

# DIE BAUTECHNIK

17. Jahrgang

BERLIN, 3. Februar 1939

Heft 5

Alle Rechte vorbehalten.

## Der Saaledurchstich bei Merseburg.

Von Regierungsbaurat Siebert, Merseburg.

Zum Ausbau des Südflügels des Mittellandkanals — d. h. der Elbe von ihrer Kreuzung mit dem Mittellandkanal stromauf bis zur Einmündung der Saale, dann der Saale bis zum Dorfe Kreypau, südlich von Merseburg, und im Anschluß daran des Elster-Saale-Kanals bis nach Leipzig — gehört bei Merseburg ein größerer Durchstich<sup>1)</sup>. Die örtliche Lage ist aus Abb. 1 erkennbar. Südlich des Dorfes Kreypau mündet der im Bau befindliche Elster-Saale-Kanal, dessen östliches Ende der künftige Leipziger Hafen bildet, in die in der Hauptrichtung von Süden nach Norden fließende Saale. Diese wird 1300 m unterhalb der genannten Einmündung von der Reichsbahnstrecke Merseburg—Leipzig mit einer im Jahre 1921 in Verkehr genommenen Brücke, bestehend aus einer größeren Stromöffnung sowie auf dem linken Ufer aus einer kleineren, auf dem rechten aus einer größeren Zahl von Flutöffnungen, überkreuzt. Die Stromöffnung genügt den Anforderungen der künftigen Großschiffahrt und bedurfte daher keines Umbaus. Unterhalb der Brücke fließt die Saale in einem langen, nach Osten offenen, mit ziemlich starken Windungen versehenen Bogen zum Teil unmittelbar am steilen linken Talhange an Leuna und Merseburg vorbei, um von dem Dorfe Meuschau ab wieder einen mehr gestreckten Lauf in nördlicher Richtung anzunehmen. Sie enthält in der Bogenstrecke zwei feste Mühlenwehre, nämlich das Rischmühlenwehr mit 1,60 m und das Meuschauer Wehr mit 1,75 m Gefälle bei GW. Beide Wehre können von der gegenwärtig nur geringen Schifffahrt durch alte, etwa aus dem Jahre 1820 stammende Kammerschleusen von rd. 53,00 m nutzbarer Länge und rd. 5,50 m nutzbarer Breite umgangen werden. Nördlich von Leuna zweigt aus dem Saalebogen auf dem rechten Ufer ein kleiner, nicht schiffbarer Nebenarm, die „alte“ Saale, nach Osten ab. Sie biegt nach etwas mehr als 1 km Länge südlich des Dorfes Trebnitz ebenfalls in die nördliche Hauptrichtung um und mündet etwa 6 km unterhalb nach Aufnahme der aus Richtung Leipzig kommenden Luppe in die Saale zurück. Da die Stromsaale wegen der Schärfe ihrer Krümmungen und wegen der städtischen Bebauung eines Teils ihrer Ufer für den Ausbau zum Großschiffahrtsweg nicht benutzt werden konnte, war die Notwendigkeit eines Durchstichs mit einer das Gefälle der beiden alten Schleusen zusammenfassenden neuen Schleuse von vornherein gegeben. Von Bedeutung für seine Ausführung war der Umstand, daß das Gelände zwischen Strom- und „alter“ Saale mit zur Abführung des Hochwassers dient. Die größte, unter den ungünstigsten Verhältnissen — d. h. beim zeitlichen Zusammentreffen der Hochwasser aus der Saale und der bei Naumburg in sie mündenden Unstrut — dem Ausbau zugrunde zu legende Abflußmenge ist im Benehmen mit der Landesanstalt für Gewässerkunde auf 1350 m<sup>3</sup>/sek festgestellt worden. Sie trifft etwa 8 km oberhalb der Einmündung des Elster-Saale-Kanals geschlossen ein. An diesem Punkte beginnt eine gewisse Verteilung. Von ihm ab ist die Saale, soweit sie keine hohen Ufer besitzt, zwar bedelcht, jedoch kehren die Deiche nur mittlere, nicht hohe und höchste Hochwasserstände. Infolgedessen gibt die Saale bei starker Hochwasserführung Teile ihrer Abflußmenge über das rechte Ufer ab. Sie finden ihren Weg teils um die Dörfer Kreypau und Trebnitz herum zur „alten“ Saale und durch sie in die Stromsaale, teils bleiben sie in den Poldern und fließen beim Sinken der Wasserstände unmittelbar in die Saale zurück. Durch beide Umstände wird die Saale auf der obersten Ausbauteilstrecke zwischen Kreypau und Meuschau bei Merseburg um etwa 150 m<sup>3</sup>/sek entlastet, so daß ihr nur etwa 1200 m<sup>3</sup>/sek abzuführen bleiben. Der erste genannte Weg des Seitenabflusses wird aber künftig durch die Dämme des Elster-Saale-Kanals gesperrt, die das Talbett zwischen Wüsteneutzsch und Kreypau in voller Breite abriegeln. Die zweitgenannte Entlastung durch Aufspeicherung des anderen Teils der Seitenabgabe wird künftig wegfallen, weil im Laufe der Zeit alle Deiche völlig hochwasserfrei ausgebaut werden sollen. Wenn auch der Wegfall des letztgenannten Teils der Seitenentlastung der Stromsaale seine Veranlassung nicht im Bau des Südflügels hat, so durfte doch die günstige Gelegenheit, ihre gesamte künftige Mehrbelastung von 150 m<sup>3</sup>/sek unschädlich abzuführen, nicht ungenutzt gelassen werden. Für den Ausbau bei Merseburg mußte daher mit einer höchsten Hochwassermenge von 1350 m<sup>3</sup>/sek gerechnet werden. Der ausgleichende Einfluß der beiden Saalelappensperren am „Kleinen Bleiloch“ und bei Hohenwarte blieb unberücksichtigt.

Künftig werden also auch die größten Hochwasser in der Stromsaale bis unterhalb des Dorfes Kreypau zusammengehalten und beginnen erst hier, das Seitengelände zu überströmen. Sie treten durch die Stromöffnung und die Flutöffnungen der Reichsbahnbrücke in einer Gesamtbreite von etwa 500 m in das vorbeschriebene Gelände des Merseburger Durchstichs ein. Ein Teil folgt nun dem nach Westen ausholenden Lauf der Stromsaale, der andere dem Lauf der „alten“ Saale unter Mitanspruchnahme des Zwischengeländes. Auf ihm stellen sich dem Abfluß zwei Hindernisse entgegen, von denen der Damm der von Merseburg nach Leipzig führenden Reichsstraße 181 das wichtigere ist. Er durchschneidet das Talbett der Saale und der „alten“ Saale in seiner ganzen

Breite von etwa 5 km. Für den Ausbau der Saale ist nur die westlichste, etwa 1,5 km lange Teilstrecke des Damms zwischen Merseburg und der „Fasanerie“ von Bedeutung. Sie weist vier Durchflußöffnungen auf, nämlich die Saale selbst unmittelbar am Fuße des Merseburger Domberges im Westen, die „alte“ Saale im Osten und zwischen beiden die bei der Hochwasserabführung nur unwesentlich mitwirkende sogenannte „kleine“ Saale und unmittelbar daneben eine natürliche Geländemulde,



Abb. 1. Übersicht.

den sogenannten „Teufelstümpel“. Dieser bildet gleichzeitig eine Lücke in der städtischen Bebauung. Die Straße überquert die Stromsaale mit Hilfe der „Waterloobrücke“, einer aus vier Öffnungen bestehenden, im Jahre 1786 errichteten Bogenbrücke, und die „alte“ Saale bei der „Fasanerie“ mit der aus zwei gewölbten Öffnungen bestehenden „Hohen Brücke“. Die „kleine“ Saale wird durch eine Bogenbrücke mit einer Öffnung, der „Teufelstümpel“ durch eine solche mit zwei Öffnungen überschritten. Auch diese Brücken sind alt und weisen für den starken Verkehr unzureichende Fahrbahnbreiten und Steigungen auf. Die beiden Hauptdurchflußöffnungen, nämlich Saale und „alte“ Saale, genügen bei weitem nicht zur Abführung größerer Hochwassermengen. Diese ufern vielmehr aus, überfluten das Zwischengelände und finden in der „kleinen“ Saale und im „Teufelstümpel“ weitere Abflußgelegenheiten über das Gelände nach Norden zur Stromsaale bei Meuschau, dem „Meuschauer Knie“. Aber auch das Gesamtleistungsvermögen aller dieser Öffnungen ist sehr beschränkt. Die Abflußmenge beträgt für die Stromsaale unter der „Waterloobrücke“ etwa 400, für die „alte“ Saale unter der „Hohen Brücke“ höchstens 350 m<sup>3</sup>/sek, so daß schon von der bisherigen höchsten Abflußmenge von 1200 m<sup>3</sup>/sek rd. 450 m<sup>3</sup>/sek für die „kleine“ Saale und den „Teufelstümpel“ übrigblieben, die hier bei weitem nicht weggeschafft werden konnten, sondern zum größten Teil zurückstauten und verschiedentlich die Reichsstraße überfluteten.

Das zweite der beiden Hindernisse ist die Eindeichung des zwischen der Strom- und der „alten“ Saale, südlich der Merseburg-Leipziger Straße gelegenen Geländes, des „Werders“. Die Eindeichung schützt den Werder nur gegen Sommerhochwasser und auch das nur im Westen, Süden und Osten, fehlt aber im Norden, wo die Deichflügel keinen Anschluß an den Damm der Merseburg-Leipziger Straße finden, sondern weite Lücken

<sup>1)</sup> Bautechn. 1938, Heft 16, S. 203.



offen lassen. Durch sie finden die aus Strom- und „alter“ Saale austretenden Wassermengen ihren Weg zum „Teufelstümpel“ und von ihm stromabwärts, füllen gleichzeitig aber auch den Werder durch Rückstau, bevor dessen Deiche von den Flußläufen her überströmt werden. Bei diesen etwas verwickelten Verhältnissen bedeutete die Ausführung eines Durchstichs einen erheblichen Eingriff, durch den trotz Erhöhung der Abflußmengen nicht nur keine Verschlechterung der Abflußverhältnisse herbeigeführt, sondern sogar ihre Verbesserung angestrebt werden sollte. Eine andere Linienführung des Durchstichs, als auf Abb. 1 dargestellt, kam nach der ganzen Lage der Örtlichkeit nicht in Frage. Sie war durch drei Punkte festgelegt, nämlich durch die Stromöffnung der Reichsbahnbrücke im Süden, durch die Flutmulde mit Bebauungslücke des „Teufelstümpels“ in der Kreuzung mit der Merseburg-Leipziger Straße (Reichsstraße 181) und durch das „Meuschauer Knie“ der Saale im Norden. Für die Ausführung war von dem Grundsatz auszugehen, daß die in den Durchstich einzufügende Schleuse mit ihren Vorfluten zugunsten der Schifffahrt von einer Inanspruchnahme für die Vorflut frei zu halten und beiderseits mit Hochwasserschutzdeichen zu sichern war. Hierdurch wäre dem Hochwasser der Zufluß zu den bisherigen Vorflutern der „kleinen“ Saale und des „Teufelstümpels“ und dem an ihre Stelle tretenden Durchstich versperrt, und die Abflußrestmengen von 450 m<sup>3</sup>/sek wären gespart worden. Durch die künftige Erhöhung der Abflußmenge der Saale von 1200 auf 1350 m<sup>3</sup> wäre eine weitere starke Verschlechterung eingetreten. Zur Abhilfe kam zunächst die Anlegung eines besonderen Hochwasser-Umleitungskanals mit beweglichem Wehr neben dem Schifffahrtskanal zur Erwägung (Abb. 2). Dieser Wehrkanal konnte aber diejenigen Teilmengen des Abflusses nicht mit erfassen, die wie bisher bereits oberhalb der Abzweigung des Durchstichs aus der Stromsaale in das Talbett der „alten“ Saale gelangten und aus ihm mangels genügenden Durchflußquerschnitts der „Hohen Brücke“ nach dem „Teufelstümpel“ strömten. Hinzu kam die anteilige Mehrbelastung der „alten“ Saale infolge der allgemeinen Erhöhung der Gesamtabflußmenge. Daher hätte außerdem die bei der Fasanerie über die „alte“ Saale führende „Hohe Brücke“ durch einen Neubau von größerem Durchflußquerschnitt ersetzt und außerdem das Abführvermögen der „alten“ Saale allgemein durch Vergrößerung ihrer Querschnitte und durch Abgrabungen des Seitengeländes erhöht werden müssen, wenn die Abführung der vergrößerten HW-Menge ohne Verschlechterung des früheren Zustandes, d. h. ohne Überschreitung der bisherigen Höchstwasserstände, gewährleistet werden sollte. Auch der Ausbau der vorhandenen Deiche wäre nicht zu umgehen gewesen.

Umfang und Kosten dieser weitgreifenden Maßnahmen führten zu einer einfacheren und billigeren Lösung. Grundlegend war für sie die Überlegung, daß, wenn oberhalb der Einmündung des Elster-Saale-Kanals für den Abfluß der gesamten Hochwassermenge von 1350 m<sup>3</sup>/sek nur Abflußzonen von 200 bis 300 m Breite zur Verfügung stehen, dann auch die unterhalb dieser Brücke vorhandenen zwei Abflußzonen der Strom- und der „alten“ Saale von zusammen 800 bis 1000 m oder weiter unterhalb von 400 bis 500 m Gesamtbreite unbedenklich als ausreichend angesehen werden können, wenn nur die Möglichkeit gewahrt bleibt, daß sich das Hochwasser oberhalb der Brücken der Provinzialstraße Merseburg—Leipzig auch weiterhin nach Bedarf ausgleichen kann. Hierzu war es nötig, den Schifffahrtskanal zur HW-Abführung durch Anordnung seitlicher Einläufe mit hinzuzuziehen, die so leistungsfähig anzulegen waren, daß die völlig unschädliche Abführung auch der größten Hochwasser erreicht wurde. Zu diesem Zwecke wurden oberhalb des Merseburg-Leipziger Straßendamms die Seitendeiche des Durchstichs auf beiden Ufern bei den vorhandenen Geländepunkten unterbrochen und ihre Enden seitlich flügelartig so verschwenkt, daß Öffnungen von je 70 m Breite entstanden, denen die ausufernden Wassermengen wie bisher zufließen können (Abb. 3). Bei dieser Anordnung blieb der bestehende Zustand der HW-Abführung so gut wie unverändert. Die beiden Hochwassereinläufe treten nach Beginn des Ausuferns in Wirksamkeit und vermögen in den Durchstich so viel Wasser abzuführen, wie die Vorflut der Saale bei und unterhalb Meuschau zuläßt. Da aber gerade diese Strecke im Rahmen des Ausbaues erheblich vertieft und verbreitert wird, ist die Abführung aller Hochwassermengen, die von der Strom- und der „alten“ Saale nicht bewältigt werden können, gewährleistet!

Abb. 4 zeigt in einem Längsschnitt die Bauart der Einläufe. Die Leistungsfähigkeit jedes einzelnen Einlaufs beträgt bei HHW etwa 400 m<sup>3</sup>/sek, zu-

sammen also 800 m<sup>3</sup>/sek, d. h. 200 m<sup>3</sup> mehr, als zur Abführung der nicht in der Strom- und „alten“ Saale abfließenden Restmengen nötig ist. Die Einläufe mit dem Kanal führen also nicht nur die um 150 m<sup>3</sup> erhöhte Restabflußmenge unter Vermeidung des früheren Rückstaus ab, sondern

können darüber hinaus noch die Strom- und „alte“ Saale erheblich entlasten. Die gewählte und zum größten Teile bereits ausgeführte Gesamtanordnung darf somit in jeder Beziehung als eine wesentliche Verbesserung angesehen werden. Die Schifffahrt wird durch die Verwendung des Kanals für den Hochwasserabfluß nicht behindert, weil die Einläufe erst nach Erreichung des höchsten schiffbaren Wasserstandes, also nach Einstellung der Schifffahrt, wirksam werden.



Abb. 2. Ausführung mit Wehrkanal.

Bei dieser Lösung entfiel für die Reichswasserstraßenverwaltung jeder Anlaß zur Ausführung besonderer Maßnahmen zur Verhütung von Schäden und zum Ausgleich von Nachteilen, wie eines Wehrkanals, des Ersatzes

der alten „Hohen Brücke“ über die „alte“ Saale durch eine neue Flutbrücke, des Ausbaues der „alten“ Saale und der Verstärkung der vorhandenen Deiche. Die Minderkosten dieser Ausführung gegenüber der Anlegung eines Wehrkanals mit Ausbau der „alten“ Saale und der Deiche sind recht hoch. Sie können auf über 3 Mill. RM geschätzt werden.

Unberührt durch diese Maßnahmen bleiben die Nachteile, die dem Seitengelände des Durchstichs



Abb. 3. Ausführung mit Hochwassereinläufen.

durch die Veränderung seiner Grundwasserstände drohen. Mit ihr muß gerechnet werden, weil der Durchstich in eine starke Kiesschicht eingeschnitten ist. Der normale Grundwasserspiegel, der vor Ausführung des Durchstichs in ziemlich gleichmäßiger Tiefe unter der von

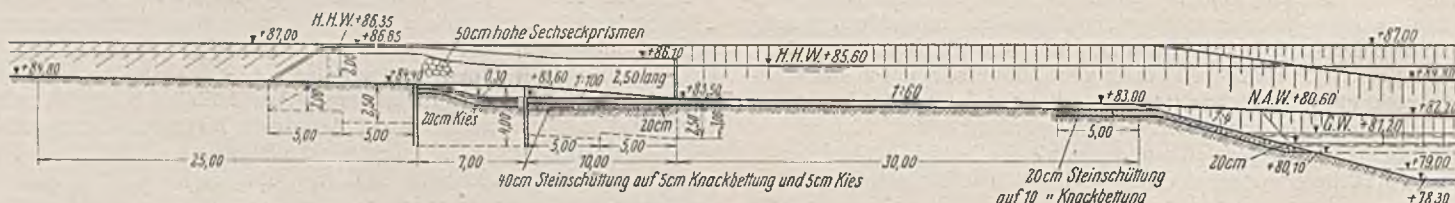


Abb. 4. Hochwassereinlauf - Längsschnitt.



Süden nach Norden fallenden Geländeoberfläche verlef, wird durch die künftigen Wasserstände des Durchstichs neben dem Oberwasser der Schleuse gehoben, neben ihrem Unterwasser gesenkt. Die Folge wird eine Verwässerung des Seitengeländes neben dem Ober- und seine Entwässerung neben dem Unterwasser sein. Der letztgenannte Nachteil wird nach Lage der Verhältnisse kaum wesentliche Schäden nach sich ziehen, so daß von Gegenmaßnahmen vorerst abgesehen wurde. Dasselbe kann jedoch von der Verwässerung des westlich neben dem Oberwasser liegenden Geländes nicht gesagt werden. Da eine Trocken- dichtung unverhältnismäßig kostspielig geworden wäre und eine Naß- dichtung keinen durchgreifenden Erfolg versprach, ist als zweckmäßigste und wirtschaftlich günstigste Gegenmaßnahme die Anlegung eines Seiten- grabens und der Ausbau des vorhandenen Grabennetzes gewählt worden, das im Unterwasser der Schleuse zu jeder Zeit gute Vorflut findet. Einer zu Trockenzeiten etwa eintretenden unerwünscht starken Wasser- entziehung durch das ausgebaute Grabennetz kann durch Einbau von Stauwehren entgegengewirkt werden. Eine spätere Erweiterung und Ver- vollständigung der Anlage ist nach Bedarf möglich.

An Kunstbauten weist der Durchstich außer der bereits erwähnten Schleuse zwei Straßenbrücken auf. Die Brücken dienen zur Überführung der Reichsstraße 181 Merseburg—Leipzig und der Verbindungsstraße von Merseburg nach dem Dorfe Meuschau. Über sie folgen, ebenso wie über die Schleuse mit Vorhäfen und Einfahrten und über die Kanal- strecken, besondere Mitteilungen später. Die „alte“ Saale erhielt in der Nähe ihrer Kreuzung mit dem Durchstich eine neue Abzweigung. Der abgeschnittene Oberlauf wurde zugeschüttet. In der neuen Abzweigung wurde ein festes Wehr errichtet. Es dient zum Ausgleich des Wegfalls an Spiegelgefälle zwischen neuer und alter Abzweigung und regelt außer- dem für die Hauptwasserstände endgültig die Verteilung der Abfluß- mengen auf Strom- und „alte“ Saale, die bisher wegen der einander widersprechenden Belange der Anlieger (Mühlen an der Strom-, Land- wirtschaft und Fischerei an der „alten“ Saale) ein Gegenstand dauernder Auseinandersetzungen war. Mit dem Wehr ist ein Fußgängersteg für den Leinpfadverkehr verbunden.

Die Bauausführung der Gesamtanlage ist im Jahre 1936 begonnen worden. Mit ihrer Beendigung ist 1939 zu rechnen.

## Holzbrücken- und Eisbrecherbau auf der Weichsel im Weltkriege.

Von Prof. Dr. Jul. Fiedler, Deutsche Technische Hochschule Prag.

(Schluß aus Heft 2.)

### Die Eisbrecher.

Diese Bauwerke sind für den sicheren Bestand hölzerner Brücken- joche in größeren Flüssen mit starkem Eisgang besonders wichtig, denn sie haben die Aufgabe, die Brücke selbst gegen den gefährlichen Angriff der Eisschollen zu schützen.

Diese Aufgabe erscheint offenbar so einfach, daß in den einschlägigen Lehrbüchern über den Bau hölzerner Eisbrecher oft gar nichts erwähnt ist<sup>3)</sup>.

Die an Fachgenossen scherzweise gestellte Frage, welcher Grundriß der beste für diese einfachen Bauwerke sei, wurde fast ausnahmslos beantwortet: „Selbst- verständlich der Keilgrundriß“.

Dieser Schluß ist aber erfahrungsgemäß unrichtig.

Die Keilform ist nur dann vorteilhaft, wenn der Baustoff des Eis- brechers härter ist als das zu spaltende Eis. Hingegen kann der breite Eisbrecherrücken, der aus starken Rundhölzern hergestellt und mit Schienen kräftig bewehrt wird, diese Brucharbeit ohne weiteres übernehmen.

Für die Gestaltung der Eisbrecher standen mir verschiedene öster- reichische und einige russische Vorbilder sowie die in Ausführung be- griffenen Eisbrecher bei Pulawy und Deblin zur Verfügung. Diese waren richtige mit Steinen gefüllte, 4,80 m breite, mit Blech gepanzerte Kolosse.

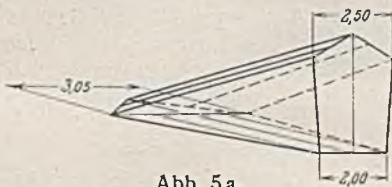


Abb. 5a.

Gedanklich beste Formgebung:  
Eisbrecher mit überhängenden Flanken,  
vorn breiter.

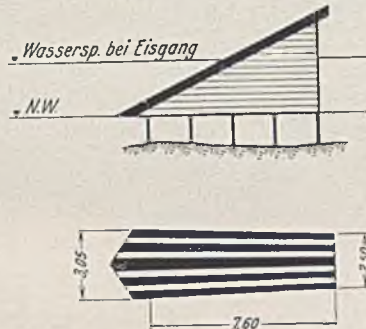


Abb. 5b.

Eisbrecher mit lotrechten Flanken,  
vorn breiter (Annapol erste Reihe).

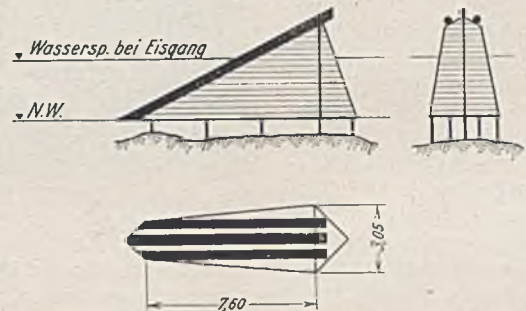


Abb. 5c. Eisbrecher der Brücke Annapol,  
zweite Reihe.

Die von einer Schiffschraube angetriebenen Eisbrecherdampfer schieben sich mit ihrem aufgebogenen Steven auf die zusammenhängende Eisdecke, die unter dem Gewicht des Schiffkörpers durchbricht. Die Leistung un- beweglicher, richtig konstruierter Eisbrecher für den Schutz der Brücken- Pfeiler ist im wesentlichen die gleiche. Die großen, noch nicht zer- trümmerten schweren Eisschollen schieben sich infolge der ihnen inne- wohnenden lebendigen Kraft auf den Rücken der Eisbrecher, brechen unter ihrem eigenen Gewicht, und ihre Trümmer fallen beiderseits des Eisbrechers herunter.

Von der Richtigkeit meiner Erwägungen über den zweckmäßigen Bau der Eisbrecher überzeugt, entwarf ich die Gestalt nach Abb. 5a für die erste Reihe der Eisbrecher. Die Schwierigkeiten beim Einrammen der schiefen Pfähle gaben jedoch Anlaß zur Vereinfachung nach Abb. 5b.

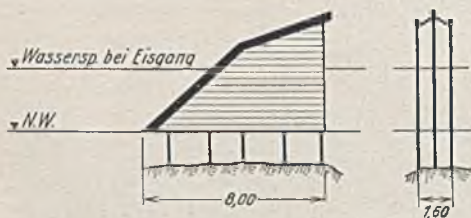


Abb. 5d. Eisbrecher der Straßenbrücke  
bei Sandomierz.

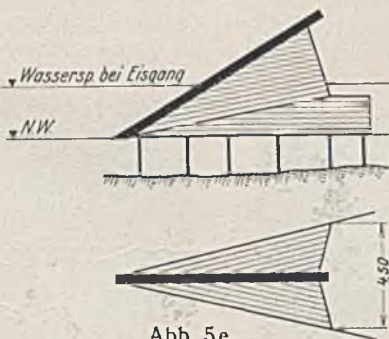


Abb. 5e.

Eisbrecher der Eisenbahnbrücke unter-  
halb Sandomierz, Grundriß keilförmig.

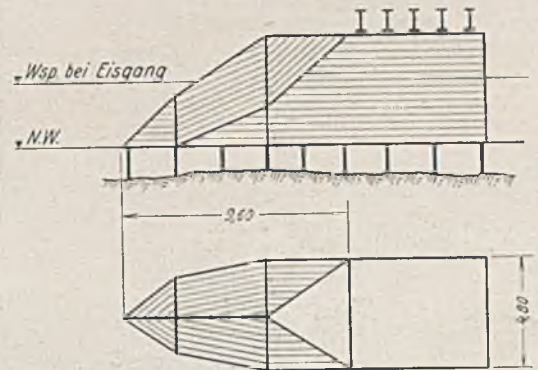


Abb. 5f. Brücke bei Pulawy und Deblin.  
Pfahljoch mit angebautem Eisbrecher,  
Grundriß keilförmig.

Die Eisbrecher mit keilförmigem Grundriß wirken einigermaßen anders auf die großen Eisschollen. Diese werden beim Auftreffen nicht gleich in der erforderlichen Breite des zu schützenden Brückenpfeilers aufgebrochen, weshalb die Keilflanken noch einen beträchtlichen Teil der notwendigen Brucharbeit übernehmen müssen. Die Flanken der Eisbrecher bieten jedoch empfindliche und nicht leicht zu schützende Angriffsflächen.

Für die zweite Reihe der Eisbrecher der Annapolener Brücke entwarf ich, verleitet von der Meinung, daß die Russen doch reiche Erfahrung im Eisbrecherbau haben müßten, die Ausführung nach Abb. 5c, die den Einfluß des russischen keilförmigen Vorbildes zeigt.

In dem sehr strengen Winter 1916/17 überzog sich die Weichsel mit einer zusammenhängenden Eisdecke, deren Dicke bei der Annapolener Brücke über 60 cm betrug. Der sehr heftige Eisgang trat am 21. März 1917 ein. Die von mir dabei gemachten Beobachtungen sind folgende:

<sup>3)</sup> Vgl. jedoch Laskus, Hölzerne Brücken, 3. Aufl., S. 140ff. Berlin 1932, Wilh. Ernst & Sohn.



1. Eisbrecher der Straßenbrücke bei Sandomierz (Abb. 5d). Spannweite der Öffnungen 7, 10 und 13 m, Breite des regulierten Flußbettes bei NW 196 m, Länge der Brücke einschließlich Überschwemmungsgelände 1100 m, Breite der Eisbrecher und Joche 1,6 m. Diese schmalen, in zwei Reihen erbauten Eisbrecher bewährten sich verhältnismäßig recht gut. Der Eisbrecherrücken war anscheinend etwas zu steil, weshalb seine Balken an einigen Stellen durchgebrochen wurden.

2. Die Eisbrecher der Eisenbahnbrücke unterhalb Sandomierz (Abb. 5e).

(Breite des regulierten Flußbettes 200 m, Lichtweite der Brückenfelder 18 m, Breite der Eisbrecher und Pfeiler 4,50 m, keilförmiger Grundriß, eine Reihe Eisbrecher, Abb. 6). Diese wurden vollständig vernichtet und die Brücke selbst auf eine Länge von rd. 100 m ganz durchgerissen.

3. Eisbrecher der Straßenbrücke bei Annopol (nichtregulierter Flußquerschnitt, Länge der Brücke 960 m, Lichtweite der Brückenfelder 35 m, Breite der Pfeiler 2,50 m, der Eisbrecher 3,05 m, zwei Eisbrecherreihen). Die Eisbrecher der ersten Reihe, flußaufwärts breiter als flußabwärts, bewährten sich vorzüglich und erlitten gar keine Beschädigungen. Die Eisbrecher der zweiten Reihe wurden an den Flanken, die mit kräftigen Eisruten beschlagen waren, beschädigt (Abb. 7).

4. Die Straßenbrücke bei Pulawy. Bei dieser Brücke war der Gedanke maßgebend, daß der Kampf gegen Eismassen nur wieder mit Massen bewirkt werden kann. Daher waren die Pfeiler und Eisbrecher sehr breit. Aus starken Ramppfählen hergestellt, kräftig abgebunden, verschalt, mit Blech beschlagen und mit Steinen ausgefüllt. Diese Bauwerke sahen besonders vertrauenswürdig aus. Die Breite des unregulierten Flußbettes beträgt rd. 700 m, die Lichtweite der Öffnungen (Differdinger Walzträger von 1 m Höhe) 20 m, Breite der Pfeiler gleich der Eisbrecher 4,80 m. Ausgeführt wurden zwei Eisbrecherreihen, die zweite war unmittelbar an die Pfeiler angebaut. Grund- und Aufriß dieser Bauwerke Abb. 5f. Die erste Eisbrecherreihe wurde im Jahre 1917 durch den Eisgang vollständig vernichtet, die zweite Reihe schwer beschädigt (Abb. 8).



Abb. 6. Die im Eisgang 1917 vollständig vernichteten keilförmigen Eisbrecher der Eisenbahnbrücke unterhalb Sandomierz.

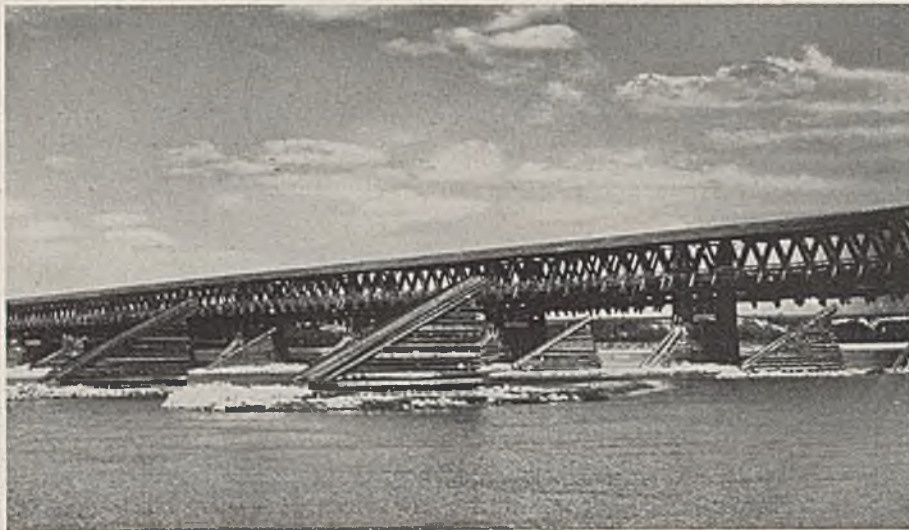


Abb. 7. Eisbrecherreihen bei der fertigen Annopoler Brücke.

Der keilförmige Grundriß bewährte sich auch hier nicht.

5. Die Straßenbrücke bei Deblin (Abb. 9). Diese Brücke ähnelte hinsichtlich des Träger- und Eisbrecherbaues der Straßenbrücke bei Pulawy, doch erhielt sie nur eine Eisbrecherreihe, die unmittelbar an die Pfeiler angebaut war. Es wurde damit gerechnet, daß die steinernen Pfeiler der etwa 1 km oberhalb liegenden Eisenbahnbrücke die erste Eisbrecherreihe ersetzen könnten. Die Eisbrecher der Brücke wurden vollständig vernichtet und die Brückenpfeiler gefährlich beschädigt.

6. Die Eisenbahnbrücke bei Rozwadów in der Nähe der San-Mündung. Diese wichtige Brücke besaß ebenfalls Eisbrecher mit dem unzureichenden keilförmigen Grundriß, die durch den Eisgang des Jahres 1917 vollständig vernichtet wurden, was den Einsturz der Brücke zur Folge hatte. Die eisernen Fachwerkträger von 40 m Länge fielen in den Strom (Abb. 10). Es ist dies ein Beweis dafür, daß selbst größere Spannweiten keine Gewähr für Sicherheit bieten, wenn die Eisbrecher unzureichend ausgebildet sind.

#### Vorbeugende Eisbekämpfungsmaßnahmen.

Die Dicke des gewachsenen Eises betrug im Winter 1916/17 bei der Annopoler Brücke mehr als 60 cm. Dort, wo sich anschwimmende Eisschollen unter die schon gebildete Eisdecke einschoben, bildete sich an manchen Stellen ein einheitlicher Eispanzer aus, der bis zu 2 m dick war und an den sandigen Flußgrund anfror. Diese Verhältnisse machten die Ausbildung von Eisanschoppungen vor der Brücke wahrscheinlich.

Auf der unregulierten Weichsel türmen sich Eiswälle bis zu mehreren Metern Höhe während des Eisganges quer über den Fluß auf. Sie werden in Polen „Zatory“ genannt und sind von den Uferbewohnern sehr gefürchtet. Die Ursachen dieser Eisanschoppungen sind verschiedene Hindernisse der Wasser- und Eisbewegung, wie Verengungen des Querschnittsprofils, unregelmäßige Ufer, Sandbänke, Inseln, ungünstig ausgebildete Brückenpfeiler oder Eisbrecher und anderes. Infolge solcher auf dem Flußgrund aufsitzender Eiswälle hebt sich das gestaute Wasser



Abb. 8. Angebaute Eisbrecher der Straßenbrücke bei Pulawy. Erste Reihe der Eisbrecher vollständig zerstört.



Abb. 9. Pfahljoch der Straßenbrücke bei Deblin. Eisgang 1917.



ganz unvermittelt um einige Meter und überschreitet kilometerweit die Ufergelände. In der Regel werden solche Eiswälle oft schon nach kurzer Zeit, manchmal aber auch erst nach Tagen durch den Wasserdruck oder infolge von Auskolkung des beweglichen Flußgrundes angehoben und stürzen in sich zusammen.

Die geängstigten Flußanwohner pflegen meistens militärische Hilfe in Anspruch zu nehmen und verlangen die Sprengung solcher Eiswälle. Derartigen Hilferufen wird meistens von den Behörden entsprochen. Der Erfolg solcher Maßnahmen ist jedoch, wie ich durch langjährige Beobachtungen auf der Elbe und an der Weichsel erfahren habe, recht zweifelhaft.

Der Beseitigung von Eisschoppungen bei der Brücke sollte durch Herstellung eines eisfreien Gürtels ober- und unterhalb der Brücke begegnet werden, damit beim bevorstehenden Eisgang die großen Schollen keinen Widerstand an einer noch festen Eisdecke im Brückenquerschnitt fänden.

Zu diesem Zweck arbeitete eine 200köpfige Mannschaft mit Äxten und ad hoc hergestellten Eissägen auf dem Flusse bereits seit Ende Januar. Außerdem entsandte das k. u. k. Militär-General-Gouvernement in Lublin zur Hilfeleistung noch 40 Sappeure mit einem großen Vorrat Ekrasit, Sprengpulver, engl. Zündschnüren u. a. Die Sappeure führten nach meinen Winken planmäßige Versuche aus. Es wurden verschiedene Verfahren bei der Eissprengung verwendet, Einzelschüsse, Reihen- und schachbrettartig versetzte Sprengungen.

Die Bohrungen wurden im Eise an manchen Stellen bis auf den Flußgrund ausgeführt. Die Wirkung der Sprengmittel war aber keineswegs befriedigend. Es entstanden zwar mächtige Fontänen bis zu 15 und 20 m Höhe, der Durchmesser der im Eis ausgesprengten Löcher war jedoch meist nicht größer als 2 bis 3 m. Der Eispanzer zwischen den Löchern blieb sozusagen ungestört, offenbar hatte der brisante Ekrasit nicht den nötigen Widerstand gefunden. Etwas besser bewährte sich das grobkörnige Sprengpulver. Der Verbrauch an Sprengmitteln war recht bedeutend, und der Vorrat verringerte sich sehr bald.

Aus diesem Grunde wurden nach 14 Tagen die Versuche eingestellt und die Sprengstoffe nur dort angewendet, wo Sägen und Hacken, die sich im allgemeinen viel besser bewährten, nicht angewendet werden konnten.

Der Prager Rundfunk brachte am 21. März 1937 die Nachricht, daß infolge einer Eisschoppung auf der Döna in Lettland der Wasserspiegel sich um 9 m höher anstaute und daß schwere Artillerie mit Granaten den gefährlichen Eiswall zu zerstören versuchte. Über den Erfolg dieser Maßnahme konnte ich jedoch nichts Näheres erfahren. Einer meiner Hörer aus Lettland berichtete mir, daß auch Handgranaten im Kampfe gegen die Eisschoppungen, allerdings erfolglos, verwendet worden seien.

Auf Grund meiner eigenen Erfahrungen und der in aller Ruhe ausgeführten Versuche, die ohne den aufregenden Einfluß der augenblicklichen Gefahr durchgeführt wurden, beurteile ich die Anwendung von Sprengmitteln im Kampf gegen das Eis recht nüchtern und mit Zurückhaltung.

Allerdings ist zuzugeben, daß militärische Fachleute wahrscheinlich auf diesem Gebiete reichere Erfahrungen besitzen können. Es läßt sich aber nicht leugnen, daß solche Maßnahmen einen beträchtlichen Aufwand verursachen und auch große Gefahr für die Mannschaften bringen können.

Angaben über Eisbekämpfung auf Flüssen bringt der polnische Militärschriftsteller Karol Czarnecki<sup>4)</sup>.

#### Ergebnisse bei Eisbrechern.

1. Der keilförmige Grundriß hölzerner Eisbrecher zum Schutze hölzerner Brückenjoche ist unzweckmäßig.

2. Die Eisbrecher sollen so gebaut werden, daß nur die mit Eisen bewehrten Grathölzer die Brucharbeit übernehmen, wobei die Längsneigung des Eisbrecherrückens 1:2,5 bis 1:2 betragen möge, damit die Eisbrecher nicht zu lang werden.

3. Die beste Gestalt der Eisbrecher ist die nach Abb. 5a.

4. Gebrochene Flächen sind tunlichst zu vermeiden.

<sup>4)</sup> Major Karol Czarnecki, Zatory lodowe, zaspły śnieżne. Toruń 1927.



Abb. 10. Eisenbahnbrücke über den See bei Rozwadów. Eisgang 1917.

5. Die Breite der Eisbrecher soll um ein kleines Maß breiter als die Pfeilerbreite sein.

6. Der Anbau der Eisbrecher unmittelbar an die Pfeiler ist nicht empfehlenswert, da dieser Umstand das Verkeilen der Eisschollen im Brückenquerschnitt begünstigt und zu Eisschoppungen führen kann.

7. Die stärkste Beanspruchung und Beschädigung der Eisbrecher geschieht in der ersten Stunde des Eisganges durch die großen, noch nicht zertrümmerten Eisschollen, die aus der nahe gelegenen, oberhalb liegenden Flußstrecke kommen. Das Eis

aus entfernteren Flußstrecken pflegt in der Regel schon in einem solchen Maße zertrümmert zu sein, daß es den Bauwerken weniger gefährlich ist.

#### Beobachtungen und Schlußbemerkungen.

Die Weichselbrücke bei Annapol liegt im Zuge der strategisch wichtigen Straße Ostrowiec—Lublin. Sie zählt mit ihrer Gesamtlänge von 960 m, einer lichten Fahrbahnbreite von 5,80 m und den beiderseits ausgekragten Gehwegen von je 1,20 m Breite wohl zu den größten Holzfachwerkbauten, die bisher errichtet worden sind. Die der statischen Berechnung der Holzfachwerke zugrunde gelegte Belastung (30,5-cm-Motormörser-Züge) war erheblich größer als die für Straßenbrücken üblichen Belastungsannahmen. Gelegentlich der im Jahre 1917 ausgeführten Instandsetzung von rd. 150 km Zufahrtsstraßen war es möglich, Belastungsproben der Fachwerkträger mit 18 t schweren Dampfwalzen auszuführen. Die beobachteten elastischen und bleibenden Einsenkungen der Fachwerkträger erreichten nicht die rechnerisch erwarteten Größen.

Dieses günstige Ergebnis kann daher für die Güte und Genauigkeit der Arbeit an den großen Trägern als sehr befriedigend bezeichnet werden, besonders wenn in Betracht gezogen wird, daß wegen der Dringlichkeit der Arbeit und der kriegerischen Zeitläufe das im Walde geschlagene Bauholz kaum mit der Axt bezimmt und ohne Trockenzeit sofort verwendet wurde, sowie ferner, daß die handwerksmäßige Schulung der einheimischen Zivilarbeiter im Anfang sehr viel zu wünschen übrigließ.

Kennzeichnend für die Fachwerkträger ist die durch die damaligen Zeitläufe gebotene äußerst sparsame Verwendung des nur schwer erlangbaren Eisens. Die für die Howesche Bauweise erforderlichen kräftigen Zugstangen konnten damals nicht beschafft werden, weshalb auch die Zugglieder der Tragwände aus Holz hergestellt wurden.

Der Gesamtaufwand für den großen Bau betrug 3 240 000 österreich. Kronen bei einem Kurse der Krone in Zürich zwischen 36 und 40 Cts. Das wie bei allen anderen Bauten von der Militärverwaltung in den Wäldern geschlagene Holz wurde allerdings nicht bezahlt.

Bemerkenswert sei noch zum Vergleiche, daß die Brücke in Pulawy, die rd. 80 m kürzer ist und auf Grund eines Vertrages mit dem k. u. k. Militär-General-Gouvernement von einer Berliner Großbauunternehmung erbaut worden ist, 8 600 000 österreich. Kronen kostete.

Der Bau der Brücke bei Annapol, seine Organisation und Vollendung in den kriegerischen Zeitläufen und den dadurch verursachten außergewöhnlichen Schwierigkeiten, der Mangel geschulten Personals stellten an den Bauleiter außergewöhnliche Anforderungen und verlangten die Anspannung aller Kräfte bis zum äußersten.

Ich habe die Annapoler Brücke zum erstenmal im Herbst des Jahres 1921 wiedergesehen und fand sie vollkommen in Ordnung vor. Der von mir als Brückenwärter eingesetzte ehemalige Hilfsarbeiter Jan Vojt, der mit allen Eigentümlichkeiten und Erfordernissen des Riesenbauwerks vertraut war, war von der polnischen Verwaltung auf seinem Posten belassen worden und besorgte die Unterhaltungsarbeiten. Die Brücke hat auch das katastrophale Weichselhochwasser des Jahres 1933 überstanden.

Im August des Jahres 1938 konnte ich gelegentlich einer von Krakau bis Gdingen ausgeführten Studienfahrt auf der Weichsel die Brücke, die dem Straßenverkehr weiter dient, abermals besuchen und machte bei dieser Gelegenheit folgende Beobachtungen:

Die von der österreichischen Militärverwaltung bei Sandomierz erbaute, bereits im Jahre 1918 vermutlich durch Brandstiftung vollständig vernichtete Straßenbrücke ist durch einen Neubau — eiserner Fachwerkträger auf Holzjochen — ersetzt worden, ebenso die unterhalb Sandomierz liegende Eisenbahnbrücke der Strecke Nadbrzezie—Radom.



Die von mir erbaute Holzfachwerkbrücke bei Annapol dient weiter dem Verkehr. Soweit bei der flüchtigen Besichtigung festgestellt werden konnte, waren die großen Fachwerkträger in gut erhaltenem Zustande. Die aus starken Bohlen gebildete Brückenfahrbahn war sehr schadhafte, durch größere Löcher konnte man an zahlreichen Stellen das darunter fließende Wasser sehen. Die seitlich ausgekragten Gehwege sind entfernt worden, die Gründe hierfür konnte ich an Ort und Stelle nicht erfahren. Der einzige gelegentlich meines Besuches auf der langen Brücke beschäftigte Arbeiter behauptete, daß die im Jahre 1916 geschlagenen Pfahljoche noch nicht erneuert oder ausgebessert worden seien.

Da gerade diese Bauwerkteile bei den wechselnden Wasserständen besonders dem Verfall unterliegen, erscheint dieser Aufschluß allerdings unglaubwürdig. Daß hingegen gut gebaute Holzfachwerkträger länger als 50 Jahre dienen können, ist durch zahlreiche Beispiele der Brückenbautechnik belegt.

Wenn die unglaubwürdige Auskunft des Arbeiters über die angeblich noch nicht erneuerten Brückenjoche zuträfe, wären die Aussichten für den weiteren Bestand der Brücke in der Zukunft sehr ungünstig, das nächste größere Hochwasser, etwa verbunden mit einem stärkeren Eisgang, könnte ihr Schicksal besiegeln.

Andererseits aber ist eine sichere Lagerung der anscheinend unversehrten und tragfähigen Holzfachwerke denkbar und unschwer aus-

föhrbar, etwa auf betonierten Überwasserpfeilern bei Verwendung der Unterwasserteile der Pfahljoche und ihre Sicherung durch tiefgerammte Spundwände oder die durch 20 Jahre bewährten Faschinsinkstücke.

Dem gegenwärtig noch recht unvollkommen ausgebauten Straßennetz in Polen würde auf diese Weise eine wichtige Weichselüberbrückung noch für einige Jahrzehnte erhalten bleiben.

Allerdings wäre Voraussetzung dafür vor allem eine genaue fachmännische Untersuchung des Unter- und Oberbaues der Annapoler Brücke, die allein Aufschluß über den gegenwärtigen Bauzustand geben kann. Ausreichende Maßnahmen müßten allerdings bald ergriffen werden, denn der unregulierte Strom und seine gewalttätigen Eisgänge bedrohen ständig das Bauwerk. Beispielsweise ist die früher erwähnte, den Strom in zwei ungleiche Arme teilende Insel bis auf  $\frac{1}{5}$  ihres ehemaligen Umfangs vom Wasser abgespült worden.

Welche Absichten die polnische Verwaltung bezüglich der Annapoler Brücke hegt, ist mir nicht bekanntgeworden.

Die einige 100 km talwärts gelegenen, seinerzeit vom k. u. k. Militär-General-Gouvernement Lublin erbauten und in diesem Aufsatz schon erwähnten Straßenbrücken bei Pulawy und Deblin bestehen nicht mehr. Ob sie abgetragen oder von Hochwasser und Eisgängen zerstört worden sind, konnte ich nicht erfahren. Reste der mächtigen Bündeljoche waren noch sichtbar.

Alle Rechte vorbehalten.

## Vier Jahre Baukontrolle bei der Reichsautobahn.

Von Dipl.-Ing. Curt Buschmann, OBR, Dresden.

(Schluß aus Heft 2.)

### f) Lager (Abb. 12, 15).

Eiserne Festlager werden jetzt aus Gründen der Eisenersparnis grundsätzlich vermieden. Ausbildung nach Abb. 15a u. c). Durch Einlagen von Dichtungsbahnen oder Pappen mit Hohlräumen wird die erforderliche Lage der Auflagerung eingehalten. Zur Verankerung wird alle 50 cm ein Rundisen einbetoniert.

Der Deckenabschluß der waagerechten Auflagerfuge bei den eisernen Rollenlagern und bei Gleitlagern ist gleich. Der Endquerträger wird bis Oberkante Auflagerbank herabgeführt (Abb. 12, 15b, 15d). Durch zwei Lagen 500er Dichtungsbahn und einer Korkplatte von 2 bis 2,5 cm Dicke ist die Bewegungsmöglichkeit vorhanden.

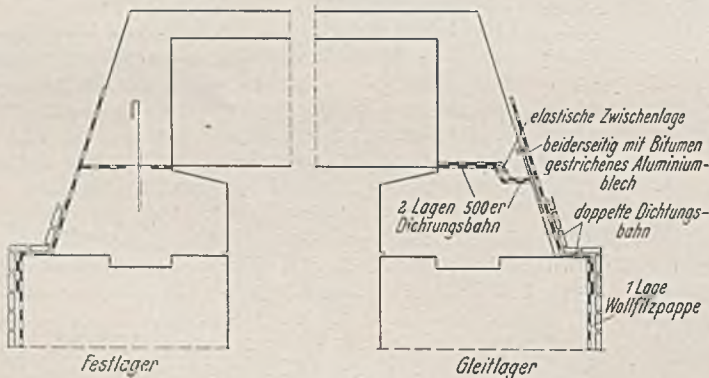


Abb. 15a u. b.

Bei Brücken bis zu 8 m Stützweite werden zwei Festlager angeordnet. Die Versteifung der Widerlager durch die Brückentafel wird in der statischen Berechnung der Widerlager berücksichtigt. Die Widerlager werden als unten eingespannt und oben frei aufliegend berechnet. Bei diesen Brücken dürfen die Widerlager erst hinterfüllt werden, nachdem die Deckenplatte betoniert ist.

Bei Brücken von 8 bis 12 m Stützweite werden, um Eisen zu sparen, meistens Gleitlager vorgesehen. Bei größeren Stützweiten sind Gleitlager nicht zu empfehlen. Bei diesen wirkt sich die gleitende Reibung mit 20% des Auflagerdruckes zu ungünstig auf die Widerlager aus und führt zu unwirtschaftlich starken Widerlagern.

Die eisernen Rollenlager werden neuerdings durch Stelzenlager aus Granit oder Eisenbeton ersetzt (Abb. 15d).

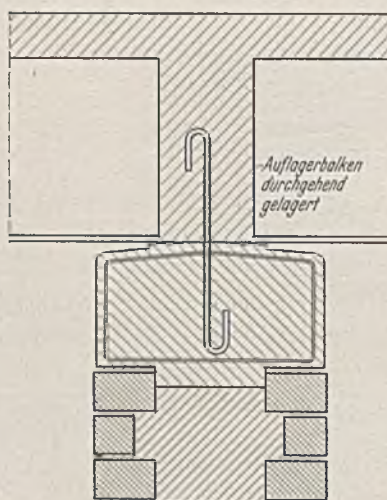


Abb. 15c. Festes Auflager über Mittelpfeiler.

Die Überführungen mit zwei Feldern werden so ausgebildet, daß das Festlager über dem Mittelpfeiler liegt, damit an der Bewegungsfuge über dem Gleit- oder Rollenlager möglichst wenig Bewegung ist.

### g) Fugen (Abb. 12, 15, 16, 18).

Die Konstruktion der Brücken erfordert folgende Fugen:

1. senkrechte Fugen zwischen Widerlager und Flügel (Abb. 16 mit Ia bezeichnet),
2. senkrechte Fugen im Widerlager zur Unterteilung bei über 15 m langen Widerlagern (Abb. 12a),
3. senkrechte Fugen zwischen Fahrbahnplatte und Flügelmauer über den Lagern (Abb. 16 mit Ib bezeichnet),
4. senkrechte Fugen in der Brückentafel bei unterteiltem Widerlager (Abb. 20a, 20b, 12a),
5. waagerechte Auflagerfugen des Endquerträgers über der Auflagerbank (Abb. 15b, 15d),
6. senkrechte Fugen in den Simsen über den unter 1. und 3. genannten Fugen der Flügelmauern und der Deckenplatte,
7. senkrechte Schwind- und Temperaturfugen in den Simsen (Abb. 12, 19a bis d).

Alle senkrechten Fugen mit Ausnahme der beweglichen Fugen über den Rollen- oder Gleitlagern werden bis Unterkante Sims als Fuge mit Pappeneinlage ausgebildet. Diesen Fugen werden auch durch die Simsplatte geführt, jedoch hier als Wasserglasfuge ausgebildet. In die Fuge über dem Rollen- und Gleitlager wird eine elastische Kork- oder Pappeneinlage eingelegt. Diese Fugen sind als einzige in der Simsansichtfläche sichtbar.

### 3. Isolierungen.

Die Isolierung ist mit das schwierigste Kapitel im Brückenbau. Es hat Jahre gedauert, ehe eine einwandfreie Isolierung gefunden wurde. Die konstruktive Ausbildung der Brücke ist abhängig von der Eigenart der Isolierung. Die einwandfreie Isolierung der Straßenbrücken ist wesentlich schwieriger, als die der Eisenbahnbrücken, wo das Wasser durch den Schotter schnell durchsickern kann. Bei Straßenbrücken läuft das Wasser am Schrammbord hin und hat die Neigung, an den Konstruktions-

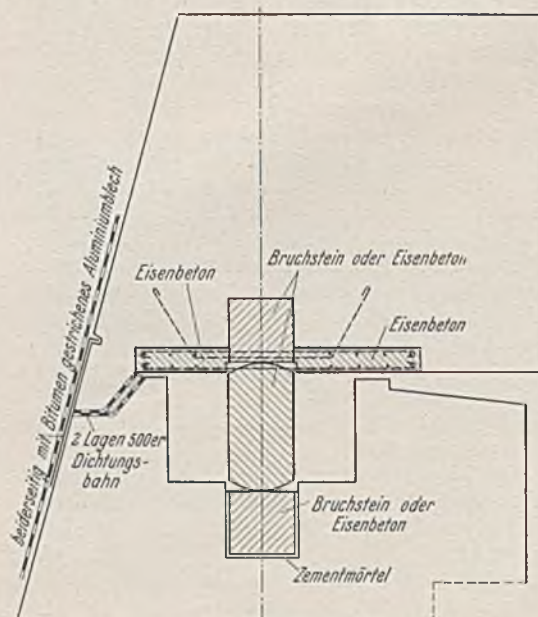


Abb. 15d. Granit- oder Eisenbeton-Stelzenlager.



fugen im Sims durchzulaufen. Die Simse neigen infolge der hohen Temperaturspannungen zu Haarrissen, durch die das Oberflächenwasser hindurchdringt.

Die Rückenflächen der Flügelmauern und Widerlager sind früher nur mit einem Voranstrich und zwei heißflüssigen Bitumenanstrichen isoliert worden. Bald stellte sich heraus, daß diese Isolierung nicht genügte. Der poröse Stampfbeton ließ das Wasser durch, und der Beton blühte aus. Auch Eisenbetonflügelmauern aus plastischem, dichterem Beton mit 300 kg Zement je m<sup>3</sup> Beton zeigten, vor allem an den Arbeitsfugen, diese Erscheinungen. Durch dichten Beton allein läßt sich ein Ausblühen nicht vermeiden. Bei sehr wasserdurchlässigen Dammassen wie Sand kann die einfache Isolierung durch Anstriche genügen, da in diesem Falle wenig Wasser an die Rückenflächen kommt und dieses im Damm ohne zu stauen nach unten absickern kann.

Die Rückenflächen der Widerlager und Flügel werden mit einer 20 cm dicken Sickerschicht aus Splitt oder Kiesel von 3 bis 30 mm Korngröße und dahinter mit einer 20 cm dicken Filterschicht von 0,5 bis 3 mm Korngröße mit dem Fortgang der Erdarbeiten hinterfüllt und abgerammt. Die Filter- und Sickerschicht hat den Nachteil, daß sie bei nicht guter Verdichtung die Setzungen hinter den Widerlagern und Flügeln begünstigt. Ein weiterer Nachteil ist, daß bei dichteren Dammassen das Oberflächen- und Sickerwasser den Betonrückenflächen zugeführt wird. Die Notwendigkeit der Sickerschicht hinter den Rückenflächen, vor allem bei den schwer wasserdurchlässigen Dammassen, ist umstritten. Vielleicht wäre es besser, durch eine wasserdurchlässige Sandschicht unter der Fahrbahn- decke im Bereiche der Flügelmauern das Wasser von den Rückenflächen nach dem Damm zu wegzuleiten. Versuche in dieser Hinsicht sind bei uns nicht gemacht worden.

a) Isolierung der Flügelmauer und Widerlagerrückenflächen (Abb. 12 u. 14).

Die Isolierung der Rückenflächen der Flügelmauern und Widerlager unterhalb der Auflagerbank aus Stampfbeton bis zur Entwässerungsrinne besteht aus einem kaltflüssigen Deckaufstrich und einer beiderseits mit heißem Bitumenanstrich versehenen einfachen Lage Wollfilzpappe, sogenannte getränkte Einlagen. Für stark geneigte und senkrechte Flächen genügt diese Isolierung vollkommen. Vor Aufbringen des Voranstriches muß der Beton trocken sein. Bei Straßenbrücken ist darauf zu achten, daß die Isolierung der Rückenflächen am Schrammbord noch etwa 8 cm über die Straßenoberkante hinaus geht. Das Oberflächenwasser wird dadurch vom Sims beton abgehalten.

Bei den Rückenflächen der Widerlager und Flügel aus Bruchstein wird aus Sparsamkeitsgründen auf die Lage Wollfilzpappe verzichtet, die Flächen erhalten nur einen kalten Voranstrich und zwei heißflüssige Bitumenanstriche. Lediglich der obere Eisenbetonsims wird bei der Ausbildung mit Schrammbordsteinen durch eine Lage Wollfilzpappe isoliert (Abb. 14 d u. 14c). Das Bruchsteinmauerwerk ist nicht so durchlässig wie Stampfbeton und neigt daher nicht so zum Ausblühen. Bei dieser Isolierung lassen sich aber bei großer Feuchtigkeit der Dammassen geringe Ausblühungen nicht ganz vermeiden.

Bei der konstruktiven Ausbildung der Simse mit Schrammbordsteinen ist berücksichtigt worden, daß der Schrammbordstein sich löst und in der Fuge sich ein Haarriß bildet, durch den das Oberflächenwasser eindringen kann. Das Wasser läuft durch den vorgekragten Beton vor der Isolierung ab und kann nicht hinter die Isolierung laufen (Abb. 14 b u. 14d).

b) Isolierung der Brückentafel (Abb. 12, 13 u. 15).

Die Isolierung der Brückentafel wird über den Endquerträger hinweg bis zur Unterkante Auflagerbank (Abb. 15 b u. 15 d) und an den Flügelmauern noch etwa 20 cm über die senkrechte Fuge zwischen Deckenplatte und Flügel (Fuge Ib, Abb. 16) geführt. Sie besteht aus kaltflüssigem Voranstrich und beiderseits mit heißem Bitumenanstrich versehene doppelte Dichtungsbahn, im ganzen fünf heiße Anstriche. Unter dem Schrammbord ist noch ein Streifen Dichtungsbahn geklebt, um die Stöße der darunterliegenden Bahnen zu überdecken und ein seitliches Eindringen des Wassers zu vermeiden (Abb. 13). Dieser Längsstreifen ermöglicht ein genaues Hochkleben der Isolierung, da die darunterliegenden Bahnen nicht so genau zugeschnitten werden können. Bei wechselndem Querschnitt der Flügelmauern in Nähe der Fugen, z. B. bei

den Flügelmauern aus Bruchstein, ist zu beachten, daß der Querschnittwechsel erst nach der Fuge erfolgen kann und nicht im Bereich der Fuge sein darf (z. B. Wechsel vom Querschnitt 14b zu 14d). In diesem Falle erhält bis zu 20 cm über der Fuge (Abb. 16, Fuge Ib) von der Deckenplatte aus gesehen das Flügelmauerwerk die Ausbildung nach Abb. 14b.

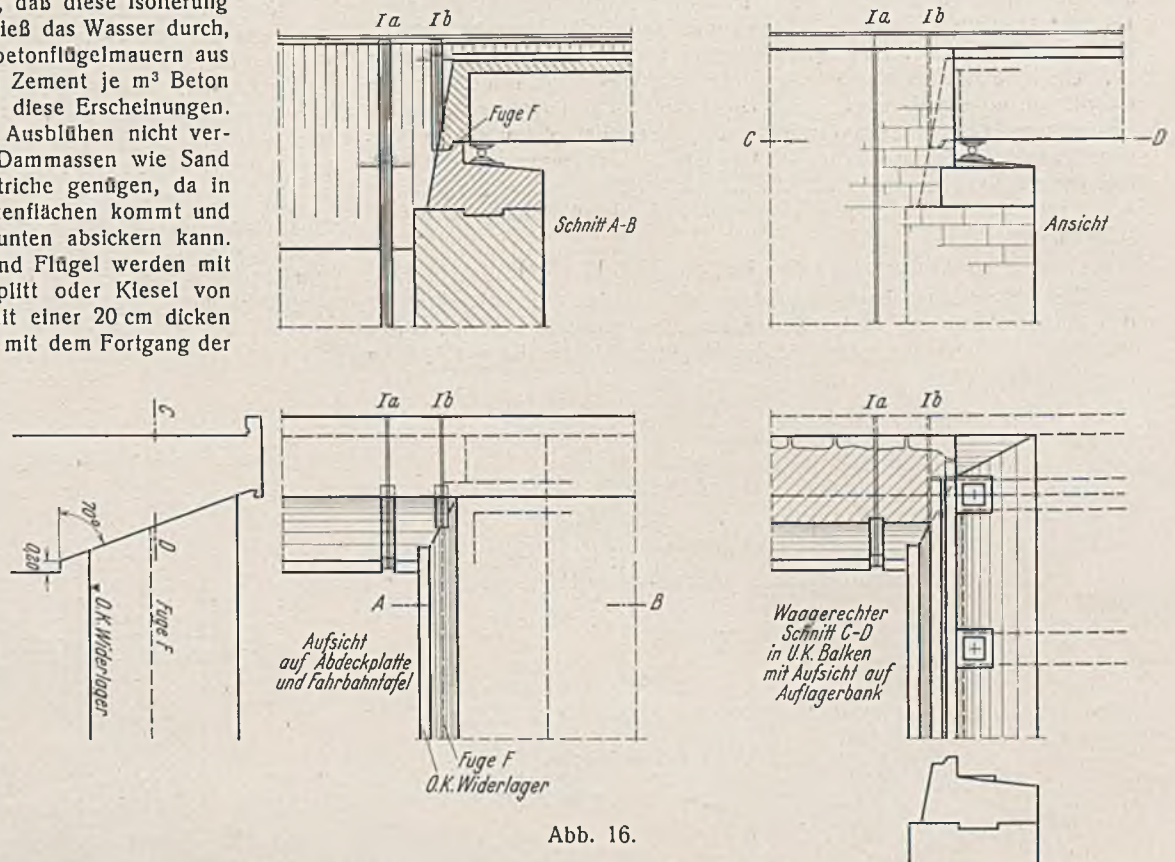


Abb. 16.

Dadurch wird ein geradliniger Verlauf der Fuge Ib erreicht, der bei der beweglichen Fuge über den Lagern erforderlich ist. Bei der Fuge Ia zwischen dem Widerlager und Flügel kann die Fuge dem Flügelmauerquerschnitt (Abb. 14 d) entsprechend gebrochen sein. Die zu isolierende Fläche hinter dem Schrammbordstein über der Brückentafel wird bis über die Fuge (Abb. 16, Fuge Ib) ohne Absatz hinweggeführt (Doppelte Dichtungsbahn).

c) Schutzschicht (Abb. 12, 14 u. 15).

Die senkrechten und stark geneigten Flächen, die mit Wollfilzpappe oder Dichtungsbahnen isoliert werden, bekommen eine Schutzschicht aus Hartbrandsteinen. Die Schutzschicht der Deckenkonstruktion besteht normalerweise aus 5 cm dickem Beton. Früher bekam dieser Beton eine Drahtgewebeeinlage. Jetzt wird die Betonschutzschicht beim Betonieren durch Einlegen einer Holzlatte in 1 m<sup>2</sup> große Platten unterteilt (Abb. 17). Die Unterteilung verringert die Schwindspannungen. Nachdem die Latten herausgenommen worden sind, werden die Fugen zwei Tage nach dem Betonieren mit Zementmörtel ausgegossen. Die Schutzbetonschicht zeigt später in den Fugen kleine Haarrisse. Wilde Risse in den Platten werden vermieden.



Abb. 17.



Ist Gewichtersparnis erforderlich oder nur geringe Bauhöhe vorhanden, so wird eine 2 cm dicke Schutzschicht aus Hartgußasphalt vorgesehen. Damit die Dichtungsbahn nicht verbrennt, wird auf diese eine Lage Rohpappe aufgelegt, darauf wird der heiße Gußasphalt aufgebracht.

Die dritte Art der Ausführung ist die Isolierung und Schutzschicht aus deutschem Naturasphalt. Die Isolierungsschicht besteht aus einer 1,5 cm dicken doppellagig aufzutragenden heißen Asphaltmastixschicht. Die 2. Lage darf erst aufgebracht werden, nachdem die 1. Lage erstarrt ist. Um eine einwandfreie Trennung der Dichtungsschicht von der Schutzschicht zu erreichen, wird eine Lage Papier oder Pappe aufgebracht. Darauf kommt dann die 2,5 cm heiße Schutzschicht aus Naturasphaltmastix. Diese Art der Abdichtungen ist bei uns nur bei annähernd waagerechten Flächen angewendet worden. Alle Kehlen und stark geneigte Flächen sind in der üblichen Art mit Dichtungsbahnen oder Wollfilzpappe isoliert worden.

d) Abdichtung der Fugen (Abb. 12 u. 18).

Die waagerechten Fugenabschlüsse im Sims und die senkrechten an den Rückenflächen der Flügelmauern müssen gegen das Eindringen des Wassers isoliert werden. Die Art des Fugenabschlusses ist aus Abb. 18 zu erkennen.

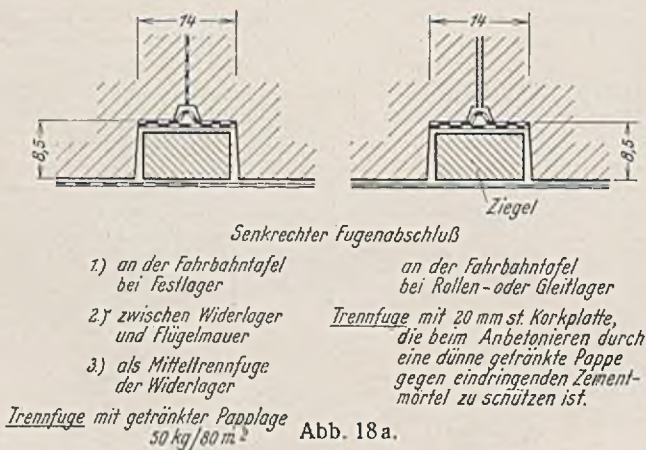
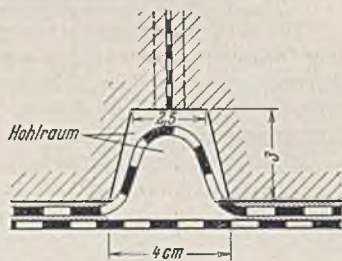


Abb. 18 a.

Bei dem senkrechten, später nicht sichtbaren Fugenabschluß an den Rückenflächen der Widerlager und Flügel wird eine Öffnung von 8,5/14 cm mit 3 cm tiefer Nut ausgespart. Die Dichtungsschleife besteht aus 600 Glasgewebedichtungsbahn. Diese Dichtungsbahnen haben eine Zerreißlast im Mittel längs von 98 kg und quer von 82 kg. Die Dehnung beträgt im Mittel längs 7% und quer 8%. Die Zerreißlast ist dreimal so hoch wie die bei der normalen 625 Dichtungsbahn erforderlichen, die Dehnung das 3 bis 3 1/2 fache der erforderlichen bei Dichtungsbahnen. Die Glasgewebedichtungsbahn ist im warmen Zustande so geschmeidig wie Jutegewebe. Die Schleife wird in die Aussparung nach Abb. 18a eingeklebt und mit einem Streifen desselben Materials überdeckt. Die dadurch entstehende Öffnung bleibt hohl. Es ist nicht zweckmäßig, diese senkrechten Fugenabschlüsse mit Bitumen zu vergießen. In vergossenen Fugen staut sich das Wasser und läuft dann durch.



Zu Abb. 18 a.

Bei der offenen Abflußmöglichkeit wird das Wasser, soweit es eindringt, sofort nach unten ablaufen und nicht durch die Fuge hervortreten. Die Fugenaussparung wird mit einem Ziegel auf hochkant ausgemauert. Bei größeren Bewegungen an den Enden der Fahrbahnplatten kann der Ziegel in Bitumen versetzt werden, bei geringen Bewegungen genügt Mörtel.

Wie aus Abb. 18b u. c ersichtlich, ist der waagerechte Abschluß der Fuge im Sims derselbe wie der senkrechte. Da die Fugenabdichtung von oben sichtbar ist, wird bei der Ausmauerung ein Zementstein einbetoniert. Der Zementstein erhält durch Einlegen eines 1 bis 2 cm dicken Brettes eine Fuge, die nach dem Herausnehmen mit Fugenvergüßmasse, wie sie bei den Betondecken zugelassen sind, ausgegossen wird. Da die Oberfläche geneigt ist, werden die oberen 3 cm der Fuge mit harter Fugenvergüßmasse, die durch Zusetzen von 50% Zement zum heißen Bitumen erreicht wird, vergossen. Der waagerechte Fugenabschluß im Sims ist am meisten gefährdet. Die einfache Konstruktion ermöglicht jeder Zeit, durch Herausnehmen des Zementsteines die Fuge später nachzudichten. Besonders sorgfältig ist der Anschluß des senkrechten mit dem waagerechten Fugenabschluß zu behandeln. Es ist vorteilhaft, wenn das Wasser über den waagerechten Abschluß nicht nach dem senkrechten Fugenabschluß laufen kann. Wie in der Abb. 18b u. c ersichtlich, stößt die senkrechte Schleife auf die waagerechte. Die waage-

rechte geht über die senkrechte hinweg und endet erst mehrere Zentimeter über der Isolierung der Betonrückenfläche. Das Wasser kann somit niemals in die senkrechte Schleife eindringen. Die waagerechten Fugen im Sims erhalten ein geringes Gefälle nach dem Schrammbord zu, damit das Wasser abfließen kann.

Nach Zumauerung der Aussparungen der senkrechten Fugenabschlüsse wird das normale Profil des Betonmauerwerks hergestellt. Die Fuge verschwindet damit. Darauf kommt dann die normale Isolierung der Rückenflächen. Auf die Bewegungen in den Fugen ist beim Aufkleben der normalen Rückenflächenisolationen bei unseren Ausführungen keine Rücksicht genommen worden. Irgendwelche Nachteile oder Undichtigkeiten durch Reißen der Isolierung sind nicht beobachtet worden.

Eine besondere Abdichtung der waagerechten Fugen unter dem Endquerträger beim Festlager ist nicht vorhanden. Die zwei Lagen Dichtungsbahnen, die von der Decke heruntergezogen werden, gehen über diese waagerechte Fuge hinweg (Abb. 15a). Die waagerechte Fuge am beweglichen Lager wird mit einem 50 cm breiten doppelseitigen, mit Bitumen gestrichenen Aluminiumblech überdeckt (Abb. 12, 15b, 15d). Dieses Blech schützt die Dichtungsbahn bei Bewegungen der Deckenkonstruktion.

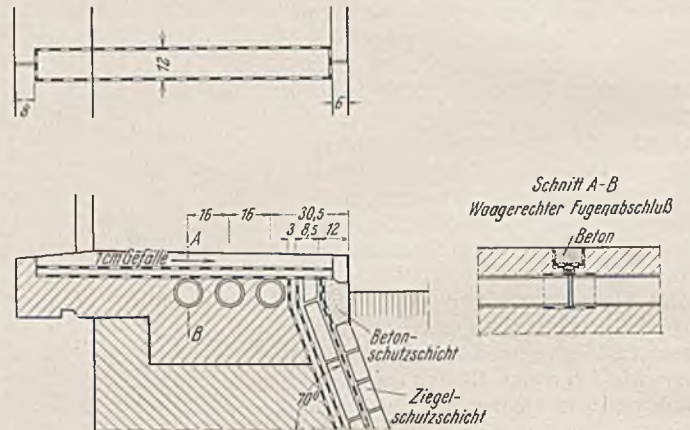


Abb. 18b. Schnitt durch die Fuge zwischen Widerlager und Flügelmauer (Abb. 16, Fuge 1a) und am Ende der Deckentafel über den Lagern (Abb. 16, Fuge 1b). Sims mit Winkeleisenschrammbord.

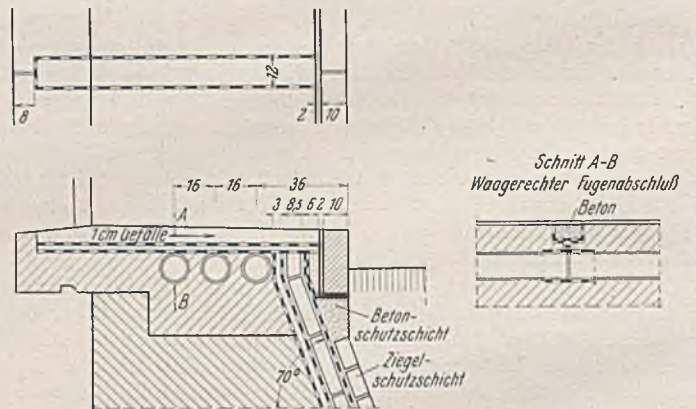


Abb. 18c. Dsgl. wie Abb. 18b mit Schrammbordstein.

Über das Blech hinweg werden dann ebenfalls die beiden Lagen Dichtungsbahnen der Decke bis Unterkante Auflagerbank geklebt. Bis zu Stützweiten von 20 m sind diese Lagerfugen so ausgebildet worden.

Wie schon vorher erwähnt, wird der Sims alle 4 bis 6 m durch eine mit Wasserglas gestrichene Schwind- und Temperaturfuge unterbrochen. Früher wurden diese Fugen offen 1 bis 2 cm breit hergestellt (Abb. 11) und waren im Sims sichtbar. Die Fugen wurden durch eine einbetonierte Kupferblechschleife abgedichtet. Die Metallschleifen im Sims haben sich trotz sorgfältigster Ausführung nicht bewährt. Ein großer Teil der Kupferblechschleifen löste sich nach einiger Zeit vom Beton, und die Fuge wurde undicht.

Durch die Wasserglasfuge entsteht im Eisenbetonsims ein Haarriß. Der waagerechte Abschluß an der Oberkante des Simses und der senkrechte Abschluß an der Rückenfläche unter dem Schrammbord muß abgedichtet werden. Die waagerechte Abdichtung ist bei allen Sims über der Deckentafel und über den Flügelmauern aus Stampfbeton und Bruchstein dieselbe. In die 3 cm breite und 6 cm tiefe Aussparung wird nach Aufbringen des Voranstriches ein Dichtungstreifen aus Dichtungsbahn mit Glasgewebeeinlage eingeklebt. Darauf kommt Fugenvergüßmasse. Als Abschluß wird als obere Schicht eine harte Vergüßmasse (heißes Bitumen mit 50% Zement gemischt) aufgebracht.



Bei den Sims über der Deckenplatte (Abb. 19a u. 19b), bei den Sims über den Flügeln aus Stampfbeton (Abb. 14a u. 14b) und bei den Sims mit Schrammbordstein über Flügelmauern aus Bruchstein erübrigt sich eine besondere Abdichtung des senkrechten Abschlusses der Wasserglasfuge, da hier die Abdichtung der Decke bzw. der Rückenflächen bis an den waagerechten Abschluß herangeführt wird.

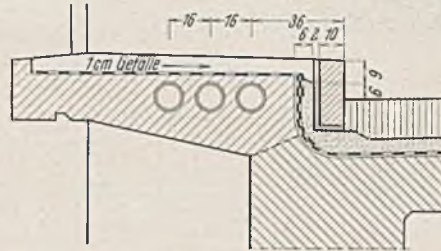
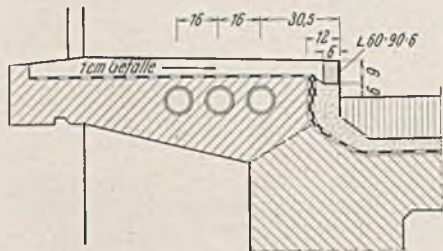
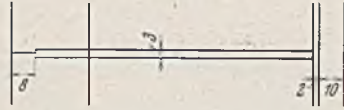
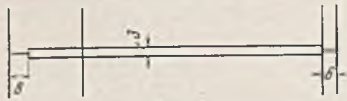


Abb. 19a. Schnitt durch den Sims über der Deckentafel in der Schwind- und Temperaturfuge mit Winkelseisenschrammbord.

Abb. 19b. Dsgl. wie 19a mit Schrammbordstein.

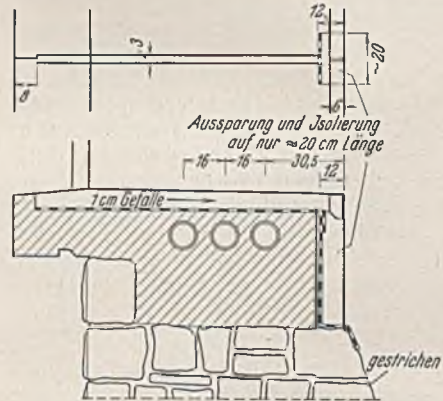


Abb. 19c. Schnitt durch den Sims über Flügelmauer aus Bruchstein in der Schwind- und Temperaturfuge, Sims mit Winkelseisenschrammbord.

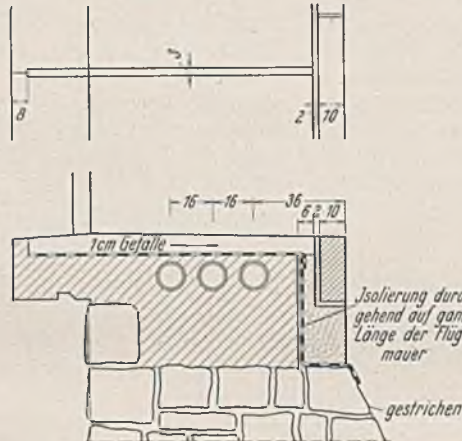


Abb. 19d. Dsgl. wie Abb. 19c mit Schrammbordstein.

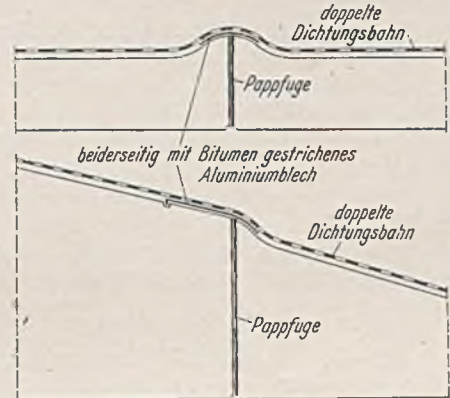


Abb. 20a u. b.

Das Wesentliche an den Abdichtungen der Fugenabschlüsse ist die Möglichkeit ihrer Entwässerung. Wird das Wasser in der Abdichtungsschleife gestaut, so wird die Fuge laufen. Bei den senkrechten Fugenabschlüssen kann das Wasser nach unten ablaufen. Die waagerechten Fugenabschlüsse im Sims erhalten ein Gefälle von 1 bis 2 cm nach dem Schrammbord zu. Das Wasser kann hinter dem Schrammbordstein absickern. Gebrochene waagerechte Fugen, in denen das Wasser nicht abfließen kann, müssen vermieden werden.

Eine besondere Ausbildung erhält noch der Abschluß der Mittelfuge in der Decke (Abb. 12a), wie sie bei Unterführungen von über 15 m Breite erforderlich ist. Die Ausbildung wird nach Abb. 20a bei waagerechter Deckenoberfläche und nach Abb. 20b bei geneigter Deckenoberfläche ausgeführt. Die senkrechte, mit einfacher Pappeneinlage versehene Fuge wird durch ein Aluminiumblech überdeckt. Darüber werden die Dichtungsbahnen der Decke hinweggeführt.

In den vorstehenden Beispielen ist die Brückentafel über dem Auflager mit einem Endquerträger abgeschlossen. Es ist damit die waagerechte Lagerfuge möglichst tief in trockenere Schichten frostfrei gelegt worden. Der Abschluß der Decken kann ebenso auch mit Kammermauerwerk und darübergehender Platte ausgebildet werden. Bei Eisenkonstruktionen mit massiver Eisenbetonplatte bis zu

Bei den Sims mit Winkelseisenschrammbord über Flügelmauern aus Bruchstein wird am senkrechten Abschluß eine Öffnung zum Aufbringen des Dichtungsstreifens ausgespart, die nach Einkleben der Dichtungsstreifen ausbetoniert wird (Abb. 19c).

etwa 20 cm Stützweite würde dieser Abschluß in Frage kommen. — Diese Art der Isolierung der Fugen ist seit einem Jahre bei allen massiven Brücken gleichartig ausgeführt worden und hat sich bis jetzt bewährt.

Alle Rechte vorbehalten.

## Die Leichtfahrbahn beim Kreuzungsbauwerk Hermsdorf.

Von Dipl.-Ing. Rudolf Riedl, Halle (Saale).

Die erste ausgeführte Kleeblattkreuzung bei Schkeuditz, die Kreuzung der Reichsautobahnen Halle—Leipzig und Berlin—München, erhielt als eigentliches Tragwerk einen Stahlüberbau über vier Öffnungen (je 12,25 m). Zwischen jeder der vier Fahrbahnen (zwei Seiten- und zwei Hauptfahrbahnen) steht eine Reihe Stahlstützen (Abb. 1).

Bei der zweiten Ausführung eines derartigen Kreuzungsbauwerks, bei Hermsdorf, suchte man durch die Anordnung eines Zweifeldbalkens auf massivem, durchlaufendem Mittelpfeiler eine klarere und ruhigere Form zu erreichen. Je eine Seiten- und Hauptfahrbahn sind in einer Öffnung zusammengefaßt. Die Stützweiten des Zweifeldbalkens sind  $2 \times 22,68$  m (Abb. 2).

Um an Bauhöhe und damit Rampenhöhe zu sparen, ebenso aber um trotz größerer Stützweite als bei Schkeuditz ein auch schön-

heitlich befriedigendes, schlankes Tragwerk zu erzielen, sollte das Bauwerk eine Leichtfahrbahn erhalten. Es wurde eine einfache, flachgespannte Buckelblechfahrbahn mit Flachblechaustragungen gewählt, ohne besondere Verstärkungen oder sonstige Einbauten in den Buckelblechen (Abb. 3), und die Überdeckung von Buckelblech bis Fahrbahnoberkante mit 70 mm festgelegt. Der Fahrbahnbelag soll im folgenden näher beschrieben werden.

Erfahrungen mit derartigen Leichtfahrbahnen auf Buckelblechen waren uns damals kaum zugänglich. Im Bereiche der Reichsautobahnen waren andere Oberste Bauleitungen ebenfalls erst mit der erstmaligen Ausführung derartiger Decken beschäftigt.

Die Fahrbahn der Hermann - Göring - Brücke bei Neuwied (Abb. 4), die als Leichtfahrbahn anzusprechen ist, hat noch eine eigene Dichtungsschicht.



Abb. 1. Kreuzungsbauwerk Schkeuditz.



Die Zusammensetzung der Binder- und Deckschicht ist folgende:

- 2,5 cm Deckschicht
- 8 % Bitumen
- 15 „ Kalksteinmehl als Füller
- 52 „ Sand
- 25 „ Basaltsplitt 3/8 mm;
  
- 3,5 cm Binderschicht
- 5,5 % Bitumen
- 25,5 „ Sand bis 3 mm
- 69,0 „ Basaltsplitt 5/20 mm.



Abb. 2. Kreuzungsbauwerk Hermsdorf.

Von der Direktion der Reichsautobahnen wurde eine Fahrbahn ohne besondere Dichtungsschicht (Abb. 5) vorgeschlagen.

Bei Versuchen mit leichten Fahrbahndecken auf Flachblechfahrbahntafeln nach Schaper<sup>1)</sup> erhielten die dort verwendeten zwei Schichten, Binder- und Verschleißschicht, folgende Zusammensetzung:

- 4 cm Asphaltbetonbinderschicht
    - 25% Quarzsand mit guter Kornabstufung
    - 67 „ doppelt gebrochenen kubischen Hartgesteinsgrieß 2/8 mm
    - 3 „ Asphaltstaubmehl, von dem mindestens 80% durch das 5000-Maschen-Sieb gehen
    - 5 „ asphaltisches Bitumen;
  - 3 cm Deckschicht
    - 46% doppelt gebrochenen kubischen Hartgesteinsgrieß 2/8 mm
    - 48 „ Steinmehl aus deutschem Naturasphalt mit 30% Anteilen, die durch das 5000-Maschen-Sieb gehen
    - 6 „ hochwertiges Bitumen.
- Der Gesamtbitumengehalt der Deckschicht beträgt 9%.

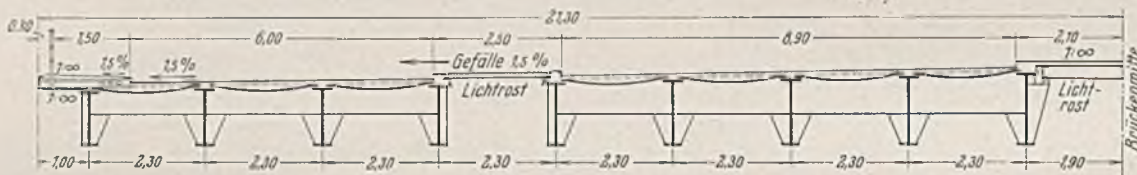


Abb. 3. Kreuzungsbauwerk Hermsdorf, Brückenquerschnitt.

Prof. O. Graf gab bei ähnlichen Versuchen der Binder- und Deckschicht folgende Zusammenstellung:

- 4 cm Binderschicht
  - 15 % Basaltsplitt 8/12 mm
  - 12,5 „ „ 5/8 „
  - 7,5 „ „ 3/5 „
  - 5,0 „ „ 1/3 „
  - 8,0 „ Quarzsand 0,2/1 „
  - 50,0 „ Hartgußasphaltnastix
  - 2,0 „ Bitumen (Erdölasphalt);
- 3 cm Deckschicht
  - 18% Basaltsplitt 5/8 mm
  - 12 „ „ 3/5 „
  - 10 „ „ 1/3 „
  - 8 „ Quarzsand 0,2/1 „
  - 50 „ Hartgußasphaltnastix
  - 2 „ Bitumen (Erdölasphalt).

Bei der RAB-Brücke Kirchheim-(Teck) der OBR Stuttgart wurde auf eine 35 mm dicke Asphaltbetonschicht eine 25-mm-Hartgußasphaltverschleißschicht gelegt.

- 35 mm Asphaltbeton
  - 10 G.-T. Basaltsplitt 8/12 mm
  - 15 „ „ 3/8 „
  - 10 „ „ 1/3 „
  - 42 „ Quarzsand
  - 15 „ Steinmehl
  - 8 „ Bitumen;
- 25 mm Hartgußasphalt
  - 15,5 G.-T. Basaltsplitt 1/3 mm
  - 32,0 „ Quarzsand
  - 50,0 „ Asphaltmastix mit 16,5 Gew.-% Bitumen
  - 2,5 „ Asphaltbitumen.

aus asphaltiertem Splitt kommen und als Abschluß die wasserdichte Hartgußasphaltverschleißschicht.

In Besprechungen mit den zur Ausführung vorgesehenen Firmen befriedigte dieser Vorschlag noch nicht vollkommen. Die wichtigste Voraussetzung für diese und ähnliche Leichtfahrbahnen ist, daß die Verschleißschicht vollkommen wasserdicht ist; dazu muß von dieser Schicht auch jede Rissebildung ferngehalten werden, was u. a. wieder voraussetzt, daß die Unterlage trotz aller Elastizität doch so unnachgiebig ist, daß keine Wellenbildung in der Verschleißschicht eintritt. Es wurde deshalb auch die untere Schicht der Bucklungen als Eingußschottererschicht hergestellt, so daß hier keine nachträglichen Verschiebungen der Schotterkörner mehr auftreten konnten. Ferner wurde an Stelle der Bitumensplittschicht eine ebenso dicke (3 cm) Gußasphaltschicht gewählt, die etwas weicher und zäher eingestellt wurde als die harte Verschleißschicht. Diese zweite Gußasphaltschicht soll verhindern, daß bei schweren Radlasten die Verschleißschicht in die nachgiebige Bitumensplittschicht eingedrückt wird. Um trotzdem die beiden Fahrbahnschichten unabhängig

von der Unterlage beweglich zu erhalten, wird die untere Gußasphaltschicht auf Asphaltpapier verlegt. Mit diesen Abänderungen wurde ein Teil der Fahrbahn nun ausgeführt (Abb. 7).

Die beiden Gußasphaltschichten erhielten folgende Zusammensetzung: obere (Verschleiß-)Schicht:

- 18% Hartgesteinsplitt . . . . . 5/8 mm
- 12 „ „ . . . . . 3/5 „
- 10 „ „ . . . . . 1/3 „
- 8 „ scharfkantigen Grobsand 0,2/1 „
- 50 „ Naturasphaltnastix (1/2 12%, 1/2 16%)
- 2 „ Bitumen . . . . . 50/60;

untere Schicht:

- 24 % Hartgesteinsplitt . . . . . 3/5 mm
- 10 „ „ . . . . . 1/3 „
- 10 „ scharfkantigen Grobsand . 0,6/1 „
- 52,5 „ Naturasphaltnastix (1/2 12%, 1/2 16%)
- 3,5 „ Bitumen . . . . . 50/60.

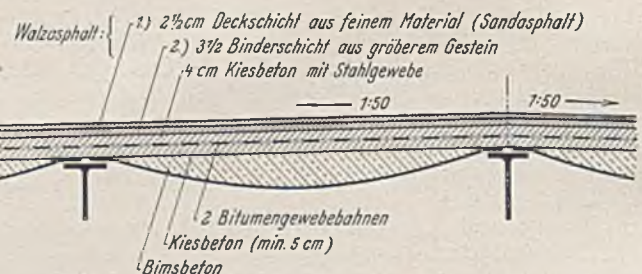


Abb. 4. Fahrbahn der Hermann-Göring-Brücke.

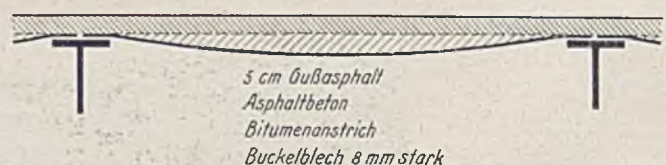


Abb. 5. Einfache Gußasphaltfahrbahn.

Die Bucklungen wurden in zwei Schichten ausgefüllt. Die untere wurde in einer Dicke von etwa 6 cm eingebracht, in einer Körnung, wie sie für Mastix-Eingußdecken der RAB vorgeschrieben ist, gestampft, mit

<sup>1)</sup> Bautechn. 1934, Heft 4, S. 47 bis 49.



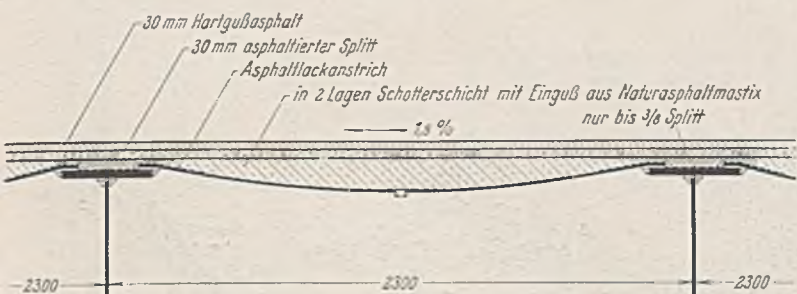


Abb. 6. Erster Vorschlag für die Fahrbahnausbildung.

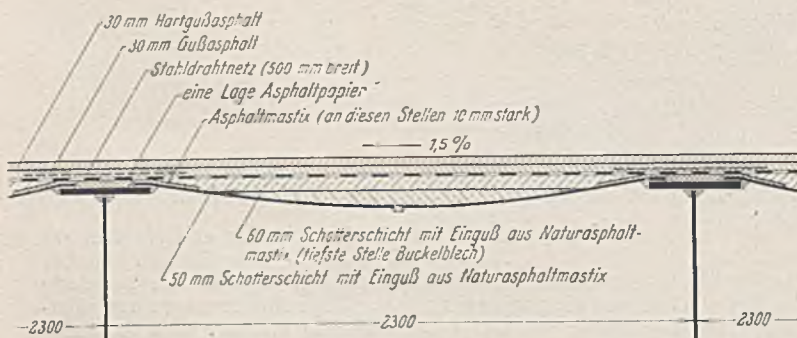


Abb. 7. Ausbildung der Seitenfahrbahnen.

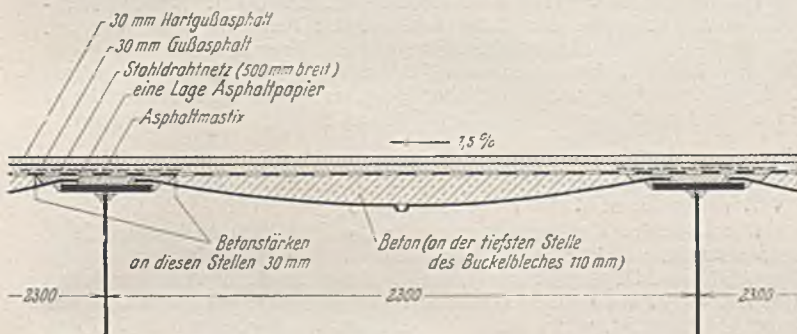


Abb. 8. Ausbildung der Hauptfahrbahnen.

30 bis 35 kg/m<sup>2</sup> Einguß von 20 bis 22% igem Naturasphaltnastix ausgegossen und nochmals gestampft. Die nach dem Einbringen dieser ersten Schicht freibleibenden Buckelblechteile und die Trägergurte wurden nun mit einer 1 cm dicken Naturasphaltnastixschicht versehen, um diese hochliegenden Teile und die Schweißstellen besonders zu schützen. Die zweite Schicht wurde in gleicher Weise eingebracht, nur über den Trägergurten wurde etwas feinere Körnung — bis 8 mm Korngröße — eingebaut. Zum Schluß wurde die ganze Ausfüllung abgewalzt bzw. abgestampft.

Als zusätzliche Sicherung wurde in die untere Gußasphaltschicht über den Haupt- und Querträgergurten ein 50 cm breites Stahldrahtnetz eingebaut.

Zu derselben Zeit hatten Versuche, die die Reichsautobahnen zur Klarstellung des Zusammenwirkens von Buckelblechen und Ausfüllung ausführen ließen, auch der Frage „Ausfüllung mit Asphaltbeton oder Zementbeton“ wieder erhöhte Beachtung zugewendet<sup>2)</sup>. Es lag daher nahe, bei den vier zur Verfügung stehenden Fahrbahnen eine Verwendung beider Ausfüllungsarten vorzusehen und gegenüberzustellen. Bei der Umstellung auf Zementbeton mußte die gleiche Überdeckung beibehalten werden, und man wollte auch die beiden Gußasphaltschichten in ihrer Dicke nicht ändern. Da man den Beton nicht mit 1,3 cm Dicke über die Gurtungen ziehen konnte, ergab sich zwangsweise die Ausbildung nach Abb. 8. Mit Beton (240 kg Zement auf 1 m<sup>2</sup> fertigen Beton) wurden nur die eigentlichen Bucklungen ausgefüllt, und zwar nur so weit, als der Beton noch eine Mindestdicke von 3 cm hat. Die verbleibenden ungedeckten Haupt- und Querträgerobergurte wurden dann mit Asphaltmastix überdeckt und abgeglichen. Die Papierlage wurde selbstverständlich beibehalten; sie bildet hier auch noch einen, vielleicht den einzigen wirksamen Schutz gegen die Blasenbildung, die bei Asphalt auf Beton immer eine gewisse Gefahr bildet.

Inzwischen wurde ein weiteres, allerdings kleineres Bauwerk mit einer Leichtfahrbahn nach Abb. 8 ausgeführt. Eine Reihe großer Bauvorhaben dieser Art stehen vor der Ausführung: die Elbebrücke bei Dessau (654,24 m Gesamtlänge), drei Muldebrücken (154 + 71,50 + 104,50 m) und vier Rennstreckenüberführungen (je 75,81 m). Diese Bauwerke erhalten alle ähnliche Fahrbahnen, wie in Abb. 8 dargestellt. Lediglich dem Füllbeton wird noch größere Beachtung als bisher geschenkt. Er wird mit 300 bis 450 kg/m<sup>3</sup> fertigen Beton (bisher 240 kg/m<sup>3</sup>) streng nach den Richtlinien für Fahrbahndeckenbeton hergestellt und nach dem Einbringen mit Oberflächenrüttlern verdichtet werden.

<sup>2)</sup> Die Ergebnisse dieser Versuche ließen eine überraschend große lastverteilende Wirkung der Ausfüllung erkennen; diese Lastverteilung war selbstverständlich bei Zementbetonfüllung größer als bei Asphaltbeton. Die Versuche wurden bisher nur mit statischer Belastung durchgeführt. Vgl. Bautechn. 1938, Heft 23/24, S. 306.

## Vermischtes.

Technische Hochschule Braunschweig. Dr.-Ing. habil. Wilhelm Stoy, der an der T. H. Braunschweig das Lehrgebiet „Neuzeitlicher Holzbau“ vertritt, ist zum nichtbeamteten a. o. Professor ernannt worden.

Technische Hochschule München. Dem Ministerialrat Otto Hüber beim Generalinspektor für das deutsche Straßenwesen ist unter Ernennung zum o. Professor in der Fakultät für Bauwesen der Lehrstuhl für Straßenbau und Bodenmechanik übertragen worden.

Deutscher Beton-Verein E. V. Beim Deutschen Beton-Verein, Berlin W 35, Großadmiral-von-Koester-Ufer 43<sup>II</sup>, wurde am 1. Januar 1939 eine Stelle eingerichtet, die sich in enger Fühlung mit den zuständigen Stellen des Reichsluftfahrtministeriums, der Reichsanstalt der Luftwaffe für Luftschutz, dem Reichsluftschutzbund, den Hochschulinstitutionen, der Industrie usw. mit allen Fragen des baulichen Luftschutzes zu beschäftigen und auf diesem Gebiete eine beratende Tätigkeit auszuüben hat.

### III. Internationaler Kongreß für Brückenbau und Hochbau Warschau 1940.

Die deutsche Gruppe der Internationalen Vereinigung für Brückenbau und Hochbau, Geschäftsstelle beim Generalinspektor für das deutsche Straßenwesen, Berlin W 8, Pariser Platz 3, teilt mit:

#### Liste der Themen.

##### I. Berechnung und Anwendung des Eisenbetons.

Berechnung des Eisenbetons unter Berücksichtigung der plastischen Verformung. — Konstruktionen mit Vorspannung. — Bauten mit vorbetonierten Bauteilen.

##### II. Einzelheiten von Stahltragwerken.

Biegung und Verdrehung des dünnwandigen Stahlstabes. — Fortschritte in der baulichen Durchbildung geschweißter Tragwerke seit 1936. — Stahltragwerke im Verbund mit Beton und Eisenbeton.

##### III. Weitgespannte massive Bogen.

Verformungstheorie und Knicksicherheit. — Einfluß der Steifigkeit des Aufbaues. — Lehrgerüste und Betoniervorgang. — Neuere Beispiele weitgespannter Bogen.

### IV. Hängebrücken.

Theorie. — Bauliche Gestaltung. — Herstellung und Montage. — Technische und wirtschaftliche Grundlagen der Anwendung.

Wir bitten diejenigen Sachverständigen, die geneigt sind, die Bearbeitung eines Berichts für ein Thema zu übernehmen, uns dies zur Überprüfung und etwaigen Weitergabe der Vorschläge an das Generalsekretariat bis spätestens 1. März 1939 mitzuteilen. Die Mitteilung soll eine kurze Inhaltsangabe der beabsichtigten Berichte enthalten. Die Manuskripte würden spätestens vor Ende 1939 abzuliefern sein.

Verlegung einer Eisenbahnstrecke beim Bau einer amerikanischen Talsperre. Um das Central Valley of California, ein 800 km langes Tal, das, vom Meer durch einen Gebirgsrücken getrennt, sich gleichlaufend zur Küste hinzieht, zu bewässern und vor der Versteppung zu retten<sup>1)</sup> ist u. a. der Bau einer Talsperre im Sacramento-Fluß von 170 m Höhe ungefähr 16 km oberhalb der Stadt Redding geplant. Die Sperrmauer, Shasta Dam genannt, wird eine Kronenlänge von 945 m haben; hinter ihr werden 5500 Mill. m<sup>3</sup> Wasser aufgespeichert. Um sie zu bauen, müssen 2,3 Mill. m<sup>3</sup> Grundgrabungs- und andere Massen gewonnen werden, und es müssen 4,4 Mill. m<sup>3</sup> Beton hergestellt werden. Das Gelände, das von dem Stausee in Anspruch genommen wird, wird von einer Strecke der Süd-Pacific-Eisenbahn durchzogen, deren Netz sich mit 14140 km Länge vom Staate Oregon im Nordwesten der Vereinigten Staaten bis nach Texas im Süden erstreckt. Von dieser Strecke werden durch den Stausee 43,5 km mit fast 60 km Gleislänge unter Wasser gesetzt, und die Eisenbahn muß daher auf ungefähr 50 km Länge verlegt werden. Dabei müssen zwölf Tunnel von zusammen 8 km Länge, von denen der längste 880 m lang wird, gebaut werden; dazu kommen an Kunstbauten weiter acht Brücken von zusammen 3,3 km Länge, von denen eine sich bis auf 144 m über die Talsohle erhebt. Die Baukosten für diese Streckenverlegung werden, soweit die noch nicht ganz fertiggestellten Pläne eine annähernde Ermittlung zulassen, auf etwas mehr als 15 Mill. Dollar geschätzt. Auch ohne den Zusammenhang mit dem Bau der Talsperre handelt es sich also hier um einen Eisenbahnbau von erheblichen Ausmaßen.

<sup>1)</sup> Bautechn. 1938, Heft 18, S. 235.



Der Sacramento-Fluß verläuft an der Baustelle der Sperrmauer ebenso wie seine dabei betroffenen Nebenflüsse in einer tiefen Schlucht, und die Eisenbahn verläßt daher schon 16 km unterhalb der Baustelle der Sperrmauer bei Redding (s. den aus Railway Age 1928 vom

11. Juni entnommenen Lageplan) das Flußtal, überschreitet hier den Fluß, führt dann in nordwestlicher Richtung zu einer 1 km langen Hochbrücke über den Pitt-Fluß, einen linken Nebenfluß des Sacramento-Flusses, und erreicht, sich nach Nordwesten wendend, oberhalb des Stausees bei der Stadt Delta ihre alte Lage. Der Sacramento-Fluß wird dabei fünfmal überschritten, einmal wie schon erwähnt, auf der 700 m langen Brücke bei Redding und viermal am oberen Ende der Streckenverlegung, wo die Eisenbahn aus der vom Flusse gebildeten Schlucht in die Höhe steigt. Diese vier Brücken werden 290 m, 380 m, 207 m und 82 m lang, sind also auch schon für sich beachtenswerte Bauwerke. Die beiden längsten Tunnel von 780 m und 880 m Länge liegen kurz vor dem Übergang über das Tal des Pitt-Flusses, die zehn anderen, deren Länge von 230 m bis 700 m geht, drängen sich ebenso wie die Brücken in dem 16 km langen oberen Teil der Streckenverlegung zusammen. Außer der Eisenbahn wird von der Anlage des Stausees auch eine Staatsstraße betroffen, die auf 16 km Länge verlegt werden muß. Sie überschreitet den Pitt-Fluß in einem zweiten Geschoß der schon erwähnten Eisenbahnbrücke über diesen Fluß.

Der Bau der neuen Eisenbahn wird etwa 2 1/2 Jahre dauern. Damit aber der Bau der Sperrmauer schon in Angriff genommen werden kann, ehe die verlegte Eisenbahn in Betrieb genommen ist, wird die Eisenbahn an der Baustelle der Sperrmauer auf ungefähr 900 m Länge einseitig verlegt werden. Dabei wird ein 555 m langer Tunnel zu bauen sein, der im rechten Hang der Schlucht 18 m unter die Sohle der Sperrmauer zu liegen kommt. Nach Verlegung des Eisenbahnbetriebes auf die Neubaustrecke wird dieser Tunnel zur Umleitung des Sacramento-Flusses um die Baustelle der Sperrmauer benutzt werden. Sein oberer Mund wird später mit einer Betonmauer abgeschlossen werden, und sein unterer Teil wird dazu dienen, den unteren Teil der Druckstollen zu bilden, in denen das Wasser aus dem Stausee dem Kraftwerk zufließt. Der Tunnel, der durch festen Fels führt, erhält einen Durchmesser von 7 m; er wird mit Beton ausgefüllt.

Die Bauarbeiten für die einseitige Verlegung der Eisenbahn sind im April 1938 vergeben worden. Es handelt sich dabei um die Gewinnung von 60 000 m<sup>3</sup> meist felsige Massen, um die Herstellung von 10 000 m<sup>3</sup> Beton mit Eiseneinlagen von gegen 60 t Gewicht. Für die endgültige Verlegung der Eisenbahn war die Ausarbeitung der genauen Pläne im Sommer noch im Gange. Es handelte sich dabei nur noch um die Festlegung von Einzelheiten. Nach Fertigstellung der Planungen sollte alsbald die Ausschreibung ergehen und sollten die Bauarbeiten in Angriff genommen werden.

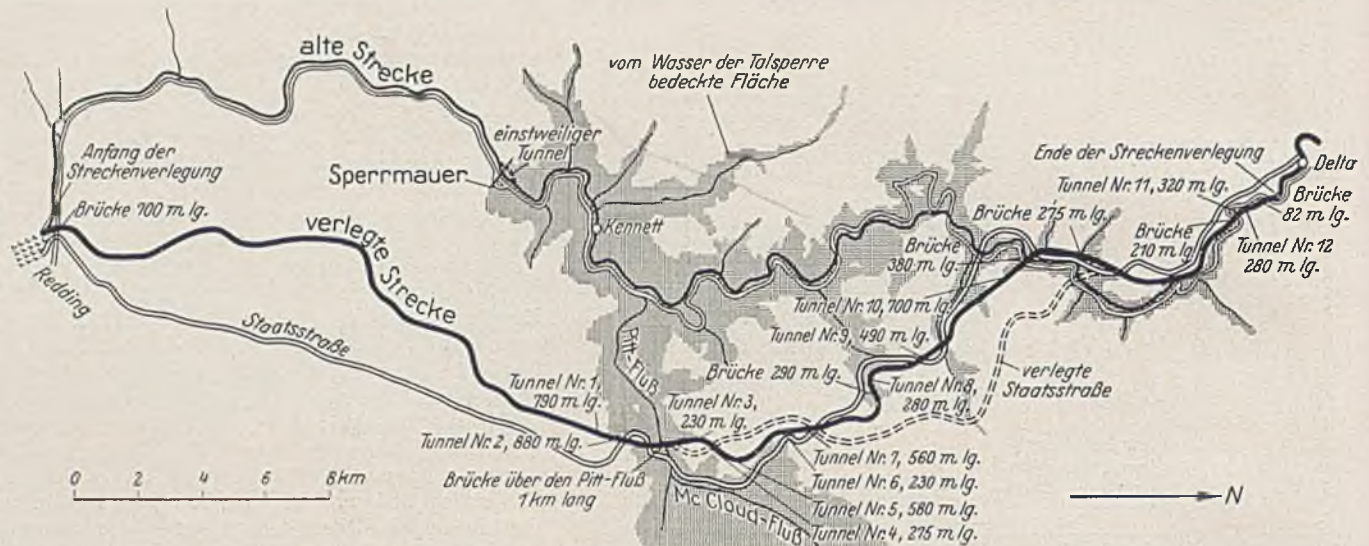
### Bücherschau.

**Stahlbau-Kalender 1939.** Herausgegeben vom Deutschen Stahlbau-Verband, Berlin. Bearbeitet von Prof. Dr.-Ing. G. Unold, Chemnitz. 5. Jahrgang. VIII u. 547 S., mit 1188 Textabb. Berlin 1939, Verlag von Wilhelm Ernst & Sohn. Preis geb. 4 RM.

In der heutigen Zeit mit ihrer angespannten Wirtschaft und Arbeit, wo es darauf ankommt, mit Rohstoffen, über die wir nicht in Hülle und Fülle verfügen, sparsam umzugehen, ist ein Buch wie der Stahlbau-Kalender ein notwendiges, sehr willkommenes Hilfsmittel für den Stahlbauingenieur. Es vermittelt ihm in gedrängter Form die Stahlbauwissenschaft nach ihrem neuesten Stande und ermöglicht ihm, unter Wahrung der nötigen Sicherheit die Stahlbauwerke so leicht wie nur irgend möglich zu gestalten.

Das 547 Seiten umfassende Buch enthält acht Abschnitte und einen Anhang.

Der erste Abschnitt umfaßt die Grundlagen, das sind die Mathematik, die Werkstoffprüfung und die Lehre von den Spannungen und Formänderungen, der zweite Abschnitt das große Gebiet der Baustatik, der dritte Abschnitt die Vorschriften des Stahlhochbaues, der vierte Abschnitt den Stahlhochbau selbst, der fünfte Abschnitt die stählernen Eisenbahnbrücken, der sechste Abschnitt die stählernen Straßenbrücken, der siebente Abschnitt die Auslandsvorschriften und der achte Abschnitt die Profiltabellen. Der Anhang bringt einige wichtige Ergänzungen und ein kurzes deutsch-englisch-französisches Wörterverzeichnis für wichtige Ausdrücke in der Statik, Metallurgie, Stahlbautechnik und Schweißtechnik.



Lageplan der Streckenverlegung der Süd-Pacific-Eisenbahn aus Anlaß des Baues der Shasta-Talsperre.

In dem neuen Jahrgange wurden alle Vorschriften und Normen auf den Stand vom Ende des Jahres 1938 gebracht. Die Vorschriften des Stahlhochbaues wurden durch die Grundsätze für bauliche Durchbildung der Krangerüste und Kranbahnen ergänzt. Neue Ausführungen von weitgespannten Dachbauten sind in Wort und Bild erörtert. Der Abschnitt über Rostbrücken wurde erweitert. Die im vergangenen Jahr aufgetauchten Fragen in der Schweißtechnik sind eingehend behandelt.

Die handliche Form des Stahlbau-Kalenders macht ihn als Nachschlagewerk auch auf der Reise und auf der Baustelle sehr geeignet. Das Buch gibt dem Stahlbauingenieur auf alle Fragen der Stahlbauweise die Antworten. Allen Ingenieuren, die mit Stahlbauten zu tun haben, ist der Kalender ein unentbehrlicher Ratgeber. Den Studierenden ist er ein wertvolles Hilfsmittel bei ihren Studien.

Schaper.

**Kalender der Technik 1939.** Herausgegeben im Auftrage des Vereins deutscher Ingenieure. Bearbeitet von Dr. M. Conzelmann. Berlin 1938, VDI-Verlag G. m. b. H. Preis 2,50 RM.

Der Kalender der Technik, der für das Jahr 1939 zum ersten Male erschienen ist, ist ein Abreißkalender mit wirkungsvollen Bildern aus der Geschichte und Gegenwart der Technik. Einen im Buchhandel käuflichen Kalender allgemein technischen Inhalts gab es bisher noch nicht, so daß es zu begrüßen ist, wenn der VDI diese Lücke ausgefüllt hat. Auf den Abreißblättern, auf denen je drei Wochentage zusammengefaßt und die Sonntage einzeln für sich in Verbindung mit einer Postkarte angegeben sind, befinden sich außer den Bildern in Kupfertiefdruck Aussprüche bekannter Männer, die zum Nachdenken anregen. Die Sammlung von Bildern und Aussprüchen ist ein gelungener Zimmerschmuck überall dort, wo Interesse an der Technik besteht.

Dipl.-Ing. F. Riedig.

**Deutscher Reichsbahnkalender 1939,** herausgegeben vom Pressedienst des Reichsverkehrsministeriums im Konkordia-Verlag, Leipzig. Preis 3,20 RM.

In wunderschöner, gerade auch den Nichteisenbahner anziehender Weise ist dieses Jahr der Reichsbahnkalender ausgestaltet worden, indem als Leitwort die Beziehung „Reichsbahn und Landschaft“ gewählt wurde.

In nicht nur formal-künstlerisch, sondern auch sachlich geschickt gewählten Bildern werden die innigen Beziehungen zwischen den deutschen Landschaften und den Verkehrsfragen dargestellt. Landschaft ist im weitesten Sinne gefaßt: Natur, Kultur, Volkstum, Siedlung und Technik formen die Landschaft. Die Verkehrswege bilden dabei einen weiteren Teil des einen lebendigen Organismus Landschaft.

Der Kalender wird von den Freunden der Eisenbahn, die trotz Autobahn und Motor nicht geringer werden, sehr begrüßt werden.

Dipl.-Ing. R. v. Halasz.

### Personalmeldungen.

**Bayern.** Ernannt: die Regierungsbaueassessoren Alfred Kahlert beim Straßen- und Flußbauamt Neu-Ulm, Hans Simon beim Straßen- und Flußbauamt Deggendorf, Andreas Otteneder bei der Außenstelle Passau des Straßen- und Flußbauamtes Simbach am Inn und Emmeram Bergler beim Kulturbauamt München unter Berufung in das Beamtenverhältnis zu Regierungsbauräten.

Beauftragt: Regierungsbaurat I Kl. Gustav Oppenländer beim Landbauamt Aschaffenburg mit der Leitung des Amtes.

**INHALT:** Der Saaledurchstich bei Merseburg. — Holzbrücken- und Eisbrecherbau auf der Weichsel im Weltkrieg. (Schluß). — Vier Jahre Baukontrolle bei der Reichsautobahn. (Schluß). — Die Leichthafbahn beim Kreuzungsbauwerk Hermsdorf. — Vermischtes: Technische Hochschule Braunschweig. — Technische Hochschule München. — Deutscher Beton-Verein E. V. — III. Internationaler Kongreß für Brückenbau und Hochbau Warschau 1940. — Verlegung einer Eisenbahnstrecke beim Bau einer amerikanischen Talsperre. — Bücherschau. — Personalmeldungen.

Verantwortlich für den Inhalt: A. Laskus, Geh. Regierungsrat, Berlin-Friedenau.

Verlag von Wilhelm Ernst & Sohn, Berlin.

Druck der Buchdruckerei Gebrüder Ernst, Berlin.