

Alle Rechte vorbehalten.

Ausrüstung von Schleusen nach den Erfahrungen im Bereich der Verwaltung der Märkischen Wasserstraßen.

Von Regierungs- und Baurat Ehrenberg, Potsdam.

Anregung zu den nachstehenden Ausführungen gaben die Überlegungen und Untersuchungen, die bei der Bauausführung der Schachtschleuse Fürstenberg angestellt wurden, um die Ausrüstungsstücke dieser Schleuse, wie Poller, Haltekreuze, Leitern, Abweiser u. dergl. derart auszubilden, daß sie allen Anforderungen der Schifffahrt in weitgehendem Maße Rechnung tragen.

Wie verschiedenartig solche Ausrüstungsstücke sein können, zeigt ein Vergleich der im Verwaltungsbezirk der Märkischen Wasserstraßen vorhandenen Schleusen. Dabei muß allerdings berücksichtigt werden, daß die Schleusen aus den verschiedensten Zeitabschnitten stammen, und daß

im Beton verankerte Platte aufgeschraubt (Abb. 1 bis 5). Beide Arten der Befestigung haben bisher zu Beanstandungen keine Veranlassung gegeben; der erstgenannten wird aber dennoch entschieden der Vorzug zu geben sein. Die Pollerfundamente, die bei freier Lage der Poller hinter der Schleusenmauer oder an den Uferböschungen nötig sind, sind vielfach für die heutigen Anforderungen zu leicht bemessen. Es dürfte sich bei größeren Schleusen empfehlen, mit den Pollerfundamenten nicht unter 4 m³ hinabzugehen oder dem Fundament unten eine breitere Ausladung zu geben, und so die Erdauflast zur Gewichtszunahme heranzuziehen (Abb. 5).



Abb. 1.



Abb. 2.

die Verhältnisse innerhalb der einzelnen Wasserbauamtsbezirke und Wasserstraßen ganz verschieden sind.

I. Poller.

Die geringsten Verschiedenheiten weisen die Poller auf. Abgesehen von bloßen Holzpfählen, Eisenrohren und einigen Steinpollern findet man überall den gußeisernen Poller, bestehend aus dem eigentlichen Pollerschafte von 60 bis 70 cm Höhe mit konischer Einschnürung.

b) Verteilung der Poller.

1. Abstand voneinander. Der Abstand der Poller untereinander richtet sich natürlich nach der Größe der verkehrenden Schiffe und nach der Länge der Schleuse; je länger die Schleuse ist, desto mehr Schiffslagen sind möglich. Bei der Schleuse Fürstenberg von rd. 130 m nutzbarer Länge ließ sich diesen verschiedenen Möglichkeiten noch leicht Rechnung tragen; bei einer größeren Schleppzugschleuse kann das nicht



Abb. 3.

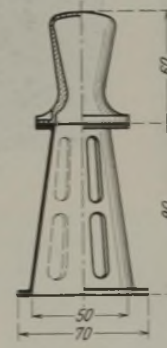
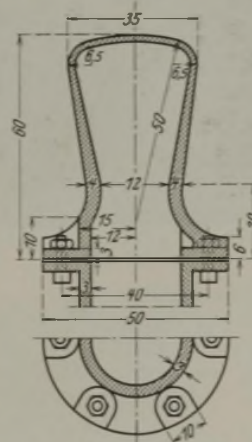


Abb. 4.

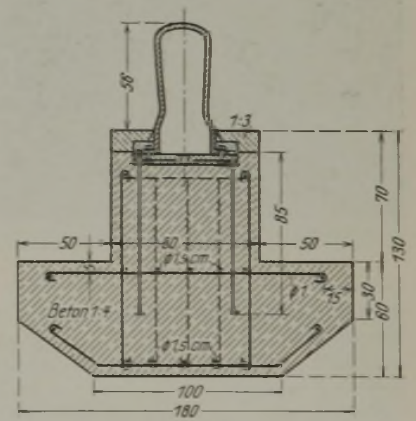


Abb. 5.

a) Ausbildung der gewöhnlichen gußeisernen Poller.

Diese gußeisernen Poller haben sich im allgemeinen recht gut bewährt, doch dürfen ihre Wandstärken an der Einschnürungstelle nicht zu schwach bemessen sein. Auf schlechte Erfahrungen in dieser Hinsicht muß hingewiesen werden, wo, allerdings erst nach 20jähriger Benutzung, Poller mit 20 mm starker Wand so abgenutzt waren, daß sie abbrachen. Es werden an dieser meistbeanspruchten Stelle 40 mm für erforderlich erachtet (Abb. 4).

Die Poller sind zum Zweck des leichteren Auswechselns durchweg mittels einer Fußplatte auf ein einbetoniertes Fußgestell bezw. auf eine

mehr ganz erreicht werden. Da letzthin die kleinen Fahrzeuge für die Lage der Poller bestimmend sein müssen, gehen die Vorschläge der Bauämter auf Abstände von 12 bis 15 m bei gewöhnlichen und bis zu 20 m bei Schleppzugschleusen hinaus. Unbedingt erforderlich ist es, die äußersten Poller möglichst dicht an die Tore heranzurücken und an den Enden der Schleuse, wegen der hier meist stattfindenden Anhäufung kleinerer Fahrzeuge, auch eine dichtere Pollerstellung vorzusehen. In den Vorhäfen und auf den als Liegestellen in Frage kommenden Kanalstrecken wird bei gemischtem Betrieb ein Abstand von 25 bis 30 m angebracht sein.



Abb. 6.

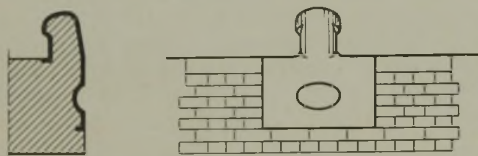


Abb. 7.

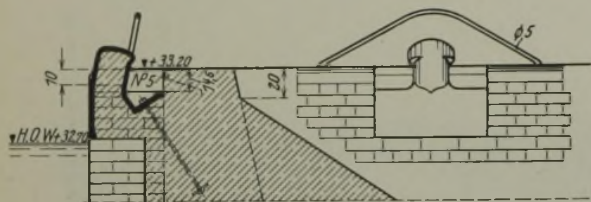


Abb. 7a.

2. Abstand von der Mauerkante. Der Abstand der Poller von der Schleusenkante schwankt zwischen 1 bis 3,5 m.

Nachteile haben sich bei keiner dieser Anordnungen ergeben, ein Abstand von 2 m dürfte jedoch allen Anforderungen entsprechen. Auf den Märkischen Wasserstraßen sind während des ganzen Schleusen-

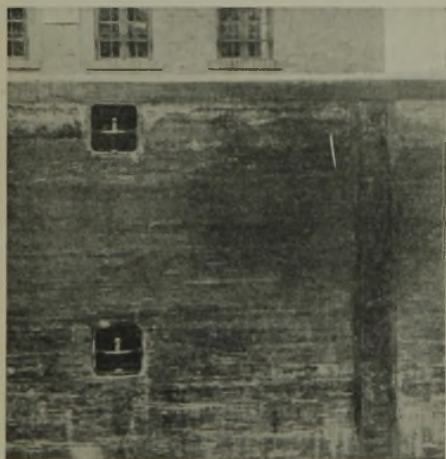


Abb. 9.

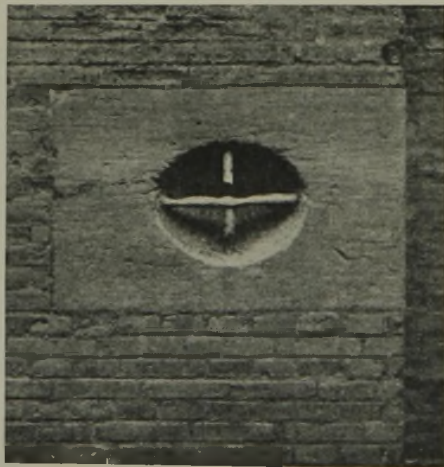


Abb. 10.

vorganges fast ausschließlich die Poller zum Festhalten der Schiffe benutzt worden, selbst bei größeren Schleusentiefen. Das hat natürlich den Nachteil, daß die Festmacheseile den Verkehr auf der Schleuse sehr behindern und auch ständig auf der Schleusenkante scheuern, wodurch sie sehr rasch abgenutzt werden.

c) Kantenpoller.

Diesem Übelstande ist bei der Schleuse Zehdenick (erbaut 1907) dadurch abgeholfen worden, daß die beiden Hauptpoller an den beiden Häufern, die dort hauptsächlich für das Festmachen in Frage kommen, auf die Kante gesetzt wurden (Abb. 6), wodurch gleichzeitig die Möglichkeit gegeben ist, daß der vom Oberwasser einlaufende Schiffer den Poller selbst belegen kann. Diese Poller sind hier als Doppelpoller ausgebildet, deren jeder eine seitwärts nach außen gerichtete Nase hat. Die übrigen Poller entsprechen der gewöhnlichen Form und Anordnung. Bei jedem Poller ist ein kleiner starker Bügel angebracht, der das Einsetzen und Einhaken von Staken ermöglicht. Statt dessen könnte in Frage kommen, zu dem vorgenannten Zweck in der Schürze unter dem Poller noch eine muldenförmige Vertiefung anzubringen (Abb. 7).

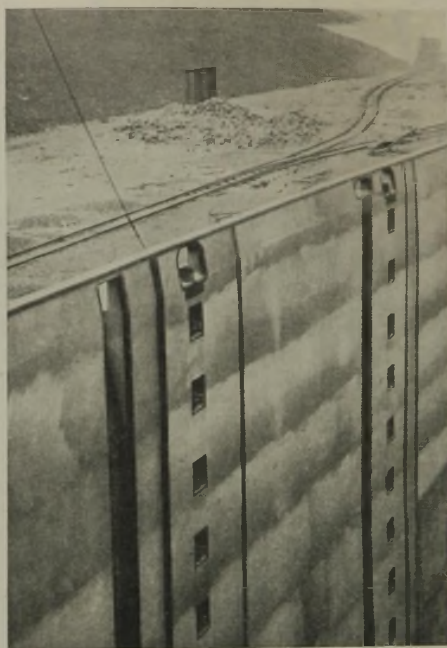


Abb. 8.

Auf Grund der guten Erfahrungen, die in Zehdenick mit den Kantenpollern gemacht worden sind und die auch von den Schifffahrt-treibenden bestätigt werden, erhält die neue Schachtschleuse Fürstenberg ausschließlich solche Poller, jedoch nur in einfacher Ausführung. Dieselben Kantenpoller (Abb. 7a) erhalten auch die Ufermauern des oberen Vorhafens des Schiffshebewerkes in Niederfinow und der Schleppzugschleuse in Groß-Wusterwitz, sowie letztere Schleuse selbst. In diesen Fällen sind aber die Poller etwas versenkt angeordnet, um das Verholen von Seilen, Treidelleinen usw. längs der Schleusenkante zu erleichtern. Außerdem sind zu diesem Zweck über den Poller greifende, etwas schräg nach rückwärts geneigte Bügel aus starkem Rundeseisen angebracht, die das Seil über den Poller hinwegleiten. An der Schachtschleuse Fürstenberg ist durch die Verwendung von Kantenpollern so-

gar die bisher bei Schleusen ungewöhnliche Anlage einer Schutzbrüstung möglich gemacht worden, die bei der großen Tiefe der Schleuse für zweckmäßig erachtet wurde und hier zum ersten Male ausgeführt wird (Abb. 8).

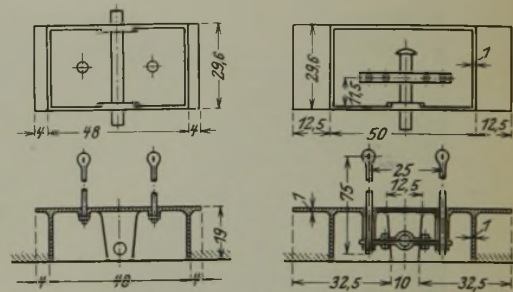


Abb. 11.

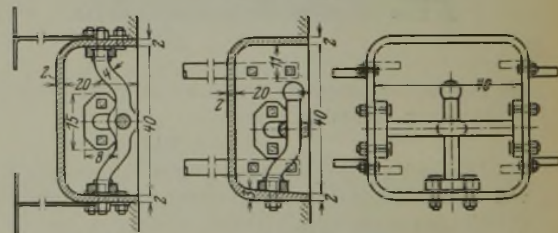


Abb. 12.

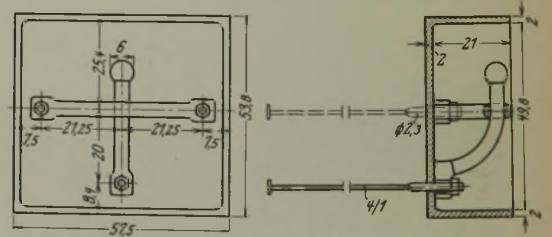


Abb. 13.

II. Haltekreuze.

1. Ausbildung. Wie schon gesagt, werden von den Schiffen der Märkischen Wasserstraßen hauptsächlich die auf der Schleusenplattform stehenden Poller zum Festlegen der Fahrzeuge benutzt, selbst in den tiefen Schleusen bei Niederfinow. Dies mag der Grund sein, weshalb man bisher in der Mark den Haltekreuzen vergleichsweise wenig Beachtung geschenkt hat; sie hatten mehr untergeordnete Bedeutung und dienten in der Hauptsache dem Festmachen von kleineren Fahrzeugen. Daraus erklärt sich auch ihre große Verschiedenheit, ihre ziemlich wahllose Anordnung und ihre vielfach wenig sachgemäße bauliche Durchbildung. Von der einfachsten Form eines muldenförmig ausgehauenen Werksteines mit eingesetztem Bügel oder lotrechttem Stab, ohne jede Verankerung, begegnen uns die Haltekreuze in allen Formen. Kaum eine aber ist geeignet, einem größeren Fahrzeuge genügenden Halt zu bieten, ge-

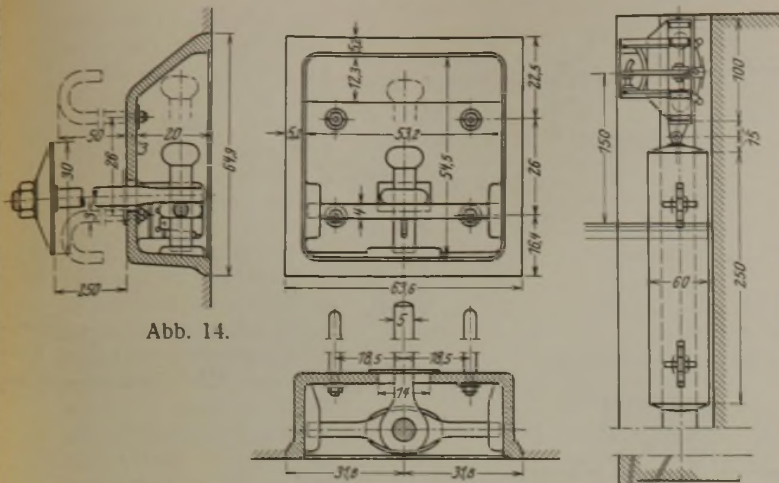


Abb. 14.

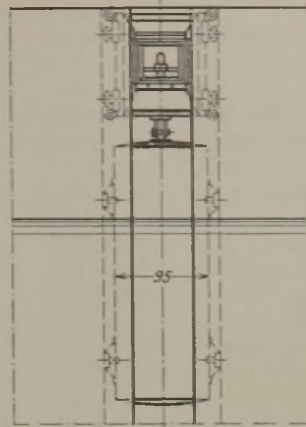


Abb. 15.

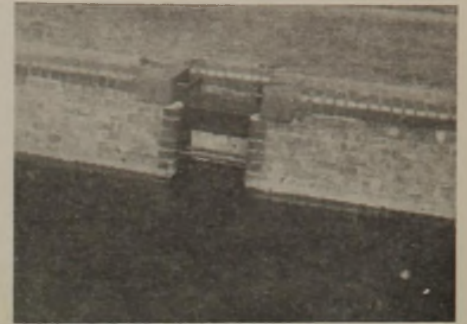


Abb. 16.

schweige denn zum Abstoppen eines solchen benutzt zu werden (Abb. 9 bis 13).

Stellt man die Forderung, daß ein derartiges Haltekreuz auch den größten Kahn bei seiner Einfahrt zum Stehen bringen und ihm während der Schleusung einen sicheren Halt gewähren muß, so sind hierfür nachstehende Bedingungen zu erfüllen:

1. geräumiger starkwandiger gußeiserner Kasten, der sowohl ein bequemes Überlegen des Haltetaues über den Kreuzknopf wie ein Arbeiten mit dem Staken gestattet;
2. starke, unmittelbar und tief ins Schleusenmauerwerk verankerte Kreuzausbildung, die imstande ist, große, in Richtung der Schleusenachse oder auch senkrecht dazu auftretende Kräfte aufzunehmen (Abb. 14);
3. Auswechselbarkeit des eigentlichen Haltekreuzes, ohne daß Anker oder Kasten entfernt zu werden brauchen.

Aus diesen Gesichtspunkten heraus ist in Anlehnung an bewährte Bauweisen der westlichen Kanäle die in Abb. 14 dargestellte Form für Fürstenberg entstanden, die bei den weiteren Schleusenbauten eine geringe Verbesserung noch dahin erfahren wird, daß der freistehende senkrechte Kreuzarm etwas verlängert und sein Knopf mehr birnenförmig ausgebildet wird.

Hervorzuheben ist bei dieser Form insbesondere die große Öffnung des Kastens mit der schräg nach innen abfallenden Decke, der starke, an dem senkrechten Arm über dem wagerechten angreifende, frei durch die hintere Kastenwand hindurchgehende Anker, die lose Lagerung der Kreuzarme in an den Kasten angegossenen Ansätzen, die zur Entwässerung etwas geneigte Bodenlage und die Übertragung der Längskräfte mittels der wagerechten Arme auf die Seitenwände und das Mauerwerk.

2. Verteilung der Haltekreuze. Die Haltekreuze werden zweckmäßig entsprechend der Pollerlage in senkrechten Reihen untereinander so angeordnet, daß der senkrechte Abstand der Kreuze mit 1,6 bis 1,8 m unter Berücksichtigung der Steige- und Fallgeschwindigkeit des Wassers in der Schleuse der Reichhöhe des Schiffers entspricht.

Die an einer Stelle vorhandene versetzte Anordnung der wagerechten Reihen mit nur 1 m lotrechtem Abstand dürfte nicht zu empfehlen sein, ebenso wenig wie die Ver-



Abb. 19.



Abb. 17.



Abb. 18.

wendung zweier verschiedener Typen von Haltekreuzen an ein und derselben Schleuse.

3. Schwimmende Haltekreuze. Eine beachtenswerte Neuerung auf diesem Gebiete stellen die schwimmenden Haltekreuze der Schleuse Fürstenberg dar, die das Schiff während des Auf- und Absteigens gewissermaßen begleiten und das zeitraubende Umlegen der Haltetaue entbehrlich machen (Abb. 15). Ein solches Haltekreuz ist in einem Fahrgestell gelagert, das seinerseits gelenkig auf einem Schwimmer ruht und mit diesem zwischen den Backen der Schwimmernische auf- und abgleiten kann. Das Fahrgestell, ein kräftiger Rahmen mit vier starken Laufrollen und vier seit-



Abb. 20.



Abb. 21.

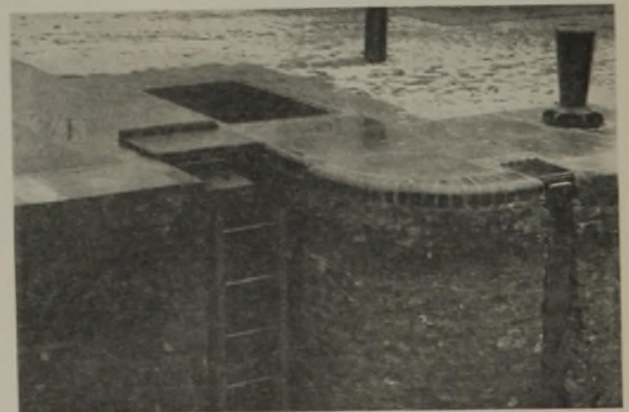


Abb. 22.

lichen Führungsrollen wird in dem Schwimmerschacht durch entsprechende, nach rückwärts gut verankerte Schienen geführt. Der Schwimmkörper ist derartig bemessen, daß das Haltekreuz ständig etwa 1,50 m über dem jeweiligen Wasserspiegel gehalten wird.

Das Gehäuse des Haltekreuzes ruht lose zwischen zwei übereinanderliegenden, in den vorderen Schlitz der Schwimmernische hineinragenden Konsolen des Fahrgestells und ist, in der Wagerechten verschiebbar, durch den Hauptzuganker des Haltekreuzes im Schwerpunkte des Fahrgestelles derartig federnd befestigt, daß der Drehzapfen erst bei einer Zugkraft von 3 t zum Anliegen kommt, nachdem die Feder um 3 cm nachgegeben hat. Harte Stöße auf das Fahrgestell werden dadurch vermieden. Die aus der Zugrichtung der Haltetrosse in der Wagerechten sich ergebenden Kräfte werden somit in Richtung der Schleusenachse durch den wagerechten Arm des Haltekreuzes auf das Mauerwerk der Nischenwangen und senkrecht zur Schleusenachse durch den Anker auf das Fahrgestell und von diesem auf die verankerten Schienen übertragen. Lotrechte Kräfte, die durch das Voreilen des Schiffes in der einen oder anderen Richtung entstehen könnten, sind ohne Belang, da das Kreuz selbst bei erhöhtem Reibungswiderstand zweifellos mitgenommen werden wird.

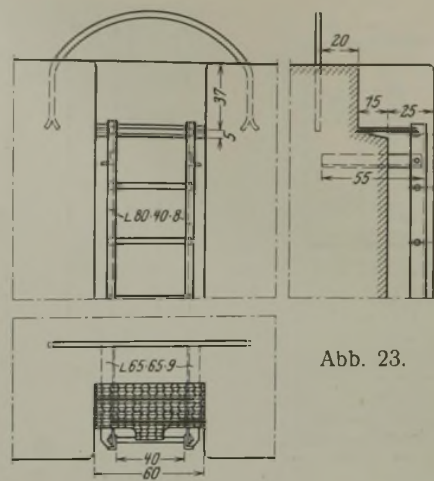


Abb. 23.

eisen und die Verwendung starker Sprossen, nicht unter 3 cm. Diese Mindeststärken sind schon deswegen erwünscht, damit kleinere Fahrzeuge, wie Motorboote, die Leitern auch zur Not einmal zum Festmachen benutzen können. Bei Schleusen mit regem Sportverkehr kann es sich auch empfehlen, die Leiternische etwas breiter zu halten, als oben angegeben, und neben ihr noch eine Gleitstange als Festmacher für diese Boote anzubringen (Abb. 18). Im übrigen müssen alle Leitern gut im Schutze von



Abb. 24.



Abb. 25.

Der Hub des Schwimmers wird nach oben durch eine Abdeckung der Nische begrenzt.

Das Gesamtgewicht eines solchen schwimmenden Haltekreuzes beträgt rd. 900 kg, seine Herstellungskosten belaufen sich auf etwa 2000 R.-M. In jeder Kammer sind auf jeder Seite drei solcher Poller vorgesehen.

III. Steigeleitern.

Die Steigung der Leitern schwankt zwischen 25 und 40 cm, und die Breite ist ebenfalls sehr verschieden. Unter 28 cm Steigung sollte man nicht hinuntergehen, aber auch nicht über 35 cm hinaus, und auch nicht

Nischen liegen, da sie sonst leicht verbogen werden und dem sie Benutzenden nicht genügende Sicherheit gewähren.

Zu bemängeln ist in vielen Fällen die unzulängliche Anzahl der Leitern und der Umstand, daß sie meist nur bis zur Unterwasserhöhe hinabgeführt sind. Zweckmäßig sind die Leitern so anzuordnen, daß von jedem Schiff aus wenigstens eine Leiter bequem zu erreichen ist. Außerdem sind die Schleusenhäupter zwischen den Notverschlüssen und bei Nadelverschlüssen auch die Nadellehnen durch Leitern zugänglich zu machen. Auch ist darauf Bedacht zu nehmen, daß wenigstens ein Teil der Leitern bis zur Sohle hinabreicht, damit man bei völliger Trocken-



Abb. 26.

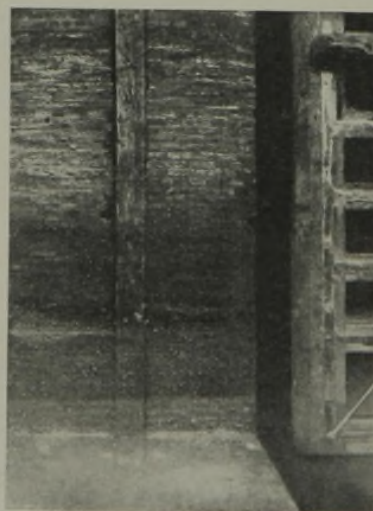


Abb. 27.

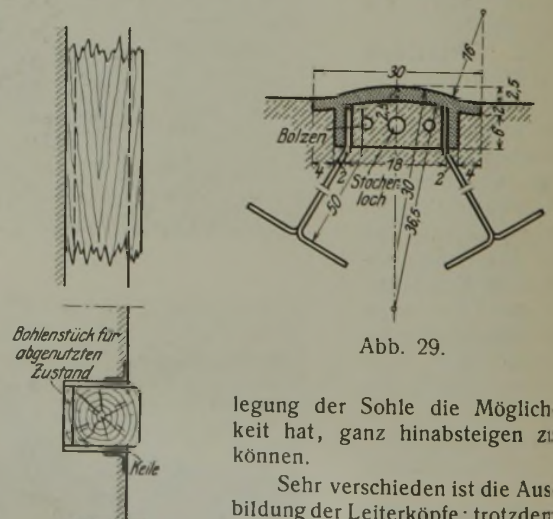


Abb. 29.

legung der Sohle die Möglichkeit hat, ganz hinabsteigen zu können.

Sehr verschieden ist die Ausbildung der Leiterköpfe; trotzdem ist kaum eine Leiter zu finden, die allen Anforderungen genügt. Bei den meisten Leitern liegt die

unter eine Breite von 40 cm. Die Verwendung von eingemauerten Steigeisen ist nicht zu empfehlen, weil sie nur schwer auszuwechseln sind; ebensowenig die Anordnung von Doppelsprossen, die beim Besteigen Unsicherheit hervorrufen (Abb. 16 bis 18). Vorzuziehen ist stets die Anordnung starker, sicher befestigter Leiterwangen aus C- oder <-Profil-

oberste Sprosse in Höhe der Plattform oder nur wenig darunter, und sie ist nicht anders ausgebildet als die übrigen, so daß sie beim Einstieg auf die Leiter nur einen sehr unsicheren Auftritt bietet, zumal sich die Haltegriffe meist ebenfalls in dieser Höhe befinden. Dazu liegen diese Handgriffe meist noch in Aussparungen der Abdeckplatten, die natürlich ständig

verschmutzt sind und deswegen kaum benutzt werden können (Abb. 19). An verschiedenen Stellen sind die Leiternischen sogar oben abgedeckt (Abb. 20 u. 21), so daß die Leiter von oben nicht zu sehen und nur sehr schwer über die Mauerwerkante hinweg zu erreichen ist. An einigen Leitern sind diese Abdeckungen allerdings aufklappbar, die Benutzung der Leitern ist aber auch dann noch schwierig genug (Abb. 21 u. 22).

Ein sicheres Betreten der Schleusenleitern kann nach den hiesigen Beobachtungen nur durch Umbildung der obersten Leitersprossen zur Stufe, etwa 30 bis 40 cm unter der Plattform, und durch einen leicht greifbaren Haltebügel unmittelbar vor dem Leiterabstieg erreicht werden. Dieser Bügel verhindert gleichzeitig, ähnlich wie bei den Pollern, ein Verfangen von Haltetrossen und Treidelleinen an den Nischenkanten. Die Stufe wird zweckmäßig, soweit sie frei über der Leiternische liegt, nach Art von Schachtabdeckungen, aus T- oder Z-Eisen hergestellt, da eine volle Platte, wie Riffelblech, leicht verschmutzt und vereist. Die Vorderkante dieser Stufe wird am besten durch die oberste Leitersprosse als Schutzseisen gedeckt, wobei entsprechende Aussparungen diese Sprosse als Handgriff frei lassen (Abb. 23).

IV. Abweispfähle und Scheuerleisten.

Abweis- oder Gleitpfähle sind in erster Linie an Schleusen mit geböschten Kammerwänden erforderlich, um das Aufsitzen von Fahrzeugen

zu verhindern. Diese Pfähle müssen jedoch unbedingt senkrecht stehen (Abb. 24 u. 25). Die geneigte Anordnung, wie sie z. B. die Schleuse Hohensaaten zeigt, hat schon häufiger die Veranlassung zu Beschädigungen von Fahrzeugen gegeben (Abb. 26). Sie hat zudem noch einen starken Verschleiß der Hölzer zur Folge und kann auch zu Einklemmungen der Fahrzeuge während des Absinkens führen.

Aber auch bei massiven senkrechten Schleusenwänden kann zum Schutze der Wände die Anbringung von Gleitbalken oder Scheuerleisten vorteilhaft sein. So haben z. B. die aus Stampfbeton ohne Verblendung hergestellten Schleusen des Oder-Spree-Kanals derartige Scheuerleisten (Abb. 27). Sie bestehen dort aus Kantholz und liegen in Abständen von etwa 5 m in senkrechten Falzen, in denen sie seitlich festgekeilt sind. Bedingung eines wirksamen Schutzes ist, daß sie stets etwas vor die Mauer vortreten und gut unterhalten werden. Dem vorderen Verschleiß entsprechend können sie durch rückseitige Futterstücke wieder vorgebracht werden (Abb. 28).

Auch bei der Schachtschleuse Fürstenberg sind solche Scheuerleisten angeordnet; sie sind aber dort aus hochwertigem Grauguß hergestellt und als flach gewölbte, etwas aus der Mauer heraustretende Leisten ausgebildet, die mit dem Mauerwerk fest verbunden sind (Abb. 29).

Alle Rechte vorbehalten.

Der Umbau der Weserbrücke bei Wehrden.

Von Reichsbahnrat Meerkatz, Kassel.

1. Die alten Überbauten.

Die zweigleisige Hauptbahn Ottbergen—Northeim überschreitet in km 7,5 zwischen den Stationen Wehrden und Lauenförde auf einer 425 m langen Brücke unter einem Winkel von 60° die Weser. Die Brücke hat

Fahrbahnteile und alle Verbände hätten verstärkt bzw. erneuert werden müssen, sehr viel Verstärkungsmaterial gefordert haben, das sich auch nicht überall in konstruktiv einwandfreier Weise auf die alten z. T. schon angerosteten Eisenteile hätte anbringen lassen. Es erschien daher auch



Abb. 1. Gesamtbild der alten Brücke.

elf Öffnungen, eine Stromöffnung und zehn Flutöffnungen, von denen drei auf der linken (Wehrdener Seite) und sieben auf der rechten Weserseite (Lauenförder Seite) liegen. Der Stromüberbau ist zweigleisig, hat eine Stützweite von 89,72 m und unten liegende Fahrbahn. Das System der Hauptträger ist ein zweiteiliges Rhombenfachwerk mit parabolisch gekrümmtem Obergurt. Die Flutöffnungen sind durch eingeleisige Parallelträger (Rhombenfachwerk) mit oben liegender Fahrbahn und rd. 33,5 m Stützweite überbrückt, von denen die auf der rechten Weserseite gelegenen in einer Kurve liegen. Der Stromüberbau und die zehn Flutüberbauten des Gleises Northeim—Ottbergen sind im Jahre 1878 aus Schweißeisen erbaut, die zehn Flutüberbauten des anderen Gleises sind beim zweigleisigen Ausbau der Strecke im Jahre 1900 in Flußeisen errichtet worden. Abb. 1 zeigt eine Aufnahme der alten Brücke.

Die Strecke ist eine stark belastete Güterzugstrecke und in dem Zukunftsprogramm als „N“-Strecke vorgesehen. Es stand von vornherein fest, daß die für die jetzigen Verkehrslasten zu schwachen Überbauten auf diese Klasse nicht verstärkt werden konnten. Mindestforderung für die weitere Beibehaltung der Überbauten im Betriebe war eine Verstärkung für den Lastenzug aus Großgüterwagen, da mit deren Verkehren in geschlossenen Zügen auf dieser Strecke in absehbarer Zeit gerechnet werden muß. Bei der Prüfung der Verstärkung des zweigleisigen Stromüberbaues stellte sich heraus, daß fast alle Bauglieder und Anschlüsse hätten verstärkt werden müssen. Die Kosten der nur unter Aufrechterhaltung des eingeleisigen Betriebes auszuführenden Verstärkung wurden aber derart hoch, daß der Plan der Verstärkung aufgegeben werden mußte. Es blieb daher nur der Neubau des Stromüberbaues in Klasse „N“ übrig.

Für die Verstärkung der Flutüberbauten wurden drei Lösungen untersucht:

1. der Einbau von Zwischenstützen zur Verringerung der Stützweiten,
2. die Anbringung eines dritten Gurtes (Hängegurtes) an die Hauptträger,
3. die Verstärkung der einzelnen Bauglieder durch Vergrößerung der Querschnitte.

Die Lösung 1 konnte nicht ausgeführt werden, da der Hochwasserdurchflußquerschnitt durch weitere Einbauten nicht verringert werden durfte. Die Lösungen 2 und 3 würden, da außer den Hauptträgern die

hier technisch richtiger und wirtschaftlicher, von einer Verstärkung abzusehen und auch diese Überbauten auszubauen und durch neue der Klasse „N“ zu ersetzen.

2. Die neuen Überbauten.

a) Die Flutüberbauten. Etwa 55 m vor und rd. 110 m hinter der Weserbrücke liegen zwei kleinere Bauwerke, die Unterführung der zweigleisigen Bahn Scherfelde—Holzminden und eine Wegunterführung. Die eisernen Überbauten und das aufgehende Mauerwerk dieser Bauwerke sind beim Umbau der Weserbrücke mit erneuert worden. Der neue zweigleisige Blechträgerüberbau mit drei Hauptträgern für die Bahnunterführung erforderte einen Gleisabstand von 3,8 m. Es mußten daher — vom Kurvenende ab beginnend — die Gleise auf dem Stromüberbau und auf den drei linkseitigen Flutüberbauten von dem Normalabstande von 3,5 m auf 3,8 m allmählich auseinandergezogen werden. Damit Gleisachse und Überbauachse zusammenfallen, sind die drei Überbauten Ia, IIa und IIIa des Gleises Lauenförde—Wehrden etwas schräg zu den Überbauten des Nachbargleises gelegt worden. Auf dem Stromüberbau dagegen liegt diese Gleisachse etwas aus der Mitte des zugehörigen Schwellenträgerstranges (s. die Darstellung der neuen Überbauten auf Abb. 2). Außer dieser Gleisverschiebung war auch noch die Höhenlage der beiden Gleise über alle drei Bauwerke hinweg und die nicht ganz regelmäßige Gleiskurve auf den rechtseitigen Überbauten durch eine Krümmung mit gleichem Halbmesser und mit vorschriftsmäßigem Übergangsbogen zu berichtigen. Es lag nahe, für die neuen Flutüberbauten ebenfalls wieder gegliederte Fachwerkträger zu wählen, die weniger Eisen erfordern als vollwandige Blechträger. Bei näherer Prüfung stellte sich aber heraus, daß das Mehrgewicht der Blechträger durch andere Vorteile wieder aufgewogen wurde. Vor allem war es bei Blechträgern in einfacher Weise möglich, jeweils zwei aufeinanderfolgende Überbauten übereinander auf einem gemeinsamen Auflager und mittig auf den Pfeilern zu lagern, so daß letztere ohne jegliche Verstärkung beibehalten werden konnten. Weiterhin konnten bei Blechträgern die Hauptträger — weil niedriger als bei Fachwerkträgern — im Werk nahezu fertig hergestellt und damit die Montage vereinfacht und verbilligt werden. Schließlich

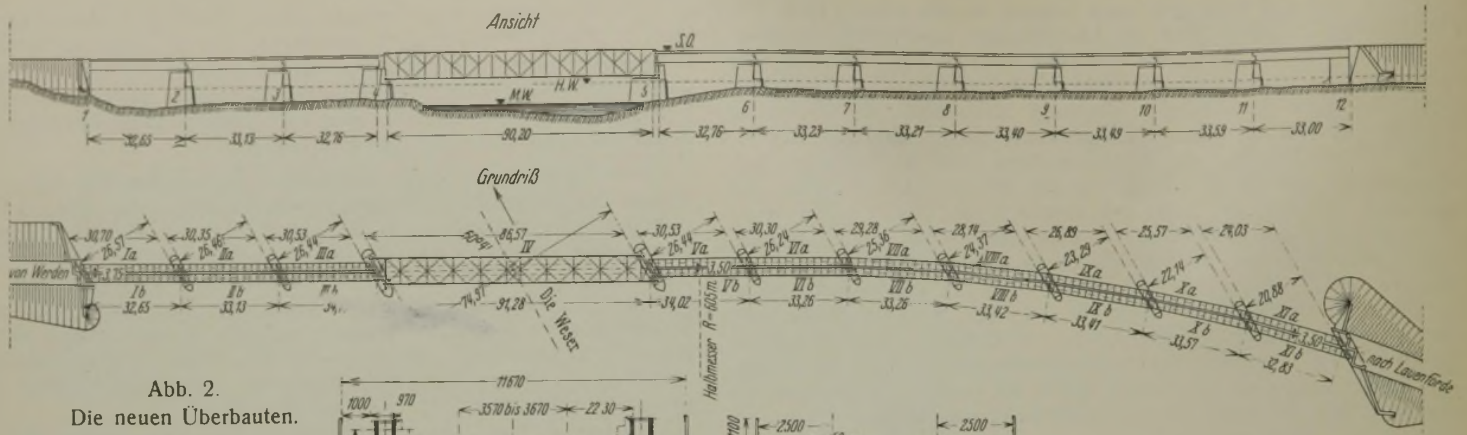
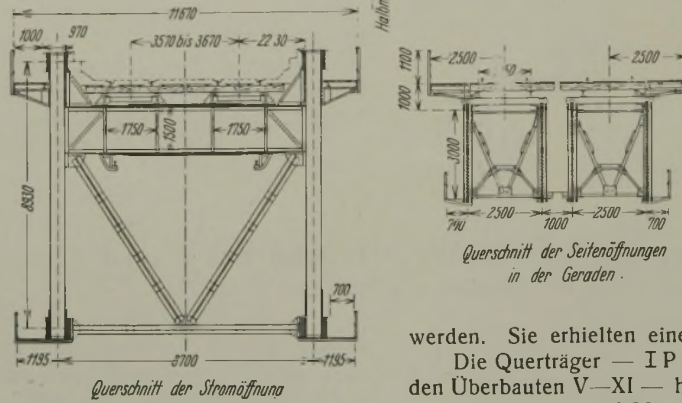


Abb. 2.
Die neuen Überbauten.

sprachen auch noch die bei Blechträgern stets einfachere konstruktive Ausbildung und Herstellung — ein im vorliegenden Falle wegen der Schiefe der Überbauten und der Krümmung besonders beachtlicher Grund — sowie die billigere Unterhaltung und nicht zuletzt ästhetische Gründe zugunsten von Vollwandträgern. Immerhin erforderten auch diese ganz ungewöhnlich umfangreiche Arbeiten in Bureau und Werkstatt, da fast alle Überbauten — teils in den Maßen, teils in der Schiefe und teils in der Auflagerung — voneinander abweichen. Um für die Hauptträger der Überbauten in der Krümmung möglichst gleiche Belastungen und gleiche Querschnitte zu erhalten, wurde die Gleisachse jeweils um 65 mm parallel gegen die Überachse verschoben. Diese schneidet die unter sich parallelen Pfeiler jedesmal unter einem anderen Winkel. Infolgedessen war es bei den Kurvenbrücken nicht möglich, die Hauptträger der aneinanderstoßenden Überbauten mittig übereinander zu lagern. Die mittige Lagerung auf den Pfeilern ist jedoch überall eingehalten. Das Maß dieser Exzentrizität ist stets verschieden. Die Lagerung ist aus Abb. 3 in der Ansicht und Abb. 4 im Querschnitt und Grundriß ersichtlich. Die festen Auflager liegen auf den Pfeilern, die beweglichen sind darüber auf den Trägern gelagert. Die 3 m hohen und 14 mm starken Stehbleche der Hauptträger sind der Lagerhöhe entsprechend ausgeschnitten, durch Beibleche und Winkel verstärkt und durch Aussteifungswinkel ausgesteift. Diese Aussteifungen sind bei größerer außermittiger Lagerung so ausgebildet, daß der Druck einwandfrei auf die unteren, entsprechend breiteren festen Lager übertragen wird (s. Querschnitt und Grundriß Abb. 4). Die Hauptträger-



stehbleche sind wagerecht in halber Höhe und senkrecht in den Drittelpunkten und in der Mitte der Trägerlänge gestoßen. Der Stoß in der Trägermitte ist ein Generalstoß (Montagestoß). Die Hauptträger konnten somit bis auf diesen Stoß in der Werkstatt fertig zusammengenietet werden. Sie erhielten eine Überhöhung von 30 mm.

Die Querträger — IP 24 bei den Überbauten I—III und IP 26 bei den Überbauten V—XI — haben eine Stützweite von 2,5 m und im Mittel einen Abstand von 2,26 m. Sie lagern mittels gewölbter gußstählener Auflager längsbeweglich auf den Hauptträgern. Gegen seitliche Verschiebung und Aufwärtsbewegung sind sie durch Knaggen gesichert (Abb. 5). Die Längsträger laufen über mehrere Felder stetig durch und sind mit den Querträger-Obergurten verschraubt, da erfahrungsgemäß Niete an dieser Stelle infolge der wellenförmigen Aufwärtsbewegung der belasteten Träger im Laufe der Zeit locker werden. Die Muttern dieser Schraubenverbindungen werden durch Palmuttern am Lockerwerden verhindert. Die Längsträger der Flutüberbauten in der Geraden sind IP 20, die des inneren Stranges der Kurvenbrücken IP 22 und die des äußeren Stranges zur bequemeren Herstellung der Schienenüberhöhung IP 30. An den Übergängen von einem Überbau zum anderen sind sie wegen der größeren Feldweite durch Lamellen verstärkt. Sie haben einen gegenseitigen Abstand von 1,75 m und sind bei den Überbauten in der Geraden in Feldmitte durch ein C 12, bei den in der Krümmung gelegenen Überbauten durch einen Schlingerverband gegeneinander ausgesteift. Bei letzteren Überbauten liegen die Längsträger exzentrisch zur Überbauachse, damit die Schienen stets innerhalb der Stützweite der Schwellen fallen (Abb. 6). In der Mitte eines jeden Überbaues ist ein Bremsverband eingebaut, der aus einem wagerecht liegenden vollwandigen Blechträger besteht und mit dem Hauptträger-Obergurt fest vernietet ist. An den Längsträgern sind Konsolen angenietet, die die Bremskräfte an den Bremsträger unmittelbar abgeben. Damit dieser Bremsträger aus der Durchbiegung der Längsträger keine lotrechten Lasten erhält, sind die Konsolen — mit Ausnahme der unter den inneren Längsträgern der Kurvenbrücken angenieteten Konsolen, die infolge der exzentrischen Lage so nahe an den Hauptträger-Obergurt heranrücken, daß sie mit diesem unmittelbar vernietet werden konnten — mit dem Bremsträger nicht fest vernietet, sondern greifen in einen Ausschnitt des letztgenannten ein. Die Längsträger können sich somit frei durchbiegen (Abb. 6). Der aus gekreuzten Diagonalen bestehende Windverband liegt in der Ebene der Hauptträger-Obergurte. Außerdem sind die Hauptträger unter jedem zweiten Querträger durch kräftige Querverbände miteinander verbunden, die einen auf die ganze Brückenlänge durchlaufenden Besichtigungssteg tragen. Die Endquerverbindungen sind verschieden ausgebildet. Der Querverband am unten ausgeschnittenen Hauptträgerende ist ein Halbrahmen, der die Windkräfte unmittelbar in das bewegliche Auflager leitet. Der Querverband am anderen (oben ausgeschnittenen) Hauptträgerende besteht aus drei Teilen, einem oberen zwecks Durchführung des Besichtigungssteges aus Pfosten und K-förmig angeordneten Streben bestehenden Teil, einem wagerecht angeordneten Blechträger, der die Windkräfte aus der Ebene I—I in die Ebene II—II umleitet, und aus einem in der Auflagerebene II—II liegenden unteren Vollwandträger, der die Windkräfte in die festen Auflager abführt (Abb. 3 u. 4). Um die Über-

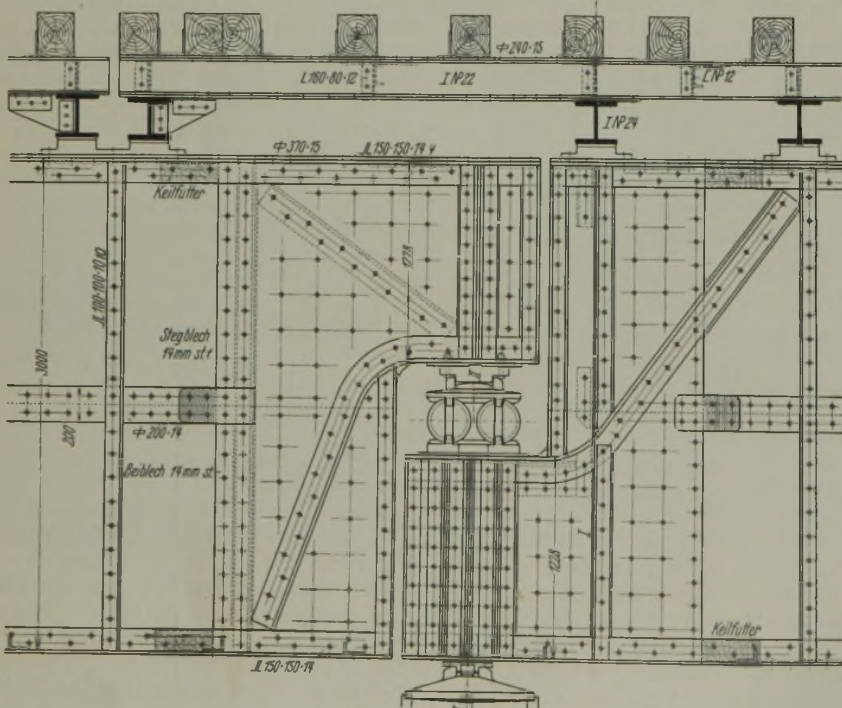


Abb. 3. Hauptträger der neuen Flutüberbauten.

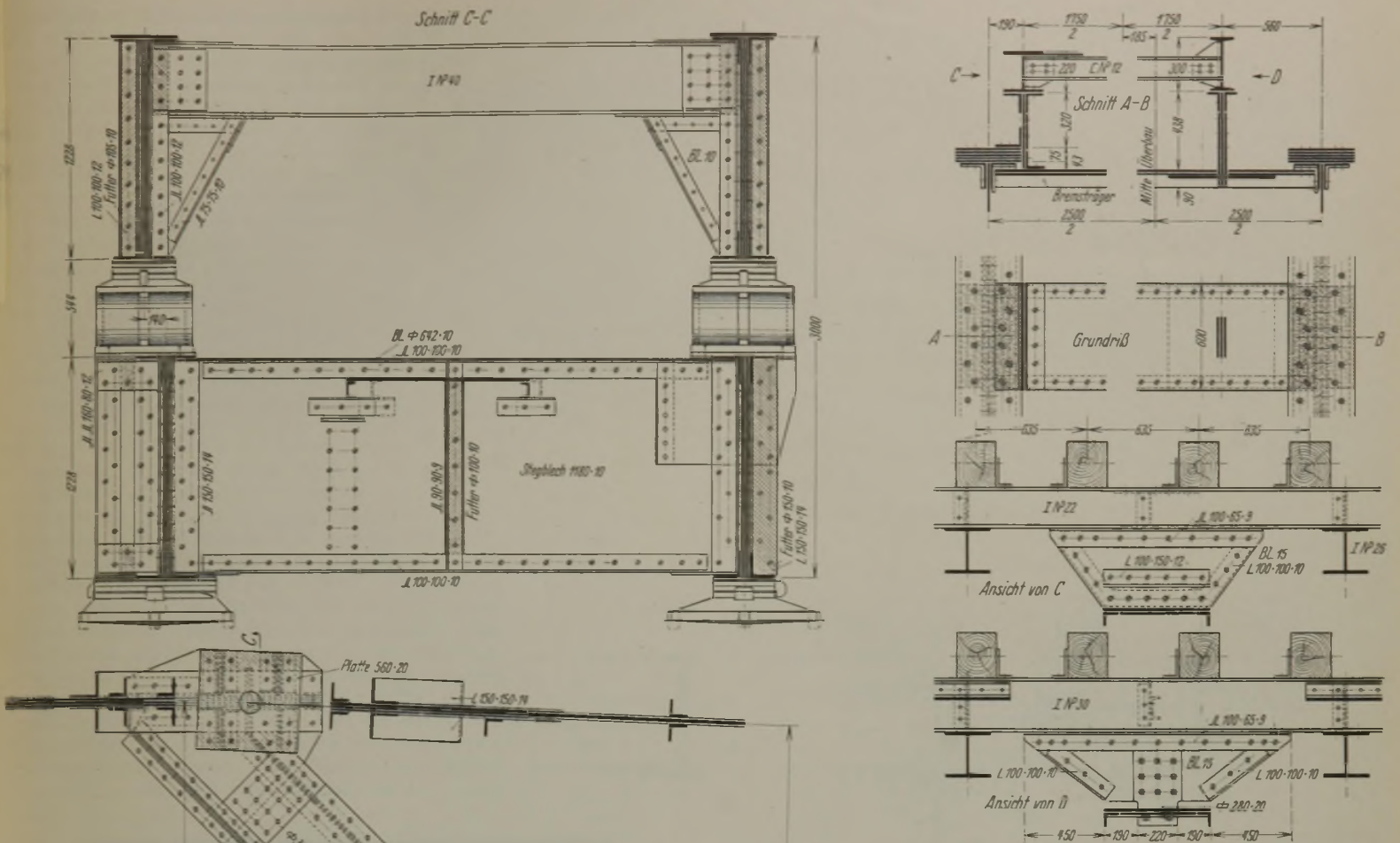


Abb. 4. Querschnitt und Grundriß der Flutüberbauten am Auflager.

Abb. 6. Bremsträger der Flutüberbauten in der Krümmung.

Abb. 5. Lagerung der Quer- und Längsträger der Flutüberbauten in der Geraden.

bauten der Krümmung genügend standsicher zu machen, sind sie mit den Pfeilern verankert. Außerdem sind jeweils zwei benachbarte Kurven-Überbauten in der Mitte und in den Drittelpunkten im Ober- und Untergurt durch Gelenke miteinander verbunden, um die Seitenschwankungen soweit als möglich zu vermindern. Außer dem vorgenannten Besichtigungsstege ist noch je ein weiterer Besichtigungsstege auf der Außenseite der Hauptträger am Untergurt angeordnet (s. Querschnitt auf Abb. 2), so daß alle Bauteile bequem zugänglich sind und leicht unterhalten werden können. Diese Stege sowie die ganze Fahrbahn einschl. der beiden oberen Fußstege und der Austritte über den Pfeilern sind mit Waffelblechen abgedeckt. Von diesen Austritten führen Schrägleitern zu den unteren äußeren Besichtigungsstegen. Von diesen aus sind an den

Brückenden die übrigen Besichtigungsstege über unmittelbar vor den Widerlagern herführenden, an den Überbauten angehängten Querstegen durch senkrechte Leitern zugänglich.

b) Der Stromüberbau. Da die hohen schlanken Pfeiler des Stromüberbaues die vergrößerten wagerechten Kräfte nicht mit der erforderlichen Sicherheit aufnehmen konnten, mußte das bisherige Trägersystem mit unten liegender Fahrbahn aufgegeben werden. Der neue Überbau ist ein 90,2 m weit gespannter Parallelträger mit oben versenkter Fahrbahn, dessen Unterkante um 6,90 m tiefer als beim alten Überbau liegt, da die lichte Durchfahrthöhe auf 5 m über dem höchsten schiffbaren Wasserstande



Abb. 7. Die neue Brücke.

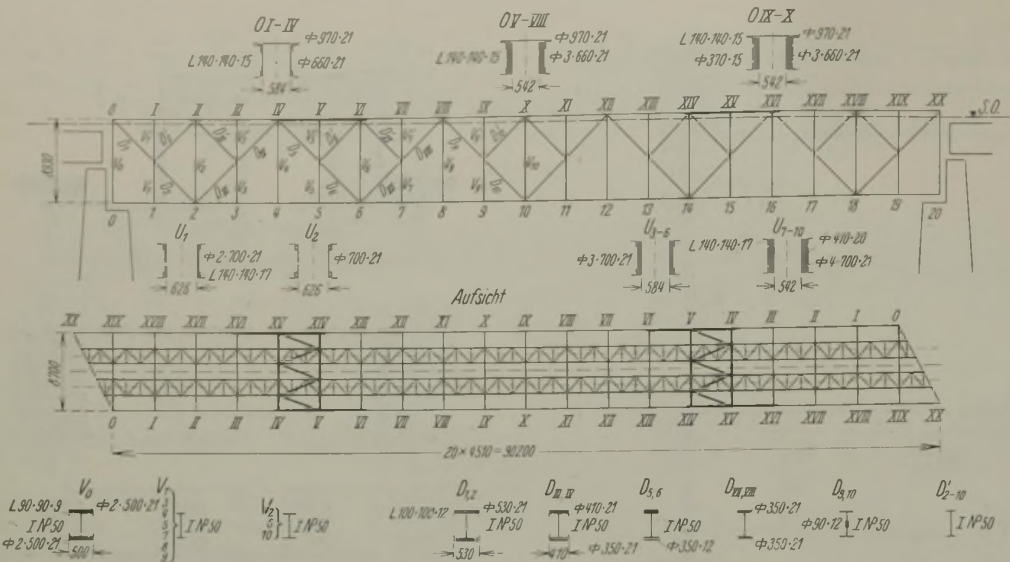


Abb. 8. Hauptträger des Stromüberbaues.

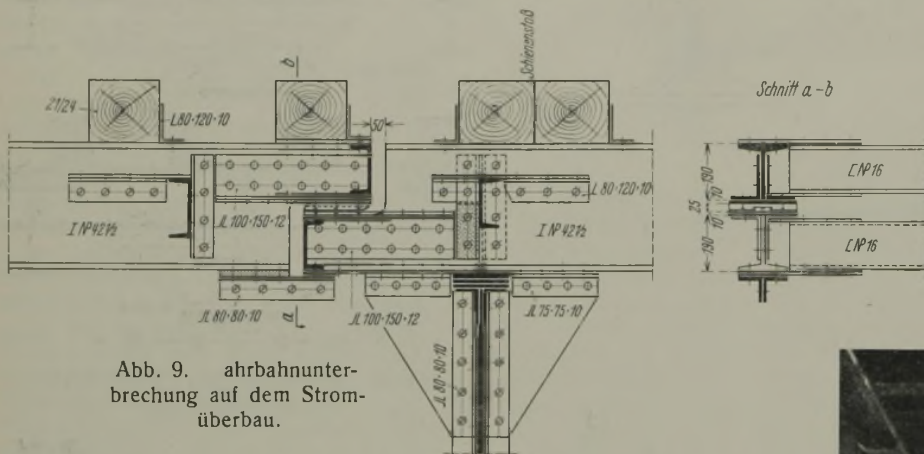


Abb. 9. ahrbahnunterbrechung auf dem Stromüberbau.

eingeschränkt werden konnte. Durch diese Trägerform und durch die Anordnung im besonderen, daß Oberkante Obergurt in gleiche Höhe mit dem Gelände gelegt wurde, daß also kein Bauteil des Stromüberbaues über das Gelände hinausragt und dieses somit als oberste Begrenzung über die ganze Brückenlänge durchläuft, ergab sich ein einheitliches, ruhiges Brückenbild, das in schönheitlicher Hinsicht sehr befriedigt und sich in die Landschaft gut einordnet (Abb. 7). Die Hauptträger erhielten zwar dadurch nur eine Systemhöhe von 8,93 m (= rd. $\frac{1}{10} l$), dafür aber auch einen um 0,40 m geringeren Hauptträgerabstand, nämlich 8,7 m statt $3,67 + 2 \times 2,23 + 0,97 = 9,10$ m bei höher liegendem Obergurt (s. Querschnitt Abb. 2). Das Hauptträgerfachwerk hat fallende und steigende Diagonalen und ist durch Einschaltung eines Zwischensystems in 20 gleiche Felder von $\frac{90,2}{20} = 4,51$ m unterteilt. Die Abmessungen der Gurte und Füllglieder sind aus Abb. 8 ersichtlich. Die Höhe der Gurtungen wurde möglichst niedrig gewählt, um die Nebenspannungen herabzudrücken. Der erste Untergurtstab ist biegefest ausgebildet, um den Überbau durch Druckpressen in 1,3 m Abstand vom Auflager nötigenfalls anheben zu können. Die Gurtstöße liegen zur Vermeidung zu großer Nietschaftlängen neben den Knotenpunkten. In den mittleren Untergurtstößen wurde dennoch eine Schaftlänge von $6,5 d$ erreicht. Hier sind statt der Niete gedrehte konische Bolzen verwendet worden. Die Längsträger (I 42 $\frac{1}{2}$) liegen wie bei den Flutüberbauten auf den Obergurten der vollwandigen Querträger und sind zur Beseitigung der Kippgefahr durch Riegel (C 16) untereinander und durch Konsolen gegen die Querträger abgesteift. Außerdem sind sie durch einen möglichst hoch angeordneten Schlingerverband untereinander verbunden. In der Brückenmitte sind sie unterbrochen und beweglich aufeinander gelagert (Abb. 9), so daß sie sich beim Durchbiegen der Hauptträger unter der Verkehrslast und unter dem Einflusse der Temperatur in der Längsrichtung frei verschieben können. Zur Aufnahme der Bremskräfte ist in den Feldern IV—V und XIV—XV je ein Bremsverband in der Ebene der Längsträgeruntergurte angeordnet, der in den Punkten V und XV gestützt ist und die von den Längsträgern übernommenen Bremskräfte durch ein 21 mm starkes und 1580 mm hohes Blech in den Hauptträger leitet, das in der Ebene der Knotenbleche liegt und an der Innenwand der beiden Hauptträger-Obergurte angenietet ist und von Knotenpunkt IV—VI bzw. XIV—XVI durchläuft. Da es innen liegt und von den Fußwegen verdeckt ist, ist es von außen nicht sichtbar

und beeinträchtigt somit nicht das Brückenbild. Der Windverband liegt in der Ebene des Hauptträger-Untergurts. Die Seiten- und Windkräfte werden durch Querverbände in jedem zweiten Knotenpunkte zum unteren Windverband geleitet (Abb. 2). Wegen der Schiefe des Überbaues mußten zur Ausbildung dieser Querverbände die Pfosten des oberen Zwischensystems bis zum Untergurt heruntergeführt werden (s. Systemskizze Abb. 2 u. 8). Außerhalb der Hauptträger ist auf jeder Seite in der Höhe der Fahrbahn ein 1 m breiter Fußweg angeordnet. An der Innenseite des Obergurts sind an mehreren Stellen je zwei Trittstufen angebracht, um bei Gefahr auf kürzestem Wege über die Gurtung hinweg aus dem Lichtraumprofil auf den Fußweg treten zu können. Durch einen an den Hauptträger-Untergurtungen außen angebrachten 0,7 m breiten Steg sind die unteren Bauteile bequem zugänglich. Zur leichteren Untersuchung der unter der Fahrbahn gelegenen Teile ist ein Besichtigungswagen vorgesehen, dessen Laufbahn mit Konsolen an den Querträgern angehängt ist (Abb. 2 u. 10). Er kann zwischen den Querverbänden hindurch sowohl von Hand als auch maschinell durch einen Rohölmotor von 6 PS bewegt werden und hat Ausleger, die bis an die Hauptträger heran ausgezogen werden können. Von den Austritten der oberen Fußstege führen Absteigleitern auf die Pfeiler 4 und 5 bis auf die Höhe der Lager herunter. Von hier kann man auf Leitern zu dem Besichtigungswagen und zu sämtlichen Stegen des Stromüberbaues und der Flutüberbauten gelangen.



Abb. 10. Unteransicht der Fahrbahn des Stromüberbaues mit Besichtigungswagen.

3. Der Arbeitsvorgang.

Die Arbeiten sind in zwei getrennten Abschnitten ausgeführt worden. Der erste Abschnitt umfaßte die Erneuerung der zehn Flutüberbauten des Gleises Wehrden—Lauenförde. Für die Dauer der Arbeiten wurde dieses Gleis außer Betrieb gesetzt. Der Verkehr wickelte sich nach beiden Richtungen auf dem Nachbargleis ab. Die Arbeiten begannen am 1. Juli



Abb. 11. Einbau der Hauptträger mit Kranen.

1926 mit dem Abbruch der alten Überbauten. Dieser sowohl als auch der Einbau der neuen Überbauten geschahen ohne jegliche Gerüste unter Verwendung von vier fahrbaren Schwenkkranen — je zwei auf jeder Weserseite —, so daß auf beiden Seiten gleichzeitig die Pfeiler und Widerlager nach Entfernung der alten Überbauten für die Aufnahme der neuen Überbauten hergerichtet und die Montagearbeiten ungehindert fortgeführt werden konnten. Das Mauerwerk war noch gut. Es brauchten daher die Pfeiler nur im oberen Schafteile abgebrochen und neue Auflagersteine in Eisenbeton hergestellt zu werden, und zwar auf die ganze Pfeilerstärke und die Überbaubreite aus einem Stück zwecks besserer Druckübertragung.

Jeder Kran hatte eine Tragkraft von 25 t, eine Auslegerlänge von 27 m, eine Ausladung von 18 m und eine Dampfwinde mit zwei Seiltrommeln und zwei Spilköpfen. Die eine Seiltrommel war für das Heben und Senken der Last, die andere für das Halten bzw. Verstellen des Auslegers in der Ausladung bestimmt. Die Spilköpfe dienten zum Verholen (Fortbewegen) des Krans und zum Heben leichter Lasten. Für die Bedienung war ein Mann erforderlich. Das zur Verhinderung des Kippens auf der Bühne aufzubringende Gegengewicht bestand aus der Dampfwinde mit Dampfkessel und Wasserbehälter und einem Ballast aus Steinen. Außerdem waren am oberen Ende des Auslegers noch zwei Ankerseile angebracht, die schräg rückwärts zu Kabelwinden führten. Als Speisewasser für den Dampfkessel der Winden wurde das ablaufende angewärmte Kompressor-Kühlwasser der Nietanlage benutzt. Der Kompressor war ein Kolbenkompressor mit 250 mm Kolbenhub und hatte zur Vermeidung jeder Gefährdung und Außerbetriebsetzung durch Hochwasser auf dem Stromüberbau in dem außer Betrieb gesetzten Gleise seinen Platz. Die angesaugte Luftmenge betrug $7 \text{ m}^3/\text{Min.}$, die minütl. Drehzahl 230. Der Betriebsdruck war auf 7 at eingestellt, der Energiebedarf betrug etwa 55 PS. Der Windkessel und die Rohrleitungen waren so reichlich bemessen, daß auch bei längster Leitung stets ausreichender Druck vorhanden war. Der Antrieb geschah durch Riemenübertragung auf das Kompressorschwungrad von einem Elektromotor, der den elektrischen Strom aus einer etwa 800 m stromauf die Weser kreuzenden Hochspannungsleitung von 6000 V Spannung nach Umformung auf die Betriebsspannung von 220/380 V erhielt.

Wie bereits erwähnt, konnten durch die Inbetriebstellung von vier Kranen die alten Überbauten in kürzester Zeit abgebrochen und die Umänderungen an den Pfeilern und Widerlagern an mehreren Stellen gleichzeitig vorgenommen werden. Der Abbruch ge-

schah in der Weise, daß nach Ausschneiden der Fahrbahnteile die Hauptträger mit Hilfe zweier Krane — einer an jedem Ende — zunächst auf das Gelände heruntergelassen wurden. Hier wurden sie in transportfähige Stücke weiter zerschnitten und schließlich zusammen mit den Fahrbahnteilen in Betriebspausen auf Eisenbahnwagen verladen und abgefahren. In umgekehrter Reihenfolge ging der Einbau der neuen Überbauten vor sich. Die Hauptträger wurden in zwei Teilen — wegen der Höhe der Träger jede Hälfte auf besonderem Wagen senkrecht stehend — auf der Station Wehrden angeliefert, von hier in Betriebspausen mit Arbeitszug bis zur Verwendungsstelle gefahren und zur Talsohle abgelassen. Nach Vernieten des Baustoßes wurden sie mit zwei Kranen hochgezogen und auf die Unterbauten verlegt (Abb. 11). Das Gewicht eines fertig zusammengebauten Hauptträgers betrug 35 t. Die übrigen Teile konnten dann unabhängig vom Betrieb leicht eingebaut werden. Die Arbeiten wickelten sich glatt ab. Betriebsstörungen traten nicht auf. Etwas schwierig gestaltete sich nur das genaue Ausrichten der Überbauten in der Krümmung, deren untere (feste) Auflager durch die Berichtigung der Gleiskurve auf einigen Pfeilern so dicht an die Auflager der benachbarten Überbauten heranrückten, daß deren Auflagersteine z. T. abgestemmt werden mußten. Die Arbeiten des ersten Bauabschnittes waren am 1. Dezember 1926 beendet. Sie ruhten dann bis Ende März 1927.

In dem alsdann beginnenden zweiten Bauabschnitt sind die zehn Flutüberbauten des Gleises Lauenförde-Wehrden und der zweigleisige Stromüberbau erneuert worden. Die Arbeiten an diesen Flutüberbauten wurden wie vorstehend geschildert ausgeführt. Der Stromüberbau dagegen mußte in einer größeren Betriebspause durch seitliches Verschieben ausgewechselt werden. Er wurde stromabwärts neben dem alten auf einem Gerüst, das für die Schifffahrt eine Öffnung von 20 m l. W. frei ließ, zusammengebaut, und zwar mit Hilfe der vorbeschriebenen zwei Krane, von denen einer zu ebener Erde am Pfeiler 5 und der andere auf dem Gerüst stand. Mit dem ersteren wurden die Bauteile entladen und angereicht, mit Hilfe des zweiten Krans zusammengebaut. Im ganzen waren beim Stromüberbau 35 000 Niete auf der Baustelle zu schlagen. Die Nietlöcher wurden im Werk mit einem um 2 mm kleineren Durchmesser gebohrt und auf der Baustelle auf die vorgeschriebene Weite mit elektrischen Aufreibmaschinen aufgerieben. Die gedrehten konischen Bolzen in den mittleren Untergurtstößen haben eine Schaftlänge von rd. 200 mm, eine Gewindelänge von 35 mm und einen Durchmesser am Kopf von 26 mm und am Schaftende von 30 mm. Die konischen Bolzenlöcher sind in der Werkstatt mit konischen genau senkrecht geführten Reibahlen sogleich in dem vorgeschriebenen Durchmesser hergestellt worden. Die Bolzen wurden beim Anziehen der Muttern durch leichte Schläge mit einem Vorschlaghammer auf das Schaftende etwas nachgetrieben, was sich nach Versuchen in der Werkstatt für den Sitz der Bolzen und das satte Ausfüllen der Löcher als vorteilhaft erwies.

Die Änderung des Systems des Stromüberbaues zog an den beiden zugehörigen Pfeilern 4 und 5 umfangreiche Arbeiten nach sich, die im Betriebe und nur unter besonderer Abstützung des Überbaues ausgeführt werden konnten. Diese Abstützung ist wegen der großen Höhe (rd. 11,6 m) und der großen Belastung in Eisen ausgeführt. Sie stützt sich dicht neben dem Endknotenpunkte 0 und unmittelbar unter dem Knotenpunkte 1, wo ein Pfosten neu eingezogen werden mußte, gegen die Hauptträger und unten auf einen Verschiebewagen (Abb. 12). Je zwei hintereinanderlaufende Wagen wurden unter sich gekuppelt und an Zugseilen durch eine elektrisch angetriebene Bockwinde fortbewegt, die im Notfalle auch von Hand bedient werden konnte. In jedem Wagen war eine Druckwasser-Hubwinde von 300 t Tragkraft eingebaut, mit der der Überbau etwas angehoben und gesenkt werden konnte. Die Wagen hatten vier Räder und liefen auf zwei Kranschienen, die auf buche-

n Langshölzern ruhten



Abb. 12. Abstützung des alten Stromüberbaues während der Pfeilerumänderung und beim Ausschleppen.



Abb. 13. Abrüstung des alten Stromüberbaues nach Aufmauerung des Pfeilers bis zum Auflagerstein.

und von vier Walzträgern — IP 75 — getragen wurden. Die beiden Rollbahnen waren je 40 m lang und in einem gegenseitigen Abstände von 81,5 m genau parallel zueinander ausgerichtet. Sie lagen auf vier besonders hergestellten Betonfundamenten, die auf Holzpfählen gegründet und bis etwa Geländehöhe hochgeführt waren. In gleicher Weise wurden die neuen Überbauten nach ihrem Zusammenbau auf vier eiserne, jedoch entsprechend niedrigere Stützen und Wagen gesetzt. Das Gewicht des neuen Überbaues einschließlich Oberbau betrug rd. 1000 t, so daß jeder Wagen mit 250 t und jede Radachse mit 62,5 t belastet wurde. Die Fahrgestelle der Wagen waren bis zum Tage des Einschlebens durch Quadrateisen von 20 × 20 cm Stärke unterlegt, um die großen Auflagerdrücke aus Eigengewicht und einseitiger Verkehrslast von den Rädern fernzuhalten. Diese schwebten somit mit geringem Spiel über den Laufbahnschienen. Der größeren Sicherheit halber wurden sogleich nach Fertigstellung der neuen ebenfalls aus Eisenbeton bestehenden Auflagerbänke die Stützen durch weitere unmittelbar unter die Endknotenpunkte gestellte IP 50 verstärkt, die bei etwaigem Nachgeben der neu gegründeten Stützenfundamente die Auflagerdrücke auf die Pfeiler übertragen sollten (Abb. 13). Solange der Überbau auf den vorgenannten Stützen ruhte, durfte er nur mit 5 km Stundengeschwindigkeit befahren werden. Bremsen und Halten der Züge auf der Brücke war verboten.

Da an Sonntagen in der Regel der Güterverkehr ruht, wurde für das Auswechseln ein Sonntag (13. November 1927) bestimmt. Der Personen- und Gepäckverkehr wurde zwischen den beiden Stationen Wehrden und Lauenförde durch Kraftwagen aufrechterhalten. Das Ausfahren des alten und Einfahren des neuen Überbaues geschah je für sich. Der Verschiebeweg betrug rd. 12 m und wurde in 24 Minuten (50 cm/Min.) zurückgelegt. Die Arbeiten verliefen vollkommen programmäßig, so daß der Güterverkehr wie vorgesehen in der Nacht vom Sonntag zum Montag wieder aufgenommen werden konnte.

Der alte Stromüberbau wurde nach dem Ausschleiben auf einem stromauf errichteten, festen Gerüste abgesetzt und hier in transportfähige Teile zerschnitten. Bei diesem Abbruch wurden ebenfalls wieder Krane verwendet. Zwei dieser Krane standen auf dem alten Überbau und dienten zum Überladen der in Stücke geschnittenen Brückenteile in die Eisenbahnwagen. Mit den beiden anderen, je vor Kopf des Überbaues zu ebener Erde stehenden Kranen wurden die letzten Teile der Endfelder



Abb. 14. Abbruch des alten Stromüberbaues.

und der Stützen verladen (Abb. 14). Auch diese Arbeiten verliefen programmäßig und ohne jeden Unfall, so daß die Gerüste noch vor Eintritt von Hochwasser und Eisgang aus dem Flußbett entfernt werden konnten.

4. Schlußbemerkungen.

Für die neuen Überbauten ist mit Ausnahme der untergeordneten Konstruktionsteile (Fußwege, Geländer, Blechbelag) hochwertiger Baustahl St 48 verwendet worden. Das Gewicht des Stromüberbaues betrug rd. 1000 t, das der 20 Flutüberbauten rd. 2000 t, die verschrottete Eisenmenge rd. 1600 t. Die Gesamtkosten stellten sich auf 1,9 Mill. R.-M. Die Eisenarbeiten waren den beiden Brückenbauunternehmen Flender A.-G., Benrath, und Eilers, Hannover-Herrenhausen, übertragen. Erstere hatte sämtliche Arbeiten des ersten Bauabschnittes, ferner die Lieferung von zwei und die Montage der drei linkseitigen Flutüberbauten des zweiten Bauabschnittes auszuführen. Die restlichen Arbeiten hatte die Firma Eilers übernommen, die vereinbarungsgemäß die Lieferung zweier Flutüberbauten an die Firma Jucho, Dortmund, abtrat.

Die Probelastung des großen Stromüberbaues wurde mit 8 Lok. G 12¹ in jedem Gleise vier vorgenommen. Dabei ergab sich eine größte Durchbiegung von 70 mm gegen die theoretische von rd. 105 mm. Die Verschiebung am beweglichen Auflager betrug 30 mm, die Seitenschwingungen wurden mit 12 mm bei 40 km Stundengeschwindigkeit gemessen. Die Messungen an den Flutüberbauten waren gleich günstig.

Der Brückenbau und der Ingenieurhochbau der Deutschen Reichsbahn-Gesellschaft im Jahre 1928.

Alle Rechte vorbehalten.

Von Schaper.

(Fortsetzung aus Heft 1.)

8. Eingleisige Eisenbahnbrücke über das Weiherbachtal im Bezirk der Reichsbahndirektion Stuttgart (Abb. 9).

Die große Öffnung ist von einem 40 m weit gespannten Überbau mit gegliederten Hauptträgern überbrückt. Über den drei Nebenöffnungen liegen 26 m weit gestützte Überbauten mit vollwandigen Hauptträgern. Baustoff St 37.

9. Eingleisige Eisenbahnbrücke über die Thiene bei Eschenhorst im Bezirk der Reichsbahndirektion Königsberg (Abb. 10).

Der 59,36 m weit gestützte Überbau hat gegliederte Hauptträger mit parallelen Gurtungen und Abstufungen in der Öffnung selbst. Die Trägerform, die von Dr.-Ing. Georg Müller angegeben worden ist,¹⁾

¹⁾ Vergl. „Die Bautechnik“ 1926, Heft 19, S. 273.



Abb. 10. Brücke über die Thiene bei Eschenhorst.

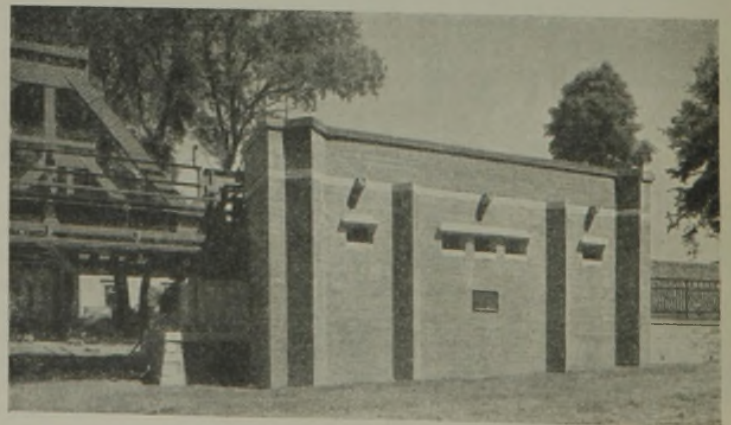


Abb. 12. Oderbrücke bei Oppeln. Widerlager mit der Klammer für den Besichtigungswagen.

sieht nicht unbefriedigend aus. Die Abstufungen von den hochliegenden Obergurten zu den tiefer gelegenen und die Endschrägen leiten in ansprechender Form zu den anschließenden Dämmen über. Baustoff St Si.

10. Zweigleisige Eisenbahnbrücke über die Oder bei Oppeln²⁾ im Bezirk der Reichsbahndirektion Oppeln (Abb. 11 u. 12).

Die vier Öffnungen werden von abgestuften Parallelfachwerkträgern mit Gelenken überbrückt. Die Hauptträger des großen Stromüberbaues sind 59,2 m weit gestützt und kragen 7,4 m weit in die Nebenöffnungen vor. Hier wird je ein eingehängter Träger gestützt, von denen der eine (in Abb. 11 im Vordergrund) auf dem Widerlager ruht und der andere auf dem ebenfalls 7,4 m vorkragenden Arm des die letzte Öffnung überspannenden, 37 m weit gestützten Kragträgers lagert. Die beiden eingehängten Träger haben 29,6 m Stützweite. Baustoff St Si. Auf eine ansprechende Form der Widerlager und Pfeiler ist großer Wert gelegt. Abb. 12 stellt das Widerlager mit der Kammer für den Besichtigungswagen dar.

11. Eingleisige Eisenbahnbrücke über den Küstenkanal bei Sedelsberg im Bezirk der Reichsbahndirektion Oldenburg (Abb. 13).

Die 86,4 m weit gestützten Hauptträger sind gegliederte Halbparabelträger mit abgeschrägten Enden. Die Trägerhöhe in der Mitte beträgt 12 m. Baustoff St Si.



Abb. 9. Brücke über das Weiherbachtal.



Abb. 11. Brücke über die Oder bei Oppeln.



Abb. 13. Brücke über den Küstenkanal bei Sedelsberg.



Abb. 15. Eisenbahnbrücke über die Rednitz.



Abb. 14. Brücke bei Osterode.



Abb. 16. Kreuzungsbauwerk auf Bahnhof Zwickau.

²⁾ Vergl. „Die Bautechnik“ 1928, Heft 54.



Abb. 18. Brücke bei Crimmitschau.



Abb. 19. Brücke über die Oder in Stettin.

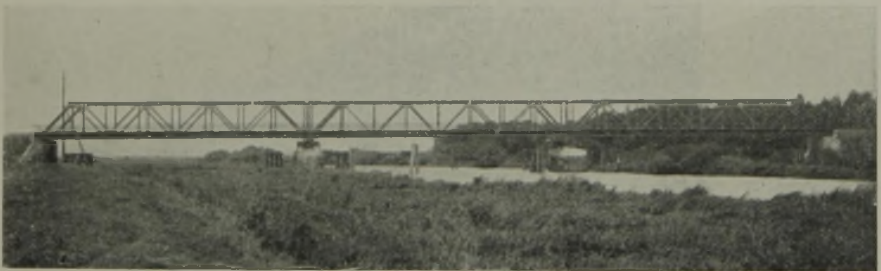


Abb. 20. Allerstrombrücke.



Abb. 21. Allerflutbrücke.



Abb. 22. Weserbrücke.

12. Einleisige Eisenbahnbrücke bei Osterode im Bezirk der Reichsbahndirektion Königsberg (Abb. 14).

Die Hauptträger sind 40,8 m weit gestützte Parallelfachwerkträger. Baustoff St Si.

13. Zweigleisige Eisenbahnbrücke über die Rednitz in km 6,287 der Strecke Nürnberg—Ansbach im Bezirk der Reichsbahndirektion Nürnberg (Abb. 15).

Nur die beiden Überbauten eines Gleises sind erneuert worden. Ihre Stützweiten betragen 57,6 m. Die Hauptträger sind Halbparabelträger. Baustoff St 48.

14. Zweigleisiges Kreuzungsbauwerk auf Bahnhof Zwickau im Bezirk der Reichsbahndirektion Dresden (Abb. 16).

Zwei zweigleisige linksschiefe Überbauten von 48,2 m Stützweite. Die Hauptträger sind Parallelfachwerkträger mit abgeschragten Enden. Baustoff St 48.

15. Straßenbrücke in Ebersbach im Bezirk der Reichsbahndirektion Dresden (Abb. 17).

Die Hauptträger sind Parallelfachwerkträger mit abgeschragten Enden. Sie laufen über zwei Öffnungen durch und haben 33,6 und 37,8 m Stützweite. Baustoff St 37.

16. Zweigleisige Eisenbahnbrücke bei Crimmitschau im Bezirk der Reichsbahndirektion Dresden (Abb. 18).

Über den beiden Öffnungen liegen je zwei einleisige Überbauten, deren Hauptträger Vollwandträger mit abgespreizter Hängegurtung sind. Um die schwachen Widerlager von den Bremskräften zu entlasten ist ein neuer eiserner Mittelpfeiler errichtet worden, der zur Aufnahme der Bremskräfte ausgebildet ist. Baustoff St 37.

17. Zweigleisige Eisenbahnbrücke über die Oder in Stettin im Bezirk der Reichsbahndirektion Stettin (Abb. 19).

Zweigleisiger Überbau mit parallelgurtigen Fachwerkträgern, deren Stützweite 39,6 m beträgt. Baustoff St Si.

18. Einleisige Strombrücke über die Aller im Bezirk der Reichsbahndirektion Hannover (Abb. 20).

Die drei Öffnungen sind von einzelnen parallelgurtigen Fachwerkträgern überbrückt, deren Stützweiten 38,8 — 38,5 — 38,8 m betragen. Baustoff St Si.

19. Einleisige Flutbrücke über die Aller im Bezirk der Reichsbahndirektion Hannover (Abb. 21).

Bauwerk mit zwei Öffnungen, über denen parallelgurtige Fachwerkträger mit 31,68 m Stützweite liegen. Baustoff St 48.

20. Weserbrücke in km 67,29 der Strecke Hameln—Löhne im Bezirk der Reichsbahndirektion Hannover (Abb. 22).

Nur die vier Überbauten des Gleises Hameln—Löhne sind erneuert worden. Die Stützweite

der Halbparabelfachwerkträger mißt 71 m. Baustoff St 48.

21. Zweigleisige Eisenbahnbrücke über den Neckar bei Neckarhausen im Bezirk der Reichsbahndirektion Stuttgart (Abb. 23).

Die drei Öffnungen sind von je zwei eingleisigen Überbauten mit parallelgurtigen Fachwerkträgern überbrückt, die ohne Gelenke über die drei Öffnungen durchlaufen und in jeder Öffnung 32,28 m weit gestützt sind. Baustoff St 37.



Abb. 23. Neckarbrücke bei Neckarhausen.

22. Zweigleisige Eisenbahnbrücke über die Kleinbahn Neuhaldensleben—Gardelegen und über den Mittellandkanal bei Neuhaldensleben im Bezirk der Reichsbahndirektion Magdeburg (Abb. 24).

Die Kleinbahn wird von einem zweigleisigen, 30 m weit gestützten und der Kanal von einem zweigleisigen, 88 m weit gestützten Überbau überbrückt. Beide Überbauten sind rechtschief und haben parallelgurtige Hauptträger. Baustoff St Si.



Abb. 24. Florabrücke bei Neuhaldensleben.

23. Ruhrbrücke bei Fröndenberg im Bezirk der Reichsbahndirektion Elberfeld (Abb. 25).

Nur die drei Überbauten eines Gleises (in der Abbildung im Vordergrund) wurden ausgetauscht. Die Hauptträger sind parallelgurtige Fachwerkträger mit abgeschrägten Enden. Ihre Stützweiten sind $2 \times 32,8$ und 43,4 m. Baustoff St Si.



Abb. 25. Ruhrbrücke bei Fröndenberg.

24. Eisenbahnbrücke über die Subbelrather Straße in Köln-Ehrenfeld im Bezirk der Reichsbahndirektion Köln (Abb. 26).

Die Straße ist von vollwandigen, rahmenartigen Bogenträgern überbrückt. Die Stützweiten der beiden neuen eingleisigen Überbauten betragen 34,30 und 38 m. Baustoff: St 48 für die Hauptträger und St 37 für die Fahrbahn.

(Schluß folgt.)



Abb. 17. Straßenbrücke in Ebersbach.



Abb. 26. Brücke über die Subbelrather Straße in Köln-Ehrenfeld.

Vermischtes.

Neuere Anwendungsgebiete der elektrischen Schweißverfahren. Über diesen Gegenstand sprach am 29. November v. J. Herr J. Sauer, Berlin, im Vortragsaal des Hauptverwaltungsgebäudes der AEG. Der Vortragende wies einleitend auf die bekannten Vorteile der elektrischen Schweißverbindung gegenüber anderen, auch den mechanischen Verbindungen hin. Die Schweißverfahren beruhen je nach der Art der Wärmeerzeugung auf der Widerstandschweißung oder auf der Lichtbogenschweißung.

1. Bei der Widerstandschweißung werden die Schweißstücke in einen Stromkreis von sehr hoher Stromstärke eingeschaltet. Infolge der hohen Strombelastung des Schweißstück-Querschnittes wird in kurzer Zeit eine starke Wärme entwickelt.

Die Ausführungsformen der Widerstandschweißung sind die Punktschweißung, die Nahtschweißung und die Stumpfschweißung. Die Punktschweißung dient zum punktwweisen Verschweißen von Blechen. Eisen-

bleche können bis 10 + 10 mm Stärke verbunden werden. Auch Messingbleche werden bis zur Stärke von 2 + 2 mm durch Punktschweißung einwandfrei verbunden. Eine sehr wertvolle Ergänzung der Punktschweißmaschine ist die selbsttätige Schweißstrom-Begrenzung durch Schweißkontroller. Sie ermöglichen eine gleichmäßige und zuverlässige Ausführung der Schweißpunkte mit solcher Geschwindigkeit, daß eine Maschine in der Hand ungelerner Bedienung bis zu 20000 Schweißungen vollbringen kann.

Nahtschweißmaschinen sind ebenfalls in der heutigen Massenfabrikation unentbehrliche Hilfsmittel. Nahtschweißungen von 0,5-mm-Blechen können z. B. mit Geschwindigkeiten bis zu 30 mm/sek ausgeführt werden. In der neuesten Zeit ist es auch gelungen, die Nahtschweißung auf Messingblech auszudehnen.

Sehr umfangreich ist das Gebiet der elektrischen Stumpfschweißung. Sie brachte eine vollständige Umwälzung in dem bisherigen Schmiedebetriebe. Während man durch Schmieden früher kaum Material von mehr als 36 bis 38 kg/mm² Festigkeit bearbeiten konnte, gestattet die Stumpfschweißung die Behandlung von Stählen mit jedem Kohlenstoffgehalt. Die geschweißten Arbeitstücke stehen an Festigkeit den aus dem vollen Material gearbeiteten keineswegs nach. Der Konstrukteur muß jedoch darauf achten, daß möglichst Querschnitte gleicher Stärke zusammentreffen.

Die Stumpfschweißung hat u. a. auch die wirtschaftliche Benützung der teuren legierten Stähle ermöglicht. Die Werkzeugstähle können durch Stumpfschweißung so hergestellt werden, daß nur die unmittelbar beanspruchten Stellen aus hochwertigen Stählen bestehen, während für das Werkzeug in der Hauptsache billiges Material verwendet wird.

2. Bei der Lichtbogenschweißung wird die Wärmeenergie des elektrischen Lichtbogens nutzbar gemacht. Während die Widerstandschweißung hauptsächlich für die Verarbeitung von Massenerzeugnissen in Frage kommt, liegt die Bedeutung der Lichtbogenschweißung in der Anwendung für Ausbesserungen und für den Zusammenbau schwerer Teile. Als Elektroden benutzt man Kohle und Eisen. Neuerdings herrscht die Metallelektrode vor, da sie für den breitesten Anwendungsbereich geeignet ist. Je nachdem, ob und wie die bearbeiteten Teile vor dem Schweißen vorgewärmt werden, unterscheidet man Kaltschweißung, Halbwarmschweißung und Warmschweißung.

Mittels Kaltschweißung können alle Flußstahl- und Stahlverbindungen hergestellt werden. In bezug auf Zug- und Druckfestigkeit ergibt sie einwandfreie Ergebnisse. Vorsicht ist bei Beanspruchung auf Biegung geboten, da die durch Lichtbogen geschweißte Stelle geringe Dehnung aufweist. In neuester Zeit ist es jedoch gelungen, diesem Mangel abzuhelfen. Die sogenannte gaselektrische Schweißung, bei der der Langmuir-Brenner benutzt wird, ergibt Schweißungen von hoher Dehnung. Durch Einhüllung des Lichtbogens in Wasserstoffgas wird ein viel innigeres Fließen als bei der Schweißung in Luft erzielt, bei der sich der schädliche Einfluß von Sauerstoff und Stickstoff bemerkbar machte. Gasbehälter lassen sich in gefülltem Zustande von außen mit Kaltschweißung ausbessern. Sehr groß ist auch das Anwendungsgebiet der Kaltschweißung zur Verbindung von Baustahlstäben, großen Gehäusen, Gerüsten, Brücken und dergl. Abgenutzte Flächen lassen sich durch kalt aufgetragene Schweißschichten ausbessern.

Die Warmschweißung dient insbesondere den Ausbesserungsarbeiten von gebrochenem Guß. Selbst die schwersten Stücke, z. B. Lokomotivzylinder, Brikettpressenrahmen und dergl. mehr, können damit wieder instand gesetzt werden. Die Schweißstellen sind weich und können leicht bearbeitet werden.

Der elektrische Lichtbogen wird auch zum Zerschneiden von Werkstoffen herangezogen. Zwar sind damit keine ganz glatten Schnitte zu erzielen. Trotzdem hat diese Anwendung eine große Bedeutung für Abbrüche und das Trennen von Schrott, insbesondere von Gußeisen, wo das autogene Schneiden nicht ausreicht.

Die Schweißtechnik hat nicht nur wirtschaftliche Vorteile mit sich gebracht, sondern auch günstigere Arbeitsverhältnisse geschaffen. Viel Getöse und Lärm ist aus den Werkstätten verschwunden. Die Arbeit kann ohne lästige Hitze, Rauch und Verbrennungsgase geleistet werden. Die körperlich schwere Arbeit der Schmiede wird durch einen Hebeldruck von der Maschine schnell und zuverlässig bewerkstelligt.

Baubrücke am Bahnhof Jungfernheide der Stichbahn Jungfernheide—Gartenfeld, Berlin. In der „Bautechnik“ 1928, Heft 37, ist die Preßluftgründung eines Pfeilers der Spreebrücke am Bahnhof Jungfernheide für die Stichbahn Jungfernheide—Gartenfeld erörtert. Da noch weitere drei Brückenpfeiler in derselben Art und Weise herzustellen waren, mußte nach Mitteilung der Monatsschrift „Siemens-Bauunion“ 1928, Nr. 10 (Okt.), die Preßluftschleuse zu den verschiedenen Senkkasten gebracht werden, um dort jeweils nach Fertigstellung der Gründung eines Pfeilers beim nächsten wieder Verwendung zu finden. Die Weiterbeförderung der Schleuse geschah auf einer Hilfsbrücke, deren westlicher Teil als Pfahljoch-Brücke gebaut worden ist, während der östliche Teil sich über die beiden Schiffahrtöffnungen spannt und daher in Form von zwei freitragenden hölzernen Brücken hergestellt wurde (Abb. 1).

Der statischen Berechnung der beiden gleichartig ausgebildeten Überbauten von 20,48 m Stützweite wurden außer Eigengewicht, Windlast, Gewicht der Luftschleuse von 10 t eine Belastung von 2 t (Schmalspurgleis, Kippwagen mit Beton gefüllt und von der Bedienungsmannschaft begleitet) zugrunde gelegt. Die Stoßzahl wurde zu 1,2 angenommen. Mit Rücksicht darauf, daß die Baubrücke nur zum vorübergehenden Gebrauch bestimmt ist, sind die nach den Hochbaubestimmungen zulässigen



Abb. 1. Hölzerne Brücke über die Spree am Bahnhof Jungfernheide. (Rechts unten ist ein Teil der Bewehrung eines Senkkastens sichtbar.)

Spannungen für das aus Kiefernholz hergestellte Tragwerk um 25 % erhöht worden.

Der Abstand der beiden Hauptträger, deren Stäbe zweiteilig sind, beträgt 4,60 m. Die Querträger wurden als Sprengwerke ausgebildet, und zwar derart, daß die Balken 50 cm über den Untergurt der Hauptträger zu liegen kamen. Der Obergurt des Hauptträgers ist an den Knotenpunkten durch Streben abgesteift worden. Unter dem Untergurt des Hauptträgers liegt ein Windverband.

Die trogförmigen Brücken wurden auf dem Gerätehof in Siemensstadt zugerichtet und auf einem am Spreeufer liegenden Prahm zusammengebaut, damit sie nacheinander auf dem Wasserwege zur Verwendungsstelle gebracht werden konnten. Die einzelnen Stäbe der Tragwerke sind in den Knotenpunkten durch eiserne Gelenke derart angeschlossen, daß sowohl Zug- als auch Druckkräfte übertragen werden können. Als Dübel findet die Krallenscheibe von 80 mm Durchm. Verwendung, deren Platte 6 mm tief in das Holz eingefräst ist und deren Zacken in das Holz eingedrückt werden. Zug- und Druckbeanspruchungen rechtwinklig und schräg zur Faser des Holzes treten hierbei nicht ein.

Abb. 2 zeigt den mit einer Brücke beladenen Prahm samt dem Schlepper auf dem Wege zur Baustelle. Nachdem das Ziel erreicht war, wurden auf dem Prahm zwischen den Hauptträgern zwei zur Hebung der Tragwerke bestimmte Gerüste errichtet. Als Hebermaschinen dienten vier Flaschenzüge. Da jede der zu hebenden Überbauten 16 t wog, so entfielen auf jeden Kettenzug 4 t. Die Hubhöhe betrug 3,50 m. In der Nacht vom 7. zum 8. August 1928 wurde der eine Teil der Brücke zwischen den beiden mittleren Strompfeilern gehoben und auf die vorher fertiggestellten Hochpfeiler abgesetzt (Abb. 3). Diese Arbeit erforderte 1½ Stunden. Das Heben des anderen Überbaues zwischen den östlichen Pfeilern wurde am Tage durchgeführt. Abb. 1 zeigt die beiden Brücken mit der aufgebrachten Fahrbahn.



Abb. 2. Ein Tragwerk auf dem Wege zur Baustelle.

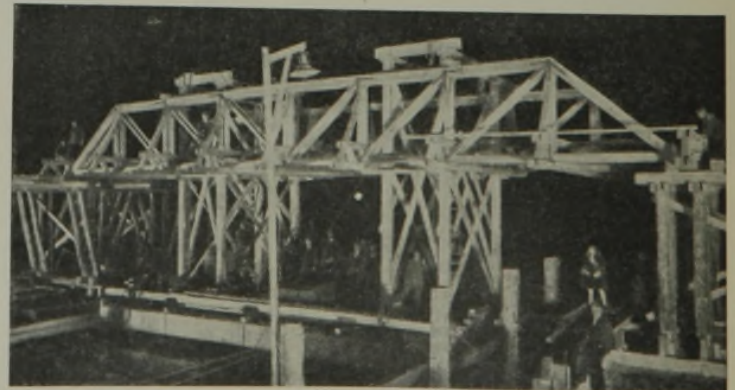
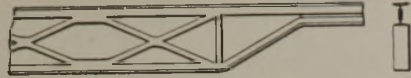


Abb. 3. Das hochgezogene Tragwerk nach dem Einschwimmen und Absetzen auf die Holzpfeiler.

Stahlfachwerkträger. Ein leichter aus einem Stück gewalzter Stahlfachwerkträger wird nach einem Bericht in Eng. News-Rec. vom 27. 9. 1928 von der Kalman Steel Company, Chicago, in verschiedenen Höhen und Längen hergestellt. Der Träger (s. Abb.) wird in einem besonderen Walzverfahren bei hoher Temperatur gefertigt und in allen Teilen so ausgebildet, daß das Material bis zur äußersten Grenze ausgenutzt ist. In den Knotenpunkten laufen die Schwerachsen der Gurte und Schrägstäbe in einem Punkte zusammen. Die Enden der Träger sind nach dem Auflager hin besonders ausgebildet. Der Untergurt ist schräg zum Obergurt heraufgezogen, so daß die Auflagerfläche über die Schwerachse des ganzen Trägers fällt. Der Träger ruht daher auf den Auflagern in stabiler Lage, so daß er nicht kippen kann. Der Ständer und die Seitenbleche am Trägerende sind aufgeschweißt. Zs.



Gasbeton. Die Reichsforschungsgesellschaft für Wirtschaftlichkeit im Bau- und Wohnungswesen E. V. hat im Mai zwei Sachverständige, Magistratsoberrat Fischer und Direktor Schmuckler, zum Studium des Gasbetons nach Schweden geschickt und berichtet über das Ergebnis dieser Reise in ihren Mitteilungen Nr. 17 vom August 1928. Einiges aus diesem Bericht sei nachstehend wiedergegeben.

Der Gasbeton, über dessen Eigenschaften bereits in der „Bautechnik“ 1928, Heft 28, S. 417, Angaben gemacht sind, wird seit 1923 hergestellt, und zwar in Platten und Blöcken von 50 x 25 cm Größe mit 7, 14, 17,5 und 20 cm Stärke. Außenmauern aus einem Gasbeton mit dem Einheitsgewicht von 0,85 bis 0,9 t/m³ mit 20 cm Stärke haben keinen Anlaß zu Anständen gegeben. Feuchtigkeit soll in die Blöcke nicht tiefer als 5 mm eindringen. Versuche, die die Frostbeständigkeit ermitteln sollten, sind günstig abgelaufen, ebenso Brandproben, die in New York vorgenommen worden sind und über die das genannte Heft der „Mitteilungen“ der R.-F.-G. auszugsweise aus der Veröffentlichung der Aerocrete Corporation berichtet. Der Gasbeton darf infolge des Ergebnisses dieser Versuche, bei denen er höher beansprucht wurde, als bei seiner Verwendung im Bauwesen in der Regel zu erwarten ist, als ein feuerbeständiger Baustoff angesehen werden. Bei einer Dicke einer Decke von nur 10 cm zeigte sich an der Oberseite eine Wärme von 900°, an der Unterseite von 120°. Die Decke war mit Eisen bewehrt und mit 3200 kg/m² belastet. Ohne die stark wärmeschützende Eigenschaft des Gasbetons wäre die Decke zweifellos infolge der starken Erwärmung der Eisen zerstört worden.

In den besichtigten Fabriken wird der Gasbeton aus Portlandzement und scharfem Hochofenschlackensand hergestellt. Der Gasbildner besteht im wesentlichen aus Aluminium, doch wird seine Zusammensetzung geheimgehalten. (Wenn die Fabriken sich über die Zusammensetzung nicht aussprechen wollen, so scheint das auf einer falschen Auffassung der Lage zu beruhen; die Herstellung des Gasbetons ist durch Patente geschützt, jedermann kann sich also aus den allgemein zugänglichen Patentschriften darüber unterrichten.)

Der Gasbeton muß vor der Verwendung gut austrocknen. Er schwindet um etwa 1,25 mm auf 1 m. Von dieser Schwindung entfallen auf die ersten zwei Monate etwa 75%. Gasbetonkörper sollten daher, wenn Schwindrisse vermieden werden sollen, nicht eher als zwei Monate nach der Herstellung verwendet werden.

Daß das im Gasbeton enthaltene Aluminium schädlich wirken könne, wurde von den schwedischen Sachverständigen verneint.

Der Beton wird dünnflüssig angemacht; nach 24 Stunden kann er aus den Formen, in denen die Platten oder Blöcke gegossen werden, herausgenommen werden. Beim Abbinden bildet sich beträchtliche Wärme, doch müssen trotzdem bei größerer Kälte die Formen abgedeckt werden.

Eine Berliner Unternehmung stellt Gasbetonblöcke mit Nut und Feder an den Stoßfugen her; in Schweden wird nur mit glatten rechteckigen Formen gearbeitet. Die Fugen, etwa 1 bis 1,5 cm stark, werden mit Kalkmörtel ausgefüllt. Die Berliner Unternehmung verwendet auch für die Fugen Gasbeton.

Zusammenfassend sagt der Bericht der R.-F.-G., der Gasbeton habe sich seit seiner Einführung in Schweden bewährt. Es sei eine größere Anzahl von Häusern, teils mit, teils ohne Fachwerkgerüst unter Verwendung von Gasbeton ausgeführt worden. Schäden hätten sich nur ganz vereinzelt gezeigt; sie seien auf Mängel der Ausführung zurückzuführen. Der Wärmeschutz scheine auch für schwedische Witterungsverhältnisse ausreichend. Die Wohnungen seien wohllich und warm. Der Schallschutz genüge. Außer zum Bau von Wänden werde Gasbeton in Schweden auch als Schutz gegen Einwirkung der Kälte bei Dächern benutzt. Zwischen eisernen Trägern werden dabei bewehrter Gasbeton verwendet.

Auf die einzelnen besichtigten Bauwerke, von denen in dem Bericht 14 Gruppen erwähnt werden, soll hier nicht näher eingegangen werden. Erwähnt sei nur, daß sich unter ihnen neben Wohnhausgruppen auch ein Paketpostgebäude, der Hauptbahnhof Stockholm, die

zwei Stockholmer Hochhäuser mit je 14 Stockwerken und die Flugzeughalle der schwedischen Marine befinden. Wkk.

Zuschriften an die Schriftleitung.

Die Wirtschaftlichkeit der Straßenbefestigungen. Der in vorstehend genanntem Aufsätze von Herrn Oberingenieur Marx, Köln-Lindenthal („Die Bautechnik“ 1928, Heft 34 u. 36), unternommene Versuch, durch Abnutzungsmessungen der verschiedensten Straßenbefestigungsweisen unter gleichem Verkehr zu einem Vergleich bezüglich Wirtschaftlichkeit zu kommen, ist als sehr wünschenswert zu begrüßen. Die Art und Weise, wie zum Schluß die Wirtschaftlichkeitsbetrachtung durchgeführt ist, erscheint jedoch noch verbesserungsbedürftig. Der Verfasser des Aufsatzes hat für die verschiedenen Befestigungsweisen „Gesamtanlagekosten“ ermittelt, die umfassen:

1. Erstmalige Herstellung.
 2. Hinterlegung eines Erneuerungsfonds, der mit Zins und Zinseszinsen am Tage der Erneuerungsbedürftigkeit das Erneuerungskapital bereitstellt.
 3. Hinterlegung eines Unterhaltungsfonds, der einschl. Zins und Zinseszinsen durch jährliche daraus zu entnehmende Unterhaltungskosten am Schlusse der Lebensdauer gerade aufgezehrt ist.
- Je höher der Zinsfuß ist, um so niedriger sind die beiden Posten zu 2. und 3. zu bemessen.

Die Gesamtausgaben fallen also mit dem Steigen des Zinsfußes. Darum hat der Verfasser auch „vorsichtshalber“ nur mit 5% Zinseszins gerechnet, damit er auf keinen Fall zu niedrige Gesamt- und Anlagekosten errechnet. Da jedoch im Wirtschaftsleben sonst überall ein hoher Zinsfuß verteuern wirkt, so liegt hier ein Widerspruch vor, den man bei dem im nachstehend entwickelten Verfahren vermeidet, das sich dem üblichen Finanzgebaren der Stadtverwaltungen bei ihrer Etataufstellung anschließt.

Eine Stadt nimmt, wenn sie größere Straßenneubauten beabsichtigt, im allgemeinen zu diesem Zweck eine Anleihe auf, die in der Zeit der voraussichtlichen Lebensdauer der Straßenbefestigung durch gleichbleibende Jahreszahlungen verzinst und amortisiert wird, indem die ersparten Zinsen zur erhöhten Amortisation herangezogen werden. Amortisiert die Stadt schneller, so betreibt sie damit wünschenswerte Sparsamkeit und Vorsichtspolitik, die aber bei wirtschaftlichen Betrachtungen außer acht gelassen werden muß. Zu dieser gleichbleibenden Amortisationsrate kommt noch die jährlich von der Stadt Köln als gleichbleibend ermittelte jährliche Unterhaltungsausgabe. Beide Zahlen zusammen ergeben die Gesamt-Jahreskosten während der Lebensdauer der Straßenbefestigung. Wenn diese Lebensdauer abgelaufen ist, beginnt dasselbe Spiel von neuem.

In der nachfolgenden Tabelle sind nunmehr die drei der Kölner Betrachtung entnommenen Befestigungsarten

- a) Großpflaster 12/18
- b) Kleinpflaster 8/10
- c) Sandasphalt 8 cm

auf der Grundlage der von Köln ermittelten Zahlen für Anlage- und Unterhaltungskosten bezüglich ihrer Jahresausgaben verglichen, indem zunächst für jede Befestigung in den Tabellen 1 bis 3, sowohl für den Zinsfuß von 5% wie auch für den Zinsfuß von 8% die Jahresausgaben berechnet sind; sodann sind in Abb. 1 u. 2 getrennt für die Zinsfüße von 5% und 8% die Kosten aufgetragen, wobei das Verhältnis der Lebensdauer der verschiedenen Befestigungsarten unter ein und demselben Verkehr der Kölner Veröffentlichung entnommen ist.

Zum Vergleich ist in Abb. 3 ein Auszug aus der Kölner Abb. 10 („Bautechnik“ 1928, S. 515) bezüglich der drei hier betrachteten Materialien mit dem gleichen Abszissen-Maßstabe für die Lebensdauer, den die Tafeln 1 u. 2 aufweisen, gebracht.

Jährliche Ausgabe je m² Straßenbefestigung, bestehend aus jährlichen Unterhaltungskosten U + Zins- und Amortisationsrate Z bei Zinssätzen von 5% und 8% für eine Amortisationszeit gleich der Lebensdauer von n Jahren.

Tabelle I Großpflaster 12/18 Herstellungskosten einschl. Unterbau je m ² 22,20 R.-M.						Tabelle II Kleinpflaster 8/10 Herstellungskosten einschl. Unterbau je m ² 14,20 R.-M.						Tabelle III Sandasphalt 8 cm Herstellungskosten einschl. Unterbau je m ² 12,00 R.-M.					
n	U	Z		Z + U		n	U	Z		Z + U		n	U	Z		Z + U	
		5%	8%	5%	8%			5%	8%	5%	8%			5%	8%		
25	0,16	1,58	2,08	1,74	2,24	10	0,27	1,84	2,12	2,11	2,39	10	0,70	1,55	1,79	2,25	2,49
32	0,12	1,42	1,94	1,54	2,06	12	0,24	1,61	1,88	1,85	2,12	11	0,60	1,44	1,67	2,04	2,27
40	0,11	1,30	1,86	1,41	1,97	14	0,21	1,44	1,72	1,65	1,93	12	0,55	1,35	1,59	1,90	2,14
48	0,10	1,23	1,82	1,33	1,92	16	0,19	1,32	1,62	1,51	1,81	13	0,50	1,28	1,52	1,78	2,02
56	0,09	1,19	1,80	1,28	1,89	18	0,18	1,21	1,52	1,39	1,70	14	0,45	1,21	1,46	1,66	1,91
64	0,08	1,16	1,79	1,24	1,87	20	0,17	1,14	1,45	1,31	1,62	15	0,40	1,15	1,41	1,55	1,81
72	0,07	1,15	1,78	1,22	1,85	22	0,16	1,08	1,39	1,24	1,55	16	0,36	1,10	1,36	1,46	1,72
80	0,06	1,13	1,78	1,19	1,84	24	0,15	1,01	1,35	1,16	1,50	17	0,34	1,06	1,32	1,40	1,66
						26	0,14	0,98	1,31	1,12	1,45	18	0,32	1,02	1,28	1,34	1,60
						28	0,13	0,95	1,28	1,08	1,41	20	0,30	0,96	1,23	1,26	1,53
						30	0,12	0,92	1,26	1,04	1,38	22	0,28	0,92	1,18	1,20	1,46
						35	0,10	0,86	1,22	0,96	1,32	24	0,26	0,88	1,14	1,14	1,40
						40	0,09	0,83	1,19	0,92	1,28	26	0,24	0,85	1,11	1,09	1,35
						8	0,30	2,20	2,49	2,50	2,79	28	0,23	0,82	1,08	1,05	1,31
												30	0,22	0,79	1,06	1,01	1,28

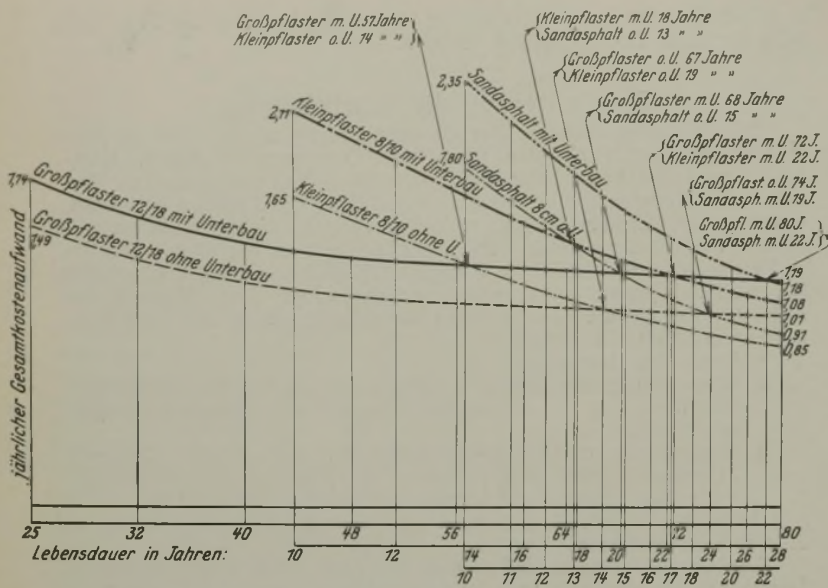


Abb. 1. Wirtschaftlichkeitsfeststellung über Straßenbaumaterial bei einem Zinsfuß von 5% durch Berechnung der jährlichen Amortisations- und Zinsrate plus Unterhaltungskosten.

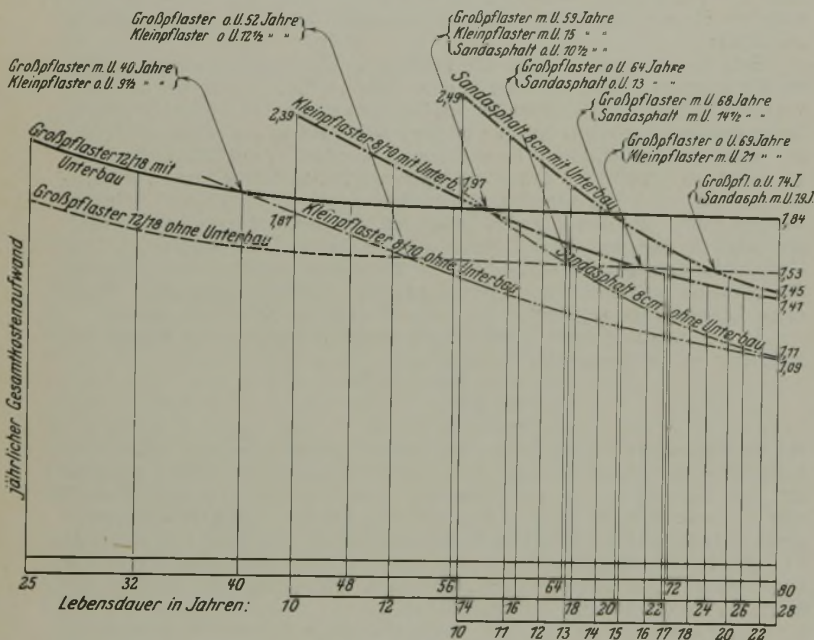


Abb. 2. Wirtschaftlichkeitsfeststellung über Straßenbaumaterial bei einem Zinsfuß von 8% durch Berechnung der jährlichen Amortisations- und Zinsrate plus Unterhaltungskosten.

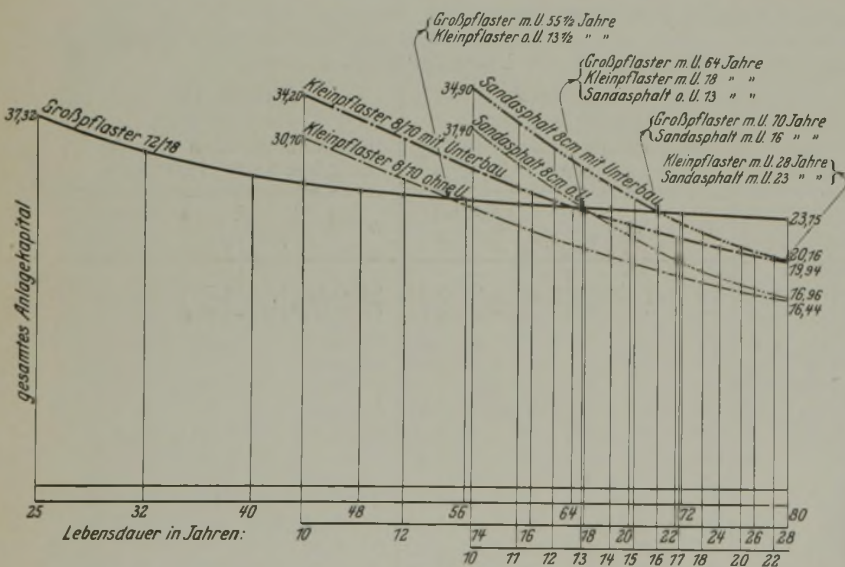


Abb. 3. Wirtschaftlichkeitsberechnung über Straßenbaumaterial nach Oberingenieur P. Marx, Köln.

Hierbei sieht man, daß bei dem jetzt üblichen Zinsfuß von 8% die Grenzen erheblich zu Gunsten von Kleinpflaster und Sandasphalt sich verschieben.

Man kann allerdings einwenden, daß der heutige 8%ige Zinsfuß mit großer Sicherheit nicht auf ewige Zeiten bestehen bleiben wird. Demgegenüber ist aber auf folgendes aufmerksam zu machen:

Ein Kapital von 10000 R.-M., das in 30 Jahren bei einem Zinsfuß von 5% amortisiert werden soll, erfordert eine jährliche Rate von 652 R.-M. Beträgt der Zinsfuß 8%, so steigt diese Rate auf 889 R.-M.

Nimmt man nunmehr an, daß der Zinsfuß im ersten Jahr 8% beträgt, jährlich um 0,1% zurückgeht, so daß er im 30. Jahre 5,1% beträgt, so ist eine gleichbleibende Amortisationsrate von 824 R.-M. erforderlich. Von dem Unterschiede zwischen dauerndem 8%igen Zinsfuß und dauerndem 5%igen Zinsfuß von jährlich 237 R.-M. werden also nur 65 R.-M. eingespart, wenn der Zinsfuß allmählich von 8% auf 5% sinkt.

Reg.-Baumeister a. D. Ad. Jöhrens, Höchst a. M.

Erwiderung.

Die von Herrn Reg.-Baumeister a. D. Ad. Jöhrens gemachten Ausführungen und die von ihm aufgestellten Berechnungen sind zutreffend. Im übrigen war mir der Einfluß der Höhe des Zinsfußes für die Bestimmung der Wirtschaftlichkeit schon vor Aufstellung meiner Berechnungen bekannt.

Zu den Ausführungen des Herrn Jöhrens betr. Wirtschaftlichkeitsverhältnis bemerke ich jedoch folgendes: Die Durchführung der Rechnung mit veränderlichem Zinsfuß trägt nicht zur Vereinfachung und Übersichtlichkeit bei. Vergleicht man schließlich den Endeffekt, nämlich die Feststellung der Wirtschaftlichkeitsgrenzen in bezug auf die Lebensdauer, so findet man nach der Zusammenstellung Jöhrens (s. Abb. 1 u. 2) die sich entsprechenden Jahreszahlen:

	Bei 5% Verzinsung		Bei 8% Verzinsung	
Großpflaster mit Unterbau . . .	72	80	59	68
Kleinpflaster mit Unterbau . . .	22		15	
Sandasphalt mit Unterbau . . .		22		14 1/2

Man ersieht hieraus, daß sich wohl die Jahreszahlen der Lebensdauer verschieben, daß aber das Verhältnis der sich entsprechenden Zahlen nur wenig verändert wird, ob man mit 8% oder 5% oder mit einem wechselnden Zinsfuß rechnet.

Marx.

Personalnachrichten.

Deutsches Reich. Reichsbahn-Gesellschaft. Versetzt: die Reichsbahnoberräte Behle, Mitglied der R. B. D. Erfurt, in gleicher Eigenschaft zur R. B. D. Trier, Loycke, Mitglied der R. B. D. Erfurt, in gleicher Eigenschaft zur R. B. D. Kassel, Hammann, Mitglied der R. B. D. Kassel, in gleicher Eigenschaft zur R. B. D. Erfurt, Walther Fröhlich, Mitglied der R. B. D. Trier, in gleicher Eigenschaft zur R. B. D. Erfurt, und Dr. jur. Kieckhoefer, Mitglied der R. B. D. Breslau, in gleicher Eigenschaft zur R. B. D. Essen, die Reichsbahnrate Ballof, bisher bei der Hauptverwaltung in Berlin, zur R. B. D. Essen, Walter Rohde, bisher bei der R. B. D. Trier, zum R. Z. A. in Berlin, Hesebeck, bisher in Werne, zum Reichsbahn-Neubauamt Münster (Westf.), Martin Herrmann, bisher beim Reichsbahn-Neubauamt Gevelsberg, zum R. Z. A. in Berlin, Stephan, Mitglied der R. B. D. und Leiter des Prüfungsamts in Halle (Saale), in gleicher Eigenschaft zur R. B. D. Berlin, Carjeil, Leiter einer Abteilung beim R. A. W. Berlin-Tempelhof, zum R. Z. A. in Berlin unter Übertragung der Stellung eines Mitgliedes und des Leiters des Prüfungsamtes, Dr. jur. Gerhard Koch, Vorstand des Reichsbahn-Verkehrsamts Altena (Westf.), als Mitglied zur R. B. D. Breslau, Hagner, bisher bei der R. B. D. Stuttgart, zur R. B. D. Erfurt, und Richard Schumann in Stettin (Abnahmeamt Berlin 2) zur R. B. D. Köln, sowie der Reichsbahnbaumeister Boy, Leiter einer Abteilung beim R. A. W. Schneidemühl, zum R. A. W. Berlin-Grünwald.

Überwiesen: Reichsbahnrat Daßler vom Reichsbahn-Bauamt Dresden 2 zur R. B. D. Dresden.

Bestellt: Reichsbahnrat Ammer in Düsseldorf zum Vorstand des neuerrichteten Reichsbahn-Neubauamts Düsseldorf 2.

In den Ruhestand getreten: die Reichsbahnämter Bernhard Richter, Leiter einer Abteilung beim R. A. W. Wittenberge, Richard Münzenberg, Vorstand der Güterabfertigung Gera Hauptbahnhof, Oskar Schuster, Betriebsingenieur beim R. B. A. Erfurt 1, Eugen Schneider, technischer Betriebskontrolleur bei der R. B. D. Köln und Hugo Schimpf, technischer Betriebskontrolleur bei der R. B. D. Magdeburg.

Gestorben: Geheimer Rat Ritter von Völcker, Präsident der R. B. D. München.

Preußen. Versetzt: der Regierungsbaumeister (W.) Margraf von Münster i. Westf. an das Kulturbauamt I in Magdeburg.

Die Staatsprüfung hat bestanden: der Regierungsbauführer Werner Kohl (Eisenbahn- u. Straßenbau).

INHALT: Ausrüstung von Schleusen nach den Erfahrungen im Bereich der Verwaltung der Märkischen Wasserstraßen. — Der Umbau der Weserbrücke bei Wehrden. — Der Brückenbau und der Ingenieurbau der Deutschen Reichsbahn-Gesellschaft im Jahre 1928 (Fortsetzung). — Vermischtes: Neuere Anwendungsgebiete der elektrischen Schweißverfahren. — Baubrücke am Bahnhof Jungfernhelde der Stichbahn Jungfernhelde-Gartenfeld, Berlin. — Stahlfachwerkträger. — Gasbeton. — Zuschriften an die Schriftleitung. — Personalnachrichten.

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