

# DIE BAUTECHNIK

19. Jahrgang

BERLIN, 26. September 1941

Heft 42

## Über Schäden an überschütteten, gewölbten Bauwerken, ihre Ursachen und ihre Verhütung.

Alle Rechte vorbehalten.

Von Dr.-Ing. W. Passer, Berlin.

Im folgenden wird von Schäden berichtet, die bei hohen, überschütteten, gewölbten, kleineren Bauwerken (Durchlässen und Unterführungen) aufgetreten sind.

Es ist eine bekannte Erscheinung, daß bei Durchlässen mit hoher Erdüberschüttung an den Bauwerksenden mitunter Beschädigungen vorkommen, indem sich die Flügelmauern vom Tragwerk lösen, wenn sie als sogenannte Parallelflügel in fester Verbindung mit dem Bauwerk stehen. In besonderem Maße gilt dies für gewölbte Bauwerke, bei denen die Flügel durch die über dem Gewölbescheitel aufgebauten Stirnmauern miteinander im Zusammenhang stehen und fest mit dem Tragwerk verbunden sind.

Durch Ausbildung von schrägen Flügelmauern oder kräftigen Vorlagen beim Übergang zum Gewölbe hat man diesen Gefahren, wie die

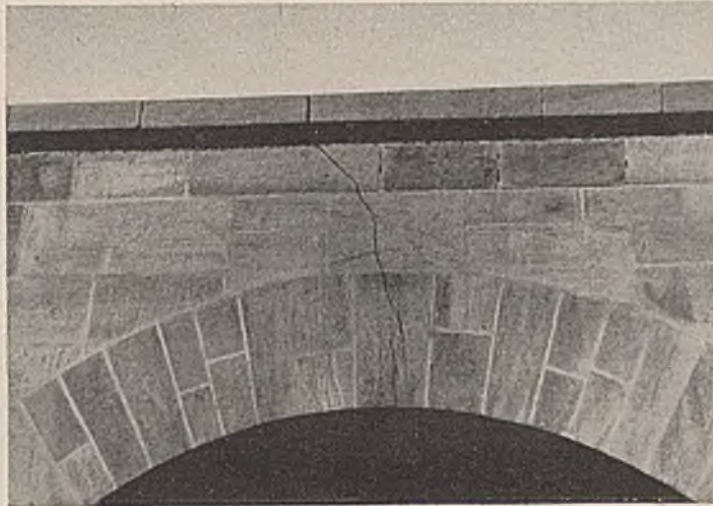


Abb. 1. Risse im Scheitel eines gewölbten Bachdurchlasses.

Zahl der Bauwerke, die Schäden gelitten haben, im Vergleich zu der bedeutenden Anzahl ausgeführter gewölbter Durchlässe und Unterführungen verschwindend gering ist, so ist es trotzdem lohnend und wichtig, die Erfahrungen zu sammeln, auszuwerten und festzuhalten.

Im ersten Teil der Abhandlung sollen zunächst einige Beispiele zeigen, welcher Art die beobachteten Mängel waren und welche Abhilfemaßnahmen bei der Wiederherstellung getroffen wurden. Im zweiten Teil des Berichtes wird über die vermutlichen Ursachen gesprochen und anschließend werden einige grundsätzliche Folgerungen gezogen, wie man ähnliche Mißerfolge für späterhin vermeiden kann.

### I. Beispiele beschädigter Durchlässe.

1. Abb. 1 zeigt Ribbildungen im Scheitel eines gewölbten Bachdurchlasses. Bauart und Abmessungen des Bauwerks sind in Abb. 2 wiedergegeben. Das Gewölbe hat Halbkreisform und ist in Eisenbeton ausgeführt. An den Enden ist auf 1,5 m Länge ein Natursteinbogen vorgesetzt, der vom Eisenbetongewölbe durch eine bis zu den Kämpfern durchgehende Fuge getrennt ist.

Bald nach dem Aufbringen der etwa 3,5 m hohen Überschüttung trat an der schwächsten Stelle der mit den Flügeln eine zusammenhängende Scheibe bildenden Stirnwand im Gewölbescheitel ein Rib auf (Abb. 1). Gleichzeitig öffnete sich die Fuge zwischen Eisenbeton- und Steingewölbe in merklichem Maße. Messungen konnten nur geringe Setzungen des auf Pfählen im Sand gegründeten Bauwerks nachweisen.

Es war augenfällig, daß eine ungleichmäßige Bewegung der Flügel und der Stirnmauer Ursache der Beschädigung sein mußte. Der Schaden war nur an dem einen Ende mit der höheren Überschüttung aufgetreten. Zur Wiederherstellung wurden (vorsorglich an beiden Gewölbeenden) die Flügelmauern durch einen kräftigen Steinsatz (Trockenmauer) verstärkt (Abb. 3). Die beschädigten Gewölbe- und Aufmauerungssteine wurden ausgewechselt. Die Maßnahmen haben sich bewährt. Seit mehreren Jahren sind bisher Schäden nicht mehr aufgetreten.

2. Bei der in Abb. 4 bis 6 dargestellten Straßenunterführung, die in 7% Gefälle liegt und eine Überschüttung von 5 m trägt, lösten sich an dem unteren Gewölbeaus-

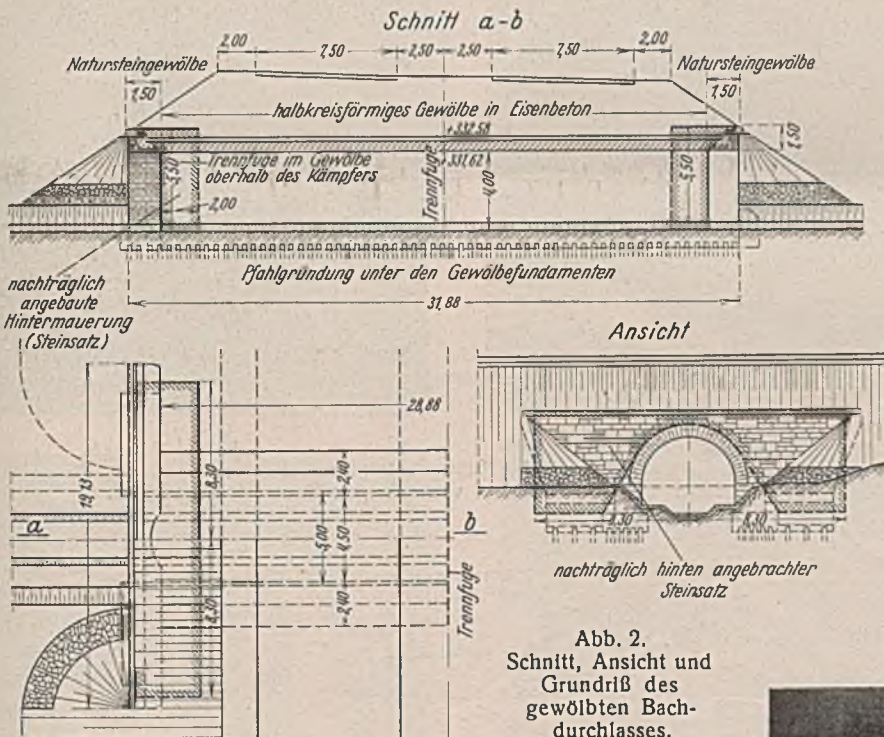


Abb. 2. Schnitt, Ansicht und Grundriß des gewölbten Bachdurchlasses.

vielen alten Bauwerke beweisen, zu begegnen verstanden. Heute finden wir solche Ausführungen seltener, doch sind es vor allem schönheitliche Gründe, die eine weitgehende Bevorzugung der gleichgerichtet zur Dammachse ausgeführten Flügelmauern wünschenswert erscheinen lassen. Die Stirnwände sollen dabei aus den gleichen Gründen möglichst ebenflächig mit dem Gewölbeabschluß verlaufen und keine Absätze oder Vorsprünge zeigen. Notwendige Trennfugen zwischen Flügeln und Widerlagermauern müssen dann im Steinverband verzahnt untergebracht werden, was nicht nur vom baulichen Standpunkt ungünstig ist, sondern auch die Ausführung erschwert.

Diesen Fragen muß man besonderes Augenmerk zuwenden und sie sich genau überlegen, wenn man die Flügel fest mit dem Bauwerk verbindet, um die unbequeme Fugenausbildung zu vermeiden. Besonders lehren das die, wenn auch vereinzelt, so doch immerhin vorgekommenen Schäden.

Der Bau der Reichsautobahnen brachte auch auf diesem Teilgebiet des Brückenbaues in reichem Maße Gelegenheit, Erfahrungen zu sammeln und aus Fehlern für die Zukunft Nutzen zu schöpfen. Wenn auch die



Abb. 3. Das durch einen Steinsatz verstärkte Gewölbeende vor der Wiedereinschüttung.

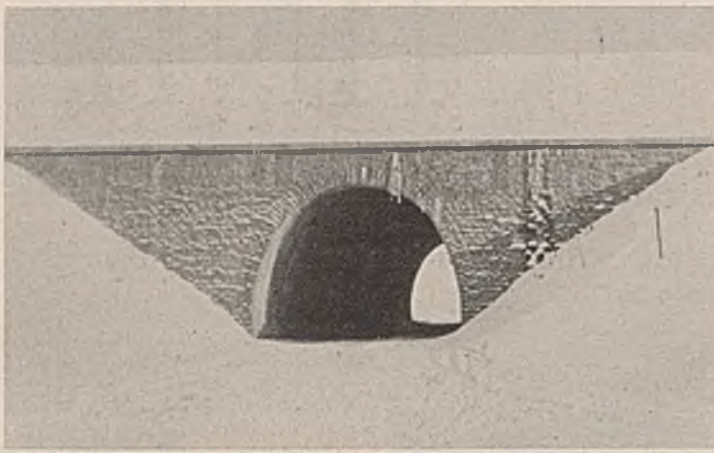


Abb. 4. Straßenunterführung. Stützenliniengewölbe in Stampfbeton mit Natursteinverkleidung.

gang beide Flügel ab. Das Bauwerk ist als Stützenliniengewölbe in Stampfbeton mit vorgesetzter Natursteinverkleidung ausgeführt. Abb. 4 zeigt das Bauwerk im Lichtbild, Abb. 5 die Ansicht mit dem eingetragenen Rißverlauf sowie den dazugehörigen Einzelheiten. Zwischen den Flügeln und dem Gewölbe waren keine Fugen vorgesehen.

Den Setzungsbeobachtungen zufolge haben sich die Flügel stärker gesenkt als das Gewölbe selbst. Gegenüber dem Scheitel betragen die Setzungsunterschiede an den Flügelenden 4 und 6 cm.

In der Mitte des etwa 40 m langen Durchlasses war eine Trennfuge ausgebildet. An dieser Fuge wurden nach den Kämpfern zu eine Verbreiterung des Fugenspaltes und am Scheitel eine Verengung und Zusammenpressung beobachtet. Es mußten hier nach in Bauwerksmitte größere Setzungen aufgetreten sein als an den Enden.

Zur Wiederinstandsetzung wurde der beschädigte Teil des Gewölbeausganges abgetragen und durch

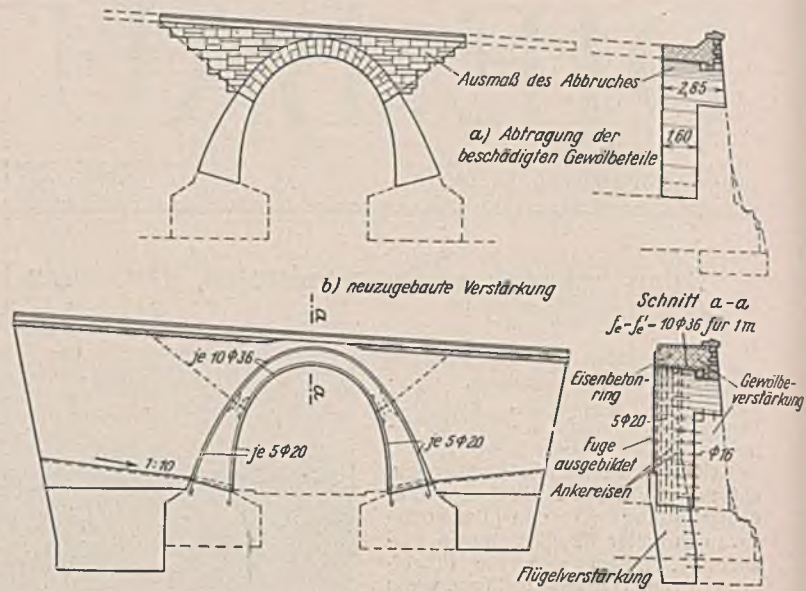


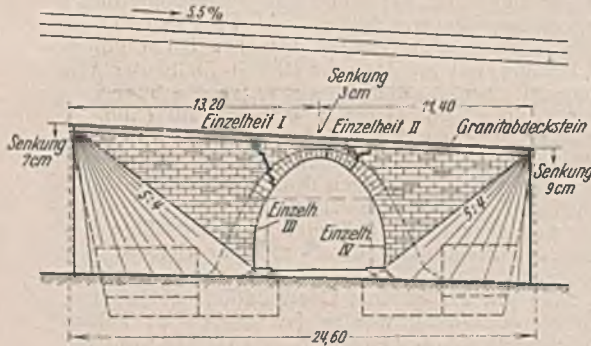
Abb. 6. Wiederinstandsetzung des beschädigten Gewölbeteils.



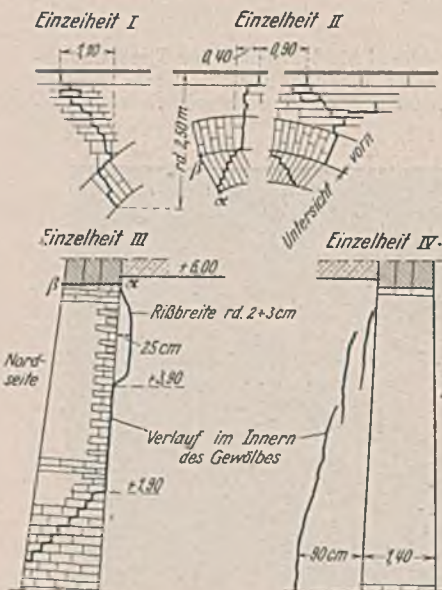
Abb. 7a.

Abb. 7b.

Abb. 7a u. b. Stampfbetondurchlaß. Flügelmauern und Gewölberand vom übrigen Bauwerk abgetrennt.



a) Ansicht mit eingetragenen Rißverlauf und beobachteten Setzungen.



b) Einzelheiten zu den Rißbildungen.

Abb. 5. Straßenunterführung. Stampfbeton-Stützenliniengewölbe; beschädigtes unteres Gewölbeende.

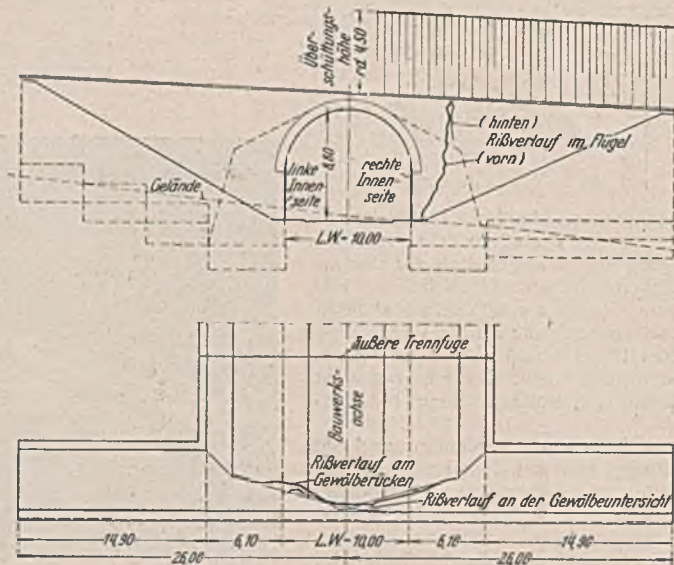
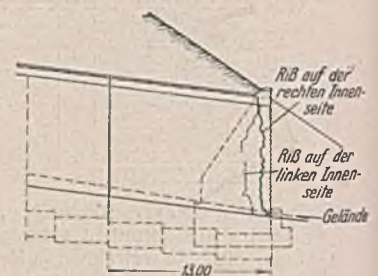


Abb. 8.

Abb. 8. Straßenunterführung. Natursteingewölbe mit 10 m l. W. Ansicht, Aufsicht und Schnitt mit eingetragenen Rissen.



einen kräftigen Eisenbetonring ersetzt. Gleichzeitig wurden die Flügelmauern verstärkt und zusammen mit dem Eisenbetonring vom übrigen Gewölbe durch eine Raumfuge getrennt (Abb. 6). Dadurch war für späterhin eine Bewegungsmöglichkeit der Flügel unabhängig vom Gewölbe möglich und die Scheitelzone des vorderen Gewölbetelles durch die Eisenbetonverstärkung gesichert.

3. Als weiteres Beispiel zeigt Abb. 7 ein Stützliniengewölbe in Stampfbeton für einen kleinen Bachdurchlaß, bei dem sich die Flügelmauern mit dem Gewölbeende vom übrigen Bauteil losgelöst haben. Im Bereich der Flügelansätze waren ebenfalls keine Fugen ausgebildet.

4. Abb. 8 bis 16 zeigen ähnliche Schäden noch deutlicher bei einem Unterführungsbauwerk (Straßenunterführung). Abb. 8 gibt die Hauptabmessungen in Ansicht, Grundriß, Längs- und Querschnitt mit den Rißerscheinungen wieder. Das Bauwerk liegt im Gefälle 1:8 und ist bei einer lichten Weite von 10 m als halbkreisförmiges Natursteingewölbe ausgeführt. Am tiefer gelegenen Gewölbeteil beträgt die größte Überschüttung etwa 6,5 m über dem Scheitel. Für den Baugrund, der aus Kalkmergelschichten des Muschelkalkes besteht, wurden Pressungen bis 6 kg/cm<sup>2</sup> zugelassen. Kurze Zeit nach Fertigstellung des Bauwerks und nachdem die Überschüttung aufgebracht war, traten am unteren Gewölbeausgang, über dem die höhere Überschüttung lag, Rißerscheinungen auf, die auf ein Abtrennen der Gewölbestirn und der Flügel vom übrigen Bauwerk hindeuteten (Abb. 9). Die Risse vergrößerten sich bald erheblich, wobei im Innern des Gewölbes schalenförmige Stücke von den Bogen- und Verkleidungssteinen absprangen (Abb. 10). Bemerkenswert ist, daß der Riß im Bogenscheitel bedeutend stärker klappte als gegen die Widerlager hin.

Am oberen Gewölbeausgang waren keine Schäden aufgetreten. Für die Wiederherstellungsarbeiten war zunächst das Abtragen der Überschüttung notwendig. Dabei konnte der Verlauf



Abb. 9a.



Abb. 9b.

Abb. 9a u. b. Gewölbte Straßenunterführung.  
Erstes Auftreten der über den Scheitel durchgehenden Risse.  
(Im Flügel ist ebenfalls ein Riß sichtbar.)



Abb. 10a.



Abb. 10b.

Abb. 10a u. b. Endzustand der Abtrennung. Rißbreiten nach dem Scheitel zunehmend  
(in Scheitelnähe bis 3 cm). Teile der Bogensteine abgesprungen.



Abb. 11a. Rißverlauf auf der talwärts gerichteten linken Seite des Gewölbes genau in der Verschnidung mit den Flügeln.  
(Abdichtung und Schutzbeton sind entfernt.)

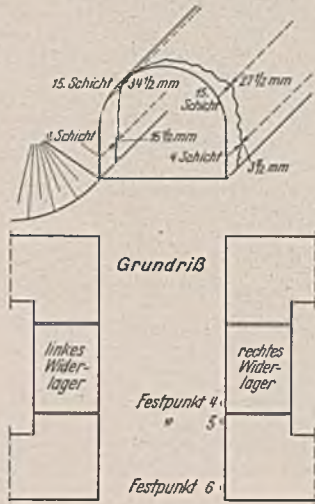


Abb. 11b. Rißverlauf am Gewölbescheitel und zur rechten Seite hin.



Abb. 11c. Weiterer Rißverlauf auf der rechten Seite. Blickrichtung von oben.

der Risse genau ermittelt werden. Vom Gewölbescheitel ausgehend lief der RiB auf der einen Seite entlang der Schnittlinie zwischen Gewölbe und Flügelrückwand, während er auf der anderen Seite im oberen Teil etwas von dieser Linie abgerückt war. Abb. 8 sowie Abb. 11 zeigen deut-



Zu Abb. 13.

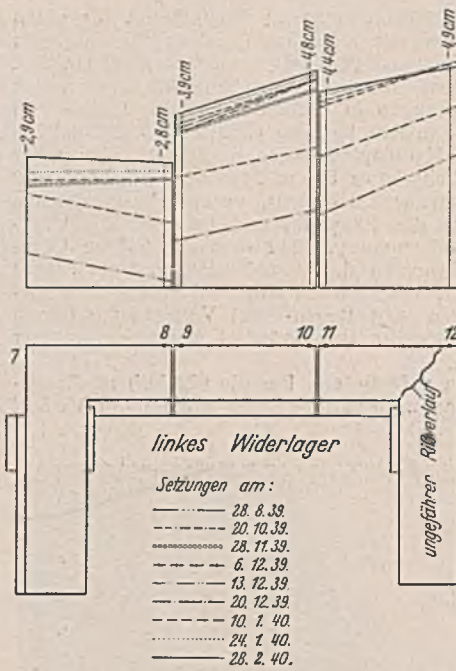


Abb. 12. Gemessene Setzungen der Festpunkte im Gewölbcinnern.

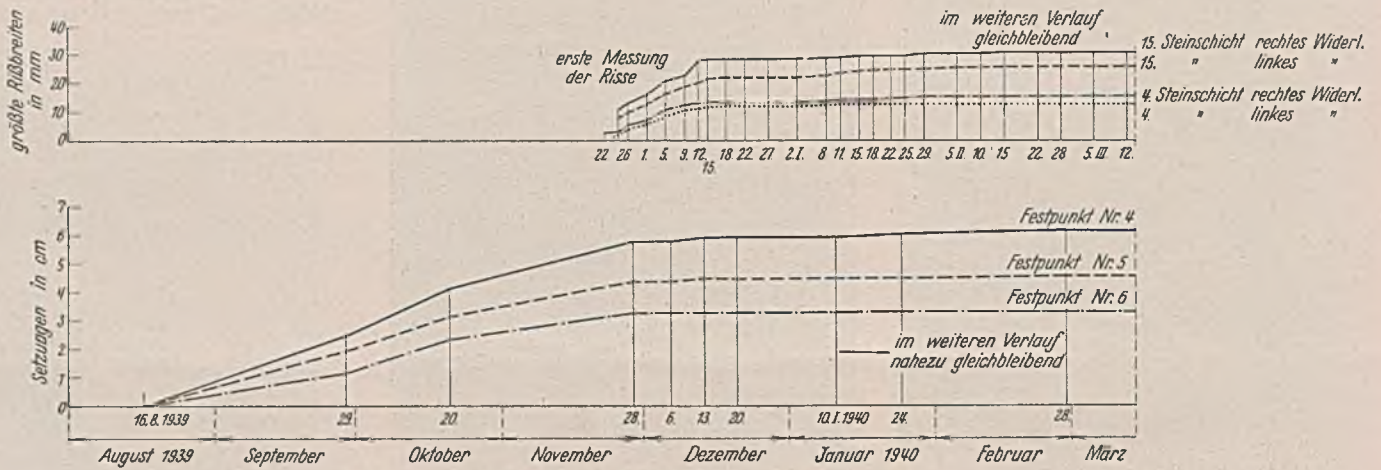
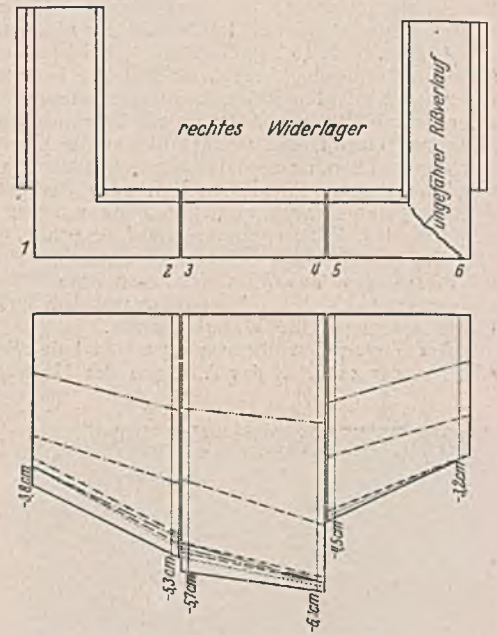


Abb. 13. Zeitlicher Verlauf der Setzungen und RiBbreiten.

lich diesen Verlauf und geben gleichzeitig eine Vorstellung vom Ausmaß des aufgetretenen Schadens. Es bestätigte sich, daß die Flügel mitsamt den Gewölbeenden abgetrennt waren, das übrige Gewölbe aber unbeschädigt geblieben war.

Über die Bewegungen des Bauwerks wurden laufend Messungen durchgeführt. Abb. 12 zeigt das Ergebnis der Setzungsbeobachtungen;

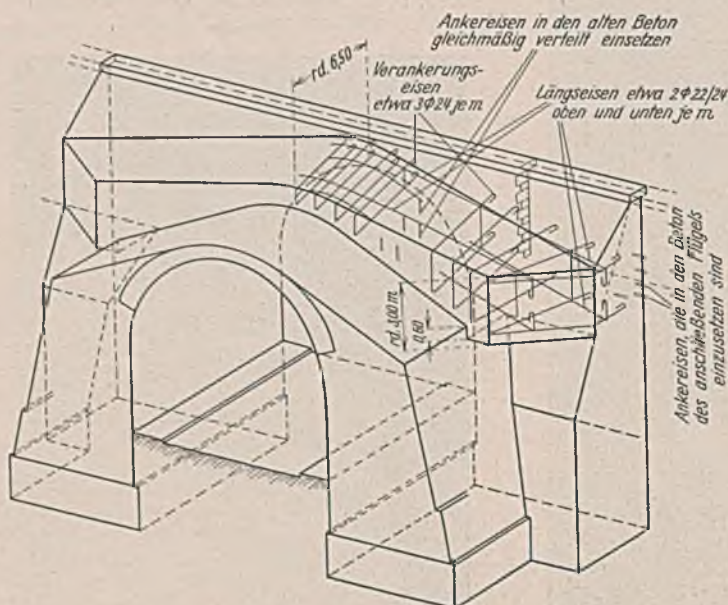


Abb. 14. Instandsetzung des beschädigten Bauwerksteiles. Verankerung der abgetrennten Flügel und des Gewölbeendes.

danach war das Bauwerk beachtlichen Setzungen unterworfen, die von außen nach Bauwerksmitte hin zunahmen und bis 6 cm Größe erreichten.

Abb. 13 gibt den zeitlichen Verlauf der Setzungen an den Meßpunkten 4, 5 und 6 und die gemessenen RiBbreiten wieder. Nach Erreichen der größten Setzungen sind die ersten Risse aufgetreten. Sie sind rasch zur größten Breite angewachsen (etwa 3 cm im Bogenscheitel) und blieben im weiteren zeitlichen Verlauf unverändert.

Die Auswertung dieser Beobachtungen und die Schadensursachen werden im nächsten Abschnitt behandelt.

Für die Instandsetzung war der Grundgedanke maßgebend, daß die Loslösung der Flügel samt dem vorderen Gewölbeteil durch Kräfte hervorgerufen sein mußte, die wesentlich größer sind, als unter Zugrunde-

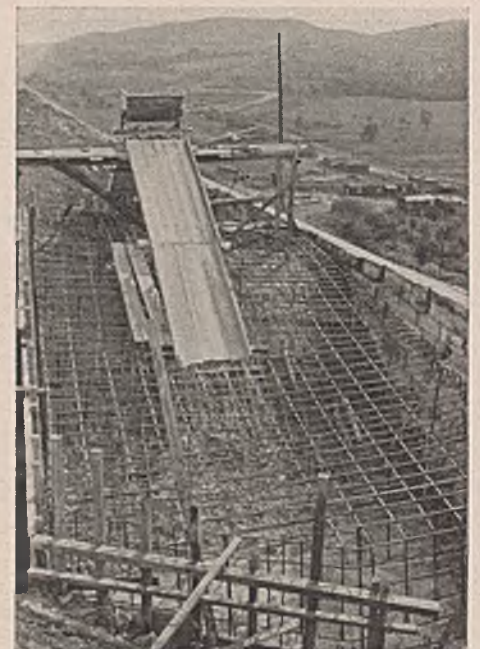


Abb. 15. Die Verankerung der Flügel und Verstärkung des Gewölbes im Bau. Das Gerippe der Bewehrung ist fertiggestellt.



Abb. 16a.

Abb. 16a u. b. Das wiederhergestellte verstärkte und verankerte Gewölbeende vor der Einschüttung.

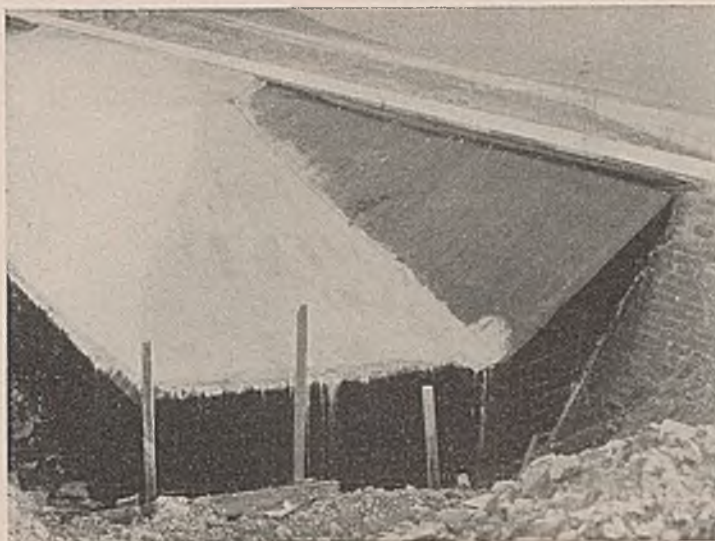


Abb. 16b.

legung der üblichen Erddruckberechnung ermittelt wird. Um eine Wiederholung der Schäden unbedingt zu vermeiden, wurden die Flügel durch eine kräftige, bewehrte Überbetonierung und Eckversteifung (Abb. 14) in

den stehengebliebenen Bauteil eingebunden. Abb. 15 zeigt eine Aufnahme der Bauausführung, Abb. 16 das wiederhergestellte Bauwerk vor der Einfüllung. (Schluß folgt.)

Alle Rechte vorbehalten.

### Ein neues Peilgerät.

Von Wasserbauinspektor Roer, Hamm i. W.

Im nachstehenden soll ein Gerät beschrieben werden, mit dem die Sohle von Flüssen und Kanälen schnell und zuverlässig abgepeilt werden kann. Die Aufnahme von Querschnitten mit Peilleine und Peilstange und das nachherige Auftragen der Peilergebnisse beanspruchen sehr viel Zeit und Arbeit. Man hat deshalb früher wiederholt von einem Fahrzeug aus geschleppte Peilstangen verwendet, die auch die festgestellten

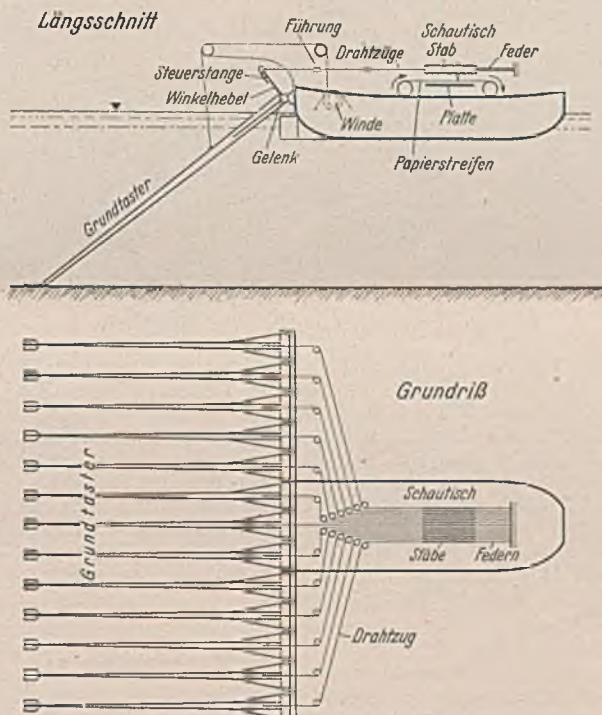


Abb. 3. Peilschiff.

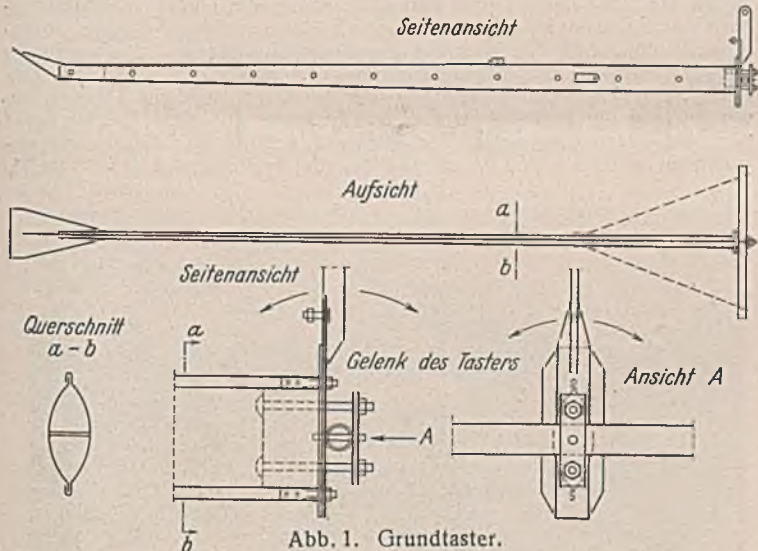


Abb. 1. Grundtaster.

Wassertiefen auf einem Papierstreifen fortlaufend aufzeichneten. Die Geräte hatten jedoch immer nur wenige Peilstangen. Sie dienten hauptsächlich zur Aufnahme der Tiefen im Stromstrich von Flußläufen; es handelte sich also nicht um Flächenpeilungen. Mit Peilrahmen mißt man nicht die wirklichen Tiefen, sondern stellt nur fest, ob eine vorgeschriebene Mindesttiefe vorhanden ist, ohne daß man die Mehrtiefe ermittelt.

Das hier zu beschreibende Gerät verwendet eine größere Zahl von Peilstangen oder Grundtastern nebeneinander und ermöglicht damit genaue Flächenpeilungen. Dieser Fortschritt wurde dadurch möglich, daß es durch lange und mühevollen Versuche gelang, eine besondere Form von Grundtastern zu entwickeln. Das so



Abb. 2. Grundtaster.

entstandene Gerät hat sich im Gebrauche bereits praktisch bewährt und ist beim Peilen von langen Kanalstrecken mit Erfolg benutzt worden. Der Verfasser hat es in den wesentlichen Teilen zum Patent angemeldet.

Als Länge der Grundtaster wählt man das Doppelte der durchschnittlich vorkommenden Wassertiefen. Der Grundtaster (Abb. 1 u. 2) besteht aus Stahlblech, sein Querschnitt hat die Form einer flachen Linse, so daß er bei der Bewegung im Wasser einen nur geringen Widerstand findet. Nach dem unteren Ende zu verjüngt sich der Taster. Den unteren Abschluß bildet ein schräger Schuh, der ein tieferes Eindringen in den weichen Grund der Gewässersohle verhindern soll. Die Längsränder der Grundtaster sind gebördelt und vernietet.



Abb. 4. Peilschiff von hinten.

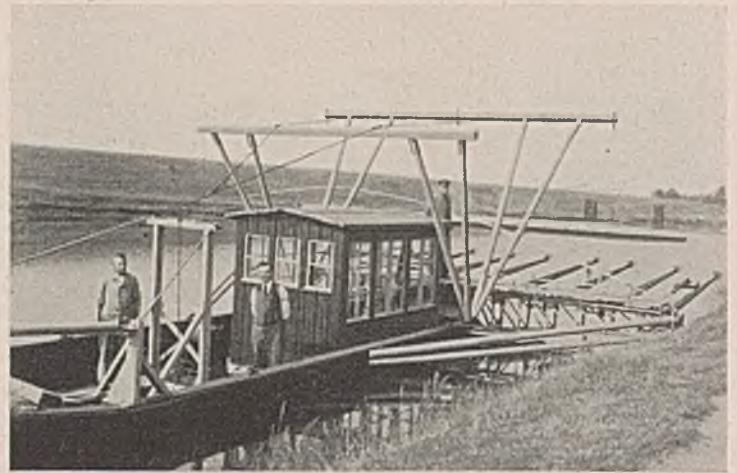


Abb. 7. Peilschiff von vorn.

Im Innern sind in geringen Abständen Stehbolzen angeordnet. Die Blechwände sind gelocht, damit beim Ein- und Austreten des Grundtasters das Wasser ein- und austreten kann.

Die Grundtaster sitzen nebeneinander in Abständen von 0,50 oder 1,00 m an einem stählernen Fachwerkträger am Heck eines entsprechend großen Fahrzeuges (Abb. 3 bis 5). Als obere Lagerachsen dienen kurze



Abb. 5. Heckträger mit den Grundtastern.

waagerechte Rohre, die möglichst dicht über dem Wasserspiegel liegen und in Kragblechen an den Pfosten des Trägers gelagert sind. Die Grundtaster können sich nur in senkrechten Ebenen bewegen, ihr seitliches Ausweichen verhindern seitlich angebrachte Spanndrähte (Abb. 3), wodurch erreicht werden soll, daß sie Hindernisse auf der Gewässersohle nicht umgehen, sondern überfahren. Die Breite des Pellgeräts und die Länge des Trägers am Heck des Fahrzeuges richtet sich nach den Größenverhältnissen der in Frage kommenden Wasserstraße; in der Regel wird der Träger 8 bis 10 m lang gewählt werden. Durch eine Winde können die Grundtaster gleichzeitig aus dem Wasser angehoben und gleichzeitig ins Wasser abgesenkt werden.

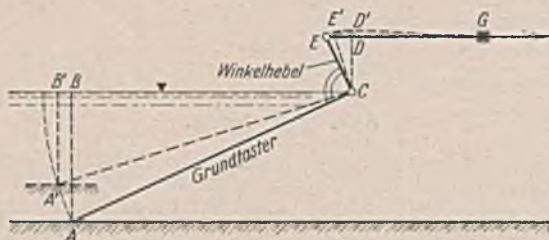


Abb. 6. Übertragung der Peiltiefe.

Die am Heck des Pellfahrzeuges herausragenden Grundtaster behindern seine Steuerfähigkeit so sehr, daß die üblichen Steuerruder ohne Wirkung bleiben. Die Grundtaster sind deshalb so eingerichtet und gelagert, daß sie auch um ihre Längsachsen gedreht werden können, und zwar mit Hilfe einer gelenkartigen Steuerstange (Abb. 3 u. 5), die an allen Tastern angreift und sie gemeinsam umlegt. Dieses Schrägstellen sämtlicher Grundtaster im gleichen Sinne im eingetauchten Zustande erzielt eine beträchtliche Steuerwirkung, so daß das Gerät sehr ruhig fährt und vom Winde kaum beeinflusst wird.

Das selbsttätige Aufzeichnen der gepellten Wassertiefen ist bei den bisher ausgeführten Lösungen nicht völlig einwandfrei erreicht worden, weil die Schwierigkeit nicht zu überwinden war, daß die angezeigte Wassertiefe durch die stets sich ändernde Abweichung der Peilstange

von der Sollage beeinflusst wurde. Die Aufgabe ist hier dadurch gelöst, daß am oberen Ende des Grundtasters ein Winkelhebel fest angebracht ist, dessen Länge  $EC$  in einem bestimmten Verhältnis (1:20) zur Länge  $AC$  des Grundtasters steht (Abb. 6). Da die Dreiecke  $ABC$  und  $CDE$  ähnlich sind, gibt bei Veränderung der Wassertiefe  $AB$  in  $A'B'$  jedesmal die Strecke  $E'D'$  die neue Wassertiefe  $A'B'$  maßstäblich an.

Die Änderung der Strecke  $ED$  wird für jeden Grundtaster mit Hilfe eines Drahtzuges auf einen Schautisch übertragen (Abb. 3). Die erste Führung  $G$  des Drahtes hinter dem Winkelhebel kann so weit zurückverlegt werden, daß der Fehler, der durch die nicht genaue waagerechte Lage des Drahtes auf der Strecke  $E'G$  entsteht, kleiner als 1% ist. Die Drahtzüge führen zu Schlenen oder Stäben, die in der Anzahl der Grundtaster dicht nebeneinander auf dem Schautisch liegen. Sie werden einzeln durch Zugfedern so gespannt gehalten, daß sie die Bewegungen der Grundtaster mitmachen. Merkmale auf der Oberseite der Stäbe lassen während der Peilfahrt fortlaufend den jeweils durchfahrenen Querschnitt der Gewässerstrecke maßstäblich erkennen. Auf der Unterseite tragen die Stäbe Spitzen oder Farbstifte, gegen die ein unter dem Schautisch durchlaufender Papierstreifen durch eine gepolsterte Klappe so geschneit wird, daß der jeweilige Stand der Grundtaster auf dem Papier festgehalten wird. Gleichzeitig wird durch Drahtzüge, die zu Schwimmern führen, der jeweilige Wasserstand und durch eine ähnliche Übertragung der Abstand der Peilbahn vom dem Uferende auf dem Papierstreifen vermerkt. Durch besondere Vorrichtungen, auf die hier nicht näher eingegangen werden kann, ist es möglich, die Auftragungen des Pellgeräts



Abb. 8. Peilschiff im Schlepp eines Motorbootes.

auf dem Schautisch unmittelbar mit dem Sollquerschnitt des Wasserlaufs (besonders bei Kanälen) zu vergleichen und auch die Lage der jedesmal durch die Stifte aufgezeichneten Querschnitte in der Natur festzulegen und einzumessen. Übrigens gibt das Geräusch, das beim Gleiten der Taster über die Sohle entsteht, einen Anhalt dafür, ob Schlamm, Sand, Kies oder Steine in der Gewässersohle liegen.

Ein auf dem Peilschiff aufgestelltes Häuschen (Abb. 7) bietet Schutz gegen die Witterung sowohl für die Einrichtungen auf dem Schautisch als auch für die Beobachter und für den Steuermann. Das Peilschiff wird durch ein Motorboot, mit dem es durch zwei starre Stangen verbunden ist (Abb. 8), mit einer Geschwindigkeit von 4 bis 6 km in der Stunde fortbewegt. Bei dieser Geschwindigkeit ist eine gute Beobachtung der auf dem Schautisch angezeigten Querschnitte möglich.

## Vermischtes.

**Bauwerke zur Kreuzung von Reichswasserstraßen und Straßen.** Für den Bau und die Unterhaltung der genannten Bauwerke haben der Reichsverkehrsminister und der Generalinspektor für das deutsche Straßenwesen gemeinschaftliche Richtlinien mit Runderlaß des Reichsverkehrsministers vom 23. Mai 1941 — Wa 3 G 3187/41 — herausgegeben<sup>1)</sup>.

**Arbeitstagung der Fachgruppe Bauwesen im NSBDT. über Abwassertechnik** anlässlich der Leipziger Messe am 2. und 3. September 1941 in Leipzig. Die Tagung, die unter Mitwirkung des Vereins Deutscher Chemiker stattfand, wurde vom Vorsitzenden des Arbeitskreises Wasserwirtschaft, Reichsminister a. D. Dr. Krohne, eröffnet. Einer Begrüßungsansprache des Präsidenten Fichte des Reichsmesseamtes in Leipzig folgte die Begrüßungsansprache von Ministerialdirektor Schönleben als Leiter der Fachgruppe Bauwesen. Er wies darauf hin, daß der Wasserbau ebenso eine Kunst werden müsse, wie es der Erdbau in den letzten Jahren bereits geworden sei. Manches Alte müßte überprüft werden, so die Grundsätze über den Ausbau von Laufwasserkraften an den Flüssen, über Wildbachverbauungen, über die Bepflanzung von Hochwasserdämmen usw. In Leipzig sollte die Frage der Reinhaltung der Gewässer behandelt werden, wozu die äußerst ungünstigen Verhältnisse an den Flüssen unterhalb Leipzigs gute Gelegenheiten böten. Der Erlaß von Reichsmarschall Göring als Generalbevollmächtigtem für den Vierjahresplan vom 28. Juni 1941 bedeute auch für die Frage der Abwasser-einleitung und Abwasserreinigung eine Einschränkung auf das Behelfsmäßige für die Dauer des Krieges. Der Erlaß sei aber kein Freibrief für willkürliche Abwasserreinleitungen und noch weniger für minderwertige Ausführungen unter dem Deckmantel vorübergehender Aufwands-einschränkungen. „Schlicht, aber anständig“ sei die Losung.

Die Reihe der Vorträge eröffnete der Reichslandschaftsanwalt, Professor Alwin Seifert. Er sprach über „Reines Wasser im Heimatbild“ und ging auf die unlösbaren Zusammenhänge zwischen unverschmutztem Wasser und Heimatbegriff ein. Wo die Wasserläufe verschmutzt sind, kann die Örtlichkeit bestenfalls Arbeitsraum für die Fron der Dienststunden, niemals aber Lebensraum sein. Das Ausweichen nach dem Befehl des Schrebergartens sei nur ein rührendes Kennzeichen für die Naturliebe des deutschen Menschen, aber diese Gärten seien kein Ersatz für die vorher rücksichtslos vernichtete Natur. Das Ausmaß der Kleingartenanlagen sei geradezu ein Maßstab für den Grad der industriellen Zerstörungsarbeit. Warum erst die Natur zerstören und dann durch Gartenanlagen unzulänglichen Ersatz schaffen? Es handelt sich nicht nur darum, weitere Schädigungen zu vermeiden, sondern auch darum, die früheren Schäden wieder gutzumachen und unser Land zur ewigen Heimat aller Deutschen zu machen, für die allein an den Fronten die schweren Blutopfer gebracht werden. Oftmals ließe man sich durch Hoffnung auf wirtschaftliche Belebung einer Gegend zur Ansiedlung von Industriewerken verleiten und bedenke nicht die gleichzeitig eintretenden üblen Folgen. So habe eine Zellstofffabrik in einer bis dahin unversehrten Gegend schlechtes Wasser, üblen Geruch und Verderben der Trinkwasserbrunnen mit sich gebracht. Es sei bereits so weit gekommen, daß das grüne Wasser in den reinen Flüssen Oberbayerns, wie die Isar bei Mittenwald, als fremdartig empfunden würde. Die Flüsse, wie z. B. die Wasserläufe unterhalb von Leipzig, hätten einen geradezu phantastischen Grad von Verschmutzung erreicht. Dantes Inferno verblasse dagegen. Wie bei der Bekämpfung der Rauchplage, wo schon erhebliche Fortschritte gemacht seien, müsse auch bei den Flüssen mit fester Hand eingegriffen werden. Eine völlige Umkehr der Gesinnung sei nötig. Die Ausnutzung der Selbstreinigungskraft der Gewässer müsse zurücktreten. Nicht Reinigung der Flüsse in besonderen Anlagen, sondern Reinhaltung der Flüsse sei die Losung. Hierbei könne die Chemie an der Entstehungsstelle der Verunreinigung viel mitwirken. In sehr ausgedehnten Gebieten Frankreichs sei ein vorzüglicher Zustand der Gewässer selbst in industriellen Gegenden festzustellen, und der Gedanke sei unerträglich, daß Deutschland auch weiterhin dagegen so ungünstig absteche.

Nach dem Aufruf Professor Seiferts an die Fachleute der Abwasserwirtschaft folgte der Vortrag von Professor Dr. Haupt über „Flußverunreinigung und Standortfragen der abwasserliefernden Industrie“. In einem gewissen Gegensatz zu seinem Vorredner ging Professor Haupt von der Ausnutzung der Selbstreinigungskraft des Vorfluters und von der Aufrechterhaltung eines Sauerstoffgehalts von 4 mg/l aus. Die Selbstreinigungskraft und die starke Verdünnung seien die Mittel, die gegen Abwasserschädigungen zur Verfügung ständen. Ihnen entsprechend müsse der Standort abwassererzeugender Betriebe gewählt werden. Bei falsch gewähltem Standort würden kostspielige Abwasserbehandlungsanlagen nötig. Außerdem könnten auch beste Anlagen nicht alle Verschmutzungen beseitigen, die durch gewerbliche Abwässer eintreten. Bei Molke- abwässern sei eine Mindestverdünnung von 1:200 erwünscht, bei Sulfitablängen 1:6000. Die Chlorung helfe bei Molkeabwässern nur auf eine kurze Strecke dem Vorfluter. Besser sei Boden- oder Hangverrieselung des Molkeabwassers oder, falls gutes Zuschuwwasser vorhanden sei, Behandlung in Fischeichen. Sulfitablängen erforderten ebenfalls wasserreiche Vorfluter; denn Eindampfung könne nur in besonderen Fällen verlangt werden, und auch dann blieben noch die schon hinreichend verderblichen Washwässer. Speicherteiche für Sulfitablänge bei Niedrigwasserzeiten seien zweckmäßig. Als weiteres Beispiel wurden Flachsrösten angeführt. Der Schädlichkeitsgrad gewerblicher Abwässer solle nicht ohne weiteres über den Einwohnergleichwert, sondern möglichst

durch unmittelbare Feststellung ermittelt werden. Auch könne man hierbei nicht immer von einem Betrieb auf den anderen schließen. Die Grenzen der Aufnahmefähigkeit des Abwassers seien aus seinem biochemischen Sauerstoffbedarf und dem Sauerstoffgehalt des Vorfluters bei Niedrigwasser im voraus zu berechnen.

Von den gleichen Gedanken ging Professor Dr. Weldert in seinem Vortrag über „Die Reinhaltung unserer Gewässer“ aus. „Wer Wasser braucht, muß auch dafür sorgen, daß es rein wieder abfließt“. Daß Wasser Gemeingut sei, müsse immer mehr erkannt und beachtet werden. Bei der Verschmutzung der Gewässer seien die unlöslichen anorganischen Stoffe gewöhnlich harmlos. Die gelösten Stoffe führten zu Versalzungen des Wassers und seien meist nicht wieder herauszubringen. Hier helfe nur starke Verdünnung. Unerlässlich sei eine genaue Kenntnis der Flüsse insbesondere für die Standortwahl der Industrie und der Siedlungen. Der Sauerstoffgehalt des Vorfluters, sein Sättigungsfehlbetrag oder -überschuß müsse für den ganzen Flußlauf bekannt sein. Güte-„Pegel“ müßten geschaffen, Gütearten entwickelt werden. Für die einzelnen Stellen (Pegel) des Flusses seien die Hauptmerkmale der Flußverschmutzung laufend zu beobachten. Die Feststellung des  $\text{KMnO}_4$ -Verbrauches sei nicht immer ausreichend, da sie den Einfluß des Sauerstoffüberschusses nicht genügend erkennen lasse. Auf den Augenschein könne man sich nicht verlassen. Bei dunkler Flußsohle erscheine z. B. das Wasser viel schlechter, als es sei. Auf die Arbeit von Professor Jordan in Nr. 1 bis 3, Jahrgang 1941 der „Kleinen Mitteilungen“<sup>1)</sup> wurde näher eingegangen. Neben die Wassermengenwirtschaft müsse nun eine Wassergütekraftwirtschaft treten. Die Vereinigung der gesamten Wasserwirtschaft in der Hand von Reichsminister Dr. Todt lasse hier große Fortschritte erwarten.

Nach gemeinsamem Mittagessen wurde nachmittags die Kläranlage der Stadt Leipzig am Rosental besichtigt. Vorher führte Stadtbaurat Liebig einen Film über die Herstellung einer Eisenbetondruckrohrleitung vor und gab hierzu wertvolle Erläuterungen.

Am 3. September 1941 sprach als erster Vortragender Dr. Imhoff über „Die Aufgaben der Abwasserbehandlung nach dem Kriege“. Er stellte zunächst fest, daß von den 36 Millionen Einwohnern, die in Gemeinden mit mehr als 5000 Einwohnern lebten, nur die Hälfte an brauchbare Kläranlagen angeschlossen sei. Nach dem Kriege werde nach und nach die andere Hälfte der Einwohner anzuschließen sein. Der Mangel an Arbeitskräften werde dazu zwingen, mehr Maschinen einzubauen als in den letzten Jahren, insbesondere seien Maschinen zur Zerkleinerung des Rechengutes dringend erforderlich. Die Zeit der Abwasserlebensanlagen und -rechen sei vorbei. Mechanische Kläranlagen würden nur noch in Form von Absetzbecken errichtet werden. Meistens sei die Wirkung der Absetzbecken bereits ausreichend. Die biologische Reinigung übernehme der Fluß gewöhnlich selbst. Nur wo zwischen Abwasser-menge und Vorflutergröße ein krasses Mißverhältnis bestehe, sei biologische Reinigung nötig. Die Rieselfelder würden mehr und mehr verdrängt werden. Die weiträumige Landbewässerung sei dreimal so teuer wie vollkommene biologische Anlagen. Die Tropfkörper könnten hoch belastet werden, in Deutschland meistens mit Rückpumpbetrieb. Für größere Städte sei das Belebtschlammverfahren das vollkommenste. Die offenen Faulräume müßten hinter den geschlossenen zurücktreten. Die Heizung sei sehr zweckmäßig, die dadurch erreichte Steigerung der Gasgewinnung übertreffe den Gasverbrauch für die Heizung bei weitem. Der Gedanke der Schlammverwertung durch Saugzellenfilter gewinne immer mehr an Boden. Bei der Erörterung über das Ausmaß der Abwasserreinigung sei die Kenntnis des Flusses, auf die schon die Professoren Haupt und Weldert eingegangen seien, sehr wichtig. Man sei nach neuen Forschungsergebnissen in der Lage, hier genaue Rechnungen durchzuführen (auf Grund der Niedrigwasserführung, der Flußgeschwindigkeit, der Einwohnerzahl und der Erzeugung der gewerblichen Betriebe). Meist sei es wichtiger, stark schädigende Industrieabwässer auszuschalten, als für kleine Gemeinden biologische Kläranlagen zu errichten.

Dr. Husmann behandelte in seinem Vortrag „Vorfluterfragen chemisch gesehen“ die Notwendigkeit, daß über den Zustand der Gewässer auch genaue chemische Feststellungen getroffen werden müssen. Der sinnfällige Befund täusche oftmals stark. Er lasse Versalzungen, die sich flußabwärts in der Gesamtmenge immer mehr vergrößern und nur durch Verdünnung anteilmäßig vermindert werden, nicht erkennen. An einem Flußbeispiel wurde ausführlich Sauerstoffgehalt, Sauerstoff-zehrung usw. vorgeführt. Dr. Husmann warnte vor der Anwendung von Rechnungsverfahren bei der Vorausbestimmung von Einflüssen neuer Abwasserreinleitungen; es gäbe da oft sehr schwere Enttäuschungen. Neben der Feststellung des chemischen Zustandes des Abwassers wird allerdings auch der biologische Befund bei der Gütebewertung des Wassers gebührend beachtet werden müssen.

Den Schluß der Vorträge bildeten die Ausführungen von Dr.-Ing. Pallasch über „Die Lehren der Abwasserwirtschaft der Stadt Paris“. In ausgezeichneter Darstellung mit Lichtbildern und anschließend auch in einem Film schilderte Dr. Pallasch die Entwicklung und Gestaltung der Entwässerungsleitungen von Paris und die Anlagen zur Behandlung des Abwassers. Weiter gab er einen gründlichen Einblick in den Entwurf der neuen, für 6 Millionen Menschen in der Stadt Paris und deren Umkreis geplanten Anlage. Die Ausführungen brachten eine Fülle

<sup>1)</sup> Wortliche Wiedergabe im Ztbl. d. Bauw. 1941, Heft 37, S. 622.

<sup>1)</sup> Herausgegeben in der Preuß. Landesanstalt für Wasser-, Boden- und Lufthygiene, Berlin-Dahlem.

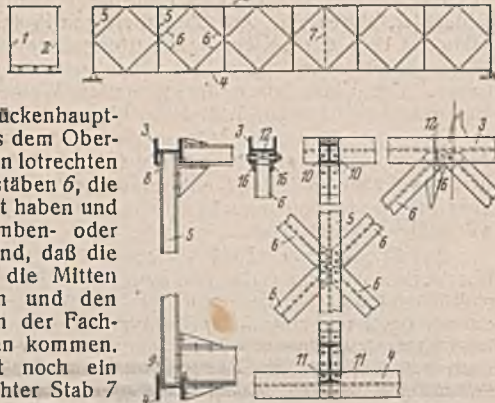
wichtiger Tatsachen und Feststellungen, die auch für den deutschen Fachmann wertvolle Anregungen geben, wengleich in Paris ganz andere Verhältnisse als beispielsweise in Berlin vorliegen. Paris hat bei seiner großen Wohndichte mit 6- bis 8 geschossigen Häusern nur 1900 km Kanäle, während in Berlin 5500 km vorhanden sind.

Professor Dr.-Ing. Marquardt schloß die Tagung, die er mit Recht als wohlgeleitete bezeichnete, und dankte allen, die an ihr mitgewirkt hatten.

Die Vorträge werden zweifellos wie gewöhnlich im Druck erscheinen. Die vorstehenden kurzen Hinweise sollen zur Durchsicht dieser wertvollen Veröffentlichungen anregen. Professor Dr.-Ing. Kunze.

**Patentschau.**

**Brücke mit Hauptträgern aus Rhombenfachwerk oder K-Fachwerk.** (Kl. 19d, Nr. 668 818 vom 27. 3. 34; Kaloriferwerk Hugo Junkers G. m. b. H. in Dessau.) Um eine zuverlässige und einfache Verbindung der Stäbe zu erreichen und um einen freien Vorbau der Brücke zu ermöglichen, greifen die Enden der Schrägstäbe zwischen die Flanschen der Gurtungsstäbe; ferner ist an diesen Enden der Steg des Schrägstabes fortgeschnitten und die Flanschen sind in der Draufsicht zugespitzt oder abgerundet und in der Stabmittellinie gelocht; hierdurch ist jeder Schrägstab für sich durch ein gelenkartiges, außer halb der Gurtungsmittellinie liegendes Verbindungsmittel an der Gurtung festlegbar. Das



Fachwerk der beiden Brückenhauptträger 1 und 2 besteht aus dem Obergurt 3, dem Untergurt 4, den lotrechten Pfosten 5 und den Schrägstäben 6, die beide gleichen Querschnitt haben und so im Viereck als Rhomben- oder K-Fachwerk angeordnet sind, daß die Ecken des Vierecks auf die Mitten der von den Gurtungen und den Pfosten gebildeten Seiten der Fachwerkhauptfelder zu liegen kommen. In einem Hauptfeld ist noch ein lotrechter oder waagerechter Stab 7 vorgesehen. Die Gurtungen 3 und 4 des Fachwerks werden von breitflanshigen H-Eisen gebildet, deren Steg quer zur Fachwerkebene verläuft, während ihre Flansche gleichgerichtet zu dieser Ebene liegen. Die Zwischenräume zwischen den Flanschen der Gurtungen 3 und 4 und den Pfosten 5 können durch Beilagen 8 und 9 ausgefüllt sein. Gurtungen und Pfosten werden durch Schrauben oder Nieten 10, 11 zusammengehalten. Jedes Stabende kann mittels eines einzigen Bolzens 12 an die Gurtungen angeschlossen werden. Zur Verhinderung des Ausreißen der Bolzenlöcher sind die Flansche der Schrägstäbe durch Beilagen 16 verstärkt.

**Stahlpundwand.** (Kl. 84c, Nr. 677 690 vom 24. 12. 37; Fried. Krupp AG. in Essen.) Um zu leichteren Wänden zu gelangen und damit an Baustoff zu sparen, sind auf der Rückseite der Spundwand zwischen den Verankerungen und zwischen der Einspannstelle und der darüberliegenden Verankerung Entlastungsbauwerke angeordnet, die den auf sie wirkenden Erddruck als Einzellasten in die Nähe der Ankerangriffspunkte und der Einspannstelle übertragen. Dadurch wird die Gewölbekonstruktion des Erddrucks hinter der Spundwand zwangsläufig so gestaltet, daß der Erddruck auf die Spundbohle in Einzellasten zerlegt wird. Die Spundwand trägt auf der mit Erddruck aufzufüllenden Seite Entlastungsbogen 2 aus Holz oder auch Eisen, die auf jede Spundbohle 1 zwischen Anschlagwinkel 3 und 4 gesetzt werden. Der Abstand dieser beiden Winkel voneinander ist etwas kleiner als der Abstand der Spundwandanker 6 von der Eintrittsstelle 7 der Spundbohlen in die Sohle 8. Damit bei großen Stützweiten zu Beginn des Auffüllens die Entlastungsbogen keine zu große Formänderung erleiden, werden in die Entlastungsbogen 2 im unteren Teil zwischen Bogen 2 und Spundbohle 1 besondere Stützen eingesetzt, die zunächst den Druck vom Bogen 2 auf die Spundbohle 1 übertragen. Bei vollständiger Auffüllung übernimmt jedoch der Entlastungsbogen 2 selbst die ganze Belastung und überträgt sie auf die beiden seitlichen Widerlager 3 und 4, weil die Stützen 5, die durch die Anfangsbelastung während des Einfüllens stark auf Druck beansprucht wurden, sich etwas verkürzt haben und nach gleichmäßiger Verteilung der Belastung über den Entlastungsbogen drucklos geworden sind.



**Personalmeldungen.**

**Deutsches Reich. Deutsche Reichsbahn.** a) Reichsverkehrsministerium, Eisenbahnteilungen. Ernann: zum Oberregierungsbaurat: die Regierungsbauräte Dr.-Ing. Karl Rothe, Gottfried Walther. b) Betriebsverwaltung. Ernann: zum Abteilungspräsidenten: die Oberreichsbahnräte Erwin Landenberger, Abteilungsleiter und Dezent der RBD Stuttgart, Leonhard Schmidt, Abteilungsleiter und Dezent

der RBD Oppeln, Ernst Weiß in Berlin; — zum Reichsbahndirektor: der Oberreichsbahnrat Dr.-Ing. Karl Jacobi, Dezent der Generalbetriebsleitung Ost in Berlin; — zum Oberreichsbahnrat: die Reichsbahnräte Richard Zeitz, Vorstand des Reichsbahnbetriebsamts Breslau 2, Hugo Pauli, Vorstand des Reichsbahnbetriebsamts Salzburg 2, Dr.-Ing. Paul Klipps, Vorstand des Reichsbahnbetriebsamts Seestadt Rostock, Max Voitel, Dezent der RBD Hannover, Erich Traeg, Dezent der Obersten Bauleitung für Elektrifizierungen Salzburg, Arnold Kroll in Berlin, Johannes Müller, Dezent der Reichsbahnbauinspektion Berlin, der Eisenbahndirektor der ehemaligen Prignitzer Eisenbahn AG. Paul Richers, Vorstand des Reichsbahnbetriebsamts Wittenberge 1; — zum Reichsbahnrat: die Reichsbahnbauassessoren Friedrich Wilhelm Baum in Brünn, Hans Schulz bei der Generalbetriebsleitung West in Essen, Kurt Bauer beim Reichsbahnbetriebsamt Dortmund 1, Henning Freiherr von Mirbach bei der Reichsbahnbauinspektion Berlin, Lothar Hemmerich, Vorstand des Reichsbahneubaumamts Hamburg 1, Fritz Fastenrath in Berlin, der Reichsbahnratmann Martin Wicke bei der RBD Essen, die technischen Reichsbahnoberinspektoren Rudolf Arndt in Frankfurt (Oder), Emil Gaide, Vorstand des Reichsbahnbetriebsamts Lauterbach (Hessen), bisher in Kassel.

Versetzt: die Oberreichsbahnräte Friedrich Tausche bei der RBD Wien als Dezent zur RBD Breslau, Alfred Scotland, Vorstand des Reichsbahnbetriebsamts Saalfelden, als Vorstand zum Reichsbahnbetriebsamt Konstanz, Max Koch, Dezent der RBD Oppeln, als Dezent zur RBD Halle (Saale); — die Reichsbahnräte Fritz Häcker in Osnabrück als Dezent zur RBD Kassel, Georg Schmeißer, Vorstand des Reichsbahnbetriebsamts Freiwaldau, als Dezent zur RBD Schwerin, Fritz Fülling, Vorstand des Reichsbahneubaumamts Nürnberg 2, als Vorstand zum Eisenbahnbetriebsamt Saarburg (Westmark), Hermann Bergmann, Vorstand des Reichsbahnbetriebsamts Saalfeld (Saale), als Vorstand zum Reichsbahnbetriebsamt Dortmund 1, Johann Schön bei der RBD Dresden als Vorstand zum Reichsbahnbetriebsamt Bad Kreuznach 1, Werner Herrmann beim Reichsbahnbetriebsamt Berlin 5 als Vorstand zum Eisenbahnbetriebsamt Luxemburg 2, Oskar Stingl bei der RBD Mainz als Vorstand zum Eisenbahnbetriebsamt Metz 1, Robert Binder bei der RBD Linz als Vorstand zum Reichsbahnbetriebsamt Frankfurt (Oder), Wilhelm Bangen bei der RBD Halle (Saale) als Dezent zur RBD Schwerin, Ernst Rothe bei der RBD Hamburg als Dezent zur RBD Oppeln.

In den Ruhestand getreten: der Reichsbahndirektor Adolf Keller, Dezent der RBD Schwerin; — der Oberreichsbahnrat Alfred Zimmermann, Dezent der RBD Osten in Frankfurt (Oder); — der Reichsbahnrat Kurt Höpner, Vorstand des Reichsbahnbetriebsamts Schwarzenberg.

Gestorben: der Vizepräsident Maximilian Mauser, RBD Nürnberg; — der Reichsbahnrat Erwin Bergauer-Janestin bei der RBD Wien. Im Ruhestand verstorben: die Oberregierungsbauräte a. D. Geheimrat Baurat Otto Wehde in Berlin-Friedenau, zuletzt Dezent der RBD Berlin, Karl Petzel in Hannover, zuletzt Dezent der RBD Hannover; — der Oberreichsbahnrat a. D. Wilhelm Messerschmidt in Karlsruhe, zuletzt Vorstand des Reichsbahnbetriebsamts Villingen.

**Deutsches Reich. Straßenwesen.** Unter Berufung in das Beamtenverhältnis wurde ernannt: zum Regierungsbauassessor: Bauassessor Otto Fellenberger beim Straßen- und Flußbauamt Speyer.

Ernann: zum Ministerialrat: Oberregierungsbaurat Joachim Steffens beim Reichsminister für Bewaffnung und Munition; — zum Oberregierungsbaurat: der Bauamtsdirektor im Bayerischen Staatsministerium, Abteilung für das Bauwesen, Josef Kleiber; — zum Bauamtsdirektor: Regierungsbaurat I. Kl. Ludwig Welzenbach beim Regierungspräsidenten in Würzburg, Regierungsbaurat I. Kl. Hermann Kupfer beim Regierungspräsidenten in München; — zum Regierungsbaurat: städt. Baurat Ludwig Altinger beim Straßen- und Flußbauamt Passau.

In der Eigenschaft als Beamter auf Lebenszeit wurden in den unmittelbaren Reichsdienst übernommen: Oberregierungsbaurat Carl Rauchenwald bei der Straßenverwaltung des Reichsgaues Kärnten, Hauptverwaltung, Oberregierungsbaurat Alfred Horneck bei der Straßenverwaltung des Reichsgaues Steiermark, Oberregierungsbaurat Dipl.-Ing. Franz Wallack bei der Straßenverwaltung des Reichsgaues Kärnten, Hauptverwaltung, Regierungsbaurat Dipl.-Ing. Kajetan Pichler bei der Straßenverwaltung des Reichsgaues Kärnten, Straßenbauamt Völkermarkt, Regierungsbaurat Leopold Swoboda bei der Straßenverwaltung des Reichsgaues Steiermark, Hauptverwaltung, Regierungsbaurat Maximilian Haßlinger bei der Straßenverwaltung des Reichsgaues Steiermark, Hauptverwaltung.

Versetzt: der Oberregierungsbaurat Adolf Fischer beim Reichsstatthalter in der Westmark zum Regierungspräsidenten in München.

In den Ruhestand getreten: Regierungsoberbaurat Theodor Deuerling beim Straßen- und Flußbauamt Kempten.

Die Amtsbezeichnung Bauamtsdirektor führen fortan die bisher mit der kommissarischen Wahrnehmung der Dienstgeschäfte des Bauamtsdirektors Beauftragten: Regierungsbaurat Konrad Reinhardt beim Straßen- und Flußbauamt Passau, Regierungsbaurat Paul Jilling beim Straßen- und Flußbauamt Bayreuth, Regierungsbaurat Karl Höcherl beim Straßen- und Flußbauamt Amberg.

**INHALT:** Über Schäden an überschütteten, gewölbten Bauwerken, ihre Ursachen und ihre Verhütung. — Ein neues Pflgerät. — Vermischtes: Bauwerke zur Kreuzung von Reichswasserstraßen und Straßen. — Arbeitstagung der Fachgruppe Bauwesen im NSBDT. über Abwassertechnik anlässlich der Leipziger Messe am 2. und 3. September 1941 in Leipzig. — Patentschau. — Personalmeldungen.

Verantwortlich für den Inhalt: Dr.-Ing. Erich Lohmeyer, Oberbaudirektor a. D., Berlin-Steglitz, Am Stadtpark 2. — Verlag: Wilhelm Ernst & Sohn, Verlag für Architektur und technische Wissenschaften, Berlin W 9. — Druck: Buchdruckerei Gebrüder Ernst, Berlin SW 68.