

DIE BAUTECHNIK

Alle Rechte vorbehalten.

Schäden an massiven Bauwerken.

Von Reichsbahnoberrat Leopold, Wuppertal-Elberfeld.

Die massiven Brücken sind in den Nachkriegsjahren verhältnismäßig stiefmütterlich behandelt worden, wenn man einen Vergleich zieht zu den umfangreichen Auswechslungs- und Verstärkungsarbeiten an den eisernen Brücken. Die massiven Brücken sind zwar weniger empfindlich, sie genügen auch größtenteils rechnerisch den auftretenden Lasten. Aber der bauliche Zustand eines Teiles dieser Bauwerke mit einem Alter von 70 Jahren und mehr ist schlecht. Die Isolierung ist zerstört, die Mauerwerkkörper sind vollständig naß, da das Wasser überall eindringen kann. Durch das Wasser — schon reines Regenwasser hat eine große Lösekraft — wird der Mörtel und der Beton ausgelaugt, der freie Kalk tritt aus Fugen und Rissen heraus, dicke Stränge und Wülste bilden sich auf den unteren Leibungen der Gewölbe oder hängen als Tropfsteine herab, ein Zeichen, daß die Zerstörung im Innern der Mauerwerkkörper unaufhaltsam fortschreitet. Der Frost äußert seine sprengende Wirkung. Wenn auch die Gewölbe meistens für die Verkehrslasten ausreichen, so sind doch die Stirnmauern vielfach zu schwach. Die schweren Lokomotiven üben durch die Bettung einen Seitendruck auf die Stirnmauern aus, bringen sie zum Ausweichen und neigen sie gleichzeitig nach außen (Abb. 1, örtlich an einem Bauwerk aufgemessen). Es entstehen Längsrisse im Gewölbe, die besonders an den oder in der Nähe der Stellen auftreten, wo die Hinterkante der Stirnmauern auf das Gewölbe aufsetzt, so daß sich an den Stirnen der Gewölbe oft richtige Streifen von dem mittleren Teil abtrennen. Eine große Anzahl von Gewölben zeigt diese Erscheinung. Hier kann das Wasser und der Frost besonders gut arbeiten, um die Schäden ständig zu vergrößern.

Einige der schlechtesten Bauwerke im Bezirk der Reichsbahndirektion Wuppertal sind in den letzten Jahren instandgesetzt worden. Die Arbeiten sollen kurz beschrieben und Bilder der vorgefundenen Schäden gezeigt werden. Das Gewölbe des schiefen Bauwerks (Abb. 2) ist aus vier zum Gleise gleichlaufenden, gegeneinander verschobenen Ringen aus Ziegelsteinen gebildet. Diese Ringe hatten sich voneinander abgesetzt, obwohl man sie mit durchgezogenen Ankern zu halten versucht hatte. Sie waren auch in sich gerissen. Die Risse setzten sich bis tief in die aus Bruchsteinmauerwerk hergestellten Widerlager fort. Probelöcher ergaben, daß das Mauerwerk völlig morsch war; der Mörtel hatte keinerlei Bindekraft mehr, sondern war eine feuchte, weiche Masse, aus der man die Steine mit der Hand herausnehmen konnte. Beim Abbruch stellte sich nachher heraus, daß sogar die ebenfalls aus Bruchsteinmauerwerk gebildeten Fundamente faul waren und teilweise erneuert werden mußten. Man war gezwungen, das Bauwerk vollständig zu beseitigen und durch ein neues zu ersetzen. Es blieb hier die interessante Aufgabe zu lösen, unter einer im Betriebe befindlichen eingleisigen Strecke auf einem rd. 7 m hohen Damm das alte Bauwerk abzubauen und an derselben Stelle, da der Weg nicht verlegt werden konnte, das neue Bauwerk zu errichten. Der Bauvorgang

war folgender. Zunächst wurde unter dem Schutze einer Hilfsbrücke das alte Gewölbe entfernt (Abb. 3). Das Brückenzernat besitzt mehrere dieser Hilfsbrücken. Die hier verwendete hat eine sehr geringe Bauhöhe, die durch vier IP 65 in Zwillingsträgeranordnung



Abb. 2.

ermöglicht ist. Diese Hilfsbrücke reicht für Lastenzug G bei einer Stützweite bis zu 13,20 m aus. Sie leistet sehr gute Dienste, wenn es sich darum handelt, Arbeiten unter Gleisen auszuführen, die nicht außer Betrieb gesetzt werden können, z. B. Dichtung von Gewölben, wo das Maß zwischen Scheitel der oberen Leibung und Schwellenunterkante

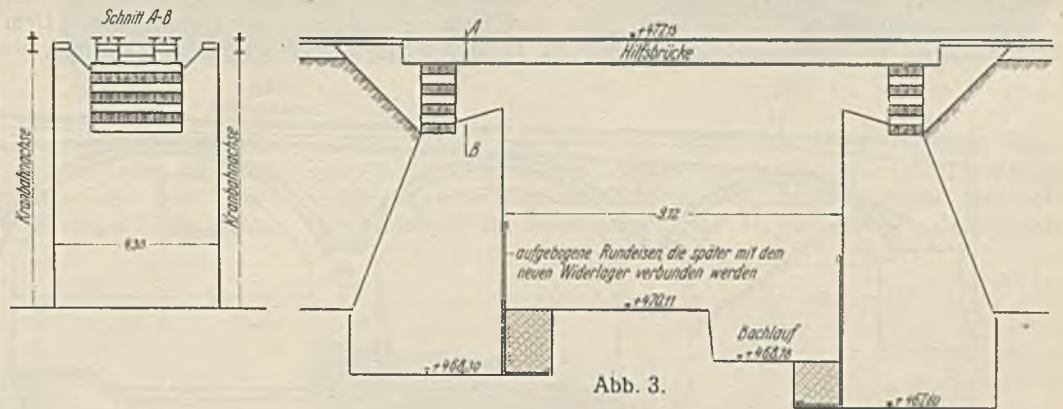


Abb. 3.

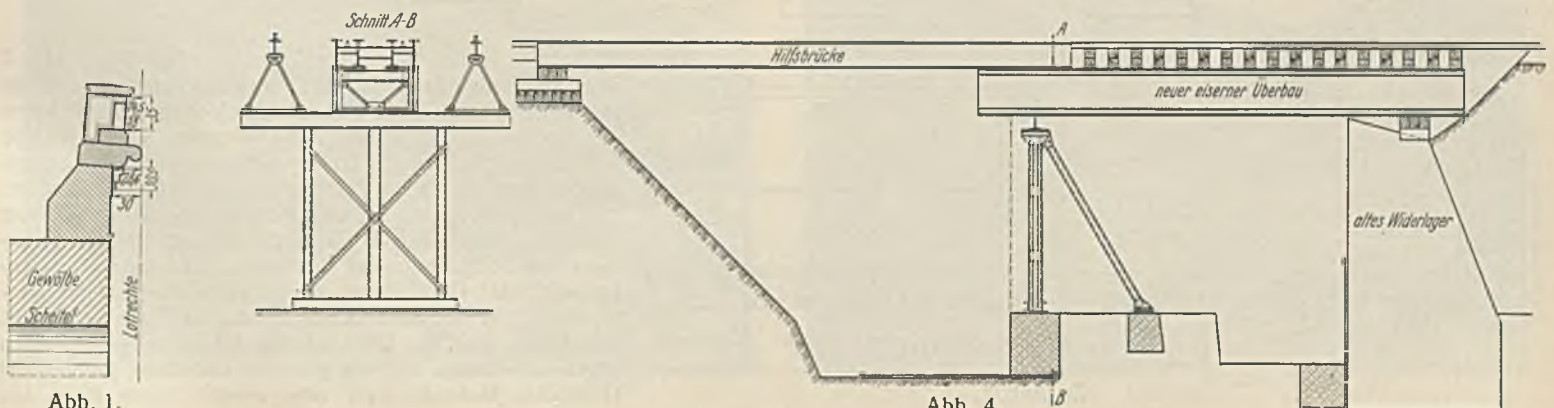


Abb. 4.



Abb. 1.

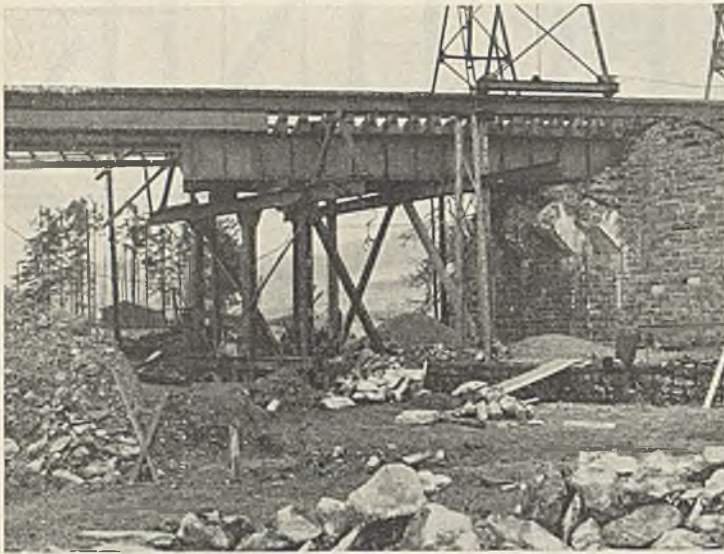


Abb. 5.

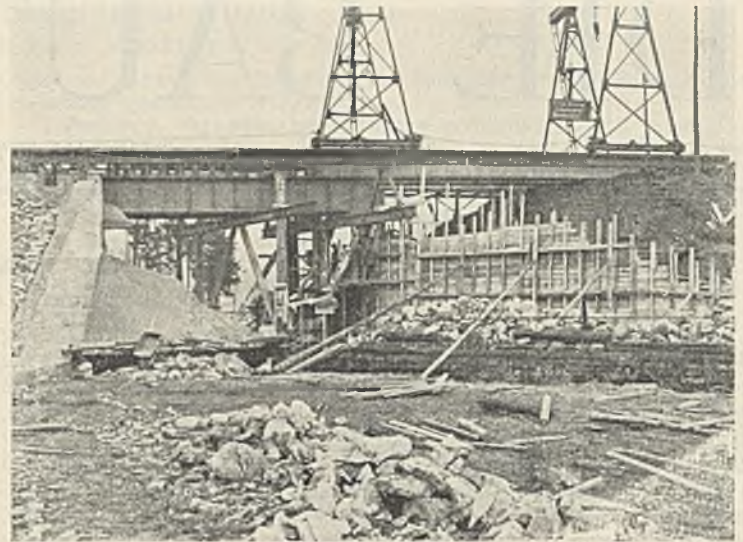


Abb. 6.

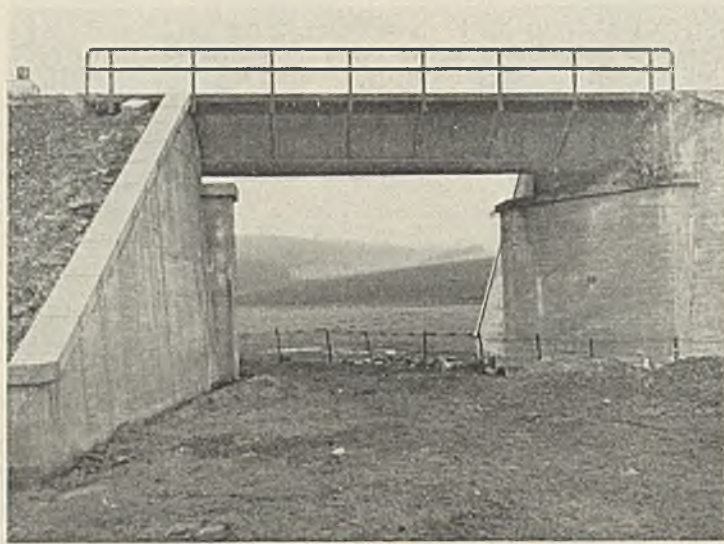


Abb. 7.

nur gering ist. Diese Hilfsbrücke wurde mit zwei fahrbaren Portalkranen eingebaut. Die Kranbahn lag vor und hinter dem Bauwerk auf den Banketten des Damms auf und war in der Mitte zu beiden Seiten des

Bauwerks nochmals mit Rundhölzern behelfmäßig unterstützt (im Schnitt A—B in Abb. 3 durch die senkrechten gestrichelten Linien angedeutet). Auf diese Weise war es möglich, die Hilfsbrücke vor dem Bauwerk mit Hilfe der Krane vom Eisenbahnwagen abzuladen, sie auf das Bauwerk zu fahren und sie dort auf die vorher über den Widerlagern eingebauten Schwellenstapel abzusetzen. Nach dem Abbruch des Gewölbes wurde die Hilfsbrücke mit den beiden Kranen wieder herausgenommen und vorübergehend auf den Damm verfahren, um Platz zu gewinnen für das Einlegen des neuen eisernen Überbaues, der ebenfalls mit Hilfe der Krane gleich vom Wagen aus an seinen Platz gebracht wurde. Die beiden Brücken erhielten die in Abb. 4 dargestellte Lage. Vorher war eine eiserne Stütze vor dem linken Widerlager aufgestellt, die gleichzeitig als weiteres Auflager für die Kranbahnträger diente (Schnitt A—B in Abb. 4). Damit das Fundament für diese Stütze gleichzeitig den vorderen Fundamentabsatz für das neue Widerlager bilden konnte, wurden unten Eisen eingelegt, die zunächst vor dem alten Widerlager nach oben abgebogen wurden und später in die waagrecht gezeichnete Lage kamen (Abb. 3 u. 4). Unter dem Schutze der Hilfsbrücke konnte jetzt das alte Widerlager abgebrochen und an genau derselben Stelle das neue Widerlager erbaut werden. Die alten Fundamente waren hier so schlecht, daß der mittlere Teil für das eigentliche Widerlager bis zur Sohle entfernt werden mußte, während die Fundamente für die Flügel beibehalten werden konnten. Abb. 5 zeigt den wirklichen Bauzustand entsprechend Abb. 4. Man sieht rechts die Stümpfe der abgebrochenen vier Gewölberinge. Dem Spiegelbilde zu Abb. 4 entsprechend folgte der weitere Baufortschritt, den Abb. 6 zeigt, links das fertiggestellte neue

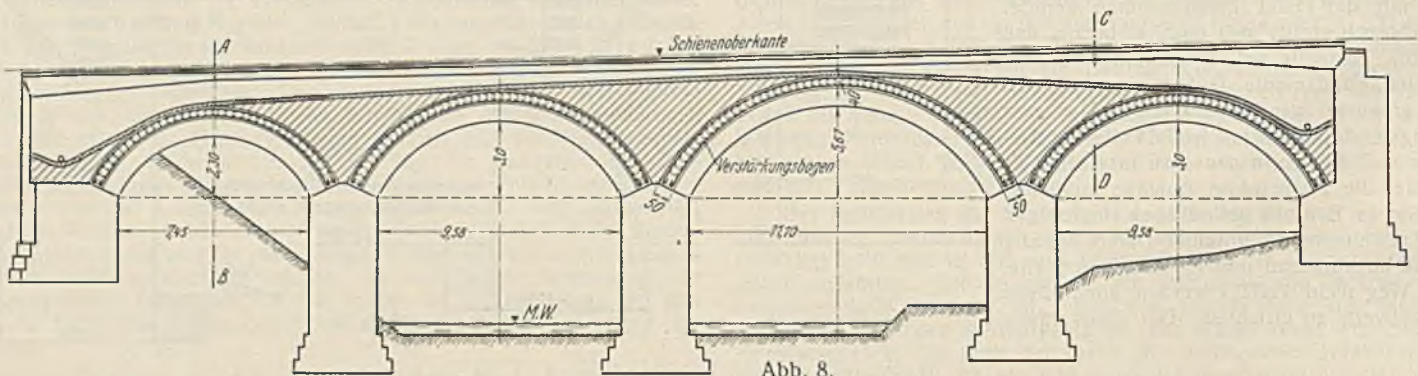
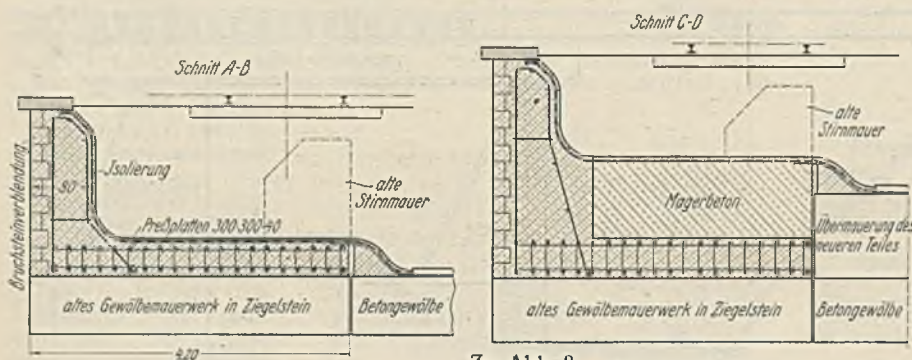


Abb. 8.



Zu Abb. 8.

Widerlager, rechts das neue Widerlager im Bau. Abb. 7 zeigt das fertige Bauwerk. Die fahrbaren Portalkrane haben sich bei dem im ganzen neunmaligen Verlegen der Brücken und zweimaligen Aufstellen der eisernen Stütze, welche Arbeiten an Sonntagen oder bei während der Nacht ruhendem Betriebe vorgenommen wurden, hervorragend bewährt.

Abb. 8 zeigt ein weiteres massives Bauwerk aus vier gewölbten Öffnungen in Ziegelmauerwerk; Pfeiler, Widerlager und Stirnmauern aus Bruchstein. Die Brücke war zunächst für ein Gleis erbaut, die Gewölbe der späteren Verbreiterung für das zweite Gleis wurden in Beton hergestellt (Schnitte in Abb. 8). Die Gewölbe des alten Teiles zeigten gegen die untere Leibung gesehen zahlreiche parallel zur Gleisachse laufende, mehr oder weniger breite Risse, aus



Abb. 9.



Abb. 14.

denen bei Regenfällen das Wasser sehr stark austrat. Die Stirnmauern waren ausgebaucht und hingen über, das Ziegelmauerwerk der Gewölbe war gänzlich durchfeuchtet. Da die Brücke in ihrem älteren

sich ein derartig schlechter baulicher Zustand, daß Stirnmauern und Übermauerung bis zu den Kämpfern entfernt werden mußten. Die alte Übermauerung bestand in den oberen Lagen aus Bauschutt und alten Bettungsmassen, in den unteren aus einem hohlräumigen Haufwerk



Abb. 10.



Abb. 11.

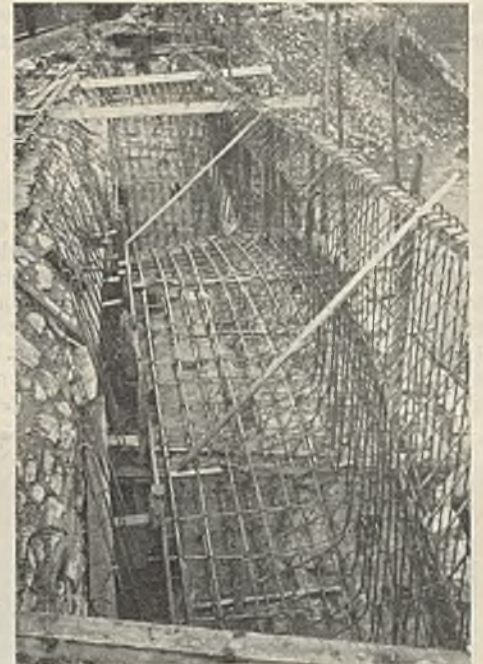


Abb. 12.

Teil durch eine vollständige Abdichtung trocken gelegt werden mußte, wurde zunächst bei eingleisigem Betriebe die alte Isolierung, die über den Scheiteln der Gewölbe verlief und von der noch Reste vorgefunden wurden, freigelegt. Bei diesen Abräumungsarbeiten zeigte

von Bruchsteinen, die mit wenig Mörtel lose zusammengebackt waren und leicht beseitigt werden konnten. Die freistehenden Gewölbe (Abb. 9) wiesen zahlreiche Risse auf. Abb. 10 zeigt eine Aufsicht auf die obere Gewölbeleibung des Brückenzuges, Abb. 11, vom anderen Brückende



Abb. 13.



Abb. 15.

her aufgenommen, die Aufsicht auf ein Einzelgewölbe. Die Ursache der erheblichen Rissebildungen wird in dem Seitendruck zu suchen sein, der sich durch die Bettung auf die äußere Stirnmauer überträgt. Die vielleicht zunächst nur kleinen Risse haben sich mit der Zeit ständig vergrößert unter Mitwirkung von Wasser und Frost infolge der fehlenden Isolierung. Hinzu kam, daß man bei der Verbreiterung für das zweite Gleis die nach diesem Gleis zu liegende Stirnmauer nicht entfernt hatte. Bei dem Ausbau zur zweigleisigen Strecke erhielt das ursprünglich vorhandene eine Gleis eine neue Lage, wie in den Schnitten in Abb. 8 eingetragen. Man sieht, daß das eine der beiden jetzigen Streckengleise fast genau über der inneren Stirnmauer liegt, die man nur soweit abgetragen hat, wie es für die Bettung erforderlich war. Hierdurch ist sicher eine ungünstige Druckübertragung auf das Gewölbe entstanden, was die Rissebildung weiter begünstigt hat. Auch Verdrückungen der Gewölbe wurden festgestellt (Abb. 10 u. 11). Dabei war das Mauerwerk, abgesehen von den Rissen, nicht gerade als schlecht anzusprechen. Die Instandsetzung ist in der Weise durchgeführt worden, daß über die alten Gewölbe ein neuer Eisenbetonbogen schalenartig herumgelegt wurde (Abb. 8). Diese Schale soll zur Verstärkung dienen und gleichzeitig die gerissenen alten Gewölbetelle zusammenhalten. Um letzteren Zweck möglichst gut zu erreichen, sind die alten Gewölbe mit der Spitzhacke durch Heraus schlagen von Steinresten aufgeraut worden. Vor der Aufbringung der Eisenbetonschale wurden die alten Risse gut ausgespült und sorgfältig vergossen. Die Eiseneinlagen der neuen Stirnmauern greifen in die Eiseneinlagen der Verstärkungsgewölbe ein, so daß Rissebildungen zwischen diesen Bauteilen unmöglich sind. Die waagerechten Eisen wurden vor

der alten inneren Stirnmauer zunächst nach oben abgebogen. Abb. 12 zeigt diesen Bauzustand. Der abgeplatze vordere Gewölbering (Abb. 11 rechts) wurde in Ziegelstein erneuert, die Stirnmauer wieder mit den vorhandenen Bruchsteinen verblendet (Abb. 13). Im übrigen wurden die neuen Bauteile aus Beton hergestellt. Die alte innere Stirnmauer ist dann stückweise beseitigt worden, wobei das Betriebsgleis gegen die fertige neue Stirnmauer abgesteift wurde. Zum Schluß wurden die hochgebogenen Eisen waagrecht gelegt und der letzte Streifen der neuen Schale an der Stelle der bisherigen inneren Stirnmauer betoniert. Die Übermauerung ist aus ganz magerem Füllbeton hergestellt. Die Isolierschicht wurde um die Stärke der Eisenbetonschale höher gelegt, behielt im übrigen aber ihre Lage bei, d. h. die Gewölbe wurden nicht einzeln entwässert, da das Gefälle stark genug war, auch der Anschluß an die Übermauerung der neueren Brückenhälfte so besser hergestellt werden konnte (Schnitte in Abb. 8). An beiden Brückenenden wurden Querrinnen und Rohre eingebaut, um das Wasser durch die Stirnmauer abzuführen. Der Raum zwischen Abdeckung der Isolierschicht und Unterkante Bettung wurde mit Trockenpackung vollgesetzt. Das wiederhergestellte Bauwerk zeigt Abb. 14. Der eingleisige Betrieb wurde dazu ausgenutzt, um eine unweit der soeben beschriebenen liegende gewölbte Brücke mit zwei Öffnungen von je 15,96 m Lichtweite gleich mit instanzzusetzen. Der Befund und die Arbeiten zur Erhaltung des Bauwerks waren die gleichen wie vor. Auch hier ist die alte innere Stirnmauer nachträglich entfernt worden. Aus Abb. 15 ist ersichtlich, daß die neue Entwässerung gut arbeitet. (Schluß folgt.)

Alle Rechte vorbehalten.

Über Vorhäfen von Schleppzugschleusen in kanalisiertem Flüssen.

Von Regierungsbaurath Carl Schäfer, Rathenow.

(Schluß aus Heft 8.)

Auf Abb. 12 sieht man den mit Treibeis angefüllten Oberkanal der Schleuse Garz, in dem sich mühsam ein Schleppzug bergwärts seinen Weg bahnt; Abb. 13 zeigt einen Lageplan dieser zu unterst gelegenen Staustufe, die als drittes und letztes Beispiel für vermeidbare Mängel angeführt werden möge. Der Oberkanal zweigt auch hier gemäß jener eingangs erwähnten Grundregel des Flußbaus aus einbuchtendem Ufer ab. Trotzdem lagert sich immer wieder Geschiebe ab, und zwar nicht, wie etwa in Grütz, am vorspringenden Ufer gegenüber

Auch für die Staustufe Garz gilt im übrigen, daß die an sich gegebenen Möglichkeiten, durch tunlichst spitzwinklige Abzweigung und genügende Länge des oberen Vorhafens die Navigationsschwierigkeiten zu mildern, nicht ausgenutzt wurden. Der untere Vorhafen ist zwar aus-



Abb. 12. Treibeis im Garzer Oberkanal, Blick zu Tal durch die Schleuse.

der Abzweigung, sondern unmittelbar vor der Trennungsspitze und längs dieser in die Kanaleinfahrt hinein, also mitten im verbreiterten Fluß und mit einer Neigung zur Konkaven hin! Hier wäre zu beachten, daß auf der in Betracht kommenden Strecke der Fluß in zwei Armen verläuft, der eigentlichen Schiffarthavel und der im wesentlichen Vorflutzwecken dienenden Gülper Havel. Erstere, auf die es hier nur ankommt, ist mit 55 m nur 6 m breiter als der Kanal, das Breitenverhältnis (vgl. S. 98) sinkt damit etwa auf 1,1. Das muß starke Versandungen in der auf nahezu das Doppelte verbreiterten Strecke geben. Die verhältnismäßig sanfte, nur rd. 280 m lange Krümmung in Garz — Halbmesser 420 m, Zentrwinkel 36° — läßt die stärkste Strömung nicht hart am hohlen Ufer entlanggehen, sondern gestattet noch eine mehr gleichmäßige Verteilung über den Querschnitt. Das erleichtert durch Milderung der Querstromgeschwindigkeit zwar die Aus- und Einfahrt zum Oberkanal nicht unwesentlich, bedingt aber infolge des sehr ungünstigen Breitenverhältnisses zwischen Fluß und Kanal die vorgenannte Art der Sandablagerung, die ihrerseits wieder zu Schiffarthabehinderungen führt. Das Festkommen auch nur eines Kahnens im Schleppzug im kritischen Augenblicke des Übergangs aus dem Stauwasser in die Strömung oder umgekehrt hat meist Havarien im Gefolge.

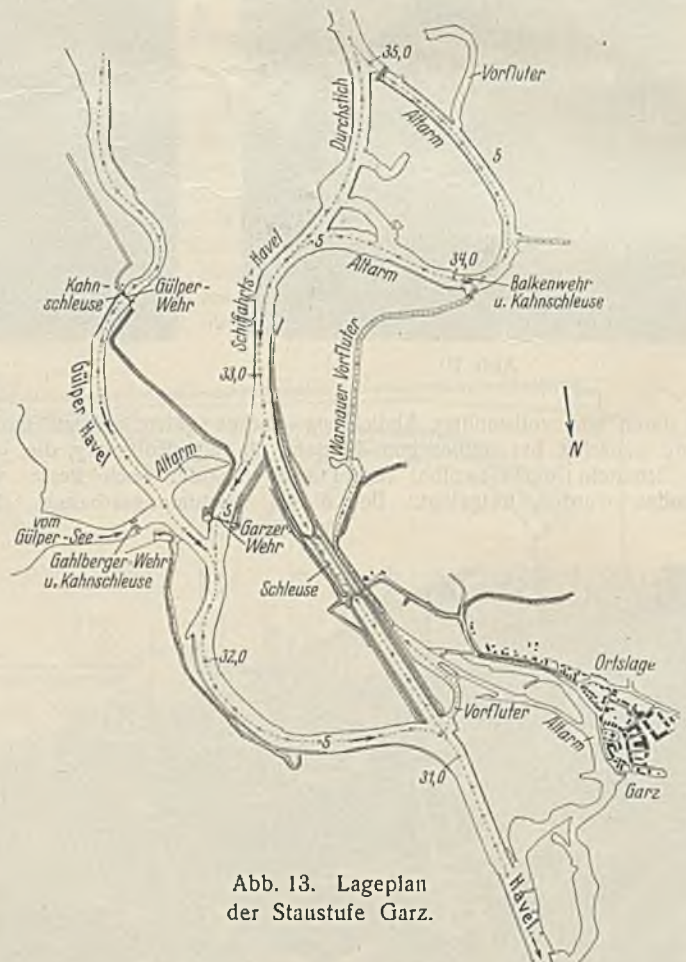


Abb. 13. Lageplan der Staustufe Garz.

reichend lang, wäre aber auch hier, wo er bzw. die Schleusenachse fast geradlinig in den Fluß übergehen und das Wehr genügend weit entfernt liegt, besser zugunsten des oberen fortgelassen. Die sehr scharfe Flußkrümmung kurz oberhalb der Einmündung des Unterkanals — Einmündungswinkel rd. 60° — gibt überdies zu starken Versandungen unterhalb der

selben Anlaß, die zeitweilig die Nutzbreite des Flusses auf nahezu die Hälfte vermindern und Begegnungen auf dieser an den Vorhafen anschließenden Flußstrecke sehr erschweren.

Die Besprechung der drei Havel-Staufstufen dürfte gezeigt haben, daß die Planung von Schleppzug-Schleusenanlagen in Flüssen reife Abwägung von Forderungen verschiedener Art gegeneinander nach ihrer Bedeutung im Einzelfalle bedingt, und daß sich kein unter allen Umständen passendes Schema dafür geben läßt, wie denn auch eine völlig mangelfreie Lösung nur in seltenen Fällen möglich sein, es vielmehr meistens auf ein Kompromiß auslaufen wird. Gleichwohl wird man allgemein und grundsätzlich etwa folgende Forderungen stellen müssen:

Der Oberkanal einer Schleppzugschleuse bedarf einer Mindestlänge gleich der $1\frac{1}{2}$ -fachen Länge des auf der betreffenden Wasserstraße üblichen Schleppzuges (in Fahrt). Er sollte aus dem einbuchtenden Ufer einer nicht zu scharfen und nicht zu langen Flußkrümmung abzweigen; muß notgedrungen eine schärfere Krümmung gewählt werden, so sollte die Abzweigung jedenfalls nicht an deren Ende liegen. Die Achse des Vorhafens ist ohne Gegenkrümmung tangential oder in gleichsinniger, entsprechend schwächerer Kurve aus dem Flusse herauszuführen. Ist im weiteren Verlaufe nach der Örtlichkeit eine Gegenkrümmung nicht vermeidbar, so sollte diese tunlichst erst etwa 100 m hinter der Trennungsspitze beginnen, damit ein aus- oder einfahrender Schleppkahn den kritischen Übergang aus dem Stauwasser in die Strömung oder umgekehrt, Strömungslosigkeit vorausgesetzt, mit Mitschiffs-Ruderlage machen kann. Der Abzweigungswinkel, der im allgemeinen dem von den beiden Seiten des Trennungsdammes gebildeten Winkel gleichgesetzt werden kann, darf höchstens 20° betragen.

Eine etwa 150 m lange Spundwand am konkaven Ufer gegenüber der Trennungsspitze, annähernd zur Hälfte über letztere in den Kanal hineinreichend, erleichtert der Schifffahrt den Übergang ungemein. Eine Sohlensicherung vor der Spundwand verhindert Auskolkungen, die nicht nur die Standsicherheit gefährden, sondern möglicherweise auch zu Versandungen am konvexen Ufer Anlaß geben würden.

Bei ungünstigem Breitenverhältnis zwischen Fluß und Vorhafen, also bei allen kleinen und mittleren Flüssen, empfiehlt sich, um nicht durch übermäßige Verbreiterung Sandablagerungen über Gebühr zu begünstigen, eine Einschnürung des Vorhafens an der Abzweigung auf die für Begegnungen notwendige Breite. Doppelschiffbarkeit des Vorhafens mit allerdings reichlichen Spielräumen von Schiff zu Schiff bzw. Ufer ist hier ausreichend, auch wenn der Kanal im weiteren Verlauf wie üblich Platz für je einen am Ufer liegenden und für einen aus- oder einfahrenden Zug bietet. Gefahrlose Begegnungen sind innerhalb der Abzweigung im allgemeinen doch nur zwischen ganz kurzen Eilzügen oder zwischen einem Normalzug und einem einzelnen Selbstfahrer möglich. Die Einschnürung des oberen Vorhafens nach der Ausfahrt hin hat auf der Seite des Trenndammes und mit dessen Hilfe zu geschehen. Die bis dahin die Kanalmitte haltende Bergschiffahrt erhält damit einen guten Anhalt für den vor dem Übergang aus dem Stauwasser in die Strömung notwendigen Kurswechsel in Richtung auf das Kanalufer gegenüber dem Trenndamm. Letzterer zeigt mit seiner Spitze also nicht auf die Mitte des hier verbreiterten Flusses, sondern mehr nach dem einbuchtenden Ufer. Daraus ergibt sich eine Art von Trichterform der Einlaufstrecke des Wehrarms, die wiederum den Übergang der Strömung aus dem verbreiterten in den normalen Flußquerschnitt in sehr zweckmäßiger Weise erleichtert und die sonst kaum vermeidlichen Auskolkungen unterhalb der Spitze vermindert; siehe weiter unten das Ergebnis der Modellversuche. Unter Umständen wird es sich empfehlen, den Trenndamm mit senkrechten Wänden einzufassen, um die Spiegelbreite oberhalb noch weiter herabzusetzen und den Einlauftrichter zum Wehrarm noch wirksamer zu gestalten. Die senkrechten Uferbefestigungen auf der gefährlichen Strecke des Oberkanals beugen überdies dem Festkommen der Kähne auf den Uferböschungen vor und sind auch deshalb ein gutes Mittel zur Verhinderung von Havarien.

Auf wenigstens halbe Schleppzuglänge vor den Schleusenhäuptern sollten oberer und unterer Vorhafen möglichst geradlinig verlaufen, um die Ein- und Ausfahrt nicht zu erschweren. Lieber wähle man eine unvermeidliche Krümmung schärfer, aber kürzer, lasse sie jedenfalls in der angegebenen Entfernung von der Schleuse tunlichst in die Gerade übergehen.

Der Einmündungswinkel des Unterkanals darf notfalls bis zu etwa 40° betragen. Liegt das Wehr nicht zu nahe und schließt der Fluß annähernd geradlinig an Schleusenachse und Unterkanal an, so kann letzterer, wenn er nicht als Not- oder Winterhafen gebraucht wird, meist bis auf etwa eine größte Kahnlänge wegfallen. Dieses kurze Stück allerdings sollte im allgemeinen belassen werden, damit der Schleppkahn im Beginn der Einfahrt bzw. am Schluß der Ausfahrt ganz im Stauwasser liegt; es ist um so weniger entbehrlich, je weniger spitz der Einmündungswinkel ist, je stärker sich also vor der Mole ein Querstrom fühlbar macht, wenn dieser auch niemals die Bedeutung haben kann wie vor dem oberen

Vorhafen. Sehr scharfe Flußkrümmungen sind auch an der Einmündung des Unterkanals durchaus unerwünscht.

Um wieder an einem Beispiel zu zeigen, wie auf Grund der vorstehend entwickelten Ansichten in einem ganz bestimmt gegebenen Falle die Linie eines Schleusendurchstiches geführt werden sollte, möge nochmals auf die Staustufe Grütz zurückgekommen werden. In Abb. 14 ist die in diesem Falle bei geringstmöglicher Verschiebung der Abzweigung und Einmündung m. E. bestmögliche, wenn auch keineswegs vollkommene Lösung dargestellt, die man zu leichterem Verständnis mit den tatsächlich bestehenden Verhältnissen nach Abb. 1 vergleichen möge. Die Abzweigung des Oberkanals ist um rd. 200 m flußaufwärts verlegt, der von den Seiten der Trennungsspitze eingeschlossene Winkel von 26° auf 15° ermäßigt. Die Einfahrtbreite des Oberhafens ist bei beiderseits lotrechten Uferbefestigungen auf rd. zwei Drittel der normalen Spiegelbreite von 49 m eingeschnürt, so daß das Breitenverhältnis zwischen Fluß

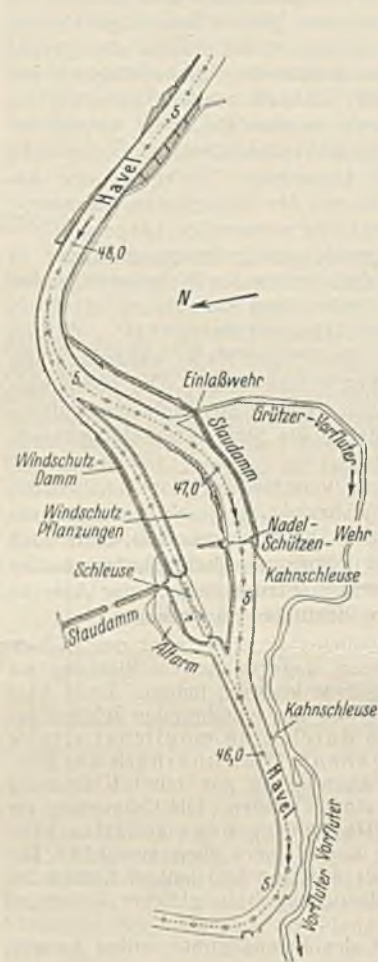


Abb. 14. Staustufe Grütz. Verlängerter Ober- und verkürzter Unterkanal.



Abb. 15. Staustufe Grütz. Entwurf zur Verlängerung des Oberkanals.

und Kanal etwa 2 wird, statt wie heute $1\frac{1}{3}$. Die Kanalachse zweigt aus der freilich immer noch allzu scharfen, aber nicht abänderbaren Flußkrümmung — bei Beseitigung der heute bis zum Schleusenoberhaupt reichenden Gegenkurve ($R=900$ m) — in gleichsinniger, nur wenig schwächerer Krümmung ab, die etwa in Höhe der Mole tangential in die Gerade übergeht. Erst rd. 150 m hinter der Spitze beginnt die nach der Örtlichkeit unvermeidliche Gegenkurve, wird aber in der Länge auf annähernd 200 m eingeschränkt, bei Verkleinerung des Halbmessers auf 500 m, um noch etwa 350 m Geradstrecke vor dem Oberhaupt übrigzubehalten. Die ganze Länge des oberen Vorhafens erhöht sich von 280 m auf rund 700 m. Um das bei der gegebenen örtlichen Lage der Schleuse zu erreichen, wird auf den unteren Vorhafen bis auf eine größte Kahnlänge verzichtet. Der Einmündungswinkel ist zwecks tunlichster Abschwächung der vorhin erwähnten Gegenkrümmung des Oberkanals ohne nennenswerte Verschlechterung der unteren Ein- und Ausfahrt von 28° auf 29° vergrößert. Die untere Trennungsspitze ist um etwa 80 m flußabwärts verlegt und damit, unter Beseitigung der vorhandenen leichten S-Kurve zwecks glatterer Ein- und Ausfahrt, ein tangentialer Anschluß des rechten Leinpfades an das einbuchtende Flußufer erreicht. Die Gesamtlänge der Schleusenanlage zwischen oberer und unterer Trennungsspitze vergrößert sich so um etwa 240 m von 760 m auf rd. 1000 m; die Mehrkosten gegenüber der tatsächlichen Ausführung bleiben noch verhältnismäßig gering.

Heute ist naturgemäß eine Ausführung nach Abb. 14 nicht mehr möglich; die nachträgliche Abstellung der oben geschilderten Mängel wird, wie immer in solchen Fällen, erheblich höhere Mittel bedingen. Die auf S. 133 schon erwähnten Modellversuche der Preussischen Versuchsanstalt für Wasserbau und Schiffbau, auf die zum Schluß noch eingegangen werden möge, hatten zunächst den Zweck, festzustellen, ob unter Beibehaltung der heutigen Abzweigung lediglich durch flußbauliche Regulierungsmaßnahmen in der oberhalb anschließenden Flußstrecke mit Hilfe von Buhnen oder vorgezogenem Deckwerk am rechten Hohlufer die Verhältnisse gebessert werden können. Sie mußten sich sowohl auf die rein flußbauliche Seite der Aufgabe erstrecken im Hinblick auf Geschlebewegung und Strömungsverhältnisse, wie auch vornehmlich auf die schiffahrtstechnische, letzteres aus Gründen der praktischen Durchführbarkeit leider nur bezüglich der Stromwirkung auf ein einzelnes Fahrzeug.

Es zeigte sich, daß durch den Einbau kurzer Buhnen die Sandbankbildung am linken, vorspringenden Ufer eingeschränkt und der hart am rechten Ufer liegende Stromstrich durch diese grobe Uferrauigkeit etwas nach der Strommitte abgedrängt werden kann. Nun müssen aber gerade an solcher Stelle angesichts der unzureichenden Steuerfähigkeit der Schleppzüge, die nicht behoben wird, Buhnen schiffahrtstechnisch als bedenklich bezeichnet werden. Mit vorgezogenem Deckwerk werden die auf ein ein- oder ausfahrendes Schiff wirkenden Querkräfte nur noch vergrößert. Somit bleibt allein die kostspielige Verlegung der Abzweigungsstelle flußaufwärts übrig, die aus der überscharfen Krümmung herausführt und zugleich dem Oberkanal die notwendige Länge gibt.

Den weiteren Modellversuchen wurde infolgedessen etwa der in Abb. 15 dargestellte Entwurf eines Durchstiches für den Wehrraum zugrunde gelegt. Letzterer ist, unter Verbauung der heutigen Abzweigung, rd. 700 m oberhalb davon aus einer rd. 500 m langen, leichten Linkskurve ($R = 1400$ m) der Havel konvexufug abgeleitet. Die damit zum Kanal werdende Flußstrecke zweigt also aus einer schwachen Konkaven ab. Der obere Vorhafen wird rd. 1000 m lang, entsprechend ungefähr zwei üblichen Schleppzuglängen. Damit ist genügend schnelle, die Steuerfähigkeit sichernde Vorbeifahrt am Trenndamm gewährleistet.

Die Versuche behandelten nunmehr verschiedene Möglichkeiten der Grundrißgestaltung vor und an der Kanalabzweigung einschl. verschiedener Formen und Längen des Trenndammes. Die Versuchsanstalt faßte nach der Feststellung, „daß es eine den flußbau- und schiffahrtstechnischen Interessen gleichzeitig am besten gerecht werdende Lösung der Aufgabe nicht gibt“, das Ergebnis in folgenden Richtlinien zusammen:

„1. Es ist anzustreben, einen möglichst großen Anteil der Abflußmenge schlank zum Wehrraum zu führen, dagegen den in Richtung auf die Kanaleinfahrt fließenden Teil möglichst klein zu halten. Dann wird die Ausblegung der Stromfäden im Bereich des einfahrenden Schiffes am geringsten. Das geschieht am besten durch eine möglichst straffe Führung des Flusses durch ausgebaute Ufer oberhalb der Einfahrt. Diese Führung ist bei der Abzweigung aus einer Krümmung sicherer zu erreichen als bei der aus einer Geraden. Die Krümmung vor der Abzweigung soll aber keinesfalls länger oder schärfer sein als für die Erreichung der Führung des Wassers eben ausreicht. Die Abzweigung an das untere Ende einer scharfen und langen Krümmung zu schieben, ist schiffahrt- und flußbautechnisch in gleicher Weise ungünstig.“

2. Die Querströmungen am Kopf des Trenndammes sollen so weit als möglich herabgesetzt werden. Dem dient:

- a) Die Vermeidung eines plötzlichen Spiegelabfalles; die notwendige Beschleunigung des vor der Abzweigung verzögerten Wassers soll durch Verlängerung der Beschleunigungsstrecke in einer trichterförmigen Grundrißgestaltung des Einlaufes in den Wehrraum erreicht werden.
- b) die Kleinhaltung der Strahleinschnürung (Seitenkontraktion) am Trenndamm durch einen möglichst großen Eintrittsquerschnitt des Wehrraumes,
- c) eine möglichst gleichmäßige Verteilung der Abflußmenge über den Eintrittsquerschnitt durch Verhinderung von Auskolkungen am Trenndammbauwerk.*

Die Versuchsanstalt empfiehlt zwecks Erreichung einer flußbautechnisch günstigen Lösung die einen längeren Einlaufrichter des Wehrraumes und zugleich geringste Breite der Kanaleinfahrt ermöglichende Ausführung des Trenndammes mit lotrechten Wänden, selbstverständlich mit einer Sohlensicherung zur Verhütung schädlicher Auskolkungen im Sinne eines dreieckigen Profils hinter der Trennungsspitze. Trotz Trichterform im Einlauf zum Wehrraum kann so die unvermeidliche Verbreiterung auf ein geringstes Maß beschränkt werden, zumal wenn zugleich die Breite der Kanaleinfahrt nicht größer als unbedingt notwendig bemessen wird, vgl. oben.

Die Versuche sind alsdann noch ausgedehnt worden auf die Frage, welche Wirkung mit der Ableitung eines kleinen Teiles — 10% — der Abflußmenge durch den Schleusenkanal und ihre Wiedereinleitung durch ein kleines Wehr an der heutigen Abzweigungsstelle des Schleusenkanals in den Wehrraum erzielt werden könnte. Den Anlaß dazu hatten Versuche der Anstalt für die Ausbildung der Einmündung des Abstiegkanals vom

Mittellandkanal in die Elbe bei Rothensee und für die Verbesserung der Einfahrt in den oberen Schleusenkanal bei Dörverden an der Weser gegeben, die „übereinstimmend ergaben, daß die Querströmungen in der Kanaleinfahrt in ihrer Wirkung stark dadurch beeinflußt werden können, daß das in die Kanalmündung hineingedrängte Wasser teilweise durch Öffnungen im Trenndamm dem Flusse wieder zugeführt wird. Die Strömung in der Kanaleinfahrt in Richtung auf die Öffnungen verläuft dann in einem spitzen Winkel zur Fahrtrichtung. Infolgedessen ist die senkrecht zur Fahrtrichtung stehende Komponente der Strömungskraft und die von ihr bedingte Kursablenkung der Schiffe viel kleiner. Auch flußbautechnisch hat die bei beiden Bauausführungen vorgeschlagene Ausbildung des Trenndammes günstige Versuchsergebnisse gezeigt, die sich inzwischen in der Natur voll bestätigt haben.“

Es konnte trotz der gegen jede Stromspaltung zu erhebenden Bedenken angenommen werden, daß die im Falle Grütz geplante Ableitung durch nicht im Trenndamm, sondern etwas weiter unterhalb an der Stelle der heutigen Abzweigung gelegene, in ihrer Wirkungsweise zudem regelbare Öffnungen ähnliche Folgen haben werde. Es hat sich hier jedoch gezeigt, daß „die Wirkung der Ableitung auch eines kleinen Teiles der Gesamtwasserführung in den Schleusenkanal in flußbaulicher Hinsicht, wie jede Stromspaltung, als nicht günstig anzusehen ist“. Ausläufer der Sandablagerung dringen je nach Anordnung und Form der Trennungsspitze mehr oder weniger in den Kanal hinein. Wenn sich auch die Strömung oberhalb der Mole mehr ausbreitet, so ist doch der Eintrittsquerschnitt des Kanals nur seitlich der Mole durchströmt, während im übrigen Teil eine langsam drehende Walze mit lotrechter Achse liegt, und die Strömung auch jetzt noch geschlossen zum Wehrraum hinüberght, ohne daß ihre Geschwindigkeit nach rechts hin merklich abnimmt. Bei gewissen Änderungen nach Lage und Ausbildung des Trenndammes wird sie infolge vermehrter Ablagerungen nach rechts hin sogar stärker und mithin unangenehmer für die Schifffahrt.

Die Versuchsanstalt faßt schließlich ihre Beobachtungen wie folgt zusammen:

„Je weiter das Trenndammbauwerk stromab verschoben wird, desto länger und breiter wird die Abzweigungsstrecke, destomehr verzögert sich die Strömung, und desto gestreckter werden — unveränderte Sohlengestaltung vorausgesetzt — die Strombahnen auf der rechten Seite im oberen Teil der erweiterten Flußstrecke. Andererseits wird die Krümmung der Strombahnen unmittelbar vor und in der Einfahrt zum Schleusenkanal stärker, weil die ausgebreitete Strömung auf den Einlaufquerschnitt des Wehrdurchstiches wieder zusammengezogen werden muß. Die zum Trenndamm schräge Richtung der Strombahnen bewirkt eine Ablösung vom Trenndamm mit Walzenbildung (Strahlkontraktion), durch die der wirksame Durchflußquerschnitt unterhalb der Trenndammspitze noch weiter verkleinert wird. Diese Verkleinerung erfordert eine stärkere Beschleunigung der Fließgeschwindigkeit, staut also nach oben hin.“

Die Veränderung der Strömung hat Änderungen in der Bettform zur Folge, die wiederum auf die Strömung zurückwirken: die stärkere Sandablagerung bei stärkerer Verzögerung der Fließgeschwindigkeit streckt die Strombahnen auf der rechten Flußseite und verlegt das Schwergewicht der Strömung noch mehr nach rechts und verstärkt dadurch die Querströmung vor der Einfahrt mit der Ablösung an der Trenndammspitze. Schließlich wird ein Gleichgewichtszustand erreicht.

Die Ableitung von Wasser in den Schleusenkanal kann, da sie zwangsläufig nur einseitig dicht am Trenndamm zu einer gerichteten Strömung führt, hieran nichts ändern; sie führt unbedingt zu einer größeren Sandablagerung im Flusse mit den ungünstigen Nebenerscheinungen.

Verlegt man im Gegensatz zu dieser Anordnung die Spitze des Trenndammes möglichst weit stromauf, so ist der Geschwindigkeitsabfall in der Erweiterungsstrecke kleiner und die Strombahnen der rechten Flußseite sind weniger gestreckt. Der Kahn treibt deshalb stärker querab, dagegen ist die Querströmung vor dem Trenndamm und auch die erforderliche Beschleunigung des fließenden Wassers kleiner, und damit werden die auf eine Drehung des Kahnes unmittelbar vor und in der Einfahrt wirkenden Kräfte auch kleiner. Die geringeren Sandablagerungen verschlechtern die Strömungsverhältnisse weniger als bei mehr stromabwärts liegender Trenndammspitze. Wird die Sandablagerung aber durch eine Stromteilung verstärkt, so tritt der ungünstige Einfluß der größeren Sandablagerung um so schärfer hervor.

Die mit der Streckung der Strombahnen verbundenen Vorteile der weiter stromab angeordneten Trenndammspitze — geringere Querbewegung des Schiffes in der Erweiterung der Flußstrecke — kann mit den Vorteilen der kleineren Querströmungen bei Anordnung des Trenndammes so weit als möglich stromauf durch trichterförmige Abzweigung des Wehrdurchstiches (Trenndammformen 2 und 2a)³⁾ verbunden werden. Von diesen verdient die Form 2a mit lotrechten Wänden den Vorzug, weil sie unter Einhaltung einer bestimmten Breite der Einfahrt in den Schleusenkanal einen längeren Einlaufrichter des Wehrraumes ermöglicht.“

Die mangelnde Übereinstimmung zwischen den Grützer Modellversuchen bezüglich Einleitung von Wasser in den Schleusenkanal mit denen von Rothensee und Dörverden darf auch nach Ansicht der Versuchs-

³⁾ Beide Formen unterscheiden sich lediglich in den Böschungen (abgeböschd oder lotrecht).

anstalt nicht oder wenigstens nicht nur darauf zurückgeführt werden, daß bei Grütz dem Wehrraum auf eine längere Strecke Wasser entzogen wird und somit in etwas die Gefällverhältnisse beeinflußt werden, zumal die Strömungsverteilung in der Kanaleinfahrt selbst in den drei Fällen ziemlich übereinstimmt.

Die Versuchsanstalt führt die wechselnden Ergebnisse in erster Linie auf den Verlauf des Flusses oberhalb der Kanalabzweigung, auf die sehr lange, wenn auch flache Krümmung der Elbe bei Rothensee ($l = \text{rd. } 900 \text{ m}$, $R = 3000 \text{ bis } 4000 \text{ m}$) und die noch längere und schärfere der Weser bei Dorverden ($l = \text{rd. } 1100 \text{ m}$, $R = 450 \text{ bis } 500 \text{ m}$) zurück und darauf, daß „in diesen beiden Fällen die durch die Krümmung verursachte, innere Bewegung des Wassers, die an der Flußsohle zum ausspringenden Ufer hingehichtet ist, und der das Geschiebe folgt, an den Abzweigungsstellen schon voll ausgebildet ist und das Geschiebe von der Kanaleinfahrt fernhält“. Deshalb wachse „die Geschiebebank am ausspringenden Ufer bei den Elbe- und Weserversuchen nicht soweit an wie bei den Havelversuchen, wenn ein Teil des Wassers in die Kanaleinfahrt eingeleitet wird“, und damit entfielen „auch mehr oder weniger die Wirkungen der Bankverbreiterung auf die Strömung“. Ich bin geneigt, als Hauptgrund der Unterschiede der Versuchsergebnisse die von der Versuchsanstalt an zweiter Stelle angeführte, „besondere Bedeutung der Breite des abzweigenden Kanals im Verhältnis zur Breite des Stromes selbst“ anzusehen. Die

große Strombreite bedingt, „daß bei der Elbe und Weser ein Einstrom in die Kanalmündung keine so weitgehende Breitenschwankung und Stromteilung wie bei der Havel und damit keinen so erheblichen Eingriff in die an sich günstigere Geschiebebewegung bedeutet“. Es ist m. E. nicht ausgeschlossen, und die nach Abfassung dieses Aufsatzes fortgeführten Versuche haben das inzwischen bestätigt, daß bei einer Verringerung der in den Schleusenkanal abgeleiteten Abflußmenge von 10 auf vielleicht 5% und bei Verkleinerung der Vorhafenbreite an der Abzweigung im Falle Grütz auch diese Methode flußbaulich und schiffahrtstechnisch von Vorteil wäre, besonders wenn die Flußkrümmung vor der Kanalabzweigung ein wenig schärfer gestaltet werden könnte.

Die Berechtigung meiner eingangs gestellten Forderung, daß der Grundrißgestaltung von Schleusenanlagen in Flüssen sehr viel Sorgfalt gewidmet werden muß, wenn die Bedürfnisse der Schifffahrt nicht zu kurz kommen sollen, glaube ich in den vorstehenden Betrachtungen nachgewiesen zu haben. Diese dürften weiter gezeigt haben, daß zwar gewisse, grundsätzliche Punkte nicht ungestraft außer Acht gelassen werden dürfen, daß es aber für alle Fälle passende Lösungen nicht gibt, vielmehr die Eigenart des betreffenden Flusses und der auf ihm bestehenden Schifffahrt ausschlaggebend bleiben muß. In vielen Fällen wird die Inanspruchnahme der Preußischen Versuchsanstalt für Wasserbau und Schiffbau vor Ausführung wichtiger Planungen dieser Art am Platze sein und sich bezahlt machen.

Vermischtes.

Geheimerat P. Wittig 80 Jahre alt. Am 7. März vollendete Geheimer Baurat Dr.-Ing. chr. Paul Wittig in vollkommener geistiger und körperlicher Frische das 80. Lebensjahr. Nach Ablegung der Staatsprüfung für Hochbau und Ingenieurwesen war er von 1887 bis 1889 beim Magistrat Berlin und darauf bis 1897 als Mitglied der Reichstagsbauverwaltung beim Neubau des Reichstages beschäftigt. Am 1. April 1897 berief Siemens & Halske ihn als Direktor an die Spitze der Gesellschaft für elektrische Hoch- und Untergrundbahnen in Berlin. 1913 wurde er Generaldirektor der Gesellschaft, in demselben Jahre Geheimer Baurat. 1922 verlieh ihm die Technische Hochschule Berlin die Würde eines Doktor-Ingenieurs ehrenhalber. Bei der Übernahme der Hochbahngesellschaft durch die Stadt Berlin (1923) schied Geheimerat Wittig aus seinem Amt. Fachliterarisch ist er vielfach tätig gewesen, insbesondere war er viele Jahre lang ein bewährter Mitarbeiter des Zentralblattes der Bauverwaltung (Ingenieurteil), und auch heute ist er noch nicht müßig.

Prof. Dr.-Ing. chr. H. Kayser 60 Jahre alt. Am 31. März vollendet er o. Professor für Ingenieurwissenschaften an der Technischen Hochschule Darmstadt Dr.-Ing. chr. Heinrich Kayser sein 60. Lebensjahr. Gerade vor 25 Jahren wurde er als Nachfolger von Geh. Baurat Prof. Landsberg, dessen Assistent er von 1895 bis 1896 gewesen war, an diese Hochschule berufen.

1901 legte Kayser die Regierungsbaumeister-Prüfung für den Wasserbau ab und ging dann als Stadtbaumeister nach Posen, wurde aber bald als Stadtbauinspektor nach Charlottenburg berufen, wo er alle Gebiete des städtischen Tiefbaues, des Straßen- und Brückenbaues und des Eisenbetonbaues in mehrjähriger praktischer Tätigkeit kennenlernte.

Schon mit 34 Jahren erhielt er einen Ruf an die Eidgenössische Technische Hochschule Zürich als Professor für Wasserbau und städtischen Tiefbau, nahm aber am 1. April 1908 seine Professur an der Technischen Hochschule Darmstadt an, die ihm zur Lebensstellung wurde.

Die wissenschaftlichen Arbeiten Kayzers erstrecken sich auf den Städtischen Tiefbau, die Statik, den Eisenbau und den Eisenbetonbau. Insbesondere hat er behandelt: Fragen der städtischen Kanalisation, der Theorie der Druckstäbe (Knickproblem), Belastungsfragen an Brücken, Konstruktion und Berechnung eiserner Brückenpfeiler und viele andere Einzelfragen. Bei den Wettbewerben der Brücken in Köln, Pforzheim, Mannheim u. a. m. war er Preisrichter und Gutachter.

Seit 1920 wandte er sich in verstärktem Maße dem Versuchswesen zu, 1925 gründete er ein Ingenieurlaboratorium, dessen Kosten durch private Stiftungen und staatliche Mittel gewonnen wurden. Auch auf versuchstechnischem Gebiete wurde sein Name bald bekannt, und 1931 ehrte die Technische Hochschule Hannover ihn als Forscher durch die Verleihung der Würde eines Doktor-Ingenieurs ehrenhalber.

Die Fundamente des neuen 40-t-Bekohlungskrans im Hafen von Glasgow bestehen nach Dock Harbour 1932, Nr. 142, aus Eisenbeton. Der Bekohlungs Kran läuft mit vier Rädern auf einem Doppelschienenstrang. Jedes Rad überträgt eine Last von 152 t. Als Fahrbahn dient ein durchgehender Eisenbetonträger, der auf vier Gruppen von Eisenbetonpfählen ruht. Die einzelnen Gruppen stehen in Abständen von 5,49 m, und jede Gruppe besteht aus vier Pfählen, die 1,1 m Abstand voneinander haben. Aus der nebenstehenden Abbildung ist die Bauweise ersichtlich. In dem durchgehenden Träger ist gleichzeitig ein Kabelkanal angeordnet. Die Fahrschienen für den Kran sind auf Stahlquerbalken von $150 \times 125 \text{ mm}$ befestigt, die in den Eisenbetonträger einbetoniert sind. Schmid.

Ausbildung der Eisenbetonplatten für das Rollfeld des Flughafens Breslau. Der weitere Ausbau des Breslauer Flughafens erforderte vor dem Flugbahnhof auch eine Vergrößerung des Rollfeldes auf etwa 5000 m^2 . Obwohl Granitkleinpflaster für Breslau frachtgünstig ist, zog die Bauleitung eine Ausführung mit Eisenbetonplatten vor, da diese nicht den teuren Unterbau auf angeschüttetem Boden erfordern wie Kleinpflaster. Auf Grund der ausgeführten Beispiele gleicher Art in Berlin, Swinemünde usw. wurden Eisenbetonplatten von $3,0/3,0 \text{ m}$ Größe und 15 cm Dicke vorgesehen. Die Platten lagern auf einer 15 cm hohen Sandschicht auf, zum Teil auf abgeschachtetem, zum Teil auf aufgefülltem Boden.



Abb. 1.

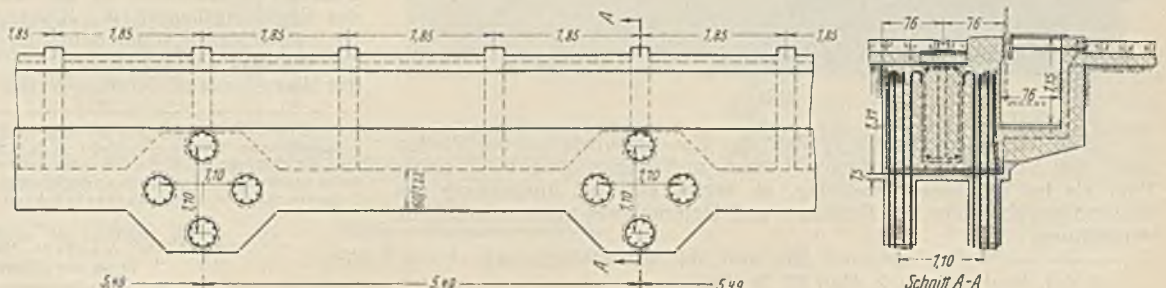
Die Bewehrung wurde bemessen unter Annahme eines Raddruckes von 3 t auf elastischer Unterlage mit einer Bodenziffer $C = 5000 \text{ t/m}^2$. Das größte Moment in Plattenmitte ergab sich mit $M = 0,81 \text{ tm}$ in beiden Richtungen. Das absolut größte Moment entsteht bei frei aufgelagerter Platte am Eck. Da aber die Platte im Verbands wirkt, also mit Randreibung, so wurde das Feldmoment auf $\frac{2}{3}$ obigen Wertes vermindert und dementsprechend das Eckmoment bemessen.

Eine besondere Rolle spielte die Plattenbewehrung. Es sind nicht nur die Biegemomente, sondern auch Schwind- und Wärmespannungen in Betracht zu ziehen, da die Platten der unmittelbaren Sonnenbestrahlung und zugleich dem Einfluß der Bodenwärme bzw. Kälte ausgesetzt sind. Eine obere Bewehrung war daher unbedingt erforderlich.

Abb. 1 zeigt die Risse der vor einem Jahre am gleichen Orte ausgeführten, gleichdicken Platten. Während die Risse a, b, c in das Plattenfleisch führen, sind die übrigen Erscheinungen nur Haarrisse des Putzes. Die Risse a, b, c scheinen durch das Nachgeben der Bettung an den Plattenrändern entstanden zu sein, während die Platte III typische Temperatur- bzw. Schwindrisse aufweist.

Eine untere und obere Rundisenbewehrung in beiden Richtungen hätte nach Abb. 2 links 79 kg je Platte erfordert, wobei ein oberes Netz von R.-E. $\phi = 8 \text{ mm}$ im Abstände von 15 cm angenommen wurde.

Ein viel höherer Sicherheitsgrad und zugleich wirtschaftlichere Aus-



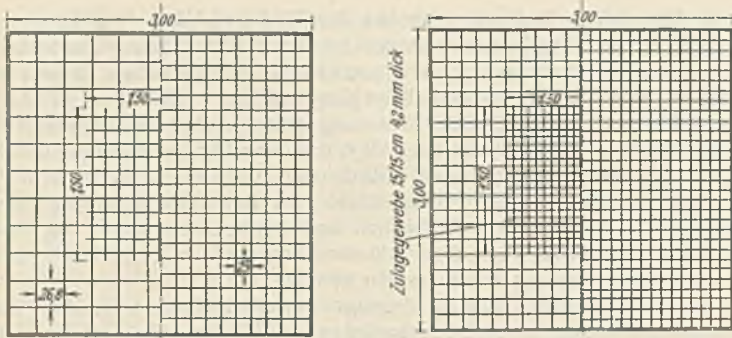


Abb. 2.

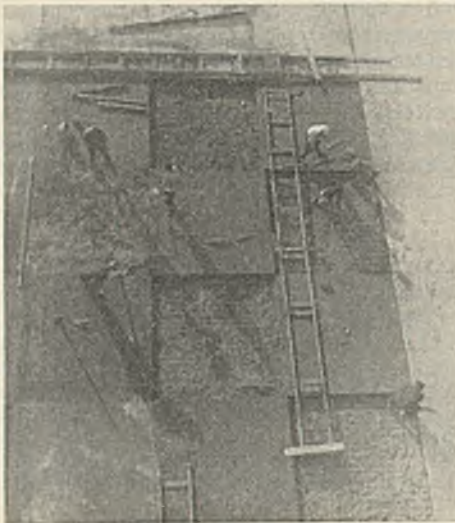


Abb. 3.

bildung wurde mit dem punktgeschweißten Baustahlgewebe von der Baustahlgewebe G. m. b. H., Düsseldorf, erzielt¹⁾.

Bei einer unteren Bewehrung mit einem Netz 150/150/4,2 mm bei 150 mm Maschenweite und 4,2 mm Drahtdicke und einem ebenso starken Zulagegewebe in Plattenmitte (Abb. 2 rechts), und einem oberen Netz von 100/100/3,4 mm wurde allen statischen und konstruktiven Anforderungen genügt. Da die Würfelproben des verwendeten Plattenbetons, d. i. 1 T. Grobhartmannsdorfer Zement + 5 T. Oderkies, eine Würfel Festigkeit von 175 kg/cm² ergaben, so konnte nach der amtlichen Zulassung das Baustahl-

gewebe mit $\sigma_c = 2400 \text{ kg/cm}^2$ beansprucht werden. Es stellten sich also die Kosten wie folgt:

Mit Rundeseisen:	
Material	79 kg zu 0,18 RM frei Bau 14,20 RM je Platte
Biegen und Verlegen:	79 „ „ 0,08 „ „ „ 6,30 „ „
	20,50 RM.

Mit Stahlgewebe:	
Materialkosten	
Unterseite	1. Netz 9 m ² + 15 cm Überlappung $\times 3,0 = 9,45 \text{ m}^2$
Zulagenetze für Plattenmitte	2,25 „ + 10 „ „ $\times 3,0 = 2,55 \text{ „}$
Oberseite	ebenfalls 9,00 „
	Summe 21,00 m ²
Materialpreis frei Bau	0,90 RM/m ² $\times 21,00 = 18,90 \text{ RM}$
Verlegen und Schneiden	0,06 „ $\times 21,00 = 1,26 \text{ „}$
	20,16 RM

je Platte, also 0,34 RM Ersparnis.

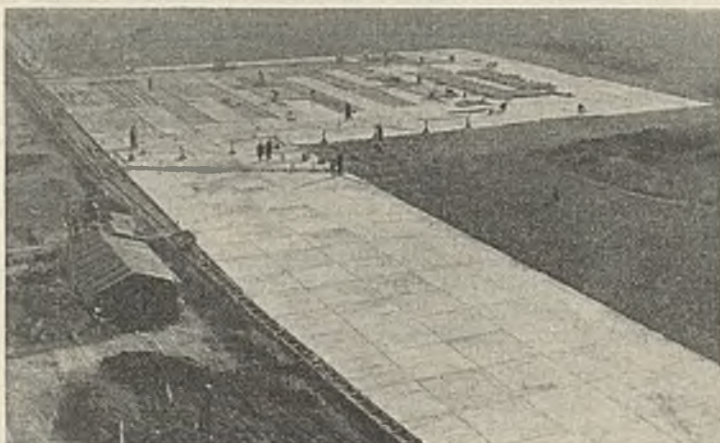


Abb. 4.

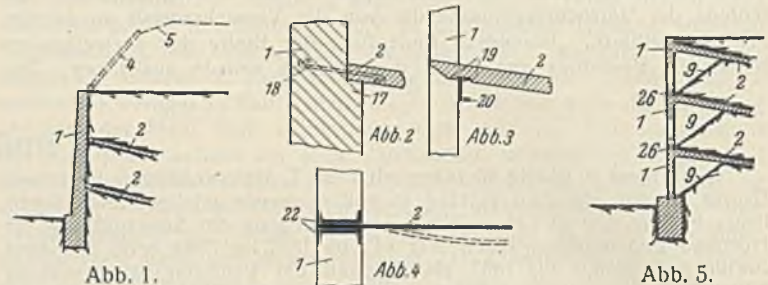
Wenn man berücksichtigt, daß die Rissesicherheit solcher Platten nach den Versuchen mindestens 1,4fach und damit etwa 15% höher liegt als bei Rundeseisenbewehrung, so ergibt sich bei Anwendung des Baustahlgewebes eine für Bauherrn und Unternehmer zufriedenstellende Ausführung.

¹⁾ Vgl. Bautechn. 1932, Heft 42, S. 574.

Die Platten wurden in Schachbrettform übergreifend betoniert, um die Fugenausbildung durch Pappstreifen leicht herstellen zu können. Schwierigkeiten bei der Ausführung ergaben sich nicht. Das Drahtgeflecht wird in 50 m langen Rollen angeliefert. Durch das Ausbreiten der Rolle verliert das Gewebe jede Neigung, sich wieder einzuzrollen. Abb. 3 zeigt den Arbeitsvorgang, Abb. 4 das gesamte ausgeführte Rollfeld. Dr.-Ing. Ernst Wiesner.

Patentschau.

Stützwand für Erd- und sonstigen Hinterfüllungsstoff. (Kl. 19c, Nr. 561 822 vom 24. 5. 1930 von Alfons Schroeter in Berlin.) Um zu erreichen, daß die Wand vom abstützenden Unterfüllungsstoff größtenteils unbelastet bleibt und um die Übertragung von Biegemomenten in die Wand auszuschalten, werden mittelbar oder unmittelbar an der Stützwand rückwärts gerichtete Halteplatten gelenkig oder elastisch drehbar angeordnet. An der Stützwand 1 werden fertige Einzelbohlen 2 mit Niet- und Federeingriff so befestigt, daß sie den Bewegungen der Hinterfüllung folgen können. Oben an der Stützwand ist eine Platte 4 angeschlossen, die gleichzeitig zur Befestigung der Böschung 5 dient (Abb. 1).



Zum Anschluß der Halteplatte 2 an die Stützwand 1 kann letztere mit einem Absatz 17 versehen und durch ein Rundeseisen 18 gegen Abgleiten gesichert sein (Abb. 2). Auch kann die Halteplatte mit einem oder zwei Absätzen 19 über die Oberfläche eines Riegels 20 greifen (Abb. 3) oder in einen Riegel 22 eingespannt sein, der zwischen den Stützen drehbar angeordnet ist (Abb. 4). Gemäß Abb. 5 ist die mit der Halteplatte 2 verbundene Stützwand 1 aus mit Aussparungen versehenen Platten zusammengesetzt, und die Wandteile und die Böschungsbeläge 9 sitzen gelenkig auf dem darunter liegenden Kopf 26 der Halteplatten.

Personalnachrichten.

Deutsches Reich. Reichsbahn-Gesellschaft. Versetzt: die Direktoren bei der Reichsbahn Metzger, Abteilungsleiter der RBD Frankfurt (Main), zur RBD Köln unter Übertragung der Geschäfte des Vizepräsidenten und Leiters der Abteilung III und Koester, Abteilungsleiter der RBD Halle (Saale), als Abteilungsleiter zur RBD Frankfurt (Main); — die Reichsbahnoberräte Rump, Dezernent der RBD Stettin, als Abteilungsleiter zur RBD Halle (Saale), Brieskorn, Vorstand des Betriebsamts Köln, als Dezernent zur RBD Stettin und Wilhelm Schmidt, Dezernent der RBD Augsburg, als Dezernent zur RBD München; — die Reichsbahnräte Engels, Vorstand des Betriebsamts M.-Gladbach, als Vorstand zum Betriebsamt Köln-Deutz 1, Fölsing, Vorstand des Betriebsamts Eisenach, als Vorstand zum Betriebsamt M.-Gladbach und Beer, bisher bei der Oberbetriebsleitung West in Essen, als Vorstand zum Betriebsamt Eisenach; — die Reichsbahnbaumeister Stöber, bisher beim Betriebsamt Gießen 1, zur RBD Mainz und Dörr, bisher beim Neubauamt Ludwigsburg, zur RBD Stuttgart.

Bestellt: die Reichsbahnoberräte Dr.-Ing. Nierhoff, Vorstand des Betriebsamts Köln-Deutz 1, zum Vorstand des Betriebsamts Köln, Will, Vorstand des Betriebsamts München 1, zum Dezernenten bei der RBD München und Frommknecht, Dezernent der RBD München, zum Vorstand des Betriebsamts München 1.

In den dauernden Ruhestand getreten: die Reichsbahnoberräte Pistor, Dezernent der RBD Hannover, und Scheel, Vorstand des Betriebsamts Stargard (Pom.) 2, sowie der Reichsbahnrat Lindenberg, Vorstand des Betriebsamts Lennep.

Gestorben: Reichsbahnoberrat Wild, Dezernent der RBD München.

Preußen. Versetzt: der Regierungs- und Baurat (W.) Dr.-Ing. Niebuhr unter Ernennung zum Oberregierungs- und -baurat von der Wasserstraßendirektion in Hannover an die Wasserbaudirektion in Königsberg i. Pr., der Regierungsbaurat (W.) Koerbel (beurlaubt zum Reichskanalamt in Kiel) als Regierungs- und Baurat an die Wasserbaudirektion in Münster i. W., der Regierungsbaurat (W.) Straat vom Wasserbauamt in Bingerbrück an das Wasserbauamt Dulsburg-Rhein.

INHALT: Schäden an massiven Bauwerken. — Über Vorhafen von Schleppzugschleusen in kanallisierten Flüssen. (Schluß.) — Vermischtes: Geheimrat P. Wittig 80 Jahre alt. — Prof. Dr.-Ing. ehr. H. Kayser 60 Jahre alt. — Fundamente des neuen 40-t-Bekohlungskrans im Hafen von Glasgow. — Ausbildung der Eisenbetonplatten für das Rollfeld des Flughafens Breslau. — Patentschau. — Personalnachrichten.