

DIE BAUTECHNIK

16. Jahrgang

BERLIN, 13. Mai 1938

Heft 20

Die verschiedenen Arten von Leichtbeton, ihre Herstellung und Eigenschaften.

Alle Rechte vorbehalten.

Von Dr.-Ing. Schneider-Arnoldi, Köln¹⁾.

(Arbeitsgemeinschaft zur Erforschung von Leichtbeton E. V., Köln.)

Unter Leichtbeton wird verstanden ein Baustoff, ein Beton, bei dem die statischen Gesichtspunkte hinter die wohntechnischen zurücktreten, d. h. also ein Baustoff, dessen Eignung mehr durch seine Leichtigkeit, Wärmedämmung u. a. als durch seine Festigkeit gekennzeichnet ist. In seinem Grundaufbau ist der Leichtbeton nicht verschieden vom Schwerbeton, und er hat sich ebenso wie dieser durch seine Anpassungsfähigkeit an die verschiedensten Formen und durch seine Bildsamkeit ein großes Anwendungsgebiet erobert. Man kann grundsätzlich zwei Arten von Leichtbeton unterscheiden:

1. Leichtbeton aus natürlichen und künstlichen, leichten porigen Zuschlagstoffen und
2. Leichtbeton aus an sich schweren Zuschlagstoffen, die durch irgendwelche Maßnahmen im fertigen Beton so gegeneinander gelagert sind, daß Hohlräume zwischen den Körnern des Zuschlagstoffes offenbleiben.

Ein wesentliches Merkmal des Leichtbetons ist hiernach seine Porigkeit. Diese Porigkeit und das dadurch bedingte Leichtgewicht ist einmal

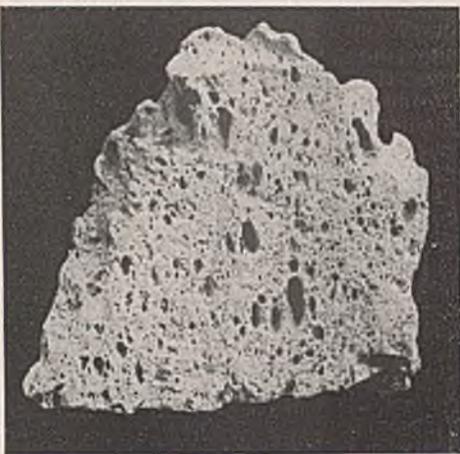


Abb. 1. Schnitt durch ein Korn von Naturbims.

wichtig für die Wirtschaftlichkeit des Transports und die Verarbeitung im Bau und zweitens auch für die konstruktive Grundlage des gesamten Bauwerks. Der Leichtbeton läßt sich innerhalb eines sehr großen Frachtbereichs wettbewerbsfähig versenden. Die Leichtigkeit der Bauglieder aus Leichtbeton lassen die übrigen tragenden und sonstigen Bauelemente des Baukörpers auf ein geringeres Maß herabmindern. Die wärmedämmenden Eigenschaften eines Baustoffes werden nicht durch diesen an sich bedingt, sondern durch das Maß der Luft einschüsse innerhalb des Baustoffes und ihrer Verteilung, also des Porenvolumens. Die Wärmeleitfähigkeit, also das Maß für die Wärmedämmfähigkeit, ist für die festen Bestandteile der Baustoffe sehr hoch. Sie beträgt ein Vielfaches der Wärmeleitfähigkeit eines normalen Leichtbetons. Das Wärmeleitvermögen der Luft in den Poren des Leichtbetons ist sehr gering, daher ist das Porenvolumen und damit das Gewicht des Baustoffes ein Maß für die Wärmedämmfähigkeit. Trägt man entsprechend dem Gewicht eines Baustoffes die Wärmeleitfähigkeit auf, so erhält man eine nach den schwereren Baustoffen stärker gekrümmte Kurve. Aus dieser ersieht man, daß der Gewinn durch Verringerung des Gewichtes im unteren Teil der Kurve nicht so groß ist als im oberen Teil, also bei den schwereren Baustoffen. Dies ist wichtig für die Frage des wirtschaftlichen und günstigen Raumgewichtes des Leichtbetons, die auch wieder zusammenhängt mit der Frage der zu erreichenden Druckfestigkeit. Neben der Porigkeit bzw. dem gesamten Porenvolumen ist auch die Größe der Poren beteiligt an der Größe der Wärmedämmung des Betons, und zwar ist die Wärmedämmung um so höher, je feiner verteilt, d. h. je kleiner die Einzelporen sind.

Bei der ersten Art des Leichtbetons ist eine doppelte Wirkung zu erreichen. Einmal ist der Zuschlagstoff selbst porig, dann aber entstehen durch die Lagerung der Körnungen dieses Zuschlagstoffes gegeneinander und durch die Ver kittung durch den Mörtel weitere Hohlräume. Es trägt also sowohl der Zuschlagstoff als auch das Gefüge des fertigen Bauelements zur Wärmedämmfähigkeit bei.

Bei der zweiten Gruppe der Leichtbetone werden Zuschlagstoffe, die selbst eine sehr hohe Wärmeleitfähigkeit, also einen geringen Dämmwert haben, so durch bestimmte Verfahren, z. B. Zement oder andere Bindemittel, miteinander ver kittet, daß eine große Anzahl feiner und feinsten Hohlräume entsteht. Diese Verfahren können sowohl physikalische als auch chemische Grundlage haben.

¹⁾ Nach einem Vortrage, gehalten auf dem 5. Lehrgang über Baustoff- und Bauwirtschaftsfragen im Vierjahresplan in Düsseldorf am 16. 2. 1938.

Zur ersten Gruppe gehören die Baustoffe, die aus Bims, Schaumlava, Hüttenbims, Schlacke u. a. hergestellt werden. Zur zweiten Gruppe gehören die Schaum- und Gasbetone wie z. B. Zellenbeton, Iporit oder Porenbeton.

Einen weiteren großen Einfluß auf die Wärmedämmfähigkeit des Baustoffes übt der Feuchtigkeitsgehalt aus; dieser Einfluß ist um so größer, je feiner verteilt die Feuchtigkeit im Baustoff ist²⁾. Die Feuchtigkeit setzt das Wärmedämmvermögen sehr stark herab. Als weitere Wirkung kann dann infolge der Überschreitung des Taupunktes eine starke Durchfeuchtung der Innenwand eintreten, was zur Folge hat, daß die Wärmeisolation der Wand sich noch weiter vermindert. Aus diesem Grunde ist besonders dafür zu sorgen, daß Putz- und Fugenmörtel einwandfrei sind, denn diese sind die Träger der Feuchtigkeit und der Durchfeuchtung.

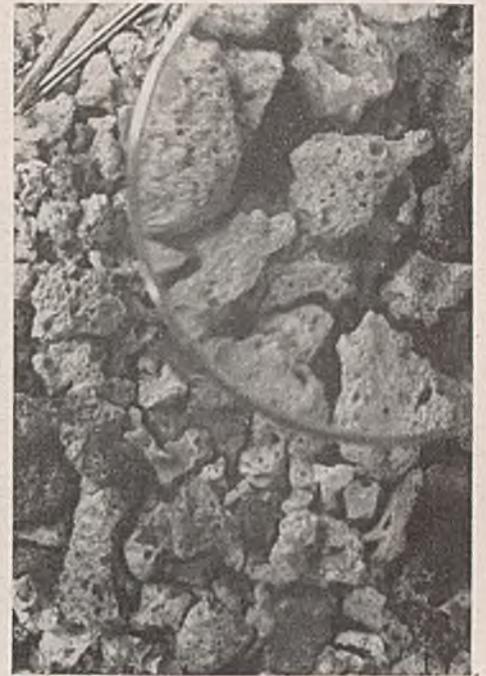


Abb. 2. Korn von Hüttenbims.

Der Einfluß von Luftschichten im Mauerwerk auf die Wärmedämmfähigkeit ist nur ein begrenzter. Bei zunehmender Breite der Luftschicht ist nicht gleichzeitig eine Zunahme der Wärmedämmfähigkeit der Wand zu erreichen, sondern die Wärmedämmung durch die Luftschicht bleibt von einer bestimmten Schichtbreite an ziemlich gleich, mit dem Streben, bei wachsender Schichtbreite um ein geringes abzufallen. Es ist also unzweckmäßig, Luftschichten aus Gründen des Wärmeschutzes zwischen Wänden zu groß zu machen; als zweckmäßigste Größe ist 4 bis 5 cm zu wählen.

Der Leichtbeton kann selbst bei dünnwandigen Wänden starke Schwankungen der Temperaturen ausgleichen und ergibt auf der anderen Seite aus demselben Grunde den geringsten Verbrauch an Heizmitteln.

Von den Leichtbetonarten, die mit porigen Zuschlägen hergestellt werden (erste Hauptgruppe) ist vor allem der Rheinische Naturbims zu nennen. Der Naturbims ist „Pionier“ des gesamten Leichtbeton-Gedankens. In seinem natürlich vorkommenden Grundstoff ist er, wegen der vielen feinsten, gleichmäßig im Bimskorn verteilten Poren (Abb. 1), ein besonders guter Zuschlag für den Leichtbeton. Als gleichwertiger und in seiner Struktur wesensgleicher Zuschlagstoff ist der Hüttenbims, dessen Korn, wie aus Abb. 2 ersichtlich, ebenfalls ein großes Porenvolumen hat, anzusehen, der als Nebenerzeugnis aus der feuerflüssigen Hochofenschlacke unter Verwendung besonderer Verfahren gewonnen wird. Neben diesen beiden Stoffen ist auch die Schlacke zu erwähnen, die aus Verbrennungsrückständen der Kohle gewonnen wird, wenn sie durch erprobte Verfahren von Brennbarem befreit und entsprechend weiter behandelt wird.

Außer diesen gibt es noch eine Reihe anderer natürlicher und künstlichporiger Zuschlagstoffe, die in geringem Maße verwendet werden oder anfallen, so z. B. Schaumlava, Synthoporit u. a. Wesentlich ist, daß das aus Zuschlag und Zement und anderen Bindemitteln bestehende Mischgut nach Verformung sogleich entschalt werden kann. Die Leistungsfähigkeit dieser Art der Herstellung ist sehr groß und gewährleistet ein sowohl in Struktur als auch Festigkeit gleichmäßiges Enderzeugnis. Auf diese Weise können mit Hilfe von Maschinen, die entweder von Hand bedient werden oder auch vollmechanisch arbeiten, die verschiedensten Bauteile hergestellt werden, also Formsteine jeder Art, Hohlsteine, Dielen, Deckenkörper u. a.

²⁾ Cammerer, J. S., Konstruktive Grundlagen des Wärme- und Kälteschutzes im Wohn- und Industriebau. Ungelöste wärmeschutztechnische Fragen im Hochbau und Wege zu ihrer praktischen Beantwortung.

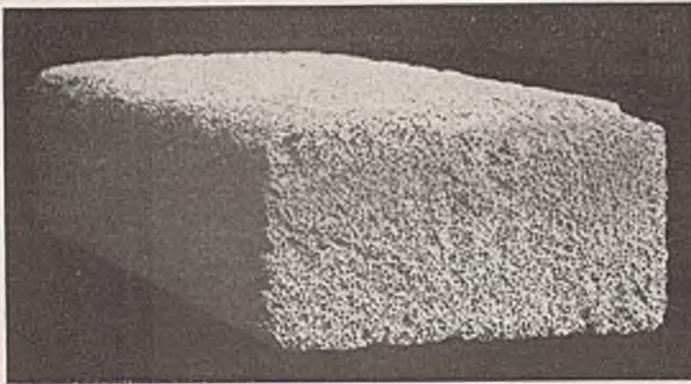


Abb. 3. Porenbeton.

Eine andere Möglichkeit der Verwendung der porigen Leichtbetonzuschläge ist die Herstellung von monolithischem Schüttbeton. Die Wand wird hier nicht auf dem Umweg über den Formstein und das Vermauern errichtet, sondern der Leichtbeton wird zwischen Schalung an Ort und Stelle verformt. Diese Schalung wird nach kurzer Zeit entfernt und kann wieder verwendet werden. Auch diese Art der Leichtbetonverwendung wird mit Erfolg benutzt; sie eignet sich besonders für große Stedlungsaufgaben und ähnliche Bauten, bei denen sich der Transport und natürlich auch die Anschaffungskosten durch die Vielzahl der Anwendung bezahlt machen.

Bei der zweiten Hauptgruppe der Leichtbetone wird durch chemische oder physikalische Einwirkung ein an sich dichter Mörtel mit Poren durchsetzt (Porenbeton, Abb. 3). Das Mischgut muß aus diesem Grunde eine gute plastische Konsistenz haben. Die einzelnen Poren, die durch Luft- oder Gasbläschen gebildet werden, müssen durch den feinen Anteil des Mörtels umhüllt werden und in feinsten Verteilung vorhanden sein. Durch diese Konsistenz des Mörtels ist es nicht möglich, wie bei der oben geschilderten Art des Leichtbetons nach der Verformung sogleich zu entschalen. Aus diesem Grunde müssen andere Wege beschritten werden: So kann man das Mischgut in große ebene Felder ausgießen, und zwar in einer Höhe, die der Breite oder Höhe des fertigen Steins entsprechen muß; man schneidet dann, nachdem der Mörtel angezogen hat, durch besondere Vorrichtungen die Einzelbauelemente heraus. Nach endgültiger Erhärtung können dann die Steine oder Platten entformt und gestapelt werden (Abb. 4, Iporitherstellung).

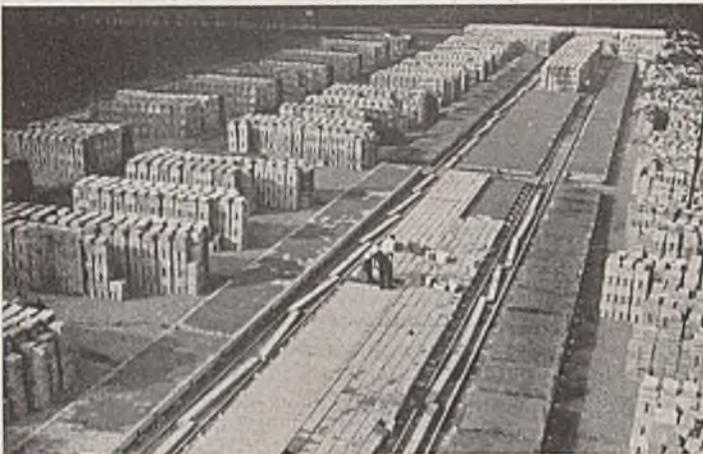


Abb. 4. Herstellung von „Iporit“ in Gießfeldern.

Ein anderer Weg ist der: daß jedes Einzelelement in der Form vorhanden ist und nach Ausfüllung und geringer Erhärtung die Zwischenteile der Form und dann die äußere Schalung entfernt wird. Auch hier ist es möglich, nach kürzester Zeit die auf den Unterlagsbrettern stehenden Bauteile zu stapeln und so wesentlich an Raum zu sparen. Eine andere Möglichkeit besteht darin, die Form beweglich zu gestalten. Hierbei werden Formen benutzt, die inhaltlich einer bestimmten Anzahl von Einzelbauteilen entsprechen. Diese Formen werden an oder unter den Mischer gefahren und dann mit dem Mischgut gefüllt. Die Einzelelemente werden dann entweder oder zum Teil durch Bleche oder Ausschneiden aus der Masse, ehe sie erhärtet, herausgeschnitten (Abb. 5).

Wesentlich für alle Leichtbetonarten, wie für jeden Beton, ist, daß der Erhärtungsvorgang ungestört ablaufen kann.

Die Festigkeit, die der Leichtbeton haben muß, ist, gemessen am normalen Schwerbeton, nur eine geringe. Bei der gleichen Art des Leichtbetons hängen Raumgewicht und Festigkeit, und damit auch das Wärmedämmvermögen eng zusammen. Die Festigkeit eines Betons ist abhängig von der Wasserzugabe, jedoch ist dies beim Leichtbeton nicht in festen Zahlenwerten zu bemessen, da die Wasseraufsaugung und Benetzbarkeit des Einzelkornes hier eine große Rolle spielt und man das Wasser, das für die Zement- und Mörtelerhärtung verbraucht und not-



Abb. 5. Herstellung von Porenbeton in fahrbaren Formen.

wendig ist, nicht von dem in den Poren des Zuschlagstoffes und für die plastische Mischung des Mörtels erforderlichen unterscheiden kann.

Durch geeignete Zusammensetzung der Korngrößen für den aus dem porigen Material hergestellten Leichtbeton ist es möglich, hohe Festigkeiten zu erzielen, die sogar den „Bestimmungen für die Ausführung von Bauwerken in Eisenbeton“ genügen. Nach diesen Bestimmungen ist sowohl Bims als auch Hüttenbims für Eisenbeton grundsätzlich zugelassen.

Der Leichtbeton ist in die Deutschen Normen schon umfassend eingebaut worden. Hinsichtlich der Formsteine gilt DIN 1059 für den Zementschwemmstein, DIN 399 für den Hüttenchwemmstein, DIN 400 für den Schlackenstein. In diesen Normen sind Abmessungen, Gewicht, Druckfestigkeit u. a. festgelegt. Andere Normen geben die zulässige Belastung der einzelnen Steinarten im Mauerwerk an; so DIN 1053 die Berechnungsgrundlagen für Bauteile aus künstlichen und natürlichen Steinen. Leider nur sehr wenig beachtet wird bei DIN 1053 die Vorschrift über Mörtel.

Bei Verarbeitung der Leichtbetonsteine und der anderen Leichtbauelemente im Bau sind grundsätzlich dieselben handwerklichen Regeln anzuwenden wie bei jedem anderen Baustein, insbesondere ist auf ordnungs- und vorschrittmäßigen Fugenmörtel Wert zu legen. Der Fugenmörtel haftet am Leichtbeton sehr gut und gibt eine innige Verbindung zwischen den einzelnen Steinen. Die Endfestigkeit und die der statischen Berechnung zugrunde gelegte zulässige Spannung ist aber nur dann zu gewährleisten, wenn die Fugen voll angegeben sind und wenn der Fugenmörtel in der Zusammensetzung verarbeitet wird, wie ihn die Vorschrift oder die Zulassung angibt (DIN 1053).

Sehr oft hört man von Schäden im Bauwerk, die auf die verwendeten Baustoffe zurückgeführt werden. Wenn man der Sache nachgeht, so findet man in den meisten Fällen die Ursache in der Ausführung oder auch in der Planung. Das Mauerwerk soll die Lasten des Daches, der übrigen Geschosse u. a. übernehmen. Hierzu ist es notwendig, daß die Festigkeit des Mauerwerks gleichmäßig ist und dieses keine schwachen Stellen aufweist. Leider wird hiergegen sehr oft gesündigt. Es werden z. B. für das Gerüst Öffnungen gelassen, die später noch notdürftig ausgefüllt werden können und gerade an den Stellen liegen, wo eine besondere Last aufliegt. Es wurden andererseits Mörtel geprüft, die selbst nach 28-tägiger Lagerung Festigkeiten zeigten, die mit den normalen Prüfmaschinen infolge ihrer geringen Höhe überhaupt nicht meßbar waren oder jedenfalls wesentlich unter den Werten lagen, die als zulässig in der Berechnung angegeben worden sind.

Die Behauptung von dem Schwinden des Leichtbetons im Mauerwerk ist eine billige Ausrede und nicht zu bewelsen, sondern als Deckmantel für andere Baufehler leicht zu klären.

Bei der Planung des Leichtbetonbaues soll man sich auch nicht verleiten lassen, zu geringe Fundamente und zu dünnchaliges Kellermauerwerk vorzusuchen. Die große Wärmedämmung des Leichtbetons verführt leicht dazu, daß bei dem möglichen dünnchaligen Mauerwerk auch der Unterbau, Keller und Fundament, so dünnchalig ausgeführt werden, daß er den auftretenden Belastungen, besonders wenn diese unvorhergesehen, etwa infolge von Setzung auftreten, nicht gewachsen ist.

Auch der bei den Leichtbetonbauten zumeist vorgeschriebene Außenputz gibt vielfach zu Klagen Anlaß. Es wird zum Teil behauptet, daß auf Leichtbeton kein Putz sachgemäß auszuführen sei. Es ist aber erwiesen, daß der Leichtbeton ohne weiteres mit einem guten, wasserdichten Putz versehen werden kann. Entsprechend dem Gefüge des Leichtbetons und seiner schlechten Wärmeleitung darf kein starrer Putz verwendet werden. Er muß, wie auch bei anderen Baustoffen zumeist vorgeschrieben, doppellagig in einem verlängerten Zementmörtel ausgeführt werden. Schäden, die aufgetreten sind, konnte man fast immer auf unsachgemäße Arbeit oder ungeeignetes Material zurückführen. Der Putzsand muß scharfkörnig sein und gute Kornabstufung zeigen. Ist er zu feinkörnig oder hat er Verunreinigungen, so wirkt der Putz leicht wassersaugend oder bekommt Risse, wodurch die Feuchtigkeit besonders nach innen gebracht wird, besonders dann, wenn auch der Fugenmörtel nicht die vorgeschriebene Zusammensetzung hat und durch diesen eine völlige Durchfeuchtung der Innenwand entsteht. Es ist immer wieder festgestellt worden, daß bei derartig untersuchten nassen Wänden der Leichtbeton selbst wesentlich trockener als die Fuge war, wodurch be-

wiesen wird, daß die unsachgemäß und mit schlechten Zuschlagstoffen verarbeitete Fuge der Träger der Baufeuchtigkeit ist.

Durch richtigen Putz und richtigen Fugenmörtel wird die Feuchtigkeit abgehalten; andererseits aber muß der Putz so beschaffen sein, daß die Feuchtigkeit des Baues abwandern kann. Dies geschieht am besten dadurch, daß die Feuchtigkeit von der Außenfläche der Wand durch den Wind fortgebracht wird. Bekannt ist hierbei, daß die Feuchtigkeit der Baustoffe von der wärmeren Seite zur kälteren Seite wandert. Wenn man sich vergegenwärtigt, daß bei einem geringen Mittelwert von Baufeuchtigkeit, also z. B. bei 10% in 1 m³ Leichtbeton, etwa 100 l Wasser oder 25 l/m² bei 25 cm Dicke vorhanden sind, so ist es leicht verständlich, daß diese große Wasseransammlung nicht allein in kurzer Zeit nach außen verdunsten kann, sondern sich auch auf die Innenseite der Wand

niederschlägt. Zudem führt hier bei ungenügender Lüftung auch das auftretende Kondenswasser zu noch weiterer Durchfeuchtung der Räume. Bei gutem Lüften und Heizen wird nach einiger Zeit die Feuchtigkeit von selbst verschwunden sein. Es ist nicht immer Durchschlagwasser, das in der ersten Zeit des Neubaus zu Klagen Anlaß gibt, sondern meist die Baufeuchtigkeit, die infolge zu schnellen Auftragens des Außenputzes noch im Bauwerk ist.

Der Leichtbeton wird nicht nur den normalen Bedarf anteilmäßig befriedigen können, sondern auch einen Spitzenbedarf ausgleichen; er hilft im Sinne des Vierjahresplanes die Aufgaben in seinem Bereich lösen, nicht nur hinsichtlich der Schaffung der notwendigen Baustoffe, sondern auch der Verwendung der anfallenden Erzeugnisse.

Alle Rechte vorbehalten.

Die Talbrücke bei Frankenhausen über die Pleiße im Zuge der Reichsautobahn Dresden—Chemnitz—Meerane.

Von Dipl.-Ing. König, Oberste Bauleitung Dresden.

(Schluß aus Heft 18.)

Die Pfeiler.

Die Pfeiler einer jeden Stütze sitzen als Zweigelenrahmen auf der beschriebenen Eisenbetondecke. Während die gesamte Brückenbreite 24,4 m ist, haben die Rahmen eine obere Breite von je 9,22 m, in der Mitte sind sie 4,38 m voneinander entfernt. In Abb. 10 sind die Abmessungen und die Bewehrung eines Rahmenpfeilers dargestellt. Der besonders stark ausgebildete Rahmenriegel bildet zugleich die Auflagerbank für die drei Hauptträger einer Brückentafel. Die Rahmenstiele haben in der Querrichtung der Brücke einen Anlauf 1:50 und verlaufen in der Längsrichtung der Brücke senkrecht. Die Pfeiler wirken durch die äußerst gut abgestimmten Abmessungen schlank und gefällig. Abb. 11 läßt dies erkennen. Blicke längs durch die Pfeiler bzw. zwischen

den beiden Pfeilern ergeben Raumwirkungen, die in Abb. 12 wiedergegeben sind. Die Bewehrung ist bei jedem Rahmenpfeiler verschieden, bedingt durch verschiedene Höhe, verschiedene Auflagerdrücke und verschiedene waagerechte Kräfte längs und quer zur Brückenachse. Dadurch, daß die Brückenträger fest mit den Pfeilern verbunden sind, ohne daß Biegemomente vom Träger übertragen werden können, erhalten die Rahmen in Richtung der Brückenachse durch die auftretende Bremskraft und durch die Temperaturschwankungen große Momente. Die große Elastizität der

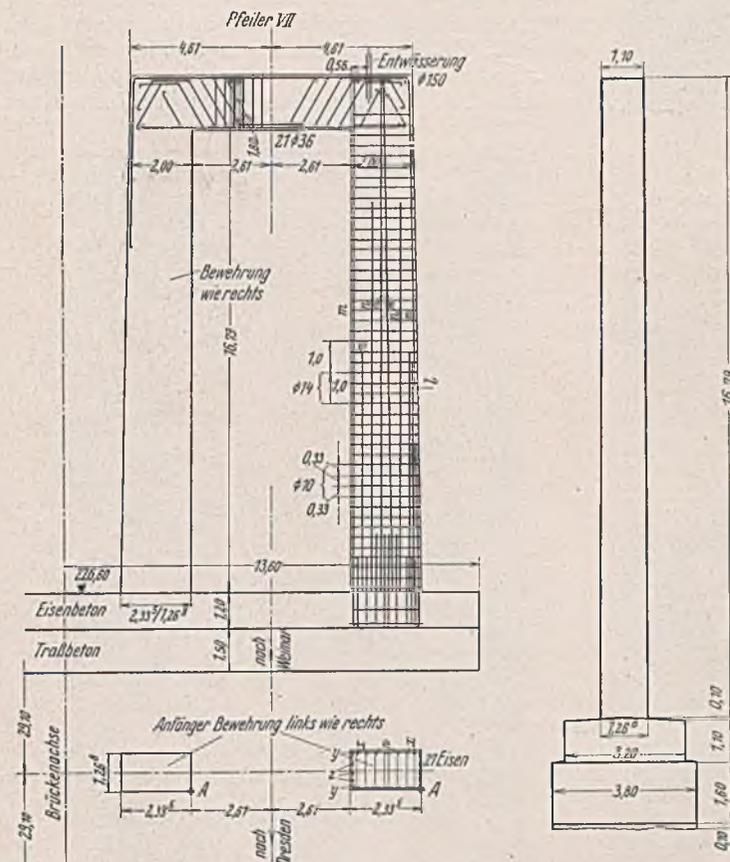
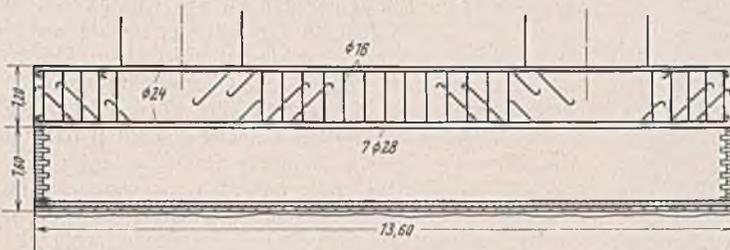
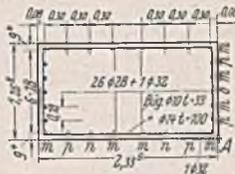


Abb. 10. Ein Rahmenpfeiler. Abmessungen und Bewehrung.



Abb. 11. Die Wirkung der Pfeiler.



Abb. 12. Ein Blick durch die Pfeiler.

Pfeiler ermöglicht die notwendigen Längsbewegungen. Die durch diese Verformung erzeugten Einspannmomente waren für die Bewehrung der Pfeilerstiele maßgebend. Jeder Pfeiler wurde bis Unterkante Riegel in einem Arbeitsvorgang innerhalb von zehn Stunden betoniert, da besonderer Wert auf gute Ansichtflächen nach der Ausschalung gelegt wurde. Besonders sorgfältig geschah die Einschalung solcher Stiele, da der plastische Beton große Drücke auf die Schalung ausübt. □ 12 in Abständen von 0,5 m waren erforderlich, um alle auftretenden Kräfte zu meistern. Abb. 13 zeigt die Einschalung und Einfassung eines solchen Stieles. An Massen wurden für die 17 Pfeiler verarbeitet: 2710 m³ Eisenbeton und 185 t Eisen

St 37 bei einer Schalungsfläche von 6850 m². Abb. 14 u. 15 zeigen einige Arbeitsvorgänge beim Bau der Pfeiler, die in Verbindung mit dem Lehrgerüst eingeschalt und auch betoniert wurden.

Die Fahrbahntafel, ihre Entwässerung und Einzelheiten.

Die gesamte Brücke besteht aus zwei Einzelbrücken; jede Brücke hat eine Breite von 10,92 m von Außenkante zu Außenkante Sims. Davon entfallen auf die Fahrbahnen je 7,50 m. An den Fahrbahnseiten liegen 1 m bzw. 0,4 m breite Bankette, an die sich die 1,26 bzw. 0,76 m breiten Schrammborde anschließen. Das Quergefälle ist, wie vorher beschrieben, verschieden. Dieselben Gefälle neigungen nimmt die Oberkante der Fahrbahnplatte an, so daß die aufgebrachte Isolierung das Gefälle der Fahrbahnoberfläche besitzt. Die Gesamtdicke von Oberkante Eisenbetonplatte bis Oberkante Straße beträgt nur 15 cm, und zwar:

- 1 cm Estrich,
 - 1 „ Isolierung,
 - 2 „ Gußasphalt als Schutzschicht und
 - 11 „ für die Straßendecke,
- zusammen mit einem Gewicht von 350 kg/m².
Drei Hauptbalken in Abständen von 3,76 m

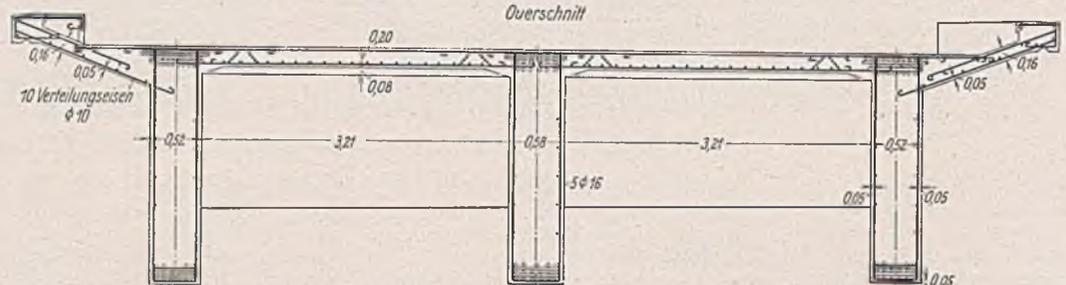


Abb. 16. Der Querschnitt mit kreuzweis bewehrter Eisenbetonplatte.

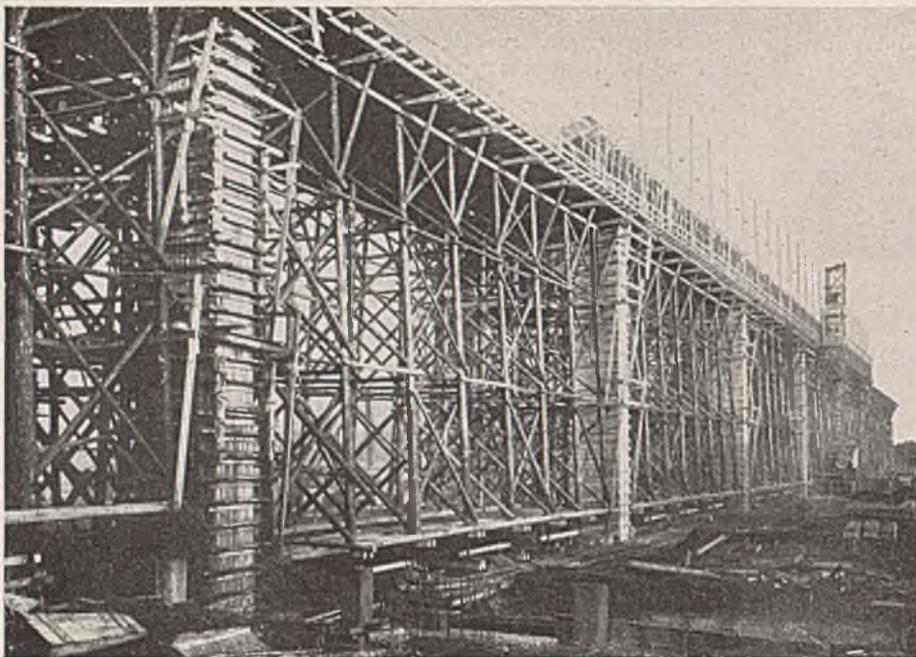


Abb. 13. Einrüstung der Pfeiler.

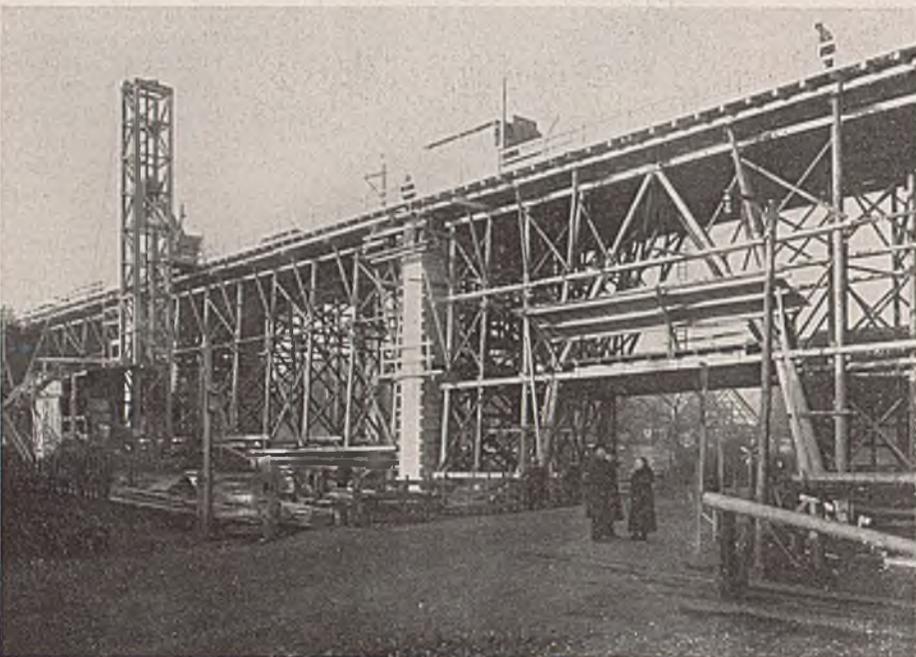


Abb. 14. Der Bau der Pfeiler.



Abb. 15. Das Spitzen der Pfeiler.

tragen eine Brückentafel. Zwischen diesen Hauptbalken und den Querträgern in Abständen von 3,45 bis 4,55 m spannt sich die kreuzweis bewehrte Eisenbetonplatte (Abb. 16), die an den äußeren Hauptträgern noch Auskragungen von 1,2 m besitzt. Auf 1 m² Fahrbahntafel entfallen rd. 28 kg Eisen. Durch das verschiedene Quergefälle der Brücke wechseln die Hauptträger in ihrer Höhe von 2,02 bis 2,72 m. Sie mußten für jeden Bauabschnitt besonders berechnet und bewehrt werden. Zur Bewehrung der Hauptbalken dienen Rundstabe von 36 mm Durchm., die in zwei bis drei Lagen eingebracht sind (Abb. 17 u. 18). Über den Stützen wurden Vouten vermieden. Die Aufnahme der Stützenmomente wurde durch verstärkende waagerechte Balken erreicht. Abb. 19 und 20 zeigen zwei verschiedene Querschnitte zwischen Widerlager 0 und Pfeiler 1, Pfeiler 17 und 18. Die Bewehrung des niedrigsten Balkens in Bauteil 8 zeigt Abb. 17, wobei größte Momente von 395 tm im Feld und 623 tm in der Stütze aufzunehmen waren. Eine besondere Schwierigkeit bot die Beschaffung der langen Eisen. Man entschloß sich, die erforderlichen Eisenlängen durch Schweißen an der Baustelle herzustellen. Eine elektrische Widerstandsschweißmaschine System AEG, schweißte die 36 mm dicken, bis zu 42 m langen Balken zusammen. Auf Grund der Zerreißproben des Versuchs- und Materialprüfungsamtes der Technischen



Zu Abb. 17.

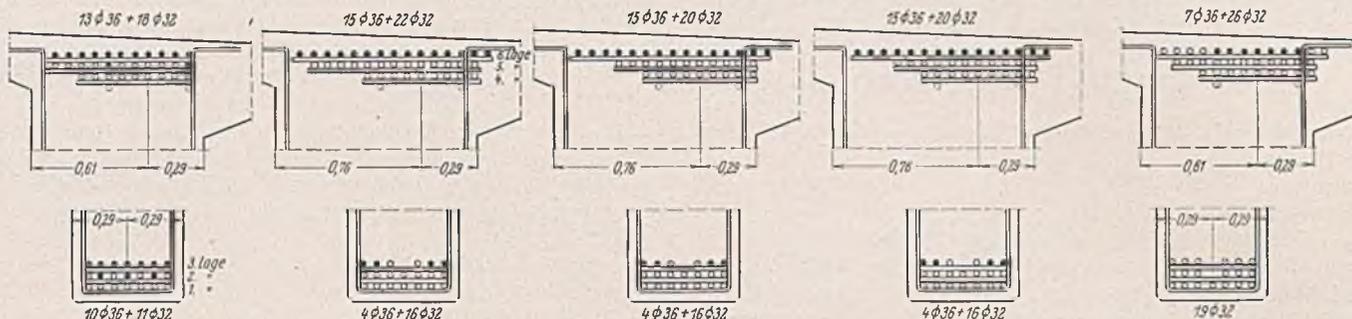


Abb. 17. Die Bewehrung der Hauptbalken.

Hochschule Dresden wurde ausnahmsweise an den Stoßstellen auf eine zusätzliche Bewehrung verzichtet, da die Ergebnisse einwandfreie Schweißung zeigten. Vorgeschrieben wurde an einem Querschnitt nur ein Stoß. Eine weitere Sicherheit bot die Verdickung der Schweißstelle. Eine Schweißung dauerte rd. 1 1/2 min, so daß bei guter Organisation hinsichtlich Zeit und Kosten nur geringe Aufwendungen zu verzeichnen waren. Die folgende Tabelle zeigt das Ergebnis einer Zerreißprobe von drei Versuchsstäben:

Stab Nr.	Abmessungen		Streckgrenze		Zugfestigkeit	
	d mm	F mm ²	P _S kg	σ _S = P _S /F kg/mm ²	P _B kg	σ _B = P _B /F kg/mm ²
1	32	80,5	19 300	24,0	31 300	38,9
2	32	80,5	19 400	24,1	31 450	39,1
3	32	80,5	19 100	23,8	31 500	39,2
I. M.	—	—	—	24,0	—	39,1



Abb. 18.

Die Bewehrung der Hauptbalken und der Platte.

Bruchstelle bei Stab 1 bis 3 außerhalb der Stoßstelle. Die Bruchstellen lagen etwa 60 bis 80 mm neben den Stoßstellen.

Die gesamte Brückenlänge von 491 m ist durch drei Querraumfugen in vier Bauabschnitte unterteilt. Es entstehen dadurch durchlaufende Balken auf vier bzw. fünf Stützen mit Gesamtlängen von 102,37, 143,60, 119,40 und 126,47 m. Diese Unterteilung ermöglicht das Betonieren einzelner Bauabschnitte und schafft erträgliche Längenänderungen. Die Lageranordnung geht aus Abb. 21 hervor, wobei die Hauptträger fest mit den Pfeilern verbunden sind. Bleiplatten, später Fermallplatten, die zwischen Balken und Riegel des Pfeilers angeordnet sind, gewährleisten die kontinuierliche Wirkung des Balkens. Der Bewehrung der Balkengelenke an den Kragteilen wurde besondere Aufmerksamkeit gewidmet. Die großen Querkkräfte im halbhohen Balken verlangen eine äußerst sachgemäße Bewehrung, die Abb. 22 zeigt. Das Betonieren der Fahrtafel geschah in acht Abschnitten. In fünf bis sechs Tagen wurde jeweils ein Abschnitt ohne Unterbrechung hergestellt; Balken und Decke in einem Arbeitsgang bei voller Betonierung in der Querrichtung. Der größte Bauabschnitt 5 bzw. 8 mit 950 m³ Beton dauerte genau 88 Stunden, so daß eine stündliche Leistung von 10,4 m³ erreicht wurde. Zur Verfügung standen je nach Bedarf drei Betonmischmaschinen der ABG, Baumaschinenfabrik Schumann, Findelisen & Co., Leipzig, mit 500 l Trommelinhalt. Zwei Bauabschnitte mußten in der kalten Jahreszeit Dezember und Februar hergestellt werden. Die Temperaturen, die selten über 0° C stiegen, verlangten besondere Vorsichtsmaßnahmen. Das Mischgut wurde mit heißem Wasser angemacht. Schalung und Eisen wurden kurz vor dem Einbringen des Betons mit heißem Wasser gesäubert. Die fertigen Teile wurden sofort mit Matten abgedeckt, so daß der Beton in seiner Abbindung nicht gestört werden konnte. In der strengsten Kälte des Monats Januar konnten größere Betonabschnitte nicht hergestellt werden. Stillgelegt wurde die Baustelle nicht. In diesen Wochen wurden mit verminderter Belegschaft Vorarbeiten ausgeführt.

An Massen wurden bei der Fahrtafel verarbeitet: 6850 m³ Eisenbeton mit 820 t Rundeseisen St 37, bei einer Schalungsfläche von 28500 m². Zur Entwässerung des Sickerwassers sind folgende Maßnahmen getroffen worden. Über der Eisenbetonfahrtafel liegt auf 1 cm Glat-

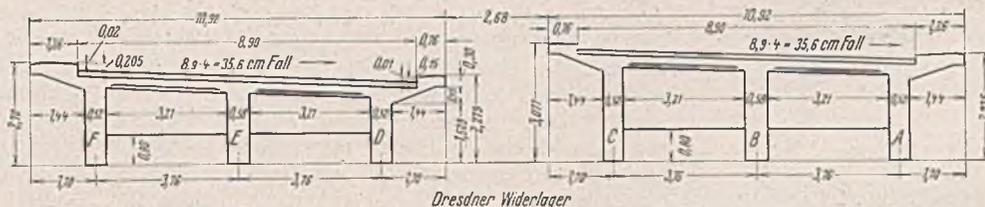


Abb. 19.

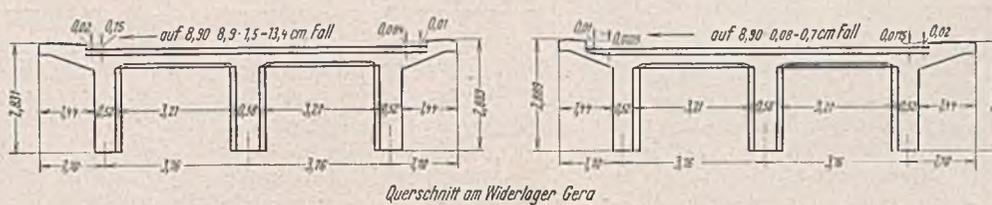


Abb. 20.

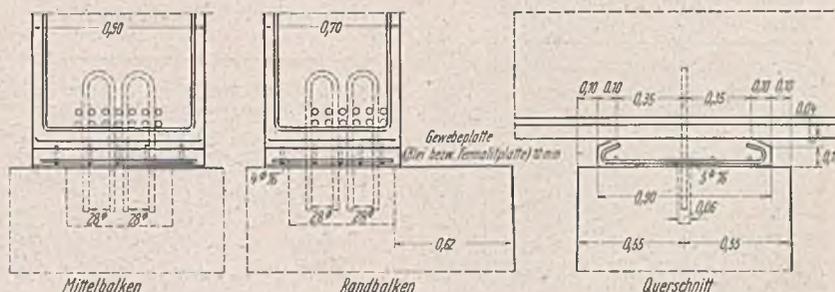


Abb. 21. Die Lageranordnung.

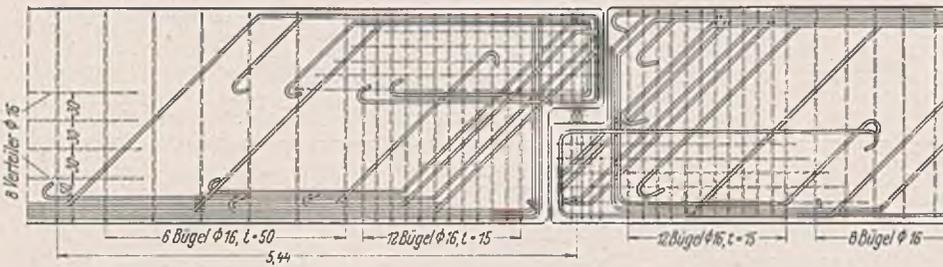


Abb. 22. Die Bewehrung der Balkengelenke.

strich die nach der AIB vorgeschriebene Isolierung. Sie besteht aus folgenden Schichten:

1. Voranstrich,
2. Heißenstrich,
3. einer Dichtungsbahn mit beiderseitigem Anstrich und
4. einer zweiten Dichtungsbahn mit beiderseitigem Anstrich.

Auf die Isolierung ist eine 2 cm dicke Gußasphaltschicht aufgebracht, die eine Beschädigung der Isolierung verhindert. Die Dichtungsbahnen der Fahrbahnisolierung sind so weit unter den Schrammbord und so weit über die Bordrinne geführt, daß etwa eindringendes Oberflächenwasser vom Schnittgerinne von der Fahrbahnplatte abgehalten wird (Abb. 23 u. 24). Zur raschen Ableitung des Oberflächenwassers mußten besondere Maßnahmen ergriffen werden. Das geringe Längsgefälle 1 : 300 und das verschiedene Quergefälle der Brücke ergaben folgende Entwässerungsmöglichkeit. Dort, wo das Quergefälle der Straße das Oberflächenwasser an die äußeren Schrammborde der Brücke führt, fließt das Wasser durch Schlitz in einen Kanal unter dem Schrammbord. Dieser Kanal besitzt von Pfeiler zu Pfeiler das nötige Längsgefälle. Sämtliche Ausflußstellen liegen verdeckt innerhalb der Hauptträger und führen das Wasser in einer besonderen Rohrleitung durch die Pfeilerstiele in ein besonderes Kanalisationsnetz. Einzelheiten über diese Ausbildung zeigen Abb. 25, 26 u. 27. In Abständen von 5 bis 7 m erhielt der Schrammbord Dehnungsfugen, die nach Abb. 28 ausgeführt sind; dadurch ist eine Bewegung des Schrammbordes, der sehr großen Temperaturschwankungen ausgesetzt ist, ermöglicht. Die früher üblichen sichtbaren Kabelkanalabdeckplatten sind hier versenkt und mit einem Asphaltbelag überdeckt. Die Querdehnungsfugen sind als durchgehende Raumfugen ausgebildet. Die Fahrbahnplatte und Isolierung sind unterbrochen, und die entstehende Fuge ist durch eine in Abb. 29 dargestellte Schleppblechkonstruktion überdeckt. Zur Ableitung von eindringendem Oberflächenwasser ist in der Schleppblechkonstruktion eine Rinne mit Gefälle eingebaut, die das Wasser mittels Abfallrohrs ins Freie leitet. In der Gangbahn wird die Bewegung der Brücke infolge der Temperaturschwankung ebenfalls durch ein an einem Winkel befestigtes Schleppblech gewährleistet, das auf einem zweiten gegenüberliegenden Eisen mit dem erforderlichen Spielraum hin- und hergleiten kann.

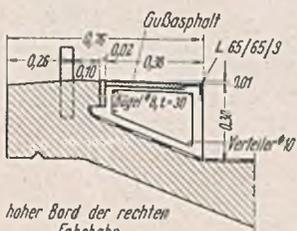


Abb. 23.

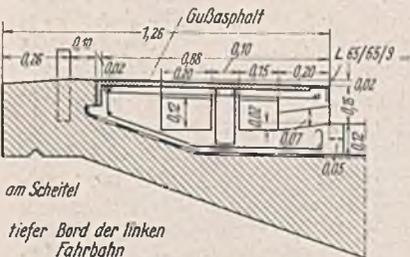


Abb. 24.

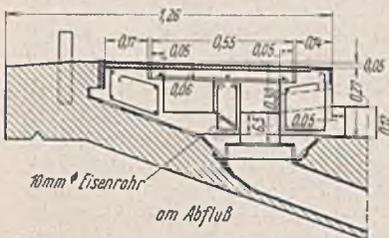


Abb. 25.

Tiefpunkt des Entwässerungskanals.

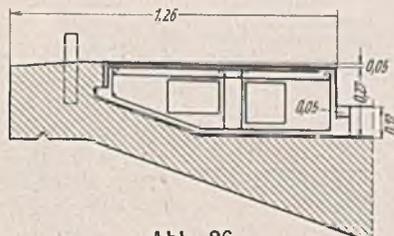


Abb. 26.
Entwässerungs- und Kabelkanal.

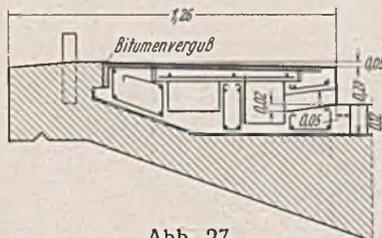


Abb. 27.

Hochpunkt des Entwässerungskanals.

Angaben für die Berechnung der Eisenbetonkonstruktion und zugelassene Beanspruchung.

Für die Berechnung wurden folgende Bestimmungen zugrunde gelegt:

a) die von der Reichsautobahn festgesetzten besonderen Bestimmungen mit folgendem Wortlaut: „Die neben der Autobahn liegenden Schutzstreifen und Bankette sind bei der Berechnung der Hauptträger ohne Verkehrslast in Rechnung zu stellen; dagegen sind die Schutzstreifen und Bankette bei Berechnung der Fahrbahn mit einer Verkehrsbelastung nach Brückenklasse I einzusetzen“;

b) die amtlichen Bestimmungen über Straßen- und Massivbrücken DIN 1072 und 1075 sowie die deutschen Eisenbetonbestimmungen und für die Berechnung des Lehrgerüsts DIN 1074 und die BH der Deutschen Reichsbahn. Für die Eigengewichtsberechnung sind in Rechnung zu stellen:

1 cm Glattstrich mit	22 kg/m ²
1 „ Isolierung mit	11 „
2 „ Gußasphalt mit	40 „
11 „ Straßendecke mit	264 „
mit zusammen 337 kg/m ² = rd. 350 kg/m ² ;	

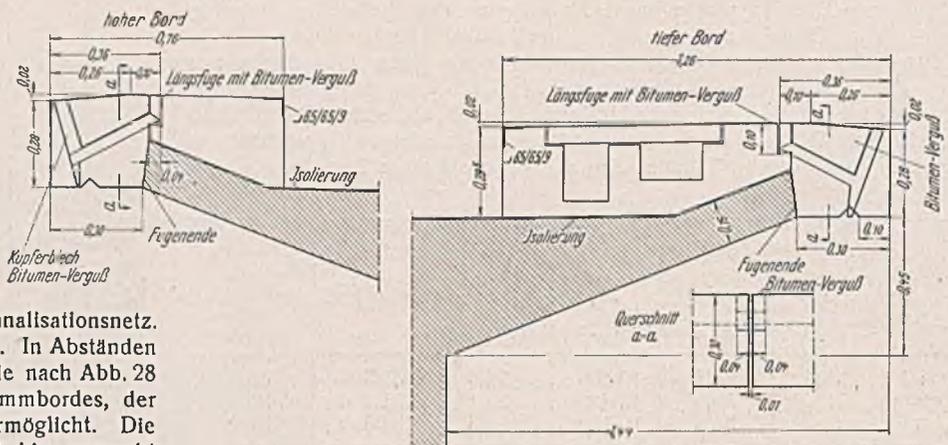


Abb. 28. Die Dehnungsfuge im Schrammbord.

c) die Stoßzuschläge für die Fahrbahnplatte, die Neben- und Querträger $\varphi = 1,4$, für die Hauptträger φ nach DIN 1075 mit geradlinig eingeschalteten Zwischenwerten. Für die Rahmenpfeiler $\varphi = 1,0$.

d) Es wurden gemäß der Normen zugelassen: Für die Fahrbahnplatte, Längs- und Querträger 60 kg/cm², im Bereiche der negativen Momente der Längs- und Querträger 70 kg/cm², für die Rahmen 75 kg/cm², für die Schubspannung 16 kg/cm², für die Eisenspannungen St 37 1200 kg/cm², für die Stahlgußlager aus St C 35.61 9500 kg/cm², für die Bodenpressung 4 bzw. 2,5 kg/cm². Auf Grund dieser Spannungen mußten bei gleichzeitiger Erfüllung der Besonderen Bestimmungen der DIN 1045 folgende Würfelstärken beim Bauwerkbeton erfüllt werden: für die Fahrbahnplatte, Längs- und Querträger $W_{b28} = 210$ bzw. 225 kg/cm², für die Rahmenpfeiler $W_{b28} = 225$ kg/cm², für den Widerlagerbeton $W_{b28} = 210$ kg/cm², für den Fundamentbeton $W_{b28} = 125$ kg/cm².

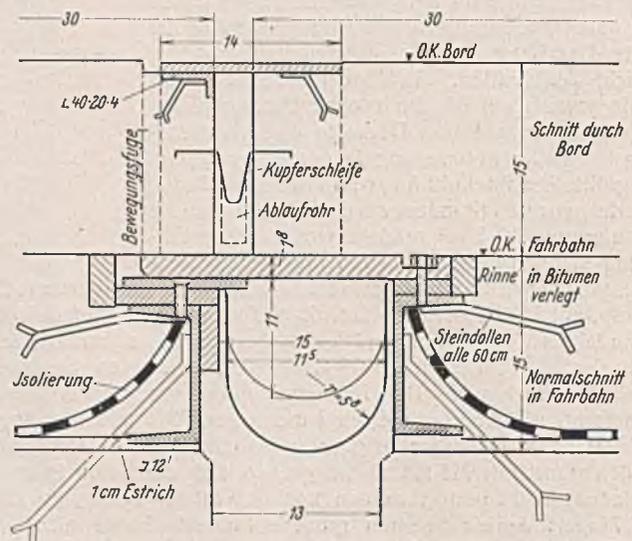


Abb. 29. Die Raumfuge.

Zum Nachweis dieser Festigkeiten wurden unter Kontrolle der Baustoffprüfstelle der Reichsbahndirektion Dresden dauernd Versuche durchgeführt, die bei den ausgezeichneten Zusammensetzungen der Zuschlagstoffe unter Verwendung von Splitt aus den Geraer Diabaswerken, Sand, Kies und Kiesel aus Klausä bei Altenburg vorzügliche Ergebnisse zeigten.

Die in DIN 1075 festgelegten höchsten Spannungen umfassen die Spannungen aus den Hauptkräften, d. h. aus ständiger Last, Verkehr, Schwinden und Temperaturschwankungen und aus den Zusatzkräften, wie Wind und Bremskräften. Die Bremskräfte müssen bei Straßenbrücken mit hohen Rahmenpfellern in Rechnung gestellt werden. Trotz des vorhandenen Richtungsbetriebes wurden die Bremskräfte für beide Fahrbahnen bei Vollbelastung in einer Richtung eingesetzt.

Das Lehrgerüst der Brücke.

Durch die Telling der Brücke in zwei getrennte und einzelne Bauabschnitte ergab sich der Vorteil, daß das Gerüst zweimal bzw. dreimal verwendet werden konnte. Es wurde zunächst für $\frac{2}{3}$ der ganzen Brücke die Gerüstgründung hergestellt. Für den größten Teil der rechten Brückenhälfte, und zwar für die Bauteile 1, 2, 5 auf eine Länge von etwa 400 m mußte das Gerüst durchweg aufgebaut werden, um es bei planmäßiger Durchführung des Bauprogramms für die linke Hälfte bzw. Bauteil 6 u. 7, das sind die letzten 120 m der Brücke, noch einmal zu verwenden. Die Gründung des Gerüsts besteht durchweg aus 4 bis 6 m langen Rammspfählen, und zwar übertragen je zwei Rammspfähle eine Spindelast. Das gesamte Brückengerüst wurde ohne Trennung in Unter- und Obergerüst

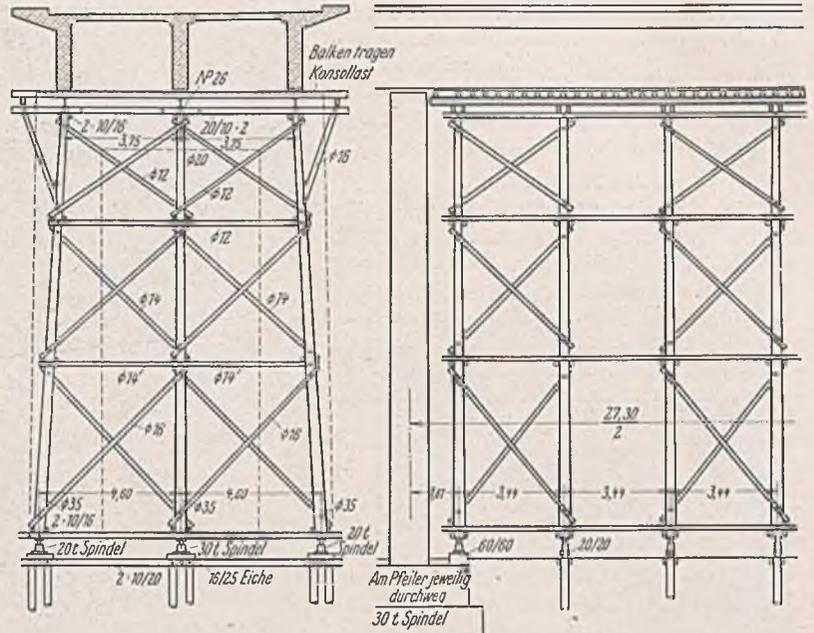


Abb. 30. Das Lehrgerüst.

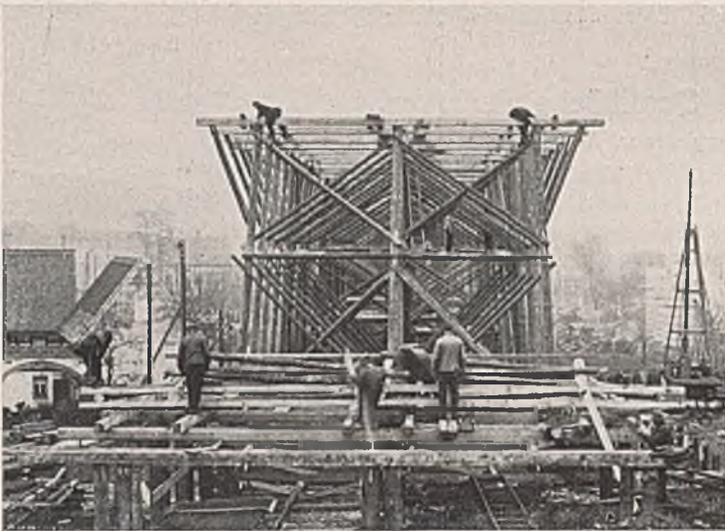


Abb. 31. Der Aufbau des Lehrgerüsts.

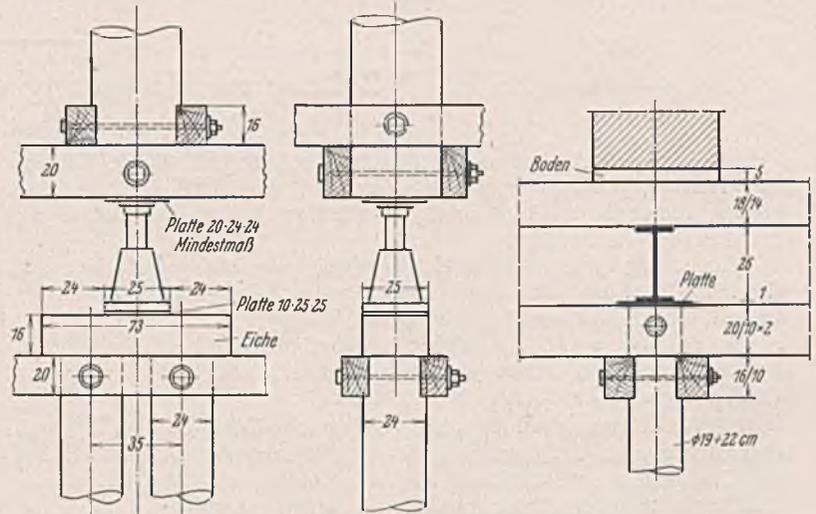


Abb. 32. Einzelheiten des Gerüsts.

aus ungestoßenen Hölzern hergestellt. Die Spindeln liegen etwa 0,50 m über Gelände. Die einzelnen Gerüstjoche haben einen Abstand von 3,44 m und bestehen aus je drei Stielen mit einem unteren Durchmesser von 35 cm, die durch Kreuze und Zangen sowohl in der Brückenachse wie quer zur Brücke ausgestellt sind. Aus Abb. 30 u. 31 sind Übersichten der Gerüstausbildung ersichtlich, die das System erkennen lassen. An Stelle von hölzernen Längsrahmen in der Brückenlängsrichtung wurden eiserne Träger I 26 verwendet, die durch Querriegel die Last des Schalgerüsts der Brückenfahrbahn aufnehmen. Die beiden äußeren Gerüststiele haben einen Anlauf 1:20 und sichern das Gerüst gegen Wind- und Seitenkräfte. Es übertragen somit die beiden äußeren Stiele 20 t und der mittlere Stiel 30 t, die durch entsprechende Spindeln aufgenommen werden mußten. Der Ausbildung der Spindelpunkte im Anschluß an das Brückengerüst und an die Gerüstgründung wurde besondere Aufmerksamkeit zugewendet. Abb. 32 zeigt die Ausbildung dieser Punkte.

Verbindungsstellen zwischen Hirnholz und Holzflächen senkrecht zur Faser sind durch druckverteilende Harthölzer gesichert. Dadurch, daß die Brückentafel beim Betonieren auf den Pfeilern nicht fest auflieg, konnten alle Setzungen ohne Verformung der Betonmasse vor sich gehen. Unliebsame Risse oder Abweichungen von der gewünschten geraden Unteransicht der Balken bei Festpunkten an den Stützen wurden dadurch vermieden. Außer einer parabelförmigen Überhöhung mit einem Stich von $\frac{1}{700}$ wurde die ganze Brückentafel noch 4 cm überhöht betoniert. Darin sind enthalten die Gerüststauchungen und die zu erwartenden Bodensetzungen. An jedem Gerüststiel angebrachte Setzungsmesser ließen bei jedem Betonierungsstand die eingetretenen Setzungen feststellen, so daß schwache Gerüststellen infolge mangelhafter Holzverbindungen oder schlechter Gründungsverhältnisse sofort durch auffallende Ablesungswerte festgestellt werden konnten. Die größten Setzungen waren 3 cm und blieben somit im Rahmen der

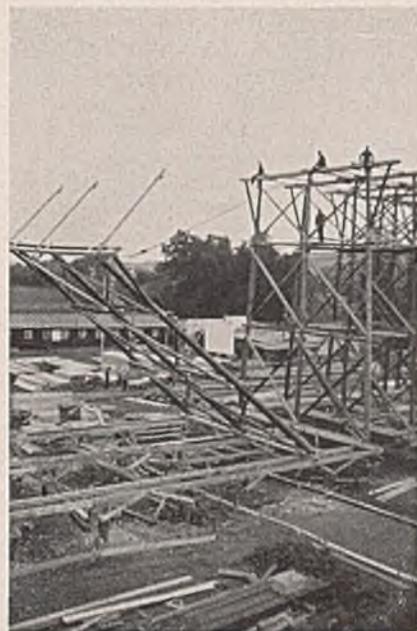


Abb. 33. Das Aufstellen der Gerüstjoche.



Abb. 34. Das Umlegen der Gerüstjoche.

gemachten Annahmen. Abb. 33 u. 34 zeigen das Aufstellen bzw. Umliegen der fertig abgeordneten Gerüstjoche. Für die linke Fahrbahn wurden ganze Gerüstteile mittels Winden ohne Schwierigkeiten auf die fertiggestellte Gerüstgründung verschoben.

Schlußbemerkung.

Die einfache und glatte Konstruktion der Brücke und die aufgelösten Pfeiler geben eine ruhige geschlossene Gesamtwirkung und eine ausgezeichnete Anpassung an das Landschaftsbild (Abb. 35). Die gesamten Baukosten der Brücke einschließlich Zement, Isolierung, Schutzschicht, Geländer und Entwässerung belaufen sich auf 1,6 Mill. RM. Dabei wurden an Massen verarbeitet:

16 000 m³ Stampf- und Eisenbeton,
1 250 t Rundeseisen St 37,
7 800 m³ Erdaushub,
3 500 m³ Holz für Lehrgerüst und Schalung.

Bei einer Gesamtfläche der Brücke von Hinterkante Widerlager zu Hinterkante Widerlager von 12 816 m² kostet 1 m² Brückenfläche 125 RM. Die Ausführung lag in den Händen der Firma Löser, Bauunternehmung, Dresden. Künstlerischer Berater für die Formgebung der Brücke war Prof. Freese.



Abb. 35. Brückenansicht vom Geraer Widerlager.

Alle Rechte vorbehalten.

Beitrag zur Verbauung der Quellbäche der Iller.

Von Oberregierungsrat Hohenleitner, Ansbach.

Die Iller entsteht bekanntlich aus den Quellbächen Bretlach, Stilllach, und Tretlach, die sich unterhalb Oberstdorf vereinigen. Durch diese Teilung erhielten die Allgäuer Alpen mit ihren zahlreichen Tobeln ihr charakteristisches Gepräge.

Die im Hauptgebiete der Erosion gelegenen Bäche sind stark mit Geschiebe belastet. Das grobe Geschiebe von Kopfgröße und darüber stammt vorwiegend aus den Wildbächen, während der größere Teil von geringerer Größe von Uferabbrüchen herrührt. In manchen Tobeln finden sich Felsblöcke, an denen ähnlich wie in Klammern die Energie des Wassers zum größten Teil vernichtet wird.

Die Quellbäche der Iller weisen bedeutende Gefälle bis zu 3‰ auf. Hierdurch wurden bei Hochwasser erhebliche Uferabbrüche bewirkt, und das Geschiebe wurde zu rasch zu Tal gefördert; ein Umstand, der zu einer starken Sohlenerhöhung der Iller Veranlassung gab.

Durch die im Jahre 1902 gegründete Wildbachverbauungssektion Kempten wurden die Quellbäche der Iller und der größte Teil der Wildbäche zum Zwecke der Zurückhaltung des Geschiebes und Abminderung des Arbeitsvermögens des Wassers mittels Schwellen verbaut.

Die Arbeiten wurden auf dem Wege von Konkurrenzunternehmungen ausgeführt, zu dem Staat, Kreis und Beteiligte Beiträge leisteten. Wegen der besonderen Art der Finanzierung standen in späterer Zeit leider nicht immer die erforderlichen Mittel zur Verfügung, das Geschaffene zu erhalten.

Die in den Quellbächen eingebauten Schwellen konnten wegen der Höhenlage des angrenzenden Geländes im allgemeinen nicht höher als etwa 1,5 m ausgeführt werden. Auch Geschieberückhaltebecken wurden an geeigneten Stellen zur Ausführung gebracht.

Bei der Schwellenverbauung im Abstände von 100 bis 150 m wird bei dem vorhandenen Gefälle und den bezeichneten Schwellenhöhen lediglich ein Teil des Gefälles verbraucht.

Bei Hochwasser steht dem Flusse wegen der geringen Abstürze an den Schwellen nahezu sein gesamtes Gefälle zur Verfügung; hierbei findet die Fortbewegung des Geschiebes und der Abrieb an diesem statt.

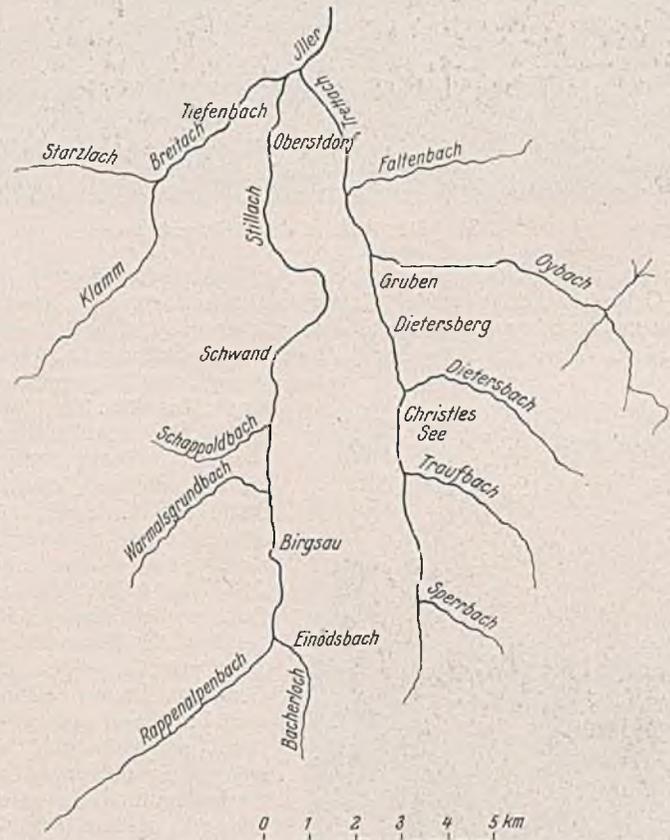
Es währt wohl mehrere Jahrzehnte, bis das in Quellbächen abgelagerte Geschiebe durch die Hochwasserströmung mitgeführt, durch Abrieb zerkleinert und durch neues Geschiebe aus den Wildbächen ersetzt wird.

Die Quellbäche der Iller (s. Übersichtsplan) können sich zumeist wegen des widerstandsfähigen Untergrundes nicht eingraben, sondern breiten sich mit einem Mindestaufwande von Arbeit im Tale aus. Die vor Jahrzehnten eingebauten Schwellen haben hinsichtlich der Geschiebezurückhaltung eine gute Wirkung erzielt. Nunmehr sind sie zumeist über ihre Kronen hinaus mit Geschiebe überlagert. Es erscheint daher eine Abminderung der Geschiebebelastung der Quellbäche angezeigt, die durch Verbauung einiger Wildbäche mit starken Uferabbrüchen erzielt werden kann, während durch Herstellung höherer Sperren in tief eingeschnittenen Bachstrecken die weiter erforderliche Zurückhaltung des Geschiebes sich erreichen läßt.

Bezüglich der einzelnen Quellbäche bemerke ich folgendes:

Die Breitlach.

Die aus dem Vorarlberg kommende, im Kleinen Walsertal verlaufende Breitlach empfängt von beiden Seiten her zahlreiche meist kleine Zuflüsse. Sie ist der längste Quellbach mit dem größten Einzugsgebiet. Vom Zwölferkopf bei Mittelberg her macht sich eine starke, durch Erosion entstandene Muhre bemerkbar, die den Wasserlauf verschottert (Abb. 1).



Bei der Walserschanz tritt die Breitlach auf bayrisches Gebiet über und durchbricht eine Felsenbarre mit Hilfe der sogenannten Breitlachklamm auf etwa 2 km Länge. Unterhalb der Walserschanz erhält sie die zum größten Teil verbaute Starzlach als linksseitigen Zufluß. Infolge der rechtwinkligen Einmündung hat sich hier eine Ablagerung von grobem Geschiebe gebildet. In ihrem weiteren Laufe wurde sie in früherer Zeit durch einen Abbruch eines Hanges am rechten Ufer stark verschottert. Der abgebrochene Hang wurde durch Anpflanzung gesichert. Bei Tiefenbach

erhält die Breitach als weiteren linken Zufluß den Lochbach. Die stark mit Geschiebe belastete Breitach ist in ihrem Unterlaufe mit sechs Schwellen verbaut, hat ein Gefälle von 2,5 bis 3‰ und Breiten bis 50 m (Abb. 2).

Die Trettach.

Den Hauptzufluß bildet der Sperrbach, der an dem Wege zur Kemptener Hütte seinen Verlauf nimmt und, wie der Name sagt, in früherer Zeit mit Sperrn verbaut war. Leider ist diese Verbauung im Laufe der Zeit zum größten Teil wieder zerstört worden.

In ihrem weiteren Laufe erhält die Trettach vom Osten her als Zufluß den früher verbauten Traufbach, der unterhalb Spielmannsau einmündet, sowie den geschleberreichen Dietersbach.

Die Trettach mit ihrem Gefälle von 2 bis 2½‰ ist bis zur Mündung mit Sperrn verbaut. Die Geschiebeführung der Trettach ist bedeutend. Oberhalb des Christlessees ist diese mit Sperrn und Uferschutzbauten auf 1 km Länge verbaut. An deren Ende zeigt sich die bekannte Erscheinung eines Schuttkegels (Abb. 3).

In der engen Schlucht zwischen Christlessee und Dietersbach ist in der Nähe dieses Ortes eine Sperre eingebaut worden, wodurch Geschiebe zurückgehalten wird.

Ein interessanter Zufluß von Osten her ist der Oybach, der unterhalb Gruben in die Trettach mündet. Er verläuft bis Schörgen in einer Schlucht und hat hier sein größtes Gefälle. Von hier ab ist er ein Trockenbach bis zum Talgrunde am Fuße der Höfats, wo der Stubenlauf- und Rauenhalsbach sich vereinigen.

Der Oybach hat ein ziemlich breites Bett und zeigt starke Uferabbrüche.

Die Vermehrungen an den Süd- und zum Teil an den Nordhängen der begrenzenden Berge sind erheblich. Es wittern hier fast senkrechte Wände ab, so daß mit Verbauungen nichts auszurichten wäre.

Die Verbauung des bei Oberstdorf vom Osten her vom Nebelhorn kommenden Faltenbachs ist noch im Stande.

Die Stillach.

Die Stillach hat zwei Quellbäche, der eine kommt aus dem sogenannten Bacher Loch oberhalb Einödsbach am Fuße der Mädelegabel. Diese Strecke ist mit mehreren Schwellen verbaut. Der andere ist der Rappenalpenbach. Aus einer Seitenrinne dieses Baches, dem Körber Tobel, der bis zu 40‰ Gefälle aufweist, wird ebenso wie aus dem Bacher Loch viel Geschiebe zugeführt.

Die Stillach hat in ihrem weiteren Verlaufe Gefälle von 2 bis 3‰. Oberhalb Schwand sind am rechten Berghang sechs Seitenrinnen vorhanden, die mittels Verteilungsrinnen verbaut wurden. Die Vermehrung schreitet hier in mäßigem Umfange fort.



Abb. 1. Breitach bei Hirschsprung.



Abb. 2. Schwelle an der Breitach an der Straße nach Langewang.



Abb. 3. Trettach an der Straßenbrücke bei Oberstdorf.

Eine weitere starke Geschiebezufuhr erhält die Stillach aus dem Warmatsgrundbach und dem Schappoldbach. Die in Trockenmauerwerk ausgeführte Verbauung des ersteren wurde leider infolge ungenügender Unterhaltung aus Geldmangel wieder zerstört. Unterhalb der Einmündung der genannten beiden Wildbäche ist eine Sperre angeordnet, die infolge Verbreiterung der oberhalb gelegenen Strecke viel Geschiebe zurückzuhalten vermag (Abb. 4).

Die bis zu 30 m breite Stillach ist sodann mit Sperrn in Abständen von 50 bis 100 m verbaut. Beim Karrtsbühl oberhalb Oberstdorf ist ein mehrere 100 m langes und über 100 m breites Geschieberückhaltebecken angeordnet.

Unterhalb dieses Beckens ist die Stillach auf eine Breite von 12 m korrigiert. Infolge der Zurückhaltung des groben Geschiebes ist im Unterlaufe bei einem Gefälle von 0,3‰ ein Gleichgewichtszustand eingetreten.

Bei Fischen, etwa 7 km unterhalb Oberstdorf, hat sich infolge des massenhaft zugeführten, durch den Abrieb zerkleinerten Geschiebes eine erhebliche Erhöhung der Illersohle herausgebildet, die durch Baggerung wenigstens auf eine gewisse Zeit abgemindert werden kann. Bei Sonthofen kann die Sohlenerhöhung schon als ausgeglichen angesehen werden.

Im allgemeinen darf man wohl sagen, daß der Versuch der Verbauung der Quellbäche der Iller samt Tobeln als geglückt anzusehen ist. Der Zweck, die Erosion in den Wildbächen und Tobeln etwas aufzuhalten, wurde erreicht.



Abb. 4. Stillach von der Zwingbrücke aus gesehen.

Vermischtes.

Haus der Technik in Essen. Das neue Vorlesungsverzeichnis für das (22.) Sommersemester 1938, das mit einem Vortrage von Dr. phil. P. Scholz, Frankfurt (M.), über das Thema: Der Beitrag des Ingenieurs zu deutscher Freiheit und Kultur am 13. Mai, 20 Uhr, eröffnet werden soll, enthält u. a. auch Vorlesungen, die von fachwissenschaftlichem Interesse für den Bauingenieur sind. Diese Vorlesungen finden sämtlich im Hause der Technik, Essen, Hollestraße 1a, statt und beginnen um 19¹⁵ Uhr. — 31. Mai: Straßenbau in und mit der Natur; H. Lorenz, Berlin. — 14. Juni: Stand und Ziele in der Entwicklung der Baustähle; Prof. Dr.-Ing. ehr. Schulz, Dortmund. — 20. Juni: Stand unserer Kenntnisse über die Korrosion und den Korrosionsschutz von Eisen und Stahl (1932 bis 1937); Dr. phil. F. Eisenstecken, Dortmund. — 27. Juni: Das wasserbauliche Versuchswesen mit besonderer Berücksichtigung des Eisenwasserbaues; Prof. Dr.-Ing.

Böß, T. H. Karlsruhe. — 28. Juni: Überblick über Bearbeitungsfragen an Stahl; Dir. Dr.-Ing. F. Rapatz, Düsseldorf.

Außerdem technische Lehrgänge und Arbeitsgemeinschaften. Ausführende Programme durch die Geschäftsstelle des Hauses der Technik, Essen, Postfach 254, Tel. 24 241, erhältlich.

Technische Hochschule Darmstadt. Dr.-Ing. Kurt Klöppel wurde unter Ernennung zum o. Professor in der Abteilung für Bauingenieurwesen der Lehrstuhl für Stahl- und Brückenbau übertragen.

Technische Hochschule Berlin. Dem Dozenten in der Fakultät für Bauwesen der Technischen Hochschule Berlin Dr.-Ing. habil. Hermann Seeger wurde für die Dauer seiner Tätigkeit als nichtbeamteter Lehrer an einer deutschen Hochschule die Dienstbezeichnung nichtbeamteter a. o. Professor verliehen.

Maßnahmen zur Einführung von teilweise Schutzanstrich für Bauhölzer. Bei unserer heutigen schwierigen Holzbeschaffung ist es volkswirtschaftlich nicht zu verantworten, wenn gesund eingebautes Holz wegen fehlender oder unsachgemäßer Vorbehandlung schon in wenigen Jahren nach dem Beziehen der Neubauten vorzeitig verfällt und gegen neues Holz ausgewechselt werden muß. Als Mindestforderungen für den Holzschutz kommen nach den Vorschlägen des Sonderausschusses Holz der Deutschen Akademie für Bauforschung in Betracht:

1. Unter nichtunterkellerten Räumen ist das Lagerholz in ganzer Länge allseitig zu schützen.
2. Bei Geschoß-Balkenlagen sind die Balkenköpfe und alle die Flächen der Balken wirksam zu schützen, die irgendwie mit Mauerwerk in Berührung kommen. Kommen bei nachträglichem Einziehen der Trennwände noch weitere Balkenflächen dazu, so sind auch sie noch nachträglich zu schützen.
3. Werden Balkenlagen auf Mauerlatten angeordnet, so sind diese allseitig in ganzer Länge zu schützen.
4. Balkenköpfe sind auf Isolierpappe zu verlegen und trocken zu vermauern.
5. Balkenköpfe, die über das Außenmauerwerk hervorstehen, wie z. B. solche, die ein Kastengesims tragen, sind ebenfalls allseitig zu schützen.
6. Um Durchlüftung der Balkenlagen zu sichern, muß die teilweise schon übliche Ausschneidung der Scheuerleisten (bzw. Anbringen von Rundlöchern) allgemein gemäß baupolizeilicher Forderung durchgeführt werden. Diese Öffnungen dürfen jedoch nicht mit Tapete überklebt werden.
7. Ferner muß alles Holz geschützt werden, das nach Fertigstellung des Baues von der Luft abgeschlossen ist, eine Maßnahme, die vor allem bei ummantelten Stützen und Streben im ausgebauten Dachgeschoß in Frage kommen wird.
8. Jedes Holz, das der Witterung ausgesetzt ist, wie Stiele, Riegel und Verbletternungen von Dachaufbauten, hölzerne Gesimse, aber auch Holzteile an offenen Balkonen und Veranden, ist allseitig vor Einbau zu schützen. Hierunter fallen auch die Außenanlagen wie Zäune, Wäschepfähle, Teppichklopstangen und Fahnenstangen vor dem Zusammenbau, wenn sie mit dem Erdreich in Berührung kommen.
9. Werden Geschoßdecken unter Küchen und Bädern nicht voll massiv ausgeführt, dann müssen außer den Balken auch die Staklatten, die Stakung und die Deckenschalung und auch der Blindboden für den massiven Estrich trotz der darüberliegenden Pappdichtung geschützt werden.

Die 76. Hauptversammlung des Vereines deutscher Ingenieure im NS.-Bund Deutscher Technik findet vom 27. bis 31. Mai 1938 in Stuttgart statt.

Die in zwölf Fachsitzungen geplanten Fachvorträge am 27. und 28. Mai bringen Berichte aus den Arbeitsgebieten der Schweißtechnik, der Kraftverkehrstechnik, der Nichtisenmetalle, der inneren Mechanik, der Festigkeit, der Holztechnik, der Wehrtechnik, der Technikgeschichte u. a. m.

Für Bauingenieure von besonderem Interesse sind u. a. die Vorträge von Prof. Graf, Stuttgart, über die Erkenntnisse, die bei der Gestaltung von Schweißverbindungen im Stahlbau zu beachten sind; von Prof. Dr.-Ing. E. H. Schulz, Dortmund, Zur Frage der Schweißrisigkeit, insbesondere bei St 52; von Dr.-Ing. W. Bautz, Frankfurt a/M. über die neue Entwicklung des Gußeisens als Konstruktionsmittel; von Prof. Dr. R. Glocker, Stuttgart, über röntgenographische Bestimmung von Spannungen in Werkstoffen; von Dr.-Ing. H. Seltz, Stuttgart, über die Entwicklung der Ingenieurholzkonstruktionen und ihre wissenschaftlichen Grundlagen; von Regierungsbaurat Dr.-Ing. habil. W. Loos, Berlin, über Deutsche Bauingenieure als Pioniere der Technik u. a. m.

Die zwei Hauptvorträge der wissenschaftlichen Tagung am 28. Mai sind aus dem Gebiete des Kraftfahrzeugwesens und der Kraftmaschinen.

Am 27. und 28. Mai findet zugleich in Stuttgart die Hauptversammlung des Vereines deutscher Heizungsingenieure (VDHI im VDI) statt, und außerdem vom 30. Mai bis 1. Juni in Frankfurt a. M. die Hauptversammlung des Deutschen Kältevereines (DKV im VDI).

Beschleunigter Ausbau der Großschiffahrtstraße Rhein—Main—Donau. Die Bayerische Landesregierung weist, wie Ztbl. d. Bauv. 1938, Heft 17, S. 453, berichtet, darauf hin, daß die Großschiffahrtstraße Rhein—Main—Donau im Laufe d. Js. bis Würzburg durchgeführt wird. Um den Anschluß des süddeutschen Wirtschaftsraumes an das Netz der Großschiffahrtstraßen möglichst bald wirksam werden zu lassen, beabsichtigen das Reich und das Land Bayern als Träger der Großschiffahrtstraße Rhein—Main—Donau deren Fortführung, zunächst bis Nürnberg, möglichst zu beschleunigen. Zu diesem Zwecke wurden in Schweinfurt, Bamberg und Nürnberg Wasserstraßenämter errichtet, denen die Vorarbeiten und die Bauleitung an der Großschiffahrtstraße übertragen sind. Gleichzeitig erhalten die bestehenden Neubauämter für den Ausbau der Großschiffahrtstraße in Aschaffenburg, Würzburg und Regensburg ebenfalls die Bezeichnung Wasserstraßenämter. An der Großschiffahrtstraße sind somit jetzt sechs Wasserstraßenämter eingesetzt. Der Förderung der Verbindung des Rheins und des Mains mit der Donau kommt im Hinblick auf die Wiedervereinigung Österreichs mit dem Reiche besondere Bedeutung zu.

Nach den am 16. März d. J. in Kraft getretenen Bestimmungen obliegen den Wasserstraßenämtern die folgenden Strecken zur Bearbeitung.

Aschaffenburg: die Strecke Aschaffenburg—Lengfurt; Würzburg: die Strecke Lengfurt—Würzburg—Volkach; Schweinfurt: die Strecke Volkach—Schweinfurt—Haßfurt; Bamberg: die Strecke Haßfurt—Bamberg—Forchheim; Nürnberg: die Strecke Forchheim—Nürnberg—Schettelhaltung; Regensburg: die Strecke Schettelhaltung—Regensburg—Passau (Landesgrenze).

Die Wasserstraßenämter sind Landesbehörden und den übrigen Ämtern der Bayerischen Staatsbauverwaltung gleichgeordnet. Sie werden der Rhein—Main—Donau AG für die Entwurfsbearbeitung und für die Leitung der Bauten der Großschiffahrtstraße Rhein—Main—Donau zur Verfügung gestellt und erhalten ihre Weisungen hierfür nur vom Vorstand der genannten Gesellschaft. Die Beamten der Wasserstraßenämter bleiben mittelbare Reichsbeamte. In persönlicher und dienststrafrechtlicher Beziehung sind sie dem Beauftragten des Staatsministeriums des Innern bei der Rhein—Main—Donau AG unterstellt. Oberste Dienstbehörde ist das Bayerische Staatsministerium des Innern.

Eine künstliche Insel als Ausstellungsgelände und Flughafen. Für die Weltausstellung, die für 1939 unter der Bezeichnung „Golden Gate International Exposition“ bei San Francisco geplant ist, standen, wie wir Publ. Works 1937, August, entnehmen, 14 Bauplätze zur Wahl. Unter ihnen entschloß man sich für eine künstliche Insel, die eigens für die Ausstellung in der Bucht von San Francisco geschüttet ist und die außer zur Ausstellung auch noch als Flughafen dienen soll. Die Insel, die den Namen „Treasure Island“ erhalten hat, liegt unmittelbar nördlich von der Insel Yerba Buena, über die die neue, San Francisco mit Oakland und damit mit dem Festland verbindende Brücke führt. Das Meer hat an der Stelle, wo die Insel geschüttet ist, eine Tiefe von 4,6 m bei MNW. Die Insel hat eine Fläche von ungefähr 160 ha und ist ungefähr 1,7 km lang und 1 km breit. Zunächst wurde ein die spätere Insel umgebender Felsdamm geschüttet, der dann mit 15 Mill. m³ Sand ausgefüllt wurde. Für den Damm waren 287 000 t Fels in Blöcken bis zu 5 t Gewicht erforderlich. Der Sand wurde mit Hilfe von elf Baggern, die 18 Monate arbeiteten, aus dem Meeresgrunde gewonnen. Mit der erwähnten Insel Yerba Buena ist die Insel durch einen Damm, auf dem eine Straße liegt, verbunden. Über diese Straße und über die Brücke kann das Geschäftsviertel von San Francisco und von Oakland in zehn Minuten erreicht werden, was für die spätere Benutzung der Insel als Flughafen von Wert ist.

Die Herstellung der Insel hat 3,8 Mill. Dollar gekostet, die Ausstellungsgelände werden weitere 3,2 Mill. Dollar erfordern. Zu diesen Mitteln haben die Körperschaften, die von Bundes wegen zur Bekämpfung der Arbeitslosigkeit gegründet worden sind, beigetragen. Es werden zwei Flugzeughallen über einer Grundfläche von 87,5 zu 102,2 m und 22,6 m hoch errichtet, die je 400 000 Dollar kosten werden, dazu ein Hauptgebäude mit einem Aufwande von 800 000 Dollar. Alle übrigen Gebäude, die auf der Insel errichtet werden, dienen nur Ausstellungszwecken und werden nach Beendigung der Ausstellung wieder beseitigt, wodurch die nötigen Flächen für die Landung und den Abflug der Flugzeuge gewonnen werden. Neben der dreispurigen Straße, die auf den Damm zwischen der künstlichen Insel und der Insel Yerba Buena zu liegen kommt, wird noch eine ebenso breite Straße auf einem engeramnten Gerüst hergestellt, die ebenfalls nach Beendigung der Ausstellung wieder beseitigt wird. Die auf drei Seiten von den beiden Inseln und dem Straßendamm eingeschlossene Wasserfläche wird dem Verkehr der Wasserflugzeuge dienen.

Da die Insel, die übrigens für die größte von Menschenhand geschaffene Insel gilt, von Salzwasser umgeben ist, mußte das Trink- und Nutzwasser für sie von San Francisco herangeführt werden. Auf der Insel Yerba Buena ist ein Behälter mit 11 300 m³ Inhalt angelegt worden, der durch eine Leitung von 30,5 cm Durchm. an das Wasserleitungsnetz von San Francisco angeschlossen ist. Da der Druck in diesem Netz nicht ausreicht, um diesen Behälter, der 80 m über dem Meeresspiegel liegt, zu füllen, wird er durch vier Pumpen, die in einem Pumpwerk am Strande von San Francisco eingebaut sind, verstärkt. Die Leitung zwischen San Francisco und der Insel Yerba Buena ist in das Tragwerk der Brücke San Francisco—Oakland verlegt, und die Stöße der Rohrleitung sind daher gelenkig ausgebildet, damit sie den Bewegungen der Brücke folgen kann. Aus dem Behälter fließt das Wasser den Verbrauchstellen auf der Ausstellunginsel zu. Ein besonderes Netz von 16 km Länge mit 200 Wasserstößen, in dem das Wasser unter 7 at Druck in 0,41 bis 0,15 m weiten Leitungen fließt, dient zu Feuerlöschzwecken. Den übrigen Verbrauchern wird das Wasser unter 4,2 at Druck in 0,30 bis 0,15 m weiten Leitungen, die zusammen 10 km lang sind, zugeführt. Zur Bekämpfung eines Brandes ist außerdem vorgesehen, daß Feuerlöschboote Salzwasser in das Feuerlöschnetz pumpen können. Das Süßwasser muß auch zur Pflege der gärtnerischen Anlagen dienen, deren 4000 Bäume, 70 000 Sträucher und 700 000 Blütenpflanzen täglich über 1100 m³ Wasser verbrauchen werden. Außerdem muß ein künstlicher See von 3,6 ha Größe gespeist werden, für den täglich 170 m³ verdunstetes Wasser zu ersetzen sind. Im ganzen wird der Wasserverbrauch auf der Insel zu 6800 m³ täglich geschätzt, es wird aber mit einer Verbrauchsspitze von 30 000 m³ gerechnet.

Zur Zeit ist der Bau der 27 Ausstellungsgelände, deren Mittelpunkt ein 122 m hoher Turm bildet, im Gange. Sie haben Tragwerk aus Holz, dessen Verbindungen so beschaffen sind, daß sie beim Abbau nach Beendigung der Ausstellung leicht gelöst werden können. Zur Anfertigung der Baustoffe dient eine Fähre, die die Verbindung mit Oakland herstellt. Sie wird auch während der Ausstellung ebenso wie eine zweite Fähre in der Richtung nach San Francisco neben der erwähnten Straße nach der Insel Yerba Buena den Personenverkehr vermitteln. Wkk.

Leichte Verlade- und Fördereinrichtungen. Bei Bauarbeiten führen sich die leichten, meistens fahrbaren Verlade- und Fördereinrichtungen immer mehr ein, da sie bei dem Mangel an Arbeitskräften die Handarbeit auf verhältnismäßig billige Weise ersetzen, die Wirtschaftlichkeit eines Baubetriebes steigern und zu den verschiedensten Arbeiten herangezogen werden können. Daraus erklärt sich, daß in letzter Zeit mehrere neue Bauarten solcher Einrichtungen entstanden sind.

Zum Verladen von Sand, Kies, Splitt, Schotter u. dgl. dient der Auflader des Eisenwerkes Weserhütte AG (Abb. 1), der auf drei kleinen Einzelraupen oder auch auf drei Rädern mit breiten Kränzen fährt. Solche Einrichtungen anderer Bauart sind meist auf einem Fahrwerk mit zwei längeren Raupenbändern aufgebaut.

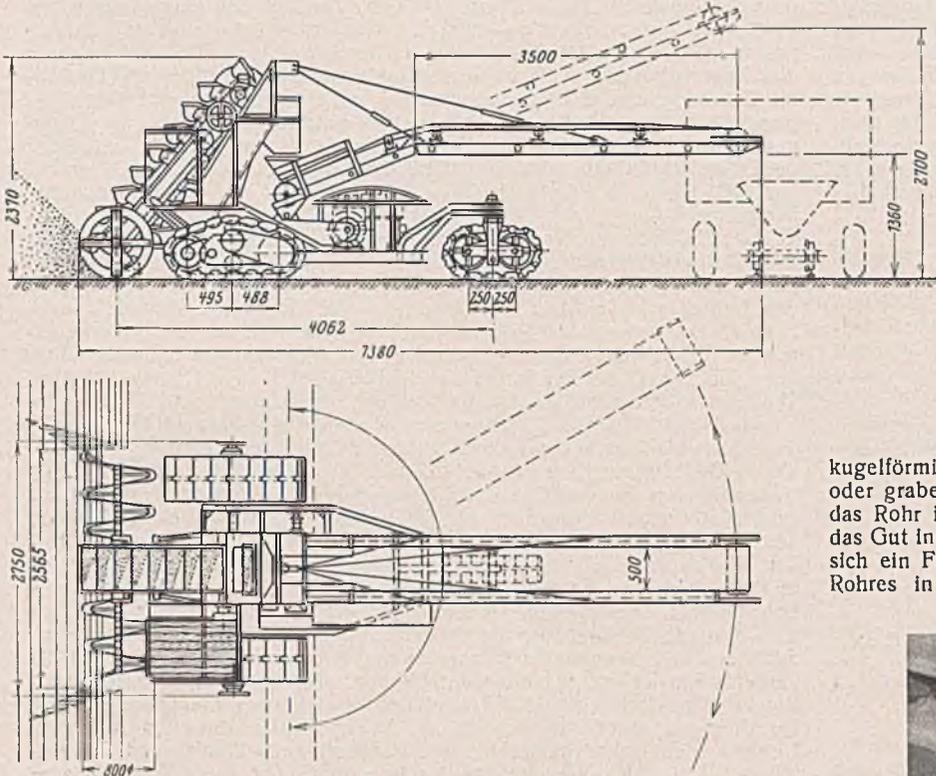


Abb. 1. Becherwerksverlader mit Fahrwerk aus drei kleinen Einzelraupen. (Bauart Weserhütte.)

An den zwei doppelten Laschenketten des Becherwerkes mit austauschbaren Bolzen und Büchsen ist an jeder zweiten Lasche von 150 mm Länge ein Becher von 16 l Inhalt befestigt. Aus der geringen Ketten-geschwindigkeit von 0,35 m/sek und dem großen Becherinhalt ergibt sich eine Leistung des Gerätes von 70 m³/h. Da die Becherwerksleiter am unteren Ende angehoben werden kann, wird einestils genügend Bodenfreiheit beim Verfahren erreicht und andernteils die Menge des von demselben Standort aus zu erfassenden Fördergutes vergrößert. In Bewegung versetzt wird das Becherwerk durch zwei Sechskantschrauben an der oberen Umkehrwelle. An der unteren Umführung sind zwei Förder-schrauben von je 0,8 m Durchm. angebracht, die eine Breite von 2,6 m überspannen und das Fördergut den Bechern zuführen.

Das Auslegerförderband von 0,5 m Breite wird durch eine Trommel mit 0,25 m Durchm. angetrieben. Gespannt wird der Gurt durch Federn am Abwurfende. Der um 180° schwenkbare Ausleger ist aus C-Eisen zusammengesetzt und durch eingeschweißte Rohre ausgesteift.



Abb. 2. Ansicht eines Kugelschauflers von vorn. (Bauart Bleichert.)

Von den drei Raupen werden die zwei rechts und links am Rahmen angetrieben. Das Kurvenfahren geschieht durch An- und Abkuppeln der einen oder anderen Raupe. Alle bewegten Teile (Becherwerk, Förderband, Fahrwerk) erhalten ihren Antrieb über Keilriemen und Rädergetriebe durch einen Verbrennungs- oder Elektromotor von 7,5 PS Leistung. Die Bedienungs-hebel zum Einleiten der verschiedenen Bewegungen sind an einer Stelle an der Seite des Gerätes auf einem Podest zusammengefaßt.

Abweichend von dem Grundgedanken eines Becherwerkes ist, ähnlich wie ein Schaufelradbagger, der Kugelschaufler der Bleichert-Transport-anlagen G. m. b. H. gebaut. Am vorderen Ende eines Rohres von großem Durchmesser (Abb. 2), das zwischen zwei Säulen gehalten und durch Schraubenspindeln in der Höhe verstellbar ist, drehen sich die nach außen



Abb. 3. Kugelschaufler beim Beladen von Muldenkippern. (Bauart Bleichert.)

kugelförmig gebogenen Schaufeln (6 Uml/min) und nehmen das Gut auf oder graben es vom gewachsenen Boden ab. Etwas über der Mitte ist das Rohr in der Länge der Schaufeln abgeschnitten, so daß die Schaufeln das Gut in das Rohr gleiten lassen können. Im Inneren des Rohres befindet sich ein Förderband, das das Gut übernimmt und am anderen Ende des Rohres in Fahrzeuge abgibt (Abb. 3) oder andere Fördereinrichtungen

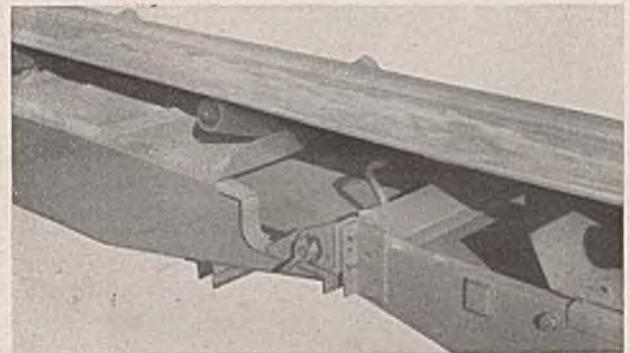


Abb. 5. Ansicht einer Gelenkverbindung zweier versetzbarer Förderbänder. (Bauart Bleichert.)

beschickt. Der Kugelkopf, der durch einen 6-PS-Elektromotor angetrieben wird, kann, außer in der Höhe, mit dem Rohr im Kreise geschwenkt werden. Alle bewegten Teile haben Einzelantriebe mit Getriebekasten, die durch Schalten von einem seitlich liegenden Führersitz aus gesteuert werden. Die Leistung des Gerätes beträgt 50 bis 100 m³/h. Alle dem Verschleiß unterliegenden Teile, z. B. die Schneidmesser an den Kugel-



Abb. 4. Förderbandreihe aus vier versetzbaren Förderbändern von je 7,5 m Achsabstand mit Antrieb durch einen Trommelmotor. (Bauart Bleichert.)

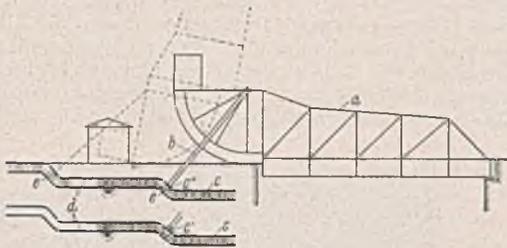
schaufeln, sind leicht auswechselbar. Im Gegensatz zu den Becherwerksverladern, die am Fuße einer Halde arbeiten, nimmt der Kugelschaufler das Gut von oben ab, so daß nicht die Gefahr einer Unterhöhlung und des Nachstürzens der Massen besteht.

Zur Überwindung größerer Strecken dienen die versetzbaren und aneinander kuppelbaren Förderbänder der Bleichert-Transportanlagen G. m. b. H. (Abb. 4), bei denen die Verbindungsstellen lediglich durch Bolzen mit Multern (Abb. 5) gekuppelt und gelöst werden. Da die Verbindungen in der senkrechten Ebene gelenkig sind, paßt sich die ganze Förderbandreihe den Bodenunebenheiten innerhalb gewisser Grenzen von selbst an. In der waagerechten Ebene sind die Verbindungen starr, so daß der Gurt (0,5 m Breite) nicht schieflaufen kann. Zum Beschicken von Fahrzeugen oder anderen Fördererichtungen läßt sich unter das Abwurfende des letzten Bandes eine verstellbare Rohrstütze untersetzen, wodurch das Ende angehoben wird. An den Seiten eines jeden Bandgerüsts sind hochgebogene Kufen aus Flachstahl befestigt, durch die das Versetzen erleichtert wird. Bei größeren Strecken schiebt man einen Hilfsradsatz unter die Bandgerüste. Zum Antrieb dient ein Trommelmotor, der nicht nur ein einzelnes Band, sondern auch eine Bandreihe aus einem Antriebband und Anhängerbändern in Bewegung versetzt. Es kann aber auch, wenn eine Energiequelle schon vorhanden ist, ein Übertrieb eingeschaltet werden.

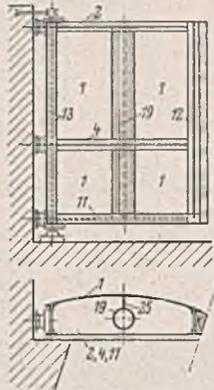
Fr. Riedig.

Patentschau.

Klappbrückenantrieb. (Kl. 19d, Nr. 621 393 vom 16. 10. 1932 von Maschinenfabrik Augsburg-Nürnberg AG in Nürnberg.) Um die räumlichen Vorteile, die sich bei dem unter Flur liegenden Antrieb ergeben, mit den Vorteilen des Kurbelantriebs zu vereinigen, ist die Klappbrücke *a* durch Zug- und Schubstangen *b* mit je einem mittleren Gliede *c'* oder einem Gelenkbolzen *c''* der Gelenkzahnstangen *c* verbunden, die unter Flur in den Parallelführungen *d* geführt sind. Die Gelenkzahnstangen werden durch Zahnräder angetrieben, die nebst der Kupplungswelle ebenfalls unter Flur liegen. An den Stellen der Parallelführungen *d*, an denen die jeweils mittleren Glieder *c'* oder Gelenkbolzen *c''* der Gelenkzahnstangen *c* sich in den Endstellungen der Brücke *a* befinden, sind die Parallelführungen *d* auf eine kurze Strecke *e* in der Weise schräg geführt, daß diese Schrägstrecken *e* winkelrecht zu den Schubstangen *b* der Klappbrücke verlaufen. Hierdurch werden Druckkräfte, die in den beiden Endstellungen der Brücke in den Zug- und Schubstangen hervorgerufen werden, durch die Schrägstrecken in das Fundament abgeleitet, so daß die Zahnstangen und ihre Antriebsglieder entlastet sind. Die gleiche Wirkung ergibt sich bei der Ausführung des Antriebs mit starren Zahnstangen.



Verwindungsfestes Stemmrot. (Kl. 84 b, Nr. 625 896 vom 5. 5. 1932 von Vereinigte Stahlwerke AG in Düsseldorf; Zusatz zum Patent 598 115⁴.) Um bei gleichzeitiger Verminderung des Gewichtes und der Menge des Baustoffes die Steifigkeit des Tores zu vergrößern, wird die Stauwand neben ihrer Abstützung auf den verdrehungsfesten Körper durch Querriegel noch durch weitere Übertragungsglieder auf den verdrehungsfesten Körper abgestützt. Der Stemmrotflügel besitzt eine Schlagsäule 12 und eine Wendesäule 13. Der druckfeste Körper 19, z. B. ein Rohr, ist mit den Stemmriegeln 2, 4 und 11 drehfest verbunden. Zur unmittelbaren Abstützung der gewölbten Torstauwand gegen das Rohr 19 ist eine lotrechte Rippe 25 angeordnet.



Personalmeldungen.

Deutsches Reich. Deutsche Reichsbahn. a) Reichs- und Preußisches Verkehrsministerium, Eisenbahnabteilungen. Ernann: zum Direktor bei der Reichsbahn: die Reichsbahnoberräte Ranafier, Haeseler, Elias und Walter Rohde; — zum Reichsbahnrat: Reichsbahnbaussassessor Lemmerhold; — zum Reichsbahnamt: Reichsbahnoberinspektor Klemp; — zum Ministerialkanzleivorsteher: Reichsbahnoberinspektor Max Schmidt.

Im Ruhestand verstorben: Ministerialdirektor Dr. jur. Leese.

b) Betriebsverwaltung. Ernann: zum Direktor bei der Reichsbahn: die Reichsbahnoberräte Hans Berg, Abteilungsleiter und Dezerent der Reichsbahndirektion Berlin, Brieskorn, Abteilungsleiter und Dezerent der RBD Saarbrücken, Rukwied, Leiter der Obersten Bauleitung der Reichsautobahnen Halle (Saale); — zum Reichsbahnrat: die Reichsbahnbaussassessoren Werning, Vorstand des Betriebsamts Kreuzburg (Oberschles.), Logemann, Vorstand des Betriebsamts Essen 1, Schweinitz, Vorstand des Betriebsamts Gerolstein, Wilhelm Stein, Vor-

stand des Betriebsamts Zittau, Helmut Schulz beim Betriebsamt Berlin 1, Alfred Kukielka, Vorstand des Betriebsamts München 3, Schülke, Vorstand des Betriebsamts Neuwied 1, Borschdorf, Vorstand des Betriebsamts Insterburg, Meine, Vorstand des Betriebsamts Cottbus 2, Regierungsbaussassessor Karl Rogge in Breslau; die Oberlandmesser auf wichtigerem Dienstposten Franz Niederquell, Vorstand des Vermessungsamts Berlin (Reichsautobahnen), Geithe, Vorstand des Vermessungsamts Essen, Ruthardt, Vorstand des Vermessungsamts Essen (Reichsautobahnen), Güngerich, Vorstand des Vermessungsamts Halle (Saale) (Reichsautobahnen), Friedrich Streble, Vorstand des Vermessungsamts Hamburg (Reichsautobahnen), Lassetzki, Vorstand des Vermessungsamts Hannover (Reichsautobahnen), Gieltsdorf, Vorstand des Vermessungsamts Köln (Reichsautobahnen), Hugo Zimmermann, Vorstand des Vermessungsamts Stettin (Reichsautobahnen); — zum Oberlandmesser auf wichtigerem Dienstposten: Oberlandmesser Ellinger in Dresden.

Versetzt: die Reichsbahnoberräte Schanze, Dezerent der RBD Oepeln, als Dezerent zur RBD Hannover, Blaimberger, Dezerent der RBD Regensburg, und DaBler, Vorstand des Betriebsamts Greiz, als Dezerenten zur Reichsbahndirektion München, Robert Kratz, Dezerent der Obersten Bauleitung der Reichsautobahnen Halle (Saale), als Dezerent zur RBD Osten in Frankfurt (Oder), Artur Hofmann, Vorstand des Betriebsamts Ludwigshafen (Rhein), als Vorstand zum Betriebsamt Zwickau (Sachs.) 1, Borchert, Vorstand des Betriebsamts Göttingen 1, als Vorstand zum Betriebsamt Bremen 1, Braunwarth, Vorstand des Betriebsamts Aschersleben 2, als Dezerent zur RBD Regensburg, Grasselt, Vorstand des Betriebsamts Küstrin, als Dezerent zur RBD Halle (Saale), Ziertmann, Dezerent der RBD Essen, als Referent ins Reichsverkehrsministerium, Eisenbahnabteilungen, Baisch, Vorstand des Bauamts Würzburg (Hochbau), als Dezerent zur RBD Halle (Saale), Gustav Müller, Vorstand des Bauamts Augsburg (Hochbau), als Dezerent zur Reichsbahndirektion München, Korhammer, Vorstand des Bauamts Regensburg (Hochbau), als Vorstand zum hochbautechnischen Neubauamt Augsburg; — die Reichsbahnoberräte Eisenlohr, Vorstand des Betriebsamts Mosbach, als Vorstand zum Betriebsamt Basel, Max Rogge, Vorstand des Betriebsamts Kolberg, als Dezerent zur RBD Augsburg, Hesebeck, Vorstand des Betriebsamts Berlin 5, als Dezerent zur RBD Oepeln, Leicht, bisher beurlaubt, als Vorstand zum Betriebsamt Hamburg-Harburg, Weyher in Berlin als Vorstand zum Betriebsamt Eisenach, Hißen, Vorstand des Betriebsamts Zweibrücken, als Dezerent zur RBD Regensburg, Dr.-Ing. Karl Rothe, Vorstand des Betriebsamts Wuppertal 1, ins Reichsverkehrsministerium, Eisenbahnabteilungen, Felix Burger, bisher beim Reichsverkehrsministerium, Eisenbahnabteilungen, als Vorstand zum Betriebsamt Bingen (Rhein), Stritzel, Vorstand des Betriebsamts Königsberg (Pr.) 2, als Vorstand eines Neubauamts zur Reichsbahndirektion München, Leuschner, bisher beurlaubt, als Vorstand zum Betriebsamt Aschersleben 2, Gehlhar, Vorstand des Neubauamts Stettin 1, als Vorstand zum Betriebsamt Sorau; — die Reichsbahnbaussassessoren Englert, Vorstand des Neubauamts Karlsruhe, als Vorstand zum Betriebsamt Mosbach, Neeb, Vorstand des Neubauamts Halger, als Vorstand zum Betriebsamt Göttingen 1, Mündemann bei der RBD Hannover als Vorstand zum Betriebsamt Kassel 2, Kober bei der RBD Stuttgart als Vorstand zum Betriebsamt Osnabrück 2, Hamann bei der RBD Essen als Vorstand zum Betriebsamt Ludwigshafen (Rhein), Kurt Braun bei der RBD Münster (Westf.) als Vorstand zum Betriebsamt Düren, Leberecht bei der RBD Osten in Frankfurt (Oder) als Vorstand zum Betriebsamt Zweibrücken, Pönicke bei der RBD Münster (Westf.) als Vorstand zum Betriebsamt Küstrin, Morgenstern beim Betriebsamt Oepeln 1 zur Reichsbahndirektion München, Hans Breuer bei der RBD Saarbrücken zur RBD Münster (Westf.).

Übertragen: den Reichsbahnoberräten Dr.-Ing. Kümmell, Dr.-Ing. Blunck, Kleinschmidt, Dezerenten der Reichsbahndirektion Berlin, Lewerenz und Bühlmeier, Dezerenten der Reichsbahndirektion München, die Geschäfte eines Abteilungsleiters; — dem Reichsbahnbaussassessor Strehler bei der Reichsbahndirektion München die Stellung des Vorstandes des Betriebsamts München 1.

Überwiesen: Reichsbahnbaussassessor Kurth beim Betriebsamt Kassel 2 zur RBD Kassel.

In den Ruhestand getreten: Reichsbahnoberrat Rettberg, Vorstand des Betriebsamts Eisenach.

Ausgeschieden: Reichsbahnoberrat Gsaenger, Dezerent der RBD München, infolge Ernennung zum ordentlichen Professor an der Technischen Hochschule in Breslau.

Im Ruhestand verstorben: Reichsbahnoberrat Scheel in Kassel-Wilh., zuletzt Vorstand des Betriebsamts Stargard (Pomm.) 2.

Württemberg. Ernann: der Oberbaurat Dr.-Ing. Meuth beim Landesgewerbeamt zum Regierungsdirektor; — der Regierungs- u. Baurat Becker, kommissarischer Leiter der Neckar-Baudirektion, zum Strombaudirektor.

INHALT: Die verschiedenen Arten von Leichtbeton, ihre Herstellung und Eigenschaften. — Die Talbrücke bei Frankenhäusen über die Pleiße im Zuge der Reichsautobahn Dresden—Chemnitz—Meerane. (Schluß). — Beitrag zur Verbauung der Quellbäche der Iller. — Vermischtes: Haus der Technik in Essen. — Technische Hochschule Darmstadt. — Technische Hochschule Berlin. — Maßnahmen zur Einführung von teilweise Schutzanstich für Bauhölzer. — Die 76. Hauptversammlung des Vereines deutscher Ingenieure im NS.-Bund Deutscher Technik. — Beschleunigter Ausbau der Großschiffahrtstraße Rhein—Main—Donau. — Eine künstliche Insel als Ausstellungsgelände und Flughafen. — Leichte Verlade- und Fördererichtungen. — Patentschau. — Personalmeldungen.