

DIE BAUTECHNIK

8. Jahrgang

BERLIN, 19. Dezember 1930

Heft 55

Alle Rechte vorbehalten.

Der Neubau der Wirtschaftsbrücke über die Westoder bei Gartz.

Von Dipl.-Ing. Bruno Müller, z. Zt. Dortmund.

(Schluß aus Heft 53/54.)

Als Baustoff für die Verblendung der über NN—1 m liegenden oberstromseitigen Kanten der beiden Pfeiler wurden Werksteine aus hellem schlesischen Granit verwendet, die in Sikkofixzementmörtel 1:2 gebettet und in den Hinterbeton durch hakenförmig in ausgehauene Vertiefungen der Werksteinoberfläche eingreifende Flacheisen 40·8 von je 1 m Länge verankert wurden.

Den oberen Pfeilerabschluß bildete eine mit Erhebungen für die Aufnahme der Brückenlager versehene Auflagerbank aus stark bewehrtem Eisenbeton in Mischung 1:2½:½ (Zement:Kiessand: Splitt), die durch Verlegen der Eiseneinlagen in die unter ihr liegende Betonschicht hinein mit dem Pfeiler einen innigen Zusammenhang erhielt.

Die Arbeitskammer wurde nach dem Erreichen der vorgeschriebenen Gründungstiefe in der Weise geschlossen, daß als Sohlendichtung zunächst eine 30 cm starke Schicht aus erdfeuchtem Sikkofixzementbeton 1:5 eingebracht wurde, dem unter genauester Regelung des Luftdrucks ein lagenweises, sorgfältiges Ausstampfen des restlichen Arbeitsraumes mit Beton 1:12 folgte. Dabei verblieb unter der Einsteigöffnung ein Hohlraum, der mit einer Schmelzzementbeton-Mischung 1:4

sich im Hohlraum etwa 35 cm Wasser. Da jedoch während des Ziehens des Schachtrohres ein Steigen des Wassers nicht mehr zu beobachten war, wurde dieses ausgeschöpft und der mittlere Hohlraum in erdfeuchter Konsistenz des Betons gefüllt. Nach Einbringen einer Schmelzzement-Betonmischung 1:3 folgten drei weitere Mischungen 1:3 mit Sikkofixzement. Darüber wurden 13 Mischungen 1:4 (Sikkofixzement:Kiessand) geschüttet. Für die Betonierung des dann noch verbleibenden Hohlraumrestes kam vertragsgemäß normaler Beton 1:12 zur Verwendung.

Das Absenken der Pfeiler geschah von festen Gerüsten aus mittels Spindeln, in die die Senkkasten durch gegliederte Flacheisenstäbe eingehängt waren. Standen die Pfeiler so tief im Boden, daß keine Gefahr für seitliches Verschieben mehr bestand, so wurde die Spindelvorrichtung ausgebaut und zur weiteren Absenkung das Pfeilergewicht ausgenutzt, wobei durch Streben gegen die Wände der Arbeitskammer und entsprechendes Abgraben des Bodens unter der viereckigen Senkkasten-

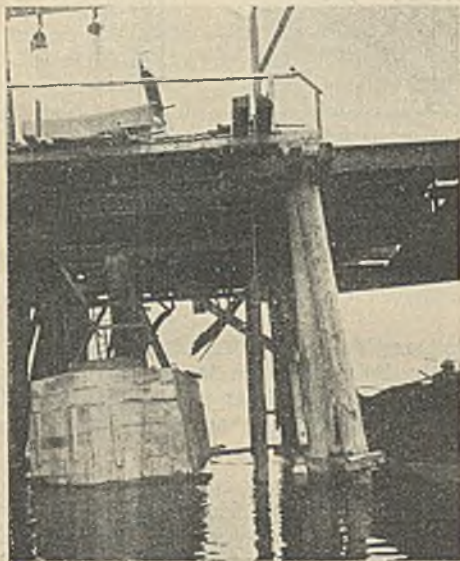


Abb. 11. Pfeilerstellung bei freier Führung.

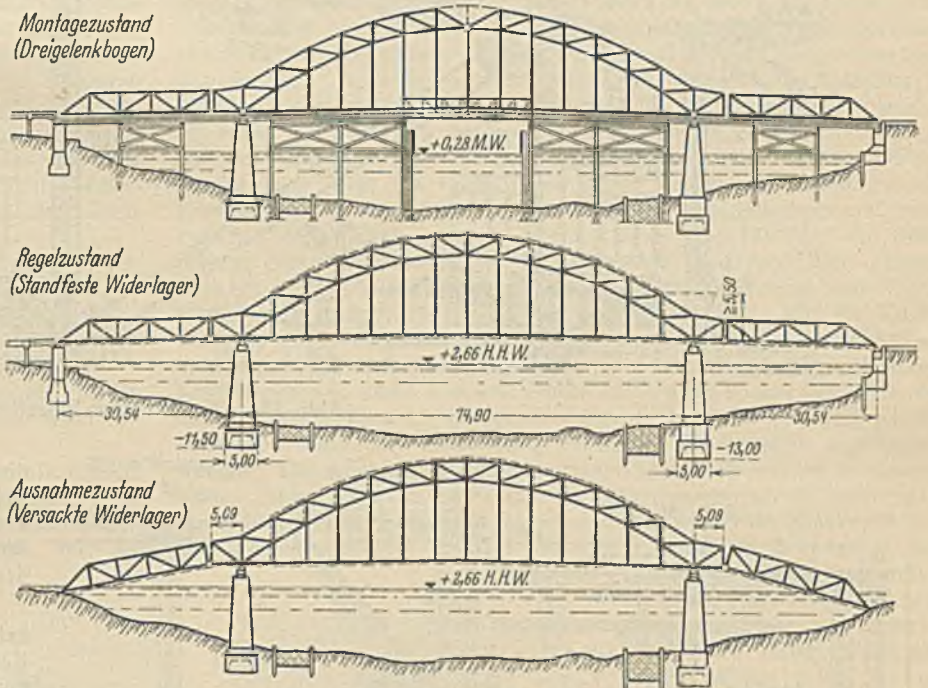


Abb. 12. Das ausgeführte Brückensystem.

so beschleunigt vergossen wurde, daß der letzte Teil eingebracht war, bevor das Abbinden des Anfanges begonnen hatte. Unmittelbar nach dem Einbringen des Schmelzzementbetons wurde der Luftdruck im Schachtrohr um insgesamt 2,20 m Wassersäule verringert, so daß die Poren des Füllbetons der 2,20 m hohen Arbeitskammer sich mit Wasser sättigen konnten. In dieser Höhe wurde der Druck der Preßluft so lange erhalten, bis der Abschlußpfropfen erhärtet war, um danach auf Null abgelassen zu werden. Für den Fall, daß sich durch diesen Schmelzzementpfropfen keine genügende Dichtigkeit ergab, war vorgesehen worden, den mittleren Hohlraum zum Druckausgleich mit Wasser zu füllen und die Einsteigöffnung in der Senkkastendecke durch Unterswasserschüttung mit einer Mischung 1:3 auszubetonieren. Sollte auch hierdurch keine genügende Dichtung erreicht sein, so waren weitere Schichten in Mischung 1:3 unter Wasser in den Hohlraum einzubringen, bis dessen Sohle die nötige Dichtigkeit aufwies. Diese vorsorglich getroffene Maßnahme brauchte jedoch nicht angewendet zu werden. Beim stadtseitigen Pfeiler zeigte sich nach Herstellung des Verschluspfropfens nicht der geringste Wasserdurchtritt, so daß die Einsteigöffnung in der Senkkastendecke im Trockenem mit Beton 1:5 geschlossen und der Hohlraum mit Mischungen 1:12 gefüllt werden konnte. Beim wiesenseitigen Pfeiler dagegen lagen die Verhältnisse weniger günstig. Die Preßluftanlage mußte länger in Betrieb bleiben, da der Schmelzzementpfropfen nicht in der gewünschten kurzen Zeit erhärtete. Als schließlich die Druckluft abgestellt wurde, zeigten

schnede jede gewünschte Lage des Pfeilers erreicht werden konnte (Abb. 11). Beim Absenken des stadtseitigen Pfeilers wurden vom 9. August bis 1. September 1928 4,40 m Boden in 42 Arbeitsschichten durchfahren, während beim wiesenseitigen Pfeiler für die Überwindung einer größeren Bodentiefe von 7,60 m nur 28 Arbeitsschichten in der Zeit vom 13. bis 27. September 1928 erforderlich waren. Dieser überraschend große Arbeitsmehraufwand beim stadtseitigen Pfeiler ist jedoch verständlich, hatte doch hier der Geschiebemergel ein derart dichtes, fast steiniges Gefüge, daß er nur mit Hammer und Meißel aufgebrochen werden konnte, weshalb zur Aufrechterhaltung eines einigermaßen im Rahmen des Bauprogramms liegenden Absenkbetriebes zeitweilig sogar in drei Schichten gearbeitet werden mußte. Der gelörderte Boden wurde in Schuten verklappt und vom Fiskus zu Uferaufwendungen benutzt. Die entwurfsmäßigen Gründungstiefen brauchten nicht geändert zu werden, da die bereits erwähnten Probebohrungen von der Arbeitskammer aus mit den staatlichen Baugrunduntersuchungen übereinstimmende Ergebnisse zeitigten.

Bemerkenswert dürfte dann noch die Tatsache sein, daß die Innenflächen der Pfeilerhohlräume während der ganzen Absenkungszeit vollkommen trocken blieben. Selbst in den sonst in dieser Beziehung nicht immer einwandfreien Arbeitsfugen, die vor jedem Weiterbetonieren eine etwa 5 cm starke Betonbindeschicht 1:3 erhielten, und wo Verdübelungen für guten Verband aneinanderstoßender Betonkörper sorgten, war nicht der geringste Wasserdurchtritt zu beobachten. Der in stark weichplastischer

Konsistenzform eingebrachte Beton erreichte also eine völlige Wasserdichtigkeit, womit die Pfeilerbauten gegen jegliche Aggressivität der Oderwässer sicher geschützt waren.

Die von besten Witterungs- und Wasserverhältnissen begünstigten Baustellenarbeiten der Firma Beuchelt & Co. erstreckten sich über die Zeit von Anfang Mai bis Ende November 1928.

Am 10. Dezember 1928 übernahm die Firma J. Gollnow & Sohn die Baustelle, um mit der Montage des eisernen Überbaues zu beginnen, dessen System in statischer Beziehung inzwischen eine Abänderung erfahren hatte.

Wie bereits erwähnt, sollten die Überbrückungen der Seitenöffnungen im Ausnahmezustande (bei versackten Widerlagern) ausgekragte Arme des

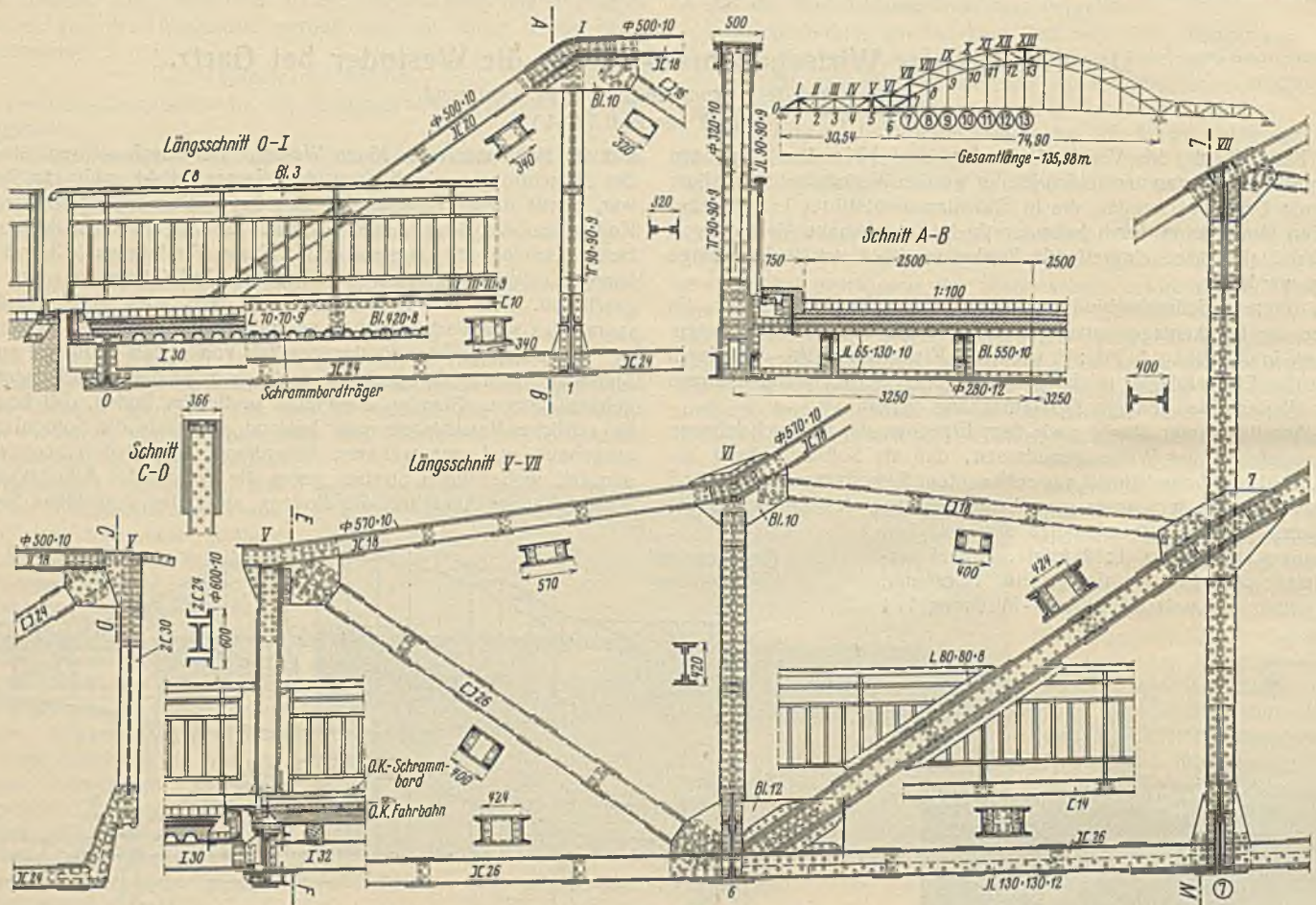


Abb. 13a. Konstruktive Einzelheiten.

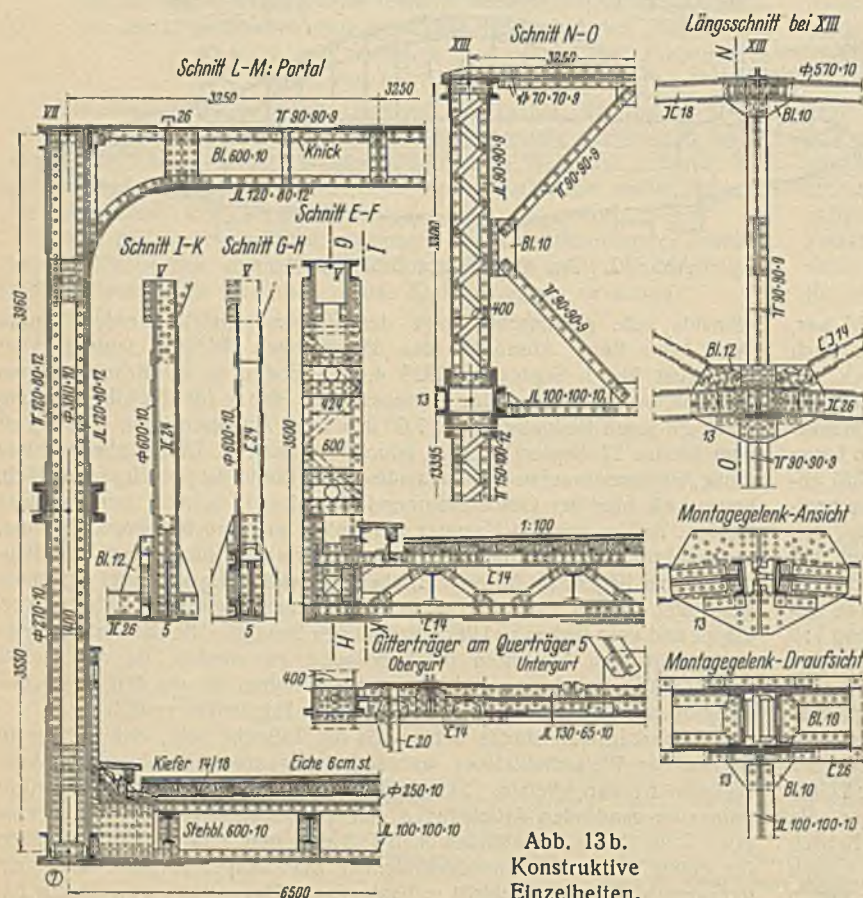


Abb. 13b. Konstruktive Einzelheiten.

über der Mittelöffnung liegenden Zweigelenkbogens sein und sich in regelrechten Bolzengelenken in den ersten Obergurtnotenpunkten außerhalb der Pfeiler aufhängen. Von dieser Wirkungsweise des Brückensystems mußte jedoch aus folgendem Grunde Abstand genommen werden:

Den Wünschen der Stadt Gartz entsprechend erhielten die beiden Seitenöffnungen massive Fahrbahnen, die zwecks Kostenersparnis mit den von der eingestürzten Eisenbetonbrücke geretteten Kleinflestersteinen abgedeckt wurden. Diese Maßnahme bewirkte zwar eine Erhöhung der Standsicherheit des Brückenbauwerkes, so daß von dem Einbau besonderer Windlager und der Verankerung des Überbaues in den Pfeilern abgesehen werden konnte, ergab aber lediglich infolge der Kragwirkung bei nicht standfesten Widerlagern eine Überschreitung des mit 330 t veranschlagten und für den normalen Dauerzustand ausreichenden Eisengewichtes. Aus den verfügbaren Mitteln konnte das Mehrgewicht nicht bezahlt werden. Mit Rücksicht auf die äußerst gespannte finanzielle Notlage der Stadt Gartz war daher eine derartige Verteuerung der Überbauten nur zugunsten eines niemals in bestimmter Form vorauszuweisenden Katastrophenzustandes nicht vertretbar, weshalb der Entwurf staatsseitig eine von den vorgesetzten Dienststellen des Neubauamtes für Brückenbauten Schwedt/Oder gutgeheißene Abänderung erfuhr, die die Innehaltung des veranschlagten Gewichtes auch im Ausnahmezustande gewährleistete, und die darin bestand, daß unter Ausbildung doppelter Ständer der Gelenkpunkt in derselben, senkrecht zur Brückenachse liegenden senkrechten Ebene aus dem Obergurt in den Untergurt verlegt wurde (Abb. 12). Damit war die Konstruktion des Überbaues trotz Preisgabe des freien Auskragens der Seitenöffnungen wieder so gewählt, daß gegebenenfalls ein Setzen eines oder beider Widerlager ohne schädlichen Einfluß auf das eiserne Tragwerk blieb, indem sowohl im Regelzustande (bei standfesten Widerlagern) als auch im Ausnahmezustande (bei ver-

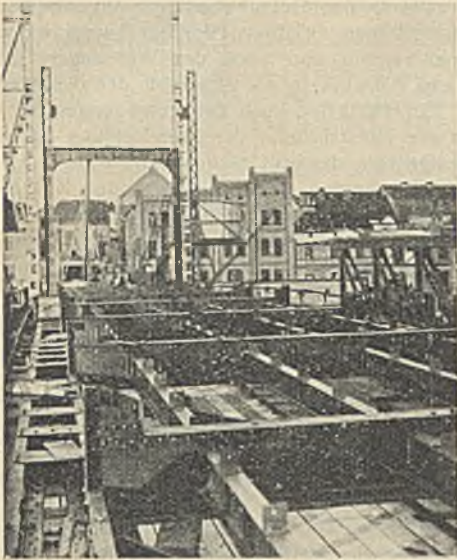


Abb. 14.

Fahrbahnrost der Mittelöffnung.

Für die nun folgenden Ausführungen sei allgemein auf Abb. 13a u. b verwiesen.

Den Fahrbahnrost bilden genietete Querträger von 6,50 m Stützweite, zwischen denen in kontinuierlicher Lagerung mittels oben durchschießender Platten vier aus normalen I-Trägern bestehende Längsträgerstränge eingewinkelt sind (Abb. 14), die in den beiden Seitenöffnungen noch durch zwei auf die Querträger aufgekämmte Z-förmige Schrammbordträgerstränge aus einem Stehblech mit zwei Winkeln ergänzt werden. Auf die Längsträger der Seitenöffnungen sind mit Hilfe von Flacheisenplatten und Hakenschrauben Belageisen NP9 aufgeklemt, die zusammen mit den seitlichen Schrammbordträgern den Koffer für die von den Widerlagern bis zu den Gelenkstellen massiv herzustellende Fahrbahn bilden. Diese zeigt im Schnitt folgende Ausführung:

- 10 cm hohe Kleinpflastersteine in Zementmörtel 1:2,
- 4 cm Zementsand 1:3,
- 5 cm Schlackenbeton 1:2:2 (Zement: Sand: Schlacke),
- 1 cm doppelte Asphaltfilzschicht,
- 7 cm Beton bei Überdeckung der 9 cm hohen Belageisen.

Die seitliche Begrenzung der massiven Fahrbahn bilden die beiden Schrammborde mit Bordschwellen aus Granitwerksteinen und einer Abdeckung aus Eisenbetontafeln.

Über den Längsträgern der Mittelöffnung sind durch Schwellenwinkel befestigte kieferne Tragschwellen angeordnet. Darüber liegen 14 cm starke Tragbohlen aus Kiefernholz längs zur Brücke und über diesen 6 cm starke Fahrbohlen aus Eichenholz quer zur Brücke. Für die

sackten Widerlagern) die Seitenöffnungen eingehängte Balken darstellten, die den etwaigen Absackungen der Widerlager folgend jede Schräglage einnehmen konnten.

Der Form nach bestehen die Seitenöffnungen aus Parallelträgern von 3,50 m Systemhöhe mit abgeschragten Enden. Die Systemlinien des Ober- und Untergurtes des Zweigelenkbogens weisen über den Pfeilern einen Abstand von 4,20 m auf, der sich bis auf 3,30 m im Scheitel verjüngt. Die mittlere Hängestange hat eine Systemlänge von 13,395 m, so daß die größte Höhe des Brückensystems $13,395 + 3,30 = 16,695$ m beträgt.

Schrammborde wurden 5 cm starke kieferne Bohlen verwendet, die quer zur Brücke liegen, wobei die Schrammkante selbst durch einen Eisenwinkel $50 \cdot 50 \cdot 5$ geschützt ist.

Die Querträger tragen in der Mitte der unteren Gurtung Knotenbleche zum Anschluß der Streben des K-förmigen unteren Windverbandes, der über die ganze Brückenlänge durchläuft und an den „Gelenkquerträgern“ beweglich gelagert ist, um die Senkungsmöglichkeit der kleinen Parallelträger beim Absacken der Widerlager nicht zu beeinträchtigen.

Querverbände zwischen den Gurtungen sorgen für die Aussteifung des Zweigelenkbogens gegen waagrecht wirkende Kräfte. Die oberen Riegel dieser Querverbände, gleichzeitig Pfosten des oberen Windverbandes, bestehen aus vier Winkelleisen, von denen die beiden obenliegenden zwecks steiferen Anschlusses bis an die Außenkante der Obergurtlamellen gezogen sind. Auch den unteren Querriegeln wurde in den Anschlüssen Wirkung auf möglichst große Eisenmassen zugeteilt, indem man die abstehenden Schenkel der beiden nebeneinander liegenden Winkelleisen mit der Unterkante des inneren, zusammengesetzten Untergurtprofils bündig legte, was die Konstruktion steifer Anschlüsse mittels zweier Knotenbleche — eins unter, eins in aufgeschlitzter, abgebogener Form zwischen den Winkelschenkeln — ermöglichte (Abb. 15). Auf die Ausführung derart solider Verbände wurde deshalb besonderer Wert gelegt, weil bei dem verhältnismäßig hohen, aber leichten Bauwerke den Windkräften eine maßgebliche Bedeutung beizumessen war. Für die Querverbände wie für den oberen Windverband wurde einheitlich das Rhombensystem gewählt, wodurch sich in den Querverbänden infolge kürzerer Knicklängen und damit kleinerer Profile an Gewicht sparen ließ. Da als lichte Durchfahrthöhe für Heuwagen mindestens 5,50 m gefordert waren, konnte nur über der Mittelöffnung ein oberer Windverband angeordnet werden. Die durch diesen aufgenommenen Windkräfte werden an seinen beiden Enden durch je ein Portal abgeleitet, dessen oberer Querriegel im Stehblech, kurz unterhalb der oberen Gurtwinkel so abgeknickt ist, daß die Stegoberkante des auf den Riegel genieteten C-Eisens in die Oberkante der Obergurtprofile einbindet. Bei dieser Art der Ausführung war es einfach, ohne große Unterfütterungen, schiefe Winkel u. a. m., die oberen Eckbleche aufzunieten und Portal und Hauptträger in einwandfreier Weise in den nötigen Zusammenhalt zu bringen.



Abb. 15.

Brückendurchblick.

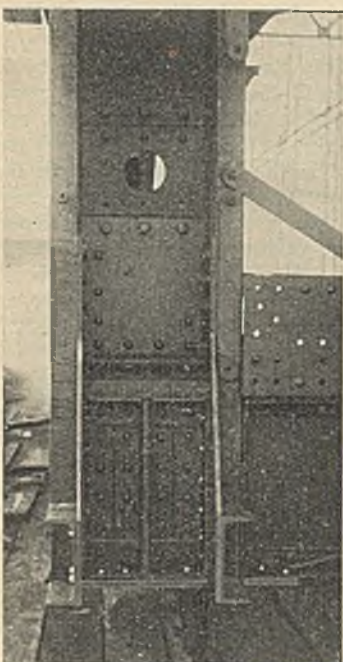


Abb. 16.

Der äußere Ständer.

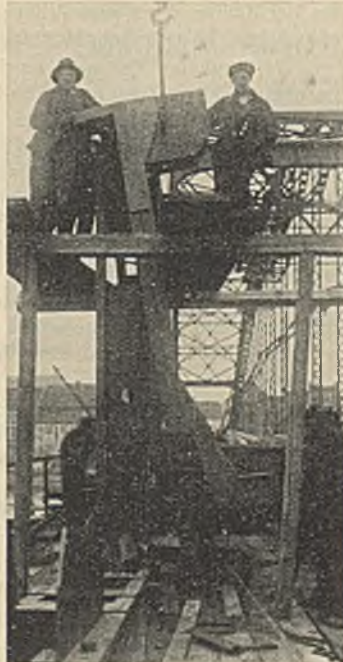


Abb. 17.

Der innere Ständer (hängend).



Abb. 18.

Der zusammengesetzte Ständer.

In den Seitenöffnungen mußte für vorschriftsmäßige Seitensteifigkeit der oben offenen Überbauten gesorgt werden. Dies geschah durch biegungsfesten Anschluß der genieteten Querträger an die vollwandigen Hauptträgerständer mittels steifer Ecken, indem die mit Hilfe von Winkeln auf die Querträger aufgenieteten Eckbleche in die entsprechend unterbrochenen Stehbleche der Ständer hineingeführt und mit diesen durch Decklaschen und Winkel fest vernietet wurden. Leider konnte diese einfache Konstruktion nur bei den normalen Ständern angebracht

werden, nicht aber bei denjenigen, wo sich die Seitenöffnungen in den Zweigelenkbogen einhängen. Hier hatten sich durch die Gelenkverlegung aus dem Obergurt in den Untergurt die Verhältnisse zuungunsten der seitensteifen Ausbildung verschoben, was an Hand der im folgenden beschriebenen Aufhängekonstruktion erläutert werden soll.

Jeder 5,09 m auskragende Arm eines Hauptträgers des Zweigelenkbogens endet in einem sogenannten äußeren Ständer (Abb. 16). Dieser besteht aus zwei mit den Stegen einander zugekehrten \square -Eisen, die so weit gespreizt sind, daß jedes \square -Eisen von außen an das zugehörige Knotenblech im Ober- und Untergurt des Kragarmes angeschlossen werden konnte. In den durch die Spreizung geschaffenen Raum zwischen den beiden \square -Eisen sind im unteren Teile der Lage und Höhe des Querträgers entsprechend Aussteifungen eingebaut, die sowohl dem Querträgeranschluß dienen, als auch die Unterkonstruktion für die Einhängung bilden. Die Aussteifungen besitzen oben eine Aufstandfläche, auf die der untere Lagerkörper eines quer zur Brücke verlegten festen Linienkipplagers aufgeschraubt ist. Hierauf setzt sich der mit dem oberen Lagerkörper versehene Endständer des eingehängten Seitenträgers (Abb. 17). Für diesen sogenannten inneren Ständer wurden ebenfalls zwei \square -Eisen gewählt, die in den Stegen zu einem I-förmigen Querschnitt zusammenge Nietet und mit den Flanschen an die Innenflächen der Obergurtknotenbleche der Seitenöffnung angeschlossen sind. Der letzte spannungslose Untergurtstab der Seitenöffnung hört vor Erreichung des System-Gelenkpunktes auf und ist dann mittels zweier, durch Winkelisen gesäumter und durch Schnallen seitlich gehaltener schräger Bleche an die Flanschen des inneren Ständers angehängt. Mit dieser auf dem Linienkipplager ruhend, kann also der durchweg schmaler konstruierte Hauptträger der Seitenöffnung bei etwaigem Absacken des zugehörigen Widerlagers aus dem Kragarm des breiteren Zweigelenkbogen-Hauptträgers herauskippen (Abb. 18). Der Zwischenraum zwischen den oberen Knotenblechen des äußeren gezogenen und inneren gedrückten Ständers ist ausgefüttert, wobei 5 cm starke Scheuerbleche aus Messing ein Zusammenrösten der Bewegungsfugen vermeiden. Ferner sorgen Führungswinkel in Verlängerung des Obergurtes des eingehängten Trägers bis zu einem gewissen Grade für seitliche Haltung des inneren Ständers auch in ausgeklapptem Zustande.

Bei dieser Ausführung ergab sich nun die Schwierigkeit, den aus zwei voneinander getrennten Stäben gebildeten äußeren Ständer seitensteif mit dem Querträger zu verbinden. Wegen der aufstehenden inneren Ständer war die Ausbildung einer beide \square -Eisen zentrisch fassenden steifen Ecke nicht möglich. Nach den Widerlagern zu mußte der äußere Ständer offen bleiben, damit der Seitenträger die ihm zugeordnete Bewegungsmöglichkeit des Herausklippens behielt. Folglich konnten sich die erforderlichen konstruktiven Maßnahmen nur auf der dem Widerlager abgekehrten Rückseite der äußeren Ständer entwickeln, und zwar sollte zunächst die Rückwand mit einer durchgehenden Lamelle geschlossen werden. Dadurch wäre jedoch die Unterhaltung der Innenteile von dieser Seite her nicht mehr möglich gewesen. Um dies zu vermeiden, wurde die Lamelle in längere, fest aufzunietende Bindebleche und kürzere Zwischenstücke aufgeteilt; die letzteren sind, mit einem Handloch versehen, auf die Flansche der beiden \square -Eisen und mittels Deckklaschen über den Stoßfugen auch auf die längeren Bindebleche aufgeschraubt, so daß sie für die Unterhaltung der inneren Ständer jederzeit gelöst werden können (vgl. Abb. 16). An die derartig zusammengesetzte Lamelle des äußeren Ständers ist nun ein unmittelbar neben dem Querträger herlaufender und über die Längsträger des Kragfeldes gestreifter Gitterträger mit Strebenfachwerk angeschlossen, dessen Gurtungen in gewissen Abständen mit dem Querträger verbunden sind. Mit dieser Konstruktion ist ein oben offener Rahmen geschaffen, der mit Sicherheit die auf ihn wirkenden Seitenkräfte aufnehmen kann. Für den wohl stets vorherrschenden Regelzustand erhielt der äußere Ständer dann auch noch auf der „offenen“ Widerlagerseite eine weitmaschige Vergitterung, wobei Flacheisen 70 · 10 auf die Flanschen der beiden \square -Eisen aufgeheftet wurden. Trotz dieser Vergitterung ist jedoch der Ausnahmezustand nicht illusorisch geworden, denn beim Ausklappen des inneren Ständers aus dem äußeren sind die schwachen Gitterstäbe im Verein mit den dünnen, auf Kopfabreißen beanspruchten Heftnieten niemals in der Lage, den etwa in Bewegung befindlichen seitlichen Überbau festzuhalten.

Entsprechend der statischen Wirkungsweise der Hauptträger mußte selbstverständlich auch die Fahrbahn an den Gelenkstellen unterbrochen werden. Da hier die massive Fahrbahn der Seitenöffnung mit der Holzfahrbahn der Mittelöffnung zusammenstößt, ließ sich die Konstruktion der Fahrbahnunterbrechung verhältnismäßig einfach gestalten. Für jeden Längsträgerstrang des eingehängten Trägers wurde an den Gelenkquerträger ein aus Stehblech und vier Winkelisen gebildetes Konsol angebaut. Mittels oben versenkter Niete ist auf die beiden oberen Konsolwinkel eine Zuglasche aufgenietet, die durch das geschlitzte Querträgerstehblech hindurchgehend an den unteren Flansch des zugehörigen Kragarm-Längsträgers angeschlossen ist. Auf diesen Konsolen sind nun die Längsträger im Endfelde der Seitenöffnung gleitend gelagert unter Führung der

Längsträgerstege zwischen je zwei an den Gelenkquerträger angeordneten Winkelisen. Diese Längsträger tragen an ihren Gleitlagerenden einen die ganze Brückenbreite einnehmenden und nach den Widerlagern zu offenen Kasten aus Blechen und Eckwinkeln als Abschluß der massiven Fahrbahn der Seitenöffnung. Ein ähnlicher, nach der entgegengesetzten Seite offener Kasten, in dem die Holzfahrbahn der Mittelöffnung endet, ist auf den Gelenkquerträger aufgesetzt, dessen Obergurtlamelle die untere Kastenwand bildet. Die durch die beiden senkrecht stehenden Kastenwände begrenzte Gelenkfuge wird durch ein Riffelblech überdeckt, das auf dem Fahrbahnabschlußkasten der Seitenöffnung mittels oben versenkter Niete fest aufgenietet ist, während es auf dem des Kragarmes lose aufliegt.

Nach demselben Prinzip sind die Fugen über den Widerlagern abgedeckt, nur sind hier für die Bewegungen der Brücke infolge Temperaturschwankungen noch Dehnungsvorrichtungen angeordnet.

Die Aufstellung der eisernen Überbauten geschah von einem festen Gerüst aus, das schon bei Beginn der Gründungsarbeiten geschlagen worden war. In Strommitte befand sich eine etwa 20 m breite Schiffahrtöffnung, die ein eiserner Fachwerkträger überbrückte und in der besondere Leitwände das Baugerüst gegen Schiffstöße schützten.

Mit einem auf der wiesenseitigen Rampe aufgestellten Signalarm wurde der durch die Baustelle gehende Schiffsverkehr geregelt.

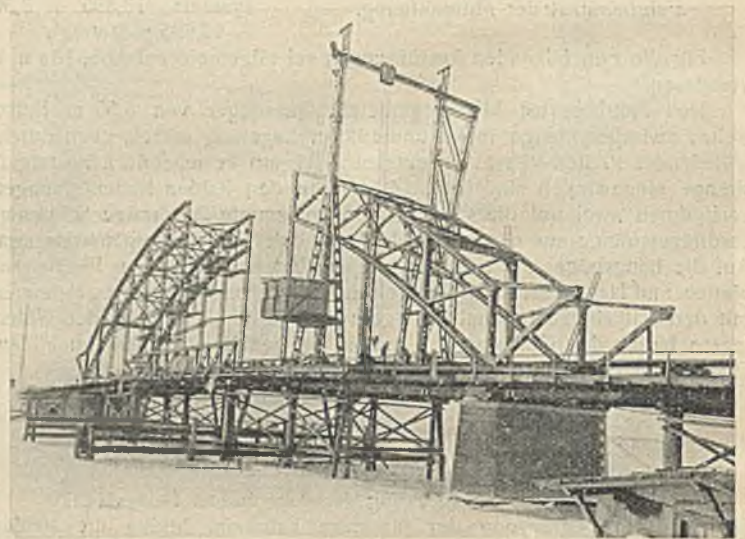


Abb. 19. Montagezustand Mitte Februar 1929.

Der Zusammenbau der Brücke wickelte sich in der Weise ab, daß die auf dem oberstromseitigen Bollwerklagerplatz gestapelten Eisenteile mit einem Schwenkkran auf Transportwagen gehoben wurden, die auf einem über die gesamte Brückenlänge verlegten Gleis liefen. Auf diesen Wagen wurde das Material bis an die Verwendungsstelle weiter befördert, wo der Einbau der Konstruktionsglieder in ihre endgültige Lage mit Hilfe eines etwa 20 m hohen Montagekrans vor sich ging (Abb. 19).

Während der Montage wurden auf die im endgültigen Bauzustande gezogenen Hängestangen in halber Höhe \square -Eisen-Bänder aufgeklemt, die den Zweck hatten, die bei unterklotztem Zugbande infolge des auflastenden Bogenisengewichtes auf Druck beanspruchten Hängestangen am Ausknicken in der Hauptträgererebene zu hindern. Sie bestanden aus je zwei Winkelpaaren und laufen in einer Länge vom Obergurt bis zum Zugband durch. Ihre Vergitterungstäbe sind nicht zwischen die Winkel gesteckt, sondern auf diese aufgenietet, wodurch die sehr ins Gewicht fallenden Ausfütterungen erspart blieben.

Nur in Brückenmitte konnten Hängestange und Bogenständer wegen Einbaues eines Montagegelenkes nicht aus einem Stück hergestellt werden, womit es folgende Bewandnis hat (vgl. Abb. 12):

Im Sinne der aufgestellten statischen Berechnung war der Bogen hinsichtlich der Aufnahme des Eisenkonstruktionsgewichtes als Dreigelenkbogen zu montieren, welches Ziel durch Einbau regelrechter Dreigelenkbogen-Scheitelgelenke aus Stahlguß erreicht wurde. Dabei ist die Verlegung des Montagegelenkes in den Scheitelpunkt des Untergurtes dadurch gegeben, daß hier zwei Schrägen zusammenlaufen. Nachdem der Bogen montiert und im Scheitel zusammengeschlossen war, kamen die Gelenke zur Wirksamkeit. Es wurde dann die Unterstützung der Eisenkonstruktion auf dem Gerüst ausgebaut und damit von den Gelenken der Scheiteldruck aufgenommen, der aus dem Eisenkonstruktionsgewicht entstammt. Diese Kraft geht noch heute durch die Stahlgußkörper, doch ist deren Gelenkigkeit nach der Durchbiegung des Dreigelenkbogens unter dem Eisenkonstruktionsgewicht durch Scheitelvernietung der beiden Dreigelenkbogenscheiben beseitigt und damit der endgültige Zweigelenkbogen geschaffen

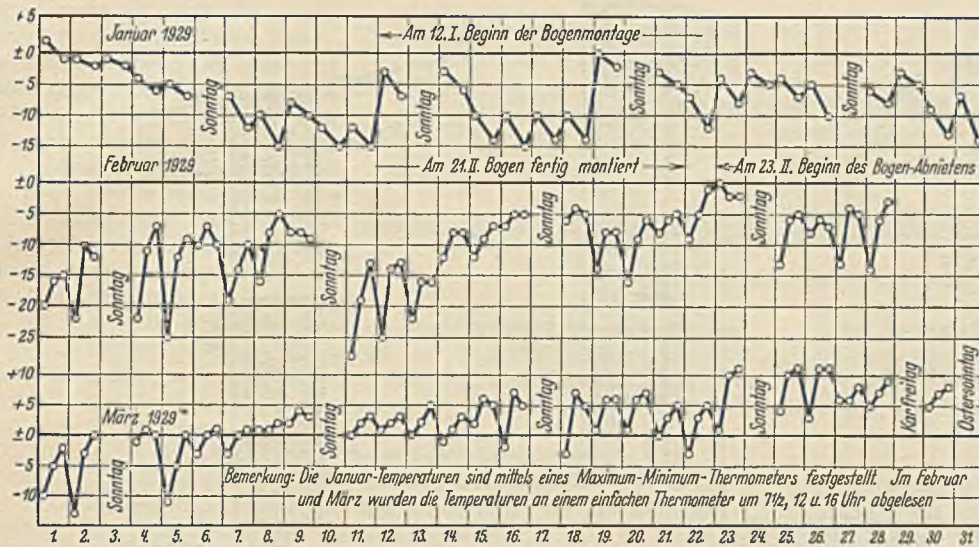


Abb. 20. Montagetemperaturen von Januar bis März 1929.

worden. In diesen wurden dann die beiden seitlichen Parallelträger eingehängt.

Was die Montage der eisernen Überbauten besonders bemerkenswert erscheinen läßt, ist die Tatsache, daß diese in dem überaus strengen Winter 1928/1929 ausgeführt wurde, von dessen ungewöhnlich großer Kälte die in Abb. 20 aufgetragenen Montagetemperaturen ein beredtes Zeugnis ablegen. Auf der Westoder hatte sich eine 60 bis 80 cm starke Eisdecke gebildet, auf der die Eisenkonstruktionen vom Gartzter Bahnhof her angefahren und bequem greifbar gelagert wurden.

Die wegen der Gefahr des Eisganges in bezug auf den Bestand des Gerüsts geäußerten Bedenken konnten von der Wasserbaudirektion in Stettin zerstreut werden, da sich erfahrungsgemäß bei Eisbildung das eingangs erwähnte Marienhofer Wehr auch in geöffnetem Zustande völlig zusetzt, so daß weder starke Strömung noch Eis aus der Ostoder in die Westoder hineingelangen kann. Diese in jahrelangen Beobachtungen bei Durchführung der Oderregulierung gemachten Erfahrungen werden auch dadurch gekennzeichnet, daß bei Eintritt von Tauwetter nur die Ostoder aufgebrochen wird, um dem von oben kommenden Eise freien Abzug zu schaffen, während auf der Westoder keine Eisbrecher in Tätigkeit gesetzt werden, weil hier das Eis wie bei einem stehenden Gewässer einfach wegtaut. Auch das Frühjahr 1929 brachte in dieser Beziehung keine Neuerung. Eine besondere Gerüstsicherung gegen Eisgang brauchte also nicht vorgenommen zu werden. Um jedoch eine Lockerung des Gerüsts infolge wechselnder Wasserstände unmöglich zu machen, wurden die eingefrorenen Gerüstteile tagtäglich losgeeis, wobei erwähnenswert ist, daß sich über Nacht durchschnittlich 10 bis 12 cm Neueis bildete.

Trotz der durch die Kälte bedingten Schwierigkeiten konnten die

Baustellenarbeiten ohne Unterbrechungen fortgesetzt werden, bis Mitte Mai 1929 die Montage der Überbauten glücklich beendet war. Der Abbau des Lehrgerüsts und die restlichen Arbeiten an der Fahrbahn erforderten nur wenig Zeit. Im noch ungestrichenen Zustande fand bereits am 5. Juni 1929 die feierliche Weihe und Verkehrsübergabe der Brücke statt. Während des Betriebes wurden dann in den folgenden warmen und trockenen Sommermonaten die beiden Deckanstriche aufgebracht, und in rotbrauner Tönung fügt sich jetzt das Bauwerk sehr gut in das Stadtbild ein. Damit hat Gartz/Oder zwei Wahrzeichen: die alte Kirche und die in Abb. 21 gezeigte neue Wirtschaftsbrücke.

Nach Fertigstellung der neuen Brückenanlage bestand für den in der Hoffnung auf Wiedereinbau ausgeschwommenen Bogen der eingestürzten Eisenbetonbrücke keine Verwendungsmöglichkeit mehr. Der Transport des unzerlegbaren, etwa 580 t schweren Bogens über größere Entfernungen war sowohl auf dem Landwege als auch auf dem hierzu vielleicht geeignet erscheinenden Wasserwege unmöglich. Da außerdem der Bauzustand mit der Zeit immer schlechter wurde, entschloß man sich zur Beseitigung dieses Gefahrmomentes, und Ende Dezember 1929 ist auch dieser Bogen als letzter Zeuge des verunglückten Brückenbaues zersprengt worden.

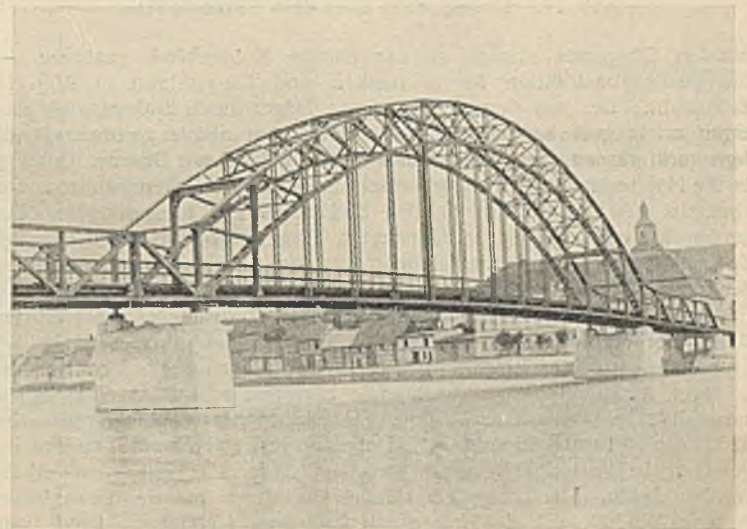


Abb. 21. Die fertige Brücke.

Alle Rechte vorbehalten.

Der Stahlbrückenbau in Jugoslawien.

Von Dr.-Ing. O. Eiselin, Brod a. d. Save, jetzt Elbing (Ostpr.).
(Schluß aus Heft 53/54.)

Von den Hauptträgern sind im folgenden einige bemerkenswerte Punkte wiedergegeben. Abb. 16 gibt den Auflagerpunkt an den Widerlagern wieder. Es ist zu ersehen, wie dort die Kräfte in die beiden Auflager-Knotenbleche übergeleitet sind, von denen die inneren und größeren 13, die äußeren 16 mm stark sind. An letztere stoßen die 16 mm starken Stegbleche der beiden ankommenden Gurte stumpf an. Die oberen Winkel und Platten des Obergurtes sind abgebogen und gehen bis zum Ende der Konstruktion durch, ebenso wie die unteren Winkel des Untergurtes. Zur vollkommenen Aussteifung sind über dem Auflagerpunkte kräftige Winkel und den obengenannten Knotenblechen je ein drittes Blech 13 mm stark beigegeben. Aus Abb. 17 ist die Konstruktion der Hauptträger an den Strompfeiler-Auflagern zu ersehen. Auch hier sind die Kräfte aus den ankommenden Stäben in zwei große Knotenbleche 16 und 13 mm stark übergeleitet, doch liegt hier das große 13 mm starke Blech außen. Die innersten 900 mm breiten und 13 mm starken Bleche des Ständers gehen bis zu dem unteren Winkel durch, die mittleren 10 und die äußeren 13 mm starken stoßen stumpf an die beiden Knotenbleche an. Weiterhin gehen die sämtlichen Winkel bis zu den Auflagerblechen durch. Die Anschlüsse der beiden Untergurte sind ähnlich wie am Widerlager ausgebildet. Die Diagonalen sind mit ihrem I-förmigen Querschnittkern soweit als möglich zwischen und mit ihren 4 äußeren 13 mm starken Blechen über die 10 mm starken Knotenbleche hinweg durchgeführt, während die dazwischenliegenden 16 mm starken

Bleche ebenfalls stumpf an die Knotenbleche anstoßen. Oben besitzt der Ständer nur noch die beiden 16 mm starken Bleche. Sie sind wie die Stegbleche der dort ankomm-

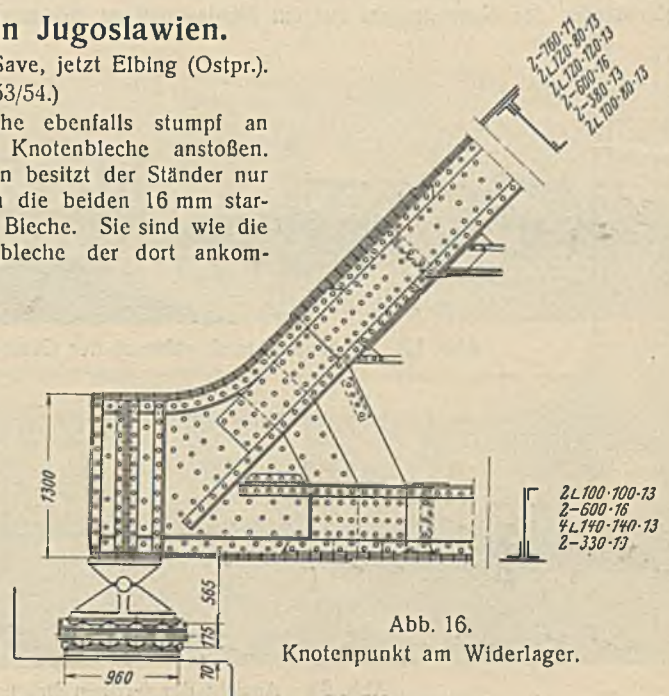


Abb. 16. Knotenpunkt am Widerlager.

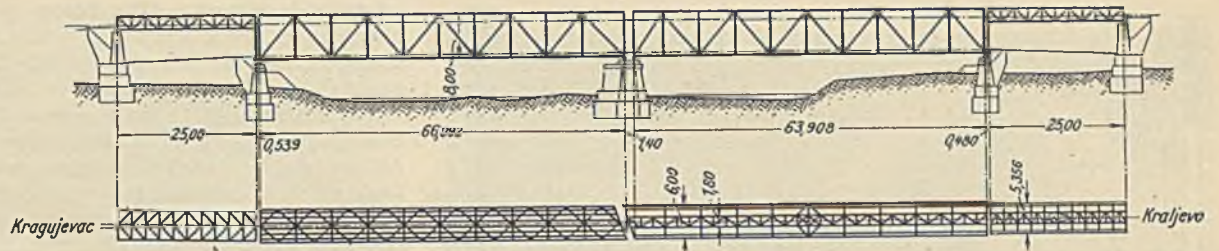
nung getragen, daß die Joche unter den drei mittleren Hauptknoten zu einem selbständigen Bock ausgebildet wurden, auf dem die bis dahin montierte Mittelöffnung während des Umsetzens des übrigen Gerüstteiles ruhen konnte. Einige fürsorgliche Verstärkungen gaben den mittleren Diagonalen die nötige Aussteifung gegen Ausknicken zur Aufnahme der vorübergehenden Auflagerdrücke. Abb. 19 gibt einen Montagezustand während dieses Umsetzens wieder. Endgültig wurde die Brücke im April 1927 fertiggestellt und nach Herstellung des Oberbaues im Juli 1927 dem Verkehr übergeben. Abb. 20 gibt die fertige Brücke wieder, ihr Gewicht beträgt rd. 2800 t.

IV. Die Eisenbahn- und Straßenbrücke über die Westliche Morava bei Kraljevo.

Ein weiteres bemerkenswertes Bauwerk führte die einheimische Industrie, und zwar wiederum die Broder Fabrik für die neue Strecke Kragujevac—Kraljevo aus. Diese Strecke ist ein Stück der schon unter I erwähnten Adriabahn, die von Belgrad vorläufig ein Stück der Strecke nach Nisch benutzt bis Lapovo, dann in südwestlicher Richtung abzweigt bis Kragujevac und von Kraljevo das Ibartal hinaufläuft bis Kosovska Mitrovica. Von dort fällt sie ein Stück mit der Strecke nach Üsküb zusammen bis Prishtina, um dann von da scharf nach Westen abzubiegen und in der Bucht von Kattaro ans Meer zu kommen. Die genannte Strecke Kragujevac—Kraljevo ist fertiggestellt; die Strecke Kraljevo—Kosovska Mitrovica befindet sich derzeit im Bau. Ab Prishtina ist bis heute lediglich die Trassierung durchgeführt.

Das genannte Bauwerk ist die Brücke über die Westliche Morava 5 km vor Kraljevo, wo man zusammen mit der Eisenbahn auch die Straße den Fluß überschreiten ließ. Mit Rücksicht auf die Höhenlage von Strecke und Straße sowie mit Rücksicht auf die Flußverhältnisse erschien eine Stockwerkbrücke als besonders günstig. Es wurden zwei Hauptöffnungen mit je 65 m mittlerer Stützweite und zwei Seitenöffnungen für die Überführung der Eisenbahn über die Straßeneinbiegungen mit je 25 m Stützweite gewählt (Abb. 21)^{o)}. Da der mittlere Flußpfeiler entsprechend der Flußrichtung schief zur Brückenachse gestellt werden mußte, war man gezwungen, die Hauptträger der Hauptöffnungen ungleich lang auszubilden, was jedoch allein in der Weite der Endfelder berücksichtigt wurde. Die Brückenbreite der Hauptöffnungen wurde mit 6 m gewählt, womit sich aus den weiter unten erkennbaren konstruktiven Gründen die Breite der Seitenöffnungen zu 5,356 m ergab. Die Systemhöhen betragen 8 und 2,50 m, die Lagerung der einzelnen Öffnungen ist fest bei den gemeinsamen Lagern von kleiner und großer Öffnung und beweglich über dem Flußpfeiler bzw. an den äußeren Auflagern der Seitenöffnungen. An Verbänden besteht jeweils ein unterer Wind-, ein Schlinger- und ein Bremsverband. Ein oberer Windverband konnte bei den Hauptöffnungen eingespart werden durch Ausbildung der Brückenquerschnitte als steife Rahmen, was dadurch erreicht wurde, daß oberer wie unterer Querträger mit kräftigen Flügelblechen in die Ständer eingebunden wurden (Abb. 22). Die Höhe beider Querträger beträgt 900, die Breite der Ständer 600 mm. Mit Rücksicht auf die Kosten hat man bei der Eisenbahnfahrbahn auf eine durchgehende Bettung verzichtet und sich damit begnügt, die Fahrbahn zwischen den Schienen mit Riffelblech und außerhalb der Schienen mit Holz abzudecken. Die Straßenfahrbahn ruht auf einem Rost von sechs Längsträgern aus gewalzten I-Eisen mit darüberliegendem Belag aus Zoreisen. Der Querschnitt der Seitenöffnungen, von denen die eine in schwacher Krümmung liegt, mußte infolge der schon angedeuteten Auflagerung außergewöhnlich breit ausfallen, weshalb die Absteifung des Obergurts besonders kräftig ausgebildet werden mußte (Abb. 23).

^{o)} In demselben Jahr wurde in Deutschland eine ähnliche Brücke erbaut, und zwar die vereinigte zweigleisige Eisenbahn- und Straßenbrücke über die Mosel bei Bullay; (s. Bautechn. 1929, Heft 5: Schaper, Der Brückenbau und der Ingenieurhochbau der Deutschen Reichsbahn-Gesellschaft im Jahr 1928).



Windverband und Straßen-Fahrbahn Abb. 21. System. Eisenbahn-Fahrbahn

Die Ausbildung der Hauptträger der Hauptöffnungen geschah nach dem Grundsatz größtmöglicher konstruktiver Einfachheit (s. Abb. 24). So wurde der Querschnitt des Untergurts H-förmig ohne untere waagerechte Lamellen, alle Diagonalen mit durchgehendem Stegblech und die Ständer mit Ausnahme der mittleren in genieteter I-Form ausgebildet. Dabei wurde bei den letzteren die innere Kopfplatte in zwei Teilen angeordnet unter Belassung eines Zwischenraums in Größe der Stegblechstärke der Querträger, um für das Durchstecken der Flügelbleche ein Schlitz dieser Kopfplatten zu vermeiden. Für den mittleren Ständer erforderte der Anschluß des Bremsverbandes und die damit in Betracht kommende Beanspruchung auf Biegung eine besondere Ausbildung seines Querschnitts. Aus Abb. 24 ist außerdem die Auflagerung der Seitenöffnungen auf den Endständern der Hauptöffnungen ersichtlich. Sie besteht aus einem besonderen, aus vier im Kreuz angeordneten Winkeleisen 130 · 130 · 16 bestehenden Ständer, der durch Querschotten mit dem Endständer der Hauptträger der Hauptöffnung fest verbunden und unten an das innere Knotenblech angeschlossen ist.

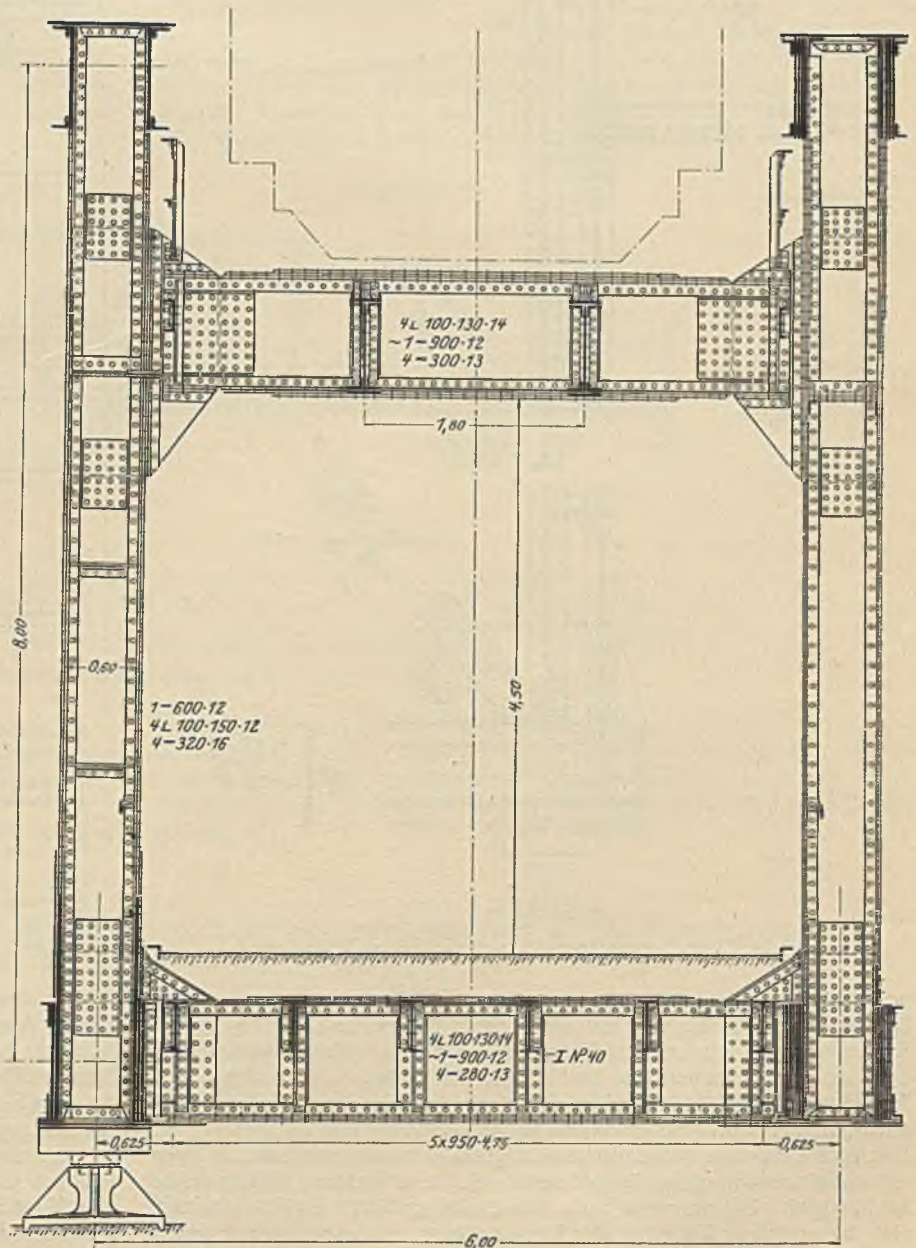


Abb. 22. Querschnitt der Hauptöffnungen.

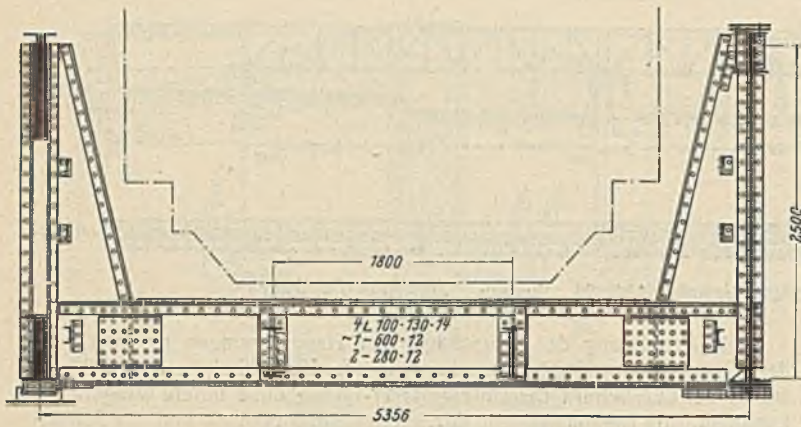


Abb. 23. Querschnitt der Seitenöffnungen.

Infolge der ziemlich großen Dehnung über dem mittleren Strompfeiler mußte der Unterbrechung der Straßenfahrbahn besondere Beachtung geschenkt werden. Während der zwischen den schiefen Endquerträgern bestehende Abstand in Richtung Brückenachse von 1,40 m bei der oberliegenden Eisenbahnfahrbahn in einfachster Weise durch zwei besondere

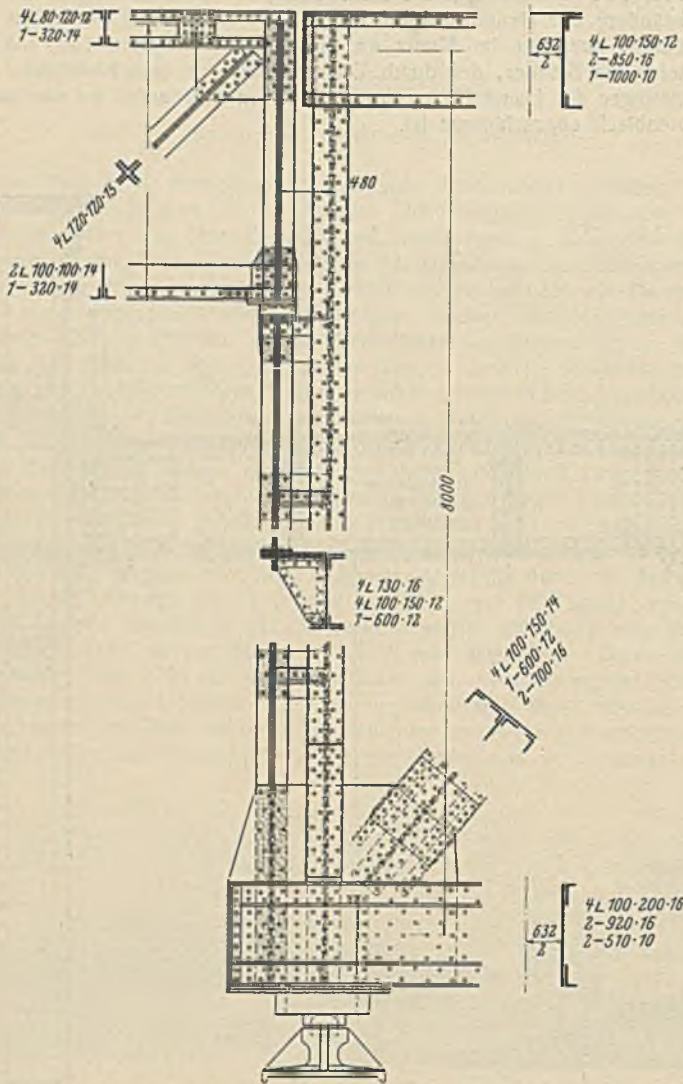


Abb. 24. Die Hauptträger über den Straßen-Widerlagern.

und einseitig genügend längsbewegliche I-Träger überbrückt werden konnte, erforderte der Ausgleich der hier stattfindenden Dehnung für die Straßenfahrbahn eine umständlichere Konstruktion. Man entschloß sich hier zu einer kammartigen Ausbildung, die jedoch eine vollkommene Abdeckung haben sollte. Abb. 25 zeigt die hier angewendete Konstruktion in Grundriß und Schnitt. Die den Dehnungsraum überbrückenden Elemente sind lose prismatische Stahlgußkörper, die von beiderseitigen festen Stücken aus demselben Material seitlich in Richtung Brückenachse geführt sind. Um zu verhindern, daß sie bei größeren Zwischenräumen, also bei größerer Kälte in der Längsrichtung sich einseitig und untereinander verschieden verschieben, sind in den unteren Flächen dieser losen Rippenstücke Rillen vorgesehen, in die die Köpfe von Spezial-

schrauben hineinragen. Über diesem ganzen Kammrost liegen zwei Bleche übereinander, von denen ein jedes auf einer Seite mit einem festen durchgehenden Winkel vernietet ist. Das obere ist am freien Ende abgeschärft, so daß die Räder ohne jeden Stoß die Dehnungsfuge zu befahren imstande sind. Bei Temperaturbewegungen schleifen diese Bleche aufeinander, wobei ein Abheben voneinander dadurch vermieden wird, daß sie durch besonders geformte Schrauben, die in der oberen Platte flach und fest vernietet, in der unteren aber in entsprechenden Schlitzen beweglich sind, zusammengehalten werden. Abb. 26 zeigt die Konstruktion in probemontiertem Zustande mit den seitlich danebengelegten Abdeckplatten.

Die Montage der Brücke geschah auf festem Gerüst und bot keine bemerkenswerten Besonderheiten. Die Brücke wurde im August 1928 vollendet und ist in Abb. 27 in fertigem Zustande wiedergegeben. Ihr Gewicht beträgt rd. 1260 t. —

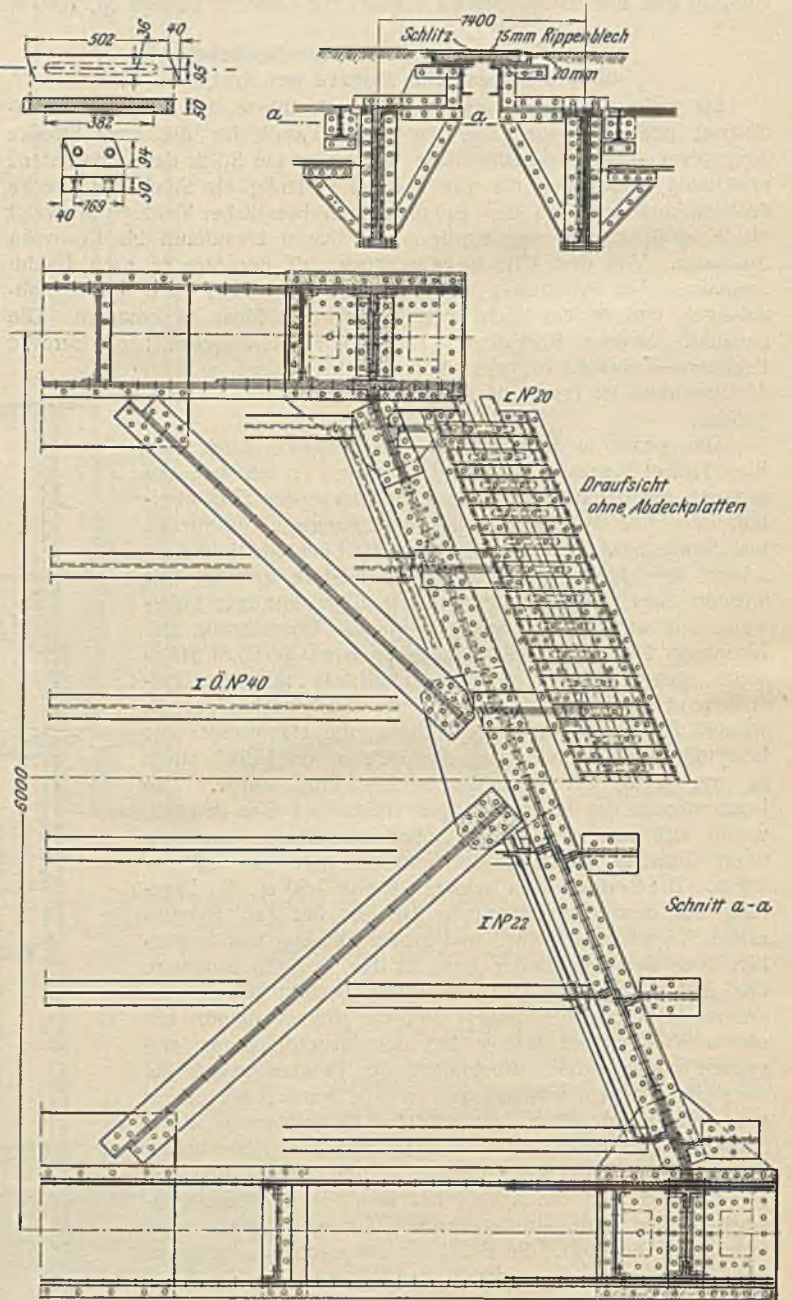


Abb. 25. Konstruktion der Fahrbahnunterbrechung der Straße.

Im Anschluß an dieses Bauwerk sei noch einiges über die bereits oben und in Abschnitt 1 erwähnte Fortsetzung der Adriabahn ab Kraljevo bis Kosovska Mitrovica erwähnt (s. Abb. 1). — Es wurde dort gesagt, daß diese Bahn ein Hauptstück der normalspurigen Verbindung zwischen dem Zentrum des Landes und der Adria bildet, einer Verbindung, die für die ganze Weiterentwicklung des Staates von der größten Bedeutung sein wird. Abgesehen von der abgelegenen Verbindung Spalatos mit Agram besteht zur Adria lediglich die Schmalspurbahn Sarajevo—Ragusa, die mit ihrer Spurweite von 760 mm natürlich eine nur geringe Leistungsfähigkeit hat. Sobald insbesondere die reichen Bodenschätze Südserviens erschlossen sein werden, wird diese neue Adriaverbindung, abgesehen von ihrer militärischen Bedeutung, die wichtigste wirtschaftliche Verkehrsader Jugoslawiens sein.

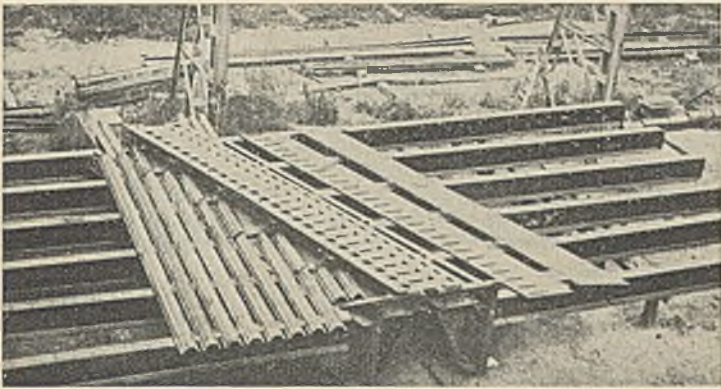


Abb. 26. Probemontage.

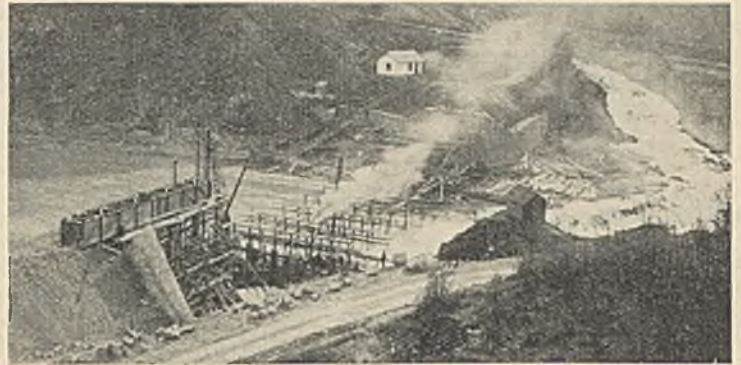


Abb. 28. Baustelle der Ibar-Brücke in km 20 ab Kraljevo.

Die genannte Strecke, die übrigens mit kleinen Abweichungen von der heutigen Linienführung schon vor dem Kriege trassiert und deren Bau auch bereits einer französischen Gruppe in Konzession vergeben war, verläuft in ihrer ganzen Länge das Ibartal hinauf. An den Brückenbau stellte die Trasse insofern besondere Anforderungen, als der Ibar auf dieser verhältnismäßig kurzen Länge von rd. 140 km nicht weniger als 15 mal überschnitten wird, und zwar mit Ausnahme eines Falles jeweils mit einer einzigen Öffnung, eine Notwendigkeit, die sich aus den besonderen Strömungsverhältnissen dieses in Regenperioden außerordentlich stark anschwellenden und reißenden Gebirgsflusses ergab. Da dieser auch meistens schief ge-



Abb. 27. Ansicht der fertigen Brücke.

gerechnet) wiedergegeben. Die natürliche Situation daselbst ist eine typische, und zwar mußte hier der Ibar mit einer Brücke von 80 m zusammen mit einer Seitenöffnung von 19,2 m überbrückt werden. Das Gerüst für die Hauptbrücke ist zur Zeit der Aufnahme begonnen, die Seitenöffnung bereits montiert, während der Mittelpfeiler noch im Fundament steckt.

In Abb. 29 ist schließlich die Übersichtszeichnung einer der 100-m-Brücken wiedergegeben. Die Stützweite ist eingeteilt in 20 Felder zu 5 m, während die Systemhöhen der Hauptträger 7,20 bis 14,20 m betragen. Ihr Gewicht macht rd. 560 t aus. Die Konstruktion ist einfach und übersichtlich und in enger Anlehnung an die Art des deutschen Brückenbaues ausgeführt.

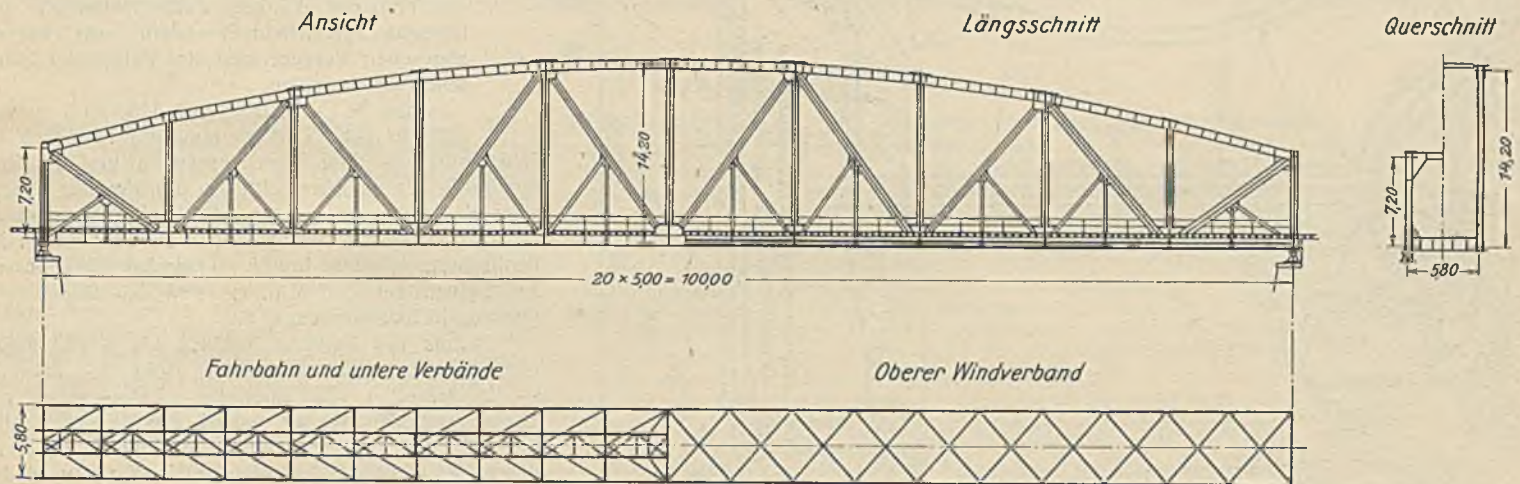


Abb. 29. Übersichtszeichnung einer der 100-m-Brücken.

schnitten werden mußte, so ergaben sich Stützweiten von 80 bis 100 m, und zwar 4 zu 80, 7 zu 90 und 3 zu 100, sowie eine letzte kurz vor Kosovska Mitrovica, woselbst sich das Tal bedeutend erweitert, mit 2×60 m.

In Abb. 28 ist die Baustelle der Brücke im km 20 (ab Kraljevo

Der Bau der Strecke ist soweit gediehen, daß mit ihrer Fertigstellung noch im Jahre 1930 gerechnet werden durfte. Mit ihr kann der Verkehr bis Üsküb durchgehen, so daß zur Vollendung dieser Adriaverbindung noch lediglich das Stück Prishtina—Petj—Kattaro der Ausführung harzt.

Die Möglichkeit einer Kernmauer-Klammersperre bei unerreichbarem Felsuntergrund, gezeigt an der Sylvensteinklamm in der Isar.

Alle Rechte vorbehalten.

Von P. Ziegler, Clausthal.

Für Erdämme in Felsschluchten mit unerreichbar tiefliegendem Felsuntergrund (hoher Ausfüllung) besteht eine Schwierigkeit darin, daß sich der Übergang von der sackenden Dammasse und der zusammengedrückten Untergrundmasse einerseits zu den starren Felswänden der Klamm, andererseits plötzlich, in beinahe senkrechten Fugen konzentriert. Es fehlt somit die Möglichkeit eines allmählichen und sich ausgleichenden Verlaufs der Verformungen wie bei flach eingeschnittenen Tälern.

Der seitliche Erddruck kann den senkrechten Verbindungsdruck von Dammlast und Untergrund nicht ersetzen. Sickeradern längs der Schluchtwände sind daher wahrscheinlich. Sie werden sich durch Auflösung und Hinwegführung des Tongehalts der Dammschüttung verstärken.

Eine Kernwand, die auf der Schluchtausfüllung ihre Unterstützung findet, würde in gleicher Weise unterspült und dann, ihres Haltes beraubt, zerbrechen. Ist es dagegen möglich, sie freitragend über die Schlucht zu spannen und sie tief genug in geeignete Schichten des Untergrundes einzuschneiden, so daß der übrig bleibende Pfropfen der Schluchtausfüllung nicht herausgespült oder herausgedrückt werden kann, so genügt der passive Erddruck eines luftseitigen Hinterfüllungskeiles¹⁾, um den aktiven Erddruck + Wasserdruck aufzunehmen. Der Dammkörper ist durch flache Böschungen, begrenzt durch Filterdämme, weit auszuladen, um die Tal-

¹⁾ Wasser- und Wegebauzeitschrift 1928, Heft 20.

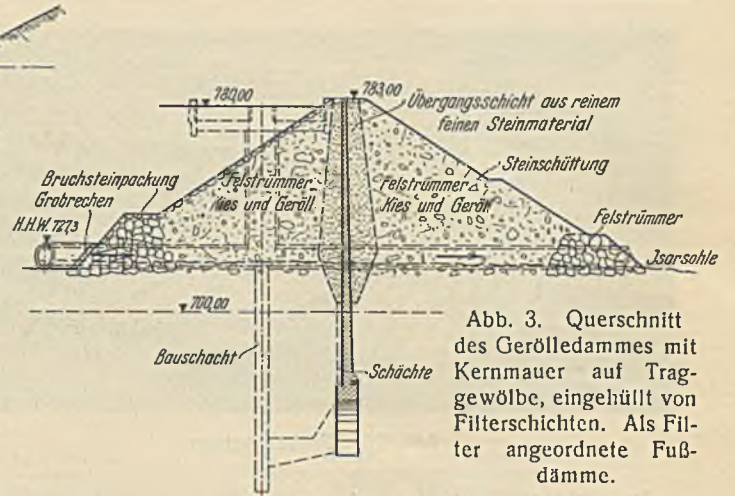
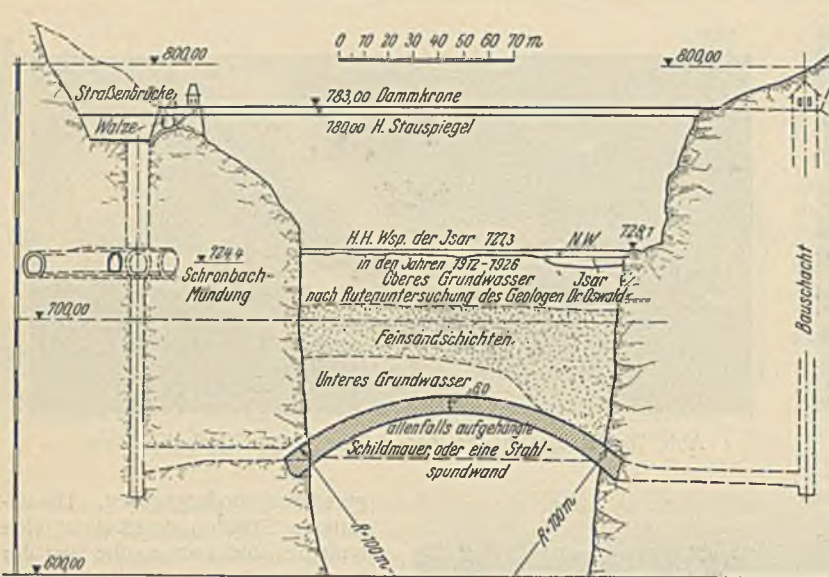


Abb. 3. Querschnitt des Gerölledammes mit Kernmauer auf Traggewölbe, eingehüllt von Filterschichten. Als Filter angeordnete Fußdämme.

Abb. 1. Aufriß der Sylvensteinsperre in der Dammachse geschnitten mit dem unterirdischen Traggewölbe der Kernmauer.

Eine Abbohrung der Baustelle in dem Umfange, wie z. B. bei der San Gabrielmauer (Eng. News-Rec. Bd. 101/733) sowie überhaupt jede Möglichkeit einer Verbindung des Stauwassers mit dem Untergrundstrom durch Anschnitte, Bohr- und Pfahllöcher, Spundwände³⁾ u. dgl. ist dann ängstlich zu vermeiden.⁴⁾

In der Bautechn. 1923, Heft 4 u. 5 hat der Verfasser in Gemeinschaft mit Obering. Böhm und Oberbergrat Reis, München, die Möglichkeit und Notwendigkeit einer Isarregulierung untersucht. Insbesondere war ein Stau der Isar unter Aufhöhung der Dürrachmoräne bei Fall durch einen Kerndamm von 20 m Größthöhe und 500 m Länge vorgeschlagen worden. Der Beckeninhalt würde bei +762 NN Stauspiegel 36, bei +765 NN rd. 50 Mill. m³ betragen. Als Überfallstrecke war die durch ein Wehr abgeschlossene Isarklamm ins Auge gefaßt.

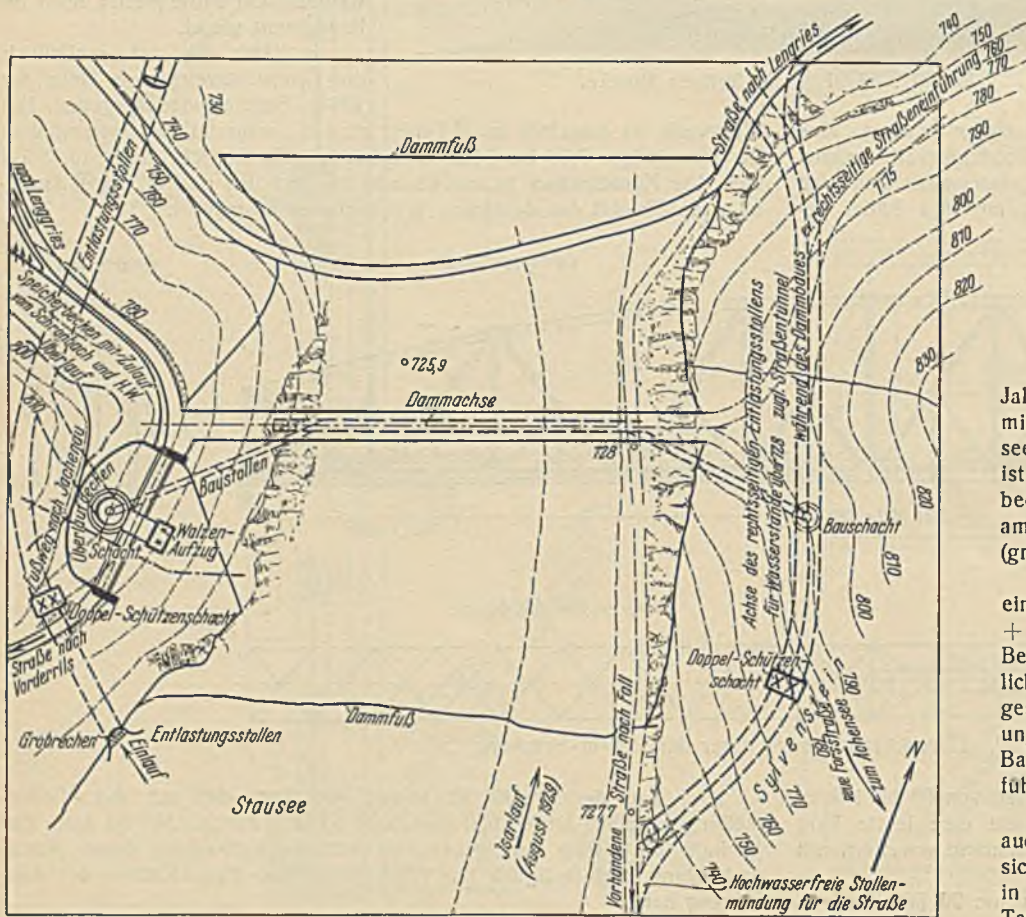


Abb. 2. Grundriß der Isarklamm bei Sylvenstein mit Damm, Wegeverlegungen, Bau-Entlastungs- und Kraftstollen und Überlauf.

sohle zu belasten und die Durchflußwiderstände so zu erhöhen, daß nur geringe, sich ausgleichende Sickerungen, ohne Spülwirkung unter der Schneide hindurchtreten.

Die Filtersandeinhüllung der Kernmauer schließt selbsttätig etwa doch entstandene Sickeraden durch Nachfall.

Ungünstig wäre das Auftreten von tiefliegenden Grundwasserströmen²⁾ in Verbindung mit starken kolloidal löslichen Einlagerungen.

²⁾ Man hat sich beim Angat Riverdamm Manila, Eng. News-Rec. Bd. 100/841, vor einem Grundwasserstrom nicht gescheut. Es sei hier bemerkt, daß die Gesamtanlage der Isarklamm Sperre eine gewisse Ähnlichkeit mit dem Cobbel Mountain-Gerölledamm (Eng. News-Rec. Bd. 101, S. 125) bietet. Dieser ist 65,53 m über Gelände hoch und besitzt einen zentralen, gespülten Tonkern.

Von der 1,5 km weiter unterhalb gelegenen Sylvenstein-Sperre war damals abgesehen worden, weil der Felsen der Sohle unerreichbar schien.

Das N. G. beträgt dort 1150 km², wovon 440 km² mit 25 m³/sek max und 12 m³/sek im Jahresmittel in dem Walchenseewerk und 140 km² mit 3,5 m³/sek im Jahresmittel in der Richtung Achenseewerk ausgenutzt werden. Der Jahresniederschlag ist in den Jahren 1901 bis 1910 zu 1488 mm i. M. beobachtet. Vom 9. bis 28. September 1899 flossen am Sylvenstein 245 Mill. m³ und bis 900 m³/sek (größte Hochwassermenge) ab.

Mittels des Sylvensteinstaus bis +780 durch einen Damm von rund 60 m Höhe — Talsohle +726 Isarbett +725 Fahrstraße +728 — würde ein Becken von 250 Mill. m³ und rd. 100 Mill. kWh jährlich bei 70 m mittlerem Gefälle bis Papierfabrik Fleck geschaffen werden. Außer einem Kraftgewinn ist der ungleich wichtigere Hochwasserschutz für München und Bad Tölz sowie die Vergleichmäßigung der Wasserführung der Isar als Gewinn zu buchen.

Nachdem die Bedenken gegen hohe Erddämme auch in Deutschland geschwunden sind, würde es sich empfehlen, zunächst durch einige Bohrlöcher in der Dammachse, in 10 bis 20 m Abstand von den Talrändern zu untersuchen, ob sich die Talwände nicht in erreichbarer Tiefe schließen (Gewölbesperre) oder wenigstens einander nähern.

Selbst wenn beides nicht der Fall ist, giebt es noch eine Lösung für die Errichtung eines Felstrümmerdammes mit Kernmauer.

³⁾ Lafayetteedamm Eng. News-Rec. Bd. 101/484, Pleasant Valleydamm a. a. O. 100/865, Garzadamm a. a. O. 100/772, Rutschungen vermutlich durch Spundwände veranlaßt.

⁴⁾ Vgl. das Verstopfen von Bohrlöchern. Spackeler, Kalibergbaukunde, Verlag Knapp, Halle a. d. Saale 1925, S. 23. — Vgl. ferner die Anwendung des chemischen Verfestigungsverfahrens durch Einpressung und Erzeugung eines Gel aus I Kieselsäurelösung II Salzlösung. Erfolgreich ausprobiert an der Abdichtung eines Laugendammes und des Schachtes des Kaliwerks Sachsen-Weimar, Konzern Wintershall. Zeitschrift Kali und verwandte Salze 1930, Heft 6, Verlag Knapp. — Allenfalls zur Herstellung des Grundwasserabschlusses des Sylvensteindammes (Schildmauer) allein oder in Verbindung mit Zementeinpressungen zu verwenden. Lizenzinhaber: Beton- und Tiefbaugesellschaft Mast m. b. H., Berlin SW 68, Zimmerstr. 94.

Sie besteht darin, daß in genügender Tiefe unter Talsohle ein Tragbogen, auf den Untergrund als Lehre, zwischen die beiden Talwände gespannt und als beiderseits bewehrte Kernmauer bis über Stauspiegellhöhe emporgeführt wird. Ein Tonkern würde sich nicht empfehlen, da seine Substanz durch den wahrscheinlich vorhandenen Grundwasserstrom und im Anschluß an die Felswände durch das Stauwasser angegriffen werden kann. Die bewehrte Kernwand zwischen den beiden Felswänden des Tales wird sich freitragen. Doch vermag der „elastische“ Tragbogen von 120 m Sehnenlänge ihre ganze Last mit etwa 170 kg/cm² Höchst- druckspannung aufzunehmen.

Das Segment unterhalb des Tragbogens kann durch eine aufgehängte dünne Schildwand — in diesem Fall sogar durch eine Spundwand⁵⁾, deren Kopf im Tragbogen einbetoniert wird — abgeschlossen werden. Zur Not läßt sich ein zweiter Tragbogen in Talsohlenhöhe anordnen.

Obwohl eine Anzahl Möglichkeiten zur Verfügung stehen, ist die Ausführung der Kernmauer bis zu geeigneten Schichten des Untergrundes kein einfaches Unternehmen. Nach den Böhm-Oswaldschen⁶⁾ Ruten- untersuchungen vom August 1929 sind eine obere Grundwasserschicht, darunter eine kreldeartig-tonige Feinsandschicht und darunter wieder wasserführende, vermutlich artesische Schichten anzunehmen. Letztere würde der skizzierte Tragbogen gerade durchschneiden. Der wasserdichte untere Abschluß des Pfropfens, den die natürliche Talausfüllung und die Dammlast bilden — d. h. die Unterkante Kernmauer — dürfte, wenn die artesische Schicht bestätigt wird, ohne Gefahr des Durchdrückens höher zu legen sein, um das Anschneiden wasserführender Schichten zu vermeiden.

Die Möglichkeit ist nicht ausgeschlossen, die Kernmauer im offenen Einschnitt mit Getriebezimmerung unter ein- oder zweimaliger Verlegung des Flußbettes auszuführen (vgl. Ziegler, Talsperrenbau, Bd. I, S. 118 u. f.: Wanaque, Yarrow, Piute, Tinemouth-Damm u. a.).

Da indessen ein, besser zwei Umleitungsstollen für die Entnahme, vielleicht auch als Abführung eines Schachtüberfalles notwendig werden, so ist ihre Anlage schon zu Bauzwecken zu empfehlen. Ein Querschnitt von rd. 50 m² ist für höchstes Hochwasser erforderlich. Um die Einlauf- stauhöhe, die durch den wasserseitigen Fußdamm zu erzielen ist, unter

⁵⁾ In aufgefropften Teilhöhen bis zu dichten Schichten.

⁶⁾ Technisch-geol. Rutengängerbüro (Teogoru) München, Agnesstr. 61.

ungefähr 8 bis 10 m zu halten, und zur Erleichterung der Bauausführung mag auch ein Doppelstollen — Sohle etwa in Flußbetthöhe — in Betracht kommen. Zur Entwässerung, zum Materialtransport und um zwei Angriffspunkte zu erschließen, ist ein Fensterstollen in Talsohlenhöhe (In der Zeichnung nicht angedeutet), in Richtung Kernmauer am Platze.

Sollten die Bohrungen die Möglichkeit ergeben, die Kernmauer in bergmännischem Betrieb, von der Sohle aus beginnend, aufzubauen, so dürfte an Aushub, Ausbau, Wasserzudrang und Wasserhaltung gespart werden können. Vor allem ist aber die Gefahr der Ausspülung und Auflockerung des Untergrundes aufs äußerste beschränkt. Die Zugangschächte sind aus diesen Gründen vom Talhang oder Fensterstollen aus im festen Felsen, nicht von der Talsohle hinabzuführen. Doch können die wasser- dicht verrohrten Bohrlöcher zur Einführung von Gußbeton und ein Besichtigungstollen nebst aufgesetzten Schächten zum Verstärken des Ausbruchs und zu dessen Transport nach den Felsschächten dienen. Sollten die Stollenaufschlüsse in der Sohle der Kernmauer ungünstig sein, so ist eine Tieferlegung leicht möglich. Oberhalb des Tragbogens zieht sich die Baugrube wesentlich zusammen. Oberhalb Flußbett ist die Kernmauer in künstlicher Baugrube (vgl. Zeitschr. f. Wasser- und Wegbau 1928, Heft 20) emporzutreiben und möglichst tief greifend in Filterschichten einzupacken.

Als Überfall würden zwei Walzenwehre von 5 m Durchm. und je 25 m Länge genügen. Wird der Schacht als Zugang zu Maschinräumen über den Entnahmestollen benötigt, so bietet ein Randkanal nach dem Schronbach, einem linkseitigen Isarzufluß, als Absturzkaskade keine Schwierigkeiten.

(Doppelte Sicherheit durch beide Einrichtungen). In Abb. 2 ist der als Steinbruch und Überfallkanal geräumig ausgehobene Schlitz als Pumpen- speicher für trockene Zeiten in Aussicht genommen. Er erhält zu dem Zwecke ein bewegliches Abschlußwehr und einen Zubringer vom Schron- bach aus, der die Pumparbeit vermindert.

Der Weg nach Vorderriß kann als Dammvorlage in Steigung 1:15 auf der luftseitigen Böschung liegen. Eine Serpentine wird anschließend in gleicher Steigung bis zur Überfallkaskade (Schronbach) und zurück- biegend nach dem linken Dammende und einer Überbrückung des Walzen- wehrs geführt. Bei allen diesen Arbeiten kann der Abraum in den Damm verbaut werden, dessen Inhalt rd. 1,2 Mill. m³ betragen würde.

Vermischtes.

Technische Hochschule Aachen. Dr. Dr.-Ing. C. Wieselsberger, bisher am Kaiser-Wilhelm-Institut für Strömungsforschung in Göttingen, ist zum ordentl. Professor der Technischen Hochschule Aachen ernannt. Ihm ist vom 1. November 1930 ab die ordentl. Professur für angewandte Mathematik und Strömungslehre verliehen worden.

Technische Hochschule Karlsruhe. Die Würde eines Doktor- Ingenieurs ehrenhalber wurde verliehen dem Reichsbahndirektor Geheimen Baurat Ackermann, Mitglied der Hauptverwaltung der Deutschen Reichs- bahn-Gesellschaft, in Anerkennung der Verdienste, die er sich durch wissen- schaftliche und praktische Erforschung des Fahrzeugwesens, insbesondere durch Schaffung der deutschen Einheitswagen und deren Vervollkommnung hinsichtlich Betriebssicherheit und wirtschaftlicher Herstellung, um die deutsche Technik erworben hat.

Technische Hochschule Stuttgart. Die Würde eines Doktor- Ingenieurs ehrenhalber wurde verliehen dem Professor Dr. Mirko Roß, Eidgenössische Technische Hochschule Zürich, in Anerkennung seiner Verdienste um die Stoffkunde und um die Materialprüfung.

Hermann Zimmermann 85 Jahre alt. Am 17. Dezember vollendete der Wirkl. Gehelme Oberbaurat Dr.-Ing. e. h. Dr. phil. Hermann Zim- mermann sein 85. Lebensjahr. Zu seinem 80. Geburtstag brachten wir eine ausführliche Beschreibung¹⁾ seines Lebens und seiner Arbeit. Der am Schlusse der Lebensbeschreibung geäußerte Wunsch, daß uns Hermann Zimmermann noch lange in körperlicher und geistiger Frische erhalten bleiben möge, ist in Erfüllung gegangen. Hermann Zimmermann ist geistig und körperlich noch ebenso frisch wie vor fünf Jahren. Die letzten fünf Jahre haben ihm weitere Erfolge und ehrenvolle Anerkennungen gebracht. In diesem Jahre erschien seine allseitig bekannte Rechentafel in zehnter Auflage²⁾ und sein weltbekanntes Buch „Die Berechnung des Eisenbahn-Oberbaues“ in neuer Auflage³⁾, ein Beweis, daß sein vor 42 Jahren geschriebenes Buch noch heute die Grundlage für die Berechnung des Eisenbahn-Oberbaues bildet. Seine Forschungen und Erkennt- nisse der letzten Jahre auf dem schwierigen Gebiete der Knicksicherheit gedrückter Stäbe faßte Zimmermann in diesem Jahre in dem ausgezeich- neten Buche „Die Lehre vom Knicken auf neuer Grundlage“ zusammen. Die Akademie des Bauwesens verlieh ihm in diesem Sommer bei ihrer Jubelfeier ihre „Goldene Medaille“. Unsere herzlichsten, aufrichtigsten Wünsche begleiten den betagten, jugendfrischen Gelehrten und Forscher auf seinem weiteren Lebenswege. Schaper.

Die Hauptversammlung 1930 der Deutschen Gesellschaft für Bauingenieurwesen fand am 1. November in Berlin statt. Der erste Teil der Tagung umfaßte im wesentlichen den von Dipl.-Ing. Baer er- statteten Geschäftsbericht über das verflossene Jahr sowie den Antrag, die seit 10 Jahren bestehende Deutsche Gesellschaft für Bauingenieurwesen aufzulösen, um in der neu gegründeten Deutschen Gesellschaft für Bau- wesens aufzugehen. Ministerialrat Busch gab einen Überblick über die Bestrebungen nach Zusammenfassung und Vereinheitlichung der Ingenieur- verbände des Bauwesens und ihre Ziele, über die dazu aufgestellten Richtlinien und Bedingungen sowie über den Verlauf der Entwicklung bis zur Gründung der Deutschen Gesellschaft für Bauwesen am 1. Sep- tember 1930. Die Auflösung zum 31. Dezember 1930 und der Übergang in die Deutsche Gesellschaft für Bauwesen wurde beschlossen.

In dem anschließenden wissenschaftlichen und öffentlichen Teile der Tagung sprach zuerst Ministerialrat Dr. Schmidt, Berlin, über „Die Be- schaffung von Bauarbeiten im Winter“. Die Frage der Arbeitslosigkeit ist auf das engste mit dem Beschäftigungsgrade des Baugewerbes ver- knüpft. Wenn auch 1930 die Anzahl der arbeitslosen Bauarbeiter den Stand des Vorjahres bisher nicht wesentlich überschritten hat, so haben doch etwa 40% von ihnen im Laufe dieses Jahres überhaupt noch keine Arbeit erhalten. Die herrschende Kapitalknappheit gestattet nur die Auf- wendung geringer Mittel für Bauzwecke, die möglichst wirtschaftlich und gleichmäßig verteilt werden müssen. Die großen Schwankungen in der Bautätigkeit, die hauptsächlich auf den Witterungsverhältnissen beruhen, und die in der Baustoffindustrie noch stärker hervortreten, müssen daher möglichst ausgeglichen werden; Konjunkturforschung und geeignete Um- stellungen des Baubetriebes sind erforderlich. Damit gewinnt der Winter- bau eine erhöhte Bedeutung. Die Voraussetzungen für den Erfolg sind nicht nur technischer Art, sondern müssen auch durch entsprechende Ge- staltung der Winterpreise gegeben werden. Von amerikanischen Erfah- rungen darf vor allem die Auffassung übernommen werden: Winterbau ist nicht Technik, sondern Sitte und Gewohnheit. Ein großer Teil von Bauarbeiten (z. B. Innenarbeiten, Instandsetzungen usw.) kann in die Wintermonate verlegt werden, ohne daß dadurch Mehrkosten entstehen. Auch bei kalter Witterung lassen sich zahlreiche Vorarbeiten für Bau- vorhaben ohne nennenswerten Mehraufwand erledigen. Die Durchführung der Bauarbeiten selbst im Winter wird ermöglicht und gefördert durch Anwendung der Skelettbauweise, Verarbeitung kältesicherer Mörtels und vorgewärmter Baustoffe, Benutzung von Umhüllungen bzw. Umschalungen der Baustoffaufbereitungsanlagen und des Bauwerks, Beheizung u. a. m. Die Mehrkosten für die Winterarbeit betragen in Deutschland bei Tief- bauten etwa 5 bis 6%, bei Hochbauten etwa 3 bis 4% der Bausumme; weitere Ermittlungen, besonders hinsichtlich des Wohnungsbaues, sind erwünscht. Für die Durchführung des Winterbaues ist es zweckmäßig,

¹⁾ Bautechn. 1925, Heft 55, S. 775. — ²⁾ Desgl. 1930, Heft 52, S. 771.

³⁾ Desgl. 1930, Heft 52, S. 769.

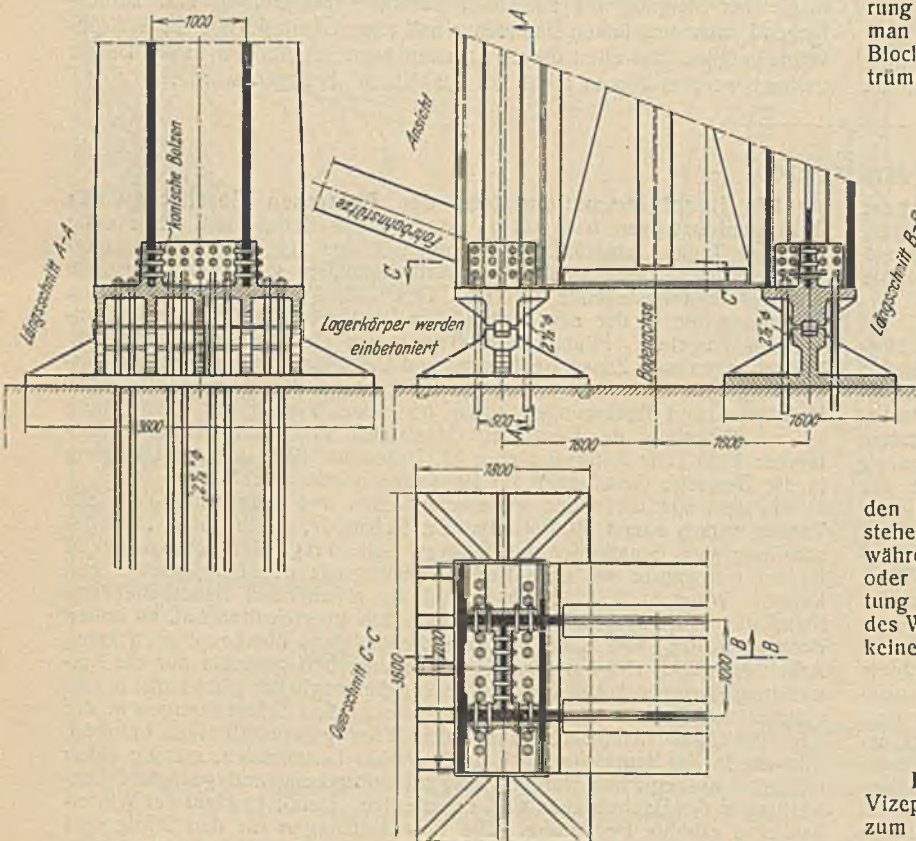
daß einerseits die Notstandsarbeiten auch auf die Wintermonate ausgedehnt werden, und daß andererseits das Etatsjahr nicht (wie bisher) im April, sondern im November beginnt, damit die Baugelder noch rechtzeitig zum Winter zur Verfügung stehen. Die Beschaffung von Bauarbeiten im Winter und gleichzeitig die bevorzugte Verwendung inländischer Baustoffe wird daher nicht nur eine für Hersteller und Verbraucher bedeutsame Verminderung der Konjunkturschwankungen, sondern auch eine Verringerung der Arbeitslosigkeit herbeiführen können. — In der Aussprache wurde betont, daß auch die Baufristen nicht so kurz gestellt werden dürfen, und daß auf die sorgfältige Durcharbeitung der Entwürfe und Zeichnungen vor Baubeginn besonders zu achten ist.

Danach sprach Mag.-Oberbaurat Usinger, Berlin, über „Berlins Brückenbau in den letzten 10 Jahren; seine Beziehungen zum Städtebau“. Der Vortragende zeigte an Hand von Lichtbildern die Zusammenhänge zwischen der Entwicklung der Stadt Berlin und ihren Brückenbauten seit dem 13. Jahrhundert. Die Geschichte läßt schon frühzeitig einen weitblickenden Ausbau erkennen. Während im Jahre 1876 nur 98 Brücken zur Stadt gehörten, ist ihre Zahl nunmehr auf 833 in Groß-Berlin angewachsen. Allein in den letzten 10 Jahren wurden 69 Brückenbauten ausgeführt, davon 40 Neubauten und 29 Instandsetzungen bzw. Erweiterungen. Dabei sind besonders zwei Gruppen beachtenswert: Brücken für die Erschließung der Wasserstraßen und deren Ausbau für 600-t-Schiffe sowie Brücken für die größeren Verkehrsstraßen der Innenstadt bis zur Ringbahn. Etwa 15 bedeutende Einzelbauwerke wurden in ihrer Anlage und Ausführung erläutert.

Als Ergänzung zu dem Vortrage war in den Nebenräumen des Vortragsaales eine Ausstellung von Zeichnungen und Bildern ausgeführter Berliner Ingenieurbauten aus dem letzten Jahrzehnt veranstaltet worden.
Dr. R.

Zum Wettbewerb um den Entwurf der Westbrücke in Stockholm. In der Bautechn. 1930, Heft 44, S. 662, gibt der Berichterstatter, Herr Dr.-Ing. Kollmar, zu meinem Entwurf „Im Fels verspannt“ folgende Äußerung des Preisgerichts wieder:

„An den Kämpfern müssen nach der Ansicht des Preisgerichts Verankerungsanordnungen zur Aufnahme von Zugspannungen angebracht werden, die die Entwurfsverfasser nicht vorgesehen haben.“



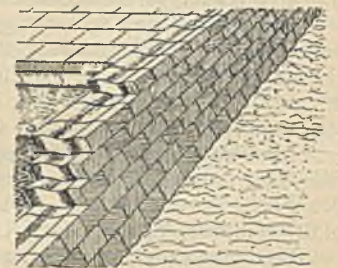
Wie mir anläßlich eines Besuches beim Hafenamts Stockholm in einer Besprechung der zuständige Brückenbauingenieur Major Nilsson nach meiner Erläuterung der Pläne mitteilte, hat das Preisgericht die zeichnerische Darstellung der Kämpferausbildung meines eingespannten Bogens mißverstanden. Es hat übersehen, daß eine besondere und ausreichende Vorrichtung zur Verankerung der beiden Bogengurte und der Lager nach obenstehender Abbildung tatsächlich in den eingereichten Entwürfen dargestellt war. Die beweglichen Lageroberkörper fassen mit vier Rippen den Steg und die Gurte eines jeden Bogenträgers. Die Verbindung zwischen dem Gurt und dem Lagerkörper wird durch gedrehte konische Bolzen in üblicher Weise hergestellt. Der Lagerkörper selbst ist durch die erforderliche Anzahl von Zugankern in dem Betonwiderlager verankert. Dadurch ist die erforderliche Weiterleitung der Zugkräfte aus den Bogengurten in das Bogenwiderlager gewährleistet.

Der Detroit-Kanada-Tunnel. In dem Aufsatz von Regierungsbaumeister Schwegler, Detroit, über den Detroit-Kanada-Tunnel, Bautechn. 1930, Heft 46, S. 702 heißt es, daß der bei diesem Bau verwendete Schild „der größte aller bisherigen“ gewesen sei. Mit Bezug hierauf werden wir darauf aufmerksam gemacht, daß der von der Firma Grün & Billfinger AG. beim Bau des zweigleisigen Distelrasentunnels bei Schlüchtern (Strecke Frankfurt a. M.—Bebra) in den Jahren 1911 bis 1914 konstruierte und verwendete Druckschild erheblich größere Abmessungen gehabt hat. Er war mit 11,43 m Breite und 10,83 m Höhe der größte Druckschild der Welt.

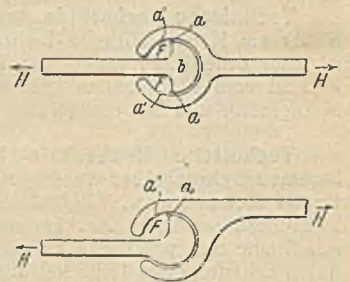
Patentschau.

Bearbeitet von Regierungsrat Donath.

Verfahren zur Herstellung von Stampfbetondecken. (Kl. 19c, Nr. 494 512 von Bauindustrie-Gesellschaft m. b. H. in Krefeld.) Bei den Stampfbetondecken entstehen unter der Witterung Risse, die zur Zerstörung führen; außerdem sind die zur Neuverlegung von Kabeln und Leitungsrohren erforderlichen Umbrucharbeiten bei Vorhandensein einer geschlossenen Betondecke umständlich und zeitraubend. Um diese Mängel zu vermeiden, wird die Betondecke unmittelbar auf der abzudeckenden Bodenfläche in einzelnen blockförmigen Abschnitten so hergestellt, daß jeder neue Block sich mit den anliegenden wellenförmig gestalteten Oberflächen der Nachbarblöcke beim Stampfen selbst falzartig verbindet; die Vereinigung der Betonmasse der benachbarten Blöcke wird durch in die Fugen lose eingebrachte Isoliermittel verhütet. Während bei den bekannten Verfahren Zwischenwände zwischen den einzelnen Blöcken vorhanden sind, treten bei dem neuen Verfahren die einzelnen Blöcke mit ihren Nachbarblöcken schon bei ihrem Entstehen in unmittelbare Berührung und falzartigen Verband. Das Verfahren bietet den Vorteil, daß man nach Zerschlagen zweier benachbarter Blöcke die Betondecke Block für Block aufnehmen kann, ohne die einzelnen Blöcke zu zerschlagen.



Aus Wulst und Klaue bestehendes Schloß für eiserne Spundwände. (Kl. 84c, Nr. 497 956 vom 20. 2. 1927 von Arthur Mauterer in Dortmund.) An der Wurzel des Wulstes ist eine etwa bis zur Klauenmitte reichende ein- oder beiderseitige Ausnehmung vorgesehen, so daß beim Auftreten von Zugkräften in Richtung der Wandachse durch die Einwirkung des Wulstes auf die Klaue keine das Lösen des Wulstes von der Klaue herbeiführenden Biegemomente entstehen. Die Umrißlinie a—b—c des Wulstes verläuft (Abb. 1) nur bis zu den Punkten a—c, die etwa auf dem senkrecht zur Bohlenrichtung stehenden Durchmesser liegen, parallel zur Krümmung der Klaue, während an der Wurzel des Wulstes nur auf der einen Seite (Abb. 2) oder beiderseits (Abb. 1) eine Ausnehmung F vorgesehen ist. In Richtung der Wandachse auftretende Kräfte H bewirken, daß die Punkte a des Wulstes an die Punkte a' der Klaue heranrücken, so daß in dieser keine oder nur geringe Biegemomente auftreten können.



Personalmeldungen.

Deutsches Reich. Reichsbahn-Gesellschaft. Ernannt: der Vizepräsident Niemann in Magdeburg unter gleichzeitiger Versetzung zum 1. 1. 1931 nach Berlin zum Direktor des R. Z. A. für Bau- und Betriebstechnik, die Direktoren bei der Reichsbahn Dr.-Ing. Spiro zum Direktor des R. Z. A. für Einkauf, Werner Bergmann zum Direktor des R. Z. A. für Maschinenbau und Gaier zum Direktor des R. Z. A. für Rechnungswesen.

INHALT: Der Neubau der Wirtschaftsbrücke über die Westoder bei Gartz. (Schluß.) — Der Stahlbrückenbau in Jugoslawien. (Schluß.) — Die Möglichkeit einer Kernmauer-Klammsperre bei unerreichbarem Felsuntergrund. — Vermischtes: Technische Hochschule Aachen. — Technische Hochschule Karlsruhe. — Technische Hochschule Stuttgart. — Hermann Zimmermann 85 Jahre alt. — Hauptversammlung 1930 der Deutschen Gesellschaft für Bauingenieurwesen. — Zum Wettbewerb um den Entwurf der Westbrücke in Stockholm. — Detroit-Kanada-Tunnel. — Patentschau. — Personalmeldungen.

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