

DIE BAUTECHNIK

9. Jahrgang

BERLIN, 13. November 1931

Heft 49

Die Schiebetore und Umlaufschützen für die Nordschleuse in Bremerhaven.^{*)}

Alle Rechte vorbehalten.

Von Baurat Quadbeck, Hafenbauamt Bremerhaven.

(Fortsetzung aus Heft 21.)

II. Die Umlaufschützen.

A. Anordnung der Umläufe und der Schützen.

Die Anordnung der Umlaufkanäle hat sich bei den letzten Seeschleusen-ausführungen erheblich vereinfacht. Die Kanäle werden zur Kostenersparnis so kurz wie möglich ausgebildet, wobei entsprechende Gestaltung und verlangsamte Freigabe des vollen Durchchnittsquerschnittes auf Grund von Modellversuchen trotzdem eine ruhige Wasseroberfläche gewährleisten sollen. Die nach diesen Gesichtspunkten hier gewählte Anordnung ist in Abb. 34 schematisch dargestellt¹⁾. Danach verlaufen die Umläufe nur

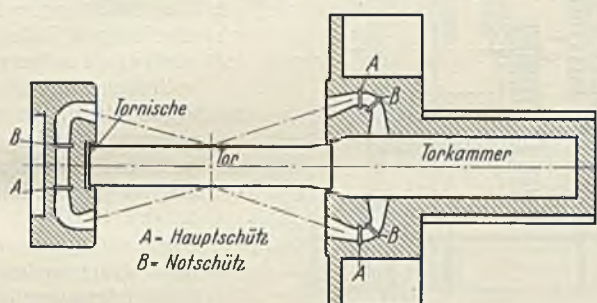


Abb. 34. Anordnung der Umläufe.

innerhalb der Häupter. Der Umlauf auf der Nischenseite stellt einen U-förmigen Kanal dar, der beiderseits des Tores in die Durchfahrt mündet, der Umlauf auf der Torkammerseite besteht aus zwei 90°-Krümmern, die einerseits in die Durchfahrt, andererseits in die Torkammer münden. Es sind also auf jedem Haupt drei Schützen erforderlich, und zwar ein Schütz auf der Nischenseite, zwei Schützen auf der Torkammerseite. Bei Anordnung der Schützenschächte in den Umläufen mußte auf die Straße, die über die Schleusenhäupter führt, Rücksicht genommen werden.

^{*)} Von der Abhandlungsreihe „Nordschleusenanlage Bremerhaven“ erschien ein Gesamtsonderdruck, zu beziehen durch Wilh. Ernst & Sohn, Berlin W8.

¹⁾ Ausführliche Darstellung s. „Die Grundlagen der Entwurfsbearbeitung und Bauausführung der Nordschleusenanlage“, Bautechn. 1930, Heft 25, S. 377, Abb. 18.

Drei Maßnahmen sind zur möglichst schnellen Beruhigung der Wasseroberfläche in der Nähe der Ausläufe getroffen worden: 1. trompetenartige Erweiterung des Kanals gegen die Mündung hin, um die Wasseraustrittsgeschwindigkeit zu verringern, 2. möglichst Vernichtung der Energie des ausströmenden Wassers, indem die austretenden Wasserstrahlen der einander gegenüberliegenden Umläufe gegeneinander und gegen das Schiebetor gelenkt werden, 3. sehr geringe Hubgeschwindigkeit des Schützes, damit bei den großen Gefällhöhen Drosselung vorhanden ist.

In der Nähe eines jeden Hauptschützes ist noch ein Notschüttschacht vorgesehen (s. Abb. 34). Wenn die Hauptschüttschächte zwecks Untersuchung der Anschlagflächen trockengelegt werden sollen, wird ein Notschütz eingesetzt und die Ausmündung des Umlaufs in der Schleusendurchfahrt durch eine Abschlußtafel verschlossen.

Die Anschlagflächen der Hauptschüttschächte bestehen nicht aus Granitsteinen, sondern aus stählernen Rahmen, die bei allen Schächten nach ein und derselben Schablone nach Fertigstellung des Bauwerks eingesetzt worden sind. Durch diese Maßnahme stimmen die Abstände der Anschlagflächen bei allen Schüttschächten genau überein, und somit ist die Austauschbarkeit der Schüttschächte gewährleistet. Dagegen bietet das sichere Einsetzen und genaue Bearbeiten der Granitsteine erhebliche Schwierigkeiten. Außerdem stellt sich die Verwendung stählerner Anschlagrahmen auch noch billiger als das Einsetzen von Granitquadern.

Der Querschnitt der Umläufe an der engsten Stelle bei den Schützen beträgt 10,27 m² und an der Ausmündung 21,5 m². Der Querschnitt ist rechteckig (4,5 m hoch und 2,5 m breit bei dem Schütz) mit stark gebrochenen Ecken (s. Abb. 35). Die gebrochenen Ecken sind gewählt worden 1. mit Rücksicht auf die Festigkeit des Bauwerks, 2. um beim Öffnen des Schützes zunächst kleinere Querschnitte freizugeben.

Es leuchtet ein, daß der unterbrochene Umlauf auf der Torkammerseite kleinere Wassermengen fördert als der nicht unterbrochene Umlauf auf der Nischenseite, und zwar, nach den Ermittlungen der Versuchsanstalt für Wasserbau und Schiffbau in Berlin, etwa 12% weniger; er fördert aber immer noch etwa 20% mehr als ein nicht unterbrochener, um die Torkammer herumgeführter Umlauf gleichen Querschnitts. Kurven über Wassergeschwindigkeit, Durchflußbeiwert und Füllungszeiten sind bereits an anderer Stelle veröffentlicht²⁾.

²⁾ Die Grundlagen der Entwurfsbearbeitung usw., Abb. 19 u. 20.

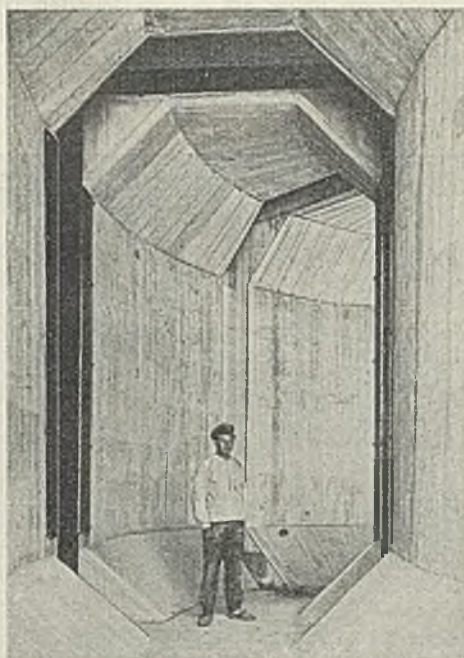


Abb. 35. Umlauf; im Vordergrund Schlitz für Hauptschütz, im Hintergrunde Schlitz für Notschütz.

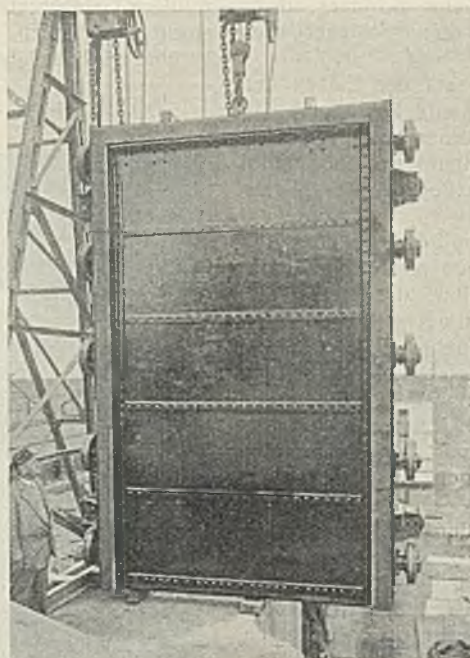


Abb. 36. Hauptschütz, Vorderseite.

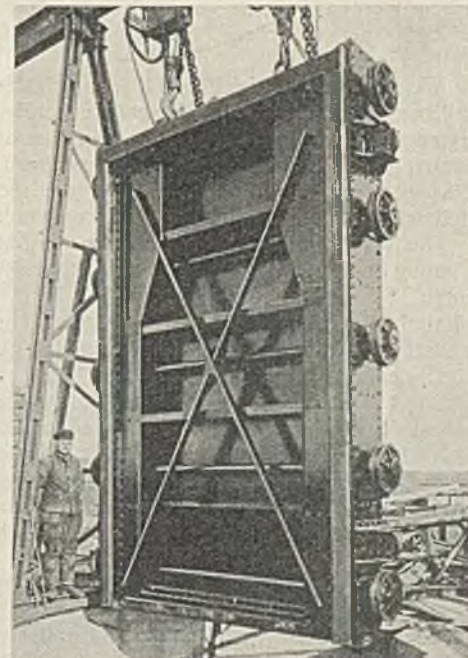


Abb. 37. Hauptschütz, Rückseite.

B. Die Schütztafeln.

Die Schützen sind als Rollkeilschützen ausgebildet. Da sie nach beiden Richtungen kehren müssen, sind beide Seiten der Schützen mit Dichtungsleisten aus Eichenholz versehen. Die Steigung der keiligen Dichtungsleisten beträgt 1:46. Das Schütz ist über den Anschlagflächen unten 0,49 m, oben 0,69 m breit. Die untere waagerechte Dichtungsleiste (gleichfalls Eichenholz) dichtet mit ihrer unteren Fläche gegen die Sohle des Umlaufkanals ab, die hier keine Vertiefung erhalten hat.

In der geschlossenen Stellung bleibt bei vorhandenem Überdruck zwischen der Dichtungsleiste und der Anschlagfläche ein Spalt von etwa 1 mm. Vollständige Abdichtung brauchte hier nicht angestrebt zu werden, da Wassermangel nicht eintreten kann. Der Wasserüberdruck wird somit von den seitlichen Führungsrollen aufgenommen, und die Anschlag-

C. Der Antrieb.

Der Antrieb der Schützen geschieht bei Binnenlandschleusen meistens durch Gallsche Kette, wobei an dem einen Ende der Kette das Gegengewicht, an dem anderen Ende das Schütz hängt; die Welle, auf der die Kettenräder sitzen, wird von der Schützwinde angetrieben. Diese Anordnung ist sehr einfach im Aufbau, gestattet aber nicht, das Schütz kraftschlüssig zu schließen; die Kraft, mit der Widerstände am Schütz beim Schließen überwunden werden können, ist durch das Eigengewicht des Schützes *b* nach oben begrenzt. Da hier besonderer Wert darauf gelegt wurde, eine größere Schließkraft zur Verfügung zu haben, um auch bei Klemmungen und sonstigen außergewöhnlichen Widerständen das Schütz sicher zum Schließen zu bringen, mußte die Kette als Antriebsorgan ausscheiden, und es kam nur mehr die Zahnstange in Frage. Des weiteren wurden an die Antriebsvorrichtung folgende drei Forderungen gestellt:

1. Über Oberkante Schleusen-
haupt, + 8,00 m, soll kein
Teil des Antriebes, auch
nicht die Zahnstange bei
geöffnetem Schütz, hinaus-
ragen, um Hindernisse beim
Leinenverholen der Groß-
schiffe zu vermeiden.
2. Die Zahnstangenritzel und
alle übrigen Teile der An-
triebswinde sollen möglichst
hoch über MHW (+ 3,64 m)
liegen, damit sie nur aus-
nahmweise ins Wasser
kommen. Motor, Brems-
magnet und Endschalter
sollen über HHW (+ 7,09 m)
liegen.
3. Das Herausnehmen der
Schütztafel soll möglich sein,
ohne Teile der Antriebs-
winde zu entfernen.

Diese Bedingungen waren nur zu erfüllen durch Verwendung einer zweiteiligen Gelenkzahnstange³⁾, die nicht unmittelbar an die Schütztafel angreift, sondern deren Gelenkpunkt mit der Schütztafel durch eine Schubstange verbunden ist. An jedem Schütz sind zwei solcher Gelenkzahnstangen und Schubstangen vorhanden. Die bauliche Durchbildung geht aus Abb. 38 bis 41 und Abb. 42 hervor. Die beiden Endpunkte und der

mittlere Gelenkpunkt der Zahnstange tragen auf den verlängerten Triebstockbolzen Rollen, mit denen die Zahnstange in einer Führungsbahn so geführt wird, daß beim Öffnen des Schützes der obere Teil allmählich in

³⁾ DRP. Nr. 370 905 der MAN, Werk Gustavsborg.

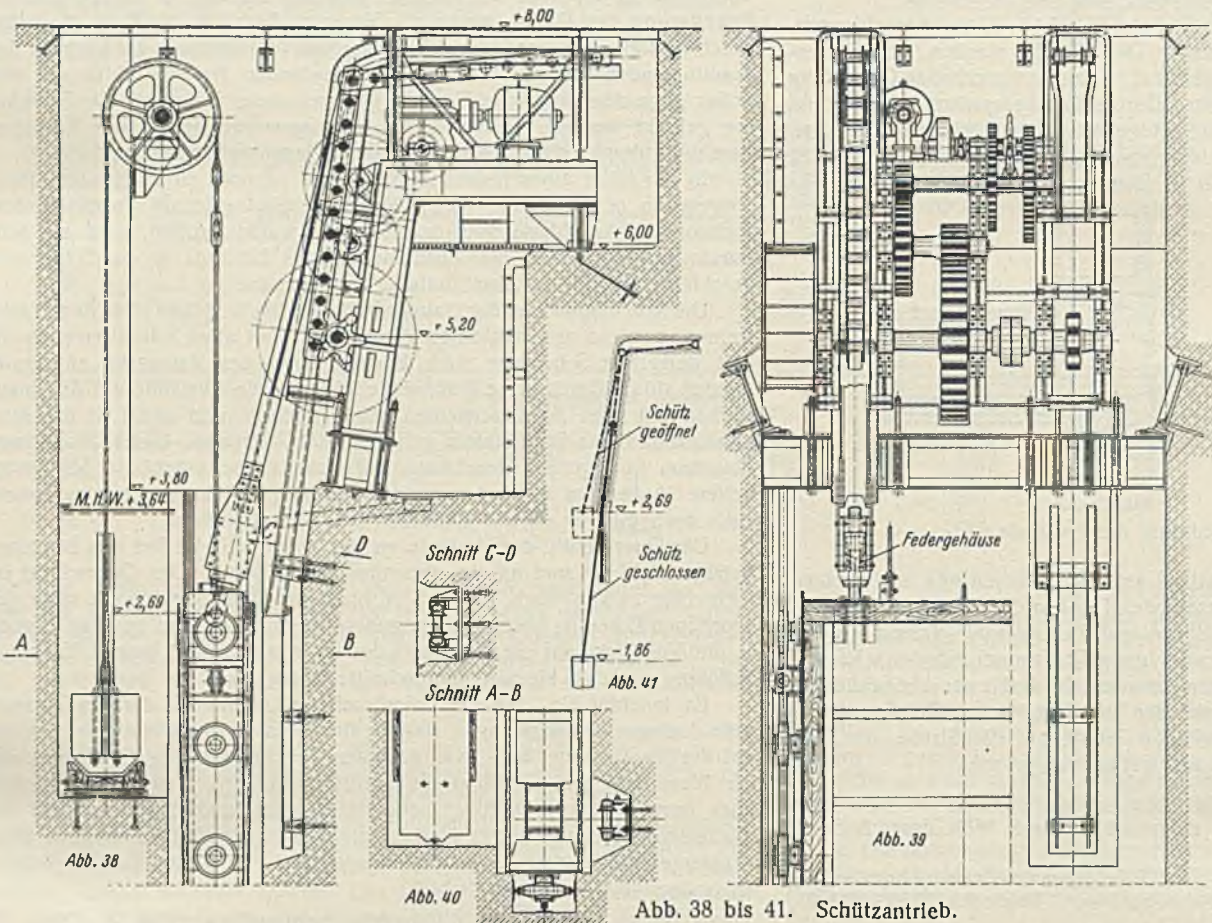


Abb. 38 bis 41. Schützantrieb.

flächen werden dadurch geschont. Das Kehrspiel des Schützes, d. h. das Spiel der seitlichen Führungsrollen zwischen ihren Schienen, beträgt 10 mm.

Wegen der Austauschbarkeit der Schützen ist auf den Einbau der seitlichen Führungsschienen besondere Sorgfalt verwendet worden. Als Ausgangspunkte für das Ausrichten wurden die eisernen Anschlagflächen benutzt, deren Lage, wie bereits vorstehend erwähnt, in allen Schützschächten genau übereinstimmt. Für die sechs in Betrieb befindlichen Schütztafeln ist eine Ersatzschütztafel vorhanden.

Die Schütztafeln, deren Bauart aus den Abb. 36 u. 37 ohne weitere Erläuterung ersichtlich ist, haben einen größten Wasserüberdruck von 4 m zu kehren. Sie sind 4,75 m hoch und 3 m breit. Ihr Gewicht beträgt 6,85 t. Auf starke Ausbildung aller Teile ist besonderer Wert gelegt worden. Auf gefederte Gegenrollen, wie sie bei Schützen der Binnenschleusen vielfach üblich sind, um ein Klappern der Schütztafeln zu vermeiden, konnte hier verzichtet werden, da bei dem verhältnismäßig geringen Überdruck von 4 m solche Erscheinungen nicht zu befürchten sind. Größte Einfachheit war maßgebender Gesichtspunkt bei der Durchbildung. Die Naben der Führungsrollen sind mit einem seewasserbeständigen Weißmetall ausgegossen; Schmierung ist hierbei nicht erforderlich.

Das Gewicht der Schütztafeln ist bis auf rd. 1 t durch ein gußeisernes Gegengewicht ausgeglichen, das sich in einer Nische bewegt, da es in der geöffneten Stellung von der Schütztafel frei gehen muß. Beim Ausbau der Schütztafel braucht es demnach nicht herausgehoben zu werden. Auf dem Boden der Nische ist ein Holzpuffer angebracht, um beim Reißen der Gegengewichts-Drahtseile den Aufprall des Gewichtes zu mildern. Das Drahtseil ist auf der Schützseite soweit als möglich durch eine Rundeisenstange ersetzt (s. Abb. 38 u. 40).

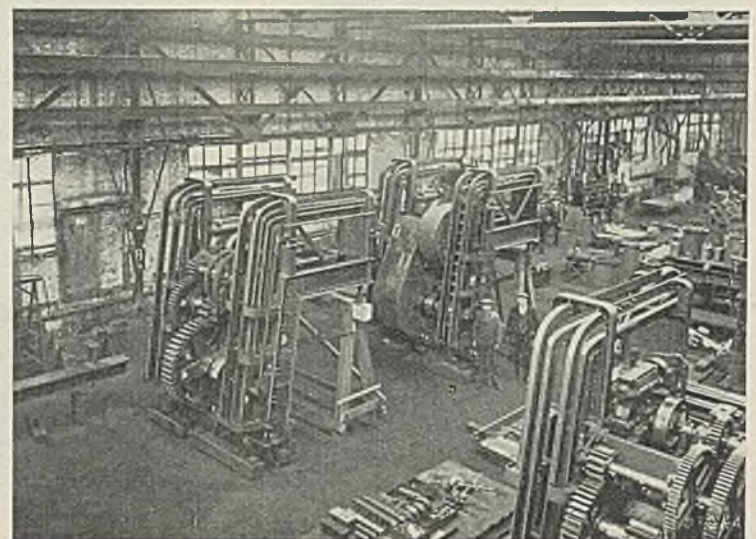


Abb. 42. Schützantriebe im Werk.

die waagerechte Lage übergeht (s. Abb. 41). In die Schubstange ist dicht über dem Schütz eine Federung eingebaut, die sowohl auf Zug als auch auf Druck um 75 mm gespannt werden kann und dabei eine Spannung von 20 t erreicht. Dadurch sollen beim Öffnen unter Wasserdruck und bei plötzlichen Widerständen starke Stöße vom Triebwerk ferngehalten werden; weiter ermöglicht es die Federung, das Schütz beim Schließen mit der unteren Dichtungsleiste gegen die Sohle des Umlaufkanals anzudrücken und das Triebwerk erst nach Zurücklegung eines gewissen, dem veränderlichen Nachlaufweg und der Ungenauigkeit der Endausschaltung entsprechenden Federweges stillzusetzen.

Es sind zwei Hubgeschwindigkeiten für das Schütz vorgesehen, 10 mm und 20 mm je Sekunde; die größere ist als normale in Aussicht genommen, mit der kleineren Geschwindigkeit soll nur bei größeren Widerständen gefahren werden. Die beiden Geschwindigkeiten werden durch ein Wechselzahnradvorgelege von Hand eingestellt. Über den ganzen Schützenhub bleibt die Hubgeschwindigkeit konstant.

Die Kraft für die Bemessung der Triebwerkteile ist wie folgt ermittelt worden: Aus dem größten Wasserüberdruck von 4 m unter der Annahme, daß die Dichtungsleisten voll auf den Anschlagflächen aufliegen und der Reibungsbeiwert 0,5 beträgt, errechnet sich ein Widerstand von 36 t. Mit diesem Widerstand von 36 t und der Hubgeschwindigkeit von 20 mm ist das Drehmoment des Motors ermittelt worden. Bei einer Hubgeschwindigkeit von 10 mm kann der Motor demnach eine Kraft von 72 t am Schütz entwickeln, der alle Triebwerkteile gewachsen sein sollen. Als Motor ist ein compoundierter Gleichstrom-Nebenschlußmotor, 440, 6 kW bei 15% E.D., $n = 500/\text{min}$, gewählt worden. Dieser Motor ist in der Lage, das oben angegebene Drehmoment kurzzeitig herzugeben. Damit der Motor sowohl bei großen wie bei kleinen Widerständen annähernd die gleiche Hubgeschwindigkeit beibehält, ist davon Abstand genommen, den sonst üblichen Hauptstrommotor vorzusehen.

Die Betätigung der drei Schützen eines Hauptes erfolgt von dem im ersten Stock des zugehörigen Maschinenhauses aufgestellten Schaltpult aus, und zwar ist für jedes Schütz ein besonderer Anlasser vorhanden.

D. Ausführende Firmen.

Die Lieferung und betriebsfertige Aufstellung der Umlaufschützen einschließlich Antriebsvorrichtungen erfolgte durch die Maschinenfabrik Augsburg-Nürnberg, Werk Gustavsburg. Unterlieferer waren: für die sieben Hauptschütztafeln, zwei Notschütztafeln und eine Abschlußtafel, für die Gegengewichte der Hauptschütztafeln und für die Abdeckungen aller Schützschächte und Kabelkanäle: Friedr. A. Seebeck, G. m. b. H., Wesermünde-Lehe; für die elektrische Ausrüstung: Allgemeine Elektrizitäts-Gesellschaft, Berlin.

III. Die elektrische Ausrüstung.

A. Die Stromversorgung und -verteilung.

Als Stromart für die Motoren aller Antriebe ist Gleichstrom 440 V gewählt worden, weil Gleichstrom eine bessere Regelungsfähigkeit der Motoren ergibt. In zweiter Linie sprach für Gleichstrom der Umstand, daß in unmittelbarer Nähe der Schleuse ein 440-V-Gleichstromnetz vorhanden ist, das als Ersatzstromquelle bei Ausfall der Hauptstromversorgung benutzt werden kann. Für derartige Notfälle reicht dieses Gleichstromnetz zum Betrieb der Tore mit verlangsamer Geschwindigkeit gerade noch aus. Die Hauptstromversorgung erfolgt aus einem 3000-V-Drehstromnetz.

Der Drehstrom wird in einer Glasgleichrichteranlage in Gleichstrom von 440 V umgeformt. Diese Gleichrichteranlage ist im ersten Stock des Maschinenhauses Binnenhaupt zur Aufstellung gelangt und besteht aus zwei Glasgleichrichtern je 300 Amp. und zwei zugehörigen Transformatoren je 250 kVA nebst der erforderlichen Schaltanlage. Je ein Transformator und ein Gleichrichter bilden eine Gruppe, die für den Betrieb der Schleuse ausreicht. Bei Ausfall der einen Gruppe wird die andere eingeschaltet, so daß volle Ersatzleistung vorhanden ist. Die Anordnung ist aus Abb. 43 ersichtlich.

In die Gleichrichteranlage ist auch das Gleichstromnetz hineingeführt und zugleich mit dem von den Gleichrichtern kommenden Gleichstrom an einen Umschalter angeschlossen, so daß durch Betätigung dieses Umschalters wahlweise auf das Gleichstrom- oder das Drehstromnetz geschaltet werden kann. Steht der Umschalter auf das Gleichstromnetz, so ist in jedem Maschinenhaus der Betriebsstrom sofort zur Verfügung. Steht dagegen der Umschalter auf das Drehstromnetz, so bedarf es zur

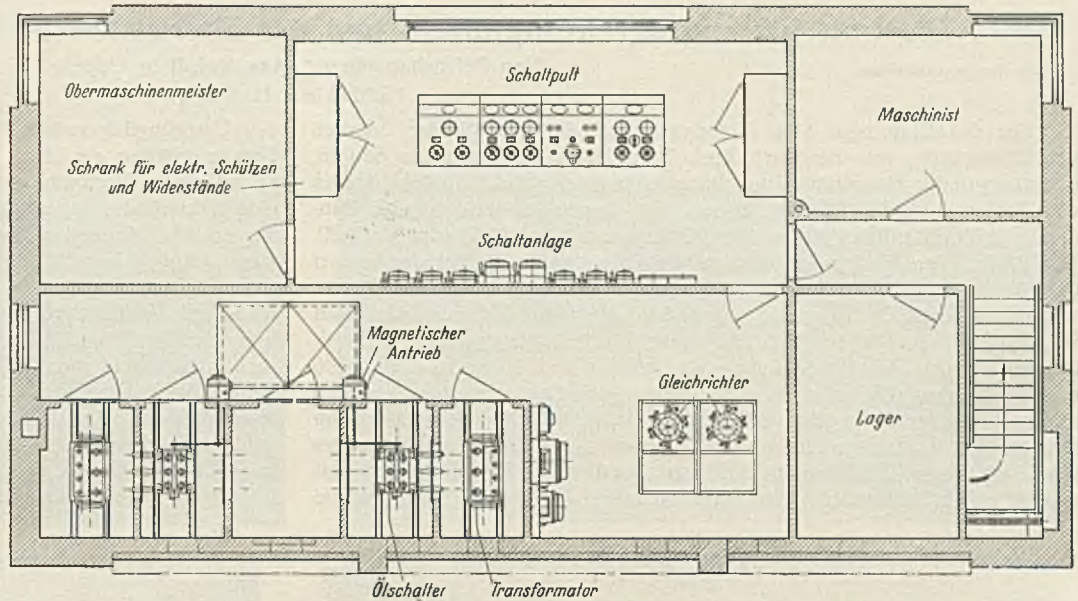


Abb. 43. Gleichrichter- und Schaltanlage im Maschinenhaus Binnenhaupt.

Stromversorgung der Schleusenanlage nach jeder Betriebspause der hochspannungsseitigen Einschaltung der Transformatoren, weil man die Transformatoren wegen der Leerlaufverluste nicht dauernd am Netz liegen lassen wird. Dieses Einschalten der Transformatoren geschieht durch Druckknopfnsteuerung von beiden Schaltpulten aus. Für jeden Transformator ist auf jedem Schaltpult ein besonderer Druckknopf vorhanden. Bei Betätigung des Druckknopfes liefert der betreffende Gleichrichter sofort Strom, da er mit selbsttätiger Zündvorrichtung versehen ist.

Von dem obengenannten Umschalter aus führt je ein Kabel für 440 V Gleichstrom zu den Schalträumen im Binnen- und Außenhaupt und ist dort an eine gutgekapselte Verteilungsanlage (s. Abb. 43 u. 44) angeschlossen. Diese Verteilungsanlage enthält für das Zuführungskabel einen mit Überstrom- und Nullspannungsauslösung versehenen Hauptschaltkasten und für jeden Antrieb des zugehörigen Schleusenhauptes einen mit Überstromauslösung versehenen Abzweigschaltkasten. An die Verteilungsanlage für Kraftstrom schließt sich unmittelbar die Lichtstromverteilung an. — Durch diese Ausführungsart der Verteilungsanlage ist gegenüber einer Ausführung in Schalttafel-form erheblich an Raum und Übersichtlichkeit gewonnen worden.

Das Schiebetor benötigt Lichtstrom 220 V für die roten Signallichter und für die Beleuchtung der Einsteigeschächte und Pumpenzellen, Kraftstrom 440 V für die Kreiselpumpen und die Schlichschieberwinde. Da der Lichtstrom für die Signallichter bei Dunkelheit dauernd, auch während der Torbewegung, vorhanden sein muß, war die Übertragung durch eine Schleifleitung notwendig, die einpolig ausgebildet und in der Zahnstangennische der Torkammer untergebracht worden ist. Der Stromabnehmer ist am Oberwagen befestigt. Der Kraftstrom für das Tor wird durch ein bewegliches Kabel entnommen, das nur im Bedarfsfalle eingeschlossen wird. Die Stromversorgung der Antriebe auf der Nischenseite geschieht durch Flußkabel, die in offenen, aber mit eisernen Platten abgedeckten Nischen der lotrechten Wände und der Sohle der Häupter verlegt sind.

(Schluß folgt)

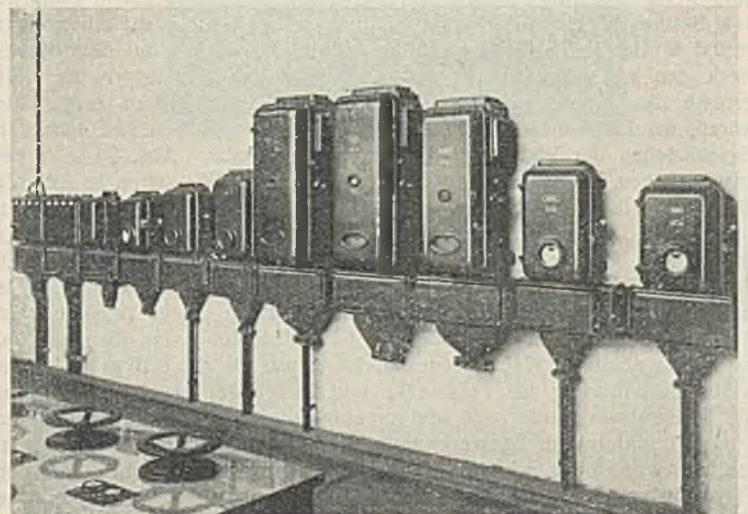


Abb. 44. Stromverteilungsanlage.

Die Unterführung der Kronprinzen- und der Ebertstraße in Hindenburg (Oberschl.).

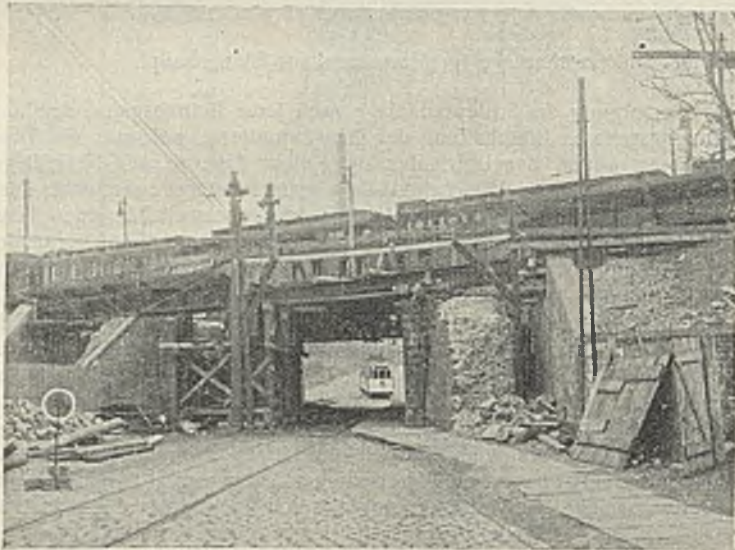
Alle Rechte vorbehalten.

Von Reichsbahnoberrat Max Roloff in Oppeln.

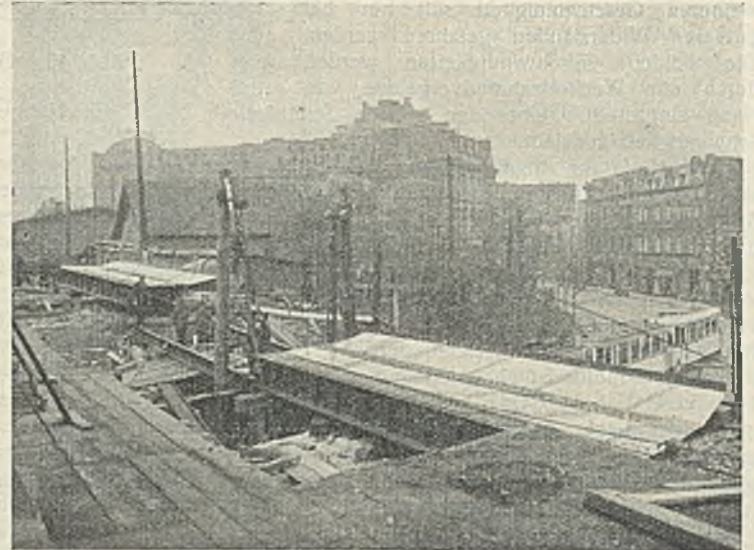
(Schluß aus Heft 47.)

Für das Einbringen der Widerlager und der Stahlglieder ergaben sich zwangsläufig vier Bauabschnitte. In welchem Abschnitt die Säulen, Unterzugglieder, Hauptträger und Bahnsteigteile eingebaut wurden, deuten die Zahlen I bis IV in Abb. 2 an. Die neuen Widerlager des Bauabschnitts I entstanden zwischen dem 2. September und 21. Dezember 1929. Vor Beginn des Winters schloß man die Öffnungen zwischen den neuen und den alten Widerlagern durch Behelfsüberbauten und nahm Gleis I wieder in Betrieb. So wurde vermieden, die lichte Öffnung der alten Brücke den Winter über durch die neuen Säulen einzuengen. Die Stahlglieder des Bauabschnitts I wurden erst zwischen dem 10. und 23. Mai 1930 eingebracht, mit ihnen auch der Bahnsteigüberbau, der zwischen den neuen Widerlagern zunächst auf die alten abgestützt wurde und erst im Bauabschnitt II sein endgültiges Auflager auf dem Glied des Unterzuges fand. Mit dem 22. Oktober 1930 war Bauabschnitt III und damit das Aufstellen der stählernen Überbauten beendet. Die Behelfsbrücke wurde

Ursprünglich sollten die Säulen gegen Straßenfahrzeuge weiter keinen Schutz erhalten als 18 cm aus dem Fahrbahnplaster heraussehende Bord-schwellen in Verbindung mit Schrammborden von 60 cm Breite und je eine 70 cm hohe Betonsäule im Norden und Süden, die als Beleuchtungskörper den Kopf der Essener Leuchtsäule von Böker und Krüger in Essen trägt. Sie sollte den Anprall der Fahrzeuge von der ersten Säule abhalten und abends die Gefahrstelle mit gelbem Licht andeuten. Wir schöpften die Anregung hierzu aus der Schrift „Maßnahmen zur Regelung des Verkehrs innerhalb der Stadt Essen“²⁾, auf deren Boden die preußischen amtlichen „Vorschriften über Verkehrseinrichtungen“³⁾ zum Teil gewachsen sind. Da nun hier in nicht weniger als fünf Ebenen übereinander Gelenke liegen, ein Umwerfen einer einzigen stählernen Säule also allen Hauptträgern gefährlich werden kann, wurden noch kurz vor Wiedereröffnung des Straßenverkehrs besondere Schutzsockel nach Abb. 2 u. 4 hergestellt.



a) Blick von Norden.



b) Aufnahme von oben aus Südosten.

Abb. 7. Das Einbringen der Fahrbahn für Bauabschnitt I.

in der Nacht vom 3. zum 4. November entfernt, die südliche Fußwegauskragung (Bauabschnitt IV) in der Nacht vom 6. zum 7. November angebracht. In Abb. 5 sehen wir auch, wie ein Erdkörper, auf dem Betriebsgleise liegen, gegen die Baugrube durch Wände aus senkrechten, gerammten und verankerten I-Eisen und waagerechten zwischen sie geklemmten Bohlen gesichert ist.

Im allgemeinen wurden jeweils zwei Hauptträger mit ihren Querträgern und Buckelblechen in der Werkstatt fertig vernietet. Dieses Ganze wurde dann auf einem Bahnwagen zur Baustelle gefahren und mittels Stahlwalzen auf geneigt vor dem Kopfende des Wagens aufgebauten Walzträgern heruntergelassen und an seinen Bestimmungsort über weitere stählerne Träger gerollt. Diese waren an einem Ende auf dem Bettungsabschluß der neuen Widerlager, am andern auf einem Holzgerüst in der Achse der Unterführung und dazwischen auf dem Mauerwerk des alten Bauwerks gelagert. Sobald dann im Innern der Holzgerüste die zugehörigen Säulen mit ihrem Unterzugglied aufgerichtet waren, wurden mit Winden die Fahrbahnstücke gehoben und nach dem Herausziehen der Walzträger auf die Lager gesetzt. Abb. 7a u. b veranschaulichen diesen Vorgang für Bauabschnitt I. Wir sehen in Abb. 7a, die einen Blick von Norden wiedergibt, das rechte Fahrbahnstück zusammen mit seiner Fußwegauskragung auf dem Bahnkörper — es ist soeben vom Bahnwagen heruntergelassen — und über der rechten Hälfte der Unterführung die zu seiner Aufnahme bereiten Walzträger. Das linke Stück des Überbaues ist schon auf seine Lager hinabgelassen. Abb. 7b hat den gleichen Zustand in einer Aufnahme von oben aus Südosten festgehalten. Während des Umbaues war die alte 8,16 m im Lichten weite Unterführung für Fuhrwerke und Fußgänger gesperrt. Lediglich die Straßenbahn wurde nach wie vor eingeleisig durchgeführt. Ausschalter vor und hinter dem Bauwerk gestatteten, die Oberleitung stromlos zu machen, wenn oben schwere Träger bewegt werden mußten. Über dem Straßenbahngleis konnte nur nachts genietet werden, wenn jeglicher Verkehr ruhte. Das Feld zwischen den Hauptträgern 10 und 11 wurde als Paßfeld behandelt.

Ihr Querschnitt wird DIN 1071 gerecht, nach der der lichte Raum über dem Schrammbord in einer Breite von 0,3 m von der Schrammkante in ganzer Höhe freizuhalten ist und Einbauten bis zu einer Höhe von 0,5 m über dem Schrammbord zulässig sind. Die O.-K. der Schutzsockel haben wir nur rd. 0,7 m über der Straßenkrone angeordnet, weil eine größere Höhe auf Schwierigkeiten bei der Stadt gestoßen wäre. Die Lücken in den Schutzsockeln, die durch die zu tiefe Anordnung der unteren Lager hervorgerufen sind, haben wir durch abschraubbare I 20 geschlossen. Der große Abstand der Säulen gestattete die Aussparung einiger Rettungsnischen für verirrte Fußgänger. Bei Lastkraftwagen liegt die U.-K. des stählernen Rahmens der Wagenkasten etwa 0,83 m über der Straße. Wenn nun ein Lastkraftwagen mit seinem Vorteil auf die Bordschwelle klettert und Rad und Achse brechen, so werden die Hauptträger des Rahmens, die vorn nur kurz über die erste Achse hinausragen, auf den nur 0,7 m hohen Schutzsockel absinken. Da die Bewegung wohl nur unter spitzem Winkel vor sich geht, wird beim Gleiten des Rahmens auf dem Sockel auf längerem Wege viel lebendige Kraft durch Reibung vernichtet und ein Stoß auf die Säulen vermieden werden. Sofern ein Lastkraftwagen bei einem Zusammenstoß mit einem anderen jedoch von rückwärts unter großem Winkel gegen den Schutzsockel prallen sollte, wird dieser seinen Zweck fast gar nicht erfüllen, weil hinten Rahmen und Wagenkasten bis zu 2 m über die Achse ragen und bei 0,83 m Abstand von der Straße über den Sockel hinwegschießen werden. Die lebendige Kraft rückwärts geschleudert Kraftwagen wird meist allerdings wohl nicht allzu groß sein. Immerhin dürfte, vielleicht zusammen mit der Studiengesellschaft für Automobilstraßenbau, zu prüfen sein, ob die Sockel nicht besser 1,3 m hoch zu machen sind statt, wie Prof. Dr.-Ing. Blum empfiehlt⁴⁾, 0,7 m. Anderswo ist es bei neuesten

²⁾ Von Hermann Ehlglötz, Beigeordneter der Stadt Essen, gedruckt von W. Girardet in Essen.

³⁾ Sonderdruck aus dem Ministerialblatt f. d. preußische innere Verwaltung 1930, Nr. 20.

⁴⁾ „Neues vom Eisenbahnbrückenbau.“ Verk. Woche 1928, Heft 9

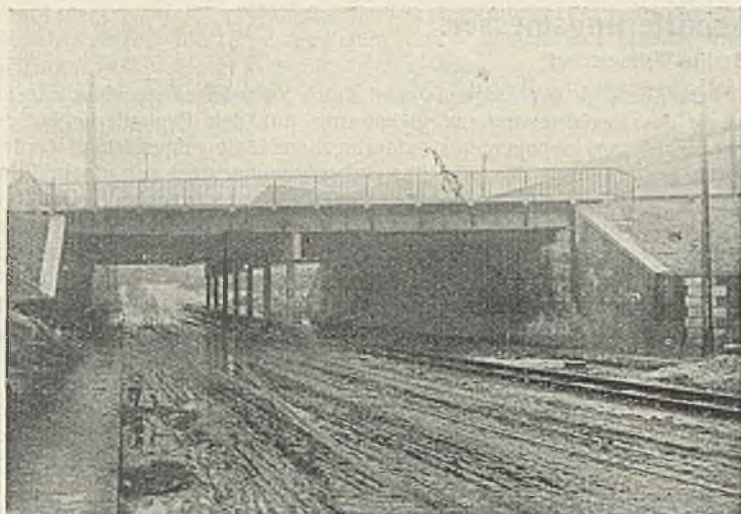


Abb. 8. Nordansicht des fertigen Bauwerks.



Abb. 10. Unterführung der Ebertstraße. Nordansicht. Bauabschnitt I.

Bauwerken ähnlicher Anordnung auch nicht immer gelungen, die Zustimmung der Stadt zu der sachlich nötigen Höhe der Schutzsockel zu erhalten. So hat die Reichsbahndirektion Hannover bei der Unterführung des Misburger Dammes in Hannover nur eine Höhe von 0,4 m, allerdings bei einer oberen Breite des Sockels von 1,5 m, durchsetzen können. Bei der Unterführung der Schwachhäuser Heerstraße in Bremen führte sie einen Sockel von 0,55 m Höhe und 1,7 m oberer Breite aus.

Die erste Säule an jedem Ende der Unterführung haben wir sonnen-gelb gestrichen, um die Teilung der Straße für den Rechts- und Links-verkehr kenntlicher zu machen. Auf die Zweckmäßigkeit dieser Vorkehrung kamen wir auch durch die zu²⁾ genannte Schrift.

Den Bau der neuen Widerlager und den Abbruch der alten besorgte die Ebege in Beuthen. Die Überbauten der Klasse N mit zusammen 313 t St 37 wurden von den Vereinigten Oberschlesischen Hüttenwerken, Abt. Donnersmarckhütte, in Hindenburg hergestellt. Abb. 8 gibt die Nordansicht der fertigen Brücke

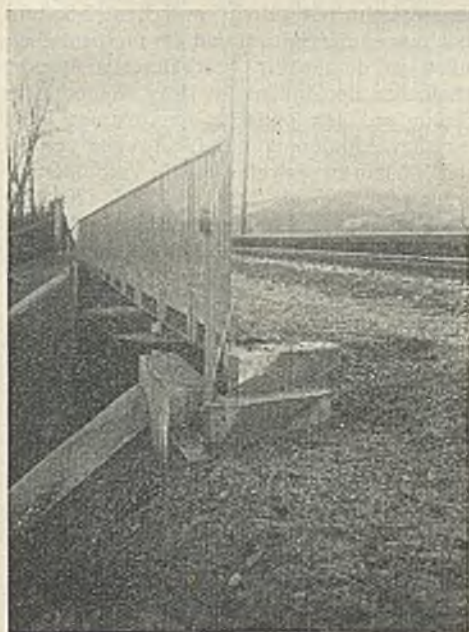


Abb. 9. Treppe.

weder. Das links und rechts fallende Gelände folgt einer aus dem Widerlager wachsenden Treppe (Abb. 9); diese überwindet den Höhenunterschied von 59 cm, der nach dem Regelquerschnitt des Bahnkörpers zwischen Planum und Schwellenoberkante besteht, und verhütet, daß der Schotter auseinandergetreten wird. Die Verblendung mit dunklen blauroten Eisenklinkern, die eine recht gute Wirkung auslöst, schlen bei der rußigen Luft des Industriegebietes besonders geeignet. Die Gesamtkosten des Baues, das Umlegen der unterirdischen Leitungen und das Pflaster einbegriffen, betragen 480 000 RM.

Die Unterführung der Ebertstraße (Abb. 10)

hat ebenfalls 18 m voneinander entfernte Widerlager und eine Säulenreihe in der Straßenachse. Da reichliche Bauhöhe zur Verfügung stand, konnten die in der Mitte durch Gelenke unterteilten Hauptträger in 2,75 m Abstand angeordnet und unmittelbar auf Pendelsäulen abgesetzt werden. Im ganzen waren neun Hauptträger, die senkrecht zu den Widerlagern stehen, nötig. Hier brauchte nur das Widerlager mit den festen Lagern an der Rückseite eine Auskrägung aus Eisenbeton. Die nördlichen Flügel sind oben, dem Auge nicht wahrnehmbar, abgetrept, um sie später zu Widerlagern ergänzen zu können. Die Stadt trägt sich nämlich mit dem Gedanken, später über die Ebertstraße eine andere Straße neben dem Bahnkörper hinwegzuführen. Da genug Platz vorhanden

war, um die Gleise behelfsmäßig nach Süden zu verschwenken, war die Bauausführung einfach und in zwei Abschnitten möglich. Auch hier wurde eine Verblendung mit dunklen blauroten Eisenklinkern angebracht. Die Alte Bau-AG. in Gleiwitz führte die Erd- und Betonarbeiten, die Brückenbauanstalt Beuchelt & Co. in Grünberg in Schlesien die stählernen Überbauten (Klasse N, 196,4 t, St 37) aus. Die Reichsbahn stellte das Bauwerk bis auf geringe Restarbeiten Mitte Januar 1931 fertig und wandte dafür 280 000 RM auf. Der Ausbau des Straßenkörpers, der der Stadt obliegt, wird erst möglich, wenn diese die jetzigen wirtschaftlichen Schwierigkeiten überwunden haben wird. Der Verfasser strebt an, die Säulen hier durch einen Sockel von 1,3 m Höhe zu schützen und sie dem Fahrzeuglenker durch 1,5 m hohe, gußeiserne Essener Leuchtsäulen⁵⁾ (Abb. 11) von Böker & Krüger in Essen noch besonders anzukündigen. Von diesen wäre vor jeder Brückenstirn in der Säulenflucht eine aufzustellen. Der Schaft der Essener Säule hat acht senkrechte, sonnen-gelb gestrichene Mulden, der Kopf acht Aussparungen, durch die eine gelbe Glasglocke scheint. Bei Dunkelheit beleuchten elektrische Birnen im Innern des Kopfes die gelbe Glasglocke und durch eine waagerechte

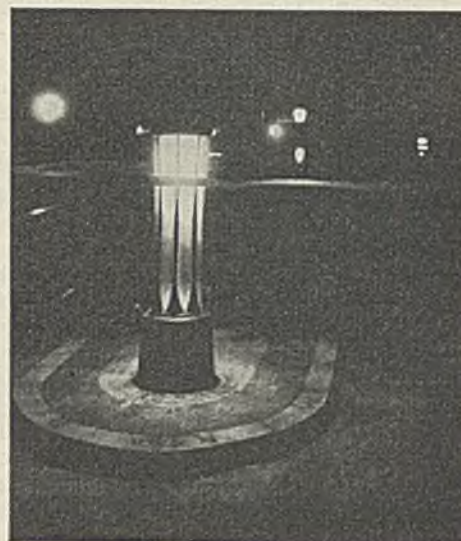


Abb. 11. Essener Leuchtsäule.

Glasplatte zwischen Kopf und Schaft auch die gelben Mulden. Die Essener Leuchtsäule, bei Tage und bei Nacht durch ihre lebhaftige Farbe weithin sichtbar, wird in letzter Zeit in Großstädten verwendet, um Schutzinseln kenntlich zu machen. Sie ist also den Fahrzeuglenkern wohlbekannt und demnach auch für unseren Zweck das Gegebene.

Wenn nicht besondere Gründe vorliegen, sollte man die Hauptträger nicht durch Gelenke unterteilen. Durchlaufende Träger mindern, wenn eine Säule umgeworfen wird, die Gefahr. Die Fußlager von Pendelsäulen gehören auf die Schutzsockel. Deshalb gilt es, von vornherein die Übereinstimmung aller Beteiligten über ihre notwendige Höhe herbeizuführen.

⁵⁾ Vgl. die Schrift zu²⁾.

Alle Rechte vorbehalten.

Drei-Komponenten-Erschütterungsmesser.

Von René Leonhardt, Berlin-Wilmersdorf.

Mit der neuerdings stark gesteigerten Beanspruchung der Fahrstraßen durch den Verkehr ist das Problem der Erschütterungsmessung mehr und mehr in den Vordergrund getreten. Die Verkehrserschütterungen stören nicht nur die Bewohner der anliegenden Häuser, sondern greifen auch vielfach in den Bestand der Bauwerke ein, indem sie die Baustoffe durch Ermüdung im Laufe der Zeit zermürben. Aus diesem Grunde schenkt heute die Fahrzeugtechnik, die Straßenbautechnik und die eigentliche Bautechnik dem Problem erhöhte Aufmerksamkeit.

Die Erfassung von Erschütterungen bedingt eine sorgfältige Anpassung der verwendeten Prüfinstrumente. Je nach Art ihrer Erregung und des durchlaufenen Untergrundes haben die Erschütterungen größere oder kleinere Perioden, geringere oder höhere Frequenzen. Die vor, während und nach Errichtung von Bauwerken, Verkehrsstraßen, Bahndämmen usw. zur Untersuchung der Aufnahme und der Leitfähigkeit des Untergrundes für Verkehrserschütterungen sowie zur Ermittlung der Gefährdung vorhandener Bauwerke durch Verkehrs- oder Maschinerschütterungen benutzten Instrumente müssen daher in weiten Grenzen einstellbar sein. Eine genügend hohe Indikatorvergrößerung, wie sie zum Aufzeichnen geringer Erschütterungen notwendig ist, kann rein mechanisch nur durch Verwendung sehr großer Pendelmassen und Hebelübersetzungen erzielt werden. Instrumente, die nach diesen Grundsätzen gebaut sind, haben jedoch sehr große Ausmaße und sind daher meist nur im Laboratorium,

Der Maßstab der Frequenz wird durch Zeitzeichen gegeben, die am Rande des Registrierstreifens gleichzeitig mit den Registrierungen der drei Bewegungskomponenten als unterbrochene Linie aufgezeichnet werden. Durch Registrierung der drei Bewegungskomponenten auf einem Filmstreifen ist ihre zeitliche Zuordnung gegeneinander gegeben. Die Konstruktion wurde so ausgeführt, daß das Gerät auf Baustellen usw. ohne weiteres verwendbar ist. Die drei Komponenten des Erschütterungsmessers sind auf einer Grundplatte zusammengebaut, so daß sich die Aufstellung am Meßort durch das Ausrichten von zwei Teilen zueinander, nämlich des Erschütterungsmessers und des Registrierapparates beschränkt. Abb. 1 zeigt den Erschütterungsmesser mit Registrierapparat und Lichtschutzrohr in Ansicht, Abb. 2 im Schnitt. Die drei Pendelmassen des Erschütterungsmessers sind um waagerechte Achsen drehbar und übertragen ihre Bewegungen mittels eines starken Hebels auf lotrechte Spiegelachsen. Die Spiegelachsen der drei Komponenten stehen dicht beieinander hinter einer gemeinsamen Linse, die an der Stirnseite des Erschütterungsmessers befestigt ist und in deren Brennpunkt sich die Einfadenlampe des Registrierapparates befindet. Die Linse läßt also dem Spiegel nur paralleles Licht zukommen und vereinigt das von den Spiegeln zurückgeworfene Licht wieder auf der Zylinderlinse, die sich waagrecht oberhalb der Lichtquelle befindet. Die Zylinderlinse zieht die drei Bilder des Glühfadens zusammen, so daß sie als Punkte auf dem 6 cm breiten Filmstreifen abgebildet werden. Für die letzteren

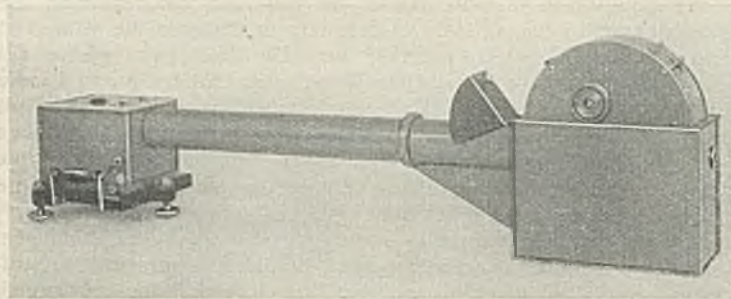


Abb. 1. Drei-Komponenten-Erschütterungsmesser mit Lichtschutzrohr und Registrierapparat.

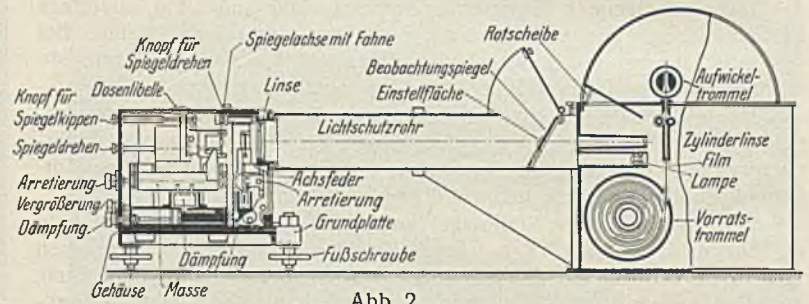


Abb. 2.

nicht aber praktisch verwendbar. Ferner bedingt die durch Hebelübersetzungen bei Tinten- oder Rußschreibern verursachte innere Reibung eine beträchtliche Fälschung der Messungsergebnisse. Die Askaniawerke haben nun, um ein überall verwendbares Gerät zu schaffen, in Zusammenarbeit mit den Professoren Schweydar, Potsdam, Hort vom Heinrich-Hertz-Institut, Berlin, und Angenheister vom Geophysikalischen Institut Göttingen, einen Erschütterungsmesser zum Aufzeichnen aller drei Raumkomponenten der Bodenbewegung entwickelt. Das Gerät besitzt bei hoher optischer eine geringe mechanische Vergrößerung. Hierdurch ist ein gedrängter Zusammenbau von drei Komponenten in einem kleinen Gerät ermöglicht.

Bei der Vertikal-Komponente liegen Drehachse und Schwerpunktschwerachse der trägen Masse in einer waagerechten Ebene, bei den Horizontal-Komponenten liegen sie in zwei zueinander winklerechten senkrechten Ebenen. Bei einer Verrückung des Bodens und der Achsfederlage bleibt die träge Masse annähernd am Platz und beschreibt gegen das Aufhängegestell eine Drehbewegung, die mechanisch und optisch vergrößert wird, und ein Maß für die Bodenverrückung gibt. Das Verhältnis zwischen Massendrehwinkel und Spiegeldrehwinkel ist dadurch veränderlich, daß ein mit der Masse starr verbundener Hebel an der Spiegelachsifahne je nach der Vergrößerungseinstellung in verschiedenem Abstande von der Spiegelachse angreift. Die Vergrößerung ist durch eine passende Wahl des Lichtweges optisch veränderlich. Durch die Kupplung der Massen mit dem Gestell ist eine Rückstellkraft bedingt, so daß die Masse auch eine Eigenschwingung ausführt. Um eine Verzerrung der Aufzeichnung zu vermeiden, ist die Eigenfrequenz der Pendelmassen so gewählt, daß sie erheblich unter der Frequenz der Bodenbewegung liegt. Im allgemeinen ist es notwendig, Bodenbewegungen bis zu Frequenzen von 12 Hertz herab zu erfassen. Dies wird dadurch ermöglicht, daß die Eigenfrequenz sämtlicher drei Pendelmassen auf 5 Hertz abgestimmt ist. Ist es notwendig, Bodenbewegungen noch geringerer Frequenz zu registrieren, so kann die Eigenfrequenz bis zur Aperiodizität gedämpft werden, ohne die Vergrößerung beträchtlich herabzusetzen. Die Dämpfung kann durch Drehen einer Rändelschraube, die den Flüssigkeitsspiegel im Dämpfungsgesäß hebt und senkt, verändert werden. Um beim Transport oder Schrägstellen des Apparates ein Auslaufen der Dämpfungsfüssigkeit zu vermeiden, kann diese aus dem Flüssigkeits- in den Vorratszylinder gesaugt und dort abgeschlossen werden.

sind vier verschiedene Transportgeschwindigkeiten zwischen 3,5 und 8 cm/sek vorgesehen. Alle Verstellungen der Spiegel und der mechanischen Vergrößerung werden von außen an dem völlig geschlossenen Apparat vorgenommen. Eine Ablesescheibe an der Außenseite jeder Komponente zeigt die eingestellte Vergrößerung an. Die optische Vergrößerung wird mittels auswechselbarer Linsen durch Änderung des Lichtweges erzielt. Bei Verwendung einer Linse von 500 mm Brennweite ist die Vergrößerung 125 bis 1250, bei 800 mm Brennweite 200 bis 2000 und bei 1200 mm Brennweite 300 bis 3000. Diese Vergrößerung geschieht für alle drei Komponenten gemeinsam. Die mechanische für jede Komponente einzeln einstellbare Vergrößerung ist 1:10. Um den richtigen Abstand des Erschütterungsmessers vom Registrierapparat entsprechend dem gewünschten Lichtweg, d. h. entsprechend der Brennweite der gewählten Linse zu ermöglichen, werden die beiden Geräte durch ein in zwei Teile zerlegbares Lichtschutzrohr verbunden. Die Teile des Lichtschutzrohres entsprechen den Brennweiten der verwendeten Linsen. Das Lichtschutzrohr gestattet außerdem, die Arbeiten bei vollem Tageslicht ohne Verwendung eines lichtdichten Zeltes vorzunehmen. Der Apparat ist mit einer Arretier- vorrichtung für jede einzelne Masse versehen. Die Arretierung geschieht durch Lösen bzw. Festdrehen der dafür an der Außenseite des Erschütterungsmessers vorgesehenen Kordelknöpfe. Bei entarretierten Massen findet man

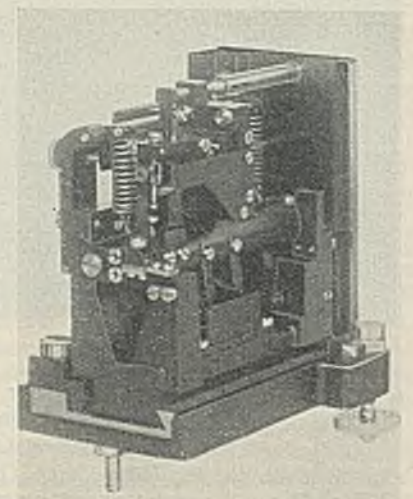


Abb. 3. Vertikal-Komponente.

ohne weiteres die durch die drei Spiegel erzeugten Lichtpunkte an den inneren Wandungen oder auch auf dem Einstellspiegel des Lichtschutzrohres und braucht sie nur noch mittels der mit „Spiegel drehen“ oder „Spiegel kippen“ bezeichneten Knöpfe auf die Zylinderlinse des Registrierapparates bzw. auf das Einstellfeld des Betrachtungsspiegels auszurichten. Der Registrierapparat ist so eingerichtet, daß die Filmkassette bei Tages-

licht ausgewechselt werden kann. Die Einstellung der verschiedenen Registriergeschwindigkeiten geschieht durch Ziehen und Drehen eines Schaltknopfes in die gewünschte Schaltstellung.

Für Aufgaben, die nicht die Erfassung aller drei Raumkomponenten

der Bodenbewegung erfordern, werden einzelne Horizontal- oder Vertikal-Komponenten (Abb. 3) geliefert. Das ist auch dann von Vorteil, wenn der Raum zum Aufstellen eines Dreikomponentengerätes fehlt, so daß die Bewegungskomponenten nur nacheinander erfaßt werden können.

Vermischtes.

George Westinghouse-Brücke über das Turtle Creek-Tal. In Eng. News-Rec. 1931, Bd. 106, Nr. 27 vom 23. April, S. 680, wird über den Bau der zur Zeit längsten Eisenbetonbogenbrücke Amerikas berichtet. Es ist dies die in Abb. 1 dargestellte George Westinghouse-Brücke über das Turtle Creek-Tal im Verlauf der Lincoln-Landstraße östlich von Pittsburgh. Die Gesamtlänge der aus fünf Eisenbetonbogen bestehenden Straßenbrücke ist 455 m bei einer Fahrdammbreite von 12,80 m und zwei seitlichen Fußwegen von je 2,15 m Breite. Die Brücke hat ihren Namen

Lehrbogen betonierte, wobei die Zwischenabschnitte erst nach Erhärten der zuerst fertiggestellten Abschnitte hergestellt wurden, um die Schwindspannungen im Bogen möglichst gering zu halten. Die Langsbewehrung des Hauptbogens besteht aus 34 Stück, die ganzen Rippen durchziehenden, gleichmäßig über den Bogenquerschnitt verteilten Quadrateisen $1\frac{1}{4}$ ". Die Rippen der Seitenbogen haben 28 Stück Längseisen.

Die Kapellenpfosten bestehen aus vier Säulen, von denen je zwei auf einer Bogenrippe stehen (vgl. Abb. 2).

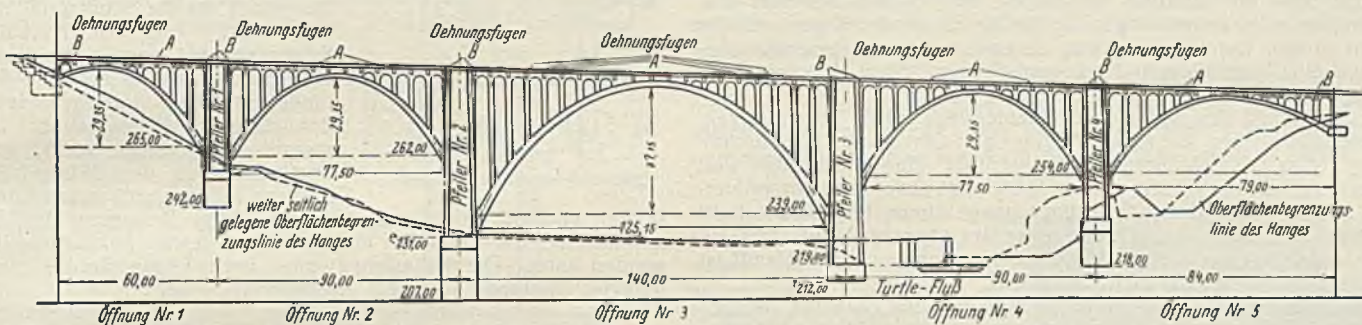


Abb. 1.
A Dehnungsfugen in den Sparbögen
B durchgehende Dehnungsfugen über den ganzen Brückenquerschnitt

nach dem etwas nördlich davon gelegenen Werk der Westinghouse Electric & Manufacturing Co. Die neue Talüberquerung tritt an die Stelle einer langen zum Teil schmalen Straßenstrecke mit starken Steigungen, die bisher durch das Tal hindurchführte.

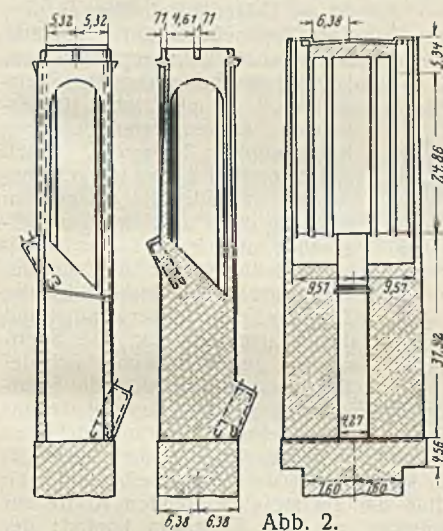


Abb. 2.

Bei der Planung der Brücke kamen als Vergleichsentwürfe eine Stahlbrücke mit drei Öffnungen von 99 — 274 — 99 m und eine solche mit fünf Öffnungen, deren mittlere mit 137 m vorgesehen war. Die Baukosten für die Stahlentwürfe betragen 1 640 000 bzw. 1 320 000 \$, für die gewählte Eisenbetonbrücke 1 540 000 \$. Mit Rücksicht auf die geringen Unterhaltungskosten bei Eisenbetonbrücken und in Anbetracht der guten Anpassung an den Geländecharakter erschien schließlich die nachstehend erläuterte Bogenbrücke am geeignetsten.

Von den durchweg auf gewachsenem Fels gegründeten Pfeilern der Brücke ist Pfeiler 2 mit einer Gründungstiefe von 25,8 m der tiefste. Die Herstellung war jedoch noch in offenem Senkkasten ohne Luftdruckkammern möglich. Die Ausbildung der Hauptpfeiler ist aus Abb. 2 ersichtlich.

Die Bogen bestehen in allen Öffnungen gleichmäßig aus je zwei im Abstände von 2,43 m angeordneten, nach den Erfordernissen der Haupt-

öffnung bemessenen Rippen, wodurch sich eine vereinfachte Schalung und ein klarer Kräfteverlauf ergab. Als Höchstgrenze für die Spannungen im Rippenbeton sind 140 kg/cm^2 ($2000 \text{ lb/sq. inch.}$) zugelassen für gleichzeitige Beanspruchung durch Eigengewicht und Verkehrslast sowie Schwind- und Wärmeeinwirkungen. Für jede Bogenrippe wurde bei der Bewehrung eine gleichmäßig verteilte Belastung von 1450 kg/lf. m (975 lb/ft.) und eine Einzellast von etwa 50 t in ungünstigster Stellung in bezug auf das jeweilige Höchstmoment des Querschnittes in Ansatz gebracht. Ferner sind Temperaturschwankungen zwischen einem Abfall von 12° C und einem Anstieg von 24° C berücksichtigt. Die verstellende Wirkung der Fahrbahnkonstruktion auf die Bogenmomente wurde an einem Modell ermittelt, wobei sich zeigte, daß das negative Moment am Kämpfer infolge der Verkehrsbelastung tatsächlich nur 60% des durch die gewöhnliche Bogenberechnung ermittelten Betrages erreichte.

Die Bogenrippen wurden abwechselnd in einzelnen getrennten Abschnitten auf einem stählernen

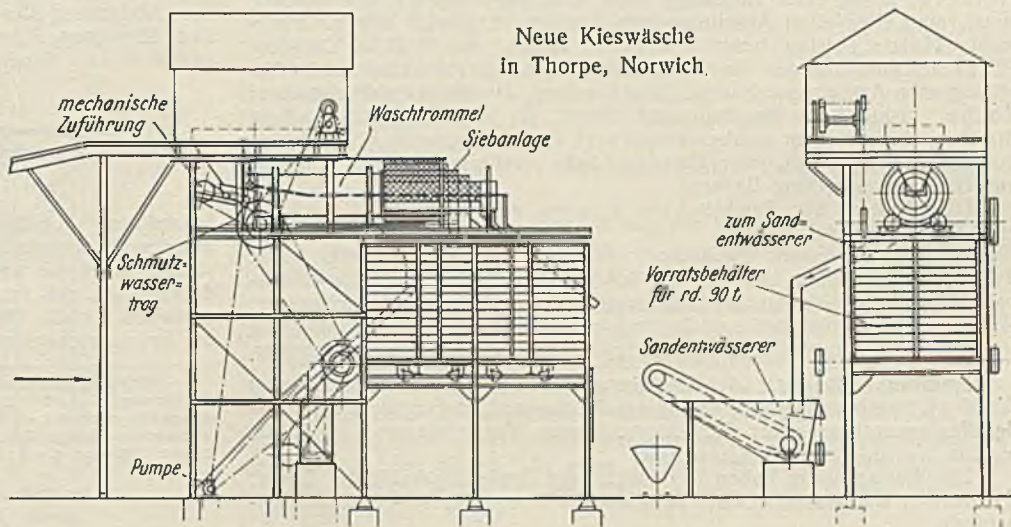
Die Säulen jeder Rippe sind oben unter den Querträgern durch eine Betonplatte verbunden. Die langen Säulen an den Widerlagern haben außerdem noch Querverbindungen im lichten Abstände von etwa 9,10 m. Die Dehnungsfugen wurden nach vorher ausgeführten Modellversuchen festgelegt.

Die Vorarbeiten für den Brückenentwurf wurden geleistet in dem Department für öffentliche Arbeiten des Staates Allegheny. Der Bauvertrag ist mit der Booth & Flinn Co. in Pittsburg abgeschlossen worden, wobei folgende Massen in Frage kamen:

Bodenaushub für die Fundamente	25 990 m ³
Beton für die Pfeilerfundamente	15 300 "
" " " Pfeiler	22 900 "
" " " übrigen Brückenteile	16 800 "
Stahlbewehrung und sonstiges Eisenzeug	1 587 t.

In die Baukosten teilen sich die Staaten Allegheny und Pennsylvania.

Eine neue Kieswäsche in Thorpe, Norwich, verarbeitet nach einem Bericht in Eng. 1931, vom 21. August, S. 222, ein Gemisch von 10% Lehm, 20% Sand, 60% feinerem Kies zwischen 3 und 40 mm ϕ und 10% größerem Kies von 40 bis 200 mm ϕ . Die groben Stücke des ausgehobenen Materials werden von Hand ausgesucht, und der Rest wird in kleine Kipper von 0,8 m³ Inhalt verladen, die durch eine Winde auf die Arbeitsbühne der Anlage gezogen werden. Auf der Arbeitsbühne (Abb. 1 u. 2) werden die Kipper in einen Schütt-Trichter entladen, der mit einer mechanischen Entleerungsvorrichtung versehen ist. Das Gut gelangt dann in eine umlaufende Waschtrommel von 3,6 m Länge und 1,2 m Durchm. Die Waschtrommel arbeitet nach dem Gegenstromprinzip, so daß das frische Wasser zuerst mit dem schon am meisten gereinigten Gut in Berührung kommt. Die Waschtrommel ist an den Enden teilweise verschlossen und besitzt im Innern Rührschaufeln. Sie läuft mit 9 Umläufen/min. Die Siebanlage besteht aus einem inneren Stahlzylinder mit viereckigen Löchern von 45 mm Seitenkante. Darüber befindet sich eine Siebplatte mit 25 mm



Vierkantöffnungen, über der noch zwei Siebe mit 10 und 5 mm Vierkantlöchern liegen. Das letzte Sieb wird mittels Schlagrollen gereinigt. Der ausgewaschene Sand wird vom Wasser einer Entwässerungsvorrichtung zugeführt, aus der das Wasser mit dem aus der Waschtrommel in Absatzbehälter aus Eisenbeton läuft, aus denen es wieder von einem Sumpf aus der Waschtrommel zugeführt wird, nachdem sich die Verunreinigungen abgesetzt haben.

Schmid.

Zuschriften an die Schriftleitung.

Berechnung und Querschnittsbestimmung weitgespannter Bogenbrücken mit Kämpfergelenken. In bezug auf den die Mälarseebrücke betreffenden Schlußsatz dieses in der Bautechn. 1931, Heft 26, erschienenen Aufsatzes ist folgendes berichtend zu bemerken:

Die Weichheit eines Bogens hängt nicht allein von der gewählten Bogenart, sondern in erster Linie auch von der Steifigkeit des Bogenquerschnittes bzw. der relativen Bogenhöhe ab. Gerade bei dem eingespannten Bogen ist vom Preisgericht die Weichheit des Bogens mit der errechneten großen Durchbiegung von 70 cm im Scheitel besonders bemängelt und eine Vergrößerung der Bogenhöhe um 1,50 m für erforderlich gehalten worden.

Die Einspannung des Bogens stellt keineswegs einen konstruktiven, sondern höchstens einen statischen Vorzug dar. Gerade die konstruktive Ausbildung einer Kämpferinspannung ist bei einem derartig weit gespannten eisernen Bogen mit großen Schwierigkeiten und Kosten verbunden. Der in dem Entwurf „Brügg“ vorgesehene Bogenquerschnitt ist wesentlich steifer, als dies der Verfasser des genannten Aufsatzes auf Grund der Abbildung im kleinen Maßstabe angenommen hat. Damit ist auch der gemachte Vergleich nicht zutreffend.

Die Schlußbehauptung, daß bei der Aufstellung des Entwurfs „Brügg“ der Einfluß der Deformation auf die Biegemomente vollkommen außer acht gelassen worden sei, trifft nicht zu. Der Einfluß ist bei der Querschnittsbemessung durch eine entsprechende Herabsetzung der zulässigen Materialbeanspruchung wohl berücksichtigt worden. Eine genaue Ermittlung des Einflusses der Deformation hat ergeben, daß die zulässige Spannung in dem Bogen im „ungünstigsten“ Falle um wenige Prozente überschritten wird, so daß also von einem „technisch völlig unmöglichen Entwurf“ nicht entfernt die Rede sein kann.

Maelzer.

Auf die vorstehende Zuschrift hat an Stelle des seit längerer Zeit schwer erkrankten Herrn Prof. Dr.-Ing. ehr. Grüning, des Verfassers des in Rede stehenden Aufsatzes, Herr Prof. Dr.-Ing. H. Kulka, Hannover, die folgende Erklärung abgegeben:

Soweit ich hierzu überhaupt zuständig bin, erkläre ich hiermit mein Einverständnis mit dem Wortlaute obiger Zuschrift zu dem Aufsatz von Prof. Dr.-Ing. ehr. Grüning in der Angelegenheit Mälarseebrücke.

Kulka.

Wir sehen hiermit die Aussprache als beendet an.

Die Schriftleitung.

Personalmeldungen.

Deutsches Reich. Reichsbahn-Gesellschaft. Ernann: zum Präsidenten der R. B. D. Dresden: der Direktor bei der Reichsbahn Dr. jur. Domsch, bisher Abteilungsleiter bei der R. B. D. Dresden; — zum Reichsbahnoberrat: der Reichsbahnrat Martin, Werkdirektor des Ausbesserungswerks Breslau; — zum Reichsbahnbaumeister: der Regierungsbaumeister des Maschinenbauamtes a. D. Rensinghoff im Bezirk der R. B. D. Dresden.

Versetzt: der Reichsbahnoberrat Karl Günther, Leiter einer Abteilung beim Ausbesserungswerk Berlin-Grünwald, als Vorstand zum Maschinenamt Hamburg, die Reichsbahnräte Reichel, Leiter einer Abteilung beim Ausbesserungswerk Lauban, zum R. Z. M. in Berlin, Rüter, Leiter einer Abteilung beim Ausbesserungswerk Schwerte, zum Maschinenamt Kassel, Helberg, Leiter einer Abteilung beim Ausbesserungswerk Brandenburg West, als Leiter einer Abteilung zum Ausbesserungswerk Berlin-Grünwald, Nolde, bisher beim R. Z. M. in Berlin, zur R. B. D. Dresden, Pfeufer, Vorstand des Maschinenamtes Augsburg, als Leiter einer Abteilung zum Ausbesserungswerk Kaiserslautern, die Reichsbahnbaumeister Zoche, bisher beim Maschinenamt Kassel, zur R. B. D. Berlin, Ludwig Müller, bisher beim Ausbesserungswerk Opladen, zur R. B. D. Kassel und Ruidisch, Leiter einer Abteilung beim Ausbesserungswerk Oppeln, zur Gruppenverwaltung Bayern.

Überwiesen: der Reichsbahnrat Kraner vom Neubauamt Zwickau zum Betriebsamt I daselbst.

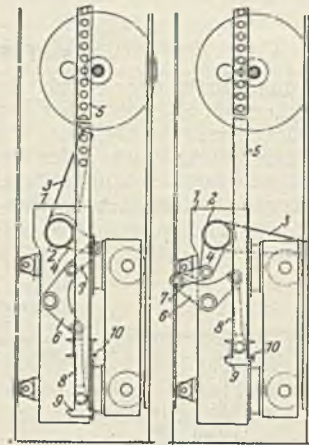
In den dauernden Ruhestand getreten: der Staatssekretär a. D. von Frank, Direktor und Mitglied des Vorstandes der Deutschen Reichsbahn-Gesellschaft, Leiter der Gruppenverwaltung Bayern in München, der Reichsbahndirektionspräsident Dr.-Ing. ehr. Kluge in Dresden und die Reichsbahnmatr. Paul Bauch in Halle (Saale) und Krökel in Hannover.

Preußen. Versetzt: der Regierungsbaumeister (W.) Bodenschatz von Wesel (Wasserbauamt Dorsten) an das Neubauamt in Frankfurt a. M.; — der Regierungsbaumeister (W.) Dörholt vom Wasserbauamt II in Kassel an das Wasserbauamt in Osnabrück.

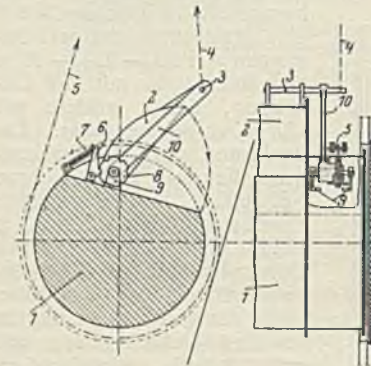
Die Staatsprüfung haben bestanden: die Regierungsbauingenieure Lothar Reimann, Wilhelm Rietcke, Hans-Joachim Frey (Wasser- und Straßenbauamt).

Patentschau.

Antrieb für ein Hubschütz mit Eisklappe. (Kl. 84a, Nr. 515 379 vom 19. 10. 1927 von Fried. Krupp Grusonwerk AG. in Magdeburg-Buckau.) Um zu vermeiden, daß die Zahnstange eine Schwingbewegung ausführt, die einen Längsschlitz für den Durchtritt der Zahnstange im Dach des Arbeitshauses erforderlich macht, der sich gegen die Witterungseinflüsse schlecht abdichten läßt, wird der Antrieb so ausgebildet, daß die Zahnstange eine geradlinige Bewegung in der Längsrichtung ausführt. Auf der an der Schütztafel 1 gelagerten Welle 2 der Eisklappe 3 ist ein Hebel 4 befestigt, der zwecks Einstellens der Eisklappe geschwenkt wird, indem man eine Zahnstange 5, die zugleich als Hubmittel für die Schütztafel dient, hebt und senkt. Um das Hochziehen der Schütztafel bei umgelegter Eisklappe zu erreichen, ist ein Winkelhebel 6 mit Verbindungsglasche 7 zwischen Hebel 4 und Zahnstange 5 eingeschaltet. Die Zahnstange greift jedoch nicht, wie bisher, unmittelbar an den Winkelhebel 6 an, sondern sie ist durch einen Lenker 8 mit diesem verbunden, wodurch eine geradlinige Bewegung der Zahnstange möglich ist, die nunmehr in am Schütztafel festen Führungen 10 gelagert werden kann. Die Zahnstange trägt unten einen Kopf 9, der bei umgelegter Eisklappe an einem Anschlag 10 anliegt.



Wehr mit Aufsatzklappe. (Kl. 84a, Nr. 517393 vom 18. 8. 1929 von Vereinigte Stahlwerke AG. in Düsseldorf.) Um die Klappe in jeder Lage zum Wehrkörper selbsttätig zu verriegeln, bevor die Hubbewegung des Wehrkörpers beginnt, greift das Hubmittel für den Wehrkörper an einer an diesem nachgiebig gelagerten Sperrvorrichtung an. Zur Verriegelung der Klappe 2 mit dem walzenförmigen Wehrkörper 1 dient eine Sperrklinke 6, die durch eine Feder 7 oder dgl. in auslösendem Sinne zurückgezogen wird, solange das Hubmittel 5 nicht gespannt ist. An der Klappe ist ein Bolzen 3 befestigt, an dem das Klappenhubmittel 4 angreift. Mit einer am Wehrkörper in einem Lager 9 drehbar gelagerten Sperrscheibe 8 ist ein Hebel 10 verbunden, dessen freies Ende am Klappenbolzen 3 angreift. Durch das Hubmittel 4 wird bei gewöhnlichem Betriebe die Klappe in Richtung des Pfeilkreisbogens abgesenkt und hierauf das Haupthubmittel 5 zwecks Anhebens der Walze gestrafft. Hierbei wird der Zug der Feder 7 überwunden und der Sperrhebel 6 an die Sperrscheibe gedrückt, wobei sich der Sperrzahn in eine Lücke der Sperrscheibe einlegt. Befindet sich die Klappe im Augenblick des Anspannens des Hubmittels 5 nicht in der tiefsten Lage, sondern in der aufgerichteten oder Zwischenlage, so legt sich die Sperrklinke 6 gegen die Scheibe 8; befindet sich vor dem Sperrzahn keine Lücke der Sperrscheibe, so kann sich die Klappe unter dem Einfluß der auf sie einwirkenden Kräfte nur so weit drehen, bis eine Zahnflanke vor den Sperrzahn kommt; der Hebel 10 ist ebenfalls festgehalten und hält auch bei schlaffem Klappenhubmittel 4 den Klappenbolzen und damit die Klappe fest.



Abdeckung für eiserne Eisenbahnbrücken. (Kl. 19d, Nr. 521 629 vom 10. 11. 1928 von Werdener Metallwerke G. m. b. H. in Werdener, Ruhr.) Zur Abdeckung der Fahrbahn werden die nach oben durchgebogenen und über den Schwellen befestigten Blechplatten durch Biegung vorgespannt und durch quer liegende Verspannungseisen fest verbunden. Das Spannen der Abdeckplatten *a* in die Bogenform wird durch querliegende Flacheisen *b* bewirkt, deren Enden hakenförmig abgebogen sind; die Eisen *b* und die Längseisen *c* werden mit den Abdeckplatten durch autogene Schweißung verbunden; ein Eisenstück *d* dient zur weiteren Versteifung. Ein wesentlicher Vorteil der Abdeckung ist, daß zur Herstellung der Bogenform Schrauben, Muttern usw. entbehrlich sind. Die vorgespannte Platte wird durch Hakennägel, die in die Brückenschwellen eingeschlagen werden, befestigt.



INHALT: Die Schiebepore und Umlaufschützen für die Nordschleuse in Bremerhaven. (Fortsetzung.) — Die Unterführung der Kronprinzen- und der Ebertstraße in Hildesheim (Oberschl.). (Schluß) — Drei-Komponenten-Erschütterungsmesser. — Vermischtes: George Westinghouse-Brücke über das Turtle Creek-Tal. — Neue Kleswische in Thorpe, Norw. — Zuschriften an die Schriftleitung. — Personalmeldungen. — Patentschau.