genannten Kaiserbergbrücke noch dadurch, daß für den Windverband nicht der dort verwendete K-Verband, sondern ein ruhiger wirkender Rahmenverband, ein Vierendeelträgersystem, Anwendung fand.

Besonders bemerkenswert bei der Herstellung der Brücke ist, daß die wichtigsten Bauteile an der Baustelle selbst geschweißt wurden, so die vier Versteifungsträger und die Fahrbahnabdeckung mit Buckel-

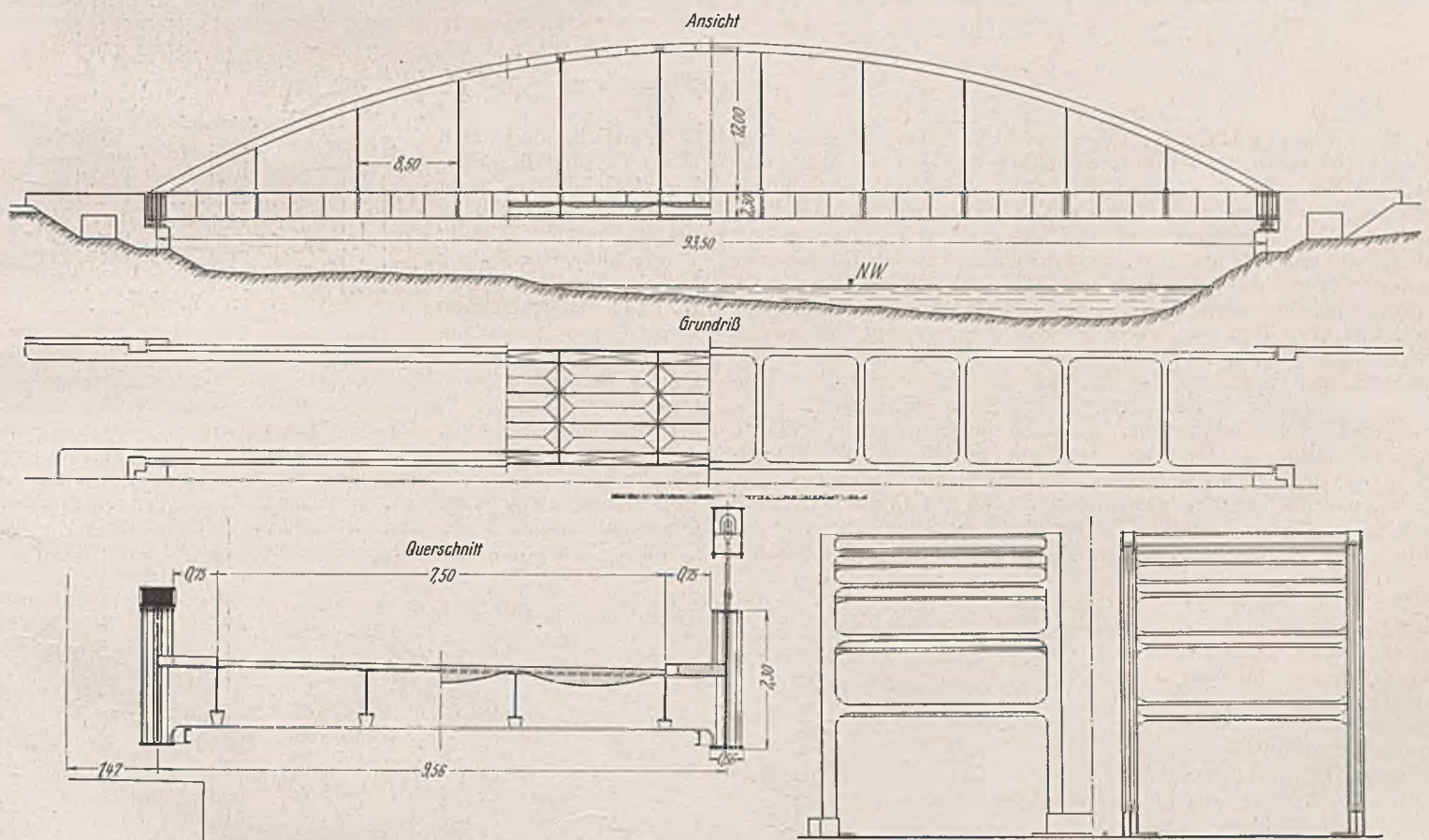


Abb. 1. Übersichtszeichnung.

jede Fahrriichtung ist eine eigene Brücke vorgesehen (Abb. 1). Die Brücken sind ganz aus St 37 hergestellt. Die Versteifungsträger einer Brücke einschließlich eines Schweißzuschlages von 3% wiegen 167 t, die Querträger 44 t, die Fahrbahn mit unterem Windverband, Längsträgern und Buckelblechen 148 t, die Bogen mit den Querriegeln 165 t, die Auflager rd. 18 t, die Laufschiene für den Besichtigungswagen einschließlich eines Wagens 18 t. Das Gesamtstahlgewicht einer Brücke beträgt daher rd. 560 t, für beide Brücken zusammen mithin 1120 t. Erwähnenswert ist noch, daß man für die Fahrbahn hier 8,5 m lange Buckelbleche gewählt hat, die unmittelbar auf die Querträger aufgelegt sind, wodurch man die Zwischenquerträger und dadurch wesentlich an Stahl gespart hat (s. Abb. 12 u. 13). Die Fahrbahnabdeckung besteht aus 4 cm Gußasphalt auf einer Isolierschicht (Abb. 2).

In der äußeren Form gleicht die Brücke der Kaiserbergbrücke der Reichsautobahn Köln—Duisburg—Dortmund und ist wie diese geschweißt,

blechen, ferner die fertig an die Baustelle gebrachten Stücke des Bogenträgers. Im Werk wurden geschweißt die Einzelstücke des Stabbogens und der Längsträger, die Querträger und beim zweiten Überbau zur Beschleunigung der Arbeiten auch einzelne Stegblechteile. Genietet wurde lediglich der Anschluß der Längsträger an die Querträger und der Querträger an die Hauptträger (Abb. 12).

Zur Durchführung der Schweißarbeiten wurde über den ganzen Fluß ein Gerüst gebaut, auf dem zunächst ein Überbau montiert wurde. Die Drehvorrichtungen, an denen die beiden Versteifungsträger montiert und geschweißt wurden, waren so eingerichtet, daß die Scheiben auf Rollen gelagert waren und sich um ihre eigenen Achsen drehten, so daß sie ihren Standpunkt nicht veränderten. Gegen die Unbill der Witterung, vor allem gegen die Einwirkung der kalten Winde, wurden, soweit dies notwendig war, Schutzgerüste gebaut, in deren Schutz die Schweißer

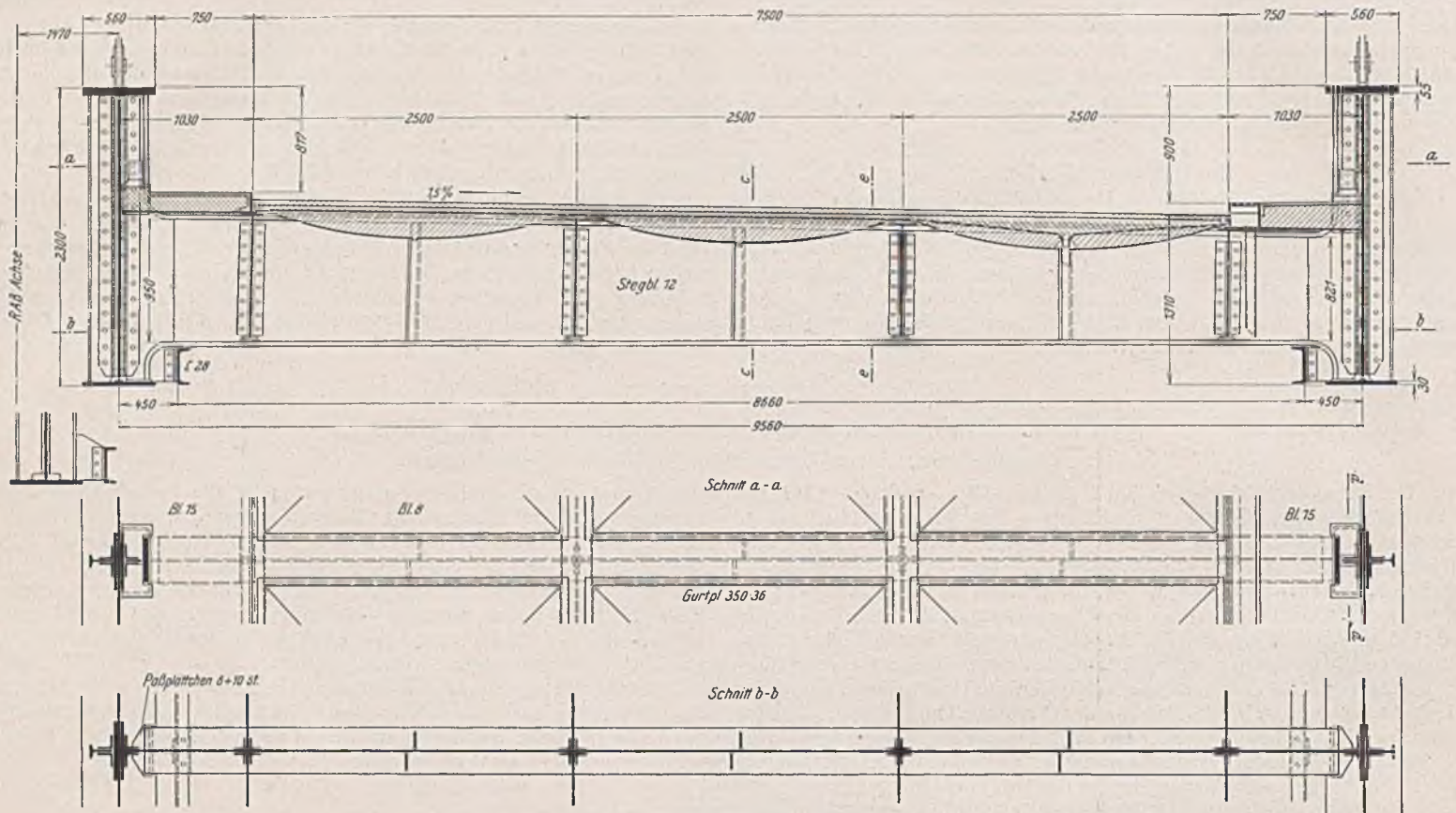
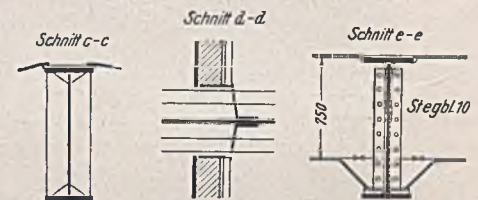


Abb. 2. Querschnittszeichnung.

arbeiten konnten (Abb. 3 u. 11). Nach der Fertigstellung und dem Freisetzen der ersten Brücke wurde diese auf den Widerlagern seitlich in die freie Öffnung der zweiten Brücke verschoben, so daß das Gerüst für die Montage der zweiten Brücke frei wurde. Die Verschiebung des Überbaues im Gewicht von rd 540 t vom Lehrgerüst seitlich in die freie Öffnung dauerte nur  $2\frac{1}{2}$  Stunden. Im einzelnen ist zur Durchführung der Schweißarbeiten folgendes zu erwähnen. Es war ursprünglich beabsichtigt, die Gurte und Stegbleche der 93,5 m langen Verstiefungsträger aus drei je etwa 31 m langen Stücken für sich herzustellen und dann zu verschweißen. Wegen der Schwierigkeiten der Stoßausbildung, vor allem des Stoßes der Gurtplatten, hat man sich jedoch zu einer anderen Bauweise entschlossen. In jedem Hauptträger wurden im Obergurt drei, im Untergurt vier Stöße vorgesehen. Der Stoß der Gurtlamellen, die eine Dicke von 30 und 55 mm haben, wurde als Stumpstoß unter  $45^\circ$  gelegt. Um eine Entlastung der Gurte an den Stoßstellen zu erreichen, wurde ferner das Stegblech, das sonst eine Dicke von 15 mm hat, an den Stoßstellen auf eine Breite von 1200 mm durch ein Stegblech von 30 mm ersetzt, womit auch die Stoßstellen des Stegbleches festgelegt waren. Diese Maßnahme zur Entlastung der Gurtnähte genügte an fast allen Stoßstellen, um die zulässige Höchstspannung in den Gurtnähten nicht zu überschreiten. Nur an den beiden am stärksten beanspruchten Nähten im Untergurt, in der Nähe der Brückenmitte, mußten zur Verstärkung des Stoßes noch seitlich Laschen angebracht werden. Als zusätzliche Sicherheit zu diesen Maßnahmen wurden bei allen Gurtstößen auf den Ober- und Unterseiten der Gurte noch Decklaschen aufgeschweißt, die so berechnet sind, daß sie für sich allein ebenfalls die Kräfte aufnehmen können. Beim Übergang von den dickeren Stegblechen zu den dünneren wurden die dickeren Bleche beiderseits leicht abgenommen (Abb. 4).

Bemerkenswert ist auch die Ausbildung des Stab bogens und die Anordnung der Hängestäbe. Die Achse des Stab bogens bildet in Brückenmitte einen stetig verlaufenden Bogen von rd. 93 m Halbmesser mit beiderseitigen kurzen, tangential angeschlossenen, geradlinigen Stücken, der Querschnitt des Bogens ist ein unten offener Kasten. Die beiden Untergurte des Bogens werden durch Vierkantisen gebildet. Der Querverband ist, um eine möglichst ruhige Wirkung zu erzielen, als Vierendeelträger ausgebildet, wobei es nicht nötig war, einen besonderen Endrahmen auszubilden, da die gesamten auftretenden Kräfte von dem Querschnitt des Bogens selbst aufgenommen werden können. Die Stellen, an denen die Querriegel an den Bogen angesetzt sind, sind besonders kräftig ausgebildet. Durch Hochziehen der unteren Vierkantisen werden die Kräfte



Zu Abb. 2.



Abb. 3. Seitenansicht des Montagegerüsts mit Drehvorrichtung.

in den oberen Gurt der Querriegel geleitet, damit nicht die Wände des Bogens auf Biegung beansprucht werden, außerdem ist das obere Gurtblech des Querriegels von 30 auf 50 mm verstärkt und entsprechend verbreitert worden. Wie sich bei der Ausführung der Schweißarbeiten gezeigt hat, ist es empfehlenswert, den Montagestoß der Querriegel nicht in den Stabbogen, sondern in den Querriegel selbst zu legen. Die Hängestangen sind wegen der besseren Aussicht von der Brücke aus sehr dünn gehalten (65 mm Durchm.) und aus diesem Grunde aus hochwertigem Stahl (St G 35.61) mit einer zulässigen Beanspruchung von  $2000 \text{ kg/cm}^2$  hergestellt (Abb. 5 u. 6).

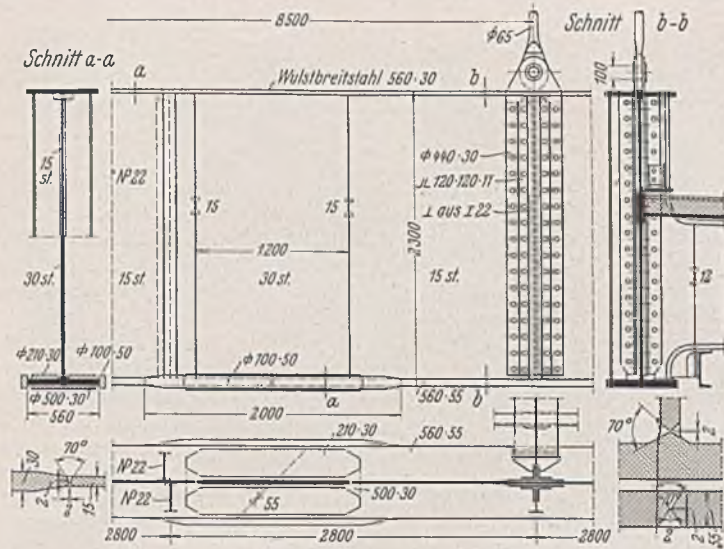


Abb. 4. Stoß des Verstiefungsträgers.

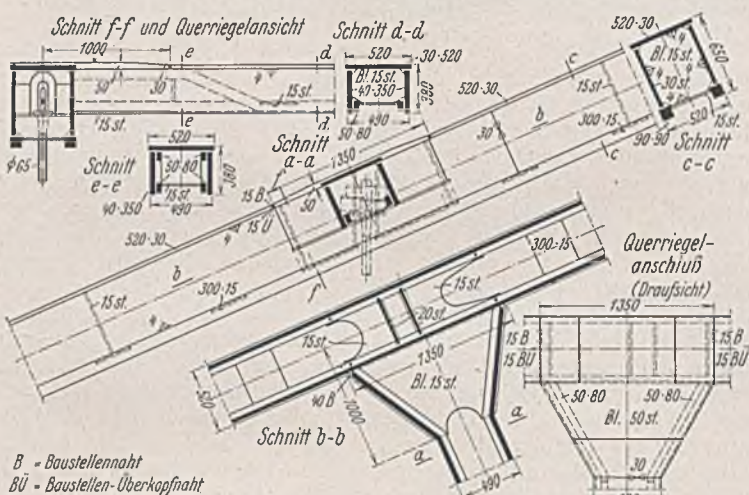


Abb. 5. Stabbogen mit Querriegelanschluß.

Besondere Sorgfalt wurde der Ausbildung des Bogenschuhes am Übergang des Bogens in den Verstiefungsträger gewidmet. Der Bogen hat einen zweiwandigen, der Verstiefungsträger einen einwandigen Querschnitt. Um die Bogenkräfte einwandfrei und sicher auf den Verstiefungsbalken und auf die Auflager zu übertragen, wurde nach mehreren Modellversuchen der Übergang des Bogens in den Balken aus einem schmiedeisernen massiven Schuh gebildet, der die Kräfte des Bogens aufnimmt und durch eine kräftige Nase, die durch einen Schlitz der Obergurtlamelle des Balkenträgers hindurchreicht, unmittelbar auf das verstärkte Stegblech der Verstiefungsträger überträgt. Kräftige Aussteifungen auf der Innen- und Außenseite des Stegbleches sorgen für genügende Steifigkeit (Abb. 7 u. 8). Die Auflagerkörper selbst sind aus architektonischen Gründen größer gehalten, als an sich notwendig war, eine Maßnahme, die man heute unter der Notwendigkeit der Stahlersparnis wohl nicht mehr anwenden würde (Abb. 9 u. 10).



Abb. 6. Durchsicht durch die Brücke mit Stabbogen, Querriegel und Hängestangen.

Beim Zusammenschweißen der einzelnen Bauteile wurde in folgender Weise vorgegangen: Auf dem Hilfsgerüst, das über die ganze Flußbreite reichte, wurden in den Drehvorrichtungen zunächst die Stegblechteile für die zwei Verstiefungsträger einer Brücke und die Gurtlamellen eingespannt und auf die

ganze Länge verschweißt. Der Schweißvorgang war hierbei folgender: Die Stegbleche, die ausgerichtet und mit der nötigen Überhöhung ausgelegt wurden, sowie die Lamellen des Ober- und Untergrundes wurden in ganzer Länge in die Drehvorrichtungen eingespannt, dann wurden, ausgehend von Brückenmitte, die Stegblechstöße von Blechmitte nach außen hin in der üblichen Weise in mehrere Lagen verschweißt. Gleichzeitig wurden auch die Stöße der Ober- und Untergrundes, ebenfalls ausgehend von Brückenmitte, in mehrere Lagen als Stücke für sich verschweißt. Insgesamt mußten für diese Arbeiten die Drehvorrichtungen nacheinander neunmal um 90° und beim letzten Arbeitsgang, der Schlußnaht der Gurtlamellen, um 180° gedreht werden (Abb. 3 u. 11). Besonderer Wert wurde auf eine genaue Kontrolle der Schweißarbeiten gelegt, da es sich ja hier, wie schon erwähnt, um Bau-

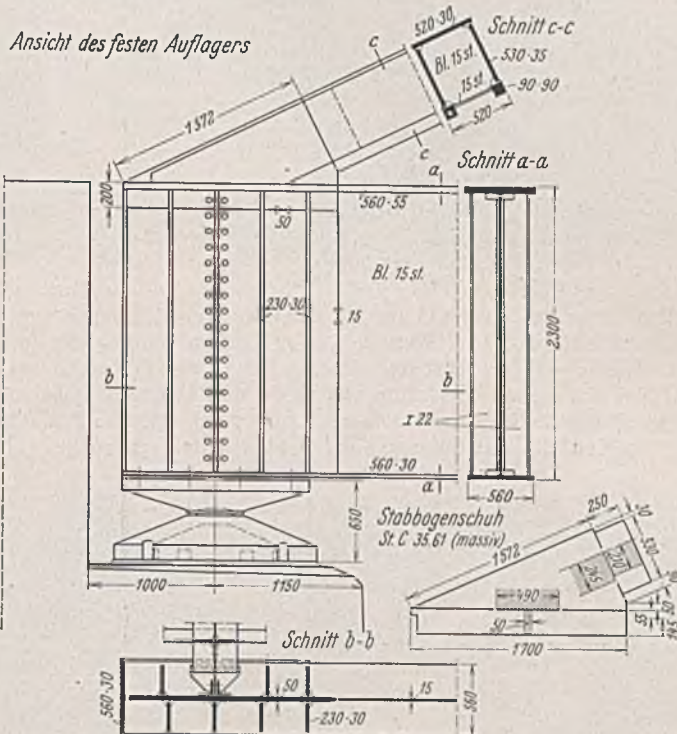


Abb. 7. Verstiefungsträger und Stabbogen am festen Auflager.

stellenschweißung handelte. Es wurden daher schon nach den ersten beiderseitigen Schweißlagen die Nähte geröntgt, um bereits Fehler in der Wurzelschweißung feststellen und abstellen zu können, und ebenso wurden sämtliche Nähte nach dem Aufbringen der letzten Lage nochmals geröntgt und geprüft.

Nach diesen Schweißarbeiten waren die Stegbleche und die Gurtlamellen je für sich auf die volle Länge der Brücken zusammengeschweißt, ohne daß sich bei der gewählten Bauweise Schrumpfspannung von den Stegblechen auf die Gurte oder umgekehrt übertragen konnten. Leichte Verwerfungen der Bleche konnten durch Anwärmen ohne Schwierigkeit beseitigt werden. Erwähnenswert ist noch, daß an den äußeren Enden der Stegbleche und Lamellenstöße Auflaufstücke angebracht waren, um ein volles Durchschweißen der Naht bis zum äußeren Rande zu gewährleisten.

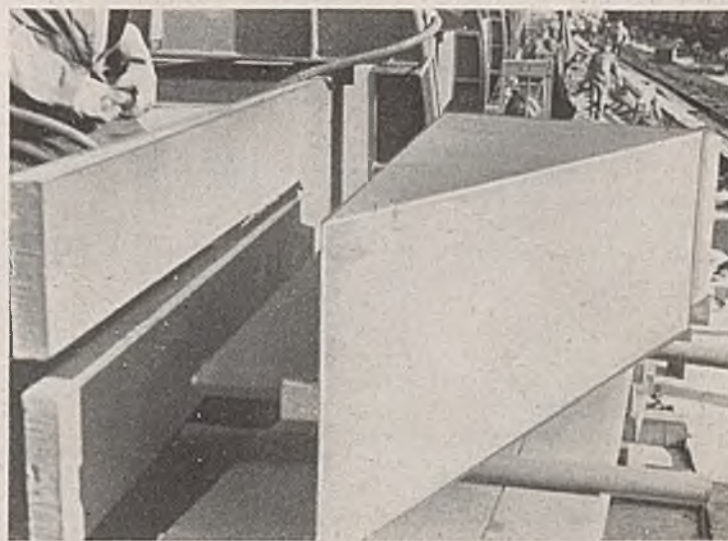


Abb. 8. Stabbogenschuh (während der Montage bei waagerechter Lage des Stegblechs aufgenommen).

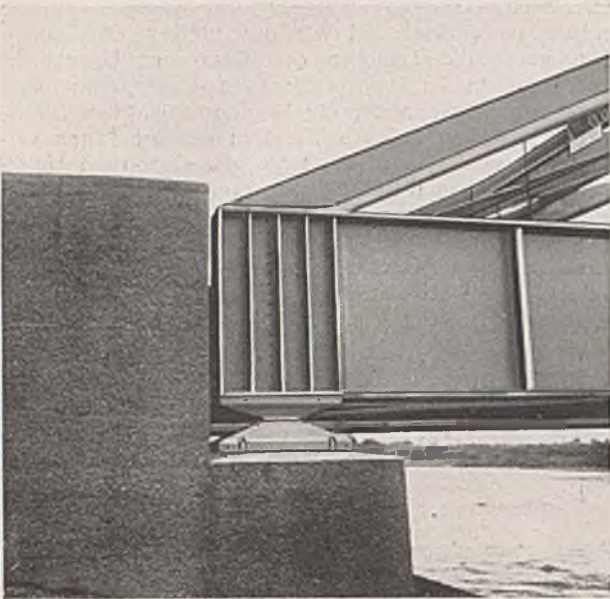


Abb. 9. Festes Auflager.

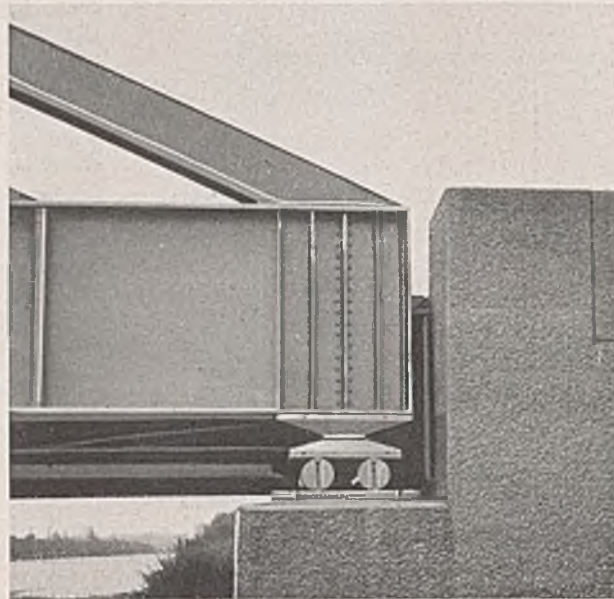


Abb. 10. Bewegliches Auflager.

Das Verschweißen der Gurte mit den Stegblechen geschah nun nach jeweiligem Umdrehen der Bauteile in der Drehvorrichtung um je  $180^\circ$  in der Weise, daß zunächst im mittleren Drittel der Brücke, ausgehend von Brückenmitte, die Halsnähte von Ober- und Untergurt geheftet und dann in der üblichen Weise in mehreren Lagen geschweißt wurden. Gleichzeitig wurden die Aussteifungen auf beiden Seiten eingepaßt, geheftet

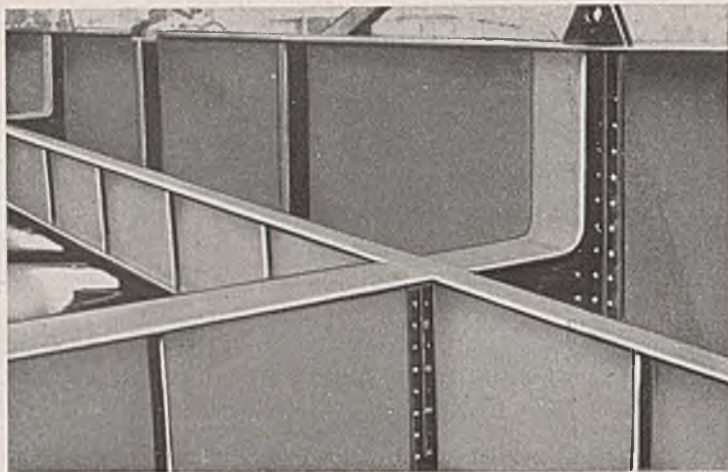


Abb. 12. Quer- und Längsträgeranschluß.

und geschweißt. Nachdem diese Arbeiten für das mittlere Drittel der Brücke beendet waren, wurden sie in gleicher Weise für die beiden Enden durchgeführt, die erforderlichen Röntgenaufnahmen gemacht und die Nähte geprüft. Insgesamt mußten die Konstruktionen für diese Arbeiten achtmal um  $180^\circ$  gedreht werden. Jetzt wurden dann die Schuhe des Stabbogens und endlich die Gurtstoßlaschen angeschweißt,

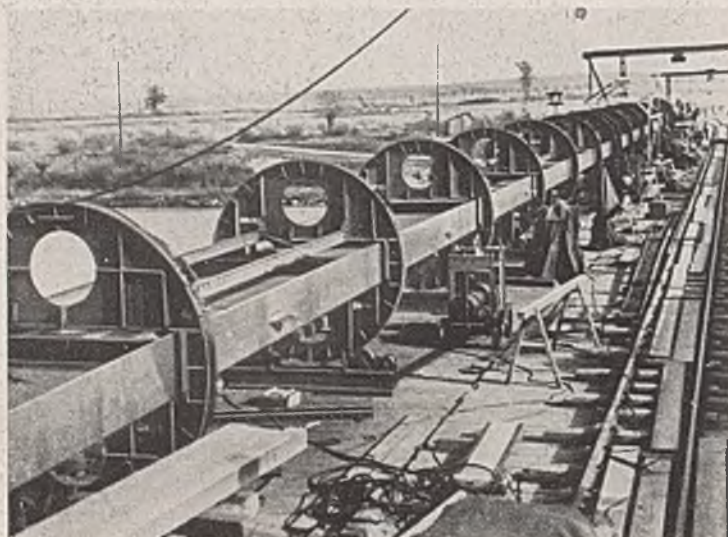


Abb. 11. Versteifungsträger in der Drehzulage.

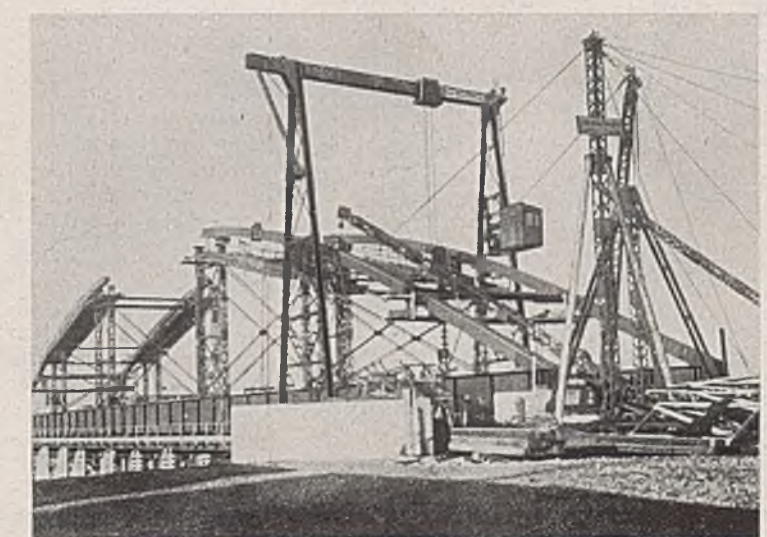


Abb. 14. Montage der Stabbogen.

die Hängelaschen eingebaut, die Nähte abgeschliffen, nochmals einige Kontrollröntgenaufnahmen durchgeführt und dann die Rollen abgebrochen. Messungen, inwieweit es auf diese Weise gelungen ist, schädliche Schrumpfspannungen beim Zusammensetzen der Teile zu vermeiden, sind bisher an der Brücke noch nicht durchgeführt worden, im Interesse der Klärung über die günstigste Art des Schweißvorganges wäre aber eine solche Untersuchung hier sehr wertvoll.

Der Einbau der Fahrbahn bot keinerlei Schwierigkeiten mehr, da, wie schon erwähnt, die Anschlüsse genietet wurden. Es wurde zunächst ein Endquerträger, dann die vier Längsträger, der Windverband und hierauf der nächste Querträger usw. bis zum anderen Brückenende hin eingebaut, dann wurden die oberen Gurtstöße verschweißt, die Anschlüsse an die Querträger genietet und endlich die Querträger an die Versteifungsträger angenietet (Abb. 12 u. 13). Jetzt wurde der Stabbogen mit den Querriegeln von den beiden Brückenenden aus auf einem Hilfsgerüst aufgelegt und vorrückend gegen Brückenmitte zu gleichzeitig mit den Querriegeln verschweißt (Abb. 14). Nach Einpassen und Einschweißen der Mittelstücke und dem Schweißen sämtlicher Riegelanschlüsse wurde der Bogen frei gesetzt, die Hängestangen eingebaut, der Fahrbahnbelag aus Buckelblechen geheftet, über Kopf und dann von oben her verschweißt, die Fußwegkonstruktion, Entwässerung usw. eingebaut und dann die ganze Brücke von der Mitte her frei gesetzt. Jetzt mußten noch die Anschlüsse der Fahrbahnträger in den beiden vorletzten Endfeldern und in dem Mittelfelde, die man absichtlich freigelassen hatte, vernietet werden, dann konnte die Brücke abgesenkt und auf die Lager abgesetzt werden.

Die Bauzeit für die erste Brücke, die in den Wintermonaten 1936/37 geschweißt werden mußte, dauerte sechs Monate. Die zweite Brücke wurde in rd.  $4\frac{1}{2}$  Monaten zusammengebaut (Abb. 15, 16 u. 17).

Besonderes Augenmerk wurde bei der Brücke auf eine umfangreiche und eingehende Kontrolle der Schweißnähte durch Röntgenaufnahme gelegt, wobei man absichtlich über das Maß der jetzt für Straßenbrücken üblichen Aufnahmen hinausging, um ja ein vollkommenes und einwandfreies Bild über die Güte der Arbeiten zu erhalten. Dies war erwünscht, um einerseits aus dem Bau der Brücke neue Erfahrungen für den Bau geschweißter Brücken zu gewinnen, und andererseits veranlaßt durch die Tatsache, daß fast die ganze Brücke auf der Baustelle und zudem noch im Winter geschweißt wurde. Die Röntgenaufnahmen zeigten, daß die Schweißarbeiten trotz dieser Schwierigkeiten einwandfrei ausgeführt waren; nur in ganz wenigen Fällen war ein Auskreuzen und Nacharbeiten der





Abb. 13. Untersicht.



Abb. 15. Seitenansicht der fertigen Brücke.

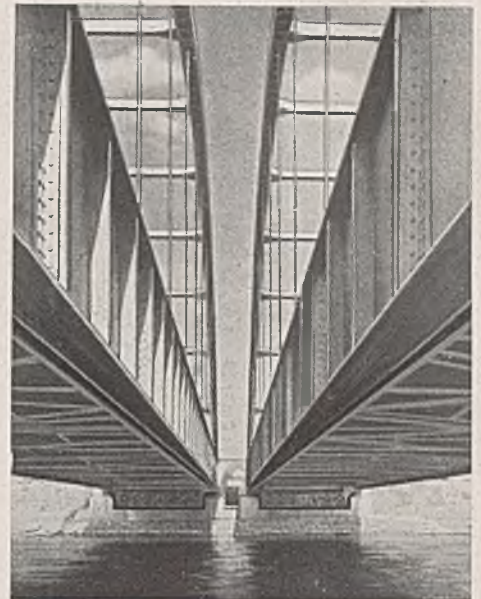


Abb. 16. Durchblick zwischen den beiden Überbauten von unten.

Nähte notwendig. Verwendet wurden umhüllte Kjellberg - Elektroden (37 und 42c und 48a) in Dicken von 3,25 bis 5 mm, für die Steh- und Überkopfnähte getauchte Elektroden.

Der Entwurf der Brücke wurde von der Obersten Bauleitung München bearbeitet, die auch die Oberleitung über die Bauarbeiten hatte. Der eine Überbau wurde von der Firma Dörnen, Dortmund-Derne, der andere von der Firma Aug. Klönne, Dortmund, gebaut. Durch das Zusammenarbeiten aller, die am Bau beteiligt waren,



Abb. 17. Ansicht der fertigen Brücke von der Autobahn aus.

ist es gelungen, einen wertvollen Beitrag auf dem Gebiete der Schweißtechnik zu leisten. Besonderes Lob gebührt hierbei den Ingenieuren und Arbeitern auf der Baustelle, die oftmals unter ungünstigsten Verhältnissen unter vollem Einsatz ihrer Kräfte wieder einmal einen Beweis für hochwertige deutsche Arbeit geliefert haben. Der Bau hat gezeigt, daß man bei dem heutigen hohen Leistungsstand der Technik und der Brückenbauanstalten unbedenklich auch die Schweißung weitgespannter Brücken wagen kann.

Alle Rechte vorbehalten.

## Gestaltung von Brücken.

Von G. Schaper.

Bei großen stählernen Brücken, bei denen einzelne Überbauten unter der Fahrbahn, einzelne über der Fahrbahn liegen (Abb. 1 bis 6) oder bei denen zwar alle Überbauten unter der Fahrbahn liegen, aber infolge verschieden großer Stützweiten die Höhenlage der Unterkanten der Überbauten verschieden ist (Abb. 7), treten an den Pfeilern, an denen sich der Wechsel der Höhenlage der Überbauten vollzieht, Schwierigkeiten in der Gestaltung dieser Pfeiler auf. Die gute Formgebung der Köpfe dieser Pfeiler ist für das Brückenbild außerordentlich wichtig, da sonst an diesen Stellen unruhige und häßliche Punkte entstehen, die das Gesamtbild der Brücke sehr stören.

Eine ganz unbefriedigende bauliche Durchbildung eines solchen Punktes ist in Abb. 1 bis 3 wiedergegeben. Auf dem Pfeiler stößt ein großer Fachwerküberbau mit tiefliegender Fahrbahn und ein kleinerer Überbau mit vollwandigen Hauptträgern und mit hochliegender Fahrbahn zusammen.

Der Fachwerküberbau ist mit Hilfe von Eisenbetonauflagersteinen, die weit aus dem Pfeilerkopf herausragen, außermittig auf dem Pfeilerkopf gelagert (Abb. 1). Für die Auflagerung des kleineren Überbaues ist der Pfeilerkopf mit einer Vertiefung versehen (Abb. 2 u. 3).

Das Bild dieser so ausgebildeten Auflagerung der beiden Überbauten ist sehr unruhig, zerrissen und häßlich. Es fehlt vollständig der organische Zusammenhang der Überbauten und die Klarheit der Auflagerung und des Kräfteverlaufes.



Abb. 1.

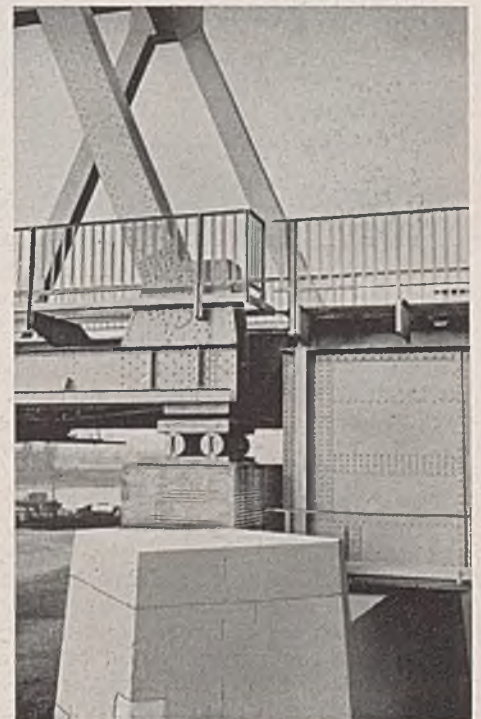


Abb. 2.



Abb. 3.



Abb. 5.



Abb. 7.

Weit besser ist ein solcher Übergang auf dem Pfeilerkopf bei dem in Abb. 4 veranschaulichten Brückenbauwerk durchgebildet. Der große Überbau, dessen Hauptträger versteifte Stabbogen mit vollwandigen Verstärkungsträgern sind und dessen Fahrbahn tief liegt, ist mittig oben auf dem Pfeilerkopf aufgelagert. Der kleine vollwandige Überbau, dessen

eines großen Fachwerküberbaues mit zwei Hauptträgern und mit tiefliegender Fahrbahn und eines aus vier Hauptträgern bestehenden kleineren Überbaues mit hochliegender Fahrbahn ist in Abb. 5 u. 6 veranschaulicht. Der große Überbau ist mittig auf dem Pfeilerkopf gelagert. Der kleine Überbau findet seine Lagerung auf einem Pfeilervorsprung, der vorn senkrecht begrenzt ist und in Höhe der Pfeilergrundmauer der Pfeiler anschneidet. Auf diese Weise sind sehr klare Verhältnisse für die Auflagerung und den Kräfteverlauf geschaffen. Der Pfeiler ist in allen Teilen schön und klar gegliedert.

Abb. 7 veranschaulicht eine zweckmäßige und klare Ausbildung des Trennungspfeilers zwischen einem großen Fachwerküberbau und einem kleineren vollwandigen Überbau, deren Fahrbahnen oben und gleich hoch liegen, deren Unterkanten aber verschiedene Höhen haben. Der mittlere



Abb. 4.



Abb. 6.

Hauptträger einen kleineren Abstand voneinander haben als beim großen Überbau, ist in einer Nische im Pfeilerkopf gelagert. Die vollwandigen Hauptträger werden von dem vorderen Teil des Pfeilerkopfes ganz verdeckt. Sie ragen nicht über den Pfeilerkopf hinaus, weil die Fahrbahn auf ihnen liegt. So zeigt der Pfeilerkopf mit der Auflagerung der Überbauten ruhige und klare Formen. — Eine wohl noch klarere Ausbildung der Auflagerung

Teil des Pfeilers ist bis zur Höhe der Fahrbahn hochgeführt und trennt die beiden verschiedenen Überbauten. Jeder der beiden Überbauten ist auf einem Pfeilervorsprung gelagert, der schmaler als der Mittelteil des Pfeilers ist. Auch hier treten die Lagerung und der Kräfteverlauf klar in die Erscheinung. Die beiden verschiedenen Überbauten sind richtig voneinander getrennt und doch verbunden. Die Formen des Pfeilers sind zweckmäßig und klar.

Alle Rechte vorbehalten.

### Setzungsbeobachtungen.

Von Dr.-Ing. Heinrich Preß, Berlin-Dahlem.

Bodenuntersuchungen und Probelastungen zur Ermittlung der Tragfähigkeit sind ohne Messung der tatsächlich eingetretenen Setzungen des Bauwerks zum Erkennen der Zusammenhänge und zum Nutzbarmachen von Setzungsberechnungen wertlos. Verfasser hat daher neben seinen zahlreichen Versuchen stets bei von ihm durchgeführten oder untersuchten Bauwerken die Setzungen während und nach der Herstellung des Baues verfolgt<sup>1)</sup>.

<sup>1)</sup> Bautechn. 1932, Heft 30.

Neben den Eigenschaften der Böden spielen die Schichtdicke und Lagerung, der Einfluß der Gründungsart, die Größe und Form der Grundfläche<sup>2)</sup>, die Größe der Belastung, das System und die Art des Bauwerks, die Wasserverhältnisse usw. für die Setzungsvorgänge eine Rolle.

Durch die Verringerung des Poreninhalts infolge der Belastung findet unter Ausquetschen des Porenwassers die Verdichtung und somit die

<sup>2)</sup> Bautechn. 1931, Heft 42 u. 50.

Setzung des Bodens statt. Je durchlässiger der Boden, um so schneller geschieht der Austritt des Porenwassers und somit der Setzungsvorgang. Im Sand und Kies kommt die Verdichtung schnell zum Abschluß. Die kurze Verdichtungszeit wird überdies durch die geringe Verdichtungsfähigkeit dieser Boden gegenüber Tonen noch beeinflußt, die durch Form des Kornes und Struktur bedingt ist.

Über die Größe der Zusammendrückung und den zeitlichen Verlauf bei gegebener Belastung geben die genormten Verdichtungsversuche eindeutig Aufschluß. Auf Grund von deren Ergebnis werden die Setzungsvorausagen und -berechnungen vorgenommen.

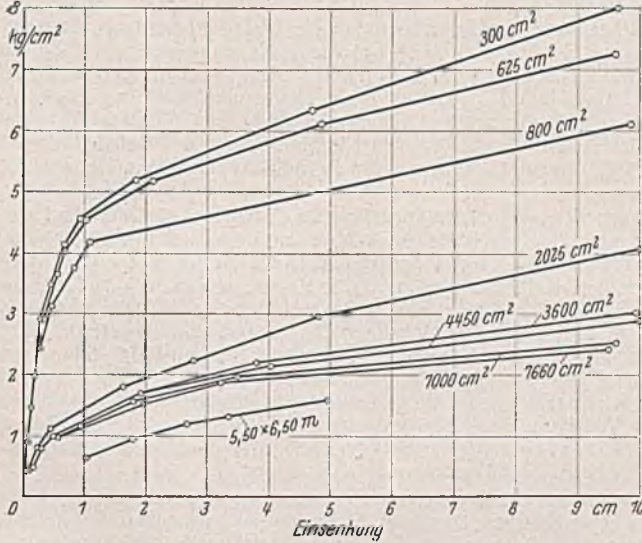


Abb. 1. Einsetzungenwerte der verschiedenen Flächen bei wachsender spezifischer Pressung bei Boden 1.

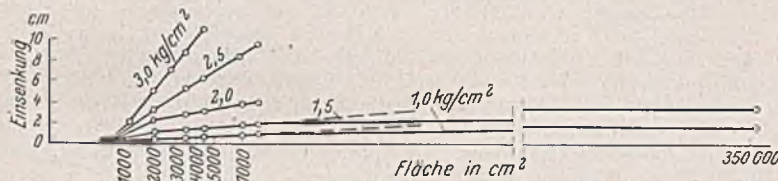


Abb. 2. Flächeneinsenkungskurven bei gleicher Bodenpressung bei Boden 1.

Nachstehend seien einige Beobachtungen mitgeteilt.

1. Im Nordosten Berlins wurden vor Errichtung eines größeren Fundaments auf der Baugrubensohle zahlreiche Belastungsversuche mit quadratischen Flächen verschiedener Größe vorgenommen. Der Baugrund bestand bis zu 13 m Tiefe aus graugelbem, fast gleichmäßigem Kiessand mit geringem Kalkgehalt. Das Raumgewicht wurde in 6 m Tiefe zu 1,51 t/m<sup>3</sup> und der Hohlraumprozentsatz zu 42 ermittelt. In der Tiefe 10,50 m wurde das Raumgewicht zu 1,595 t/m<sup>3</sup>, der Hohlraumprozentsatz zu 39 bestimmt. Grundwasser wurde bis zu 13 m nicht angetroffen. Abb. 1 zeigt die Einsetzungenwerte verschieden großer Flächen bei wachsender spezifischer Pressung. Die Versuche lehren, daß mit der Lastflächengröße die Einsetzungenwerte bei gleicher Pressung zunehmen. Die Setzungen des 5,50 x 6,50 m großen Fundaments sind gleichfalls in Abb. 1 aufgetragen. Abb. 2 gibt die Flächeneinsenkungskurven bei gleicher Bodenpressung aus den Kurven der Abb. 1 ermittelt wieder.

2. Vor der Herstellung eines 3,50 x 3,50 m großen Pendelstützenfundaments im Westen Berlins wurden auf dem aus graugelbem Feinsand großer Mächtigkeit vom Hohlraumprozentsatz 29 und dem Raumgewicht 1,7 t/m<sup>3</sup> Probelastungen ausgeführt, die die in Abb. 3 dargestellten Ergebnisse hatten. Die Abbildung zeigt gleichfalls die Fundamentsetzungen.

3. Ein gemäß Abb. 4 als Eisenbetonrahmen ausgebildeter Durchlaß östlich Berlins war 2,50 m unter Gelände auf sandigem Ton von rd. 9 m Mächtigkeit gegründet. Unter diesem Ton wurde feiner grauer Sand

erbohrt. Die Bodenpressung betrug i. M. 1,3 kg/cm<sup>2</sup>. Auf Grund von Setzungsberechnungen wurde eine Setzung von 180 mm vorausgesagt. Tatsächlich setzte sich das Bauwerk im ersten 1/2 Jahr um 80 mm, nach einem Jahr betrug die Gesamtsetzung 110 mm, nach 1 1/2 Jahren 145 mm. Das Bauwerk wird zur Zeit weiter beobachtet.

4. Ein 5,50 x 8,50 m großes Fundament, 3,50 m unter Gelände auf tonigem Sand großer Mächtigkeit gegründet, von i. M. rd. 3 kg/cm<sup>2</sup> Bodenpressung setzte sich nach 1/2 Jahr um insgesamt 10 mm,

" 1	"	"	"	13
" 1 1/2	"	"	"	15
" 2	"	"	"	15
" 2 1/2	"	"	"	16,5

20 mm Setzung wurden auf Grund der Voraussage ermittelt.

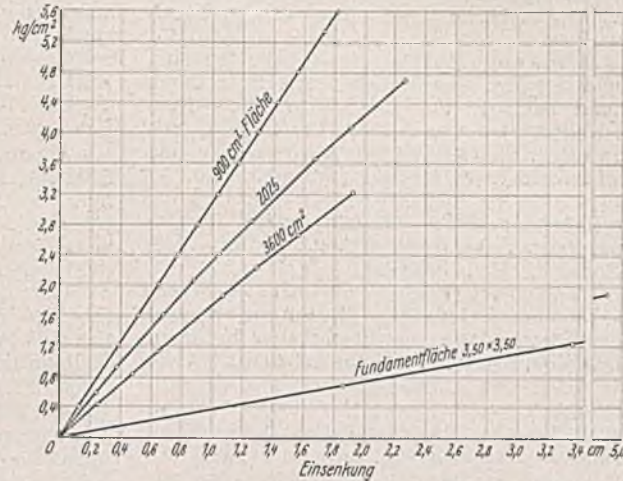


Abb. 3. Einsetzungenwerte der verschiedenen Flächen bei wachsender spezifischer Pressung bei Boden 2.

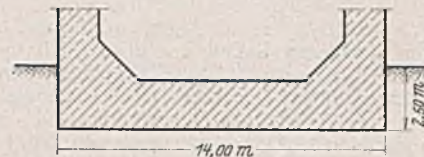


Abb. 4. Gründung des Bauwerks bei Boden 3.

im Geschiebemergel von 16% Wassergehalt, wies nach 1 1/2 Jahren 16 mm Setzung auf.

8. Eine 7 m breite und 14 m lange Eisenbetongrundplatte von 1,50 m Dicke mit rd. 1,5 kg/cm<sup>2</sup> mittlerer Bodenpressung wurde auf schluffigem Ton von ≈ 20% Wassergehalt gegründet. Der Ton hatte eine Mächtigkeit von 12 m. Auf Grund der Voraussage wurde mit einer Setzung von 150 mm gerechnet. Bisher wurden folgende Setzungswerte gemessen:

nach 1/2 Jahr	35 mm,
" 1	53 "
" 1 1/2	72 "

9. In einem Tonboden großer Mächtigkeit (mit rd. 30% Wassergehalt), der zu 40% aus Teilen kleiner als 0,002 mm bestand, wurde ein Stützenfundament von 3,50 x 14,00 m gegründet. Die mittlere Bodenpressung betrug 1,5 kg/cm<sup>2</sup>. Die Setzungen betrugen bisher nach 1/2 Jahr 42 mm, nach 1 Jahr 59 mm.

10. Ein in Berlin-Mitte im Feinsand (Raumgewicht 1,53, Hohlraumprozentsatz 46%) errichtetes Fundament von 4,80 x 5,60 m Größe, das 2 kg/cm<sup>2</sup> Bodenpressung i. M. verursachte, setzte sich im Laufe eines 1/2 Jahres um 5 mm, um dann zur Ruhe zu kommen. Auf Grund der Voraussage war mit einer Setzung von 8 mm gerechnet.

Die weniger hier mitgeteilten Beobachtungen lassen bereits, wenn auch z. T. die Böden näher kennzeichnende Angaben fehlen, den Wert der Setzungsvorausagen erkennen.

### Vermischtes.

Der 12. Lehrgang ist für die zweite Februarhälfte 1938 für Frankfurt (Main) geplant. Anfragen sind an die Wirtschaftsgruppe Bauindustrie, Frankfurt (Main) zu richten.

Planung der Großschiffahrtstraße Obere Donau, Ulm—Kelheim. Auf der Tagung des Verbandes „Obere Donau“ am 3. Dezember 1937 in Neuburg a. d. D. sprach der Leiter des Vorarbeitenamtes Neuburg a. d. D., Regierungsbaurat Knauer, über den vorstehend genannten Gegenstand: Die Arbeiten zur Herstellung eines allgemeinen Entwurfes für den Ausbau der oberen Donau in der Strecke Ulm—Kelheim als Großschiffahrtstraße wurden im Monat Juli 1937 in Angriff genommen. Für die umfangreichen Geländeaufnahmen wurden zwei Aufnahmegruppen gebildet, die von Kelheim donauaufwärts und von Ulm donauabwärts arbeiten. Nebenher

Bergakademie Freiberg (Sa.). Das Erdbaulaboratorium der Bergakademie hielt im Dezember 1937 in Hamburg seinen 10. Lehrgang über „Neuzzeitliche Baugrundlehre“ ab<sup>1)</sup>; Vortragende waren Prof. Dr.-Ing. Kögler und Dozent Dr.-Ing. habil. Scheidig, Veranstalter die Wirtschaftsgruppe Bauindustrie, Bezirksgruppe Nordmark; die 150 Hörer setzten sich außer aus Ingenieuren der Baufirmen vor allem aus Baubeamten der Reichs-, Staats- und städtischen Behörden zusammen.

Der 11. Lehrgang soll in der zweiten Januarhälfte 1938 in Beuthen O/S stattfinden, veranstaltet von den Mitgliedern der Wirtschaftsgruppe Bauindustrie in Beuthen (O/S). Anmeldungen nimmt Studienrat Hacault, Staatsbauschule Beuthen, entgegen.

<sup>1)</sup> Bautechn. 1937, Heft 49.

werden die umfangreichen hydrotechnischen Unterlagen beschafft und ausgewertet.

Die Aufgabe, die das Vorarbeitenamt hat, ist in erster Linie die, zu untersuchen, ob man mit der Schifffahrtstraße in der Donau bleiben kann, d. h. ob eine Kanalisierung der Oberen Donau zwischen Kelheim und Ulm möglich ist oder nicht. Das Schifffahrtsprogramm ist hierbei das gleiche wie beim Neckar, nämlich das Schiff für 1200 t mit einem Schlepper und einer Reisegeschwindigkeit von 5 km/Std. zu befördern. Die Schleusen erhalten 130 m Länge, 12 m Breite und 3 m Drempeltiefe. Sie sind damit etwas länger wie am Neckar, um den Verkehr etwas bequemer zu gestalten. Die Lichthöhen sind mit 6 m wie am Neckar festgesetzt.

Die bisherigen Untersuchungen zeigen, daß man mit etwa 20 Stufen die Kanalisierung der oberen Donau von Kelheim bis Ulm zum größten Teil im Flußlauf selbst durchführen kann. An verschiedenen Stellen ist es nötig, zur Umgehung von Hindernissen, zur besseren Linienführung und zur Gewinnung von Gefälle auf meist kürzere Strecken den Schifffahrtweg in einen Seitenkanal zu legen.

Für die Wasserkraftgewinnung müssen die Gefälle an den einzelnen Staustufen ausgenützt werden. Sie sind in ihrer Größe durch die Erfordernisse der Schifffahrt bedingt. Für die Strecke Ulm—Neu-Offingen ergeben sich z. B. 5 Staustufen von 5 bzw. 7 m Gefälle. Als Ausbauwassermengen sind in dieser Strecke 120 m<sup>3</sup>/sek vorgesehen, die nach einem 30jährigen Mittel an 128 Tagen im Jahr vorhanden sind.

Deutscher Reichsbahn-Kalender 1938. 12. Jahrgang<sup>1)</sup>. Herausgegeben vom Pressedienst des Reichsverkehrsministeriums. Leipzig 1938. Konkordia-Verlag Reinhold Rudolph. Preis 3,20 RM.

Der soeben erschienene 12. Jahrgang (1938) dieses beliebten Wandkalenders steht unter dem führenden Gedanken „Reichsbahn und Handwerk“. In einem Riesenbetrieb wie die Reichsbahn, in deren Dienst heute mehr als 740 000 Volksgenossen stehen, haben auch viele Handwerker fast aller Berufszweige ihre Arbeit gefunden; ihre Gesamtzahl dürfte 100 000 übersteigen.

Die seit jeher zur Reichsbahn bestehenden mannigfachen Beziehungen des selbständigen deutschen Handwerks sowie auch der verschiedensten industriellen Werke, in denen ja im wesentlichen nur bestes handwerkliches Können die in Dampf- und elektrischen Lokomotiven, in Schnelltriebwagen, in der Innenausstattung von Personenwagen usw. verkörperten weltberühmten Leistungen hervorbringt, sind auf 61 Blättern des Kalenders bildlich dargestellt. Dabei ist auch der Fürsorge der Reichsbahn für den Handwerker nachwuchs unter der Jugend gebührend Rechnung getragen; viele Blätter sind dem Leben der etwa 9000 in den Reichsbahn-Lehrlingswerkstätten ihre Ausbildung erhaltenden Lehrlinge in Arbeit und Freizeit gewidmet. Manche Blätter lassen auch die aufmerksame Pflege erkennen, die die Reichsbahn-Zentralämter und -Direktionen dem Kunsthandwerk und bodenständiger Volkskunst und damit auch der kulturellen Sendung des deutschen Handwerks angedeihen lassen.

23 Blätter bringen Bilder aus dem Betriebe, 5 aus der Geschichte der Reichsbahn, 39 vortrefflich ausgewählte weitere Bilder „Mit der Reichsbahn durch deutsche Lande“ zeigen hübsche Beispiele dafür, wie Jahreslauf und Jahreszeit in der deutschen Landschaft erlebt werden können. Unter den 7 Bildern, die eine Vorstellung über die unmittelbaren Beziehungen der Reichsbahn zum Dritten Reich geben wollen, möge besonders das Bild zum 30. Januar erwähnt werden, das die Dankeskundgebung der Eisenbahner vor der Reichskanzlei am 4. Februar 1937 darstellt, nachdem kurz vorher — am 30. Januar — der Führer die Deutsche Reichsbahn und die Deutsche Reichsbank unter die ausschließliche Hoheit der Reichsregierung gestellt hatte.

Alle 159 Bilder sind mit kurzem erläuternden Text versehen.

Auch bei dem neuen Jahrgange wird in der Blättersammlung eine interessante, abwechslungsreiche und lehrhafte Darstellung des gegenwärtigen Lebens und einiger wichtiger geschichtlicher Ereignisse der Reichsbahn geboten; die einzelnen Blätter verdienen sicher nach und nach im Laufe des Jahres die Beachtung und Würdigung durch den aufmerksamen Benutzer des Kalenders. Jedem, der für den in der Deutschen Reichsbahn herrschenden Geist Sinn und Interesse hat, sei daher die Anschaffung des Deutschen Reichsbahn-Kalenders 1938 bestens empfohlen. Ls.

## Personalnachrichten.

Deutsches Reich. Deutsche Reichsbahn. a) Reichs- und Preußisches Verkehrsministerium, Eisenbahnabteilungen: Ernann: zum Reichsbahnamtstark: Reichsbahnamtstark Werner und Reichsbahnoberspezialist Stark.

Gestorben: Reichsbahnamtstark Fauter.

b) Betriebsverwaltung: Ernann: zum Reichsbahnoberrat: die Reichsbahnräte Brodersen, Dezernt des RZA München, Endler, Vorstand des Betriebsamts Döbeln, Heinrich Klingel, Vorstand des Neubauamts München 2, und Theodor Pabst, Vorstand des Messungsamts Augsburg.

Auszeichnung: Reichsbahndirektionspräsident Dr.-Ing. Remy vom Preußischen Ministerpräsidenten zum Außerordentlichen Mitgliede der Akademie des Bauwesens ernannt.

Versetzt: die Reichsbahnoberräte Otto Pfeiffer, Dezernt der RBD Essen, als Abteilungsleiter und Dezernt zur RBD München, Franz, Dezernt der RBD Berlin, von Schelling, Dezernt der RBD Mainz, und Reichardt, Vorstand des Betriebsamts Oppeln 1, als Dezernten zur Reichsbahndirektion München, Fechter, Vorstand des Betriebsamts Magdeburg 2, als Dezernt zur RBD Berlin, Bühl, Dezernt der RBD Dresden, als Dezernt zur RBD Hannover, Wiener, Vorstand des

Betriebsamts Oldenburg 3, als Dezernt zur RBD Dresden, Richter-Devroe, Vorstand des Betriebsamts Gera, als Dezernt zur RBD Halle (Saale), und Eugen Meyer, Vorstand des Betriebsamts Neuwied 1, als Dezernt zur RBD Regensburg; die Reichsbahnräte Gustav Wagner, Vorstand des Betriebsamts Helmstedt, als Vorstand zum Betriebsamt Friedrichshafen, Gottfried Walther, Vorstand des Betriebsamts Insterburg, zum Reichsverkehrsministerium, Eisenbahnabteilungen, und Falck bei der RBD Erfurt als Vorstand zum Neubauamt Berlin der Reichsbahndirektion; die Reichsbahnbauassessoren Boost, Vorstand des Neubauamts Erfurt, als Vorstand zum bautechnischen Neubauamt Schöneweide der Reichsbahndirektion Berlin, Gandenberger bei der Obersten Bauleitung der Reichsautobahnen Nürnberg als Vorstand zum Betriebsamt Helmstedt, Hartling bei der RBD Saarbrücken als Vorstand zum Betriebsamt Paderborn 2, Karl Klein bei der RBD München als Vorstand zum Betriebsamt Coburg, Schülke bei der RBD Wuppertal als Vorstand zum Betriebsamt Neuwied 1, Karl Schwarz beim Neubauamt Tuttlingen zur RBD Stuttgart, Horst Meißner beim Neubauamt Zwickau (Sachsen) als Vorstand des Neubauamts Lichtenrade und Kurt Körner bei der RBD Saarbrücken als Vorstand eines Neubauamtes zur Reichsbahndirektion Berlin, Eugen Hofmann beim Betriebsamt Ulm zum Neubauamt Tuttlingen.

Übertragen: den Reichsbahnoberräten Dr.-Ing. Faatz, Dezernt der RBD Regensburg, die Geschäfte eines Abteilungsleiters der RBD Regensburg, Franz Wagner, Vorstand des Betriebsamts Berlin 6, die Geschäfte eines Dezernten der RBD Berlin, Felix Krug, Vorstand des Neubauamts Berlin 6, die Geschäfte eines Dezernten der Reichsbahndirektion Berlin, und Stroebel, Vorstand des Bauamts München (Hochbau), die Geschäfte eines Dezernten der RBD München; den Reichsbahnräten Friedrich Koch bei der RBD München die Stellung des Vorstandes des Bauamts München (Hochbau), Rasenack beim Neubauamt Berlin 7 die Stellung des Vorstandes des Neubauamts Berlin 6, und dem Reichsbahnbauassessor Meinecke bei der RBD Halle (Saale) die Stellung des Vorstandes des Neubauamts Dessau.

Überwiesen: Reichsbahnoberrat Bühlmeyer, Dezernt der RBD München, als Dezernt zur Reichsbahndirektion München und Reichsbahnbauassessor Dr. Kopp bei der RBD Berlin zum Reichsverkehrsministerium, Eisenbahnabteilungen.

In den Ruhestand getreten: die Reichsbahnoberräte Froese, Dezernt der RBD Kassel, Puruckherr, Vorstand des Betriebsamts Leipzig 3, Eberhard Otto, Dezernt der RBD Breslau, und Ritter-Große, Vorstand des Betriebsamts Bautzen; Reichsbahnrat Richard Linke, Vorstand des Betriebsamts Warburg (Westf.); die Oberlandmesser auf wichtigeren Dienstposten Freckmann in Kassel, Runge in Münster (Westf.) und Weißenstein in Stuttgart.

Im Ruhestand verstorben: Direktor der Reichsbahn-Oberbetriebsleitung a. D. Masur in Essen, zuletzt Direktor der Oberbetriebsleitung West in Essen; Regierungsbaurat a. D. Anton Roth in Guben, zuletzt Vorstand des Betriebsamts Guben.

Preußen. Ernann: Regierungsbaurat (W) Knoll bei der Wasserbaudirektion Stettin zum Regierungs- und Baurat; die Regierungsbauassessoren (W) Beiche beim Neubauamt Lingen, G. Poppe beim Neubauamt Kanalabstieg Magdeburg, Traeger beim Neubauamt Nienburg, Hermandung beim Neubauamt Datteln und Hiorth beim Kanalbauamt Leipzig zu Regierungsbauräten.

Ausgeschieden: Regierungsbaurat (W) Steffens, bisher beurlaubt, infolge Übertritts zum Generalinspektor für das deutsche Straßenwesen, Regierungsbauassessor (W) Dürkop beim Wasserbauamt Duisburg-Meiderich infolge Übernahme in den schauenburg-lippischen Landesdienst.

In den Ruhestand getreten: die Oberregierungs- und -bauräte (W) Dr.-Ing. Herbst bei der Regierung in Lüneburg und Ostmann bei der Wasserbaudirektion Kurmark.

Versetzt: Oberregierungs- und -baurat (W) von Both von der Wasserbaudirektion Kurmark an das Polizeipräsidium Berlin, die Regierungs- und Bauräte (W) Dr.-Ing. Groth vom Polizeipräsidium Berlin an die Landesanstalt für Gewässerkunde, Schuermann von der Oderstrombauverwaltung Breslau an die Regierung in Schleswig, die Regierungsbauräte (W) Knoll vom Wasserstraßenamt Brunsbüttelkoog an die Wasserbaudirektion Stettin, Wöltlinger vom Kanalbauamt Obisfelde an das Wasserstraßenamt Brunsbüttelkoog als Vorstand, die Regierungsbauassessoren (W) Böhnke vom Wasserbauamt Frankfurt (Oder) an das Wasserbauamt Tangermünde, F. Schmidt vom Wasserbauamt Gleiwitz an das Wasserbauamt Crossen, Scherpe vom Wasserbauamt Meppen an das Neubauamt Havelberg, Grulich vom Wasserbauamt Rendsburg an das Wasserbauamt Tönning, H. Schulz vom Neubauamt Havelberg nach Berlin zur kommissarischen Beschäftigung im Reichs- und Preußischen Verkehrsministerium.

Unter Übernahme in den Staatsdienst überwiesen: die Regierungsbauassessoren (W) Ruffler dem Wasserstraßenamt Brunsbüttelkoog, Hintze dem Wasserbauamt Berlin, Scholle der Wasserbaudirektion Königsberg, Hedderich dem Kanalbauamt I Braunschweig, Schoppe der Wasserbaudirektion Kurmark (Neubauabteilung für den Umbau der Berliner Wasserstraßen).

INHALT: Die Arbeiten der Reichswasserstraßenverwaltung im Jahre 1937. — Die Stahlüberbauten der Lechbrücke bei Augsburg. — Gestaltung von Brücken. — Setzungsbeobachtungen. — Vermischtes: Bergakademie Freiberg (Sa.). — Planung der Großschifffahrtstraße Obere Donau, Ulm—Kelheim. — Deutscher Reichsbahn-Kalender 1938. — Personalnachrichten.

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

<sup>1)</sup> Besprechung des (11.) Jahrgangs 1937 s. Bautechn. 1937, Heft 3, S. 44.