

DIE BAUTECHNIK

15. Jahrgang

BERLIN, 12. Februar 1937

Heft 7

Alle Rechte vorbehalten.

Die Arbeiten der Reichwasserstraßenverwaltung im Jahre 1936.

Von Ministerialdirektor Dr.-Ing. ehr. Gährs.

(Fortsetzung aus Heft 2.)

B. Binnenwasserstraßen.

1. Ostpreußen.

a) Die Oberpegelkanalisierung.

Mit der planmäßigen Fertigstellung des Nadelwehrs der Staustufe Wehlau und der beiden zugehörigen Schöpfwerke bei Platen und an der Kuhlfließmündung haben die seit dem Jahre 1921 mit häufigen Unterbrechungen im Gange befindlichen Baumaßnahmen zur Kanalisierung des Oberpegels ihren Abschluß gefunden. Das Ziel des Ausbaues, eine jederzeit ausreichende Fahrwassertiefe für 250-t-Schiffe mit 1,2 m Tiefgang ist erreicht. Die Gesamtbaukosten haben rd. 12,5 Mill. RM betragen.

Die Torfstrecken dieses Bauabschnitts haben auch in diesem Baujahre besondere Maßnahmen erforderlich gemacht. Obwohl auf dem größten Teile dieser Strecken seitlich des Kanals Schlütze ausgehoben und mit mineralischem Boden verfüllt wurden, um das Eindringen von Torf und Faulschlamm zu verhüten, hat es sich für die Standsicherheit der Kanalböschungen streckenweise als notwendig erwiesen, den nicht standfesten Torf und Faulschlamm vollständig auszuräumen und durch standfesten Boden zu ersetzen. Die Erdarbeiten der letzten Strecke des Kanals zwischen Rehsauer und Mauersee wurden vergeben und im Herbst 1936 in Angriff genommen.

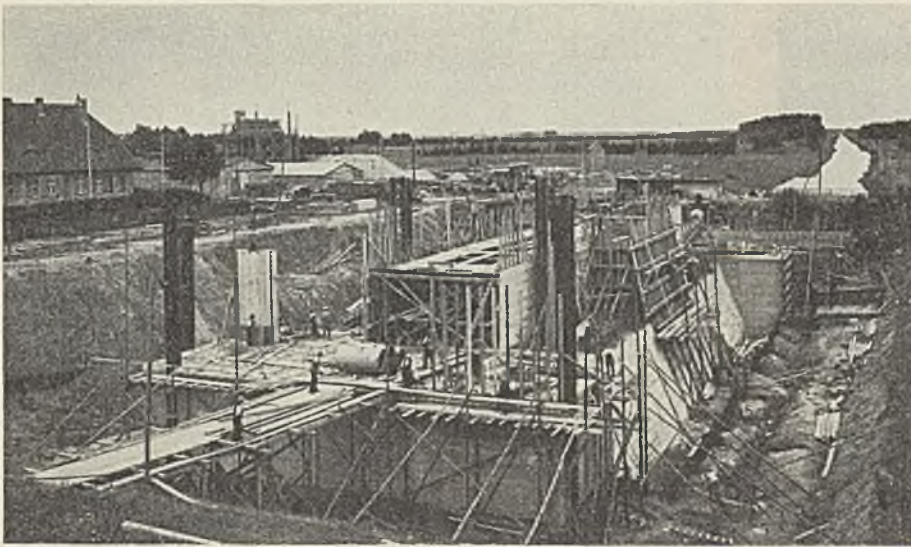


Abb. 10. Schachtschleuse Groß-Allendorf im Bau, vom Oberwasser gesehen.



Abb. 13. Deimebrücke bei Tapiaw.

b) Der Masurische Kanal.

Für die Fertigstellung des Masurischen Kanals stand im Baujahre 1936 aus Haushaltsmitteln die 2. Baurate in Höhe von 5,5 Mill. RM zur Verfügung.

Von den in den Jahren 1934/35 in Angriff genommenen fünf Erdarbeitslosen der Strecke Wilhelmshof—Rehsauer See wurde Los I Schleuse Wilhelmshof bis Schleuse Georgenfelde vollendet. Die Arbeiten in den Losen 2 bis 5 auf der Strecke Georgenfelde bis Rehsauer See schritten planmäßig fort. Sie werden im Jahre 1937 fertiggestellt werden.

Von den noch herzustellenden neun Schleusen des Kanals wurde die zweite von unten, die Bahnhofs Schleuse Allenburg (8 m Gefälle) vollendet. An zwei weiteren Schleusen bei Groß-Allendorf (12 m Gefälle) (Abb. 10) und Wilhelmshof (7,5 m Gefälle) (Abb. 11) wurden die Betonarbeiten fertiggestellt und die Eisen- und Hinterfüllungsarbeiten in Angriff genommen. Die Betonarbeiten an der Schleuse Georgenfelde (15,5 m Gefälle)

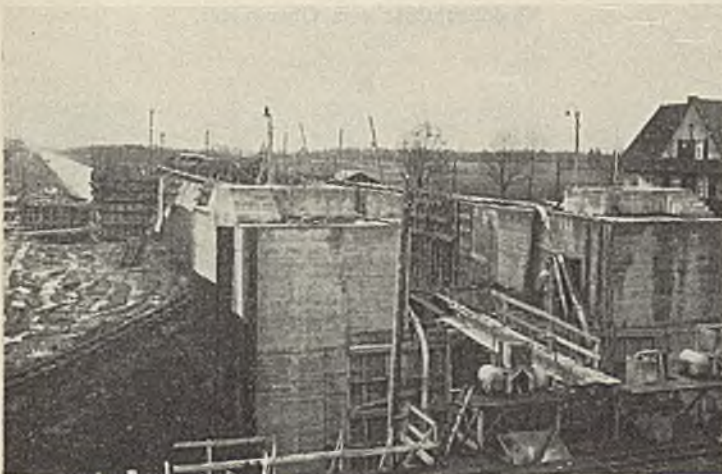


Abb. 11. Schleuse Wilhelmshof im Bau. Blick ins Oberhaupt.

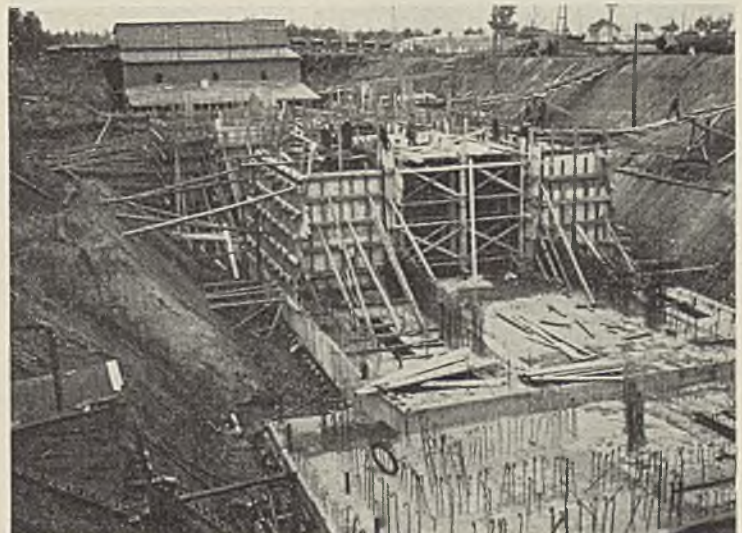


Abb. 12. Schachtschleuse Georgenfelde im Bau, vom Oberwasser gesehen.

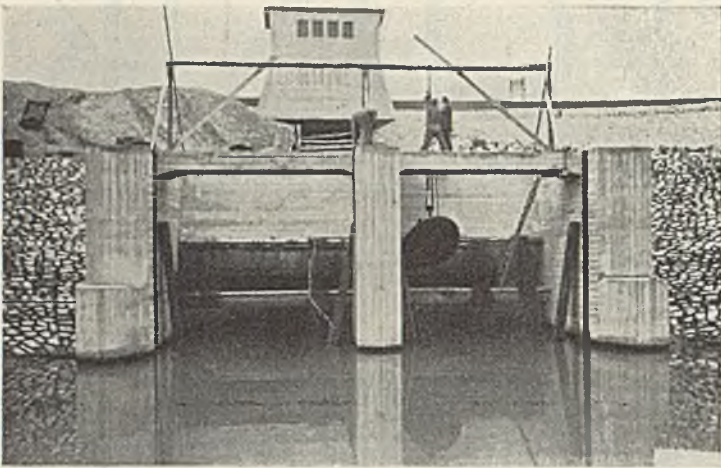


Abb. 14.

Einlaufbauwerk zum Heber. Oben Bedienungshaus (Scheitelschacht).

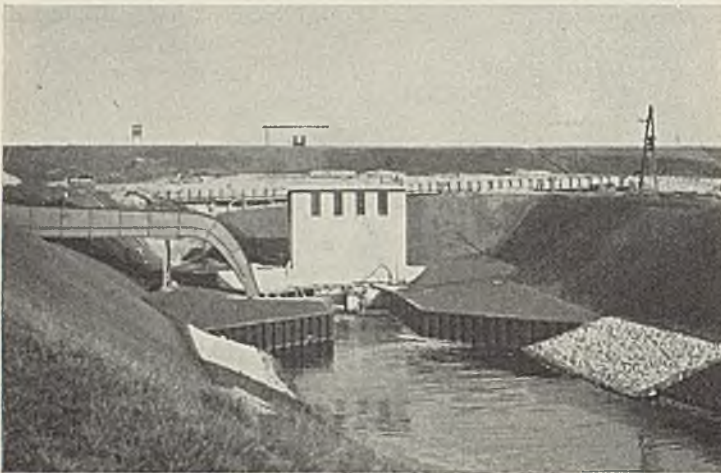


Abb. 15. Heberanlage, vom Untergraben gesehen, mit Bedienungshaus und Scheitelhaus auf dem Damm.
Vorn links Einleitungsrinne des Patschiner Grabens.



Abb. 16. Kaskadentreppe des Hochwasserentlasters vom Becken II zum Untergraben.



Abb. 17. Einleitungsbauwerk des Patschiner Grabens.

(Abb. 12) wurden bis in Höhe des Grundwasserspiegels gefördert. Bei allen Schleusenbauten wurde der Beton mittels des Torkret-Pumpverfahrens eingebracht und ein guter und dichter Beton erzielt. An der Schleuse Sandhof (11,8 m Gefälle) sind der Baugrubenaushub und die Rammung der Baugrubenspundwand zum Abschluß gebracht worden.

An kleineren Bauarbeiten werden die Verschlüsse (stählernen Walzenwehre) der Sicherheitstore Georgenfelde und Fürstenau zur Zeit eingebaut. Die Betonbauten des Sicherheitstores Sandhof sind in der Ausführung begriffen.

c) Deimebrücke bei Tapiau.

Im Zuge der wichtigsten ostpreußischen Binnenwasserstraße von Königsberg nach Tilsit, der Pregel-Deime-Memel-Wasserstraße, wurde im Herbst 1936 nach 2½-jähriger Bauzeit als Ersatz für eine holzerne Pfahljochbrücke der Neubau der Straßen- und Kleinbahnbrücke über die Deime bei Tapiau fertiggestellt. Die Brücke hat eiserne Überbauten auf Betonpfeilern erhalten, die mittels Druckluft bzw. auf Pfählen gegründet sind, und besteht aus zwei Öffnungen von je 16 m lichter Weite. Die nördliche Öffnung ist zur ungehinderten Durchfahrt von Haflkähnen mit Masten und Haflschiffen mit höheren Aufbauten als einflügelige Klappbrücke von 19,35 m Stützweite mit fester Drehachse und Gegengewichts-



Abb. 18.

Klodnitzabsturz vom Unterwasser.



Abb. 19.

Klodnitzabsturz vom Oberwasser.

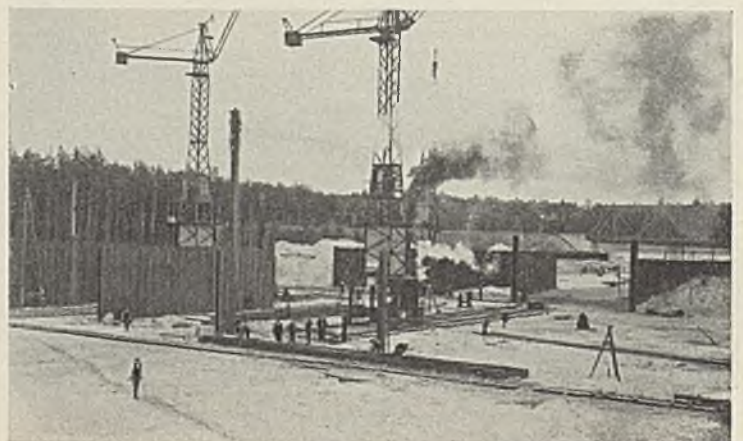


Abb. 21. Schleuse I (Klodnitz). Rammen der Kammerwände.

arm in einem Klappenkeller ausgebildet. Abb. 13 zeigt die elektrisch betriebene Brückenklappe mit dem Bedienungshäuschen. Von den rd. 550 000 RM betragenden Baukosten wurden 140 000 RM aus Mitteln des Reinhardt-Programms (Darlehen der Öffa) bestritten.

2. Odergebiet.

a) Staubecken Stauwerder (früher Sersno genannt).

Von dem Staubecken Stauwerder, dessen Gesamtanlage im Vorjahrsbericht²⁾ näher beschrieben wurde, ist das Becken II, wie in Aussicht genommen war, so weit fertiggestellt, daß mit dem Füllen begonnen werden konnte. Insbesondere wurde im vergangenen Jahre der Heber bis auf die elektrische Einrichtung im Bedienungshaus und einige Restarbeiten vollendet (Abb. 14 u. 15), ebenso der Hochwasserentlaster (Abb. 16). Die Anlagen zur Einleitung der Drama (Einlaß zum Becken, Durchlaß unter dem Stauwerder Weg, Zulaufgraben zum Adolf-Hitler-Kanal, Pumpwerk im Dramapolder) sind bereits in Benutzung genommen, ebenso das Bauwerk zur Einleitung des Patschiner Grabens in den Untergraben (Betonwehr mit eiserner Rinne) (Abb. 17). Die Anlagen zur Einleitung des Patschiner Grabens in das Becken, zu dessen Spelung er neben der Drama herangezogen werden soll, sind in Ausführung begriffen.

Zu Beginn des Jahres 1936 wurden die restlichen Betonarbeiten (Bedienungsturm) am Klodnitzabsturz ausgeführt, die Wehrverschlüsse eingebaut und anschließend die Restarbeiten fertiggestellt. Ober- und Untergraben sind ebenfalls fertiggestellt und das Bauwerk ist in Betrieb genommen (Abb. 18 u. 19). Im Untergraben war eine umfangreiche Böschungsrutschung zu beseitigen (Abb. 20).

Die bis zur Inbetriebnahme der Schleuse V (Stauwerder) offen zu haltenden Klodnitz- und Klodnitzkanallücken im Trenndamm der Becken III/IV sind geschlossen. Die Schließung dieser Lücken im Westdamm Becken III ist in der Ausführung. Wegen vorgefundener umfangreicher Moorschichten verzögert sich die Schüttung.

Der Hochwasserspeicherraum im Gelände des zukünftigen Beckens IV ist durch das Ende Oktober 1936 eingetretene Hochwasser überstaut worden.

²⁾ Bautechn. 1936, Heft 5, S. 61.

Alle Rechte vorbehalten.

Die Brücke über den Ziegelgraben im Zuge des Rügendamms.

Von Reichsbahn-Bauassessor Brückner, Stralsund.

(Schluß aus Heft 4.)

b) Montage.

Um Gurtstöße zu vermeiden, wurden die Hauptträger in der Werkstatt in Ringen vollständig fertig geschweißt. Für den Antransport dieser 78 t schweren Stücke von rd. 3,90 m Höhe und rd. 52,80 m Länge entwickelte die Firma besondere Transportwagen, die sich auch später beim Antransport der bis zu 100 t schweren Träger der Strelasundbrücke mit bis zu 61,5 m Länge gut bewährt haben. Das Fahrzeug besteht aus zwei vierachsigen Drehschemelwagen, die durch den Träger

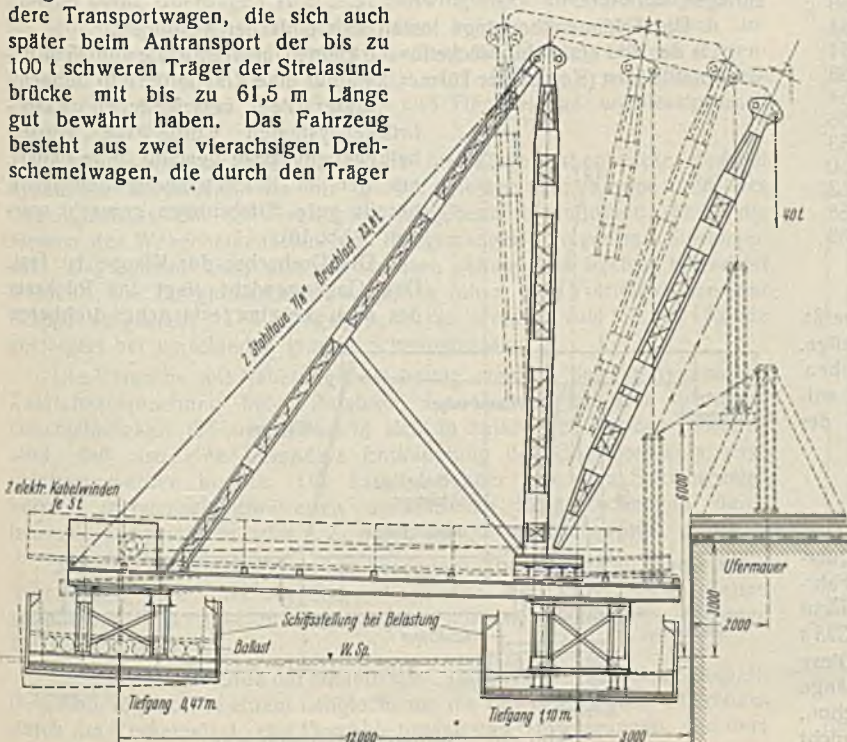


Abb. 15. Transportschiff der Firma Doernen.



Abb. 20. Klodnitzabsturz. Rutschstelle am Untergraben.

Im Becken III sind die Vorarbeiten der Sandbahngesellschaft für die im Jahre 1937 hier aufzunehmenden Baggerarbeiten im Gange.

b) Adolf-Hitler-Kanal.

Die Bauarbeiten am Adolf-Hitler-Kanal wurden planmäßig weitergeführt. Nachdem in den Jahren vorher in der Hauptsache Erdarbeiten zur Ausführung kamen, konnten 1936 nach Fertigstellung und Genehmigung der Entwürfe die Kunstbauten, insbesondere die Schleusen, verstärkt in Angriff genommen werden. Im einzelnen ist der Stand der Arbeiten folgender:

Schleuse I (Klodnitz): Die Rammarbeiten für die Kammerwände — die Kammerwände bestehen aus 19,4 m langen Peiner Bohlen — sowie für die Häupter der Schleuse sind im Gange. Sie werden im Frühjahr 1937 beendet werden. Die Häupterumschließungen sowie die Flügelwände bestehen aus Krupp-Bohlen bis zu 23 m Länge (Abb. 21).

(Fortsetzung folgt.)

miteinander verbunden waren. Der Abstand der Drehpunkte wurde so gewählt, daß in der Kurve die Überstände der Trägermitten und Trägerenden etwa gleich groß war. Die Querverbindungen der Wagenlängsträger wurden durch C-Rahmen gebildet, deren Riegel so tief unter dem Hauptträger durchlief, daß U. K.-Träger 100 mm über den Achsen lag. Durch besondere am Träger befestigte Böcke wurde der Träger gegen Umkippen gesichert. Diese Böcke lagen in der Drehschemelebene, so daß sie auf Gleitplatten die Drehbewegungen mitmachen konnten. Durch Knaggen wurden sie gegen Abheben gehalten. Ferner wurde der Träger noch in seinem mittleren Teile senkrecht zur Trägerebene versteift. Die Zugkraft griff über zwei Deichseln, um das frei überstehende Trägerende mit Querverbindung an der Deichsel Spitze, unmittelbar an den Drehschemelwagen an.

Der Träger wurde auf dem Kaigleis 8 m von der Kaikante entfernt abgeladen und um 6 m an die Kaikante quer verschoben. Einen Querschnitt durch das aus zwei Kähnen mit zwei Auslegermasten bestehende Kransschiff, das den Träger weiter beförderte, zeigt Abb. 15. Beide Masten stehen auf demselben Kahn, der Träger liegt also parallel zur Schiffsachse. Der hintere gut mit dem vorderen verbundene Kahn diente als Ballastschiff.

Mit den Motorwinden konnte der Träger in kurzer Zeit auf seine Lager gesetzt und mit den vorher behelfmäßig aufgestellten Endquerträgern durch Schrauben verbunden werden. Außerdem wurde er durch Seilzüge, die am Widerlager und an Daiben befestigt waren, in den Drittpunkten gehalten. Das Einschwimmen des ersten Trägers wurde stets so vorgenommen, daß schon am folgenden Tage ein weiterer Träger zum Einschwimmen bereit lag. Ein 4-t-Kran, der auf den Obergurten lief, hob die fertigen Querträger aus dem Schiff, die in kurzer Zeit eingebaut und verschraubt werden konnten. Für die folgenden Arbeiten wurde ein Hängegerüst an den Untergurten angebracht.

Bei gegebener Schrumpfung und gegebenem vorliegendem Entwurf bleiben für die Ausführung von Schweißarbeiten nur zwei Möglichkeiten. Entweder werden die zu verschweißenden Teile gewaltsam an einer Verformung gehindert, dann sind selbst-

verständlich starke Schrumpfspannungen vorhanden, und es treten u. U. Risse in den Nähten oder gar im Werkstoff ein; oder man bemüht sich, so zu arbeiten, daß die zu verschweißenden Teile den Schrumpfungen möglichst ungehindert folgen können, dann muß man natürlich damit rechnen, daß das fertige Stück nicht genau die im Entwurf festgelegte Abmessung und Form hat. Der letzte Weg ist selbstverständlich der richtige. Es besteht natürlich die Möglichkeit, durch geschickte Anordnung der Schweißfolge und durch Berücksichtigung der zukünftigen Verformung beim Schneiden der Bleche, durch Wölben von einzuschweißenden Blechen usw. auf die zu erwartende Verformung Rücksicht zu nehmen, aber da die genaue Größe der Schrumpfung noch nicht genügend bekannt ist und auch von vielen Umständen abhängt, ist das nicht ganz zu erreichen.

Selbst wenn ein in einer Werkstatt vollständig geschweißter Hauptträger die zeichnungsmäßige Überhöhung hat, kann sich diese durch die Schrumpfung beim Einschweißen der Querträger auf der Baustelle noch stark ändern und wird besonders, da die Anschlußnähte untereinander nie genau dieselbe Stärke haben und auch die einzelne Naht nicht an allen Stellen gleich stark ist, für die Hauptträger verschieden werden.

Um diese Verschiedenheiten der Durchbiegung möglichst auszugleichen, empfiehlt es sich, die Querträger so auszubilden, daß sich ihre Höhenlage gegenüber dem Entwurf noch ändern läßt. Wenn die Aussteifungen nicht am Gurt befestigt werden, sondern, wie es nach den neuen Vorschriften für geschweißte Brücken die Regel sein wird, oben und unten Paßplatten erhalten, läßt sich das leicht erreichen, wenn diese Platten erst nach dem Einbau der Querträger auf richtige Dicke gehobelt angeliefert werden. In der folgenden Tabelle sind die nach Einschweißen der Querträger im Hauptträger gemessenen Überhöhungen in mm eingetragen:

Überbau I.

an Querträger . .	0	1	2	3	4	5	4'	3'	2'	1'	0
Hauptträger A . .	0	+3	+7	+10	+10	+13	+11	+11	+6	+4	0
Hauptträger B . .	0	+4	+2	+2	+1	+1	-1	+3	+2	+1	0
Unterschied in mm	0	1	5	8	9	12	12	8	4	3	0

Außer diesem Unterschiede der Überhöhungen sollen in der folgenden Tabelle noch die Abstände der Stehblechebene von der theoretischen Mittelebene des Überbaues mitgeteilt werden. Es wurde bei jedem Querträgeranschluß an drei Stellen gemessen:

- a) dicht unter dem Hauptträgerobergurt,
- b) in Höhe des Querträgerobergurtes und
- c) dicht über dem Hauptträgeruntergurt.

Das theoretische Maß beträgt 2850 mm.

Überbau III.

Querträger	Träger A			Träger B		
	a	b	c	a	b	c
0	2858	2850	2850	2864	2850	2856
1	2856	2854	2852	2861	2856	2854
2	2861	2857	2853	2862	2860	2854
3	2866	2861	2860	2868	2860	2858
4	2868	2861	2852	2867	2863	2854
5	2869	2857	2854	2874	2860	2866
4'	2863	2857	2850	2862	2850	2853
3'	2860	2853	2855	2860	2853	2850
2'	2856	2853	2849	2858	2856	2853
1'	2857	2851	2852	2864	2854	2858
0'	2870	2854	2862	2869	2853	2859

c) Die Fahrbahnabdeckung.

Die Schienen S 49 sind auf die Länge des Überbaues verschweißt. An den Widerlagern (bewegliche Auflager) sind keine Schienenauszüge. Der Übergang zur beweglichen Brücke wird in Absatz V beschrieben. Die Brückenbalken liegen in Schwellenschuhen auf durchlaufenden aufgeschweißten Zentrierleisten (Bauart Wuppertal). Die Abdeckung der Brückenbalken geschieht durch gespannte Waffelbleche.

V. Die festen Überbauten der Straßenbrücke.

Die Konstruktion.

Die Überbauten bieten konstruktiv keine Besonderheiten. Der Querschnitt der Brücke ist aus der Übersichtszeichnung zu ersehen. Die Fahrbahnhöhe wurde so gewählt, daß die Aussicht auf das Stadtbild nicht behindert wird. Das Gewicht der Stahlkonstruktion (St 37) beträgt 325 t je Überbau, die Stehblechhöhe mit 3 m ist $\approx \frac{1}{17}$ der Stützweite. Diese geringe Höhe erfordert verhältnismäßig kräftige Gurte. Die Klemmlänge der Niete an der stärksten Stelle ist 172 mm bei 26 mm Nietdurchm., die Niete mußten also versenkt werden. Ein Vorstauchgerät wurde nicht

verwendet. Jeder Überbau hat Längsgefälle zu den Auflagerpunkten und wird hier unmittelbar ins Wasser entwässert. Die Fahrbahnabdeckung besteht aus Hartgußasphalt. Ihr Aufbau ist erwähnenswert.

Bekanntlich zeigt sich seit Jahren bei Herstellung von Gußasphaltbelägen auf Brücken in der heißen Jahreszeit Blasenbildung. Auf der Brückenabdichtung wird in der Regel ein 5 bis 10 cm dicker Schutzbeton hergestellt, der bei dem Aufbringen des Gußasphalts nicht vollkommen trocken ist. Die Asphaltdecke schließt dann diese Feuchtigkeit nach oben hin ziemlich luftdicht ab. An heißen Tagen erwärmt sich die Asphaltdecke bis auf 50 bis 70 ° C an der Oberfläche. Die Feuchtigkeit im Beton zwischen Dichtung und Asphalt bildet dann Wasserdampf, es entstehen Blasen in der Asphaltdecke.

Die Betonschicht wird nie ganz trocken werden, denn es besteht besonders im Winter, wenn die Asphaltdecke durch das Zusammenziehen vom Bordstein etwas abrückt, die Möglichkeit, daß neue Feuchtigkeit eindringt.

Um dieser Blasenwirkung entgegenzutreten, wurde auf der Zementschicht oberhalb der Dichtung eine poröse, 2,5 cm dicke Asphaltbetonbindeschicht im Kalteinbau hergestellt, darauf kam 2,5 cm dicker Hartgußasphalt zur Verlegung. Die Bildung von Wasserdampfdruck wird unschädlich, da die Bindeschicht so viel Hohlraum hat, daß sich der Dampf verteilen kann.

Die Fußwegabdeckung besteht aus einzelnen Betonplatten, die aufnehmbar sind.

Die Montage der Brücke fand auf festem Gerüst mit Portalkran in der bekannten Weise statt. Die Konstruktionsteile kamen auf dem Wasserwege aus Stettin.

VI. Die beweglichen Brücken.

a) Wahl des Systems.

Für die Wahl der Bauart der beweglichen Brücke als Klappbrücke waren folgende Gründe maßgebend:

1. Grundsätzlich sind zu unterscheiden Brücken, die sich in einer waagerechten Ebene bewegen, von solchen mit senkrechter Bewegungsebene. Letztere haben, bei zwei oder mehr nebeneinanderliegenden Brücken, den Vorteil, daß sie unabhängig voneinander bewegt werden können. Dieser Vorteil ist wichtig, entweder bei nebeneinanderliegenden Eisenbahnbrücken (Straßenbrücken kommen wohl kaum in Frage), weil dann bei Störungen der Betrieb einseitig durchgeführt und die betriebsfreie Brücke in geöffneter Stellung ausgebessert werden kann, oder wie im vorliegenden Falle, daß jederzeit die Möglichkeit gegeben ist, Eisenbahn- und Straßenbrücke von getrennten Stellen aus unabhängig voneinander zu bedienen. Es wäre denkbar, daß die Eisenbahnbrücke während längerer Zugpausen geöffnet bleibt, während die Straßenbrücke für den Straßenverkehr geschlossen werden soll. Aus diesem Grunde wurde u. a. auch von dem Bau einer sogenannten Doppelbrücke (also Eisenbahn und Straße auf derselben Brücke) abgesehen, obgleich die Bauart den Antrieb vereinfacht hätte.

2. Die von der Brücke in Anspruch genommene Wasserfläche ist kleiner als bei Drehbrücken.

3. Ein Bedienungsvorgang bei Drehbrücken, das Absenken der Endauflager, fällt fort.

4. Die Schienenübergänge lassen sich einfacher ausbilden.

Da der Bau einer Hubbrücke für die kleine Durchfahrweite von 25 m unwirtschaftlich ist (Kosten der Türme), kam nur eine Klappbrücke in Betracht.

Unter den verschiedenen Klappbrückensystemen wurde die Waagbalkenklappbrücke gewählt, eine Bauart, mit der im Reichsbahndirektionsbezirk bereits gute Erfahrungen gemacht wurden (Abb. 16).

Die Drehachse der Klappe ist fest. Das Gegengewicht liegt im Rückarm des auch um eine feste Achse drehbaren

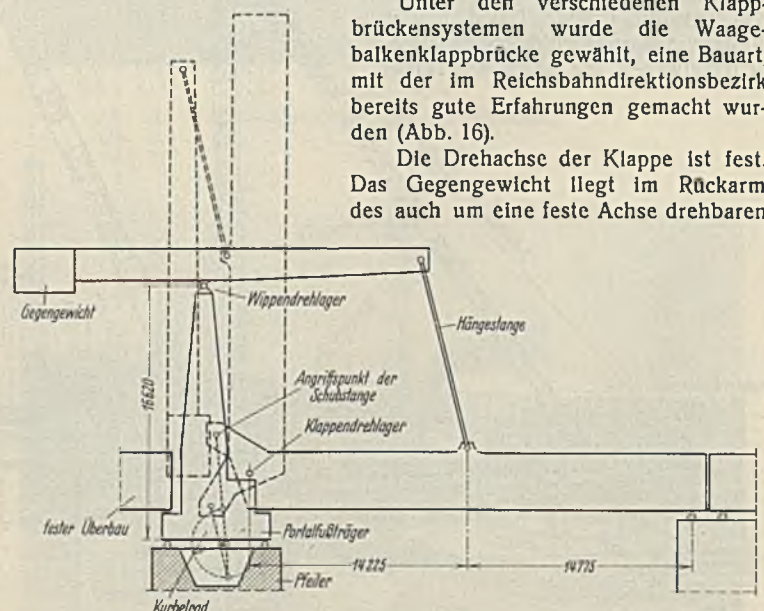


Abb. 16. System der Klappbrücke.

Waagebalkens. Waagebalkenspitze und Klappe sind durch Zugstangen gelenkig verbunden.

Das System hat gegenüber anderen Klappbrückensystemen folgende Vorteile:

1. Der Schwerpunkt wandert nicht, die Bodenspannungen an den Pfeilern bleiben also während der Bewegung gleich.
2. Das System, dessen Bauart sich an alte Holzbrücken anlehnt, ist denkbar einfach und in seiner Wirkung für den Beschauer klar zu erkennen.
3. Da wegen der feststehenden Achse keine Rollbahnen gebraucht werden, wird der Klappenpfeiler verhältnismäßig schmal.
4. Alle Brücken- und Antriebsteile liegen gut zugänglich auf dem Pfeiler, schwer abzudichtende Klappenkeller werden gespart.
5. Der Drehpunkt liegt über S.-O. Der Schienenstoß an der Klappenwurzel kann also als einfacher Stumpfstoß mit senkrechtem Schnitt ausgebildet werden.

Eisenbahn- und Straßenbrücke haben bis auf die Höhe der Hauptträger gleiche Abmessungen der äußeren Formen, weichen aber im einzelnen voneinander ab, da die Straßenbrücke genietet, die Eisenbahnbrücke geschweißt ist. Der Baustoff für beide Brücken ist St 37.

b) Der Antrieb.

Wie bereits gesagt, kann das System auf die verschiedensten Arten, sei es am Waagebalken oder an der Klappe, angetrieben werden. Am besten

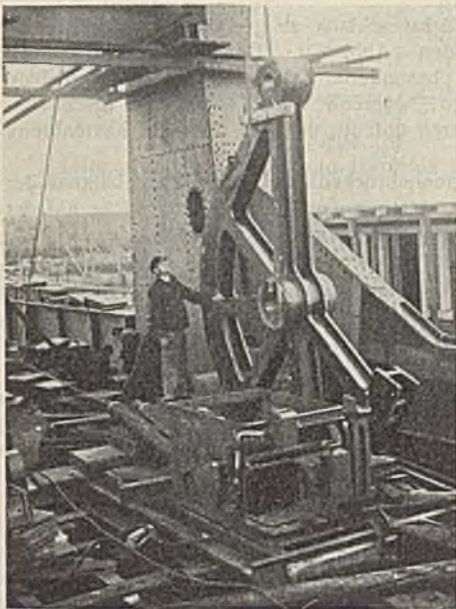


Abb. 17.
Kurbelrad der Straßenbrücke.

haben sich Kurbelantriebe bewährt (s. Abb. 17), weil bei ihnen die Klappengeschwindigkeit mechanisch von 0 auf den Höchstwert steigt und wieder auf 0 abfällt. Da die Maschinenanlage i. a. unter oder an dem Portalfuß sitzt, liegt es nahe, den Antrieb unmittelbar an der Klappe angreifen zu lassen und nicht den Umweg über den Waagebalken zu wählen.

Es gibt allerdings auch Gesichtspunkte, aus denen u. U. der Antrieb über den Waagebalken zu erwägen ist. Wenn nämlich die Hängestange nicht an der Klappenspitze, sondern in Klappenmitte angreift (im allgemeinen der Fall bei Spannweiten über 12 bis 13 m) und die Brücke beim Befahren in Schwin-

gungen gerät, übertragen sich diese Schwingungen über die Hängestange in den Waagebalken. Es besteht also bei schwingungstechnisch ungünstiger Abmessung und Massenverteilung die Gefahr, daß das Gegengewicht durch die freien Flugkräfte der Lokräder wesentlich aufgeschaukelt wird und Waagebalken und Hängestange unzulässig hoch beansprucht werden.

Nach beendeter Montage wurde die Ziegelgrabenbrücke deshalb dynamisch untersucht. Da die großen Massen der Klappe und des Gegengewichts die Schwingungen maßgebend beeinflussen, üben die Massen des Waagebalkens und der Hängestangen nur geringe Störungen aus. Das System kann also als zweifach gekoppeltes System betrachtet werden. Die Erregermaschine wurde in Mitte und Viertelpunkten der Klappe aufgestellt. Die Erregerfrequenzen wurden von 1,5 bis 13,5 Hz gestelgert bei verschiedenen großen Schwingmassen.

Die Versuche mit Näherungsberechnung ergaben, daß die dynamische Zusatzbeanspruchung beim Befahren des Gleises mit der kritischen Geschwindigkeit (25 und 65 km/h) sich in zulässigen Grenzen bewegen wird, daß also eine besondere Entkopplung des Gegengewichts weggelassen werden konnte. Die Richtigkeit der aus dem Schwingungsversuch rechnerisch ermittelten dynamischen Beanspruchungen durch fahrende Lokomotiven wird z. Z. durch Lokfahrten nachgeprüft.

Jede der beiden Brücken hat besondere Antriebsmotoren (Drehstrom). Durch diese wird über Vorgelege, Kegelräder und Ritzel das Kurbelrad angetrieben, das über die am Klappenende angreifenden Schubstangen die Brücke bewegt.

Das Gelenk am Ende der Hauptträger, an dem die Schubstange angreift (s. a. Abb. 25), läuft in einem Langloch, um die Bewegungen des Überbaues durch die Verkehrslast, also Durchbiegungen und Schwingungen, von dem

Triebwerk fernzuhalten. Der Anschlag des Kulissensteins in diesem Langloch wird durch Federn gedämpft. Beim Öffnen der Brücke hat das Kurbelrad einen Vorlauf von 3°, beim Schließen einen gleich großen Nachlauf. Hierdurch sind die Federn, solange keine Bewegung stattfindet, entspannt.

Aus der wechselseitigen Betätigung der Motoren und des Kupplungs- triebwerks für die mechanische Kupplung beider Brücken ergeben sich folgende Betriebsformen.

1. Regelbetrieb. Jede Brücke fährt mit dem zugehörigen Motor mit hoher Drehzahl. Beide Brücken sind mechanisch entkuppelt. Beide Brücken öffnen und schließen sich gleichzeitig. Öffnungs- bzw. Schließzeit 2 min.
2. Einmotoriger Betrieb. Ein Motor, entweder der der Straßen- oder Eisenbahnbrücke, läuft langsam. Beide Brücken sind mechanisch gekuppelt. Öffnungs- oder Schließzeit 4 min.
3. Einzelbetrieb. Eine der Brücken bewegt sich mit dem zugehörigen schnellaufenden Motor. Die Brücken sind mechanisch entkuppelt.

Da die Triebwerke mittels einer Verbindungswelle gekuppelt werden sollen, mußten von vornherein bei der Montage Maßnahmen getroffen werden, daß die Hauptdrehpunkte der Brücke, die Angriffspunkte der Kurbelradschubstangen und die Kurbelradrehpunkte unter den Portal- füßen in genauer Flucht lagen. Die Achsen der drei Systempunkte waren alle durchbohrt. Zunächst wurden die Portalfüße mit Querträgern aufgestellt und vernietet bzw. verschweißt, nachdem auch die Brückenhaupt- träger mit Querträgern und Verbänden eingebaut worden und die Brückenrückarme montiert waren.

Jetzt folgte das Aus- richten der Systempunkte dadurch, daß ein Klaviersaitendraht von 0,5 mm Durchm., der an einem Ende mit einem Gewicht von 10 kg belastet wurde, durch die Achse gespannt wurde. Hierzu mußten an den äußeren Achsen Fluchtringe eingesetzt werden und an den inneren Achsen die vorher ermittelten Durch- gänge des Drahtes be- rücksichtigt werden. Nach

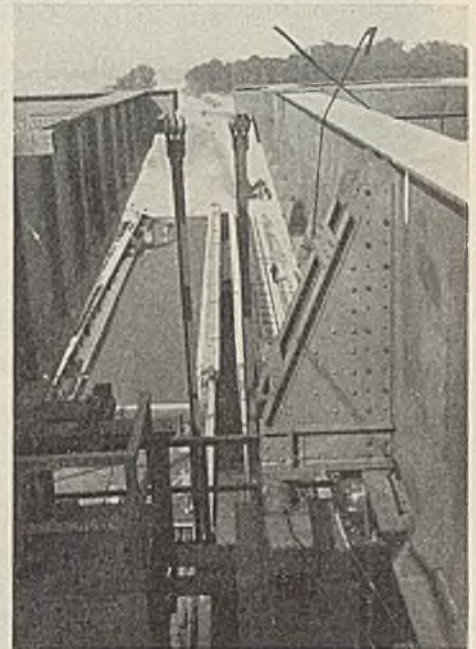


Abb. 18.
Konsole zum Anheben der Waagebalken.

dem Ausrichten mit dem Draht wurden auch die inneren Fluchtringe eingesetzt (2 mm Löcher- durchmesser), und mit einer Lampe wurde geprüft, ob alle Löcher fluchten.

Als Lager für Klappe, Waagebalken und Zug- stangen sind Tonnenlager gewählt worden. Auf die Möglichkeit des leichten Auswechslens der Lager wurde Rücksicht genommen. Auch die Waagebalken sind so ausgebildet worden, daß sie zum Ausbau der Drehlager leicht mit Pressen angehoben werden können (Abb. 18). Auf die leichte Zugänglichkeit aller Lager durch Anordnung von Treppen, Stegen mit Wemarosten und von Mann- löchern wurde großer Wert gelegt.

Die genaue Seitenlage der geschlossenen Brücke wird durch kräftige Zentriersporen mit Zentrierlagern auf dem Klappen- spitzenpfeiler erreicht (Abb. 19) und durch Kon- trollriegel ge- prüft. Ein weiter- er Riegel sichert die Brücken in geöffneter Lage, wenn Reparatu- ren vorgenommen werden sollen.

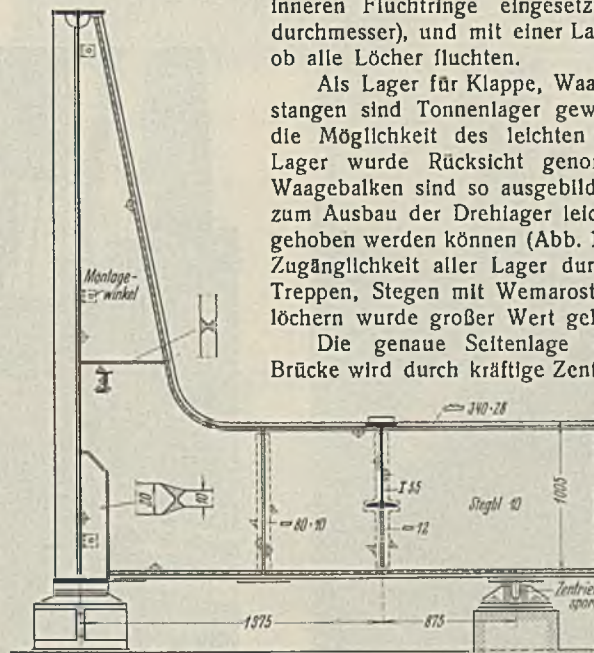


Abb. 19.
Endquerträger an der Spitze der Eisenbahnklappe.

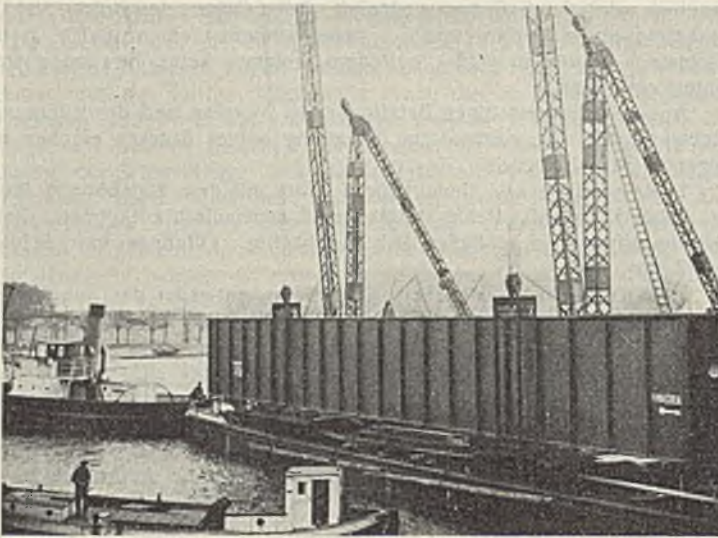


Abb. 21. Antransport der Klappenhauptträger der Eisenbahnbrücke.

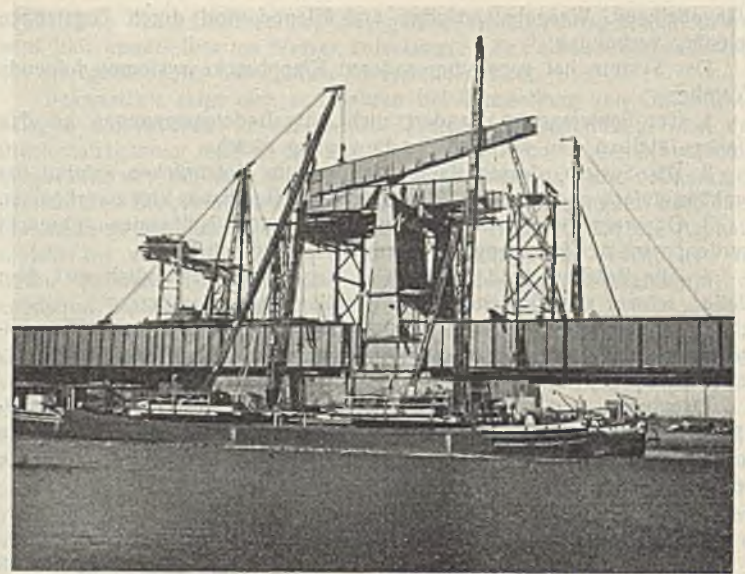


Abb. 24. Montage der Waagebalken der Eisenbahnbrücke.

c) Die Stahlkonstruktion.

Wie bereits gesagt, sind die Umrißlinien beider Brücken bis auf die Hauptträgerhöhe aus ästhetischen Rücksichten dieselben. Aus dem gleichen

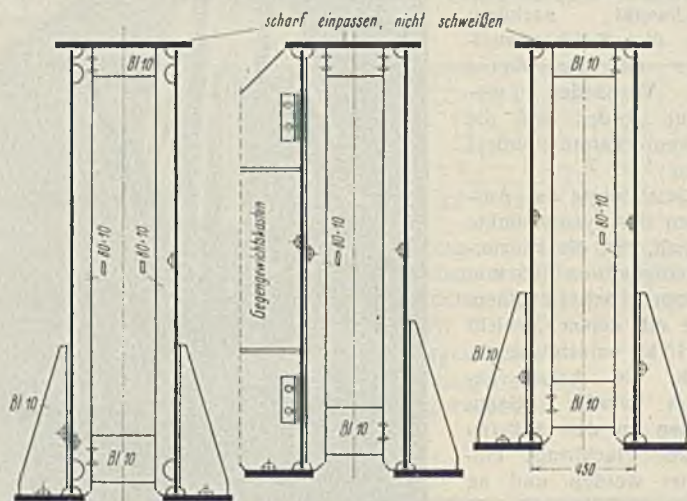


Abb. 20. Schnitte durch Waagebalken der Eisenbahnklappe.

Grunde sind auch die Hauptträgerhöhen der festen Überbauten für die Klappenhauptträger beibehalten worden und deshalb mit 3,00 bzw. 3,60 m Stehblechhöhe für die Spannweite von 30 m reichlich hoch. Um Portal-

stiele und Waagebalken möglichst schlank zu gestalten, sind diese als Kastenträger ausgebildet worden (Abb. 20). Der Gegengewichtkasten der Straßenbrücke hat einen besonderen Trägerrost für die Aufnahme der gußeisernen Ballastplatten, während der Kasten der Eisenbahnbrücke als Gegengewichte Barren enthält, die sich über die Kastenbreite frei tragen.

Die Hauptträger der Eisenbahnbrückenklappe, des Waagebalkens der Portalstiele und Portalfußkonstruktionen wurden als ganze Stücke auf der Eisenbahn antransportiert und im Hafen umgeschlagen. Bei der Montage leistete das Kransschiff der Firma Dörnen gute Dienste. Einzelheiten von der Montage zeigen Abb. 21 bis 25. Der Stehblechstoß des Klappenträgers ist als Herzstoß ausgebildet (Abb. 26), eine Stoßausbildung, die besonders wegen der schwierigen Schweißung heute nicht mehr üblich ist, die aber im vorliegenden Falle wegen des guten Anschlusses der Ohren für das Hängestangenlager durch den geschlitzten Gurt an das Stehblech seine Berechtigung hatte. Die Gurtplatten sind ungestoßene Nasenprofile der Union.

Über die Erfahrungen bei den Schweißarbeiten gilt das in Abs. IV Gesagte. Auch hier zeigten sich, besonders in den Kastennähten, Verformungen.

Beim Einpassen des oberen Portalriegels in die Portalstütze ergab sich z. B., daß sich jede Stütze beim Zusammenschweißen schraubenförmig gedreht hatte, so daß die Fugen zum Riegel zum Teil preß zusammengedrückt waren, zum Teil bis zu 8 mm klafften. Durch geschicktes Ansetzen der Reihenfolge der Schweißnähte war es möglich, daß sich die Fugen ohne äußere Gewaltanwendung auf 2 mm schlossen.

Die Konstruktionsteile der Straßenbrücke wurden ebenso wie die der festen Überbauten in kleineren Stücken auf dem Wasserwege antransportiert.



Abb. 22. Portalstiele der Eisenbahnklappe auf dem Transportschiff.

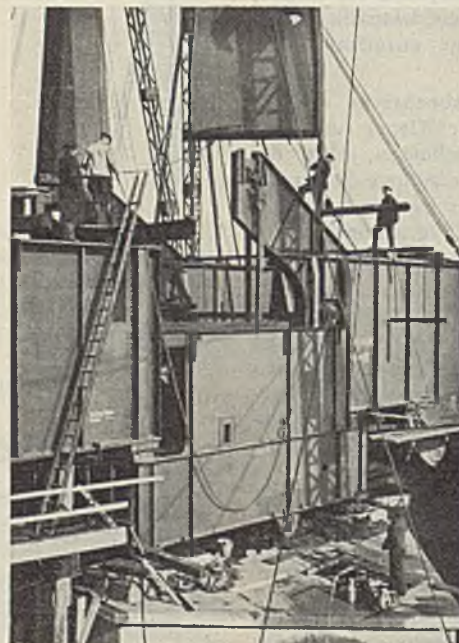


Abb. 23. Einbau der Portalstiele der Eisenbahnbrücke.

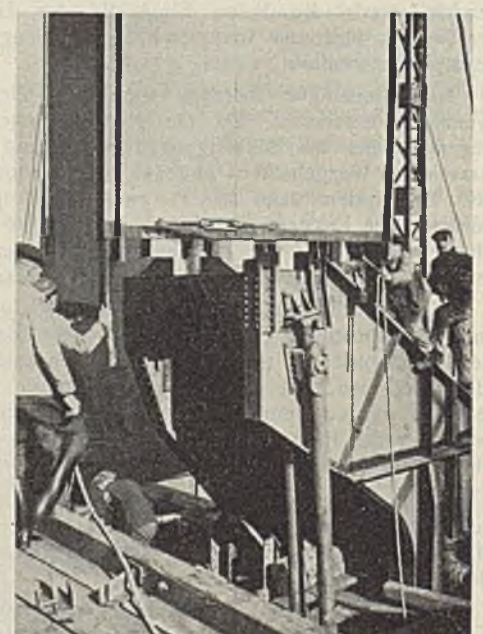


Abb. 25. Angriffspunkt der Hängestangen am Klappenende der Eisenbahnbrücke.

Die Klappenhauptträger wurden zunächst auf einer Schute auf volle Länge zusammengeleitet und mit zwei Schwenkern auf den festen Überbauten auf die Lager gesetzt. Nach Einbau der Querträger und Verbände wurden

wegen des besseren Haltes bei geöffneter Klappe aufgeschraubt und die seitliche Abdeckung aus Wemarosten hergestellt, um Gewichtsänderungen zu vermeiden.

Wie bereits gesagt, sind die Schienen an der Klappenwurzel (Festlager) einfach stumpf gestoßen und gegen Wandern besonders kräftig festgelegt. An der Klappenspitze liegt ein beweglicher

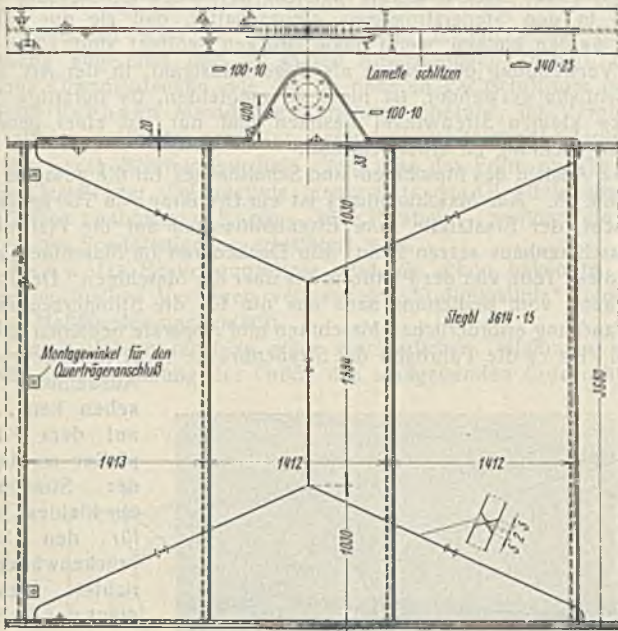


Abb. 26.

Hängestangenanschluß und Herzstoß der Eisenbahnklappe.

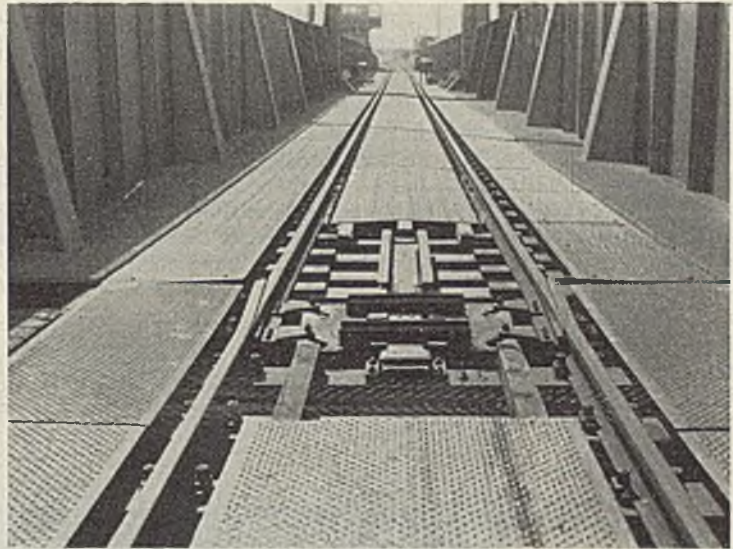


Abb. 27. Elektrisch angetriebener Schienenübergang an der Klappenspitze.

die Portalstiele und Riegel mittels Schwenker montiert und dann zunächst die Waagebalkenmittelstücke auf ihre Lager gesetzt. Die Waagebalkenhauptträger wurden nach vorn und hinten gleichmäßig verlängert, wobei ein auf der Klappe stehender hölzerner Bock das Kippen bis zum Einbau der Hängestangen verhinderte. Danach begann das Füllen der Gegengewichtkasten.

Schienenübergang mit innenliegenden Zungen (Abb. 27). Die Zungenschienen sind an der Einspannungsstelle nach Art der Federweichenzungen am Schienenfuß abgearbeitet. Der ganze Schienenauszug liegt auf Eisenschwellen. Er wird von einem auf dem Pfeiler liegenden Antrieb bewegt, der über eine Schwinge zunächst den Brücken-

Die Gegengewichtkasten beider Brücken wurden zunächst nach dem theoretischen Gewicht gefüllt und dann durch Messung der Stromaufnahme beim Öffnen und Schließen bei Windstille tarliert. In den Kästen ist so viel Reserveraum, daß bei Erhöhung des Klappengewichts nachtarliert werden kann.



Abb. 28.

Bedienungs- und Maschinenhaus auf Widerlager A.

Die Fahrbahn der Straßenklappe besteht aus quadratisch geflochtenen Hanfseilbändern 300 · 32 mm auf Kiefernbohlen (Hartholzbohlen werfen sich leichter und ergeben dann eine unebene Fahrbahn). Die Hanfseilbänder wurden kürzer geliefert, als die Klappe lang ist, am Ende mit schmiedeisernen Nägeln aufgenagelt, mit einem Flaschenzug auf die erforderliche Länge gereckt und festgenagelt. Danach wurde scharfer Sand mit Kienteeröl eingewalzt. Diese Fahrbahn ist verhältnismäßig leicht und ändert ihr Gewicht durch Feuchtigkeitsaufnahme wenig. Der Fußsteig wurde mit Bohlen abgedeckt. Seine Gewichtsänderung ist infolge seiner geringen Breite unbedeutend. — Die Fahrbahnabdeckung der Eisenbahn-

brücke ist die gleiche wie auf den festen Überbauten, nur wurden die Waffelleche

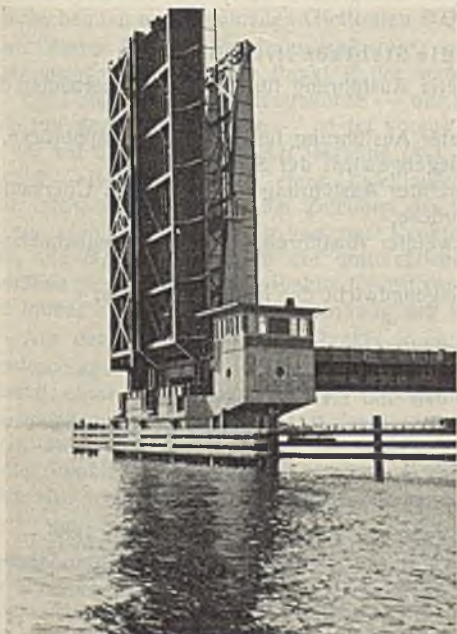


Abb. 29. Aufgeklappte Brücke mit Haus des Straßenschrankenwärters.



Abb. 31. Gesamtansicht der Brücke.

riegel und dann über Kulissenscheiben die Zungenschienen nach innen bewegt. Für die Überwachung des Anliegens der Zunge wird ein elektrischer Zungenprüfer noch eingebaut.

d) Die Anlage für die Verkehrsregelung.

Durch Anordnung von Signalen, Schranken usw. war dafür zu sorgen, daß der Verkehr auf den drei Verkehrswegen Eisenbahn, Straße, Schiffs- weg geregelt wird.

Da sämtliche Signale und die Schranken elektrisch bedient werden, konnten die erforderlichen Abhängigkeiten durch Kontakte leicht erreicht werden.

Die Fahrt über die Eisenbahnbrücke wurde (außer den Hauptsignalen) durch die üblichen Brückendeckungssignale (Signal Sh 2) gesichert.

Für den Autoverkehr kam als Ankündigung das Signal „Allgemeine Gefahrenquelle“ (rotes Dreieck mit senkrechtem schwarzen Strich) 150 m vor dem Gefahrenpunkte zur Aufstellung (Katzenauge). Als Sicherung gegen das Befahren der Brücke liegen beiderseits des Gefahrenpunktes (Schiffahrtöffnung) elektrisch angetriebene Schranken, die, um sie auf- fälliger zu machen,

am oberen Quer- balken den bei Eisenbahnschranken üblichen rot-weißen Anstrich erhielten. Außerdem werden sie nachts durch unter dem Brücken- gurt angebrachte Spezialleuchten an- gestrahlt. Die Dop- pelschranken auf der Fahrbahn werden, um die Fahrbahn möglichst einfach räumen zu können, kreuzweise angetrie- ben, so daß zunächst der Zugang, also jeweils die rechte Straßenhälfte, ge- sperrt werden kann. Da die Anordnung der Schranken be- sonders bei Nacht nicht für genügend angesehen wurde, kam noch ein transparent „Brücke gesperrt“ am Standpunkte der Dreiecktafel zur Aufstellung. Die Aufschrift ist nur bei eingeschalteter Beleuchtung sichtbar.

Für die Schifffahrt wurde, abgesehen von einer großen Zahl von stählernen Festmachedalben, ein besonders kräftiges stählernes Leitwerk mit vier Leitholmen hergestellt. Das Leitwerk hat eine trichterförmige Einfahrt, so daß sich die Durchfahrtöffnung von 25 m zwischen den Pfeilern, 40 m von den Pfeilern entfernt auf 60 m verbreitert. Um das Leitwerk an allen Stellen elastisch zu halten, wurden an den Pfeilern Federpuffer angeordnet. Die äußersten Punkte werden nachts durch Tief- strahler beleuchtet, die Punkte, an denen die Durchfahrt 25 m breit wird, haben elektrische Positionslampen erhalten.

Für den Aufstellungsort der Verkehrssignale für die Schifffahrt war maßgebend, daß Tages- und Nachtsignale möglichst nahe zusammenliegen und daß für die Formsignale möglichst keine Verwechslungen mit Brücken- teilen eintraten. Nach den örtlichen Verhältnissen (Hintergrund) ergab sich für die Stellung der Nachtsignale das Dach des am Widerlager A befindlichen Bedienungshauses als bester Aufstellungsort, für die des Tagessignals das am Bedienungshaus liegende Ende des festen Überbaues. Beide Signalbilder erscheinen in etwa der gleichen Höhe (17,50 bzw. 20,00 m über MW).

Das Tagessignal wird durch zwei entgegengesetzt gerichtete Signal- flügel von 2,50 m Länge gebildet, von denen jeweils der in der Fahr- richtung rechts vom Signalmast angebrachte Flügel für die betreffenden Schiffe gilt. Diese Signale geben während der Zeit, in der eine Brücken- öffnung möglich ist, an, ob die Fahrt gesperrt oder frei ist und für welche Richtung sie frei ist. Um zu Zeiten, in denen die Brücke nicht besetzt ist oder wegen Störungen das Öffnen in absehbarer Zeit nicht möglich ist, die Schifffahrt davon unterrichten zu können, steht auf dem Dach des Bedienungshauses ein Mast, an dem zwei Störungsbälle gezogen werden können.

Für die Nacht wurden nach jeder Richtung fünf waagerechte, in 75 cm Abstand liegende Lampen (rot-grün-rot-grün-rot) aufgestellt. Da entweder

nur rote oder nur grüne Lampen gleichzeitig leuchten, haben die brennenden Lampen einen Abstand von 1,50 m. Es ergeben sich folgende Signalbilder: zwei rote Lampen „Durchfahrt gesperrt“, zwei grüne Lampen „Durchfahrt frei“ und drei rote Lampen „Störungssignal“. Die Signale sind so in den Steuerstromkreis eingeschaltet, daß sie nur auf Fahrt gestellt werden können, wenn beide Brücken geöffnet sind. Die gleich- zeitige Verwendung der Anlage als Tageslichtsignal, in der Art, wie sie die Eisenbahn verwendet, ist nicht zu empfehlen, da derartige Signale einen zu kleinen Streuwinkel besitzen und nur aus einer genau ein- gestellten Richtung zu erkennen sind.

Eine Ansicht des Maschinen- und Schaltheuses für die gesamte Anlage zeigt Abb. 28. Am Maschinenhaus ist ein Drehkran von 700 kg Tragkraft angebracht, der Ersatzteile vom Eisenbahnwagen auf die Plattform vor dem Maschinenhaus setzen kann. Ein Deckenkran im Maschinenhaus be- fördert diese Teile von der Plattform bis über die Maschinen. Der Brücken- wärter kann vom Bedienungshaus aus die für die Stromerzeugung und Stromwandlung erforderlichen Maschinen und Apparate bedienen und über- wachen. Da er die Fahrbahn der Straßenbrücke nicht in ihrer gesamten

Ausdehnung über- sehen kann, wurde auf dem Klappen- pfeiler an der Seite der Straßenbrücke ein kleines Gebäude für den Straßen- brückenwärter er- richtet. Dieser be- dient nur die Schran- ken und ist dafür verantwortlich, daß zwischen den ge- schlossenen Schran- ken der Straßen- brücke kein Fuß- gänger oder Fahr- zeug mehr vorhan- den ist. Sein Be- dienungsschalter ist im Freien so ange- ordnet, daß er ge- zwungen ist, eine Stelle zu betreten, von der aus er die



Abb. 30. Ziegelgrabenbrücke in der Landschaft.

Straßenfahrbahn beobachten kann. Eine Abhängigkeit sorgt dafür, daß ein Öffnen der Brücke ohne geschlossene Schranken nicht möglich ist. Abb. 29 zeigt das Haus für den Schrankenwärter der Straßenbrücke auf dem Klappenpfeiler mit geöffneten Klappen und dem Leitwerk.

An Massen wurden geleistet:

A. für die Gründungen

1. rd. 9250 lfdm stählerne Rohr- und Kastenpfähle,
2. „ 2250 m³ Contractorbeton,
3. „ 5600 m³ Eisenbeton,
4. „ 380 t Rundeisen,
5. „ 5000 m² Spundwand;

B. für die Stahlkonstruktion

1. rd. 670 t St 37 in genieteteter Ausführung für die festen Überbauten der Straßenbrücke,
2. „ 250 t St 37 in genieteteter Ausführung für die Straßenklappbrücke,
3. „ 210 t Gußeisen als Gegengewicht der Straßenbrücke,
4. „ 440 t St 37 in geschweißter Ausführung für die festen Überbauten der Eisenbahnbrücke,
5. „ 210 t St 37 in geschweißter Ausführung für die Eisenbahnklapp- brücke,
6. „ 130 t Gußeisen als Gegengewicht der Eisenbahnklappe.

Die Kosten betragen:

- | | |
|------------------|--|
| rd. 1 250 000 RM | für die Gründungen einschließlich Stoffe, |
| „ 1 000 000 „ | für die Überbauten, |
| „ 150 000 „ | für Maschinen und elektrische Anlage, |
| „ 600 000 „ | Sonstiges (Fahrbahn, Bedienungshaus, Leitwerk usw.), |
| rd. 3 000 000 RM | Gesamtkosten. |

Der Bau wurde im März 1934 begonnen.

Der elektrische Probetrieb zur Abnahme war im März 1936.

Der Eisenbahnbaubetrieb wurde am 3. Dezember 1935, der Straßen- verkehr Mitte Juli 1935 aufgenommen.

Ein Verfahren zur zeichnerischen Ermittlung des Erddruckes und des Erdwiderstandes.

Alle Rechte vorbehalten.

Von Prof. Dr.-Ing. Rajko Kušević, Zagreb, Technische Fakultät.

I. Ermittlung der Gleitlinie von einem Mauerpunkte aus.

Im folgenden wird ein Verfahren zur zeichnerischen Erddruckbestimmung abgeleitet und in seinen Anwendungen gezeigt, das auf demselben Grundgedanken wie das im neueren Fachschrifttum mehrfach behandelte Rebhann-Mundsche Verfahren¹⁾ beruht, im Vergleich zu diesem aber vorteilhafter erscheint, besonders aus folgenden Gründen:

1. Als erste Bestimmungslinie dient eine der Form und Lage nach von der Gestalt der Geländelinie mauerwärts der Gleitlinie sowie von den Auflasten unabhängige Kurve — eine Parabel —, wodurch die Lösung verschiedener Sonderaufgaben erleichtert wird.

2. Als zweite Bestimmungslinie wird die schon bekannte und bei allen gebräuchlichen Verfahren verwendete „Stellungslinie“ benutzt, so daß jede Maßübertragung entfällt.

3. Das Verfahren führt zu einer anschaulichen, allgemein gültigen Regel für die Berechnung der Größe des maßgebenden Erddruckes.

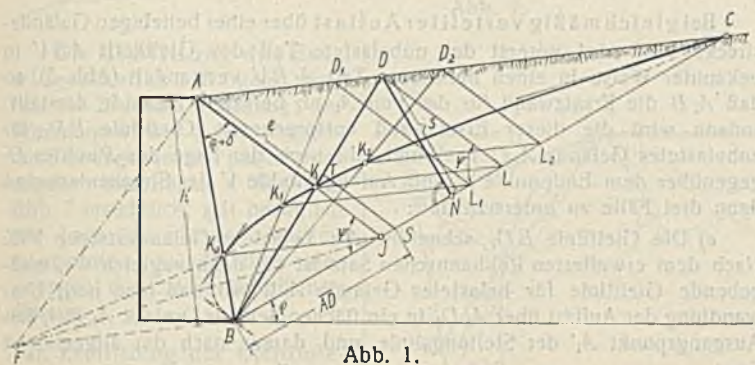


Abb. 1.

Die Ableitung dieses neuen in Abb. 1 dargestellten Verfahrens ist sehr einfach. AB sei die rückwärtige Mauerbegrenzung, AC die gerade Geländelinie, BC die natürliche Böschungslinie, unter dem Winkel ρ zur Waagerechten geneigt, AJ die unter dem Winkel $\rho + \delta$ gegen die Mauerlinie AB gelegte „Stellungslinie“, AD die maßgebende Gleitlinie und DL eine zur Stellungslinie gleichlaufend gezogene Gerade. Nach Rebhann ist nun $\triangle BDA = BDL$. Da diese Dreiecke dieselbe Grundlinie BD haben, sind auch ihre Höhen gleich und ebenso alle von den Dreieckspitzen A und L bis zur Grundlinie BD gleichlaufend gemessenen Strecken. Demzufolge ist auch $AK = DL$ — mit K ist der Schnittpunkt der Stellungslinie mit der Gleitlinie bezeichnet —, woraus wieder folgt, daß $KL \parallel AD$ sein muß, d. h.: Die Stellungslinie und die Gleichlaufende zur Geländelinie durch den Punkt L schneiden sich in einem Punkte der maßgebenden Gleitlinie.

Wenn man nun für verschiedene versuchsweise angenommene Lagen der Gleitlinie BD_n durch die Punkte D_n Gleichlaufende zur Stellungslinie zieht und durch deren Schnittpunkte L_n mit der Böschungslinie die Gleichlaufenden $L_n K_n$ zur Geländelinie legt, bekommt man als geometrischen Ort der Schnittpunkte K_n jener Gleichlaufenden $L_n K_n$ mit den entsprechenden angenommenen Gleitlinien BD_n eine Kurve. Der Schnittpunkt dieser Kurve („Bestimmungskurve“) mit der Stellungslinie („Bestimmungsgeraden“) ist ein Punkt K der maßgebenden Gleitlinie.

Ein Punkt der Bestimmungskurve — der Schnittpunkt C der Geländelinie mit der Böschungslinie — ist im voraus bekannt; ein zweiter Punkt — der auf der Mauerlinie AB liegende (K_0), der dem Fall $D_n = A$ entspricht — ist durch Ziehen einer Gleichlaufenden durch J zur Geländelinie leicht zu erhalten. Zum Zeichnen der in der Regel flachen Kurve ist nur noch die Bestimmung von zwei Punkten K_1 und K_2 der Gleitlinien BD_1 und BD_2 nötig, die in der maßgeblichen Nähe der maßgebenden Gleitlinie gezogen werden. (Praktisch wird zur Bestimmung des Punktes K fast immer eine geradlinige Verbindung der Punkte K_1 und K_2 genügen.)

Aus der Konstruktion der Punkte K_n erkennt man leicht, daß die Bestimmungskurve eine Parabel ist, denn diese Konstruktion stellt die Lösung einer aus der projektiven Geometrie bekannten Aufgabe vor: Zu zeichnen ist eine Parabel, von der der unendlich ferne Punkt (Richtung AC), zwei weitere Punkte (B und C) und die Berührende in einem dieser Punkte (Gleichlaufende zur Stellungslinie in B) bekannt sind. Es wäre also leicht, die Bestimmungskurve auch anderswie zeichnerisch zu

ermitteln. In Abb. 2²⁾ ist beispielsweise die einfache Konstruktion der Berührenden in K_0 und C gezeigt, aus denen man, da die Achsenrichtung der Parabel bekannt ist, weitere Berührende und Berührungspunkte ermitteln kann: Auf der Verlängerung von CK_0 ist der Punkt F durch die Gleichlaufende zur Geländelinie durch B bestimmt; die Verbindungslinien FA und FJ geben die Richtung der Berührenden in K_0 bzw. C .

Wenn die Stellungslinie oberhalb der Geländelinie gelegen ist (stark fallendes Gelände), liegt auch der zur Bestimmung der Gleitlinie dienende Teil der Bestimmungskurve oberhalb der Geländelinie. Falls die Stellungslinie mit der Geländelinie zusammenfällt, versagt die Konstruktion, ebenso wie die Ponceletsche, was aber ohne praktische Bedeutung ist, weil man in diesem Fall den Punkt D als Halbierungspunkt der Strecke AC bekommt. Im Sonderfall einer zur Böschungslinie gleichlaufenden Geländelinie fällt die Bestimmungskurve mit der Böschungslinie zusammen, ebenso die Gleitlinie.

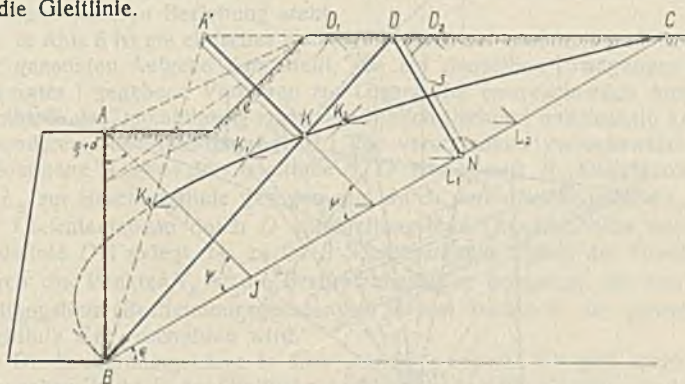


Abb. 2.

Die Größe des maßgebenden, dem Gleitkeil ABD entsprechenden Erddruckes ist nach Rebhann durch das Erddruckdreieck dargestellt:

$$E = \frac{\gamma_e}{2} \cdot \overline{DL}^2 \cdot \sin \psi = \frac{\gamma_e}{2} \cdot \overline{DL} \cdot \overline{DN}$$
 Da $\overline{DL} = \overline{AK}$ ist, erhalten wir die einfache und, wie sich weiter zeigen wird, allgemeine Regel zur Berechnung des Erddruckes: Der maßgebende Erddruck ist gleich dem $\frac{\gamma_e}{2}$ -fachen Produkt aus der Strecke e , die von der Gleitlinie auf der Stellungslinie (Bestimmungsgeraden) abgeschnitten wird, und dem senkrechten Abstand s des oberen Endpunktes D der Gleitlinie von der Böschungslinie.

In Abb. 1 ist auch die bekannte, aus der Ähnlichkeit des Coulombschen Kräftedreiecks (Mauerwiderstand — Gleitflächenwiderstand — Gleitkeilgewicht) und des Dreiecks BDL folgende Ermittlung von E dargestellt:

$BS = \overline{AD}$, $ST \parallel AJ$, $h' \perp AC$; $E = \frac{\gamma_e}{2} \cdot \overline{ST} \cdot h'$. Diese Berechnungsart wäre der oben angegebenen nur dann vorzuziehen, wenn man Erddrucke für verschiedene Gleitkeile miteinander vergleichen will.

Bei gebrochener Geländelinie (Abb. 2 u. 3) wird der vieleckige Gleitkeil in bekannter Weise in ein flächengleiches Dreieck $A'BD$ umgewandelt, wobei A' in der Verlängerung jener Teilstrecke der Geländelinie liegen muß, auf der sich der Punkt D befindet.

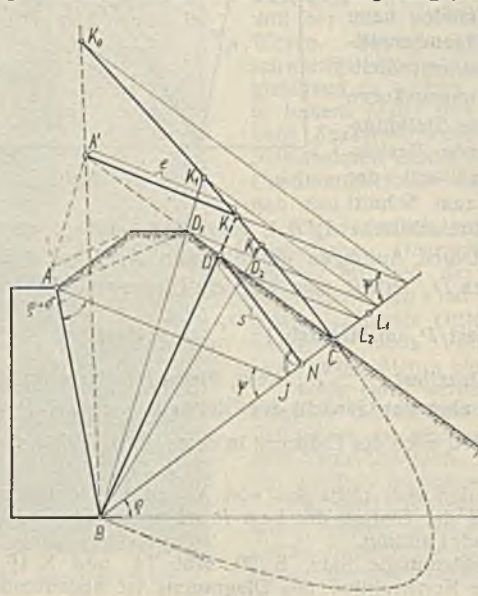


Abb. 3.

Diese Teilstrecke der Geländelinie ist auch für die Konstruktion der Bestimmungskurve maßgebend. Sonst bleibt die Konstruktion wie vorher, da die Bestimmungskurve als Parabel durch den unendlich ferne Punkt (Richtung DC), die Punkte B und C und die Berührende in B festgelegt ist und somit von der Lage des Punktes A'

²⁾ Aus Abb. 1 kann man ohne weiteres eine andere interessante Beziehung ablesen: Die maßgebende Gleitlinie BD berührt die durch zwei Punkte C und J und die Berührenden daselbst CA und JA gegebene Parabel.

¹⁾ a) M und, Neues Verfahren zur zeichnerischen Erddruckbestimmung. Bautechn. 1933, Heft 32, S. 451 ff. — b) ders., Stützmauern, Handbuch für Eisenbetonbau, 4. Aufl. 1936, IV. Bd., S. 38 ff. — c) ders., Der Rebhannsche Satz. Berlin 1936, Wilh. Ernst & Sohn. S. 19 ff. — d) ders., Die Verteilung des Erddrucks bei gleichförmiger Auflast nach der Theorie von Coulomb. Bautechn. 1935, Heft 20, S. 253 ff.

nicht abhängt. Als Bestimmungsgerade dient statt der Stellungslinie durch A die dazu gleichlaufende Stellungslinie durch A' .

Bei Auflasten auf dem Gelände verfährt man ähnlich:

Eine theoretisch als Einzellast wirkende Auflast P_n wird in eine Dreiecksfläche $A_n'BA = P/\gamma_e$ umgewandelt, wobei A_n' auf der verlängerten Geländelinie liegt (Abb. 4). Durch A_n' legt man die Stellungslinie (Bestimmungsgerade) und bringt sie zum Schnitt mit der Bestimmungskurve, die von der Auflast unabhängig ist, da für ihre Konstruktion der Punkt A_n' nicht gebraucht wird. Die durch den erhaltenen Schnittpunkt K_n' gehende maßgebende Gleitlinie BD_n' mit dem entsprechenden Erddruck $E_n = \frac{\gamma_e}{2} \cdot e_n \cdot s_n$ gilt offenbar für alle Lagen der Last P von A bis D_n' . Nach Überschreitung von D_n' geht die maßgebende Gleitlinie durch den jeweiligen Fußpunkt der Last (D_m''). Der entsprechende Erddruck wird

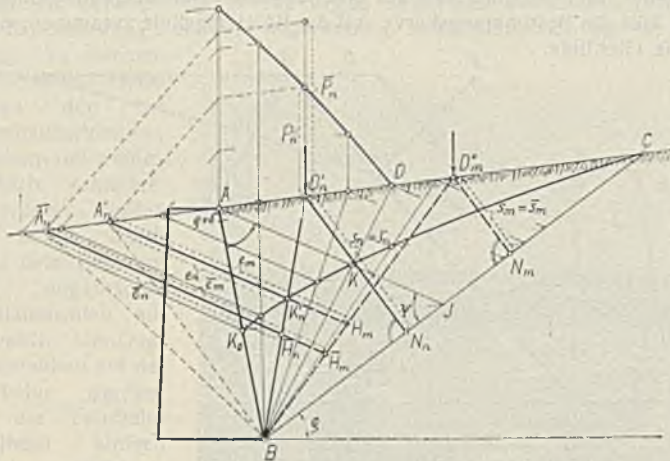


Abb. 4.

bei der Bewegung der Last von D_n' erdwärts immer kleiner, bis er für einen versuchsweise zu bestimmenden Punkt D_0'' gleich dem Erddruck für unbelastetes Gelände wird. (Von da ab ist die Auflast nicht mehr maßgebend für die Erddruckbestimmung.) Zu diesem Ergebnis kommt man durch Betrachtung der einzelnen belasteten Gleitkeile ABD_m'' entsprechenden Coulombschen Kräfte Dreiecke bzw. der aus diesen konstruierten Culmannschen Erddrucklinie. Wenn sich die Last irgendwo zwischen D_n' und D_0'' befindet, liefert das Coulombsche Krafteck für den Erddruck zwar keinen analytischen Größtwert, wohl aber einen Wert, der größer ist als jener für unbelastetes Gelände, der uns also maßgebend sein muß³⁾.

Mit Hilfe der Bestimmungskurve kann man sehr einfach zu jeder angenommenen Gleitlinie BD_n' die entsprechende Auflast P_n auf dem Gleitkeil ABD_n' bestimmen, unter deren Einwirkung der Erddruck zu einem analytischen Größtwert wird und somit nach Rebhann ermittelt werden kann (s. Abb. 4). Durch den jeweiligen Schnittpunkt K_n' der angenommenen Gleitlinie BD_n' mit der Bestimmungskurve wird eine Gleichlaufende zur Stellungslinie (d. h. die entsprechende Bestimmungsgerade) gezogen und mit der verlängerten Geländelinie zum Schnitt gebracht (Punkt A_n'). Die Dreiecksfläche $A_n'BA$, vervielfacht mit γ_e , gibt die gesuchte Auflast P_n . Durch Auftragen der Strecken AA_n' auf den Lotrechten über den Punkten D_n' erhält man also ein Diagramm, dessen Ordinate über D_n' die Auflast P_n im Maßstab $1 : \frac{\gamma_e h'}{2}$ angibt⁴⁾.

Wenn über D_n' eine Einzellast $P_n > P_n$ steht, bleibt BD_n' als maßgebende Gleitlinie; da sich aber das Gewicht des Gleitkeils von $(G + P_n)$ auf $(G + P_n)$ vergrößert, wird auch der Erddruck in demselben Verhältnis

³⁾ Der Verfasser kann demnach nicht der von Mund verfochtenen Auffassung bestimmen, daß der Einfluß der Last P schon bei D (Gleitlinie für unbelastetes Gelände) aufhört.

⁴⁾ Vgl. Mund, Der Rebhannsche Satz, S. 20, Abb. 14, und S. 16, Abb. 8. Die oben gezeigte Konstruktion des Diagramms ist bedeutend einfacher.

größer. (Dies folgt aus dem Umstande, daß die Kräfte im Coulombschen Krafteck alle ihre Richtung beibehalten.) Demnach ist:

$$\bar{E}_n = E_n \cdot \frac{G + P_n}{G + P_n} = E_n \cdot \frac{A_n' D_n'}{A_n' D_n'} = \frac{\gamma_e}{2} \cdot e_n \cdot s_n \cdot \frac{A_n' D_n'}{A_n' D_n'}$$

Die Größe $e_n \cdot \frac{A_n' D_n'}{A_n' D_n'}$ ist der von der Gleitlinie auf der Stellungslinie durch A_n' , also auf der Bestimmungsgeraden, bestimmte Abschnitt e_n ; wegen $D_n' = D_n'$ ist auch $s_n = s_n$; somit ist der Erddruck nach der oben angegebenen allgemeinen Regel bestimmt: $\bar{E}_n = \frac{\gamma_e}{2} \cdot e_n \cdot s_n$.

Auf dieselbe Weise kann man auch, wie leicht nachzuweisen ist, den Erddruck für den Fall bestimmen, daß die Last P in einem Punkte D_m'' hinter der Gleitlinie AD für unbelastetes Gelände einwirkt

$$(Abb. 4: E_m = \frac{\gamma_e}{2} \cdot e_m \cdot s_m, \quad E_m = \frac{\gamma_e}{2} \cdot e_m \cdot s_m)$$

Bei gleichmäßig verteilter Auflast über einer beliebigen Geländestrecke VW wird vorerst der unbelastete Teil des Gleitkeils ABV in bekannter Weise in einen belasteten Teil $A_1 BV$ verwandelt (Abb. 5), so daß $A_1 B$ die Ersatzwand für das von A_1 ab belastete Gelände darstellt; sodann wird die dieser Ersatzwand entsprechende Gleitlinie BD_1 für unbelastetes Gelände $A_1 C$ bestimmt. Je nach der Lage des Punktes D_1 gegenüber dem Endpunkte W und Anfangspunkte V der Streckenlast sind dann drei Fälle zu unterscheiden:

a) Die Gleitlinie BD_1 schneidet die belastete Geländestrecke VW . Nach dem erweiterten Rebhannschen Satz ist sie dann zugleich die maßgebende Gleitlinie für belastetes Gelände $A_1 W$, so daß man nach Umwandlung der Auflast über $A_1 D_1$ in ein flächengleiches Dreieck $A_1' B A_1$ den Ausgangspunkt A_1' der Stellungslinie und daraus nach der allgemeinen

Regel den Erddruck bestimmen kann: $E_1 = \frac{\gamma_e}{2} \cdot e_1 \cdot s_1'$. Da $A_1' U_1 \parallel BD_1$

ist, erhält man aus der Abb. $e_1' = e_1 \cdot \frac{h + 2 h_e}{h}$, wies nach dem erweiterten Rebhannschen Satz auch sein muß.

b) Wenn der Punkt D_1 hinter die belastete Strecke fällt, ist BD_1 nicht mehr die maßgebende Gleitlinie. Durch $U_1 A' \parallel BW$ [oder auch (Abb. 6) $U A' \parallel BR$] wird hier der Punkt A' und mittels der Bestimmungsgeraden $A' K'$ die Rebhannsche Gleitlinie BD' ermittelt, die aber nur dann maßgebend ist, wenn sie die Geländelinie hinter W schneidet. (Dies wird der Fall sein, wenn sich W auch vor D — dem Endpunkte der Gleitlinie für unbelastetes Gelände und wirkliche Wandlinie AB — befindet und

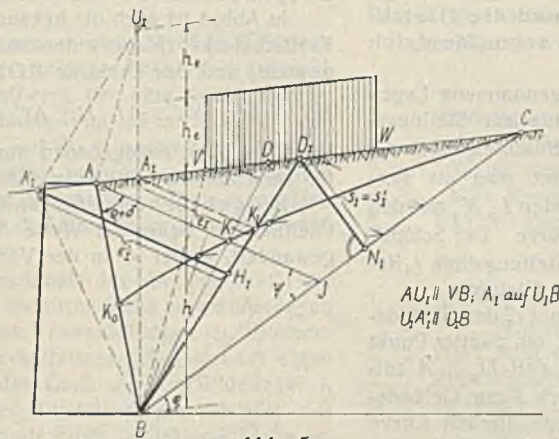


Abb. 5.

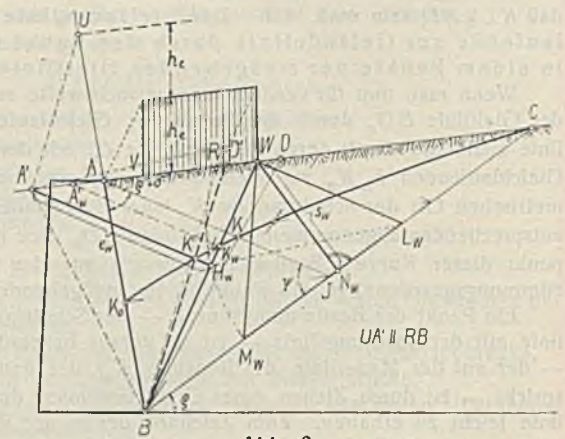


Abb. 6.

wenn die Auflast höchstens gleich der dem Punkte W nach Rebhann entsprechenden Auflast ist: $A' A \leq A_w' A$). Falls die Gleitlinie BD' die belastete Geländestrecke schneidet, wird BW zur maßgebenden Gleitlinie (s. Abb. 6).

c) Wenn die Gleitlinie BD_1 die Geländelinie vor dem Anfangspunkte V der Streckenlast schneidet, ist die Rebhannsche Gleitlinie BD für unbelastetes Gelände maßgebend.

Zusammengesetzte Belastungsfälle können ebenso leicht behandelt werden.

Es wäre noch zu bemerken, daß man in allen Fällen sehr einfach das Erddruckdreieck konstruieren kann, wie dies z. B. in Abb. 6 gezeigt ist.

Bei gebrochener Mauerlinie entsprechen den einzelnen, verschieden geneigten Teilstrecken dieser Linie verschieden geneigte Stellungslinien. Die Bestimmung der Tellerdrücke geschieht demnach mit Hilfe verschiedener Bestimmungskurven.

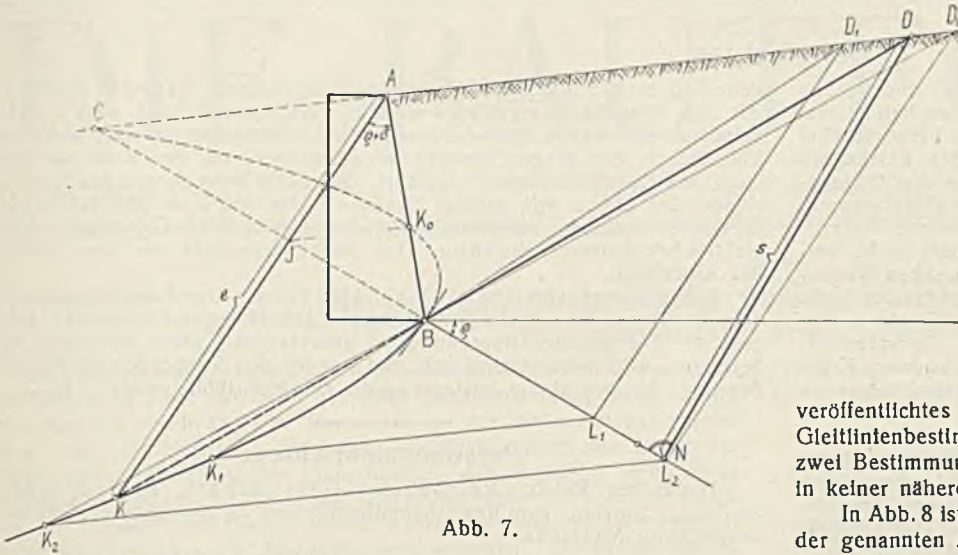


Abb. 7.

Die Ermittlung des Erdwiderstandes ist ganz ähnlich der Erddruckermittlung; der Böschungswinkel φ ist negativ, der Reibungswinkel δ positiv oder negativ anzutragen. Wie aus Abb. 7 ersichtlich, gilt bezüglich der Lage der beiden Bestimmungslinien grundsätzlich das oben bei der Erddruckermittlung Gesagte.

II. Ermittlung der Gleitlinie von einem Geländepunkte aus.

Für die unmittelbare Ermittlung der Gleitlinie von einem Geländepunkte D aus haben wir neben dem bekannten älteren Verfahren von Holzhey⁵⁾, bei dem die Ponceletsche Konstruktion verwendet wird, noch ein in neuester Zeit

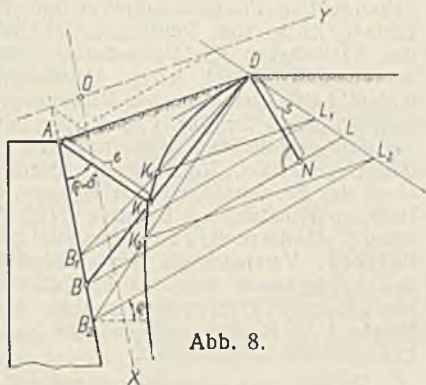


Abb. 8.

⁵⁾ Holzhey, Beitrag zur Theorie des Erddruckes und graphische Bestimmung der Futtermauern. 1871. Sonderdruck aus „Mitteilungen über Gegenstände des Artillerie- und Ingenieurwesens“.

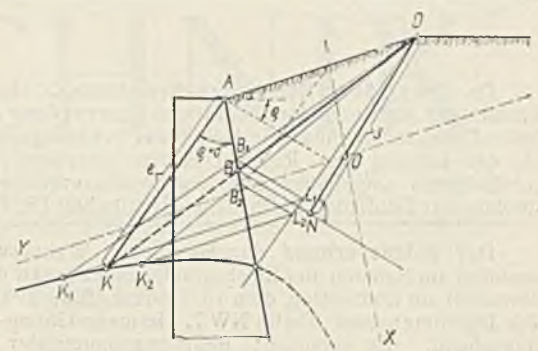


Abb. 9.

veröffentlichtes Verfahren von Mund⁶⁾, das mit seinem Verfahren der Gleitlinienbestimmung von einem Mauerpunkte aus die Benutzung von zwei Bestimmungslinien gemeinsam hat, sonst aber zu diesem Verfahren in keiner näheren Beziehung steht.

In Abb. 8 ist ein einfaches neues Verfahren zur unmittelbaren Lösung der genannten Aufgabe dargestellt, das auf denselben Erwägungen wie das unter I gegebene Verfahren zur Lösung der entsprechenden Aufgabe beruht, in der Durchführung auch ganz ähnlich erscheint und deshalb keiner besonderen Beweisführung bedarf. Für verschiedene versuchsweise angenommene Lagen der Gleitlinie $B_n D$ sind durch B_n Gleichlaufende $B_n L_n$ zur Böschungslinie gezogen und durch deren Schnittpunkte L_n mit der Gleichlaufenden durch D zur Stellungslinie Gleichlaufende zur Geländelinie DA gelegt, bis zu ihren Schnittpunkten K_n mit der Gleitlinie. Durch die Punkte K_n ist die Bestimmungskurve festgelegt, die von der Stellungslinie (Bestimmungsgeraden) in einem Punkte K der gesuchten Gleitlinie BD geschnitten wird.

Die Bestimmungskurve ist hier eine Hyperbel. Sie geht durch den gegebenen Punkt D der Gleitlinie und berührt dort die Gleichlaufende zur Böschungslinie. Zur besseren Kennzeichnung der Lage dieser Hyperbel sind in Abb. 8 ihre beiden Asymptoten OX, OY angegeben, die, wie ersichtlich, der Mauerkante bzw. der Geländelinie gleichlaufend sind und deren Lage nach dem Pascalschen Satz sehr leicht zu bestimmen ist.

Abb. 9 zeigt die Lösung der gleichen Aufgabe für den Erdwiderstand. Zur Bestimmung der Gleitlinie dient hier der nicht durch den Punkt D gehende Zweig der Hyperbel.

Die Größe des Erddruckes bzw. des Erdwiderstandes wird auch hier nach der allgemeinen, unter I gegebenen Regel berechnet.

⁶⁾ Mund, Der Rebhannsche Satz, S. 22, Abb. 16, und S. 25, Abb. 19.

Alle Rechte vorbehalten.

Staatssekretär a. D. Kumbier †.

Am 22. Januar d. J. ist der frühere Staatssekretär im Reichsverkehrsministerium und ehemalige Direktor und Vorstandsmitglied der Deutschen Reichsbahn Dr.-Ing. e.h.r. Max Kumbier aus einem arbeits- und erfolgreichen Leben geschieden. — Oktober 1867 in Bischofswerder, Reg.-Bez. Potsdam, geboren, besuchte er das Andreasrealgymnasium zu Berlin, widmete sich auf der Technischen Hochschule Berlin dem Studium der Ingenieurwissenschaften, bestand 1891 die 1. Hauptprüfung und nach Beendigung seiner Ausbildung als Regierungsbauführer, die 1892/93 durch Erfüllung der militärischen Dienstpflicht unterbrochen wurde, 1897 die 2. Hauptprüfung für den höheren Staatsdienst im Baufach. Als Regierungsbaumeister war er nach kurzer Tätigkeit bei der Stadt Berlin bei den preußischen Eisenbahndirektionen in Königsberg (Pr.) und Berlin und von 1902 ab als Hilfsarbeiter in der Eisenbahnbauabteilung des Ministeriums der öffentlichen Arbeiten beschäftigt. 1907 wurde er Vorstand des Betriebsamtes 1 und 1910 unter Ernennung zum Regierungs- und Baurat Mitglied der Eisenbahndirektion in Erfurt. Seine hervorragende Bewährung in allen Stellen führte 1912 zu seiner Berufung als Vortragender Rat in das Ministerium der öffentlichen Arbeiten. Bei Ausbruch des Weltkrieges wurde Kumbier als erster Fachberater dem Stabe des Feld-Eisenbahnchefs zugewiesen. Hier hat er bei allen Fragen des Militäreisenbahnwesens einschließlich der Organisation der im Verlaufe des Krieges geschaffenen militärischen Verwaltungsstellen maßgeblich mitgewirkt. Nach Kriegsende trat er in die inzwischen eingerichtete Betriebsabteilung im Ministerium ein, in der er auch nach dem Übergang der preußischen Staatsbahnen auf das Reich verblieb. Als 1921 im nunmehrigen Reichsverkehrsministerium

die Stelle eines Technischen Staatssekretärs vorgesehen wurde, wurde diese Kumbier übertragen. In vorbildlicher Weise hat er das Amt verwaltet. Bei Gründung der Deutschen Reichsbahn-Gesellschaft 1924 wurde er Direktor der Bau- und Betriebsabteilung und Mitglied des Vorstandes. Mit Erreichung der Altersgrenze trat er Ende Januar 1933 in den Ruhestand.



Bildarchiv der Reichsbahn-Hauptverwaltung.

Kumbier war ein Mensch mit gründlichem Wissen auch außerhalb seines Fachgebietes, mit scharfem Urteil, mit rascher Auffassung und Entschlußfähigkeit. Dazu kam sein lebenswürdiges, für Scherz und Witz empfängliches und bei aller Bestimmtheit niemals verletzendes Wesen. Er war dadurch besonders befähigt, schwierige Verhandlungen zu leiten und ausgleichend zu wirken. Man kann wohl sagen, daß in hohem Maße ihm zuzuschreiben ist, daß die beim Zusammenschluß der ehemaligen deutschen Staatsbahnen entstandenen mannigfaltigen kleinen Unstimmigkeiten allseitig befriedigend gelöst worden sind.

Nebenamtlich war Kumbier lange Jahre im Technischen Oberprüfungsamt tätig, bis zuletzt war er Mitglied der Akademie des Bauwesens. Schriftstellerisch hat er sich vielfach betätigt. Seine Verdienste ehrte die Technische Hochschule Stuttgart durch Verleihung der Würde eines Doktors-Ingenieurs ehrenhalber.

Auch nach seiner Zuruhesetzung bewahrte Kumbier seinem Berufe hohes Interesse durch rege Teilnahme an wissenschaftlichen Veranstaltungen und Besichtigungen, auch im Schinkel-Ausschuß des Berliner Ingenieur- und Architektenvereins.

In voller Rüstigkeit ist er jetzt unerwartet seiner Gattin, seinen Kindern und Enkeln, auch seinen Freunden — er hatte nur Freunde — entrissen. In ihrer Erinnerung wird er fortleben. —†.

Vermischtes.

Dr. Dormüller Reichsverkehrsminister. Der Führer und Reichskanzler hat aus Anlaß der endgültigen Unterstellung der Deutschen Reichsbahn-Gesellschaft unter die Hoheit der Reichsregierung die Personalunion in der Leitung des Reichsverkehrsministeriums und des Reichspostministeriums aufgehoben und zum Reichsverkehrsminister den Generaldirektor der Deutschen Reichsbahn-Gesellschaft Dr. Dormüller ernannt.

Der Reichsverband der Deutschen Wasserwirtschaft e. V. veranstaltet im Rahmen der Reichsarbeitsgemeinschaft der Deutschen Wasserwirtschaft am Donnerstag, dem 18. Februar 1937, 16³⁰ Uhr, im Großen Saale des Ingenieurhauses, Berlin NW 7, Hermann-Göring-Straße 27, einen Vortragsabend. Es sprechen: Regierungsbaumeister Hans Christaller, Biberach/Riß, über „Die Wasserkraft im Wettbewerb mit anderen Kraftquellen“ und Dr.-Ing. Erich von Posch, Essen, über „Wasserkraftausbau in VStA“ (Reiseeindrücke). Eintritt für jedermann frei.

Tunnelbagger und fahrbare Drehkrane als Umbauformen kleiner Löffelbagger. Nachdem vor wenigen Monaten der 0,35-m³-Umbau-Löffelbagger von Orenstein & Koppel AG mit einer Eimerkettenausrüstung versehen worden war¹⁾, sind jetzt als weitere Umbauformen der Tunnelbagger und zwei neue Ausführungen als fahrbare Drehkrane entstanden.

Da der drehbare Oberteil des Grundbaggers auf dem Unterteil in einem C-förmigen Kranz gleitet und sich infolge der Zwangführungsrollen nicht abheben kann²⁾, ließ sich die hintere Ausladung des Oberbauteiles so weit verkürzen, daß der Bagger mit einer besonderen Löffelausrüstung im kleinstmöglichen Raum arbeiten kann (Abb. 1). In einem Tunnel mit einer kleinsten Breite von 5 m kann der Bagger sich frei drehen, den Boden abtragen und in Kippwagen verladen. Der verkürzte Ausleger ist geknickt, um den Löffel mit dem Stiel möglichst nahe an den Bagger heran bewegen zu können. Gehalten wird der Ausleger durch Zugstangen, deren Längen durch umsteckbare Bolzen veränderlich sind. Da der Löffelstiel sehr lang ist, kann man bei einem Gleis zwei hintereinander stehende Kippwagen oder bei zwei parallelen Gleisen vier Kippwagen ohne Verschieben beladen.

Die beiden weiteren Umbauformen als fahrbare Drehkrane sind für den Güterumschlag auf den Ladestraßen vorteilhaft. Bei der einen Art wird der drehbare Oberteil mit dem Drehkranz auf einem Unterwagen mit gummiereiften Rädern aufgesetzt und an Stelle der Grabeinrichtung die übliche Kranausrüstung angebracht (Abb. 2). Der Unterwagen enthält ähnlich wie das sonst vorhandene Raupenfahrwerk seinen Antrieb durch den Baggermotor. Es sind zwei Fahrgeschwindigkeiten möglich (8 und 2,8 km/h).

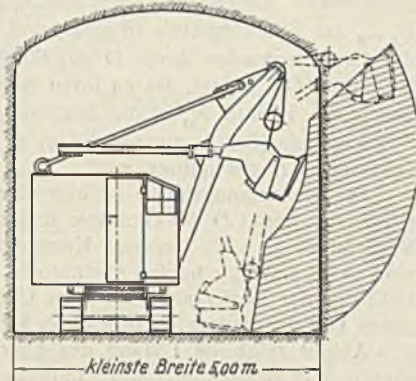


Abb. 1.
Umbaubagger als Tunnelbagger.
Der sonst vorhandene Gegengewichtskasten ist abgenommen und durch eine gegossene Rückwand ersetzt.

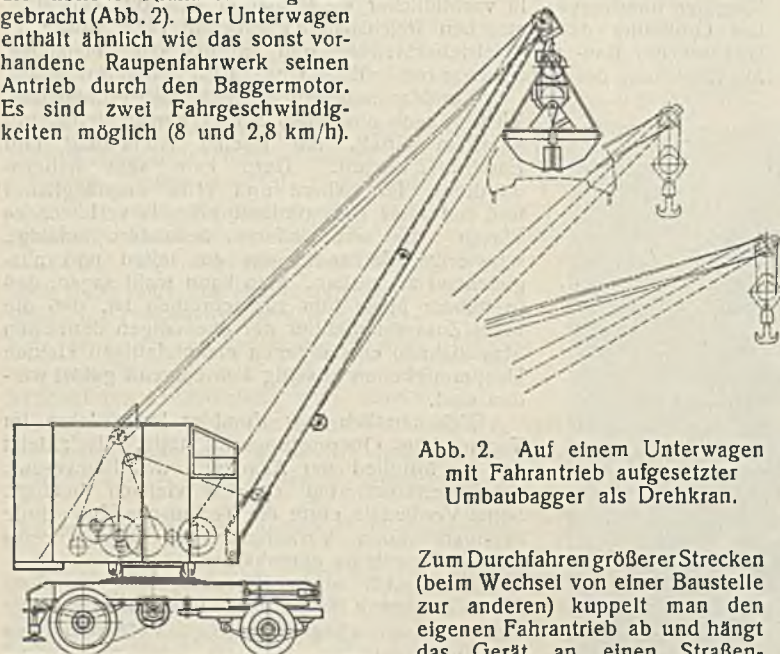


Abb. 2. Auf einem Unterwagen mit Fahrtrieb aufgesetzter Umbaubagger als Drehkran.

Zum Durchfahren größerer Strecken (beim Wechsel von einer Baustelle zur anderen) kuppelt man den eigenen Fahrtrieb ab und hängt das Gerät an einen Straßenschlepper oder Lastkraftwagen an.

Der Kran kann mit einem Lasthaken oder einem Greifer (0,5 m³) arbeiten. Mit dem Lasthaken beträgt z. B. die Tragkraft 2,5 t bei 4 m Ausladung. Der drehbare Oberteil ist um 360° schwenkbar. Zur Erhöhung der Stand-

sicherheit sind Stützen am Unterwagen angebracht, die beim Arbeiten mit dem Kran heruntergeklappt werden. Werden mit Sand, Kies o. dgl. beladene Eisenbahnwagen durch den Greifer entladen, so läßt sich das Verschieben der Wagen weitgehend vermeiden, da der Kran an die einzelnen Eisenbahnwagen heranfährt. Sämtliche Bewegungen des Kranes steuert der Führer von seinem Sitz aus. Um den Kran jederzeit rasch in Betrieb nehmen zu können, ist für den Antrieb-Dieselmotor ein elektrischer Anlasser eingebaut. Bei Nacht beleuchtet der Kran selbst das Arbeitsfeld.

Die andere Kranart hat eine ähnliche Form. Der Grundbagger mit dem Drehkranz ist auf ein gewöhnliches Lastkraftwagen-Untergestell aufgesetzt. Die sonstige Anordnung ist unverändert. Diese Kranform ist besonders leicht ortsveränderlich und hat für den Straßenbau große Bedeutung. Mit gesenktem Ausleger ist die Durchfahrhöhe gering. R.—

Personalmeldungen.

Deutsches Reich. Reichsbahn-Gesellschaft. a) Hauptverwaltung: Ernann: zum Reichsbahndirektor und Abteilungsleiter: Reichsbahndirektor Meilicke.

b) Betriebsverwaltung: Ernann: zum Präsidenten einer Reichsbahndirektion: Reichsbahndirektor und Abteilungsleiter der Hauptverwaltung Ludwig Röbe zum Präsidenten der RBD Wuppertal; zum Direktor bei der Reichsbahn: die Reichsbahnoberräte Achenbach, Abteilungsleiter bei der RBD Kassel, Aust, Abteilungsleiter bei der RBD Erfurt, Lüttmann, Leiter der Obersten Bauleitung der Reichsautobahnen in Königsberg (Pr.), und Dr.-Ing. Paul Hoffmann, Leiter der Obersten Bauleitung der Reichsautobahnen in Stettin; zum Reichsbahnoberrat: die Reichsbahnoberräte Eugen Rau, Vorstand des Betriebsamts Neustrelitz, Roller, Vorstand des Betriebsamts Hameln, Anton Hahn, Vorstand des Betriebsamts Harburg-Wilhelmsburg, Braunwarth, Vorstand des Betriebsamts Aschersleben 2, Andreas Braun, Vorstand des Betriebsamts Siegen, Gottwald Petzold, Vorstand des Betriebsamts Uelzen, Eugen Meyer, Vorstand des Betriebsamts Neuwied 1, Otto Zeininger, Dezernent der RBD Königsberg (Pr.), Hin, Vorstand des Betriebsamts Liegnitz 1, Spranger, Vorstand des Betriebsamts Zwickau (Sachsen) 2, und Daser, Vorstand des Betriebsamts Sigmaringen.

Versetzt: die Reichsbahnoberräte Zilcken, Leiter der Obersten Bauleitung der Reichsautobahnen in Hannover, als Dezernent zur RBD Köln, Steinfatt, Vorstand des Betriebsamts Kassel 2, als Dezernent zur Obersten Bauleitung der Reichsautobahnen in Köln, Odenbach, Vorstand des Betriebsamts Bad Münster am Stein, zur RBD Erfurt, Albermann, Dezernent der RBD Saarbrücken, als Dezernent zur RBD Dresden und Beringer, Dezernent der RBD Osten in Frankfurt (Oder), als Dezernent zur RBD Saarbrücken.

Übertragen: dem Direktor bei der Reichsbahn Brühl-Schreiner, bisher Reichsbahnbeauftragter für das Kraftfahrwesen in Breslau, die Geschäfte eines Abteilungsleiters bei der RBD Breslau, den Reichsbahnoberräten Rechenberg, bisher beim Betriebsamt Chemnitz 2, die Stellung des Vorstandes des Betriebsamts Chemnitz 3, Kohl in Oberhausen die Stellung des Vorstandes des Neubauamts Dulsburg und Balbig beim Neubauamt Zwickau (Sachsen) die Stellung des Vorstandes daselbst.

In den Ruhestand getreten: Reichsbahndirektionspräsident Geh. Oberbaurat Loewel, Präsident der RBD Wuppertal, Vizepräsident Müller in München; die Reichsbahnoberräte Pleger, Dezernent der RBD Breslau, Horstmann, Dezernent der RBD Köln und Kirsten Vorstand des Betriebsamts Döbeln.

Gestorben: die Reichsbahnoberräte Moll, Dezernent der RBD Altona, und Stärk, Dezernent der Obersten Bauleitung der Reichsautobahnen in Dresden.

Im Ruhestand verstorben: Staatssekretär a. D. Direktor der Deutschen Reichsbahn i. R. Dr.-Ing. ehr. Kumbier in Berlin, Ministerialrat i. R. Geh. Baurat Dr.-Ing. ehr. Toller in Dresden, zuletzt bei der ehemaligen Zweigstelle Sachsen des RVM in Dresden; Abteilungsdirektor i. R. Weinnoldt in Essen, zuletzt bei der RBD Essen; die Oberregierungsrate i. R. Rieger in Fürstfeldbruck, zuletzt Vorstand des Personalamts bei der ehemaligen Zweigstelle Bayern des RVM in München, Georg Weiß in München, zuletzt Vorstand der früheren Betriebsinspektion III München; der Oberregierungsbaure i. R. Bergmann in Jena, zuletzt Dezernent der RBD Halle (Saale); die Regierungsrate i. R. Schuster in München, zuletzt bei der RBD München, Robert Schmidt in Karlsruhe, zuletzt Vorstand der früheren Betriebsinspektion Lauda; die Regierungs- und Baurate i. R. Geh. Baurat Gahnert in Altona, zuletzt Dezernent der RBD Altona, Julius Francke in Guben, zuletzt Vorstand des Reichsbahn-Maschinenamts Guben, und der Geh. Baurat i. R. Dyrßen in Hildesheim, zuletzt Dezernent der RBD Münster (Westf.).

INHALT: Die Arbeiten der Reichswasserstraßenverwaltung im Jahre 1936. (Fortsetzung.) — Die Brücke über den Ziegelgraben im Zuge des Rügendamms. (Schluß.) — Verfahren zur zeichnerischen Ermittlung des Erddruckes und des Erdwiderstandes. — Staatssekretär a. D. Kumbier j. — Vermischtes: Dr. Dormüller Reichsverkehrsminister. — Der Reichsverband der Deutschen Wasserwirtschaft e. V. — Tunnelbagger und fahrbare Drehkrane als Umbauformen kleiner Löffelbagger. — Personalmeldungen.

¹⁾ Bautechn. 1937, Heft 4, S. 56.

²⁾ Bautechn. 1935, Heft 21, S. 268, Abb. 3.