

# DIE BAUTECHNIK

18. Jahrgang

BERLIN, 22. November 1940

Heft 50

Alle Rechte vorbehalten.

## Eine neue Waffe: die Bautruppe.

Von Oberst Dr. Grosse.

Als unser Führer in seiner großen Rede vom 19. Juli auch die Bautruppen mehrfach lobend erwähnte, da hat sich wohl mancher gefragt, was das für eine neue Waffengattung sei. Sie sind auch tatsächlich eine Neuerscheinung dieses Krieges, die Baubataillone, deren Stellung als Sonderwaffe neben manchem anderen auch durch die Verleihung einer eigenen Waffenfarbe betont ist. Zwar kannte der Weltkrieg bereits Armerungsataillone, aber diese können nicht als Vorgänger betrachtet werden. Ihre Kompanien waren recht bunt zusammengewürfelt und waren soldatisch nur recht notdürftig ausgebildet, so daß ihr Einsatz nur einseitig und bedingt sein konnte. Dagegen bildet ein neuzeitliches Baubataillon eine straff gegliederte, vorzüglich geschulte, überall verwendbare Einheit.

gesetzt werden können: Tote und Verwundete und auf der anderen Seite eine nicht geringe Zahl von Eisernen Kreuzen beweisen, daß die Baubataillone auch — und zwar oft genug — ihre Arbeiten besonders im Vorfeld einer Stellung unter Beschuß des Gegners ausführen mußten. Und als der große Vormarsch gegen Frankreich begann, da hatten die Baubataillone bei ihren Divisionen oft motorisierte „fliegende Kommandos“ gebildet, die bei den vordersten Teilen im feindlichen Feuer rasch Hand anlegten, wenn es Schwierigkeiten auf den Vormarschstraßen und den Brücken gab und die Pioniere der Division zu Sonderaufgaben an anderen noch schwierigeren Stellen eingesetzt waren. Als ein deutscher Offizier im Gespräch mit einem frisch gefangenen Franzosen diese Art

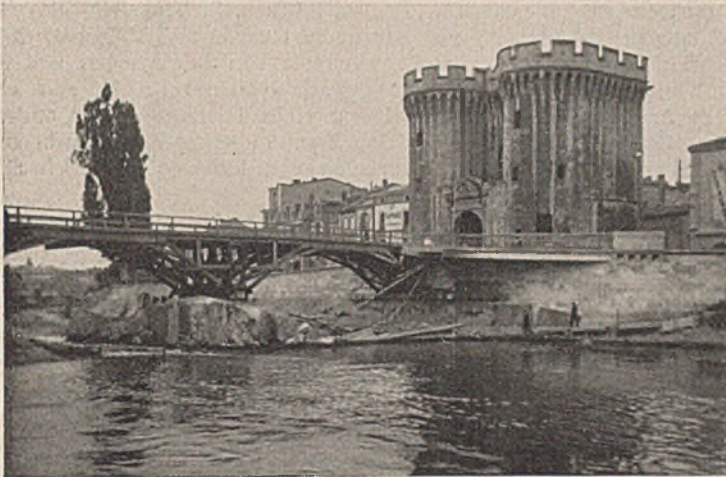


Abb. 1. Holzbrücke in der Stadtmitte von Verdun.

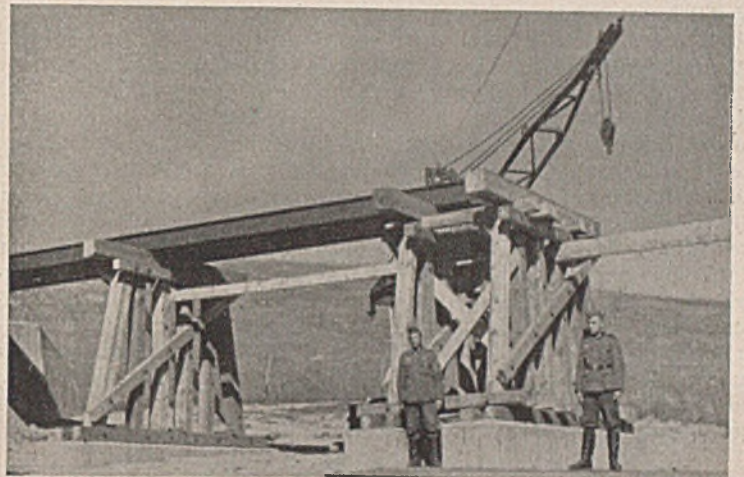


Abb. 3. Brückenjoche.

Schon der Name besagt, daß der Schwerpunkt der Tätigkeit auf bautechnischem, in der Regel pioniertechnischem Gebiet liegt. Die Pionierbataillone müssen heute, im Zeichen des motorisierten Krieges, weit vorn sein; bei den schnellen Vormärschen können sie oft genug sich nicht mit Aufgaben beschäftigen, die ihre Kompanien längere Zeit aufhalten und an einen Ort fesseln. Diese Aufträge, wie z. B. Wiederherstellen von Brücken, Instandsetzen der durch die Kraftwagen sich stark abnutzenden Straßen, Beseitigung von Sperren und Minen sowie Freimachen von zerstörten Ortschaften fallen dann den zahlenmäßig sehr starken Baubataillonen zu; außerdem finden sie bei schwierigen Stellungsbauten eine recht weitgehende Verwendung. Womit nicht gesagt ist, daß nicht auch die Bautruppen im Bereich des feindlichen Feuers ein-

der Tätigkeit erwähnte, hatte der französische Major nur die Antwort: „Oh, elle est vraiment formidable, votre organisation!“

Unter den Baubataillonen gibt es solche, die nach Art ihrer Zusammensetzung und Ausrüstung für Sonderaufgaben besonders geeignet sind, wie z. B. Brückenbau-Bataillone, leichte und schwere Straßenbau-Bataillone, Eisenbahnbau-Bataillone und Festungsbau-Bataillone. In ihren Stäben und bei ihren Kompanien befindet sich als Offizier und Unteroffizier so mancher, dessen Name in der deutschen Bauwelt einen guten Klang hat. Alle Baubataillone führen für ihren technischen Einsatz einen starken Troß mit sich. Zum Teil sind die Fahrzeuge noch mit Pferdebespannung ausgerüstet, sehr oft aber auch schon voll- oder zum mindesten teilmotorisiert. Eine weitgehende Motorisierung erscheint besonders wichtig,



Abb. 2. Bautruppen beim Stollenbau.



Abb. 4. Brücke für 16 t Last im Kampfgebiet.

Abb. 1: Tobias, Abb. 2 bis 4: Bautruppe.



weil die Lage meist einen kompanieweisen Einsatz verlangt. Nicht selten erstreckt sich der Arbeitsraum für ein Bataillon auf 50 und mehr Kilometer; die Fernsprechtzüge haben dann viel zu tun, und die Schwierigkeiten in der Verpflegung, im Nachschub und in der Befehlsführung lassen sich ohne Hilfe des Motors kaum noch meistern. Der Dienst in den Bataillonen ist oft körperlich schwer, und er verlangt gesunde, kräftige Männer. Er ist auch entsagungsvoll, denn es ist meist dankbarer, mit der Waffe in der Hand gegen den Feind loszustürmen als seine Arbeit in der Nähe des Gegners zu tun, ohne von der danebenliegenden Waffe Gebrauch machen zu können. Aber alle, die in den Reihen der Baubataillone stehen, sind gereifte Männer. Sie haben in ihrem Leben arbeiten und den Wert der Arbeit kennengelernt, viele sind schon in selbständiger Stellung. Jetzt fassen sie auch im Felde dort, wo der Befehl des Führers sie hingestellt hat, ihre Tätigkeit als selbstverständliche Soldatenpflicht auf.

Wie überall in der großen Gemeinschaft der deutschen Wehrmacht finden sich auch in den Reihen der Baupioniere alle Berufe zusammen. Vorherrschend sind Männer aus technischen Gewerben, viele entstammen dem Hoch- und Tiefbau. Aber ebenso gibt es Angestellte und Bauern, Pfarrer und Handwerker, Studienräte, Beamte und Künstler. In einem im Westen stehenden Baubataillon hatten sich nicht weniger als 40 Künstler vom Film, Funk, Theater und bekannten Kapellen zusammengefunden — und die „Soldatenspielgruppe eines Baubataillons“ mit dem Untertitel „Künstler im Soldatenrock“ hat mancher Truppe und auch manchem Ort im Saargebiet im Winter und Frühjahr ein paar frohe, von beachtenswerter Kunst getragene Stunden bereitet. Wie die Berufe, so sind auch die ursprünglichen Waffengattungen sehr verschieden: Viele sind gelernte Pioniere, vor allem unter den Offizieren und Dienstgraden, aber es finden sich in den Baubataillonen auch ehemalige Infanteristen, Artilleristen, Kavalleristen und Kraftfahrer zusammen. Wer nicht gedient hat, der hat in den Ersatz-Baubataillonen eine längere, sehr vielseitige Ausbildungszeit durchgemacht. Neben den jungen Soldaten, von denen indessen auch schon viele den ganzen Polenfeldzug mitgemacht haben, stehen die Teilnehmer des Weltkrieges, oft geschmückt mit dem Eisernen Kreuz von 1914, deren Kriegserfahrung sich schon mehr als einmal zum Nutzen der Truppe bewährt hat. Alle diese nach Beruf und Ausbildung so verschiedenen gereiften Männer prägt das starke Band soldatischer Kameradschaft bald zu einer echten Gemeinschaft um, was noch dadurch erleichtert wird, daß die landsmannschaftliche Zusammensetzung sehr stark betont ist. Aus ihren Städten und Dörfern, von ihren Arbeitsplätzen kennen sich viele von früher her und stehen nun auch in der Front getreulich nebeneinander. Es ist dabei manchmal erstaunlich, wie schnell

sich der Deutsche als Soldat in technische Aufgaben hineinfindet, die ihm in seinem früheren Beruf ganz fernlagen. Da baut z. B. im Zuge einer großen Stellung ein Unteroffizier, der Direktor einer Sparkasse ist, und nie in seinem Leben etwas mit Bauen zu tun hatte, nach Sonderzeichnungen einen durchaus nicht einfachen Unterstand. Oder ein Friseurmeister handhabt viele Meter unter der Erde im harten Gebirge einen Preßlufthammer, als ob er eine Haarschneidemaschine wäre.

Trotz des für den heutigen Soldaten verhältnismäßig hohen Lebensalters und trotz des schweren und anstrengenden Dienstes wird die sportliche Ausbildung nicht vernachlässigt. Es findet sich schon immer einmal eine freie Stunde, und vor allem ist stets irgend jemand da, der im Sport ausgebildet ist und Anregungen zu geben weiß. Bei den sportlichen Veranstaltungen der Kompanien werden oft recht beachtliche Leistungen erzielt. Ähnlich steht es mit der Pflege der Musik. Überall bilden sich mit Unterstützung der Kompanieführer und Bataillonskommandeure kleinere und größere Kapellen, und wohl jedes Bataillon hat sein eigenes Lied, oft sogar mit eigener Melodie. So manches hübsche und zackige „Lied der Bausoldaten“ ist über die deutschen Sender gegangen.

Mit vielen anderen Verbänden teilen auch die Bautruppen das Schicksal, daß sie nur für die Dauer des Krieges aufgestellt sind, und daß sie voraussichtlich mit der Demobilisierung von der soldatischen Bühne abtreten. Aber während der Zeit ihres Bestehens hat sich diese junge Waffe im Rahmen der Wehrmacht doch einen bestimmten Platz erkämpft, von dem sie heute, im Zeitalter des motorisierten Krieges, nicht mehr wegzudenken ist. Straßen, Brücken, Stellungen — das sind oft langwierige Arbeiten, von denen die kämpfende Truppe nach Möglichkeit entlastet werden muß, wenn sie den Bewegungen und Anforderungen eines „Blitzkrieges“ gewachsen sein soll. Es sind aber auch Aufgaben, die in vielen Lagen eines Feldzugs keiner anderen Organisation, sondern eben nur einer Truppe übertragen werden können, die fest in den Verband des Heeres eingegliedert und soldatisch allen Anforderungen gewachsen ist.

Und so ist heute jede Division, jedes Armeekorps, jede Armee sehr froh, wenn sie über eine genügende Zahl von Baubataillonen verfügt. Alle höheren Führer wissen sehr wohl, daß sie sich auf die hochwertigen Leistungen dieser arbeitsfreudigen und pflichttreuen Bataillone verlassen können, deren Wahlspruch „Mehr sein als scheinen“ trotz Waffenstolzes doch die Bescheidenheit des Schaffenden verrät.

„Die Bautruppen werden in der Geschichte dieses Krieges den ihren Leistungen gebührenden Platz finden“ heißt es in dankbarer Anerkennung in einem Armeebefehl aus dem Juni dieses Jahres.

Alle Rechte vorbehalten.

## Einiges über die Gestaltung von Brücken mit stählernem Überbau.

Von G. Schaper und Architekt Dipl.-Ing. Werner Schaper.

Im vorigen Jahrhundert und auch im ersten Jahrzehnt dieses Jahrhunderts glaubte man wohl allgemein, die stählernen Überbauten von großen Brücken nicht ohne architektonischen Schmuck durch steinerne Pfeileraufbauten und durch steinerne Widerlagertürme bauen zu können. Man hielt die stählernen Überbauten für zu nüchtern, um ohne architektonische Zutaten in Stein als Bauwerk oder sogar als Baudenkmal zu wirken.

In vereinzelt Fällen führte man auch die Pfeiler- und Widerlageraufbauten stählerner Brücken in Gußeisen aus.

Es liegen auch Versuche aus dem Anfang dieses Jahrhunderts vor, Teile der stählernen Überbauten mit stählernem Schmuckwerk zu zieren, um dem stählernen Überbau das Nüchtern-Sachliche zu nehmen.

Dann setzte ein Wandel dieser Meinung ein. Unter dem Eindruck des gewaltigen Fortschritts im Bau stählerner

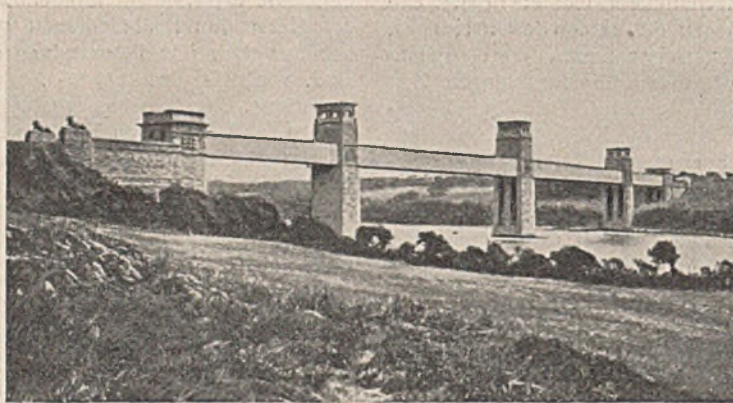


Abb. 1. Britanniabrücke.

Brücken gewann die Ansicht die Oberhand, daß auch große Brücken mit stählernem Überbau allein durch die Kühnheit und Schönheit der Formen des stählernen Überbaues wirken müßten, und daß architektonische Zutaten von Übel seien.

Bei dem gewaltigen Aufschwung des Brückenbaues in Deutschland in den letzten Jahren, bei dem Wettstreit um schöne Entwürfe für die Brücken und bei der hierbei erfreulicherweise erzielten engen Zusammenarbeit von Ingenieuren und Architekten haben sich die Ansichten mehr und mehr geklärt. Es lohnt sich daher ein prüfender Rückblick auf die oben ange-deuteten Ansichten und Meinungen und ein Ausblick auf das, was bei der Gestaltung der Brücken mit stählernem Überbau erstrebenswert ist.

Bei der in den Jahren 1846 bis 1850 in England erbauten, noch heute im Betrieb befindlichen Britanniabrücke über die Menastraße (Abb. 1) finden wir ein klassisches Bei-



Abb. 3. Strombrücke mit stählernen Bogenträgern.



spiel für die wunder-  
volle Vereinigung  
von stählernem Über-  
bau und architektonischer Gestaltung  
der Pfeiler und Wider-  
lager. Die Über-  
bauten sind vollwan-  
dige parallelgurtige  
Kastenträger von  
2 mal 141,73 und  
2 mal 71,90 m Stütz-  
weite; sie durch-  
dringen die hohen,  
oben geschlossenen  
Pfeileraufbauten.

Die Aufbauten der  
Widerlager sind nicht  
ganz so hoch gehal-  
ten wie die Pfeiler-  
aufbauten. Lange

Parallelfügel binden die Brücke sehr gut in die Landschaft ein. Die  
Formen der Pfeiler und Widerlager stehen in gutem Einklang zu der  
Wirkung der vollwandigen gleich hohen stählernen Überbauten.

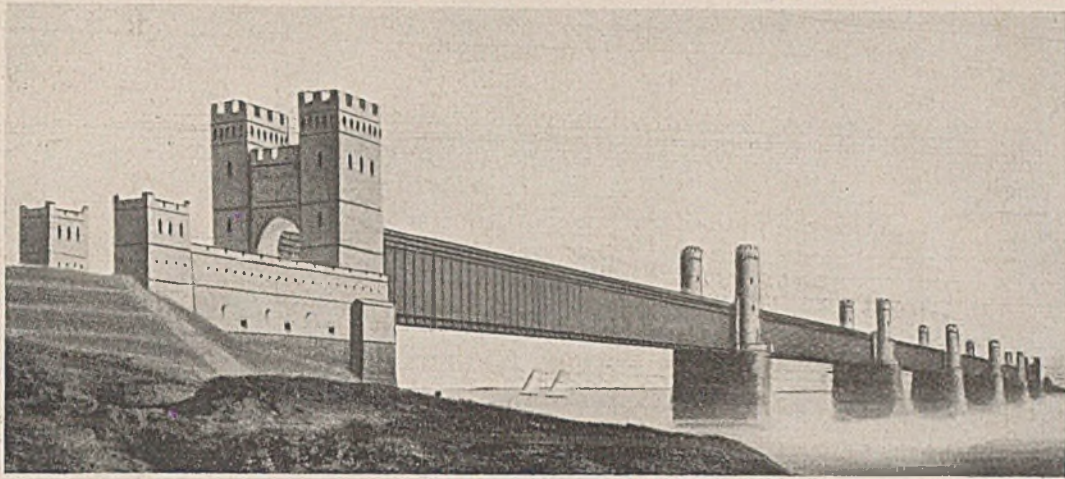


Abb. 2. Alte Weichselbrücke bei Dirschau.

Hauptträger lag. Die  
Pfeiler hatten hohe,  
die stählernen Über-  
bauten weit über-  
ragende runde Turm-  
aufbauten, die nicht  
wie bei der Bri-  
tanniabrücke am  
Kopf miteinander  
verbunden waren.  
Die runden Türme  
paßten vielleicht  
nicht so gut zu der

Erscheinung der  
stählernen, gleich  
hohen Überbauten  
wie die Widerlager  
mit ihren Aufbauten.  
Man hätte vielleicht  
auch die Pfeilerauf-  
bauten ganz ent-

behren können, die Waagerechte der stählernen Überbauten wäre dann  
ohne Unterbrechung auf 786 m durchgelaufen. Die Turmaufbauten bringen  
aber fraglos Leben in das geschlossene harmonische Brückenbild.



Abb. 4. Endwiderlager der Bogenbrücke in Abb. 3.

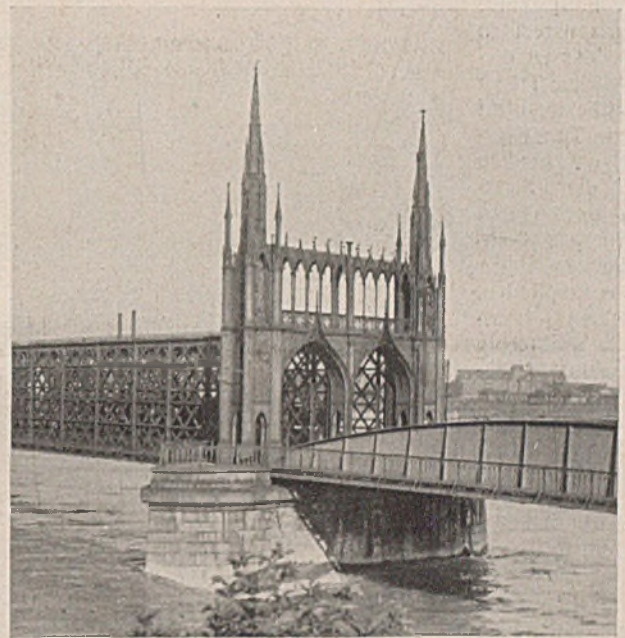


Abb. 6. Strombrücke mit gußeisernen Portalaufbauten.

In Deutschland entstand kurz darauf in den Jahren 1850 bis 1857  
ein ebenso kühnes und sehr schönes Brückenbauwerk, die Weichselbrücke  
bei Dirschau (Abb. 2). Die im Jahre 1939 von den Polen gesprengte und

dann nicht wieder-  
hergestellte Brücke  
überspannte mit  
sechs je 131 m weit  
gestützten eng-  
maschigen Gitter-  
träger gleicher Höhe  
die Weichsel und  
ihr Vorland. Den  
kühnen Erbauern ist  
es gelungen, die  
Brücke so zu ge-  
stalten, daß sie  
als ein großartiges  
Baudenkmal ange-  
sprochen werden  
kann. An den Enden

begrenzten hohe  
wehrturmartige Auf-  
bauten und lange  
kräftige Widerlager  
mit Parallelfügel  
die stählernen Über-  
bauten, deren Fahr-  
bahn in der Höhe  
der Untergurte der

Bei den dargestellten beiden Brücken sind die Aufbauten auf den  
Endwiderlagern auch deshalb sehr erwünscht, weil die stählernen Über-  
bauten mit ihrer tiefliegenden Fahrbahn senkrechte hochliegende End-  
abschlüsse haben, die ohne die Widerlager-  
aufbauten hart und  
unvermittelt in der  
Gegend stehen wür-  
den.

Das gleiche trifft  
auch zu bei stähle-  
rnen Bogenbrücken,  
die über der Fahr-  
bahn liegen und  
senkrechte, hochlie-  
gende Endabschlüsse  
aufweisen. Bei sol-  
chen Brücken sind  
daher Aufbauten auf  
den Endwiderlagern  
sehr am Platze (Ab-  
bild. 3). Auch die  
Pfeileraufbauten bei  
dieser aus drei Bo-  
genträgern bestehen-  
den Brücke sind  
durchaus berechtigt;  
sie vermitteln den  
Übergang der an dem



Abb. 5. Stählerne Strombrücke.



Zwickel aneinanderstoßenden Bogenobergurte. Die Aufbauten auf den Endwiderlagern sind aber im Verhältnis zu den Bogenträgern zu hoch und stehen, wie Abb. 4 zeigt, mit ihrer burgartigen, romantischen Gestaltung nicht in Einklang mit der Erscheinung der stählernen Überbauten.

Abb. 5 zeigt eine Stahlbrücke, deren hochliegender Bogenträger über der Hauptstromöffnung in den Seitenöffnungen in Fachwerkträger ausläuft, die über der Fahrbahn liegen und überall gleich hoch sind. An den senkrechten Endabschlüssen dieser seitlichen Träger sind schlichte, nicht zu hohe Türme errichtet, die zu dem Bilde der Stahlbrücke passen und die Brücke gut abschließen.

Das Empfinden, daß man hochliegende senkrechte Endabschlüsse stählerner Überbauten nicht ohne architektonischen Schmuck kräftiger Endbegrenzungen lassen dürfte, hat auch der Erbauer der in Abb. 6 dargestellten Brücke gehabt. Er versah die senkrechten Endabschlüsse der stählernen Überbauten mit gußeisernen Torbauten in gotischen Bauformen. Diese Torbauten sollten wohl an das gotische Münster der Stadt, zu der die Brücke führt, anklingen, sie passen aber nicht zu einer Stahlbrücke.

Wie hart und unbefriedigend Stahlbrücken mit hochliegenden senkrechten Abschlüssen wirken, zeigt die in Abb. 7 wiedergegebene Brücke. Seitlich von dem großen Bogenträger, der mit Ausnahme der Enden an den Lagern über der Fahrbahn liegt, sind parallelgurtige Fachwerkbalken-

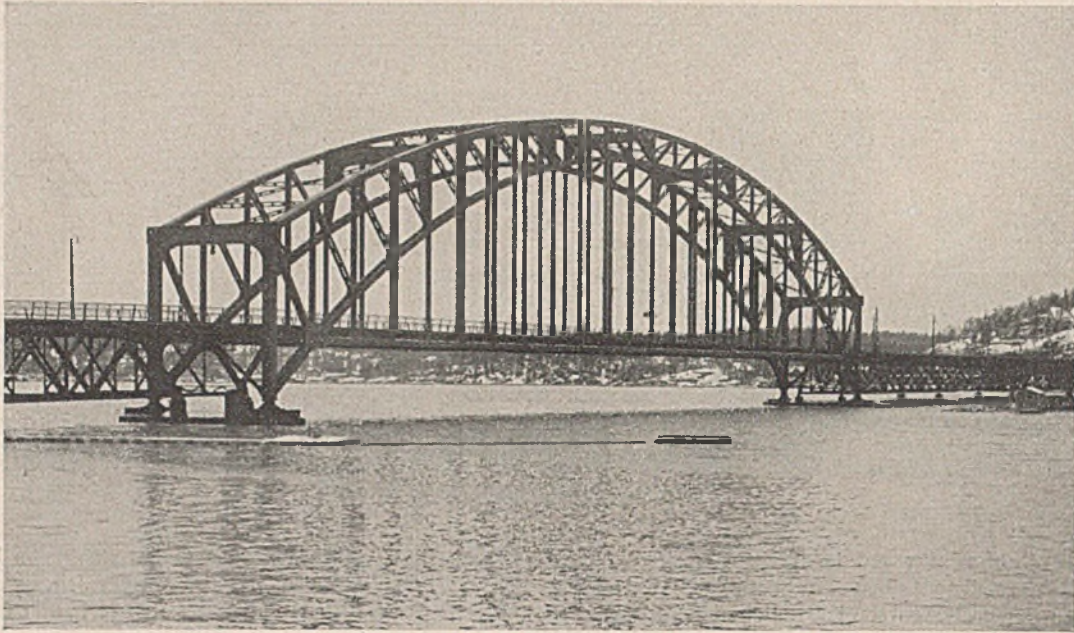


Abb. 7. Stahlbrücke über einen Meeresarm.

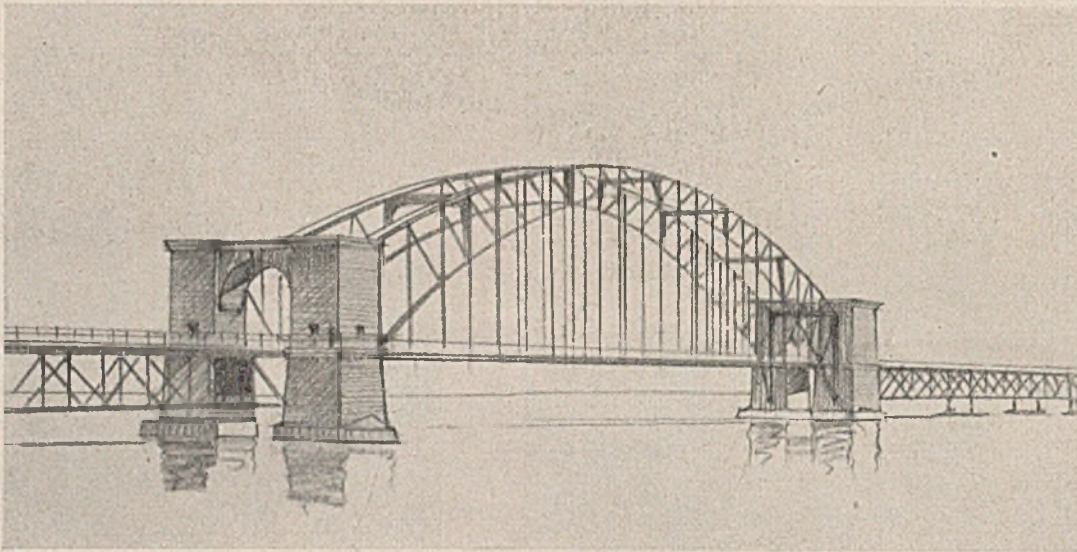


Abb. 8. Verbesserungsvorschlag zu Abb. 7.

träger unter der Fahrbahn angeschlossen. Der Bogenträger hebt sich hart und schroff aus dem langen Brückenzuge heraus. Die schwierige Gründung dieses Bauwerks verlangte zwar eine möglichst geringe Belastung der Pfeiler; man hätte aber doch wohl eine bessere Gestaltung des Bauwerks finden können. In Abb. 8 ist eine Lösung für eine ansprechendere Gestaltung der Brücke skizziert. Die Pfeileraufbauten an den Enden rahmen den großen stählernen Überbau gut ein, heben ihn aus dem langen Brückenzuge ansprechend hinaus und gliedern und beleben das Brückenbild gut, ohne es zu zerreißen.

Auch bei der in Abb. 9 dargestellten Strombrücke wirken die senkrecht aus der Fahrbahn hervortretenden Enden des großen, hängebrückenartig geformten Überbaues nicht befriedigend. Auch der Sprung, der sich beim Übergang von den Flutüberbauten zu dem Stromüberbau über dem schwachen Pfeiler in der Höhe der Unterkanten der Überbauten vollzieht, ist un-

schön. Man hätte zumindest zwischen dem Stromüberbau und den Flutüberbauten sehr kräftige Pfeiler nach Abb. 10 einfügen müssen. Besser wäre es vielleicht noch gewesen, die senkrechten Enden des Stromüberbaues durch Pfeileraufbauten ähnlich wie in Abb. 5 zu begrenzen.

Die in Abb. 11 wiedergegebene Strombrücke mit ihren in gleicher Höhe über vier Öffnungen durchlaufenden Fachwerkträgern hat auch senkrechte, über der Fahrbahn liegende Endabschlüsse ohne Widerlageraufbauten. Man hat aber den schroffen Übergang an den Enden von den



Abb. 9. Strombrücke mit stählernem Überbau in Form einer Hängebrücke.



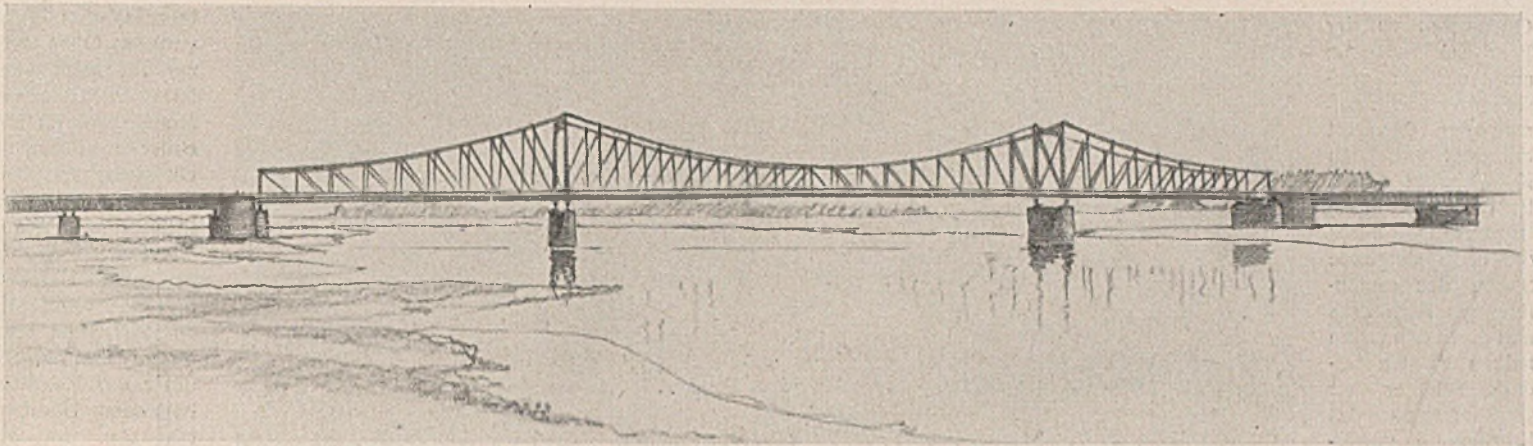


Abb. 10. Verbesserungsvorschlag zu Abb. 9.



Abb. 11. Strombrücke mit überall gleichhohen Fachwerkträgern.

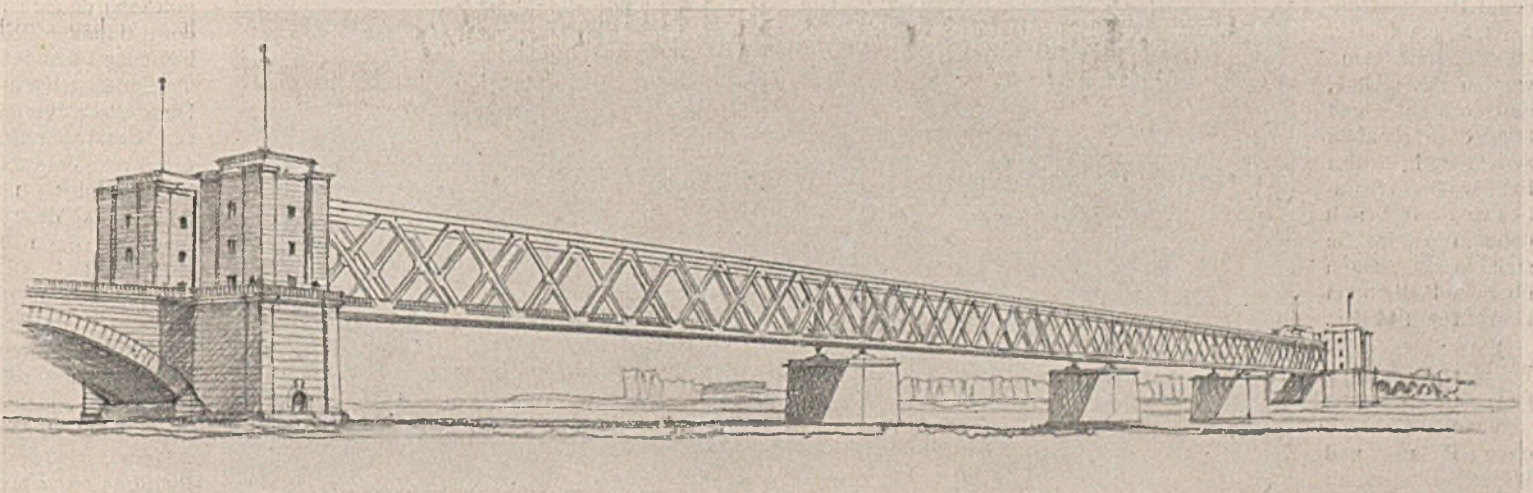


Abb. 12. Verbesserungsvorschlag zu Abb. 11.



Abb. 13. Stählerne Strombrücke mit versteiftem Stabbogen über der Hauptöffnung.



Obergurten zu der Fahrbahn dadurch ansprechender zu gestalten versucht, daß man den Obergurt bei dem vorletzten Knotenpunkt enden ließ und die äußere Begrenzung durch die erste steigende Strebe des rautenförmigen Fachwerks und durch den ersten halben Pfosten bildete. Schöner aber wäre fraglos das Brückenbild geworden, wenn man die Enden des stählernen Überbaues mit ganzen senkrechten Endpfosten ausgebildet hätte und diese Endabschlüsse an kräftige Pfeileraufbauten nach dem Vorschlage in Abb. 12 angelehnt hätte.

Binden über die Fahrbahn sich erhebende Bogenträger mit ihren Enden in die Fahrbahn ein, wie bei der in Abb. 13 wiedergegebenen Brücke, so wäre eine Einrahmung des Bogens durch steinerne Pfeileraufbauten fehl am Platze.

Solche Aufbauten würden das schöne, geschlossene und flüssige Brückenbild zerreißen. In diesem Falle wirkt das Stahlbauwerk für sich ohne irgendwelche steinerne Aufbauten über den Pfeilern am klarsten und besten.

Ein weiteres gutes Beispiel für die ausgezeichnete Wirkung einer Stahlbrücke ohne Pfeiler- und Widerlageraufbauten ist die in Abb. 14 veranschaulichte Strombrücke.

Die Überbauten sind Fachwerkträger gleicher Höhe mit einer Ausfachung aus Streben ohne Pfosten. Solche Fachwerke sind außerordentlich klar in ihrer Gliederung, behindern mit ihren weiten Fachen den Blick von der Brücke sehr wenig und bieten auch in der Schrägsicht nicht den Anblick eines Stabgewirres. Solche Fachwerke können natürlich keine senkrechten Endabschlüsse erhalten, die Endschrägen leiten



Abb. 14. Strombrücke mit überall gleichhohen Fachwerkträgern.



Abb. 15. Stählerne Strombrücke.

in natürlicher Weise von den Obergurten zur Fahrbahn über. Die Brücke ist in ihrer straffen, klaren und einfachen Form als ein sehr schönes Bauwerk anzusprechen. Pfeiler- und Widerlageraufbauten hätten das schöne Brückenbild nur verdorben.

Bei allen stählernen Brücken mit unter der Fahrbahn liegenden Überbauten sind im allgemeinen Pfeiler- und Widerlageraufbauten nicht am Platze. Pfeileraufbauten stören die flüssige Linie der Fahrbahn.

Bei der in Abb. 15 dargestellten Brücke, bei der alle Überbauten unter der Fahrbahn liegen, sind die weitgestützten stählernen Stromüberbauten von den weniger weit gestützten Eisenbetonüberbauten über dem Vorland durch einen sehr breiten Pfeiler voneinander

getrennt, der in ausgezeichneter Weise zwischen den verschiedenartigen Überbauten vermittelt. Er ist aber nicht über die Fahrbahn hinausgeführt und unterbricht deshalb die Linie der Fahrbahn nicht.

Auch bei der in Abb. 16 wiedergegebenen Strombrücke mit unter der Fahrbahn liegenden stählernen Bogenträgern sind die Pfeiler und Widerlager aus wohlwogenden Gründen

nicht über die Geländer hinausgeführt. Die Brücke steht flüssig und gut eingefügt in der Landschaft.

Ein Gegenbeispiel zu der eben beschriebenen Brücke bildet das in Abb. 17 veranschaulichte Bauwerk. Über dem Strom sind drei weitgespannte, unter der Fahrbahn liegende Bogenträger, über dem beiderseitigen Vorland gemauerte Gewölbe angeordnet. Die Ufer des Stromes sind



Abb. 16. Flußbrücke mit stählernen, unter der Fahrbahn liegenden Bogenträgern.



In der Brücke durch riesige, überreich verzierte Torbauten, die die Brückenfahrbahn überspannen, betont. Diese Torbauten erinnern an burgartige Wehrtürme bei Brücken des Mittelalters. Daß sie einen bestimmten Zweck erfüllen, kann man nicht behaupten.

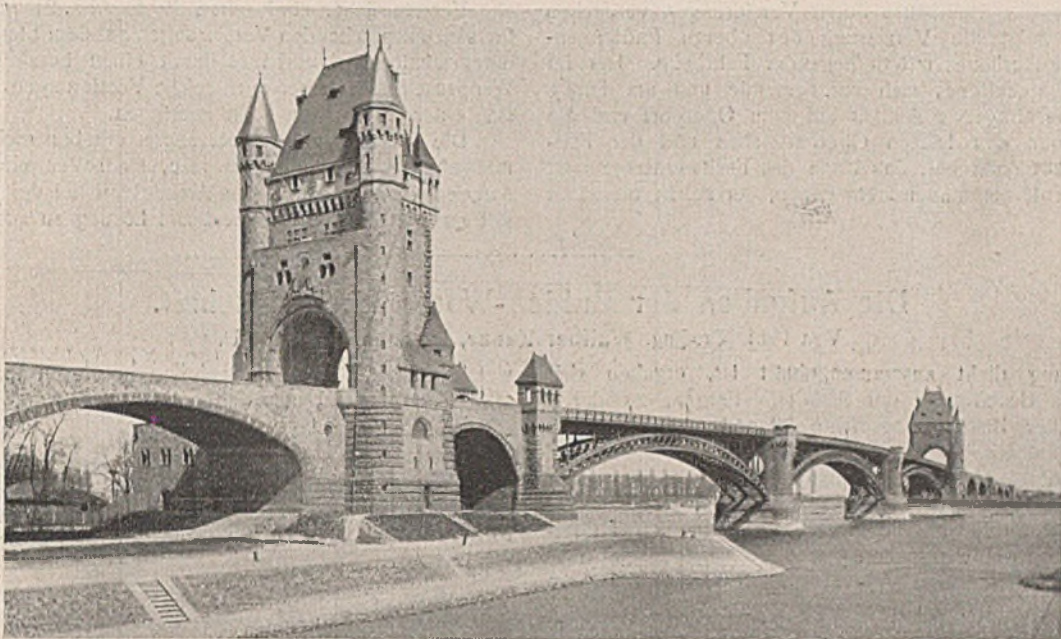


Abb. 17.  
Strombrücke mit unter der Fahrbahn liegenden Bögen.



Abb. 18.  
Strombrücke mit unter der Fahrbahn liegenden stählernen Bogenträgern.

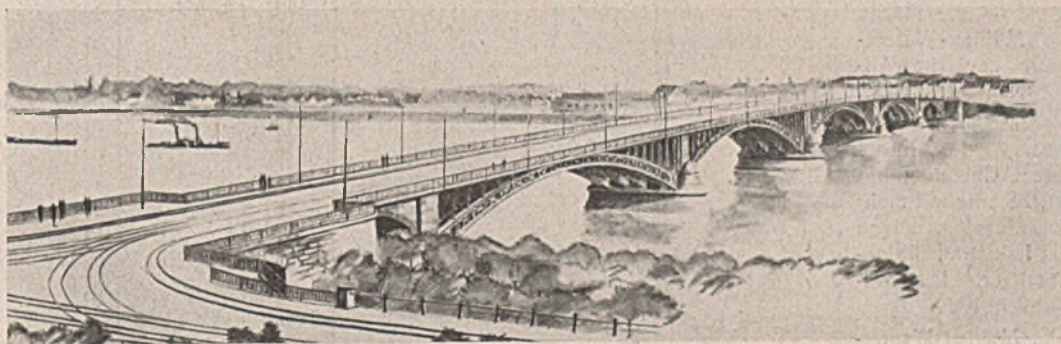


Abb. 19.  
Strombrücke (Abb. 18) nach dem Umbau.

Ihre Abmessungen sind zu gewaltig und stehen nicht im Einklang mit denen der Brücke. Die kancelartigen Aufbauten auf den Strompfeilern sind zwar klein gehalten, sie überragen aber die Geländer und stören so den Fluß der Fahrbahn.

In verstärktem Maße ist dies bei der in Abb. 18 veranschaulichten Brücke der Fall, bei der die vielen hohen Pfeileraufbauten eine große Unruhe in das Brückenbild hineinbringen. Bei der Verbreiterung der Brücke vor einigen Jahren hat man die Pfeileraufbauten und auch die überflüssigen Brückenhäuschen an den Enden der Brücke besetzt und das einfache stählerne Geländer über die ganze Länge der Brücke durchgeführt (Abb. 19). Ein Vergleich der beiden Brückenbilder in Abbild. 18 u. 19 zeigt deutlich, wie durch die Umgestaltung der Brücke Ruhe, Klarheit und Vornehmheit an die Stelle der Unruhe und kleinlichen Gestaltung getreten sind.

Wie eingangs erwähnt wurde, sind des öfteren Versuche gemacht worden, Tellen der stählernen Überbauten besondere Schmuckformen aus Stahl zu geben, weil man

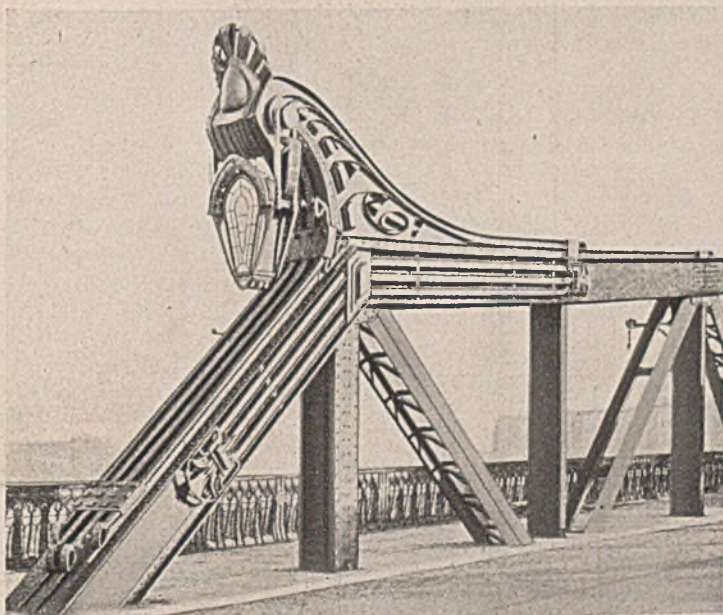


Abb. 20. Verfehlter Brückenschmuck.

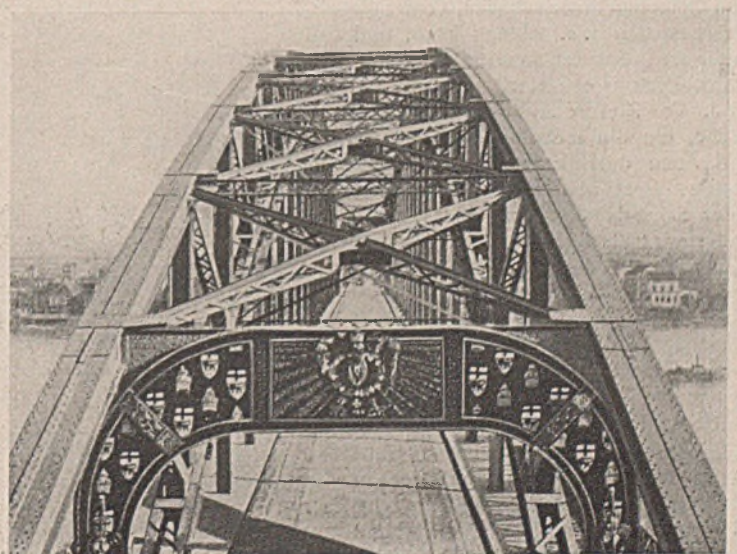


Abb. 21. Stählerner Brückenschmuck.



glaubte, das Nüchterne des Stahlbaues durch Verzierungen verdecken zu müssen. Abb. 20 zeigt die Verzierung des oberen Endknotenpunktes eines Fachwerküberbaues mit tiefliegender Fahrbahn. Der im sogenannten Jugendstil gehaltene, sich aufbäumende und am Rande einen Beleuchtungskörper tragende Aufbau auf dem Obergurt und die Auflagen auf den Stegen des letzten Obergurtstabes und der Endstrebe tragen sicher nicht dazu bei, das Ende des Fachwerkträgers zu verschönern. Es wird heute niemanden mehr geben, der solche unnützen Zutaten schön findet.

Verständlicher sind schon die in Abb. 21 wiedergegebenen, an und für sich ansprechenden Verzierungen auf dem Stegblech des Windrahmens eines stählernen Überbaues durch einen heraldischen Adler und durch Wappenschilder. Aber auch solche Verzierungen sollte man an Bauteilen stählerner Überbauten nicht anbringen.

Die vorstehenden Erläuterungen erheben nicht den Anspruch darauf, maßgebende Richtlinien zu sein, sie sollen nur den Brückeningenieur anregen, im Verein mit dem Architekten bei der Gestaltung von Brücken mit stählernem Überbau die beste Lösung zu suchen.

Alle Rechte vorbehalten.

### Die Aufgaben der Mulden-Wassergenossenschaft.

Von Prof. Dr.-Ing. Walther Kunze, Regierungsbaurat a. D.

Wo die Bevölkerung dicht zusammengeballt ist, ergeben sich Schwierigkeiten für die Beseitigung der Abfälle. Fragen, zu deren Lösung bei gewöhnlicher Bevölkerungsdichte besondere Maßnahmen nicht ergriffen werden müssen, werden bei dichter Besiedlung zu recht schwierigen Aufgaben, die jedenfalls eine planmäßige Bekämpfung der Verschmutzung erfordern. Neben dem westdeutschen Industriegebiet ist besonders das Land Sachsen bis an die Grenze des Erträchtigen überbevölkert. Deshalb ist in Sachsen wie in den genannten westlichen Gebieten die Abwasserfrage besonders zugespitzt. Zu ihrer Lösung hat es sich als zweckmäßig erwiesen, besondere Genossenschaften oder Verbände durch Staatsgesetz einzusetzen. So wurde 1934 die Mulden-Wassergenossenschaft gegründet, die das Gebiet der Zwickauer und der Freiburger Mulde sowie der Vereinigten Mulde — vorläufig nur innerhalb des Landes Sachsen — bearbeitet. Die Einbeziehung der preußischen und anhaltischen Fläche des Einzugsgebietes im Unterlaufe der Mulde bis zu ihrer Einmündung in die Elbe bei Dessau ist beabsichtigt, ebenso die Einbeziehung der im Süden jenseits der sächsischen Grenze im Sudetengau liegenden Teile des Einzugsgebietes. Die Flächenausdehnung der Mulden-Wassergenossenschaft beträgt zur Zeit 5500 km<sup>2</sup>, das sind zwei Fünftel des Landes Sachsen. Damit ist — der Fläche nach betrachtet — die Mulden-Wassergenossenschaft der größte deutsche Abwasserverband (Abb. 1).

Mitglieder der Genossenschaft sind die Gemeinden des Verbandsgebietes, unter ihnen als größte die Stadt Chemnitz mit 350 000 Einwohnern und 16 Städte mit mehr als 15 000 Einwohnern sowie die selbständigen Abwassereinleiter aus der Industrie, die sogenannten Grundstücksbesitzer. Die Mitgliederanzahl beträgt reichlich 1000.

Die Hauptaufgabe der Mulden-Wassergenossenschaft ist, die Beschaffenheit des Wassers der Bäche und Flüsse des Muldengebietes so weit zu bessern, daß es wieder zum Gemeingebrauch (Baden, Gartengießen, Wäschespülen u. a.) dienen kann, und daß es für die in Sachsen so reichlich vorliegende gewerbliche Verwertung wieder nutzbar wird. Das Ziel ist zugleich, die Flüsse und Bäche, die die meist sehr reizvollen Täler und Auen durchfließen, wieder zu einer Zierde, nicht aber wie vielfach jetzt, zu einer Schande der Landschaft zu machen und soweit als irgendmöglich den früheren Fischreichtum der Gewässer wiederherzustellen. Was Unkenntnis und Rücksichtslosigkeit nach manchesterlichem Vorbild vom vergangenen Jahrhundert an gesündigt hat, muß durch Gemeinsinn und Opferwilligkeit in gemeinschaftlicher Arbeit im nationalsozialistischen Reiche wieder gutgemacht werden.

Von dem gegenwärtigen Zustande sächsischer Fluß- und Bachstrecken im Muldengebiete dürften außerhalb dieser Gebiete kaum auch nur annähernd zutreffende Vorstellungen bestehen. Aus der beigefügten Karte (Abb. 1) ist zu ersehen,

welche Mengen an Schwebstoffen in diesen Wasserläufen an den verschiedenen Beobachtungsstellen festgestellt werden. (Angaben in cm<sup>3</sup>/l.)<sup>1)</sup>

<sup>1)</sup> Die auf der Karte angegebenen Schlämmungen bedeuten die Anzahl der Kubikzentimeter losen Flockenschlamm im Liter. Es sind nicht die Größtwerte, es sind auch nicht die Mittel schlechthin, sondern die Mittelwerte der neunzig schlechtesten Tage des Jahres 1936.

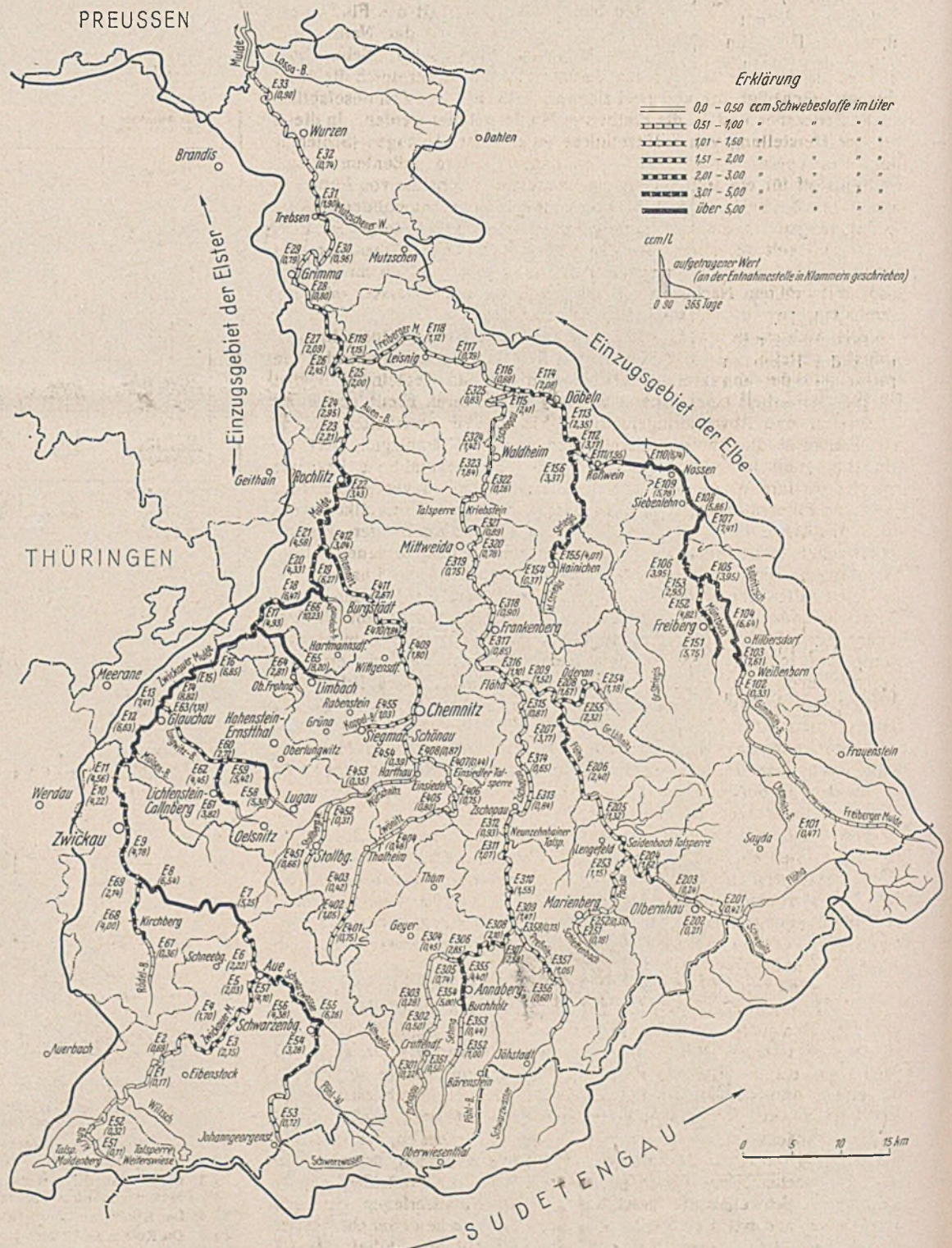


Abb. 1. Verschmutzung der Flüsse im Bereiche der Mulden-Wassergenossenschaft, gekennzeichnet durch die Menge der absetzbaren Schwebstoffe.



Zur Kennzeichnung der Verhältnisse soll nur eine einzige Zahl hier erwähnt werden: bis oberhalb Zwickau werden der Mulde und ihren Zuflüssen täglich über 800 m<sup>3</sup> Schlamm allein aus der Papier-, Pappen- und Holzstoffindustrie zugeführt, entsprechend 10 bis 20 000 kg/Tag fester Trockenmasse. Auf das Jahr umgerechnet ergibt dies 250 000 m<sup>3</sup> Schlamm oder 3000 bis 6000 t feste Trockenmasse im Jahr.

Die Schwebstoffe sind ganz überwiegend organischer Natur und beteiligen sich deshalb stark an der Sauerstoffzehrung. Sie lagern sich in den zahllosen Wehrteichen ab und gehen dort gasbildend in Zersetzung über. Bei Hochwasser werden sie weitergetragen und setzen sich auf den überschwemmten Auen ab. Da sehr viel Fasern aus der Papier- und Holzstoffindustrie in dem Schlamm enthalten sind, bilden sie pappenartige Überzüge, die dem Graswuchs sehr nachteilig sind. Neben den ungelösten Schmutzstoffen sind sehr reichlich gelöste Verschmutzungen in den fließenden Gewässern enthalten. Betzereialwässer mit Sulfaten und Chloriden der verschiedenen Metalle, Abwässer der Zellwollindustrie, der Gerbereien, Färbereien, Appreturanstalten, Wäschereien und Wollwäschereien, Öle aus den Maschinenfabriken bilden mit den Abwässern aus Schlachthöfen und den sogenannten häuslichen Abwässern ein übles Gemisch. Die Farbe des Wassers wechselt nach den jeweiligen Erzeugnissen der Papier- und der Textilindustrie. Obgleich diese Färbungen im allgemeinen auf den biologischen Haushalt des Flußwassers nicht besonders nachteilig wirken, sind gerade sie für den Naturfreund, überhaupt für jeden unverbildeten Menschen, unerträglich. Sehr schwer werden dagegen die biologischen Verhältnisse im Wasser durch die Sulfatablaugung geschädigt, die von zwei ziemlich beträchtlichen Zellulosefabriken in die Zwickauer und in die Freiburger Mulde geleitet werden. In diesen bei der Herstellung von Sulfitzellulose anfallenden Abläugen (Schlempe) liegt eine überaus große Sauerstoffzehrbarkeit, und außerdem bringen sie Nährstoff für ein stellenweise märchenhaftes Wachstum von Abwasserpilzen in die Flüsse. Sie führen außerdem zu Schaumbildungen und Gelbfärbungen. Durch die ständig zunehmende Verbreitung des Spülaborts und seit der Machtübernahme durch das Neuaufblühen der Wirtschaft, steigert sich die Verschmutzung der Gewässer noch mehr, wenn nicht mit größtem Nachdruck auf die Reinigung der Abwässer oder ihre Fernhaltung von den Gewässern hingewirkt wird.

Die Mulden-Wassergenossenschaft sieht sich also vor eine sehr große Aufgabe gestellt. Zur Feststellung und Beobachtung der fließenden Gewässer und der abwassereinleitenden Betriebe und Gemeinden bedient sie sich der Arbeit einer Schar von Flußwarten, deren Ermittlungen von Chemikern und Abwasseringenieuren gelenkt und verarbeitet werden. Sie überwacht die Abwassereinleitungen und die Kläranlagen, berät die Betriebe, greift in ihre Abwasserwirtschaft ein, veranlaßt sie Kreislaufanlagen für ihre Wasserwirtschaft zu errichten oder zu vervollkommen, Klär- und Filteranlagen herzustellen oder vorhandene zu vervollkommen, ihre Abwässer zu neutralisieren oder sie während der Niedrigwasserzeiten zurückzuhalten. Bei der Erlaubniserteilung zu neuen Wassereinleitungen wirkt die Mulden-Wassergenossenschaft bestimmend mit. In vielen Fällen übernimmt sie den Bau von Kläranlagen und dergleichen selbst, in anderen Fällen liefert sie nur die Entwürfe und übt die Bauleitung aus. Sie ist auch ermächtigt, bestehende Kläranlagen in eigenen Betrieb zu nehmen. Wo es dem Reichsnährstand angängig erscheint, werden unter ihrer Beteiligung Anlagen zur landwirtschaftlichen Verwertung der Abwässer erstellt. Durch laufende Beihilfen wird die Einführung neuartiger Verfahren unterstützt. Wissenschaftliche Untersuchungen und praktische Versuche kleineren und größeren Maßstabes werden am Sitze der Genossenschaft oder in den Betrieben durchgeführt.

In der Standortfrage übt die Mulden-Wassergenossenschaft ihren Einfluß als Abwasserverband aus, so viel sie vermag.

Vom Bau von Flußreinigungsanlagen hat die Genossenschaft bisher im allgemeinen abgesehen, weil es unter den Verhältnissen ihres Bezirks richtiger erscheint, die Abwässer an ihrer Entstehungsstelle zu bekämpfen. Hier ist meist eine Wiedergewinnung brauchbarer Stoffe möglich, während in Flußreinigungsanlagen ein derartiges Gemisch organischer und anorganischer Verschmutzungen anfällt, daß es keiner Verwendung mehr zugänglich und schwer unterzubringen ist.

Bei einer so verzweigten und massenhaften Schmutzzufuhr ist es notwendig, zunächst die Hauptverschmutzer zu behandeln. Das sind die größeren Gemeinden und die größeren Betriebe der Papierindustrie. Es treten aber mitunter auch örtlich an kleineren Wasserläufen arge Mißstände auf, die zur Behandlung kleiner für das große Ganze weniger bedeutender Abwassereinleitungen zwingen. Da die Verbesserung der Verhältnisse außergewöhnlich hohe Geldmittel erfordert, muß versucht werden, zunächst einmal diejenigen Anlagen zu schaffen, die mit verhältnismäßig geringem Geldaufwand eine große Besserung bringen. Das sind die mechanischen Kläranlagen, die sich auf die Zurückhaltung der absetzbaren Schwebstoffe beschränken. Das Herausbringen der nicht absetzbaren und gelösten Stoffe ist nur mit biologischen oder chemischen Anlagen möglich. Diese sind aber, bezogen auf die Einheit der beseitigten Schmutzmenge, viel teurer als Absetzanlagen. Die Mulden-

Wassergenossenschaft hat deshalb vornehmlich Absetzanlagen erbaut und auch diese möglichst einfach unter Verzicht auf Verfeinerungen.

Die von ihr bisher errichteten Anlagen sowie solche, bei denen sie stark mitgewirkt hat, sind in der nachstehenden Übersicht aufgeführt und in ihrer Wirksamkeit gekennzeichnet. Auch die aufgewendeten Geldmittel sind angegeben. Die Schlammengen sind nur überschläglich ermittelt. Insgesamt werden nach dieser Zusammenstellung in den darin aufgeführten Anlagen etwa 40 bis 42 000 m<sup>3</sup> Schlamm alljährlich zurückgehalten.

Wenn man diesen Erfolg mit der oben angeführten Tatsache vergleicht, daß allein im Gebiet der Zwickauer Mulde bis Zwickau (1936) jährlich 250 000 m<sup>3</sup> Schlamm aus der Papier-, Pappen- und Holzstoff-

	Bezeichnung der Anlage	Anzahl d. Einwohner d. Gemeinden	Art der errichteten Anlage	Kosten der Anlage	zurückgehaltene Schlammengen jährlich	Bemerkungen
1.	Kläranlage und Sammler für Zwickau/So	80 000 Einw.	5 Absetzbecken mit Handräumung, offener Faulraum, Schlamm-trockenbeete, Regenwasserbecken, Siebanlage	1 500 000 RM	10 000 m <sup>3</sup>	Genossenschaftsanlage
2.	Kläranlage und Sammler für Siegmars-Schönau bei Chemnitz	20 000 Einw.	1 Absetzbecken mit Passavant-Rindrömer, Schlammabfänger, Öl- und Fettsammler	700 000 RM	2 000 m <sup>3</sup>	Genossenschaftsanlage Vor Industriebwasser
3.	Kläranlage und Sammler für die Schlemotalgemeinden: Schneeberg, Radiumbad, Überschlerna und Niederschlerna	21 000 Einw.	1 Absetzbecken mit Niederkratzer, geschlossener Faulraum	770 000 RM	2 000 m <sup>3</sup>	Genossenschaftsanlage
4.	Kläranlage für Grimma	14 000 Einw.	1 Absetzbecken mit anschließendem Pumpwerk für landwirtsch. Verwertung	75 000 RM	14 000 m <sup>3</sup>	Genossenschaftsanlage Kosten ohne den landwirtsch. Teil Ges.-Ing. 1939, S. 567
5.	Kläranlage für Planitz bei Zwickau	22 400 Einw.	Emscherbrunnen mit anschließender Chlorung	97 000 RM	2 000 m <sup>3</sup>	Genossenschaftsanlage Kosten ohne den landwirtsch. Teil Ges.-Ing. 1937, S. 233
6.	Kläranlage für Korf Oberwiesenthal	2 700 Einw.	Emscherbrunnen	46 400 RM	300 m <sup>3</sup>	Genossenschaftsanlage
7.	Kläranlage für Hilbersdorf bei Freiberg	1 900 Einw.	Emscherbrunnen	20 000 RM	200 m <sup>3</sup>	Genossenschaftsanlage Von der Muldenwassergenossenschaft übernommen
8.	Kläranlage für Ortsteil Wolkheim-Richtersheim	künftig 2 000 Einw.	2 durchflüssene Faulbecken mit je 3 Kammern	23 600 RM	künftig 200 m <sup>3</sup>	Genossenschaftsanlage
9.	Kläranlage für die Brauseiedlung in Glauchau	künftig 5 000 Einw.	2 Absetzbecken mit Kratzern mit Seilwinden, Schlamm wird abgefahren	12 500 RM	künftig 500 m <sup>3</sup>	Genossenschaftsanlage Kosten ohne Grundwert
10.	Kläranlage für Brauseiedlungsgemeinden (Burgstall und Hartmannsdorf)	25 000 Einw.	2 Absetzbecken mit Handräumung, Vorläufig ohne Faulraum, nur mit Trockenbeeten	40 000 RM	künftig 2 000 m <sup>3</sup> - 2 500 "	Nach dem Entwürfe und von der M.W.G. erbaut für die Beteiligten. (Teilzeit im Bau)
11.	Kläranlage für Öderan und Gächensdorf und Bachausbau, Sammlerstrecken	8 000 Einw.	2 Absetzbecken, offener Faulraum, Schlamm-trockenbeete	150 000 RM	800 m <sup>3</sup> - 1 000 "	Genossenschaftsanlage
12.	Kläranlage für die Lederwerke Moritz-Ostschers Zug bei Freiberg/So	—	3 Absetzbecken, mit Unterbrechung arbeitender Betrieb, Chemische Ausrüstung mit NaCl- und Eisenchlorid, Schlammbeete	etwa 70 000 RM	künftig 6 000 m <sup>3</sup>	Nach Entwürfe und unter Leitung d. M.W.G. im Bau als Eigenumsanlage des Unternehmens. Schlammmenge, falls nicht chemisch ausgefällt wird, sonst ein Vielfaches von 6 000 m <sup>3</sup>
13.	Kläranlage für Gebr. Freitag, Siegelhof bei Schwarzenberg	Pappenfabrik	Absetzbecken mit fahrbarem Kratzer, etwa Bauart Mieder	48 000 RM	künftig 12 000 m <sup>3</sup>	Nach Entwürfe und unter Leitung d. M.W.G. im Bau, Eigenlum d. Unternehmens
14.	Staussee der M.W.G. in Glauchau	800 000 m <sup>3</sup> Stauraum	Zur Aufspeicherung und Verbesserung von Muldenwasser besserer Beschaffenheit (Abgabe bei schlechterer Beschaffenheit der Mulde)	616 000 RM	—	Genossenschaftsanlage Wasserabgabe an die Glauchauer Industrie. Jährl. etwa 2 600 000 m <sup>3</sup> Ges.-Ing. 1939, S. 582
15.	Speichertisch Weißbann bei Freiberg	45 000 m <sup>3</sup> Speicherraum	Zur Aufspeicherung von Sulfatabläugung (oder Schlempe) bei geringer Wasserzuführung d. Freiburger Mulde	148 000 RM	—	Genossenschaftsanlage
16.	Abwasser-Verrieselung für Steinberg Erzgeb.	11 000 Einw.	—	—	1000 m <sup>3</sup>	Eigentum der Meliorationsgenossenschaft für die Obere Würschütz Beitrag d. M.W.G.
Die angegebenen jährlich zurückgehaltenen Schlammengen sind nur überschläglich ermittelt, soweit möglich, aus Proben in Jmhoffjässern. Es handelt sich um ungelagerten Frischschlamm				Summe	40 - 42 000 m <sup>3</sup>	

Zu 1: Die Kosten der Kläranlage Zwickau einschl. Schlammbehandlung und Wärterhaus betragen 285 000 RM.

Zu 2: Die Kosten der Kläranlage Siegmars-Schönau — noch ohne Schlammbehandlungsanlagen — betragen 178 000 RM.

Zu 3: Die Kosten der Kläranlage Schlematal einschl. Wärterhaus und Schlammbehandlungsanlage (Gasverwertung) betragen 238 000 RM.

Zu 4: Die Kosten der Absetzanlage für Grimma betragen 66 000 RM.

Zu 6: Die Kosten der Kläranlage Oberwiesenthal (ohne Sammler) betragen 34 700 RM.

Zu 11: Die Kosten für die Kläranlage Öderan (ohne den Bachausbau) betragen 55 700 RM.



industrie eingeleitet wurden, so erscheint er mager, vor allem, weil in den Flüssen durch das Nachflößen der eingeleiteten Abwässer noch weitere sehr bedeutende, oft auf ein Vielfaches der absetzbaren Stoffe hinauslaufende Schlammengen gebildet werden. Es ist aber zu bedenken, daß die Abwasserbekämpfung durch die Mulden-Wassergenossenschaft erst vor wenigen Jahren eingesetzt hat.

Die Erfolge beschränken sich aber auch keineswegs auf die aus der Zusammenstellung ersichtlichen. In den Betrieben sind, zum Teil unter dem Drange des Sparzwanges, zum Teil aber auch durch das unermüdlige und oft hart empfundene Drängen der Mulden-Wassergenossenschaft unennbar viele Maßnahmen getroffen worden, die zur Verminderung des Schmutzgehaltes des Abwassers geführt haben.

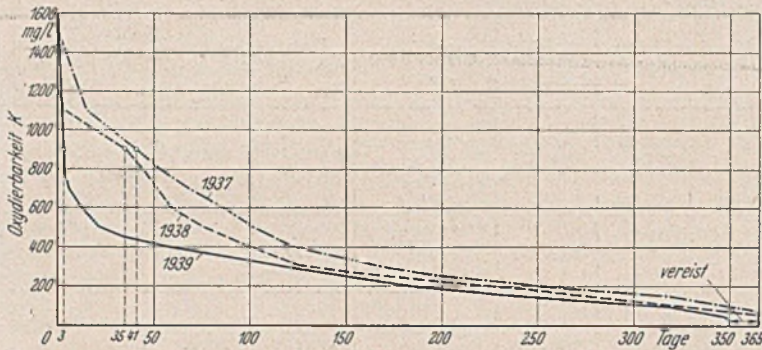


Abb. 2. Dauerlinien der Flußverschmutzung (Kaliumpermanganatverbrauch) an der Entnahmestelle 104, Freiberg Mulde bei Hilbersdorf.

Die Linien zeigen für die Jahre 1937, 1938 und 1939, an wieviel Tagen die Oxydierbarkeit „K“, d. h. der Verbrauch an  $\text{KMnO}_4$ , in dem betreffenden Jahre überschritten worden ist. Beispielsweise wurde  $K=900$  mg/l im Jahre 1937 an 41 Tagen, 1938 an 35 Tagen und 1939 an 3 Tagen überschritten.

Es handelt sich hier vornehmlich um die Verwirklichung des Grundsatzes, daß mit dem Verbrauch von Frischwasser, also mit der Verschmutzung sauberen Wassers möglichst zurückgehalten, und wo angängig, statt Frischwasser bereits verschmutztes Wasser benutzt wird. Dabei wird einestells eine Menge der als Verschmutzung wirkenden Stoffverluste vermieden und andernteils ein hochgesättigtes Abwasser erzeugt, das sich leichter reinigen läßt als dünneres.

Nach den Feststellungen der Mulden-Wassergenossenschaft sind in ihrem Bereiche seit dem Jahre 1934 in den Betrieben der Papier-, Papp- und Holzstoffindustrie elf ADKA-Stofffänger (in neun Betrieben) und eine Schwimmaufbereitungsanlage, Ausführung Steinmetz, aufgestellt worden. Hierzu kommt die Aufstellung eines gewöhnlichen Absetztrichters bei einem weiteren Betrieb. Ferner haben vier Betriebe V.J.B.-Läufer zwecks Verwendung von Abwasser als Spritzwasser eingeführt, und drei Betriebe

haben sich auf das Sveenverfahren umgestellt, wobei durch Verwendung von Sveenleim eine größere Menge der feinen Stoffe festgehalten wird, also nicht mehr ins Abwasser geht. Drei Betriebe haben neue Absetzbecken gebaut. 13 Betriebe haben die Wasserrücknahme eingeführt oder — in der Mehrzahl — verbessert.

Es überrascht also nicht, daß die Mulden-Wassergenossenschaft feststellen konnte, daß 31 Betriebe der Papierindustrie usw. von 1936 bis 1939 ihre eingeleitete Schlammmenge von  $747 \text{ m}^3/\text{Tag}$  auf  $323 \text{ m}^3/\text{Tag}$  herabgemindert haben, und zwar trotz der gerade in dieser Zeit eingetretenen Steigerung ihrer Erzeugung.

Welche Verminderung des kennzeichnenden  $\text{KMnO}_4$ -Verbrauchs in der Freiburger Mulde eingetreten ist, zeigen die nachstehenden Dauerlinien (Abb. 2). Zum Teil ist diese Verbesserung der Wasserbeschaffenheit eine Folge günstiger Wasserführung des Flusses, zum Teil aber liegt eine Verminderung der absoluten Verschmutzung vor.

Der  $\text{KMnO}_4$ -Verbrauch des Muldenwassers betrug im Durchschnitt bei den entnommenen Proben

im Kalenderjahr 1937:	410 mg/l,
„ „ 1938:	329 „
„ „ 1939:	260 „

im Abflußjahr 1937 war die mittlere Wassermenge  $3,7 \text{ m}^3/\text{s}$ ,

„ „ 1938	„ „ „ „	3,9 „
„ „ 1939	„ „ „ „	3,9 „

Die Verbesserung der Verhältnisse in der Zwickauer und der Freiburger Mulde wird aber niemals gründlich sein können, ehe man nicht mit der Sulfitablauge zu einer befriedigenden Lösung gekommen ist. Die Sulfitablaugen und ihre Schlemmen mit einem  $\text{KMnO}_4$ -Verbrauch von rd. 250000 und 400000 mg/l und einem biochemischen Sauerstoffbedarf von etwa 3000 und 4000 mg/l übertreffen die häuslichen Abwässer mit 250 bis 300 mg/l  $\text{KMnO}_4$ -Verbrauch und 300 mg/l biochemischem Sauerstoffbedarf an schädlichem Einfluß um ein hohes Vielfaches. Am biochemischen Sauerstoffbedarf gemessen, ist die Sulfitablauge 10mal so schädlich wie häusliche Abwässer. Am Permanganatverbrauch gemessen wäre die Schädlichkeit der Schlempe sogar etwa 80- bis 100mal so groß wie die der häuslichen Abwässer.

An der Lösung der Sulfitablaugenfrage wird mit großem Eifer gearbeitet. Auch die Mulden-Wassergenossenschaft führt mit zwei Verfahren, von denen das eine vom Verfasser erdacht ist, Großversuche durch.

Den harten Entschluß, die Laugen einzudampfen, der an einigen anderen Stellen außerhalb des Bereichs der Mulden-Wassergenossenschaft durchgesetzt worden ist, hat man bisher der unerhörten Kosten wegen noch nicht gefaßt, zum Teil auch in der Hoffnung, daß in absehbarer Zeit ein weniger kostspieliges Verfahren zur Ausschaltung oder Vernichtung oder Verwertung der Sulfitablaugen gefunden und sich als brauchbar erweisen wird.

## Vermischtes.

Ein neues Verfahren zum Ausfüllen von Betonrissen. Es sind mehrere Verfahren zum Ausfüllen von Rissen in der Oberfläche von Betonkörpern, im besonderen von Rissen in Belagbeton bekanntgeworden. Hierbei handelt es sich jedoch nur um Risse, die wenigstens 10 mm breit waren, so daß es möglich war, eine Füllmasse mit Stampf- oder Stößgeräten in die volle Tiefe des Risses einzupressen. Um die Bildung neuer Risse an den Grenzflächen der Füllmasse zu verhindern, gab man der Füllmasse einen nachgiebigen Stoff mit großer Dehnungsfähigkeit zu.

Handelt es sich um das Ausfüllen sehr schmaler Risse, wie sie vor allem bei Dehnungen durch Wärmeunterschiede eintreten, so kann man mit dem bei breiteren Rissen anwendbaren Verfahren nichts erreichen. Man kann die Risse nur oberflächlich verschmieren. Sie treten jedoch nach kurzer Zeit wieder auf, besonders dann, wenn der Beton Erschütterungen ausgesetzt ist. Bitumen als Füllmasse dringt in schmelzförmigem Zustande nicht in den Riß ein, weil die starke Abkühlung durch die alte Betonwandung das Bitumen bereits am oberen Rande des Risses zum Erstarren bringt. Es wäre selbstverständlich möglich, mit einer großen Lötlampe den Beton so weit zu erhitzen, daß das Bitumen längere Zeit flüssig bleibt, aber bei Rissen mit einer Tiefe von mehr als zwei bis drei Zentimetern versagt auch diese Arbeitsweise. Zudem sollen die ausgefüllten Risse möglichst unauffällig sein, was bei der Verwendung von Bitumen als Füllstoff nie zu erreichen ist. Deswegen würde man einen Beton, der ebenso aussieht wie der Beton des auszubessernden Körpers als Füllmasse vorziehen. Allerdings ist dann die Aufgabe zu lösen, eine genügende Haftfestigkeit zwischen dem alten Beton und dem der Füllmasse herbeizuführen. Die Haftfestigkeit von neuem Beton an altem ist erheblich geringer als die von „frisch auf frisch“ hergestelltem Beton, weil die jedes einzelne Gesteinskorn des Gefüges überziehende Zementhaut nach ihrem Abbinden eine Haftung der Zementgele des neu eingebrachten Betons an ihr verringert oder völlig verhindert.

Unter Berücksichtigung dieser Schwierigkeiten wurde bei einem alten Belagbeton, der auf einem Unterbeton magerer Mischung in einer Mischung ungefähr 1:2 in 3 cm Dicke aufgebracht war, ein neues patentiertes Verfahren angewendet, um Dehnungsrisse von etwas weniger

als 0,5 mm Breite auszufüllen. Die Risse waren insofern hier nicht nur als Schönheitsfehler zu werten, als die Möglichkeit bestand, daß der Belag, der in dem Prüfraum einer Betongesellschaft lag, gelegentlich durch saurehaltiges Wasser überschwemmt werden konnte, das beim Einfließen in die Risse eine Zerstörung des Betons von innen heraus bewirken mußte.

Die Risse wurden zunächst durch Druckluftstrahl ausgeblasen und hierauf die Körnung der Seitenwandung von der anhaftenden Zementhaut mit dem Sandstrahlgebläse befreit, so daß die freien Oberflächen der Körnung zur Aufnahme von frischem Beton fähig waren. Dann wurde über dem Riß in seiner Längsrichtung verlaufend ein Wall aufgehäuft, der aus höherwertigem, feinkörnigem Zement und sehr feiner Quarzsandkörnung, aus sogenanntem Dünnensand, als Zuschlagstoff bestand. Über den Wall wurde nun ein Rüttelgerät mit 5 cm Spurweite entlang geführt. Das Rüttelgerät hatte einen Elektromotor von 350 Watt Leistung, der eine Schwungscheibe mit ausmittiger Schwungbelastung in einer Umdrehungszahl von 3000 in der Minute antrieb. Die Rüttelung dicht über dem aufgehäuften Wall setzte den Betonbelag in starke Schwingungen, die das sofortige Eindringen der Mischung zur Folge hatten. Nachdem der Riß bis auf ein Drittel seiner Höhe mit der Mischung angefüllt war, wurde das erforderliche Wasser in den Riß eingebracht und abermals mit dem Rüttelgerät der Riß in seiner ganzen Länge langsam überfahren. Beim Rütteln mit der hohen Schwingungszahl gerät die Betonmischung in stark wallende Bewegung, die kleineren Teilchen der Körnung dringen in die Hohlräume der Betonmasse ein, füllen sie aus und drängen das überschüssige Wasser an die Oberfläche der Füllschicht. So entsteht ein in hohem Grade dichter Beton, der an die von der alten Zementhaut gereinigten Seitenwände in gleicher Weise anbindet wie die einzelnen Teile eines jeden einheitlichen Betons aneinander. Nach etwa einer halben Stunde, die man benutzte, um die Wandungen der Risse mit einem Heißluftstrahl zu trocknen, wurde das Verfahren wiederholt und das zweite Drittel der Rißtiefe in gleicher Weise wie vor beschrieben ausgefüllt. Hieran schloß sich wieder eine Pause zum Austrocknen der Wandungen. Dann füllte man das letzte Drittel der Rißtiefe ebenfalls



in der gleichen Weise wie vor aus und glättete die Oberfläche mit der Glättkelle. Die Risse wurden schließlich mit Brettern abgedeckt, und nach drei Tagen wurde der Belag wieder dem Verkehr übergeben. Der Belag wird jetzt seit etwa 1 1/2 Jahren benutzt. Ein Wiederaufbrechen der Risse ist nicht eingetreten, obwohl Maschinen mit hoher Drehzahl auf ihm aufgestellt sind und fast täglich einige Stunden arbeiten.

Obering. E. Schrader, Berlin.

**Neue Motorwalzen für den Straßenbau.** Beim Walzen loser Schüttungen werden die Zwischenräume zwischen den einzelnen Schüttteilen verkleinert, wobei teils eine Umlagerung und teils eine Zerkleinerung, besonders bei größerem Korn, stattfindet. Je kleiner die Korngröße ist, desto geringer sind die zu beseitigenden Zwischenräume und die Reibung der einzelnen Teile untereinander. Beim Festlegen einer mit einem Blindmittel durchsetzten Schicht auf einer anderen ist der Vorgang im allgemeinen derselbe.

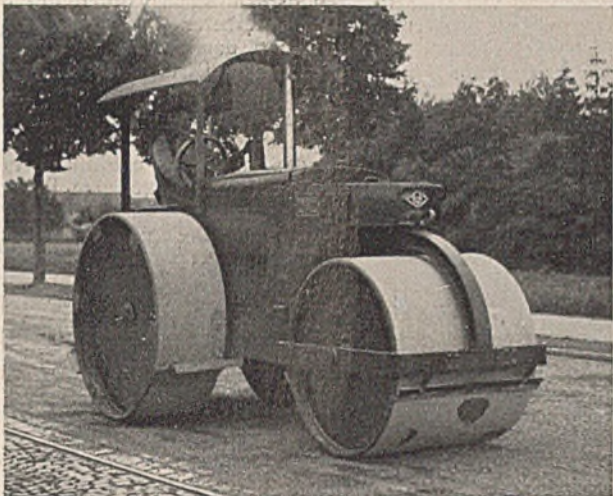


Abb. 1.

6,7-t-Dreirad-Motorwalze. Motorleistung 22 oder 33 PS.

Für die Verdichtungsarbeiten standen ursprünglich zwei Geräte zur Verfügung, von denen jedes nur für ganz bestimmte Zwecke verwendet werden konnte. Die Dreiradwalze kam für das Verdichten von sandgebundenem Steinschlag und die Tandemwalze für das Walzen von Asphaltbelagen in Betracht. Infolge der umfangreichen Bauarbeiten der letzten Jahre genügten jedoch die beiden Walzenarten in den älteren Ausführungsformen den Anforderungen nicht mehr. Als Kraftquelle wählte man den Rohölmotor, der die Dampfmaschine fast gänzlich abgelöst hat. Außer dem Antrieb waren es aber noch andere Fragen, die zu einer Umgestaltung der Walzen führten.



Abb. 2. 8,2-t-Dieseldreiradwalze mit Verbreiterungsringen (je 250 mm) und Greifern an den Hinterrädern.

Die älteren Straßenwalzen mit 3/7 und 4/7 Gewichtsverteilung auf die Vorder- und Hinterräder hatten den Nachteil, daß beim Fahren der Walzen der Baugrund auswich und die sich bildenden Erhöhungen schließlich so weit verdichtet wurden, daß die Walzen darüber hinwegfahren. Wurde diese Stelle nochmals befahren, so blieb die Erhöhung bestehen. Der heutige Straßenbau verlangt planebene Verdichtungen sowohl des Baugrundes als auch der aufgetragenen Decken. Unebenheiten beim Walzen lassen sich vermeiden, indem entweder der Gegen- oder der zweite Walzenrand aufgehoben oder das Gewicht der Walze der Größe der Reibung der einzelnen Schüttteile untereinander angepaßt wird.

Die Notwendigkeit einer weitgehenden Druckänderung war die Grundlage für die neueren Bauarten der Dieselwalzen, z. B. der Maschinenbau

u. Bahnbedarf AG. vorm. Orenstein & Koppel. Die Druckänderung wird dadurch erreicht, daß an einem Walzengestell verschieden schwere, für das Gewicht passende, breite Räder angesetzt werden können. Zusätzlich läßt sich in die Räder Ballast einbauen. Durch alleiniges Belasten der Vorderräder ist auch eine Verschiebung des Druckes zwischen den Vorder- und Hinterrädern möglich.

Gleichzeitig war die Frage zu lösen: Dreirad- oder Tandemwalze? Diese Frage wurde zugunsten der Dreiradbauart entschieden (Abb. 1). Bei der Dreiradwalze läßt sich der Schwerpunkt tief legen und der Raddurchmesser vergrößern. Ein tiefer Schwerpunkt erhöht die Standsicherheit und ein großer Raddurchmesser hinterläßt, besonders beim Festlegen nachgiebiger Decken, einen geringeren Eindruck.

Die nach den genannten Gesichtspunkten entwickelten, zahlreichen Bauarten von Dreiradwalzen erschwerten die Übersicht, so daß heute nur noch die Walzen nach der folgenden Zahlentafel gebaut werden.

Bauart	W 6	W 6	W 8	W 10
Dienstgewicht . . . . .	6,7	6,9	8,21	10,2
Belastbar durch . . . . .	Vorderräder	Wasser	—	Hinterräder Sand
um insgesamt . . . . .	2	2	2	2
Einheitsdruck (ohne Ballast) vorn kg/cm <sup>2</sup>	19	20	26,5	31
„ „ hinten „	52	53,5	53	60
Einheitsdruck (mit Ballast) vorn „	27	28	33,5	38
„ „ hinten „	66,5	67	65	71
Motorleistung . . . . . PS	22	33	33	33
Geschwindigkeit . . . . . km/h	1,2 bis 2,6	2,1 bis	4,55	3,6 bis 7,8
Überdeckung . . . . . mm	120	120	150	175
Achsstand . . . . . m	2,4	2,4	2,4	2,4
Steigung (ohne Ballast): Fahren %	18	20	20	17,5
„ „ Walzen %	10	20	16	9
Steigung (mit Ballast): Fahren %	11	20	18	12,5
„ „ Walzen %	3	13	10	4,5

Die Bauart W 6 mit einem 33-PS-Motor ist vorzuziehen, wenn in größeren Seehöhen, auf größeren Steigungen oder mit schweren Walzradzusatzrichtungen gearbeitet werden soll.

Durch Verbreiterungsringe an den Hinterrädern (Abb. 2) läßt sich der Walzdruck wesentlich herabsetzen, so daß eine verhältnismäßig schwere Walze auch zum Festlegen leichten Bodens (Sand usw.) verwendet werden kann.



Abb. 3. Verschiedene Einstellungen der Hinterräder mit Kippachsen entsprechend einem Walzquerschnitt.

Die Hinterräder der Walzen können als Kippachsen für verschiedene Einstellungen ausgeführt sein (Abb. 3), so daß sie sich den jeweiligen Straßenquerschnitten anpassen lassen. Die gefederten Räder tasten die Stellen geringerer Verdichtung ab, wirken ausgleichend und ergeben ebene Walzflächen.

Alle neueren Dreiradwalzen haben im Antrieb der Hinterräder ein Ausgleichgetriebe. Auf geraden Fahrstrecken wird das Ausgleichgetriebe gesperrt, während es in Krümmungen gelöst wird, um das Schieben des Walzgutes zu vermeiden.

**Neuzeitliche Abdichtung von Bauten (nach Dr. Guggenberger).** In den letzten Jahren wurde auf den Leipziger Baumessen ein Abdichtungsverfahren gezeigt, das Dr. Alfred Guggenberger in Augsburg durch verschiedene Patente und Gebrauchsmuster geschützt ist. Das Verfahren stellt etwas grundsätzlich Neues auf dem Gebiete des Bautenschutzes dar. An Stelle der bisher üblichen, nur 1 bis 2 mm dicken Einlagen aus Pappe, Blei oder Aluminium wird eine 7 cm dicke, vollständig dunst- und wasserdicht getränkte Ziegelstein-Dichtungsschicht angewendet, die nicht nur gegenüber der Einwirkung der Bodensäuren und Bodenbakterien unverletzlich ist, sondern infolge der Dehnfugen, die in ihr in der Längsrichtung alle 30 cm und in der Breite alle 12 cm angeordnet und mit geschmeidiger Dichtungsmasse ausgegossen sind, eine derart große Dehnungsziffer aufweist, daß sie allen Senkungen standhält, denen ein Bauwerk ausgesetzt ist. Die Dichtungsschicht ist dadurch außerordentlich schmiegsam, sie hat gegen Eindringen von Feuchtigkeit eine dreifache Sicherheit (Dichtungssteine, Auflage der Dichtungsmasse und Fugenausguß). Außerdem wird das Bauwerk durch die Dichtungsschicht nicht unterbrochen, wie es bei Pappeneinlagen der Fall ist. Das Verfahren erleichtert in vielen Fällen die im Vierjahresplane verlangte Metall- und Papiereinsparung, zumal die dafür notwendigen Dichtungsmassen aus Steinkohlenpech hergestellt werden, das heute in Deutschland in großen Mengen zur Verfügung steht und für das bisher sogar vielfach eine wirtschaftliche Verwendungsmöglichkeit fehlte. Die zu dem Verfahren



erforderlichen Dichtungstoffe sind deshalb auch während des Krieges in jeder Menge sofort lieferbar.

Der Erfinder weist besonders darauf hin, daß nur Erdstoffe, die nicht durch Zusatz von Chemikalien verfälscht werden, auf die Dauer gegenüber den in der Bodenfeuchtigkeit enthaltenen Säuren und Bakterien beständig sind. Ein solcher Stoff ist Pech, das als Rückstand bei der Erdölvergasung und der Steinkohlenverkokung gewonnen wird. Es hält allen Einwirkungen der Bodensäuren und der Witterung stand. Allerdings sind wegen ihrer Sprödigkeit nicht alle Pecharten ohne weiteres für Dichtungszwecke zu verwenden. Erdölpech ist zwar geschmeidig, kann aber z. Z. nicht mehr in genügenden Mengen eingeführt werden. Aus diesem Grunde wird für Dr. Guggenbergers Dichtungsverfahren Steinkohlenpech verarbeitet, das heute in Deutschland in großen Mengen zur Verfügung steht, zuvor aber hinreichend geschmeidig gemacht werden muß, was durch Beimischung von Steinkohlenteer und verschiedene zusätzliche Verfahren geschieht. Dabei darf jedoch dem Pech seine Eigenschaft als Erdstoff nicht genommen werden.

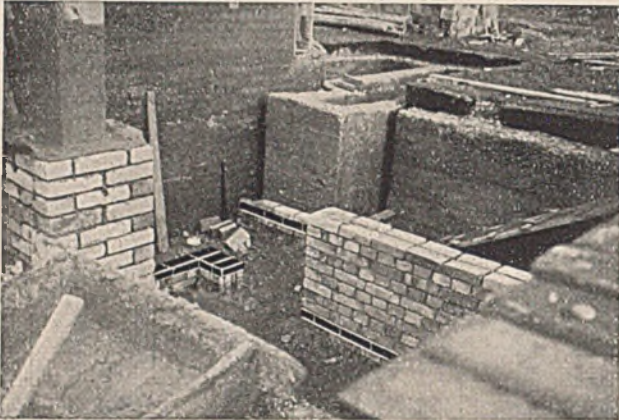


Abb. 1. Waagerechte Abdichtung von Gebäudemauern.

Abb. 1 zeigt ein Schnittmodell, das im Ausstellungsstand der Leipziger Messe zu sehen war. Es stellt die Abdichtung von Gebäudemauern gegen aufsteigende Feuchtigkeit durch Herstellung einer waagerechten Dichtung dar. Zu diesem Zwecke werden die getränkten Ziegelsteine in der fertig gellefertenen Dichtungsmasse verlegt. Die Stoßfugen werden dabei zur Hälfte mit derselben Dichtungsmasse ausgegossen. Die 7 cm hohe Steinschicht wird so ausgeführt, daß sie 2 cm über die Mauer vorsteht. Dann ist auch der darüber ansetzende Verputz gegen aufsteigende Feuchtigkeit geschützt.



Abb. 4. Dichten der Seitenmauern.



Abb. 5. Dichten der Seitenmauern.

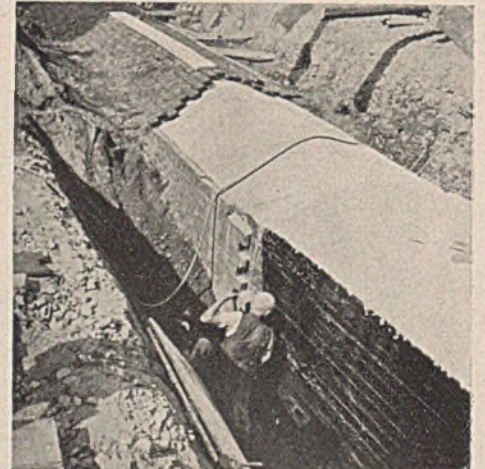


Abb. 6. Vergießen der Deckensteine.

Abb. 4 bis 6. Abdichten eines Kanals auf dem Reichsparteitagsgelände in Nürnberg.

Bei der Veranschlagung ist zu berücksichtigen, daß durch die Dichtungsschicht Mauerwerk in 7 cm Höhe erspart wird. Die Dichtung fügt sich einheitlich in das Mauerwerk ein, eine Rutschgefahr für den darauf hochgeführten Bau besteht deshalb nicht. Starke Mauern können auch stufenförmig abgedichtet werden.

Die waagerechte Dichtung eignet sich für die Abdichtung von Backstein-, Beton- und Bruchsteinmauerwerk. Sollen alte feuchte Gebäude trockengelegt werden, so sind die Mauern mit einer elektrischen Mäusesäge in Sockelhöhe meterweise abzusägen. Die Lagerfugen von Backsteinmauerwerk lassen sich aber auch mit einem alten, etwa 2 m langen Vollgattersägeblatt durchsägen. Man nimmt dann eine Ziegelsteinschicht heraus und fügt die Dichtungsschicht ein. Die oberen Lagerfugen sind mit steifem Zementmörtel zu unterstampfen, nachdem die Mauer von außen und innen in Abständen von 50 cm mit Eisen- oder Hartholzkeilen unterteilt worden ist.

Als Grundwasserabdichtung (Abb. 2) wurde auf der Baumesse in natürlicher Größe eine sogenannte Wannendichtung gezeigt. Die Grundmauern werden in diesem Falle mit der Dichtungsschicht vollkommen umgeben und auf allen vier Seiten bis mindestens 30 cm über dem Erdreich darin eingebettet. Der Unterlagsbeton wird dabei in der üblichen Weise mit oder ohne Eisenbewehrung ausgeführt. Auf ihn kommt die Dichtungsschicht und erst über diese die Grundplatte. Seitlich wird die Platte durch eine 12 cm starke Anblendung aus getränkten Ziegeln gedichtet. Die Grundmauern werden zweimal mit der Dichtungsmasse gestrichen und die Vormauerung dann unmittelbar auf dem Dichtungsanstrich erstellt. Die Stoßfugen müssen bei Grundwasserdichtungen ganz mit Dichtungsmasse ausgegossen werden.

Besonders wichtig ist der richtige Anschluß der waagerechten an die senkrechte Dichtung, der bekanntlich bei Grundwasserdichtungen die größten Schwierigkeiten bereitet. Bei der beschriebenen Dichtungswanne wird die Übergangsstelle auf einfache Weise durch einen in heiße Dichtungsmasse eingebetteten Dichtungsstein gesichert.

Zur Herstellung von wasserdichten Estrichflächen werden nur 3 cm dicke Dichtungsplatten verwendet. Der Unterbeton, auf den sie verlegt werden, muß bereits genügend Gefälle haben, damit das Wasser ablaufen kann. Die Dichtungsplatten werden in heißer Dichtungsmasse verlegt und die Stoßfugen damit ausgegossen. Über die Dichtungsschicht kommt ein entsprechend starker Schutzbeton, auf den dann ein Fliesenbelag o. dgl. verlegt werden kann. Der Anschluß der Estrichdichtung an die Hauptmauer wird dadurch hergestellt, daß an der Anschlußstelle in die Hauptmauer eine etwa 3 cm hohe und 5 cm tiefe keilförmige Dehnfuge

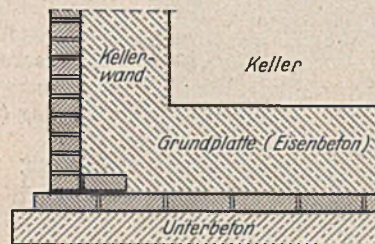


Abb. 2. Grundwasserabdichtung.

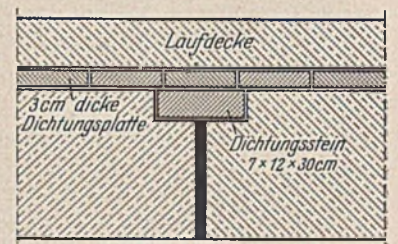


Abb. 3. Brückenabdichtung.

eingefügt wird. Dadurch wird bei einer stärkeren Senkung der Hauptmauer die Dichtung nicht unterbrochen.

Brücken. Bei der Abdichtung von Brücken (Abb. 3) wird zunächst eine zu überdeckende Dehnfuge mit Dichtungsmasse ausgegossen. Über die Dehnfuge wird dann im Unterlagsbeton ein 7 cm dicker Dichtungsstein eingelassen und in Dichtungsmasse eingebettet. Über den Beton wird darauf noch eine Dichtungsschicht aus 3 cm dicken Dichtungsplatten gelegt. Darüber kommt dann die Laufdecke. Diese Dichtung hält allen Erschütterungen des Straßenverkehrs stand.

Das beschriebene Dichtungsverfahren wird seit Jahren in großem Umfange, selbst in den schwierigsten Fällen mit Erfolg angewendet. Abb. 4 bis 6 zeigen die Abdichtung eines im Grundwasser liegenden Kanals auf dem Gelände des Reichsparteitages in Nürnberg.

**INHALT:** Eine neue Waffe: die Bautruppe. — Einiges über die Gestaltung von Brücken mit stählernem Oberbau. — Die Aufgaben der Mulden-Wassergenossenschaft. — Vermischtes: Ein neues Verfahren zum Ausfüllen von Betonrissen. — Neue Motorwalzen für den Straßenbau. — Neuzzeitliche Abdichtung von Bauten.

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.