

DER BAUINGENIEUR

berichtet über das Gesamtgebiet des Bauwesens, über Baustoff und Konstruktionen, über wirtschaftliche Fragen und verfolgt auch die für den Bauingenieur wichtigen Normungsfragen. Originalbeiträge nehmen an:

Professor Dr.-Ing. Max Förster, Dresden } Technische Hochschule, Bauingenieur-
Professor Dr.-Ing. W. Gehler, Dresden } Gebäude, George Bähr-Straße 1
Professor Dr.-Ing. E. Probst, Karlsruhe i. B., Technische Hochschule;
Reg.-Baumstr. Dr.-Ing. W. Petry, Direktor des Deutschen Beton-Vereins Obercassel (Siegkreis)

Dipl.-Ing. W. Rein, Leiter der techn. Abteilung des Deutschen Eisenbau-Vereins Berlin W 9, Linkstraße 16;

Alle sonstigen, für die Schriftleitung bestimmten Mitteilungen, Bücher, Zeitschriften usw. werden erbeten unter der Adresse:

Schriftleitung „Der Bauingenieur“,

Dresden, Technische Hochschule, Bauingenieur-Gebäude
George Bähr-Straße 1.

erscheint wöchentlich und kann im **In- und Auslande** durch jede Sortimentsbuchhandlung, jede Postanstalt oder den unterzeichneten Verlag bezogen werden. Preis vierteljährlich für das In- und Ausland 7,50 Goldmark (1 Gm. = 10/42 Dollar nordamerikanischer Währung). Hierzu tritt bei direkter Zustellung durch den Verlag das Porto bzw. beim Bezuge durch die Post die postalische Bestellgebühr. Einzelheft 0,80 Goldmark zuzüglich Porto.

Mitglieder des Deutschen Eisenbau-Vereins, des Deutschen Beton-Vereins, sowie der Deutschen Gesellschaft für Bauingenieurwesen haben bei direkter Bestellung beim Verlag Anspruch auf einen Vorzugspreis.

Preis der Inland-Anzeigen: Ganzseiten: 180 Goldmark.

Kleine Anzeigen: 0,18 Goldmark für die einspaltige Millimeter-Zeile.

Bei 18 26 52 maliger Wiederholung innerhalb Jahresfrist

10 20 30% Nachlaß. Für Vorzugsseiten besondere Vereinbarung.

Die Umrechnung des Goldmarkbetrages erfolgt zum amtlichen Berliner Dollarkurs am Tage des Zahlungseingangs. 4,20 Goldmark = 1 Dollar. Die Zahlung hat innerhalb 5 Tagen nach Rechnungsdatum (für Gelegenheitsanzeigen und Stellengesuche sofort bei Bestellung) nur auf Postscheckkonto 118935 Berlin **Julius Springer** abzug- und spesenfrei zu erfolgen. Bei Zahlungsverzug werden die üblichen Bankzinsen berechnet. Klischee-Rücksendungen erfolgen zu Lasten des Inserenten.

VERLAGSBUCHHANDLUNG JULIUS SPRINGER, BERLIN W 9, LINK-STRASSE 23/24

Fernsprecher: Amt Kurfürst: 6050-58.

Drahtanschrift: Springerbuch Berlin.

Reichsbank-Giro-Konto. Deutsche Bank, Berlin, Depositen-Kasse C. Postscheckkonten: für Bezug von Zeitschriften und einzelnen Heften: Berlin Nr. 20120 Julius Springer, Bezugsabteilung für Zeitschriften; für Anzeigen, Beilagen und Bücherbezug: Berlin Nr. 118935 Julius Springer.

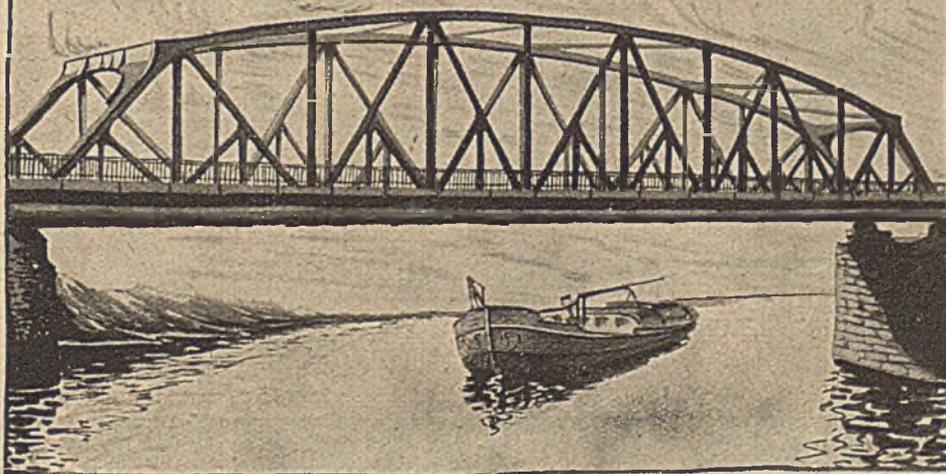
INHALT

* bedeutet Abbildungen im Text.

	Seite	Seite
Über den Bau von Druckwasser-Leitungsstollen im Gebirge. Von A. Feiler, Zivilingenieur, Zürich-Wollishofen	911*	925
Der Wettbewerb um den Entwurf der Friedrich-Ebert-Brücke über den Neckar in Mannheim. Von Dr.-Ing. e. h. Karl Bernhard, Berlin (Fortsetzung)	915*	
Zum Stand der Berechnung kreuzweise bewehrter Platten. Von Dr.-Ing. Leitz, Privatdozent, Technische Hochschule München	920*	
Kurze technische Berichte	924	
Das Technische Untersuchungsamt bei der Tiefbaudeputation der Stadt Berlin als Zentralstelle für Asphalt- und Teerforschung. — Bezeichnung der Wasserstands- und Abflußzahlen.		
Wirtschaftliche Mitteilungen		
• Der Eisenbahntransport von Zement. Papiersäcke oder Stoffsäcke? — Gesetze, Verordnungen, Erlasse. — Rechtsprechung. — Die Vereinigung der höheren technischen Baupolizeibeamten Deutschlands.		
Patentbericht		927
Bücherbesprechungen		928
Ehrenpromotion		930
Mitteilungen der Deutschen Gesellschaft für Bauingenieurwesen		930
Ablieferung rückständiger Beiträge. — Literaturkartei. — Sammlung von kleineren Druckschriften.		

HILGERS

RHEINBROHL



Brücken
Eisenhochbau
Transport-
Anlagen
Wellblechbauten
Behälter
Rohrleitungen
Verzinkerei

AKTIEN-GESELLSCHAFT vorm. JACOB HILGERS.
RHEINBROHL [∕]RH.



PORTLAND-ZEMENT

im
HOCHBAU.

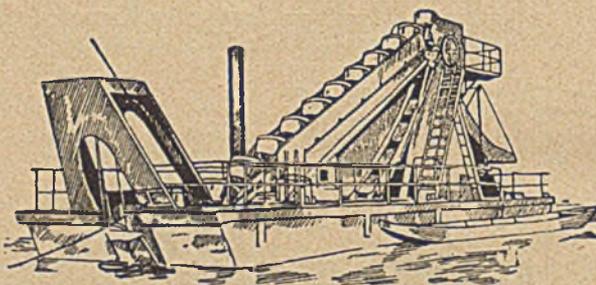


RHEINISCH-WESTFÄLISCHE ZEMENT-VERKAUFSSTELLE
G. M. B. H.
BOCHUM

WESERHÜTTE

Eimerketten-
bagger

Schwimm-
bagger



Löffel- und
Greifbagger

Graben-
bagger

BAGGER ALLER ART
auf Raupenbändern laufend sowie auf Gleis fahrbar

EISENWERK WESERHÜTTE

AKTIEN-GESELLSCHAFT

BAD OEYNHAUSEN i. W. 2

ÜBER DEN BAU VON DRUCKWASSER-LEITUNGSSTOLLEN IM GEBIRGE.

Von A. Feller, Zivilingenieur, Zürich-Wollishofen.

Übersicht. I. Die Aufgaben des Stolleningenieurs: Sie bestehen in Sicherung und Abdichtung der Druckstollen. Ihre Wechselbeziehungen werden an drei Beispielen erklärt. — II. Das Überwinden des Gebirgsdruckes: Verwertung des geologischen Befundes zur Dimensionierung der Druckprofile unter Berücksichtigung von Innendruck. Trassieren von Druckstollen. — III. Das Verhüten des Wasserverlustes: a) Suchen nach einem geeigneten Mittel, das auf Grund geologischer Befunde im Lehm oder Ton gefunden wird. b) Die Eigenschaften von kolloidalem Lehm oder Ton. c) Seine Anwendung im Stollenbau. — IV. Über systematische Abdichtung und Entwässerung: Man überweise den gesamten Wasserdruck dem Felsen, nur Sorge man für Abdichtung. Durchgehende Abdichtung befürwortet als einzige Beruhigung gegen Wasserverluste. Drainage während und nach dem Bau. Ihre richtige Anlage in Steigschächten.

I. Die Aufgaben des Stolleningenieurs.

Beim Bau von Druckwasser-Leitungsstollen im Gebirge hat der Ingenieur zwei Hauptaufgaben zu lösen:

1. Das Überwinden des äußeren Gebirgsdruckes, wenn sich solcher zeigen sollte, was gleichbedeutend ist mit der Sicherung des Bauwerkes gegen Einsturzgefahr und
2. das Verhüten auch des kleinsten Wasserverlustes, weil für ihn das kostbarste Gut das Wasser ist.

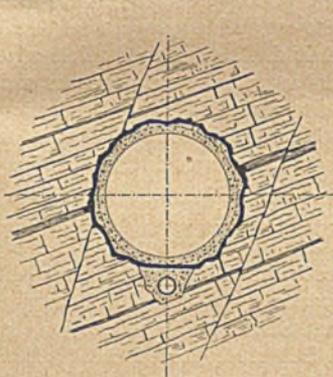


Abb. 1. Druckstollen in standfesten, zerklüfteten oder porösen Gesteinsarten (Sedimente, Ergussgestein, kristalline Schiefer).

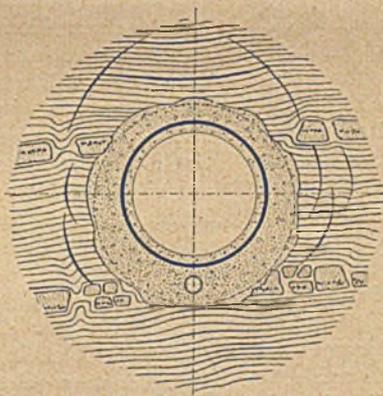


Abb. 2. Druckstollen in „treibenden“, weniger standfesten, undurchlässigen Gesteinsarten (Sedimentschichten aus Mergel, Ton, Gips oder Anhydrit).

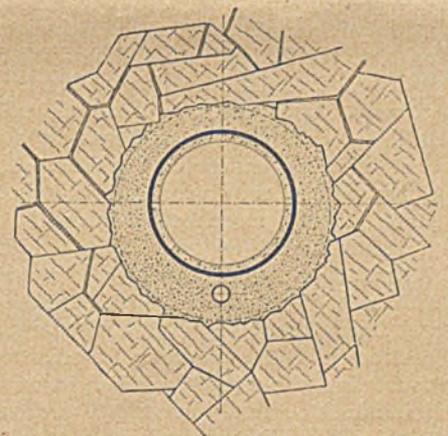


Abb. 3. Druckstollen in nichtstandfesten Gesteinsarten (Sedimente, kristalline Schiefer), in Verwitterungszonen und Ablagerungen (Moränen, Flußgeschiebe, Bergstürze, Gehängeschutt).

Der zweiten Aufgabe kommt überragende Bedeutung zu, da sie bei allen Druckstollen auf deren ganzen Länge gelöst werden muß. Anders steht es mit der ersten, indem sich der Bauingenieur nur streckenweise vor dieses Problem gestellt sehen wird. Ob nur die eine Frage nach der Dichtung oder auch die andere nach der Sicherung vorliegt, ergibt sich aus den angetroffenen geologischen Verhältnissen. Es soll nun an drei Beispielen mit verschiedenen geologischen Annahmen gezeigt werden, wie durch den Aufschluß des Gebirges beim Stollenvortrieb die Fragen entstehen und zu beantworten sind.

1. Beispiel (Abb. 1).

Es ist der Fall denkbar, wo der Stollen in hartem, gut geschichtetem Kalk liegt. Der einzelne Block würde vorzüglichen Haustein liefern, aber das Ganze weist größere oder

kleinere Spalten auf, die ganz oder teilweise mit Calcit zugewachsen sind. Von Gebirgsdruck ist keine Spur vorhanden, doch ist die ganze Schicht in höchstem Grade der Klüfte wegen wasserdurchlässig. Da das Gebirge standfest ist, würde ein Verpappen der Verbindungswege zwischen Spalten und Klüften oder grottenähnlichen Höhlungen und dem Stolleninnern genügen, um dem Wasser den Ausweg zu sperren.

2. Beispiel (Abb. 2).

Der Stollen durchfährt auf weite Strecken nichts anderes als bunt gefärbte Mergel mit einzelnen, zerbrochenen Sandsteinschichten. Einmal bloß gelegt und in Berührung mit der feuchten Stollenluft gebracht, nehmen diese begierig Wasser auf. Sie quellen oder „treiben“, wie man das nennt, und im ganzen Profil beginnt das Abbröckeln. Die Verwitterung bemächtigt sich immer tieferer Schichten. Es entstehen Risse und größere Schalen lösen sich ab. Starker Holzeinbau hält die gänzliche Verschüttung des Stollens auf. In einem als wasserundurchlässig bekannten Material ist nun gefährlicher Druck entstanden, und Aufgabe des Stolleningenieurs wäre vor allem, durch Einbauen eines kräftigen Druckprofils die Bewegung abzufangen. Dann müßte er später darauf sehen, daß kein Wasser

die Mergel je erreichen kann. Die Kräfte, mit denen sich die treibenden Mergel die Raumvergrößerung erzwingen wollen, wird er kaum als Gebirgsdruck benennen, da ihr Ursprung chemischer Natur ist und ihre Zone von mehreren Metern Tiefe nur unter der Bedingung wachsen kann, daß die alten abgebrochenen Massen fortgesetzt, wie sie entstehen, weggeräumt werden, damit die Luftfeuchtigkeit auf neue Oberflächen einwirken kann. Sonst kommt die Bewegung bei gänzlichem Feuchtigkeitsabschluß zum Stillstand und das Druckprofil hat nur das Gewicht der nicht weit herum gelockerten Massen zu tragen. Es empfiehlt sich bei solchen geologischen Verhältnissen unverzüglich das ganze Profil auszubrechen und durch Ausmantelung mit Beton oder Mauerwerk die Mergel vor dem Lufteinfluß zu schützen, selbst dann, wenn der anfallenden Massen wegen kein Vortrieb mehr möglich sein sollte.

3. Beispiel (Abb. 3).

Angenommen seien Felsschichten, die beim Vortrieb sich als völlig dicht und trocken erweisen. Nach einiger Zeit jedoch beginnt die betreffende Strecke Bewegungen zu zeigen. Größere oder kleinere Massen würden einbrechen, wenn man nicht zu starkem Holzeinbau greifen würde. Dieser muß verstärkt werden, und nur mit Mühe gelingt es, der Bewegung Einhalt zu tun. Der Stolleningenieur redet nun von starkem Gebirgsdruck und meint damit das Gewicht der auf seinem Einbau liegenden großen gelockerten Massen. Diese werden größer oder kleiner sein je nach dem Gefüge der zerrütteten Schicht, die sich blockartig, brekzienartig oder gänzlich zermalmt zeigen kann. Der Entstehung dieses Druckes liegt im Gegensatz zu Beispiel 2 eine rein physikalische Ursache zugrunde, nämlich eine Störung des Gleichgewichtes, wie sie durch den Vortrieb eines Stollens eintreten muß, der auf eine allseitig eingespannte Schicht von an sich losem, aber zu einem Ganzen zusammengepreßten Material trifft, das weder durch ein kieseliges, kalkiges noch toniges Bindemittel verkittet ist. Die Auflockerung würde sich sehr weit herum erstrecken und hauptsächlich nach oben, wenn die Verschiebungsmöglichkeiten der Felsstücke durch immer feiner werdende Spalten nicht vermindert würden, bis dieselben vollständig fehlen und wieder Gleichgewicht herrscht. Der Stolleningenieur hat nun als erste Aufgabe ein Druckprofil einzubauen, um die bedrohte Strecke gegen Einbruch zu sichern, und als zweite den Stollen abzudichten.

II. Das Überwinden des Gebirgsdruckes.

Wird ein Stollen vorgetrieben, so setzt hinter der Stollenbrüst die fortwährende Beobachtung des Gesteinsmaterials durch den bauleitenden Ingenieur ein. Zur Ergänzung seiner Beobachtungen benutzt er diejenigen der Mineure, die ihm manchmal wertvolle Angaben machen können. Aufmerksam verfolgt er Gesteinswechsel sowie Verschiebungen und entnimmt den Schichten die notwendige Anzahl von Handstücken für seine Sammlung. Makroskopisch bestimmt er deren Struktur und Textur und wenn möglich auch das Bindemittel bei Sandsteinen, Brekzien und Konglomeraten, ob kalkig, tonig oder kieselig. Doch reichen diese Befunde zu einem vollständigen Bild der geologischen und petrographischen Verhältnisse nicht aus. Den allgemeinen Charakter der Schichten muß er zu erkennen suchen, ob zerklüftet, wasserführend, in der Lagerung stark gestört, standfest oder nicht, ebenso das Verhalten des Gesteins innen gegen die Stollenluft und außen gegen die Witterung. Aus den vielen einzelnen Beobachtungen ergibt sich mit der Zeit ein Gesamteindruck und aus diesem notwendigerweise eine Schlußfolgerung, welche den Bauvorgang bestimmt. Nur diejenigen Ingenieure können den Berg richtig beurteilen, die täglich mit ihm zu tun haben und alle seine Geheimnisse kennen. Sie wissen auch, daß es unmöglich ist, das Problem der Dimensionierung von Druckprofilen so einseitig, d. h. rein mathematisch mit Hilfe von Zahlen über Gebirgs-, Gesteins- oder Würfelfestigkeit, mit Elastizitätsmoduln, Wärme- koeffizienten, Reibungswinkel, spez. Gewicht usw. zu lösen. Der ungeheuren Mannigfaltigkeit der Natur gegenüber, wie sie sich durch Schichtenwechsel und veränderlichen Chemismus innerhalb desselben Gesteins bei einer Stollenlänge von 5 oder 10 km ergibt, ist das Aufsuchen von genauen Formeln eine müßige Sache. Hier müssen Erfahrung und Beobachtung die theoretische Schulung ergänzen und sind vielleicht oft sogar ausschlaggebend.

In den drei einzig möglichen Fällen geht es ohne nachträgliche statische Untersuchung nicht ab, durch die der Bauleiter sich über die Zweckmäßigkeit seiner Anordnung zu vergewissern hat. Diese drei Fälle sind charakterisiert durch das Größer-, Gleich- oder Kleinersein des Innendruckes durch Wasser gegenüber dem Außendruck des Gebirges.

Das Problem ist dabei vollständig unabhängig von der Abdichtung zu betrachten, die eine Frage für sich ist.

Als Materialien stehen ihm zur Verfügung für Zug das Eisen und für Druck der Beton. Es ist nun der Fall denkbar, wo man auf Grund eines schwachen Holzeinbaues in Versuchung käme, auch ein schwaches Druckprofil anzuwenden. Nur fragt es sich, ob bei einem bestimmten maximalen Wasserdruck diesem nicht die Möglichkeit gegeben wäre, das Gewicht der losen Massen zu überwinden, welche auf dem Betonmantel ruhen (Abb. 2). Diese würden nach oben und seitlich zurückgeschoben, wobei der Beton bersten müßte (Blindstollen Spullerseewerk, Bauingenieur, Februar 1925). Da man die äußeren Kräfte nicht kennt und auch nie kennen wird, so ist man ganz unsicher, was anzunehmen ist. Man tut daher besser, sie zu vernachlässigen und rechnet das Eisen wie bei einem Rohr in freier Luft. Das Resultat ist also ein Betonprofil mit Eiseneinlagen, die den gesamten Zug infolge Innendruckes aufnehmen (1600 kg/cm²). Relativ zum Außendruck liegt ein überstarkes Druckprofil vor. Auf dieselbe Weise behandelt man den Fall des Gleichgewichtes zwischen Innen- und Außendruck, d. h. den Außendruck nimmt man als nicht existierend an. Der dritte und letzte Fall steht unter der Annahme, daß der Außendruck dermaßen vorherrschend ist, daß es dem Innendruck unter keinen Umständen möglich ist, den Betonmantel zu sprengen. Man hat also ein zum Innendruck relativ überstarkes Zugprofil. Dies ist der Fall bei sehr zerrüttetem Gebirge (Kommerell, Statische Berechnung von Tunnelmauerwerk) sowie in Verwitterungszonen und mächtigen Ablagerungen. Bei der Ungewißheit der Richtungen, welche die äußeren Kräfte haben, greift man zu Eiseneinlagen, die sogar notwendig werden bei ausgesprochen einseitigem Schub in Ablagerungen, wie er bei Parallelstreichen mit dem Hang auftritt.

Allgemein gesprochen deckt sich die Aufgabe des Stolleningenieurs mit derjenigen des Tunnelingenieurs (Kommerell, Statische Berechnung von Tunnelmauerwerk). Beide streben die Sicherung ihres Bauwerkes vor Einsturzgefahr an. Die beim Tunnelbau gemachten Erfahrungen gelten auch beim Stollenbau, der nur Tunnelbau im Kleinen ist, weniger große Felsenausbrüche verlangt und kürzere Zeit dauert. Gewöhnlich wird man keine solchen Schwierigkeiten antreffen, auf die man sich beim Bau von großen Alpentunneln versehen muß, weil diese Druckwasser-Leitungsstollen der Kraftwerke meistens nie so tief unter die Erdoberfläche zu liegen kommen und nie so lang ausfallen. Sie werden durch das Berginnere zu den äußeren Hängen angenähert parallel geführt und haben einen gewöhnlich zu klein gewählten Abstand von außen. Wenn sie sich zu sehr der Verwitterungskruste der Erdrinde nähern, die sowohl einige wie auch bis hundert und mehr Meter betragen kann, oder gar diese auf längeren Strecken durchstoßen, so laufen sie Gefahr, unerwünschte Schwierigkeiten zu treffen. Je tiefer man geht, desto bessere Bedingungen werden sich allgemein bezüglich Standsicherheit einstellen.

Nachdem nun die Stollenröhre vor äußern Gefahren allseitig gesichert ist, tritt nun die nicht minder wichtige Frage der Abdichtung des geschaffenen Hohlraums vor die Bauleiter hin.

III. Das Verhüten des Wasserverlustes.

a) Die Natur als Beispiel.

Wird nun später die Luft aus dem röhrenförmigen Raum durch das Wasser verdrängt, so ändern sich für die ganze Stollenstrecke die physikalischen und chemischen Bedingungen von Grund auf. Ehedem umspült von einem gasförmigen Medium, das Träger von Wasserdampf und Bohrmehl war, wird jetzt die Felsoberfläche einem flüssigen Medium, dem Wasser, ausgesetzt, das von hoher Lösungsfähigkeit für eine Menge von Substanzen ist und seine physikalischen Zustände von Druck und Temperatur fortgesetzt ändert. Zu welcher Anzahl von rein theoretischen Laboratoriumsversuchen die Erforschung dieser physikalisch-chemischen Vorgänge führen würde, kann man sich

denken. Doch praktisch lehren die Erfahrung und die Geologie zur Beruhigung der Ingenieure, daß es langer Zeiträume bedarf, bis eine Wirkung sichtbar wird oder gar Schaden bringt (Korrosion des Kalkes u. a.). In unserm gedachten Stollen, der in den Sedimentschichten der Alpen liegen soll, sind alle angetroffenen Mergel-, Gips- und Tonschichten mit Stampf- oder Gußbeton nach einem entsprechenden Druckprofil verkleidet und die Verkleidung im Scheitel mit Zementmörtel hinterspritzt worden (Abb. 4). In gleicher Weise wurden mehrere Schichten

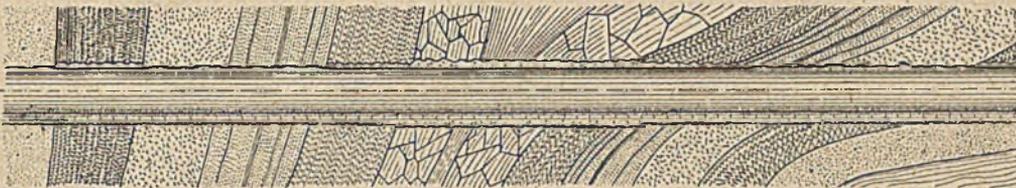


Abb. 4. Schema für eine fertig ausgebaute Stollenstrecke.

behandelt, die bei der Alpenfaltung zerstört worden sind. Unverkleidet sind standfeste Kalk-, Sandstein- und Konglomeratfelsen geblieben, die sich aber stark zerklüftet wie die Kalke oder porös wie die Sandsteine gezeigt haben. Könnten wir diese Felsoberflächen, ebenso den porösen Beton der verkleideten Schichten mit einem plastischen, klebrigen und für das Wasser undurchlässigen Stoff überziehen, so müßten wir einen wasserdichten Stollen erhalten. Sehen wir uns in der Natur um, wie sie es macht, wenn sie Moore, Sümpfe, Teiche, Seen, Quellen entstehen läßt. Untersuchen wir die geologischen Verhältnisse, so finden wir als abdichtende Unterlagen jene eigenartigen plastischen Massen wie Lehm, Ton, Mergel, Seekreide, eine Sorte von wässerigen, schmierigen Substanzen, die man als Kolloide bezeichnet. Prüfen wir nun die Möglichkeit der Anwendung dieser zähen, teigigen, wasserundurchlässigen Stoffe auch für den Stollenbau.

b) Die Eigenschaften von kolloidalem Lehm oder Ton.

In Betracht kommt Lehm oder Ton, wie er in Ziegeleien oder Tonwarenfabriken gebraucht wird. Er ist verhältnismäßig billig, weil er überall in der Natur zu finden ist, und bedarf keiner großen vorausgehenden Behandlung mehr. Die sehr wechselvolle chemische Zusammensetzung lassen wir außer Acht, weil sie nicht maßgebend ist. Hauptsache für uns ist die Eigenschaft, daß sich diese Substanzen unter Wasseraufnahme in sehr stark klebrige, plastische Kolloide umwandeln. Nur als solche sind sie für unsere Zwecke der Stollenabdichtung brauchbar. Sie lassen sich ohne viel Mühe auf jede gewünschte Schichtstärke verarbeiten, wobei die einzelnen Klumpen durch Kneten, Pressen, Abziehen zu einer fugenlosen, von Luftblasen freien Masse zusammenschweißen.

Lehm oder Ton zeigen im allgemeinen wenig Neigung zu chemischen oder physikalischen Veränderungen, mit Ausnahme ihrer Empfindlichkeit gegen Wasser. An der Erdoberfläche frei liegender lehmiger, also kolloidaler Boden gibt nur unter Widerwillen seinen Wassergehalt in der Sommerhitze ab, trocknet aus, reißt und wird hart. Wie aber Regen eintritt, sind auch alsbald alle Erdsprünge verschwunden. Der Boden wird wieder weich, undurchlässig und über ihm sammelt sich das Regenwasser an. Wird der Lehm oder Ton demzufolge vor dem Austrocknen geschützt, so bleibt er weich, zäh, schmiegsam, dem Volumen nach konstant und absolut undurchlässig. Bessere Voraussetzungen zum Erfüllen dieser Bedingungen so, wie sie bei einem Druckwasser-Leitungsstollen vorliegen, kann man sich kaum wünschen. Es wäre daher angezeigt, mit umfassenden Versuchen über diesen neuen Baustoff zu beginnen, dessen sich unsere Lehrmeisterin Natur schon längst bedient, damit das seiner ausgiebigen Verwendung leider entgegenstehende Mißtrauen allmählich schwindet.

c) Seine Anwendung im Stollenbau.

Von hohem Wert für uns ist die Beobachtung, daß der Lehm oder Ton kein Wasserfeind ist wie die mannigfaltig auf den Markt kommenden Teer- und Asphaltprodukte. Weder die feuchten Felswände noch die feuchten Betonverkleidungen in unserm Stollen brauchen also mit der Lötlampe vorgetrocknet zu werden, vielmehr kann man die knetbar weiche Masse in jeder Stärke sofort auftragen. Da das von Hand geschieht und der Arbeiter die Felsoberfläche mit ihren Rissen, losem Gestein usw. vor seinen Augen hat, bietet er nach einigem Anlernen Gewähr dafür, daß er alles sorgfältig verstreicht und auch in die kleinsten Ecken mit seinem Material gelangt. Durch das Einkleiden in Lehm von Spitzen und Kanten am Gestein, durch das Ausfüllen aller vorkommenden Hohlformen damit, verschwindet das Zackige, Eckige des Profils. Die Formen werden

milder, wobei die Rauigkeit abnimmt, was wiederum günstiger auf den Wasserdurchfluß wirken würde. Setzen wir eine bloß mit solchem Lehmmantel ausgekleidete Probestrecke von 100 oder 200 m Länge Wasserdruck von mehreren Atmosphären aus, so wird sich, wie vorauszusehen ist, keine Veränderung am wasserdichten Lehm zeigen. Denken wir uns aber den ganzen Stollen fertig und durchflossen von Wasser, so wird sich das gelbliche Dichtungsmittel im Wasser anfänglich etwas lösen und dasselbe trüben. Den Turbinen aber kann das Mitschleppen des feinverteilten Schlammes im Wasser nicht schaden, sofern nur absolut sandreiner Lehm verwendet wurde. Eine Beschädigung des Mantels durch das raschströmende Wasser scheint bei seiner hohen Klebrigkeit von 2000 kg/m² (Kommerell, Statische Berechnung von Tunnelmauerwerk) ausgeschlossen. Auch geben dieser Behauptung Beobachtungen in der Natur recht, wo Lehm in Bächen und auf Flußsohlen vom Geschiebe führenden Wasser kaum angegriffen wird. Von diesem Standpunkt aus betrachtet, könnte man vom Anbringen einer innern Stampf- oder Gußbetonschicht überhaupt absehen, wenn man nicht da und dort mit mangelhafter Arbeit zu rechnen hätte. Da ferner die Klebrigkeit nicht überall den Höchstbetrag erreichen wird, weil sie mit der Felsunterlage wechselt, so werden wir die Lehmschicht mit Beton verkleiden und für die Form auf das Kreisprofil als das geeignetste für den Wasserdurchfluß schließen. Die begrenzten Hohlräume im Scheitel des innern Betonmantels können wir leicht durch Zementinjektion füllen, worauf der Stollen gebrauchsfertig ist. Selbstverständlich reißt unter dem Einfluß des Druckwassers der Beton, welchem Vorgang aber keine Bedeutung beizumessen ist, da er keine statische Aufgabe zu übernehmen hat. Gerade was erwünscht ist, wird nun eintreffen. Unter der allseitigen Pressung, welcher der eingeschlossene Lehm ausgesetzt ist, fließt er langsam in die feinsten Ritzen des Gesteins (Abb. 1), sie abdichtend, ebenso in die Betonrisse und -poren (Abb. 2 u. 3), überall dem Wasser den Durchgang versperrend. Nach Jahren erst dürfte dieser Vorgang der Abdichtung seinen Abschluß finden, doch ist der Stollen schon bei Inbetriebnahme wasserdicht, weil er mit einer unzerreißbaren Lehmhaut ausgekleidet ist. Damit wäre durch das neue Verfahren eine weitere Lösung der zweiten Hauptaufgabe der Abdichtung gegeben. Preisermittlungen zeigten, daß ungefähr mit 9 bis 12 Fr. pro m² Felsoberfläche der Abb. 1 und mit 7 Fr. pro m² Betonoberfläche der Abb. 2 oder 3 zu rechnen ist. Diese Zahlen können sich in jedem einzelnen Fall verändern unter dem Einfluß des Abstandes von Lehmgrube im Flachland und Verbrauchsort im Gebirge, insofern sich in nächster Nähe kein Lehm findet.

Aber nicht nur beim Bau neuer Stollen, sondern auch bei der Rekonstruktion durchlässiger alter Stollen läßt sich das beschriebene Verfahren vorteilhaft anwenden. Im Beispiel der Abb. 5 handle es sich um eine nachträglich anzubringende Abdichtung, die gestattet, den Stollen wieder unter

Wasserdruck zu setzen, nachdem man der zahlreichen Risse wegen von einer Unterdrucknahme absehen und denselben als Freispiegelstollen benutzen mußte. Die Arbeit, die 4 Handlungen umfaßt, würde mit dem Zerstören der Teeranstriche

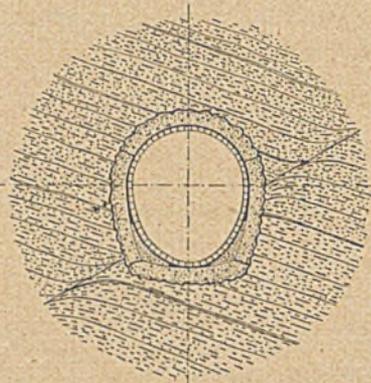


Abb. 5.
Rekonstruktion eines durchlässigen Druckstollens mit Hilfe einer inneren Holzverkleidung auf Lehmunterlage.

als erster beginnen, wenn solche vorhanden sind. Darauf hätte man dem vom Eisenbahnbau übernommenen Profil durch Ausbetonieren der Ecken eine für unsere Zwecke günstigere Form zu geben. Nach diesen Vorbereitungen trägt man die Lehmschicht auf und könnte nun einen Schutzmantel aus Beton wie bei neuen Stollen anbringen. Doch in diesem Fall empfiehlt es sich, um möglichst wenig Profilfläche einzubüßen, den Beton durch Holz zu ersetzen, das ungefähr halb so viel

Stärke braucht. An Stelle der Beton tritt also eine Holzverkleidung, deren wasserseitige Oberfläche infolge Wasserdurchtränkung schwammig wird und dem Wasser eine glatte, beinahe reibungslose Wandung bietet. Was man an Profilfläche verliert, holt man an Geschwindigkeit ein, so daß das Endresultat Gleichwertigkeit mit dem vorgesehenen Profil sein dürfte. Vom Holz sowohl wie vom Lehm ist zu sagen, daß jedes für sich ein Dichtungsmittel darstellt, die in unserem Falle zusammenarbeiten, indem das Holz durch Quellen seine eigenen Fugen dichtet, wie bei einem Faß, und den dahinter steckenden Lehm preßt und ihn in alle Risse, auch in die feinsten zwingt, so daß eine vollkommene Abdichtung entsteht.

IV. Über systematische Abdichtung und Entwässerung.

Ausgehend von der Überlegung, daß es keinem noch so hohen Wasserdruck möglich ist, die Berge zum Bersten zu bringen, weil deren Masse und Gewicht viel zu groß und deren Gefüge viel zu gut ist, wird dem entsprechend der gesamte

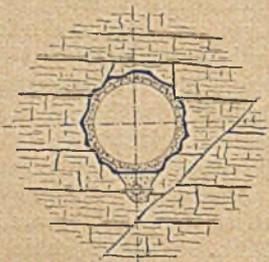


Abb. 6. Horizontalquerschnitt durch einen Steigschacht in standfestem Gebirge unter Ausschluß von äußerem Wasserdruck. Drainage bleibt offen.

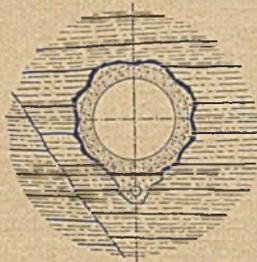


Abb. 7. Horizontalquerschnitt durch einen Steigschacht im Ufer des Stausees; durchlässiges Gebirge; bei leerem Schacht äußerer Wasserdruck. Drainage geschlossen.

Wasserdruck dem Fels überwiesen und seine Widerstandskraft nur in den Beispielen 2 und 3 in Betracht gezogen, wobei man auch nicht zu ängstlich bezüglich Risse im Druckprofil zu sein braucht, weil eine dicke Lehmschicht vorhanden ist, die nie reißen kann und von der sofort Substanz in alle entstehenden Risse gepreßt wird.

Ließe sich die Anwendung des Verfahrens für horizontale Druckstollen und wenige Atmosphären Druck allenfalls noch befürworten, so würden sicher Zweifel an der Anwendungsmöglichkeit für mehrere hundert Meter hohe Steigschächte

(Abb. 6, 7 und 8) als Ersatz für gefährdete äußere oder schwierig zu erstellende Rohrleitungen entstehen. Um diese zu zerstreuen, vergegenwärtige man sich die Tatsache, daß die Gesteinsmasse auf dem Grunde 2,6 mal höhere innere Spannung infolge des spez. Gewichtes von 2,6 der Überlagerung aufweist, als sie später vom Wasser erhält, und daß der Felsen bei einem Explosionsdruck von einigen 1000 Atmosphären erst berstet. Unbedenklich überweise man daher den Wasserdruck dem Felsen. Das getan, bleibt nur noch die Frage nach der Abdichtung als der ausschließlichen Hauptfrage des Druckstollenproblems. Aber auch hier läßt uns das Material Lehm nicht im Stich. Für ihn, der unter Drücken von 20, 40 oder 80 t/m² steht, bieten die Risse aller Größen die einzigen Richtungen des geringsten Widerstandes, da er gegen die Stollen-seite nirgends ausweichen kann. Das Wasser aber versperrt sich diese einzig möglichen Auswege durch die Ritzen selbst, indem wir es zwingen, den Lehm, der weich, zäh, teigartig ist und unter den hohen Drücken ins Fließen kommt, vor sich her in die sichtbaren und unsichtbaren Brüche im Felsen zu schieben. Daß dieses Arbeiten in den beiden Schichten der ungleichmäßigen Felsunterlage wegen mannigfache Risse im Beton erzeugt, ist selbstverständlich. Schollenförmig wird der Mantel brechen oder, in anderen Worten ausgedrückt, die Kräfte bauen sich nach ihrem Willen die nötigen Gelenke ein, deren sie zum Herstellen eines sicheren Gleichgewichtszustandes bedürfen. Der Vorgang ist ungefährlich, weil Verschiebungen von solchem Umfange, daß Betonschollen herausfallen, ausgeschlossen sind, dabei abgesehen von der Klebrigkeit von 2000 kg/m² bei einem Gewicht der Scholle von vielleicht 1000 kg/m².

Es ist nun gezeigt worden, daß sich das neue Verfahren sowohl für horizontale wie auch für vertikale Strecken der Wasserzuleitungsorgane eignen würde. Nun hat man aber in der Praxis von Auskleidung oder Abdichtung irgendwelcher Art der Stollen abgesehen, wo man glaubte, auf Wasserundurchlässigkeit hoffen zu können. Sie scheint vorhanden zu sein, doch fragt es sich, ob der Ingenieur nicht einen Fehler in der Zeitrechnung begeht, weil das Wasser im Aufsuchen des Weges nicht nur Wochen oder Monate, sondern Jahre bedarf, bis es den Ausweg an die Erdoberfläche gefunden hat. Könnte man vielleicht die Abdichtung bei Stollen in Eruptivgesteinen, wie Granit-, Diorit usw., weglassen, so wird die Sache doch bedenklicher bei Sedimenten wie Flysch, Schiefer, Kalk- oder Sandstein. Wird von Ausführen einer Abdichtung abgeraten, weil sich das durchfahrene Gebirge als trocken erweist und für das menschliche Auge keine Spalten und Ritzen zu erkennen sind und die Geologen die Felsmassen als undurchlässig bezeichnen, so ist dagegen einzuwenden, daß wir im Grunde darüber nichts wissen, weil dem Auge nur Oberflächenformen und Verhältnisse sichtbar sind. Klüfte, entstanden durch Schub und Abkühlung in diesen großen Eruptivmassen, sind denkbar und auch für in der Nähe vorbeifließendes Stollenwasser zu erreichen. Das Vorhandensein von Kristallhöhlen und Gängen, wenn auch selten vorkommend, gibt Anlaß zu verschiedenen Bedenken. Will man alle Zweifel und Mutmaßungen über Wasserverluste endgültig beseitigen, den Stollen dauernd unter Kontrolle haben, so muß man sich von der Natur unabhängig machen, d. h. man wird in unserem Falle, wie bei Sedimentgestein der Abb. 4, zu systematisch durchgeführter Abdichtung der ganzen Stollenlänge übergehen, unbekümmert um Gesteins- und Schichtbeschaffenheit.

Von dem Zeitpunkt an, da der Stollenerbauer seine Stollen dem Betrieb übergeben hat, weiß er über dessen Verhalten

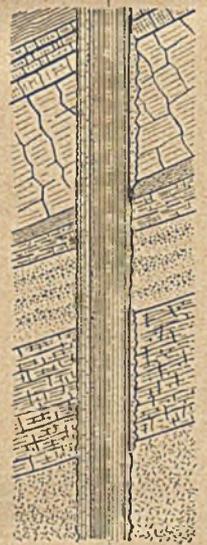


Abb. 8. Vertikalquerschnitt durch einen Steigschacht mit richtig angelegter Drainage.

betreffend Dicht- oder Nichtdichtsein nichts mehr zu sagen. Ein Gefühl der Unsicherheit muß jeden beim Bau Beteiligten beschleichen, der die vorausgegangenen Spekulationen über Undurchlässigkeit mit erlebt hat. Beim Vortriebe hat man so viele verschiedene Gesteinsschichten angetroffen, daß man unwillkürlich Vergleiche auf Undurchlässigkeit gezogen hat, d. h. man hält die einen für undurchlässiger als die anderen, aber Bestimmtes weiß man nicht zu sagen. Die Unsicherheit wird noch weiter gesteigert durch die Anwendung eines nicht zugfesten Materials, wie es der Beton oder Zementmörtel in den Auskleidungen oder Abdichtungen darstellt. Die äußeren Kräfte verlangen druckfestes Material, die inneren zugfestes. Ein Material, das sich das eine mal ziehen läßt, ohne zu zerreißen, das andere mal drücken, ohne zu stauchen, gibt es nicht. Wir brauchen daher zwei Materialien. Irrtümlicherweise hat man die beiden Aufgaben der Sicherung und Abdichtung vermennt und sie durch Konstruktionen in Eisenbeton oder durch Betonverkleidungen mit innerem Torkretmantel oder Zementmörtelverputz zu lösen gesucht. Das nachträgliche Verpappen der Betonporen mit Teerprodukten hat nur die Flächen zwischen den Rissen gedichtet, die Risse selbst aber nicht überbrückt.

Über den Wert oder Nichtwert der Drainage gehen die Meinungen auseinander. Man kann natürlich Rinnsale in den Felsen zustopfen und das Wasser mag dann gehen, wohin es will, ebenso kann es gehen mit Wasserverlusten von der Stollenseite her, die man ignoriert, bis größerer Schaden außen an der Erdoberfläche ein Nachspüren der Ursache verlangt. Damit geben wir aber die Herrschaft über die Natur auf, so daß ein vorsichtiger Stolleningenieur die Drainage einbauen und offen halten wird. Auch in Verbindung mit dem Bauvorgang leistet

sie gute Dienste. Grundsätzlich wären Wasserzuflüsse in Röhren (Blei-, Ton- oder Zementröhren) abzufangen und in die Drainage zu leiten. Zu geschehen hat das so, indem man außer Profil geht, schlitzzartig aussprengt, die Rohre versetzt und einbetoniert. Darüber weg folgt dann die Lehm- und Betonschicht (Abb. 9). Am Ende der Drainage empfiehlt es sich, eine kleine Meßvorrichtung und einen Syphon der Kalkausscheidungen wegen einzubauen, der Luftbewegung im Röhrensystem und somit Krustenbildung verhindern soll.

Die Beispiele der Abb. 6, 7 und 8, sollen die besondere Rücksicht auf die geologischen Verhältnisse bei Steigschächten zeigen. Richtig ist die Drainage nur angelegt, wenn sie die Falllinie der Schichtflächen im tiefsten Punkt trifft. Im Beispiel der Abb. 7 ist ein Sonderfall behandelt, wie er selten vorkommen wird. Die durchlässigen Schichten des Sees füllen sich mit Wasser. Darin liegende Stollen oder Steigschächte erhalten, wenn sie leer sind, starken äußeren Wasserdruck, dessen Angriffspunkte auf dem Betonmantel nicht zu ergründen sind. Man wendet dann in solchen Zonen stärkere Druckprofile durchgehend an.

Beide Verfahren der Lehmabdichtung mit innerem Schutzmantel von Beton oder Holz sind vom Verfasser zum Patent angemeldet.

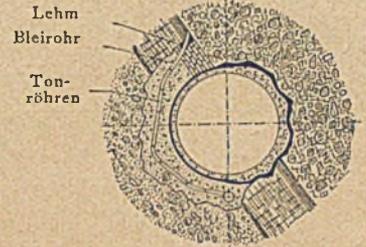


Abb. 9. Querschnitt durch einen Druckstollen mit richtig angelegter Wasserfassung außerhalb des Profils.

DER WETTBEWERB UM DEN ENTWURF DER FRIEDRICH-EBERT-BRÜCKE ÜBER DEN NECKAR IN MANNHEIM.

Von Dr.-Ing. e. h. Karl Bernhard, Berlin.

(Fortsetzung von S. 900.)

5. Kennwort: „Freier Blick II“ und „Kraft-Schönheit“.

Unter den bindenden Eisenbauangeboten sind noch vorgenannte Entwürfe zu nennen, welche nach dem vom Tiefbauamt zu Mannheim für das Preisgericht aufgestellten Verzeichnis mit 1 828 600 RM, letzterer mit 1 530 000 RM., angeboten sind. Ersterer weist 14 durchlaufende Blechträger aus Flußstahl 37 unter der Fahrbahn auf. Die Stützweiten betragen 59, 80 und 59 m. Die Fahrbahn besteht, was beachtenswert ist, aus Kiesbeton auf Horizontalblechen. Abweichungen von den Wettbewerbsbedingungen scheinen nicht vorhanden zu sein. Der letztere Entwurf stellt eine Hängebrücke mit vollwandigen Versteifungsträgern dar über 40, 120 und 40 m weite Öffnungen. Die Kette besteht aus hochkantig gestellten Flacheisen, mit Bolzen verbunden. Der Baustoff ist St. 48. Auch hier sind keine Abweichungen von den Bedingungen zu verzeichnen. Leider ist dem Verfasser über weitere Einzelheiten keine Kenntnis zuteil geworden.

6. Kennwort: „Von Ufer zu Ufer“.

Den Entwurf hat die Firma Beuchelt & Co. A. G., Grünberg i. Schles., bindend mit dem billigsten An-

gebot von 1 340 925 RM. eingereicht. Unter ihrer Mitwirkung und der des Architekten Max Taut in Berlin ist er vom Verfasser aufgestellt. Er ist in der Abb. 37 dargestellt. Die Mittelöffnung ist 98,60 m und die Seitenöffnungen je 49,30 m weit. Der Überbau besteht, um die Höhenlage

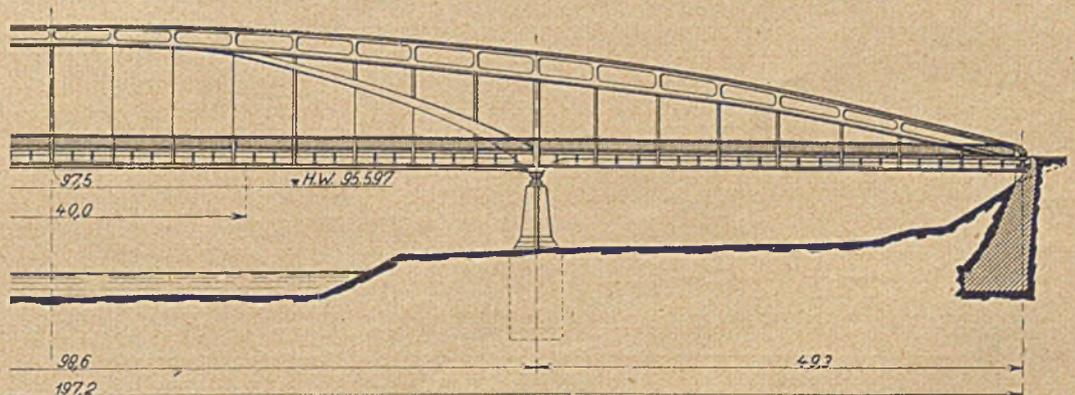


Abb. 37. Ansicht „Von Ufer zu Ufer“.

der Bedingungen zu erfüllen, aus zwei über der Fahrbahn von Ufer zu Ufer sich schwingenden Bogen aus Rahmenfachwerk ohne Diagonalen, die in der Mittelöffnung durch Stabbogen gestützt sind, deren Stützpunkte in den Mittelpfeilern in Höhe der Fahrbahn und so weit darunter liegen, daß die Auflager noch hochwasserfrei bleiben. Diese Hauptträger liegen neben der Fahrbahn. Die statische Wirkung dieser Bauart ist die umgekehrte wie bei einer Kettenbrücke mit Ver-

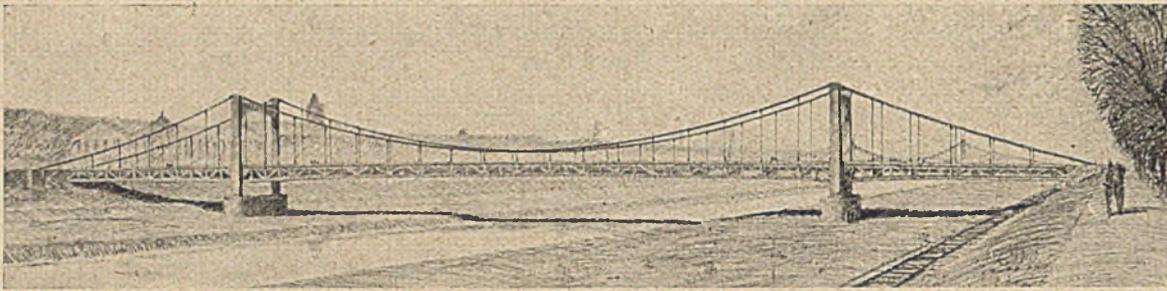


Abb. 38.

steifungsträgern. Hier liegt der Versteifungsträger in Bogenform oben; der Stabbogen in der Mitte ist die umgekehrte Kette, die als gedrückter Gurt unter der Fahrbahn der Seitenöffnung sich fortsetzt. Das vorbildlose System ist zweifach

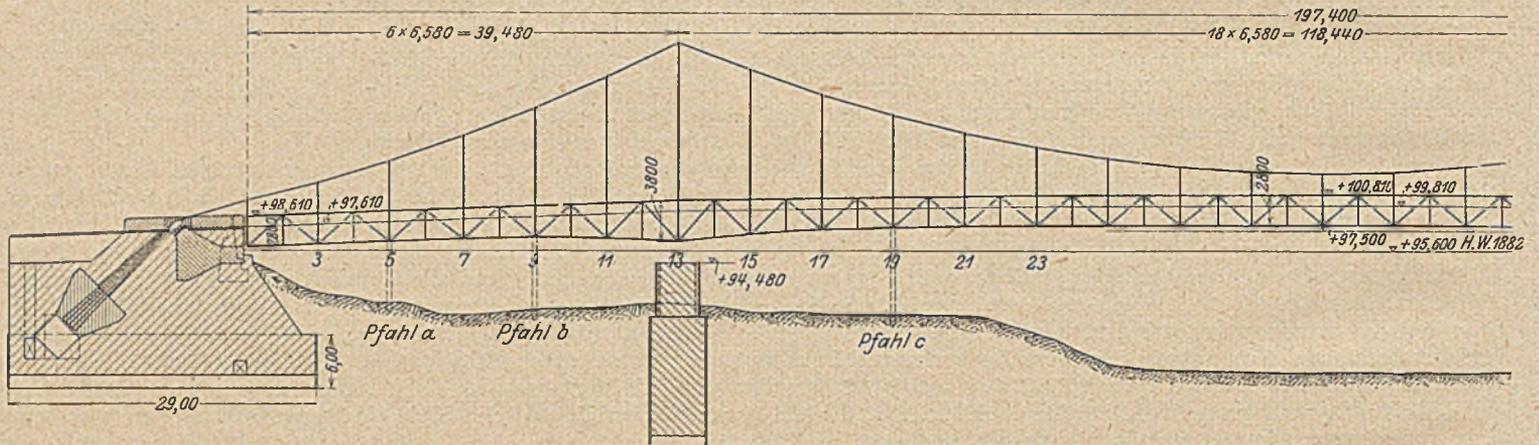


Abb. 39. Hauptträgernetz.

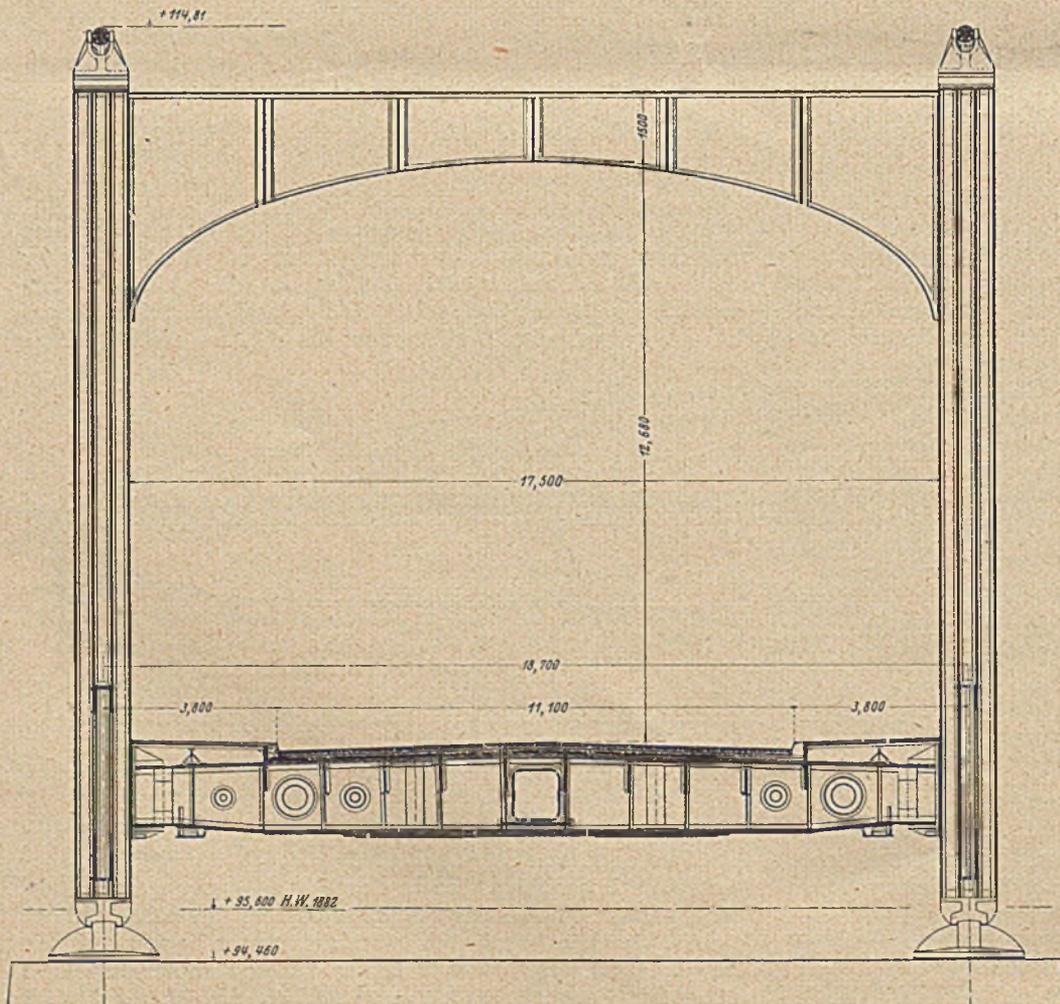


Abb. 40. Querschnitt über dem Mittelpfeiler.

äußerlich und zweifach innerlich statisch unbestimmt. Für Eigengewicht, also bis zur Fertigstellung des Überbaues mit Fahrbahn, wird durch Einschaltung zweier Gelenke in der Mittelöffnung die Bauart statisch bestimmt, also alle verschiedenartigen Senkungen der Pfeiler einflußlos gemacht. Es ist durchgerechnet sowohl für St. 37 als auch St. 48. Letzteres ist erheblich günstiger. Die Durchbiegung beträgt im Höchstfalle $\frac{1}{1300}$ der Spannweite. Das Tragwerk ist wirtschaftlich, weil infolge des unter der Fahrbahn auch in der Mittelöffnung durchgeführten Zugbandes die bogenförmigen Versteifungsurte weniger beansprucht werden und das System steifer wird als die Bauarten, bei denen der Versteifungsträger allein nicht genügend Höhe erhalten kann. Der bogenartige Versteifungsträger erhält entsprechend seiner Beanspruchung über den Mittelstützen die erforderliche Höhe und verjüngt sich nach den Enden und dem Scheitel zu. Es schwebte das Ziel vor, den ganzen Überbau über dreiöffnungen zu einer einheitlichen Gesamterscheinung zu bringen. Für den Schnellverkehr ist der Durchblick auch auf die Uferstraßen vom Fahrdamm aus hinreichend durch Vermeidung der Vollwandigkeit

gewahrt. Die in der Mittelöffnung erforderlichen hochliegenden Quersteifen zur Bildung des Vollrahmens tragen die Beleuchtungskörper. Die Mittelpfeiler sind mit Hilfe von Druckluft

in den Seitenöffnungen viel straffer sein, da die Versteifungsträger schon allein wirken, was zu einer möglichst großen Einschränkung der Seitenöffnungen führt. Die Vergrößerung der

Mittelöffnung erfordert zwar eine Verstärkung des Kabelquerschnittes, doch wird dies wieder durch die Ersparnis am Versteifungsträger sowie durch den Gewinn in schönheitlicher Hinsicht aufgewogen. Die Kabel haben das Eigengewicht der Brücke zu tragen, sind bei Annahme gleichmäßiger Belastung parabolisch mit 12 m Pfeilhöhe geformt. Der Untergurt des Versteifungsträgers verläuft im allgemeinen parallel zum Obergurt und ist an den Pylonenfüßen etwas heruntergezogen. Die Pylonen, über welche die Kabel ohne Unterbrechung geführt sind, haben eine wirksame Gestalt aus vollwandiger Blechkonstruktion erhalten (s. Abb. 40). Durch obere Querverbindung mit flachelliptischem Untergurt sowie durch Doppelquerträger an den unteren Enden der Ständer steif verbunden, ist das Portaljoch als ein auf zwei Kugellagern ruhender dreifach statisch unbestimmter Vollrahmen angeordnet. Wie Abb. 38 zeigt, muß diese Pylonenbildung gerade vom schönheitlichen Standpunkt als ein prächtiges neuzeitliches Eisenbauwerk im Zusammenhang mit dem gesamten Brückenbild angesehen werden. Es erscheint noch von Interesse, auf die Bauart der Haupttragkabel etwas einzugehen. Jedes Kabel besteht aus 7 Drahtseilen von mindestens je 1020 t Zugfestigkeit aus gezogenem Tiegelgußstahl mit 125 bis 155 kg/mm² Bruchfestigkeit. Auf den Pylonenköpfen liegt es in gußstählernem Sattel. An den Enden geht es über gleichfalls mit großem Krümmungshalbmesser versehenen Lagerklötzen hinweg in die Widerlager. An diesen

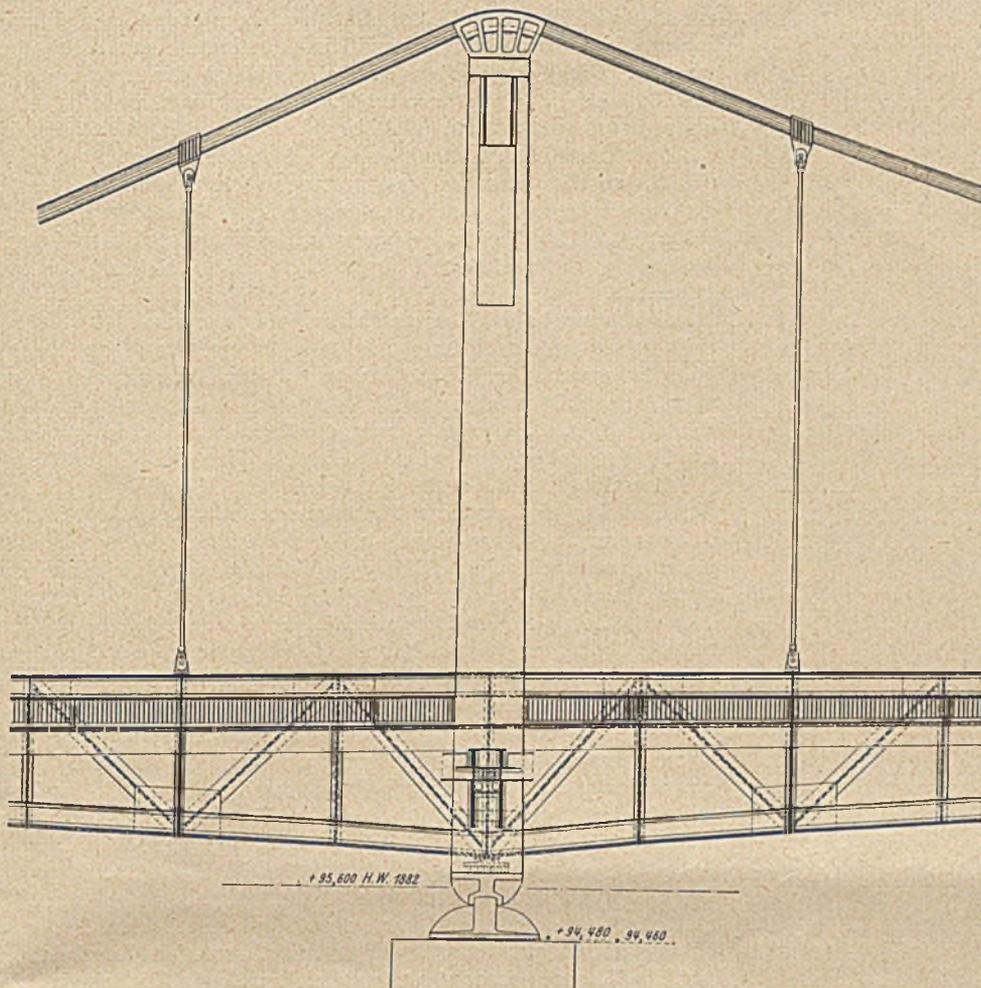


Abb. 41. Längenschnitt an den Pylonen.

und eisernen Senkkästen, die Landpfeiler zwischen Spundwänden gegründet.

7. Kennwort: „Freie Sicht II“.

Verfasser: Seibert, Saarbrücken, und Prof. Dr.-Ing. Schachenmeier, München.

Technisch in hohem Maße beachtenswert ist der Entwurf einer Hängebrücke (s. Abb. 38), von welchem zunächst gesagt werden kann, daß er alle Forderungen der Wettbewerbsbedingungen streng innegehalten hat. Das gesamte Tragwerk liegt außerhalb der Fahrbahn und besteht aus Kabeln von spiraldrätigen, patentverschlossenen Einzelseilen, die in den Widerlagern verankert und durch kontinuierliche Fachwerkträger versteift sind, deren Obergurte parallel zur Fahrbahnoberkante in Brüstungshöhe verlaufen. Das Verhältnis der Stützweiten der Seitenöffnungen zu den Mittelöffnungen beträgt aus statischen und schönheitlichen Gründen nicht wie meist gewählt $\frac{1}{2}$, sondern $\frac{1}{3}$. Sie betragen rd 40, 120 und 40 m (s. Abb. 39). Hierbei werden in allen Öffnungen die größten Biegemomente gleich groß. Der Verlauf der Hängelinie kann

Stellen sind die sechs dreieckförmigen Hohlräume zwischen den 7 Einzelkabeln mit lanzettförmigen, beiderseits sehr schlank zugespitzten Füllstücken entsprechenden Querschnittes aus einer gegossenen Zinklegierung gefüllt. Ebenso sind die sechs äußeren Hohlräume am Umfang des Kabels gefüllt. Hierdurch wird eine satte Auflagerung und gleichmäßige Pressung aller Einzelteile bezweckt. Die Zinklegierung wird deshalb so ge-

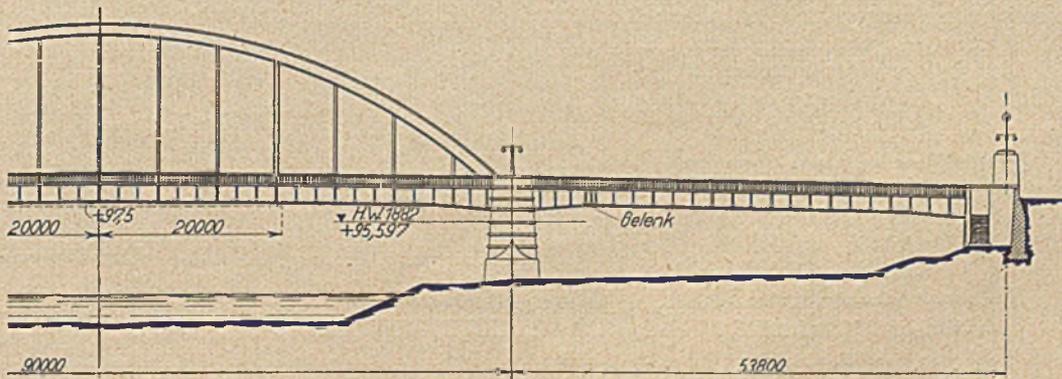


Abb. 42. Ansicht zu Entwurf 8.

wählt, daß sie unter höheren Drücken plastisch wird und sich in alle Fugen einpreßt. Auch an sämtlichen Anschlüssen der Hängestangen mittels der Kabelschellen wird eine ähnliche Ausfüllung vorgenommen. Im übrigen sollen die Kabel auf

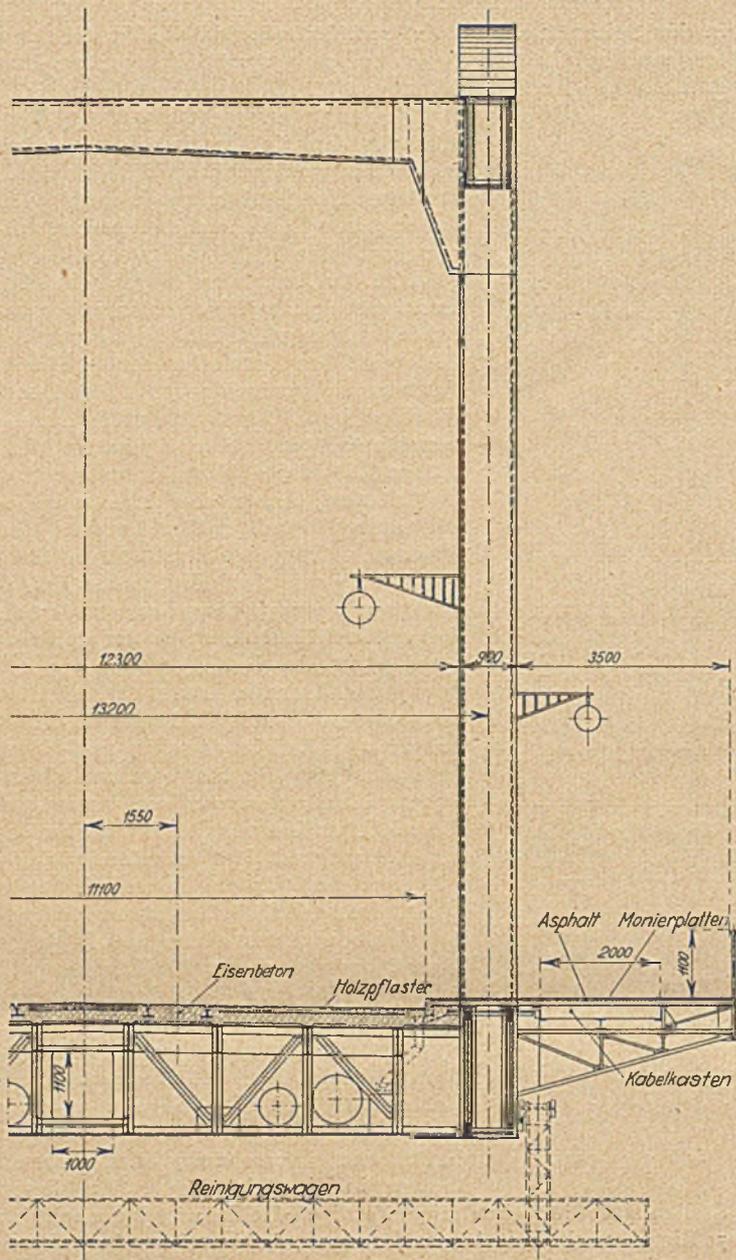


Abb. 43. Querschnitt durch die Mittelöffnung.

der ganzen Länge nachträglich durch Stahldrahtumwicklung gesichert werden. An den Kabelenden sind die sieben Finzelseile auseinandergezogen und jedes derselben für sich mittels eines fertig angegossenen Seilkopfes an dem in Widerlagern eingebetteten Trägerrost befestigt. Während der Montage

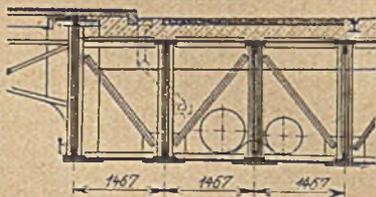


Abb. 44. Querschnitt durch die Seitenöffnung.

sowie später können die Kabelenden mittels hydraulischer Pressen nachgespannt werden. Die Kabelschellen sind aus Stahlguß zweiteilig angeordnet und tragen das Knotenblech zum Anschluß der Hängestange. Die Oberflächenpressung zwischen Schelle und Kabel wird durch Anziehen der Ver-

bindungsschrauben erzeugt. Nach amerikanischen Versuchen großen Maßstabes können 60 vH der in den Schrauben herrschenden Zugkraft als wirksame Reibungskraft in Rechnung gestellt, also hinreichende Sicherheit gegen Gleiten der Schellen erzeugt werden. Die Hängestangen aus Rundeisen können in der Länge durch Rechts- und Linksgewinde jederzeit reguliert werden. Die Versteifungsträger sind an den Enden durch im Widerlager einbetonierte Flacheisen am Steg des Endquerträgers verankert (s. Abb. 39). Auf den Mittelpfeilern schlüpft der Versteifungsträger durch den Pylonenständer hindurch, so daß dessen Untergurt nach oben und nach unten durch ein bewegliches Lager gegen den Pylonenständer gestützt ist. Abb. 40 und 41 lassen alle vorherbeschriebenen Einzelheiten, auch die der Fahrplananordnung, ohne weiteres erkennen.

Während die Strompfeiler nur zentrische Belastung und normale Ausbildung erhalten haben, sind die Landpfeiler zwecks Aufnahme des Zuges der Kabelbrücke eigenartig ausgebildet. Durch Einbau von Eisenbetonträgern in Verbindung mit Eisenbewehrung der Betonsohle ist das statische Zusammenwirken des gesamten im übrigen aus Stampfbeton bestehenden Fundamentkörpers gesichert. Für die Aufnahme der Kabel sind besondere Ankerkammern vorgesehen, welche dauernd zugänglich und auch bei höchstem Hochwasser trocken gehalten werden. Die Öffnungen, durch welche die Seile eintreten, sind mittels teergetränkter Segeltuchverkleidung so geschützt, daß der eindringende Regen durch besondere Rohrleitung abgeführt werden kann. Die Sicherheit des Widerlagers gegen Verschieben des ganzen umfangreichen Klotzes (s. Abb. 39) ist ohne Einrechnung des passiven Erddruckes 1,5fach.

Für die Aufstellung des Eisenbaues ist folgender Weg angegeben zu dem Zwecke, nur auf dem Vorlande Rüstungen einzubauen: Nur in den Punkten 5, 9 und 19 bzw. 5', 9' und 19' (s. Abb. 39) werden Pfahljoche zur Unterstützung der Versteifungsträger errichtet, welche von beiden Seiten bis zu den Punkten 23 bzw. 23' frei vorgebaut werden. Nach Errichten der Pylonen werden die Kabel verlegt, und zwar in richtiger Länge zunächst nebeneinander auf dem Querriegel der Pylonen. Dann werden sie über den Pylonenköpfen und Landpfeilern auf die Lager gebracht unter gleichzeitigem Einbringen der oben erwähnten Futter und sodann die Schellen befestigt. Das Einziehen der Zugstangen erfolgt gleichzeitig in den Punkten 3 und 23, 5 und 21, 7 und 19, 9 und 17, 11 und 15, und zwar von beiden Ufern zur selben Zeit. Um eine Nachgiebigkeit des Kabels zwischen 23 und 23' zu verhindern, wird in der Mitte das Kabel mit einem eisernen Kasten beschwert, welcher entsprechend dem Einbringen der Hängestangen und der dadurch hervorgerufenen immer größer werdenden Spannung im Kabel mit Eisenschrott oder Betonwürfel belastet wird, und zwar derart, daß eine gleichmäßige Höhenlage des Kabels gewahrt bleibt. Hierauf erfolgt der weitere Vorbau gleichmäßig

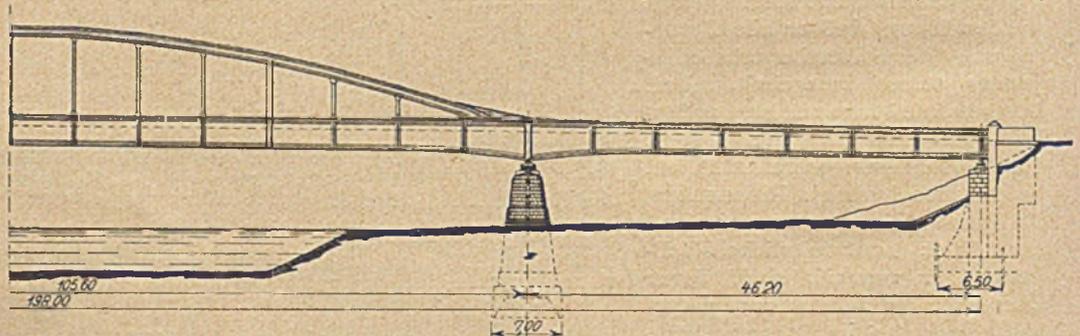


Abb. 45. Ansicht zu Entwurf 10.

von Punkt 23 bzw. 23' nach der Mitte. Bei Anziehen der Hängestangen wird der vorgenannte Kasten entlastet und zuletzt ganz beseitigt.

Der Entwurf enthält, wie aus vorstehender Darstellung hervorgeht, eine große Zahl eigenartiger und vorzüglicher

Vorschläge, die für eine Hängebrücke größeren Formats an anderer Stelle von nicht zu vernachlässigender Bedeutung sind und viele Einwände gegen diese Bauart an sich entkräften. Es ist schade, daß der Ausführung an der geplanten Stelle, welche eine Hängebrücke wegen der Nähe der Friedrichsbrücke ausschließt, auch noch der allerdings nicht bindende Preis von 2 526 860 M. entgegensteht, Kosten, welche das bindende Mindestangebot um 86 % und das mit dem ersten Preis ausgezeichnete um 50 % übersteigen. Hoffentlich bietet sich aber bald an anderer Stelle mit größeren Spannweiten Gelegenheit, die Wirtschaftlichkeit des schönen Entwurfes zur Geltung zu bringen.

8. Kennwort: „Sonniger Neckar“.

Verfasser: Eisenwerk „Kaiserslautern“.

Der eingereichte Entwurf ist in den Abb. 42 bis 44 dargestellt. Die Stromöffnung mit 90, die Seitenöffnungen mit

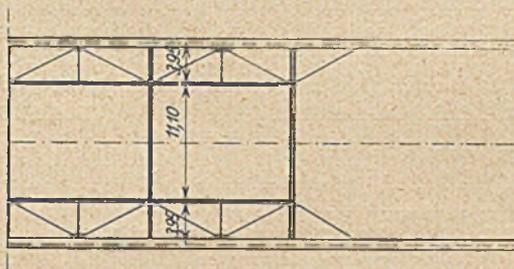


Abb. 46. Oberer Windverband.

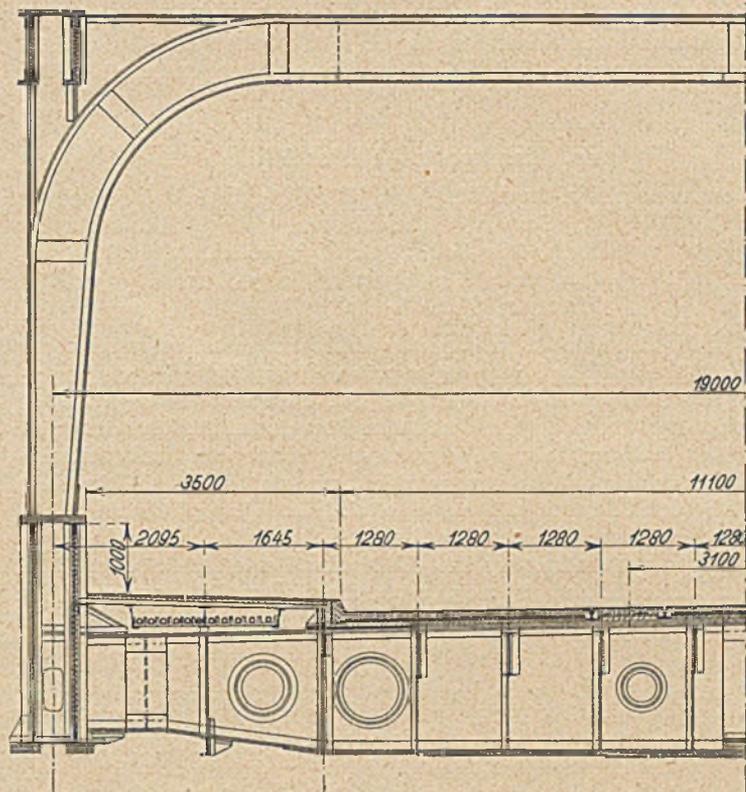


Abb. 47. Querschnitt mit Windportal.

je 54 m Spannweite werden durch ein Tragwerk aus Baustahl 48 überspannt. Für die Ausführung in St. 37 ist eine Schätzung des Gewichts beigefügt. Auch hier zeigt sich die Brücke in St. 48 billiger als in St. 37. Die Kosten sind für St. 48 jedoch ohne Bindung zu 1 487 000 RM. errechnet. Das Tragwerk besteht aus Vollwandversteifungsträgern unter der Fahrbahn und in der Stromöffnung aus der Fahrbahn emporsteigende Vollwandblechbögen, beide durch schlanke Hängepfosten verbunden. Die zwischen Fahrbahn und Gehwegen stehenden Bögen sind durch zwei Vollwandportale im mittleren Drittel gegen einander abgesteift (s. Abbild. 43). Die Hauptversteifungsträger laden nach den Seitenöffnungen 9 m weit aus, so daß für die unter der Fahrbahn liegenden Hauptträger der Seitenöffnung 45 m Stützweite bleibt. Diese sind eine Schar von 10 Vollwandträgern mit 2,2 bzw. 2,0 Stehblechhöhe und 1,47 m Abstand von einander (s. Abb. 44). Sie sind durch steife Querrahmen verbunden und nehmen die Gesamtheit der Lasten unmittelbar auf. Jeder Strompfeiler ruht auf 2 Eisenbetonbrunnen, die zunächst offen und erforderlichenfalls unter Druckluft abgesenkt werden sollen. Bemerkenswert an diesem Entwurfe ist, daß die Bögen der Mittelöffnung über 17 m, also ungewöhnlich hoch emporsteigen, was in mehrfacher Beziehung nicht vorteilhaft ist. Im übrigen entspricht er allen Bedingungen des Wettbewerbs. Mangels weiterer Unterlagen, besonders der statischen Berechnung, kann näheres, namentlich auch über die Einzelheiten am Kragende nicht angegeben werden. Die Kosten sind zu 1 487 000 RM. ermittelt.

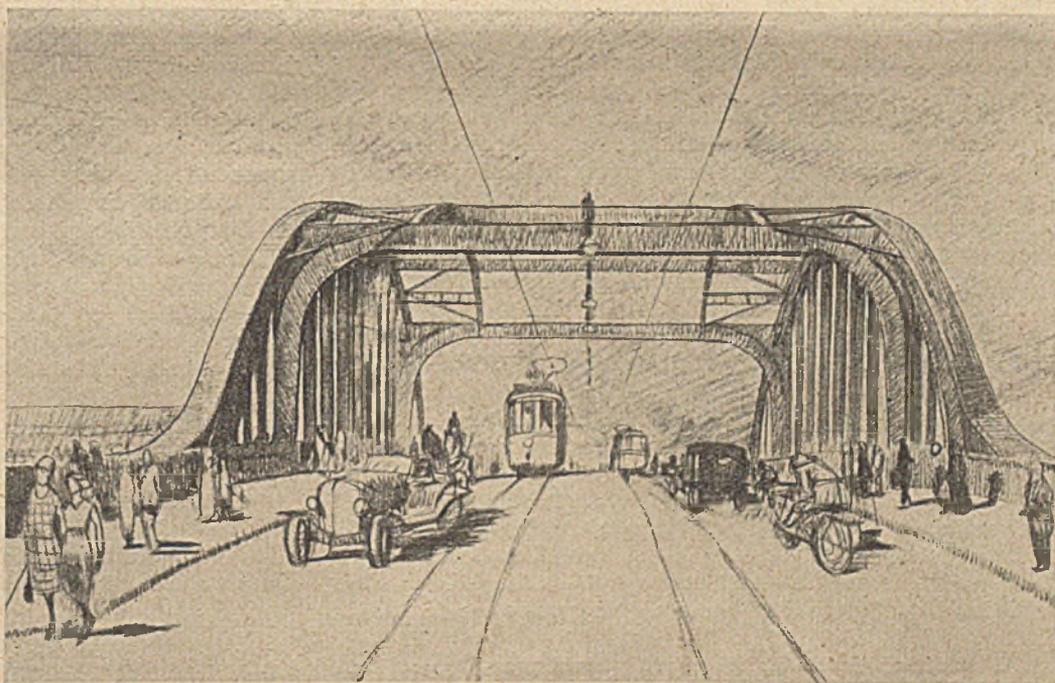


Abb. 48. „Freier Blick I“.

9. Kennwort: „Reichspräsident“.

Der Entwurf, zu dem keine Unterlagen weiter vorliegen, wird als eine Kettenbrücke mit aufgehobenem Horizontalzug über eine 99 m Mittel- und zwei 49,50 m Seitenöffnungen angegeben, deren Kosten zu 1 709 000 RM. in St. 48, 1 716 000 RM. für St. 37 berechnet sind. In den Pylonen sind Versteifungsträger im Rahmenfachwerk angeordnet. Die Hauptträger liegen zwischen Fahrbahn und Gehweg. Außerdem ist eine Neben-

lösung vorgeführt, wo die Hauptträger außerhalb der Gehwege liegen und in St. 48 auf 1 781 000 RM. Kosten berechnet sind. Überschreitungen der Wettbewerbsbedingungen sind nicht verzeichnet.

10. Kennwort: „Freier Blick I“.

Verfasser: Dr.-Ing. Hingerle, Ludwigshafen; Dipl.-Ing. C. Santo, Mannheim, Reg.-Baumeister Karl Zenker, Ludwigshafen, in Verbindung mit dem Architekten Reg.-Baumeister H. Hanser, Mannheim.

Um die Brücke bedingungsgemäß zu gestalten, sind diese Verfasser auch auf Stabbogen mit vollwandigem Versteifungsträger gekommen (s. Abb. 45). Die Hauptträger liegen aber außerhalb der Gehwege, die in den Obergurten der Versteifungsträger bis Brüstungshöhe reichen. Stabbogen und Pfosten sind möglichst leicht ausgebildet, um den freien Blick über Fluß und Landschaft zu ermöglichen. Jedenfalls fürchten diese ortsangesessenen Verfasser keinesfalls hierdurch eine Störung des eindrucksvollen Bildes der Bergstraße (Odenwald). Die Mittelöffnung ist 105,60 m, die Seitenöffnungen sind je

46,20 m weit. Über Mittelachse des Versteifungsträgers hebt sich der Kragbogen 10,88 m. Die Versteifungsträger sind über den Strompfeilern 4 m, sonst 3 m hoch und kragen nach den Seitenöffnungen 12,80 m weit über. Die auf den Stabbogen wirkenden Windkräfte werden durch einen in der Fläche des Bogenobergurtes angeordneten Windverband (s. Abb. 46 und 47) aufgenommen, der seine Auflagerkräfte durch zwei Windportale in den unteren Windverband überleitet. Ein Windverbandhilfsgurt liegt über der Bordsteinkante, so daß die Fahrbahn nur durch Querverbindungen überspannt ist. Immerhin ist bei 19 m Entfernung der Hauptträger diese Versteifung des schwachen Stabbogens ein großer Übelstand, der dem sonst ansprechenden Entwurf zum Nachteil geworden ist. Die Kosten des Entwurfs sind infolge Anordnung der Hauptträger außerhalb der Fahrbahn außerordentlich hoch. Die Verfasser berechnen sie ohne Bindung auf 1 936 000 RM. Der Entwurf ist sonst gut durchdacht und macht in der Gesamtansicht aus der Ferne einen ansprechenden Eindruck. Abb. 48 zeigt jedoch, daß der Einblick in die Brücke zu unruhig durch den Windverband geworden ist und zu befürchten ist, daß die Brücke auch in der Nähe und von der Seite gesehen dadurch an Schönheit verliert. (Schluß folgt.)

ZUM STAND DER BERECHNUNG KREUZWEISE BEWEHRTER PLATTEN.

Von Dr.-Ing. Leitz, Privatdozent, Technische Hochschule München.

Seit Jahren ist die kreuzweise bewehrte Platte ein Gegenstand mit beträchtlichen Mitteln betriebener versuchstechnischer und theoretischer Forschung, ohne daß es bis jetzt zu klaren und eindeutigen Resultaten gekommen wäre. Von der zuerst angewandten Methode der Zerlegung der Platte in einzelne seitenparallele Balken (Bosch) oder auch mit Schrägbalken in den Ecken (Danusso) ist man mehr und mehr zur Elastizitätstheorie isotroper und anisotroper Platten übergegangen, und eine Reihe von Arbeiten behandelt dieses Kapitel mit z. T. beträchtlichem mathematischem Aufwand, um zu „genauen“ und „scharfen“ Werten der inneren Kräfte zu gelangen. Im umgekehrten Verhältnis dazu steht der Aufwand, mit dem man an die Grundfragen des Problems herantritt, wieweit nämlich eine Eisenbetonplatte bei den üblichen Armierungen als isotrop betrachtet werden kann und wie die auftretenden Verdrillungsmomente aufzunehmen sind. Der Verfasser hat sich mit diesen Fragen 1923¹⁾ befaßt und möchte die damals gemachten Ausführungen im folgenden ergänzen.

Richtlinien: Hierbei kann man von dem einen Standpunkt ausgehen, daß man die inneren Kräfte, welche die Elastizitätstheorie der isotropen Platte ergibt, als richtig annimmt und die Bewehrung der Platte derart ausgestaltet, daß sie alle Zugspannungen aufnimmt, und zwar durch Eisen, die die Richtung der Hauptzugspannungen haben, und dadurch dann ohne weiteres auch die Verdrillungsmomente aufnehmen sowie die von einer isotropen Platte zu verlangende Verdrillungssteifigkeit herbeiführen. Dies ergibt ungewöhnliche Armierungen (Schrägarmerungen in den Ecken der freiaufliegenden und in der Mitte des Plattenviertels der eingespannten quadratischen Platte).

Oder man hält an der Bedingung üblicher und praktischer Bewehrung fest, nämlich parallel den Seiten, dann muß die Bewehrung sich nach dieser Bewehrungsart richten, d. h. der verschiedenen Steifigkeit gegen Biegung in X- und Y-Richtung und gegen Verdrillung muß durch Anwendung der Theorie der anisotropen Platte oder ihr entsprechende Näherungsmethoden Rechnung getragen werden.

Die Querdehnungsziffer: Die in der Plattentheorie auftretende Frage der Querdehnung soll zunächst geklärt werden. Der Poissonsche Wert ν wird vielfach ohne weiteres

zu 0,3 angenommen; Kleinlogel²⁾ und ihm folgend Huber³⁾ nehmen $\frac{1}{6}$ als mittleren Wert; Mörsch⁴⁾ kommt zu $\frac{1}{5}$ bis $\frac{1}{10}$, abnehmend mit zunehmender Beanspruchung; der Eisenbetonkalender 1924, S. 76 gibt an, daß für Beton nach Bach und Föppl der Schubmodul $G = 0,5 E$, woraus sich $\nu = 0$ zu Null errechnet; Westergaard und Slater⁵⁾ nehmen gleichfalls $\nu = 0$.

Dabei ist noch anzuführen, daß man dazu neigt, in der Theorie der Platten die Momente der reduzierten Spannungen (Ersatzmomente) als maßgebend anzusehen, welche bei $\nu = \frac{1}{6}$ und isotropen Platten nur 3% kleiner sind als die Momente für $\nu = 0$, für welche letzteren Wert reduzierte Spannungen und statische Spannungen zusammenfallen. Demnach dürfte es am zweckmäßigsten sein, den unsicheren Wert $\nu = 0$ zu setzen und dadurch die Theorie zu vereinfachen.

Für jeden Wert von ν erhält man ein vollständiges Gleichgewichtssystem von inneren und äußeren Kräften, die sich in der Verteilung der Maximalwerte etwas unterscheiden. So ist für die freiaufliegende quadratische Platte mit gleichförmiger Belastung für $\nu = 0$ das Moment in Plattenmitte $0,0368 p l^2$, das diagonale Moment in der Ecke $0,0462 p l^2$ und für $\nu = \frac{1}{6}$ in der Mitte: $0,0429 p l^2$, in der Ecke $0,0385 p l^2$, während der Mittelwert über die ganze Diagonale für jedes ν den Wert $\frac{p l^2}{24}$ für die Breitereinheit des Schnitts betragen muß.

Es ist also für die Momente in Mitte und Ende der Diagonale derselbe Wert ν zugrunde zu legen, da sonst kein Gleichgewicht besteht. Der kleinstmögliche Wert des Biegemoments bei gleichmäßiger Verteilung über der Diagonale ist demnach $\frac{p l^2}{24} = 0,0417 p l^2$

Mit $\nu = 0$ werden die Biegemomente

$$m_x = E i_x \frac{\partial^2 z}{\partial x^2} \quad \text{und} \quad m_y = E i_y \frac{\partial^2 z}{\partial y^2}$$

wo i_x und i_y die Trägheitsmomente der bewehrten Querschnitte, insoweit die Eisen senkrecht zu den Schnitten stehen.

Die Verdrillungsmomente bei der isotropen Platte. Durch die Durchbiegung der Plattenstreifen einer

²⁾ Armierter Beton 1012, S. 189.

³⁾ Zeitschrift des Österreichischen Architekten- und Ingenieur-Vereins 1914, S. 57.

⁴⁾ Der Eisenbetonbau, I. Bd., 2. Hälfte, S. 256.

⁵⁾ Moments and stresses in slabs. American Concrete Institute, vol. 17, 1921.

¹⁾ Bautechnik 1923, S. 155. Leitz, Eisenbewehrte Platten bei allgemeinem Biegezustand.

Richtung werden die Streifen der dazu senkrechten Richtung verdrillt und letztere entwickeln einen Verdrillungswiderstand. Z. B. hat der Querschnitt eines Y-Streifens von der Breite τ an einer Stelle die Neigung der elastischen Linie des ihn dort kreuzenden X-Streifens $\alpha_x = \frac{\partial z}{\partial x}$, so ändert sich die Querschnittsverdrehung des Y-Streifens in der Entfernung dy um $\frac{\partial \alpha_x}{\partial y} dy$ und auf die Entfernung τ um $\frac{\partial \alpha_x}{\partial y} \tau = \frac{\partial^2 z}{\partial x \partial y}$; dies ist die Verdrehung pro Längeneinheit, und das entsprechende Torsionsmoment ist nach der Theorie der Platten für $\tau/m = 0$:

$$t_{xy} = E i \frac{\partial^2 z}{\partial x \partial y},$$

wobei das Kennzeichnende für isotrope Platten ist, daß der Faktor $E i$ genau derselbe ist, der in der Biegleichung

$$m_x = E i \frac{\partial^2 z}{\partial x^2} \text{ und } m_y = E i \frac{\partial^2 z}{\partial y^2}$$

vorkommt.

Für die freiaufliegende, isotrope, quadratische Platte kann man das Verdrillungsmoment folgendermaßen näherungsweise abschätzen. Wir denken die Platte zusammengesetzt aus X- und Y-Streifen, für die auf Grund der gleichen Durchbiegung in der Mitte sich eine

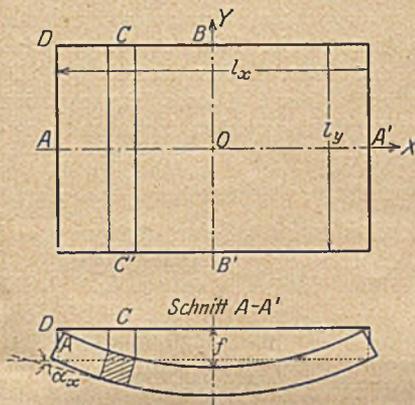


Abb. 1.

Belastung $p_x = p \frac{l_y^4}{l_x^4 + l_y^4}$ und entsprechend für p_y errechnet. Der Durchbiegungspfeil eines X-Streifens ist $f = \frac{5}{384} \cdot \frac{p_x l_x^4}{E i}$, wo i = Trägheitsmoment für die Streifenbreite $\tau = \frac{l_x^3}{12}$.

Dabei wird ein Y-Streifen C-C', der gleichfalls die Breite τ habe, derart verdreht, daß seine Querschnittachsen am Rande festgehalten werden, in der Mitte jedoch die Neigung der elastischen Linie A-A', sie sei α_x genannt, annehmen. Bei einem Pfeil der elastischen Linie von f kann α_x in der Mitte von AO zu $\frac{2f}{l_x}$ angenommen werden. Der Verdrehungswinkel des Y-Streifens pro Längeneinheit ist dann

$$\vartheta_x = \frac{2 \alpha_x}{l_y} = \frac{4 f}{l_x l_y}.$$

Nach der Plattentheorie entspricht dieser Verdrehung ein Verdrehungsmoment

$$t_{xy} = 2 G i \vartheta,$$

wo G der Schubmodul, oder mit einer Poissonschen Zahl $\frac{1}{m} = 0$ wird

$$t = E i \vartheta = \frac{4 f}{l_x l_y} E i.$$

Das gesamte von der Summe der Y-Streifen des Plattenviertels AOB auf die X-Streifen desselben Viertels ausgeübte Drehungsmoment ist $t \frac{l_x}{2}$, und auf einen X-Streifen von der Breite τ entfällt ein Betrag von

$$M'_x = t \cdot \frac{l_x \cdot 2}{2 l_y} = \frac{4 E i f}{l_y^2},$$

dem auf der anderen Seite ein Moment im selben Betrag entgegen wirkt. Dieses Moment kann man sich erzeugt denken durch eine gleichmäßig verteilte Last von

$$p_x = \frac{8 M'_x}{l_x^2} = \frac{32 E i f}{l_x^2 l_y^2}$$

und unter Einsetzung des Wertes von f wird

$$p_x = \frac{5}{12} \cdot \frac{l_x^2}{l_y^2} \cdot p_x;$$

dies ist der Lastanteil, der durch die Verwindungssteifigkeit der Y-Balken getragen wird. Marcus versteht ihn noch mit dem Faktor $\frac{2 M_{x_{max}}}{M_{0x}}$, wo $M_{x_{max}}$ das maximale Biegemoment eines X-Streifens mit der Belastung p_x und wo

$$M_{0x} = \frac{p l_x^2}{8}$$

und erreicht dadurch seine Anpassung an Fälle länglicher Platten und anderer Auflagerbedingungen. Es ist

$$p_x = \frac{5}{6} p_x \frac{l_x^2}{l_y^2} \cdot \frac{M_{x_{max}}}{M_{0x}} = \varphi_x p_x$$

und die Größe

$$p_x - p'_x = p_x (1 - \varphi_x) = p_x v_x$$

stellt den durch Biegung aufzunehmenden Lastanteil dar. Die Mitten- und Einspannungsmomente, die man auf diese Art erhält, decken sich ganz gut mit den Werten der Elastizitätstheorie der isotropen Platte für $\tau/m = 0$. Von Interesse ist es nun, den zahlenmäßigen Anteil der Verdrillungsmomente an der Lastübertragung festzustellen. Für die quadratische freiaufliegende Platte werden demnach $\frac{5}{12}$, bei durchlaufenden Platten $\frac{1}{3}$ bis $\frac{1}{5}$ und für die eingespannte Platte $\frac{5}{36}$ der Gesamtlast durch Verdrillungswiderstand aufgenommen. Am stärksten verdrillt werden bei freiaufliegenden Platten die Streifen längs der Ränder. Für die quadratische, gleichmäßig belastete Platte kann für einen Rand-X- oder Y-Streifen von der Breite τ das Verdrillungsmoment t^* zum Doppelten des oben ausgerechneten mittleren Wertes geschätzt werden, entsprechend doppelter Größe der Neigung α_x der elastischen Linie in der Mitte des Randes:

$$t^* = 2 t = \frac{8 E i f}{l_x l_y} = 0,052 p l^2.$$

Der genaue Wert der Elastizitätstheorie ist $0,0462 p l^2$ für $\tau/m = 0$ ⁶⁾, anwachsend auf $0,068 p l_x^2$ für eine in der Y-Richtung unendlich lange Platte.

Die Festhaltung eines verdrillten Rand-Y-Streifens erfolgt, indem in der Ecke das Verdrillungsmoment t^* durch ein Kräftepaar zweier Kräfte von der Größe t^* im Abstand τ ersetzt wird. Die eine Kraft in der Ecke setzt sich mit der gleich großen der X-Streifen zur Eckkraft $Q_1 = 2 t^*$ zusammen, die andere im Abstand τ davon auf dem X-Rand wird z. T. durch die entsprechende Kraft des nächsten Streifens aufgehoben und erzeugt einen zusätzlichen verteilten Auflagerdruck. Diese Betrachtung zeigt deutlich die Wirkungsweise der isotropen Platte; es ist klar, daß die am meisten verdrillten Streifen durch eine Bewehrung instand gesetzt werden

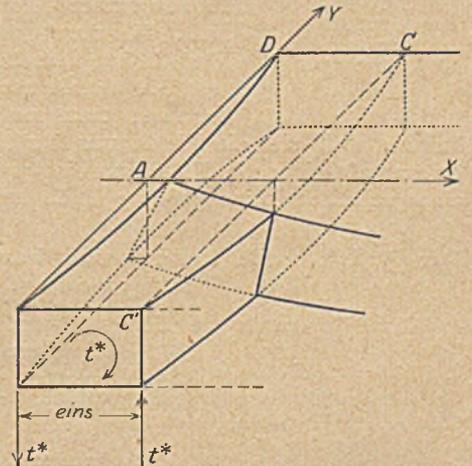


Abb. 2.

⁶⁾ Leitz, Berechnung der freiaufliegenden, rechteckigen Platten, W. Ernst u. Sohn, Berlin 1914. Auszugsweise im Betonkalender wiedergegeben; für den hier nicht in Frage kommenden Fall c ist infolge Verwechslung bei Entnahme aus dem Original eine unzutreffende Tabelle entnommen; die Werte von K_G sind mit ϵ^2 zu multiplizieren, desgleichen die dafür gegebene Annäherungsformel mit $\frac{1}{10}$; ferner: S. Anm. 5.

müssen, die Verdrillungsmomente aufzunehmen, denn sonst kann die entlastende Wirkung auf die Mittelmomente, die sich in der Anwendung des Faktors ν ausdrückt, nicht in Rechnung gestellt werden.

Ist bei der quadratischen Platte der kritische Punkt, wo die Verdrillungsmomente zum Vorschein kommen, die Ecke, so liegt er bei der eingespannten quadratischen Platte⁷⁾ nahe der Mitte eines Plattenviertels, entsprechend der Lage der maximalen Neigung α_x, α_y der elastischen Linien der Mittelschnitte. Im Abstand $0,2 l$ vom X- und Y-Rand beträgt nach den Berechnungen des Unterzeichneten das Verdrillungsmoment $t = 0,0120 p l^2 = \frac{2}{3}$ des maximalen Biegemomentes in der Mitte $m_0 = 0,0184 p l^2$.

Armierung für isotrop gerechnete Platten. Wenn eine Platte als isotrop gerechnet ist, d. h. unter Voraussetzung gleicher Biegesteifigkeit nach allen, nicht nur den X- und Y-Richtungen, nach Formeln der Elastizitätstheorie oder Näherungsformeln, die deren Wert wiedergeben (wie die Formeln, die den Faktor ν enthalten), dann muß die Armierung, um den Voraussetzungen nachzukommen, die Richtung der Hauptmomente (Hauptspannungen) haben und alle Hauptzugspannungen aufnehmen. Dies ergibt für die Ecke einer freiauffliegenden Platte die in Abb. 3 dargestellte Armierung, die bei der quadratischen Platte für ein Moment $m^* = 0,0462 p l^2$ in den Ecken, abnehmend auf Null gegen Linie AE, auszuführen wäre. Sie entspricht auch der aus den Verdrillungsversuchen des Deutschen Ausschusses⁸⁾ abgeleiteten richtigen Armierung des verdrillten Y-Streifens CC'.

Ziemlich derselbe Zustand herrscht in dem bereits genannten Punkt, $0,2 l$ von den X- und Y-Rändern entfernt, der eingespannten quadratischen Platte, wo die Eisen für ein Hauptmoment von $0,0130 p l^2 = \frac{2}{3}$ des Biegemomentes in der Mitte zu rechnen sind. Für durchgehende Platten liegen die Verhältnisse zwischen diesen Extremen.

Die Armierung ist konstruktiv unbequem; man muß sich auch vor Augen halten, daß sie die Platte nur für diese und nicht zu sehr davon abweichende Fälle zur isotropen macht. Sie wird also praktisch keine größere Rolle spielen.

Die Anisotropie kreuzweise bewehrten Betons im allgemeinen.

Im Gegensatz zu den vorhergehenden Zeilen ist die Armierung der Eisenbetonplatten seitenparallel, und um deren Verhalten zu untersuchen, sei zunächst nur eine viereckig begrenzte Schicht MM'NN' von der Dicke τ und der Seitenlänge 1 , in Höhe der Eiseneinlagen betrachtet. Der Prozentsatz der Eisenanlagen sei φ_e . Wird sie durch eine Normalzugkraft σ_x beansprucht, so ergibt

sich in der X-Richtung eine Dehnung von $\epsilon_x = \frac{\sigma_x}{(1 + \nu \varphi_e) E_b}$

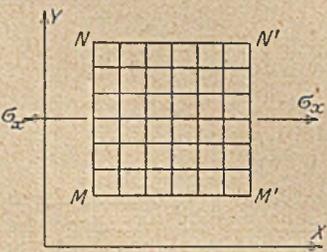


Abb. 5.

⁷⁾ Leitz, Berechnung der eingespannten rechteckigen Platte. Zeitschr. für Math. u. Phys. 1916, S. 270.

⁸⁾ Mörsch, Der Eisenbetonbau, I. Bd., 2. Hälfte, S. 250, Abb. 705, S. 279, Abb. 744, 5. Auflage.

im Stadium I, und im Stadium II bei gerissenem Beton $\epsilon'_x = \frac{\sigma_x}{\varphi_e E_e}$. Wird diese selbe Schicht durch eine Schubkraft parallel den Rändern beansprucht, so erfolgt eine Schubdeformation nach Abb. 6. Man übersieht leicht, daß hierbei der Beton in Richtung

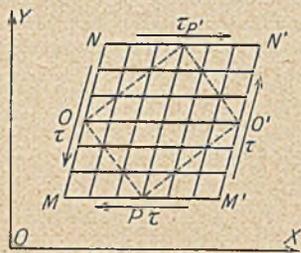


Abb. 6.

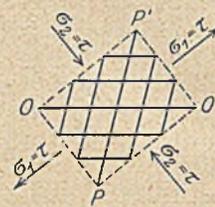


Abb. 7.

M-N' gezogen, in N-M' gedrückt wird und dadurch der Verformung einen Widerstand entgegensetzt. Der Rost der Eiseneinlagen dagegen setzt dieser Verformung keinen Widerstand entgegen, die Eisen erfahren keine Längenänderung und bleiben spannungslos. Die derart bewehrte Platte setzt der Schiebung, gleichgültig welches die Stärke der Eiseneinlagen ist, keine höhere Steifigkeit entgegen als die reine Betonplatte. Man nennt dieses Verhalten Anisotropie. Noch deutlicher wird dies Verhalten, wenn wir aus Abb. 6 das Viereck OPO'P' herausnehmen und für sich betrachten. Dieses Viereck wird nach den Lehren des Spannungsgleichgewichts durch eine Zugspannung $\sigma_1 = \tau$ in Richtung M-N' und eine Druckspannung $\sigma_2 = \tau$ senkrecht dazu beansprucht, und weist bei $\frac{1}{m} = 0$ und da die Eiseneinlagen spannungslos sind, eine Dehnung auf $\epsilon_1 = \frac{\sigma_1}{E_b}$ wie reiner Beton und nicht $\epsilon_1 = \frac{\sigma_1}{(1 + \nu \varphi_e) E_b}$, wie es eine isotrope Platte tun müßte.

Im Stadium II mit fortschreitender Verformung reißt der in Richtung M-N' gezogene Beton, und jetzt stellt sich der weiteren Verformung nur noch die Druckfestigkeit des Betons in der Richtung N-M' entgegen, die ein Zusammenklappen des Rostes der Eiseneinlagen verhindert. Den jetzt eintretenden Spannungszustand habe ich ausführlich in meinem Aufsatz in der Bautechnik 1923, S. 155 abgeleitet. Man kann jedoch auch so leicht übersehen, daß man einen mit Abb. 6 gleichwertigen Spannungszustand erhält, wenn jede Eisenschar auf die Strecke M-M' bzw. N-N' (= 1) je eine Gesamtzugkraft von der Größe τ hat, und der Beton in Richtung N-M' eine Druckspannung = 2τ entwickelt. Dieses Spannungssystem ist statisch gleichwertig mit der Schubbeanspruchung in Abb. 6, und man erinnert sich in diesem Zusammenhang daran, daß auch bei bügelbewehrten Balken die Bügel so berechnet werden, als ob sie die Schubspannungen in der senkrecht zu ihnen stehenden neutralen Schicht aufnehmen müßten.

Ist dieses Spannungssystem auch elastisch gleichwertig? Um dies zu untersuchen, sei die Dehnung ϵ_1 in Richtung M-N' betrachtet. Sie setzt sich, wie in dem getrennten Aufsatz dargestellt, zusammen aus der Dehnung der Eisen, die bei voller Beanspruchung $\frac{\sigma_e \text{ zul}}{E_e}$ beträgt, dem Nachgeben durch Zusammenpressen des Betons, das $= \frac{2 \tau}{E_b}$ ist, sowie den örtlichen Verdrückungen des Betons an den Kreuzungsstellen der Eisen = ϵ_1' :

$$\epsilon_1 = \frac{\sigma_e \text{ zul}}{E_e} + \frac{2 \tau}{E_b} + \epsilon_1'$$

Würde die Platte Abb. 6 von Normalspannungen von der Größe τ beansprucht, so wäre die Dehnung

$$\epsilon_x = \frac{\sigma_e \text{ zul}}{E_e}$$

die Platte wiese also in der Richtung MN' bedeutend größere Dehnungen gegen eine Normalspannung $\sigma_1 = \tau$ auf als gegenüber einer Zugbeanspruchung gleicher Größe in Richtung X oder Y.

Suenson⁹⁾ hat Platten Biegungsversuchen unterworfen, deren Zugzone kreuzweise mit Eisen in Richtung 45° zur Biegungsrichtung bewehrt war; das Spannungsbild der Zugzone entsprach also der Abb. 7, wenn man $\sigma_2 = 0$ setzt. Ihre Dehnung in der Diagonalenrichtung war bis zu 35 mal so groß als die Dehnung normal in der Biegungsrichtung armerter Balken.

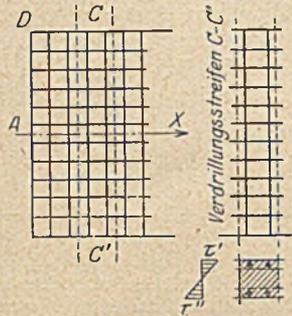


Abb. 8.

Verhalten der seitenparallel, kreuzweise bewehrten Platte, insbesondere gegen Verdrillungsmomente; ihre Anisotropie. Wird eine nach den Richtungen X und Y bewehrte Eisenbetonplatte auf Verdrillung beansprucht, so erzeugt das Drillungsmoment ein linear verlaufendes Schubspannungsdiagramm, s. Abb. 8. Die Schubspannungen des Eisens liefern jedoch hierzu keinen Beitrag, der über den des von ihnen verdrängten Betons hinausgeht; es kommt daher, wie auch Huber angenommen hat, im Stadium I für die Verdrillungsmomente nur das Trägheitsmoment des nackten Betonquerschnitts in Frage:

$$t_{xy} = E i \frac{\partial^2 z}{\partial x \partial y} \quad \text{und} \quad \tau_{xy} = \frac{t_{xy}}{i} \cdot \frac{h}{2}$$

wo $i = \frac{h^3}{12}$. Die Differentialgleichung der Platte lautet dann:

$$E i_x \frac{\partial^4 z}{\partial x^4} + 2 E i \frac{\partial^4 z}{\partial x^2 \partial y^2} + E i_y \frac{\partial^4 z}{\partial y^4} = p$$

wie sie für allgemeine Werte von $\frac{1}{m}$ von Huber 1914 abgeleitet wurde¹⁰⁾.

Im Stadium II hingegen ist von dem verdrillten Streifen C—C' der Abb. 8 keine erhebliche Verdrillungssteifigkeit i zu erwarten, insbesondere nicht an den Stellen großer Verdrillungsmomente. Die Verdrillungsversuche des Deutschen Ausschusses mit Säulen zeigen dies sehr deutlich (s. Mörsch I Bd. 2. Hälfte, 5. Auflage, Reihe 5 Abb. 704 und Diagramm Abb. 724). Zylinder, die kreuzweise, analog den Streifen C—C' unserer Abb. 8 bewehrt waren, ergaben bei geringer Bruchfestigkeit sofort nach Überschreiten der Reißgrenze Verdrehungen von dem 7fachen und mehr von denen der Cylinder der Reihe 7 die analog den Streifen C—C' unserer Abb. 3 bewehrt waren.

Es ist also daran festzuhalten, daß in Richtung Y und X kreuzweise bewehrte Platten für Verdrillungsmomente eine geminderte Steifigkeit aufweisen, die im Stadium II auf Null sinken kann.

Zur Beleuchtung der Verhältnisse seien die Schubspannungen in einem besonderen Fall ausgerechnet, und zwar nicht in der Ecke der freiaufliegenden Platte, wo sie relativ von allen Auflagerungsfällen die größte Bedeutung haben, sondern im Punkte im Abstand $0,2 l$ von den X- und Y-Rändern einer eingespannten quadratischen Platte. Dort ist das Verdrillungsmoment

$$t_{xy} = 0,0120 p l^2.$$

Wird die Platte nach dem Mittelmoment $0,0184 p l^2$ nach der Elastizitätstheorie (s. auch Marcus, Vereinfachte Berechnung, S. 21 mit $0,0180 p l^2$) dimensioniert, so ist

$$h - a = 0,411 \sqrt{0,0184 p l^2} = 0,0561 \sqrt{p}$$

und mit $a = 0,2 h$ ist

$$h = 0,0671 \sqrt{p}.$$

Die Schubspannung in dem genannten Punkt wird

$$\tau_{xy} = \frac{t_{xy}}{h^2/6} = \frac{0,0720}{0,067^2} = 16 \text{ kg/cm}^2$$

senkrecht den Eiseneinlagen.

Sollen solche Schubspannungen, die bei der freiaufliegenden Platte noch wesentlich größer ausfallen, etwa nach Art des bei der bewehrten Schicht (Abb. 6 u. 7) für Stadium II betrachteten statisch gleichwertigen Spannungszustandes aufgenommen, d. h. statisch gleichwertig umgelagert werden, so müssen für eine Stelle mit den Biegemomenten m_x , m_y und dem Verdrillungsmoment t_{xy} die X-Armierung für ein Biegemoment $m'_x = m_x + t_{xy}$ und $m''_x = m_x - t_{xy}$, die Y-Armierung für $m'_y = m_y + t_{xy}$ und $m''_y = m_y - t_{xy}$ bemessen sein, so daß, wenn z. B. $t_{xy} > m_x$, eine obere und eine untere Armierung notwendig werden (nähere Ableitung Bautechnik 1923). Es treten jedoch trotzdem derart große Verdrillungsdeformationen ein, daß wohl kaum auf eine nennenswerte Mitwirkung der verdrillten Streifen im Stadium II gezählt werden kann. Ich habe in der Bautechnik 1923 noch vorgeschlagen, im Stadium II etwa mit der halben Drillungssteifigkeit des nackten Betons zu rechnen, also mit einem Trägheitsmoment

$$\frac{i}{2} = \frac{h^3}{24}, \quad \text{d. h.} \quad t_{xy} = E \frac{i}{2} \cdot \frac{\partial^2 z}{\partial x \partial y},$$

glaube jedoch kaum, daß dies haltbar ist, und daß nach dem heutigen Stadium unserer Kenntnisse auf die Mitwirkung der Drillungsmomente bei der Kraftübertragung im Stadium II und damit bei der Dimensionierung verzichtet werden muß, da sie keinen zuverlässigen Faktor darstellen.

Es bleibt also

$$m_x = E i_x \frac{\partial^2 z}{\partial x^2}$$

und

$$m_y = E i_y \frac{\partial^2 z}{\partial y^2} \quad \text{und} \quad t_{xy} = 0$$

für kreuzweise und seitenparallel bewehrte Platten; die Momente in den Plattenmitten werden größer, die Eck- und Verdrillungsmomente fallen weg. Als Annäherungsverfahren kommt man wieder zur alten Streifenmethode zurück¹¹⁾, die die Grundlage der alten amtlichen Bestimmungen war. Ist δ_x die Durchbiegung eines X-Streifens (freiauflegend, eingespannt oder durchlaufend, je nach Sachlage), δ_y diejenige eines Y-Streifens, so ist den X-Streifen eine Belastung

$$p_x = p \frac{\delta_y}{\delta_x + \delta_y}$$

zuzumessen und analog für die Y-Streifen; die so erhaltenen Momente kann man im Randgebiete, d. h. ab einer Entfernung von $\frac{1}{4}$ der kürzeren Spannweite vom X- und Y-Rand, auf Null abnehmen bzw. sinngemäß in die Einspannungsmomente übergehen lassen. D. h. in den Marcusschen Formeln ist in allen Fällen, auch bei eingespannten Platten, $v = 1$ und $\varphi = 0$ zu setzen.

Zusammenfassung:

Im Stadium I kann die kreuzweise bewehrte Platte annähernd als isotrope Platte berechnet werden. Genau ist natürlich die Theorie der anisotropen Platte nach Huber mit den Trägheitsmomenten i_x und i_y der bewehrten Querschnitte für die Biegung und mit $i = h^3/12$ für die Verdrillung.

Im Stadium II, das für die Dimensionierung maßgebend ist, könnten die Werte der Elastizitätstheorie der isotropen Platte (und damit der Annäherungsformeln, die deren Werte wiedergeben) angewendet werden, wenn die Eiseneinlagen in der Hauptsache in der Richtung der Hauptzugspannungen liegen.

Für Platten mit kreuzweiser, seitenparalleler Armierung ist die Verdrillungssteifigkeit zu Null anzunehmen, d. h. auf die

¹¹⁾ Auch das Verfahren von Hager 1911 und Hotopp, Beton und Eisen 1922 entspricht dieser Auffassung.

⁹⁾ Beton und Eisen, S. 145.

¹⁰⁾ Zeitschrift des Österr. Arch.- und Ing.-Vereins 1914, S. 557. Weitere Arbeiten in Bauingenieur 1923 und 1925.

Übertragung von Verdrillungsmomenten kann nicht mit Sicherheit gerechnet werden. Sie können nach der Theorie der anisotropen Platte (Huber) oder näherungsweise nach der Streifenmethode dimensioniert werden.

Aus diesen Ausführungen ist ersichtlich, daß die Elastizitätstheorie die Momente der Platte anders verteilt, als bei der Streifenmethode angenommen wird, daß diese andere Verteilung umständliche Betrachtungen und Bewehrungen erfordert und eine Ersparnis an Eisen kaum mit sich bringen dürfte. Eine weitere Klärung dürften noch Versuche bringen,

die in Aussicht genommen sind. Bereits 1914 bei der ersten Arbeit des Unterzeichneten bezeichnete Engesser, dem ihre Beurteilung unterlag, als nächste Aufgabe nicht die Ermittlung weiterer Momentwerte für alle Auflagerungen, sondern die Betrachtung der Zusammenhänge zwischen Bewehrung und Verdrillungsmomenten. Im Anschluß an den Aufsatz in der Bautechnik 1923 verdanke ich den Herren Prof. Spangenberg und Prof. L. Föppl Anregungen, die ich in den obigen Ausführungen verwenden konnte, und für die ich meinen Dank hiermit abstatten möchte.

KURZE TECHNISCHE BERICHTE.

Das Technische Untersuchungsamt bei der Tiefbau- deputation der Stadt Berlin als Zentralstelle für Asphalt- und Teerforschung

legt seinen Tätigkeitsbericht für das Geschäftsjahr 1923 vor, verfaßt von Magistrats-Oberbaurat Dr. Herrmann, Berlin-Charlottenburg. (Sonderausdr. aus d. Techn. Gemeindeblatt, Jahrg. XXVIII, Nr. 2/3 u. 4.)

Besprochen werden zunächst Darrversuche (120° C) von Stampfasphaltmehl von 2 Stunden Dauer; sie zeigen zunächst, daß ein solches Vorgehen das Bitumen schädlich verändert, eine Schädigung, die sich durch öfteres Darren naturgemäß noch verstärkt. Weiter wird Stampfasphaltpulver normaler Zusammensetzung aus dem Jahre 1914 dem von 1922 gegenübergestellt und verglichen. Es zeigt sich, daß das letztere dem früheren zum Teil erheblich unterlegen ist; voraussichtlich hat hier der Mangel an frischem Gestein zu hohen Aufbruch-sätzen zu greifen gezwungen. Solche Materialien, mit ölarmem „versprödeten“ Bitumen in gewohnter Weise versetzt, führen zu Decken großer Porigkeit. Im Frühjahr und Sommer kann diese Undichtigkeit unter Umständen noch durch den „knetenden“ Verkehr beseitigt werden, während in kühler oder kalter Jahreszeit höchstens die oberste Asphaltdecke gedichtet wird, der innerliche Kern der Decke aber porig bleibt. Das kann weiterhin ein Zerbrechen der oberen Decke zur Folge haben bzw. der Einwirkung des Frostes die Tür öffnen und in weiterer Folge in der kommenden warmen Jahreszeit zu immer fortschreitenden Zerstörungen führen. Günstig gegen diese Materialschäden wirkt ein Einstampfen bei hoher Temperatur von z. B. 150°.

Weiterhin wird die Frage behandelt, ob die künstliche Verdichtung des Asphaltes zu einer vollkommen porenfreien Platte nicht ebenfalls zur Zerstörung führt. Zu befürchten steht in dieser Hinsicht, daß Asphaltdecken, die vollkommen verdichtet, wie harte Granitplatten auf den festen Betonunterbau statisch wirken und ihn — namentlich wenn er von mäßiger Güte ist — selbst zum Bruche deshalb bringen, weil hier die Stöße der Verkehrslast ihn ziemlich unabgemildert treffen. Tatsächlich bleibt aber auch in einer vollkommen zusammengepreßten Asphaltdecke die Beweglichkeit der Einzelteilchen gegeneinander erhalten und damit schwächt sich die Schlagwirkung selbsttätig ab.

Versuche mit Gußasphalt (6) zeigten, daß keiner ohne Mängel war. Zwei von ihnen erlitten bald nach der Herstellung starke Zerstörungen. Im ersteren Falle lag kein gutes Bitumen mit einem ganz ungenügenden Erstarrungspunkt von + 10° C vor, der als Folge bei tieferen Temperaturen ein Zerreißen zur Folge haben muß, während im zweiten Falle ein übermäßig großer Zusatz von Bitumen (das Doppelte des Nötigen), zudem mit Teerzusatz, den Grund für die Rissebildung darstellte. Hier schwammen die Mineralstoffteilchen getrennt und ohne gegenseitige Unterstützung zwischen dicken Bitumenschichten. Letztere kitten alsdann nicht, sondern versuchen statisch zu wirken, wozu sie aber durchaus ungeeignet sind.

In Anbetracht der Möglichkeit, guten Gußasphalt als dünn-schichtigen und daher wohlfeilen Belag in 1—2 cm Stärke für ausgedehnte Chaussierungen zu verwenden, zumal er leicht, ohne Walz- und Stampfarbeit und mit den vorhandenen technischen Mitteln ohne jede Schwierigkeit direkt auf die Chausseen aufgebracht und bequem ausgebessert werden kann und dabei in solcher Schichtdicke sicherlich sehr viel haltbarer als Oberflächenteerung sein wird, weist der Berichterstatter mit Recht auf die häufigen, besonders von kleineren Firmen begangenen Fehler hin und gibt im Hinblick hierauf Richtlinien für die Herstellung solcher Straßendecken und ihres Bitumenmaterials.

1. Der Tropfpunkt darf nicht zu niedrig, aber auch nicht zu hoch liegen, am zweckmäßigsten ist das Intervall von 65° im Minimum und 85° C im Maximum.
2. Der Erstarrungspunkt soll mindestens — 5° betragen.
3. Die Bitumenmenge in Raumprozenten des Gußasphalts darf nur um wenige Prozente die Hohlräume der dicht eingerüttelten Mineralmasse überschreiten und muß in Gewichtsprozenten zwischen 8 und 13% liegen.

4. Die Mineralmasse muß reich an feinem Korn sein, was durch Verwendung von Stampfasphaltaufbruchmehl in Menge von 50 bis 60% zu erzielen ist. Die Zuschlagstoffe können Kies, Splitt oder Grus von Grauwacke, Grünstein, Granit, Basalt oder Porphyr sein, doch ist erstens erforderlich, daß die Korngröße keinesfalls über 7 mm Durchmesser hinausgehe (da größere Teile Zerstörungen veranlassen), und zweitens, daß die Körnung möglichst ungleichmäßig sei, da dadurch die Standfestigkeit erhöht wird, während sie bei Verwendung von z. B. völlig gleichmäßig gekörntem Kiese außerordentlich abfällt.
5. Als eine einen normalen guten Gußasphalt liefernde Mischung kann folgende gelten, falls man von einem Asphaltmastix mit 15% Asphaltbitumen und 85% kohlen-saurem Kalke ausgeht: 65 Gewichtsteile Mastix + 35 Gewichtsprozent Kies oder Splitt bis Größtwert 7 mm Durchmesser. Man erhält einen Gußasphalt mit 9,8 Gewichtsprozent Bitumen und 90,2 Gewichtsprozent Mineralstoff, und letzterer besteht so-dann aus 55,2 Gewichtsprozent Kalkstein und 35 Gewichtsprozent Kies oder Splitt.

Ferner berichtet der Berichterstatter über die Untersuchung von Kunstasphalten, hierbei eine solche Kunstmasse als bewährt erwähnend, die aus 70 Gewichtsprozent Sand, 30 Gewichtsprozent Kalksteinstaub und 10 Gewichtsprozent Bitumen, umgeschmolzen mit Anthrazenöl im Verhältnis 85:15 besteht. Endlich werden Versuche über die Veränderung der einzelnen Bitumensorten durch Erhitzung auf 120° C bekanntgegeben. Durch Ermittlung des Gewichtsverlustes, des Schmelz- und Erstarrungspunktes und der Durchdringung vor und nach dem Erhitzen werden die Veränderungen festgelegt und gekennzeichnet. Bemerkenswert ist hierbei die Unbeständigkeit des Bermudaasphalts. In gleichem Maße sind die Teerstoffe stark gegenüber Bitumen veränderlich, eine lange bekannte Tatsache, in der sich der Unterschied zwischen Asphalt und Teer sehr ausprägt.

M. F.

Bezeichnung der Wasserstands- und Abflußzahlen.

Die vom 17. bis 19. September 1925 in München tagende Versammlung der Vorstände der reichsdeutschen staatlichen Landesstellen für Gewässerkunde hat in der Frage der einheitlichen Bezeichnung der Wasserstands- und Abflußzahlen die nachfolgenden Beschlüsse gefaßt:

- A. Grenz- und Mittelwerte der Wasserstände (cm) und Abflußmengen (m³/sec).
1. NNW niedrigster überhaupt bekannter Wasserstand, gegebenenfalls zu trennen in
NNW überhaupt, NNW eisfrei,
NNQ kleinste überhaupt bekannte Abflußmenge.
 2. NW niedrigster Wasserstand des betrachteten Zeitraumes, gegebenenfalls zu trennen wie NNW.
NQ kleinste Abflußmenge des betrachteten Zeitraumes.
 3. MNW mittlerer niedrigster Wasserstand (mittlerer Niedrigststand, Mittelniedrigwasser) des betrachteten Zeitraumes,
MNQ mittlere kleinste Abflußmenge des betrachteten Zeitraumes.
 4. MW mittlerer Wasserstand (arithmetisches Mittel der täglichen Wasserstände) des betrachteten Zeitraumes,
MQ mittlere Abflußmenge (arithmetisches Mittel der täglichen Abflußmengen) des betrachteten Zeitraumes.
 5. MHW, MHQ
 6. HW, HQ
 7. HHW, HHQ
- } gemäß 1 bis 3.

Bemerkungen.

Bei 2 bis 6 muß der zugehörige Zeitraum ersichtlich sein. Ohne Zusatz beziehen sich die Bezeichnungen auf das Jahr. MNW des Jahres ergibt sich, indem der niedrigste Wasserstand jedes einzelnen Jahres der betrachteten Jahresreihe festgestellt und aus diesen Werten das Mittel genommen wird, ebenso MNQ, indem die kleinste Abflußmenge jedes einzelnen Jahres aufgesucht und aus diesen Werten das Mittel gebildet wird. In entsprechender Weise sind MNW und MNQ für einen Monat zu verstehen und in den Ländern, die eine feststehende

Einteilung des Jahres in ein Winter- und Sommerhalbjahr haben, auch MNW und MNQ des Winters oder des Sommers. Wie Winter und Sommer abgegrenzt sind, muß gesagt werden. Für die Werte MHW und MHQ treten an die Stelle der unteren Grenzwerte die oberen.

Die zu einem der Symbole 1 bis 7 zusammengehörigen Buchstaben dürfen niemals voneinander getrennt werden. Etwaige Zeitangaben sind, soweit sie nicht aus tabellarischer Anordnung ersichtlich sind, in folgender Weise hinzuzufügen:

Jan. MW 1901/20
Wi. MNW 1901/20
So. MHQ 1901/20

Während die Abkürzung der Monatsnamen und Halbjahre durch einen Punkt kenntlich gemacht wird, werden die Symbole 1 bis 7 ohne Punkt geschrieben.

B. Bezeichnung der Wasserstände und Abflußmengen nach der Dauer.

Es ist eine Bezeichnungswiese sowohl nach der Unter- wie nach der Überschreitungsdauer vorzusehen. Beide sind in folgender Art voneinander zu unterscheiden:

$\overline{30}$ W der an 30 Tagen des Jahres überschrittene oder gerade vorhandene Wasserstand. Mit ihm fällt zusammen:

$\underline{335}$ W der an 335 Tagen des Jahres unterschrittene oder gerade vorhandene Wasserstand.

Ohne weiteren Zusatz beziehen sich die Bezeichnungen wieder auf das Jahr.

Zeitangaben sind rechts von W oder Q hinzuzufügen, wie in folgenden Beispielen:

$\overline{60}$ W Wi. 1901/20 der in den Wintern 1901/20 durchschnittlich an 60 Tagen überschrittene oder gerade vorhandene Wasserstand,

$\underline{90}$ Q So. 1901/20 die in den Sommern 1901/20 durchschnittlich an 90 Tagen unterschrittene oder gerade vorhandene Abflußmenge.

Der in einer Reihe von Jahren ebenso oft über- wie unterschrittene Wasserstand (gewöhnlicher Wasserstand) wird mit GW, ebenso die gleich oft über- wie unterschrittene Abflußmenge mit GQ bezeichnet.

Zusatz für den Rhein.

Der durch internationale Vereinbarung festgelegte „gleichwertige Wasserstand“ wird mit GIW bezeichnet.

C. Wasserstandszonen.

Von einer mathematisch bestimmten Abgrenzung der Wasserstandszonen durch Mittelwerte oder durch Dauerzahlen muß wegen zu großer Mannigfaltigkeit der Verhältnisse an den einzelnen Gewässern abgesehen werden.

D. Sonstige Zeichen in Untersuchungen über Niederschlag, Abfluß und Verdunstung.

q Abflußspende in m³/sec. km² oder l/sec. km²
N Höhe des Niederschlages } wenn nichts anderes bemerkt, in mm.
A Höhe des Abflusses }
U Unterschied N—A } wenn nichts anderes bemerkt, in mm
V Verdunstung }

Wo Verwechslungen nicht möglich sind, können die Zeichen N, A, U und V auch für die entsprechenden Massen (Millionen m³) benutzt werden. Sonst können diese, soweit Abkürzungen für sie überhaupt wünschenswert erscheinen, z. B. durch N, A, U, V oder N', A', U', V' bezeichnet oder durch ähnliche Merkmale von den Höhen unterschieden werden.

WIRTSCHAFTLICHE MITTEILUNGEN.

Der Eisenbahntransport von Zement. Papiersäcke oder Stoffsäcke?

Nach den „Einheitlichen allgemeinen Lieferungsbedingungen“ des Deutschen Zementbundes, Ausgabe vom 14. Oktober 1924, § 6, trägt der Käufer von Zement die Gefahr der Beförderung, wie dies auch in § 447 BGB. vorgesehen ist. Der Verkäufer, d. h. das verladende Zementwerk, ist daher bei Eisenbahnsendungen für Beschädigungen und Verlust irgendwelcher Art, die von dem Augenblick an entstehen, wo die Ware der Eisenbahn zur Ausführung des Versandes übergeben, d. h. der Zement in den Waggon verladen ist, für entstehende Beschädigungen, insbesondere für das Platzen von Säcken, nicht mehr verantwortlich.

Da einerseits die überwiegende Menge des Zementes zur Zeit noch in den empfindlichen Papiersäcken zur Versendung kommt, und andererseits die Rangierbewegungen auf den Bahnhöfen meist sehr rücksichtslos ausgeführt werden, kommen Beschädigungen der Verpackungen und damit erhebliche Streuverluste an Zement sehr häufig vor. Die Bauunternehmungen sind wesentlich daran interessiert, daß die Zementsendungen während der Eisenbahnbeförderung sorgfältiger behandelt werden als bisher und daß die Zementindustrie entweder den Zement in wirklich brauchbaren Papiersäcken liefert oder auf Wunsch des Käufers die Verpackung in Jutesäcken vornimmt.

Auf Beschwerden, die von den Spitzenverbänden wegen der schlechten Behandlung von Stückgütern und Wagenladungen auf dem Eisenbahntransport erhoben worden sind, hat die Hauptverwaltung der Reichsbahn unter dem 19. Oktober 1925 — 10 Nr. 3426 — den nachfolgenden Bescheid erteilt:

„Die Deutsche Reichsbahn-Gesellschaft ist dauernd auf sorgfältigste Behandlung der ihr anvertrauten Stückgüter und Wagenladungen bedacht. Den Bediensteten sind eingehende, der Eigenart der verschiedensten Güter Rechnung tragende Vorschriften für den Lade- und Rangierdienst gegeben, deren Beachtung regelmäßig überwacht wird. Verstöße gegen diese Bestimmungen werden bestraft. Auf Grund Ihrer allgemein gehaltenen Klagen kann weiteres von hier aus nicht veranlaßt werden. Wir empfehlen jedoch, vorgekommene Schadensfälle jedesmal sofort unter Beifügung der Originalfrachtbriefe der zuständigen Reichsbahndirektion zur Verfolgung mitzuteilen. Gänzlich lassen sich bei der Eigenart des Eisenbahnbetriebes Beschädigungen — auch schwere, z. B. bei Betriebsunfällen — leider nicht vermeiden. Zu den Klagen der Zementindustrie gestatten wir uns, darauf hinzuweisen, daß die Schäden jedenfalls durch die mangelhafte Verpackung in Papiersäcken außerordentlich begünstigt werden.“

Die Hauptverwaltung der Deutschen Reichsbahn-Gesellschaft vertritt offenbar grundsätzlich den Standpunkt, daß die Verladung von Zement in Papiersäcken ganz allgemein als mangelhafte Verpackung zu gelten habe und daß sie daher gemäß § 86 der Eisenbahnverkehrsordnung nicht für Beschädigungen, die an der Verpackung des Zementes entstehen, zu haften habe.

Nach den von der Rechtsprechung anerkannten Grundsätzen bedürfen allerdings Güter einer Verpackung, die geeignet ist, das Gut vor den mit der Eisenbahnbeförderung verbundenen Gefahren zu schützen. Zu diesen Gefahren sind nach der Rechtsprechung vornehmlich diejenigen zu rechnen, die sich aus der technischen Natur des Betriebes ergeben. Für die in dieser Beziehung an die Verpackung zu stellenden Anforderungen könne als Maßstab nicht der Idealfall des Transportes dienen, nicht die Behandlung der Güter, wie sie nach den zahlreichen Dienstvorschriften sein soll, sondern wie sie in der rauen Wirklichkeit ist. Bei dem Eisenbahnbetriebe gehe es nun einmal, namentlich mit Rücksicht auf die unvermeidliche Hast und Eile, auf die Art und Weise, wie die Güter verkarrt, ver- und entladen werden müssen, mit Rücksicht auf die Betriebsmittel und die Vorgänge bei der eigentlichen Zugbeförderung und dem Rangierbetrieb, ohne gelegentliche gewaltsame Einwirkungen nicht ab. Sofern die gewählte Verpackung also den nach vorstehenden Gesichtspunkten erreichbaren Schutz vor diesen Gefahren nicht gewährt, ist sie nach Ansicht der Reichsbahn ungenügend. Daraus folgt, daß Schadenersatzansprüche wegen der Beschädigung von Papiersäcken und dadurch herbeigeführte Verluste von Zement wahrscheinlich nur in seltenen Fällen erfolgreich erhoben werden können.

Um so größere Bedeutung verdienen die Bestrebungen der Zementverbraucher, die darauf hinzielen, daß in allen Fällen, wo die Sendungen umgeladen werden müssen oder wo besonders lange Transportwege nötig sind, der Zementversand auf Wunsch der Käufer in Stoffsäcken vorgenommen wird.

Über die Frage, ob man danach hinstreben solle, den Zement wie in der Vorkriegszeit wieder ganz allgemein in Jutesäcke oder Fässer zu verpacken, gehen die Ansichten zurzeit noch auseinander.

Großhandelsindex.

30. Sept.	7. Okt.	14. Okt.	21. Okt.	28. Okt.	4. Nov.
124,1	125,3	125,1	123,3	122,5	120,7

Erwerbslosigkeit.

In % der Mitglieder der Fachverbände.

	Vollarbeitslose		Einschl. Kurzarbeiter			
	31. Juli	31. Aug.	30. Sept.	31. Juli	31. Aug.	30. Sept.
Baugewerbe ..	3,5	4,9	4,7	3,5 ¹⁾	4,9 ¹⁾	4,7 ¹⁾
Produktionsmittelindustr.						
Durchschn. ²⁾	3,6	4,6	5,0	8,0	10,7	14,0
Gesamtdurchschnitt ³⁾	3,5	4,3	4,6	8,5	10,5	12,6

¹⁾ Im Baugewerbe waren keine Kurzarbeiter, daher gleiche Zahlen.

²⁾ Gewogener Durchschnitt aus Bergbau-, Metall-, Chem., Papiererzeugungsindustrie, Bau- und Holzgewerbe.

Löhne.

a) Durchschnittlicher tarifmäßiger Stundenlohn im Monat in den wichtigsten Städten⁴⁾ (nach Wirtschaft und Statistik).

	Gesamtdurchschnitt ³⁾	Produktionsmittelindustrien ²⁾	Baugewerbe
Gelernt August	90,9 Rpf	93,1 Rpf	111,4 Rpf
September	91,8 „	94,0 „	115,4 „
Ungelernt . August	63,8 Rpf	63,4 Rpf	92,9 Rpf
September	64,3 „	63,9 „	94,5 „

b) Der durchschnittliche tarifmäßige Stundenlohn der Ungelernten betrug in % des Lohnes der Gelernten (vgl. a):

	Gesamtdurchschnitt ³⁾	Produktionsmittelindustrien ²⁾	Baugewerbe
August	70,2	68,1	83,39
September . . .	70,0	67,98	81,9

Gesetze, Verordnungen, Erlasse.

(Abgeschlossen am 5. November 1925.)

Verordnung zur Durchführung des § 117, Abs. 4 des Einkommensteuergesetzes. Vom 24. Oktober 1925. (R. Min. Bl. S. 1291.) Diese Verordnung gilt nur für die Steuerpflichtigen, deren Wirtschaftsjahr in der ersten Hälfte des Kalenderjahres 1925 endet (also für die Herbstveranlagung). Sie setzt die steuerfreien Einkommensteile abweichend vom neuen Einkommensteuergesetz fest.

Preußische 1. Verordnung zur Durchführung der Aufwertung des Sparguthabens. Vom 24. Oktober 1925. (Pr. Ges. Samml. S. 151.) Auf Grund der Ermächtigung des Aufwertungsgesetzes wird die Aufwertung für alle öffentlichen oder unter Staatsaufsicht stehenden Sparkassen in Preußen einheitlich auf mindestens 12½% des Goldmarkbetrages der Einlagen festgesetzt. Um diesen Aufwertungssatz durchführen zu können, werden in der Regel Zuschüsse der für die Sparkasse gewährleistenden Verbände (Gemeinden, Kreise) nötig sein. Zur Unterstützung leistungsschwacher Sparkassen wird auch ein Sparkassen-Ausgleichsstock eingerichtet, der aus Beiträgen solcher Sparkassen zu speisen ist, die um mehr als 12½% aufwerten. Diese Beiträge zu dem Ausgleichsstock sind in Höhe der Hälfte des für die über 12½% hinausgehende Aufwertung nötigen Betrages zu entrichten.

Eine höhere Aufwertung als 12½% muß dann gewährt werden, wenn eine Papiermarkanleihe der für die Sparkasse gewährleistenden Gemeinde oder eines anderen Garanten mit mehr als 12½% aufgewertet wird, und zwar entsprechend der höheren Aufwertung dieser Anleihe.

Preuß. Verordnung zur Änderung der Verordnung (vom 15. 11. 1899) betreffend das Verwaltungszwangsverfahren wegen Beitreibung von Geldbeträgen. Vom 31. Oktober 1925. (Pr. Ges. Samml. S. 153.) Die Kosten der Zwangsvollstreckung werden gegenüber der letzten Festsetzung im November 1924 auf die Hälfte ermäßigt. Die Mahngebühr für die Mahnung, die der Zwangsvollstreckung in der Regel vorausgehen soll, beträgt vom in Frage stehenden Betrage bis zu 100 M. einschließlich 1%, vom Mehrbetrage ½%, mindestens jedoch 20 Pfg.

Die Pfändungsgebühr für Pfändung oder Wegnahme von Urkunden, die der Schuldner herauszugeben hat, beträgt vom Betrag bis 100 Reichsmark 1½%, vom Mehrbetrag ¾%, mindestens 60 Pfg.

Die Versteigerungsgebühr für Versteigerung und freihändigen Verkauf beträgt vom Betrage bis 100 M. 2%, vom Mehrbetrage 1%, mindestens 60 Pfg. Die neuen Gebührensätze gelten ab 31. Oktober 1925.

Ungültigkeit der bisherigen preußischen Stempelzeichen. Erl. d. Pr. Finanzministers vom 30. Oktober 1925. (R. Anz. Nr. 256.) Die bisherigen auf Goldmark lautenden preußischen Stempelzeichen verlieren mit Ablauf des 31. Januar 1926 ihre Gültigkeit. Für ungebrauchte Wertzeichen, die sich in Händen der Steuerpflichtigen befinden, ist entweder in bar zum Nennwert oder durch Umtausch gegen Reichsmarkzeichen Ersatz zu leisten, wenn ein entsprechender Antrag bis zum 31. Januar 1926 bei einem Finanzamt gestellt wird.

Mitteilung des berechtigten Wehrbeitragswertes bei der Aufwertung von Hypotheken. Erl. d. Reichsfinanzministers vom 24. Oktober 1925. Nach § 7 des Aufwertungsgesetzes hat der Grundstückseigentümer das Recht hinter dem an erster Stelle eingetragenen aufgewerteten Rechte eine Hypothek oder Grundschuld in Höhe von 25% des Goldmarkbetrages des aufgewerteten Rechtes mit dem üblichen Zinsfuß eintragen zu lassen (Rangvorbehalt für den Eigentümer). Wenn der Goldmarkbetrag von aufgewerteten Rechten, die diesem neu eingetragenen Rechte folgen, noch in voller Höhe innerhalb der für die An-

legung von Müdelgeld geltenden Sicherheitsgrenze liegt, so ist der Eigentümer noch weiter befugt, auch hinter jedem dieser aufgewerteten Rechte wieder eine Hypothek oder Grundschuld in Höhe von 25% des Goldmarkbetrages des aufgewerteten Rechtes eintragen zu lassen.

Soweit es hiernach bei der Beurteilung der Müdelsicherheit auf das Verhältnis des aufgewerteten Rechtes zum Grundstückswert ankommt, ist als Grundstückswert der berechtigte Wehrbeitragswert (im Sinne des Artikels II § 3 Abs. 1 Ziffer 2 der Zweiten Steuernotverordnung) zu wählen. Wenn ein berechtigter Wehrbeitragswert nicht festgestellt ist, muß die Aufwertungsstelle durch entsprechende Anwendung der Vorschriften der Zweiten Steuernotverordnung den Wehrbeitragswert ermitteln.

Der Reichsfinanzminister ermächtigt nun die Finanzämter, den Aufwertungsstellen Auskunft über den berechtigten Wehrbeitragswert zu geben. Auch der Grundstückseigentümer kann sich auf Antrag eine Bescheinigung über die Höhe dieses Wertes erteilen lassen. Eine Auskunft an den Hypothekengläubiger ist dagegen ohne Einwilligung des Grundstückseigentümers nicht zulässig. Für Bauland wird häufig kein berechtigter Wehrbeitragswert festgestellt sein. Auch für Grundstücke, die zum Betriebsvermögen gerechnet worden sind, ist ein solcher Wert nicht festgestellt.

Steuertermine. Wegen der mannigfachen Neuregelungen im Steuerwesen sei an folgende wichtige Termine im November erinnert (Schonfrist in Klammern):

Der neue Umsatzsteuersatz von 1% ist zum erstenmal am 10. (17.) November zu entrichten. Am 16. (23.) November — der 15. 11. fällt auf einen Sonntag — ist die lange hinausgeschobene zweite Vermögenssteuerrate für 1925 auf Grund § 22 des neuen Gesetzes in Höhe von einem Viertel des im Vermögenssteuerbescheide für 1924 festgesetzten Jahressteuerbetrags zu entrichten. Die Steuererklärungen für die Vermögenssteuer 1925 werden wahrscheinlich in der zweiten Novemberhälfte eingefordert werden.

Die Vorauszahlungen auf die preußische Gewerbebeitragssteuer sind nach dem Überleitungsgesetz von allen Steuerpflichtigen am 15. November für das 3. Vierteljahr 1925 zu entrichten. Eine Schonfrist besteht nicht mehr.

Rechtsprechung.

Bearbeitet von Staatsanwalt a. D. Ludwig Stroux.

I. Bürgerliches Recht. a) Hingabe von Aktien als Teil des Kaufpreises. Es war verabredet, daß ein Teil des Preises in gewissen, im Verträge zu einem bestimmten Kurse berechneten Aktien beglichen werden sollte. Unmittelbar darauf fielen diese Kurse dieser Aktien ganz außerordentlich. Der Verkäufer focht den Vertrag gem. § 123 BGB. wegen Arglist an. Das RG. weist die Anfechtung zurück. Die Verpflichtung des Käufers, Aktien hinzugeben, ist wie diejenige eines Verkäufers von Aktien zu beurteilen. Gerade beim Kauf darf aber die Aufklärungspflicht nicht zu weit ausgedehnt werden. Käufer und Verkäufer können wegen der widerstreitenden Interessen nach den Anschauungen des Verkehrs regelmäßig voneinander keine Aufklärung über die allgemeinen für die Preisbildung in Betracht kommenden Verhältnisse erwarten. Sie müssen sich in dieser Beziehung bei unbeteiligten Personen unterrichten. In verstärktem Maße gilt dies beim Erwerb von Spekulationspapieren. Wohl können Treu und Glauben im Verkehr vom Verkäufer eine Mitteilung derjenigen besonderen Umstände erfordern, welche hinsichtlich des bestimmten Kaufgegenstandes und seiner Wertschätzung erkennbar und für die Entschließung des Käufers erheblich sind. Im vorliegenden Falle hatte aber das Sinken der Kurse nicht seinen Grund in besonderen, das Unternehmen der betreffenden Aktiengesellschaft ungünstig beeinflussenden Umständen, sondern in der allgemeinen damaligen Wirtschaftslage. Wer in Zeiten der größten Unsicherheit aller wirtschaftlichen Verhältnisse Aktien erwirbt, die besonderen Schwankungen im Börsenverkehr unterworfen sind, kann von seinem Vertragsgegner nicht unaufgefordert eine Aufklärung darüber verlangen, ob ein Sinken des Kurses bevorsteht. (RG. II vom 7. Juli 1925, Recht 520.)

b) Irrtum in der Preisberechnung. Beruht die Preisberechnung beim Vertragsabschluß auf einem dem anderen Teile nicht erkennbaren Rechenfehler, so liegt kein Verstoß gegen die guten Sitten vor, wenn trotz des Mißverhältnisses der Leistungen der Verkäufer am Preise festgehalten wird. Auch die Anfechtung wegen Irrtums ist nicht zulässig. Der Verkäufer hatte versehentlich statt 545,5 Gulden nur 545 Gulden verlangt. Er wurde zur Lieferung zum Preise von 545,5 Gulden, wie vereinbart, verurteilt. Das RG. geht davon aus, daß die Kalkulation im vorliegenden Falle nicht Gegenstand des Vertrages gewesen ist. Dem Käufer war nicht erkennbar, auf welche Weise mit welcher Berechnung der verlangte Preis zustande gekommen war. Der Verkäufer hat nur seinen Preis mitgeteilt, dem Käufer aber die Kalkulation nicht unterbreitet, auch nicht in ihren Grundzügen. Die Kalkulation blieb also außerhalb des Rahmens der rechtsgeschäftlichen Erklärungen. Es handelt sich daher um einen unbeachteten Irrtum im Beweggrunde. Die Anfechtung wegen Irrtums ist ausgeschlossen. Das Verlangen des Käufers auf Lieferung zum vereinbarten Preise widerspricht auch nicht Treu und Glauben, da diese gerade im Hinblick auf die Stetigkeit und Verlässlichkeit des Verkehrs im ganzen zu ungunsten des Verkäufers sprechen, selbst

³⁾ Gewogener Durchschnitt der Produktionsmittelindustrien, Verbrauchsgüterindustrien (Textil, Brau-, Kartonagen-, Süß-, Back- und Teigwarenindustrie, Buchdruck), Verkehrsgewerbe (Reichsbahn).

⁴⁾ Für Vollarbeiter der höchsten tariflichen Altersstufen in den wichtigsten Städten.

wenn sich dadurch im einzelnen Falle eine Einbuße ergibt, die der von ihr Betroffene als unbillig empfindet. Sofern also beim Abschlusse der Käufer nicht wußte, daß der Verkäufer sich in der Preisberechnung geirrt hatte, kann ihm der gesetzliche Anspruch auf Erfüllung nicht versagt werden. (RG. I vom 1. April 1925, J. W. 25, 1633.)

c) Auflösung eines Dienstverhältnisses unter Fortzahlung des Gehalts für eine gewisse Zeit. Die Parteien hatten durch einen besonderen Vertrag das bestehende Dienstverhältnis im Wege gegenseitigen Übereinkommens aufgelöst. Der Angestellte war sodann in ein Wettbewerbsunternehmen eingetreten. Das RG. stellt fest: Das Dienstverhältnis war endgültig aufgehoben. Der Prinzipal hatte endgültig auf die Dienste des Angestellten verzichtet. An die Stelle des Dienstvertrages trat ein einseitiges Schuldverhältnis des Prinzipals, wonach er eine bestimmte Abfindungssumme noch zu zahlen hatte. Daß diese Summe noch in monatlichen Beträgen in Höhe des früheren Gehalts ausgezahlt wurde, ist für die rechtliche Beurteilung unerheblich. Nach Abschluß des Auflösungsvertrages kann daher von einer Kündigung des Dienstverhältnisses keine Rede mehr sein. Wenn der Prinzipal dem Angestellten für die Dauer der Weiterzahlung des Gehalts noch beschränkende Verpflichtungen, z. B. Nichteintritt in ein Konkurrenzunternehmen, auferlegen wollte, so hätte er beim Auflösungsvertrag eine ausdrückliche Bedingung stellen müssen. Nicht zuzugeben sei, daß eine solche Bedingung aus der Natur des Geschäftes und den begleitenden Umständen gefolgert werden könne. (RG. III vom 1. Juli 1925, Urst., 525.)

d) Haftung der Reichsbahn für Brandschaden. In dem elektrisch betriebenen Zuge auf der Strecke H.—B. geriet ein auf einem offenen Eisenbahnwagen verladener Möbelwagen in Brand. Das RG. stellt zunächst fest, daß bei der Beförderung von Gütern in offenen Eisenbahnwagen die Bahn nicht für den Schaden haftet, der aus der mit dieser Beförderungsart verbundenen Gefahr entsteht. Das gilt aber nicht, wenn die Bahn ein Verschulden trifft. Die Vorinstanz hat angenommen, daß ein elektrischer Funke auf die Oberkante des Möbelwagens übersprungen sei. Der Möbelwagen sei auf einen zu hohen Eisenbahnwagen verladen worden, so daß die Profilhöhe überschritten wurde. Das RG. verweist die Sache an die Vorinstanz zurück zur Prüfung, ob die Bahn ihrer Pflicht, einen geeigneten Wagen zur Verladung zu stellen, genügt habe. Zu prüfen sei auch die Frage des Mitverschuldens des Spediteurs oder seiner Angestellten, die das Überschreiten der Profilhöhe vielleicht erkennen konnten. (RG. I vom 26. September 1925.)

2. Arbeitsrecht. a) Tariffähigkeit eines Arbeitgeberverbandes. Der Deutsche Portierverband hatte einen Schiedsspruch des Schlichtungsausschusses gegen den Bund der Berliner Haus- und Grundbesitzer erwirkt. Der vom Schlichtungsausschuß festgesetzte Tarifvertrag ist vom Schlichter für verbindlich erklärt worden. Der Bund B. H. u. G. hat im Rechtswege Feststellung beantragt, daß der Schiedsspruch rechtsunwirksam sei, da der Bund überhaupt nicht tariffähig im Sinne der Tarifvertragsverordnung sei. Das RG. führt aus: Aus dem Wortlaut und Zweck der Verordnung vom 23. September 1918 ergibt sich, daß tariffähig nur eine Vereinigung von Arbeitgebern ist, zu deren Satzung es gehört, ihre Arbeitgeberinteressen gegenüber den wirtschaftlichen Interessen der Arbeitnehmer zu vertreten und Einfluß auf die Gestaltung der Lohn- und Arbeitsbedingungen zu gewinnen. Es ist rechtsirrig, die Tariffähigkeit bereits daraus allein zu folgern, daß der Bund wirtschaftliche Zwecke verfolgt. Zahlreiche Verbände von Beamten und Ärzten verfolgen z. B. wirtschaftliche Interessen der Mitglieder. Wirtschaftsverbände sind aber nicht ohne weiteres fähig und befugt, Tarifverträge mit Arbeitnehmervereinigungen abzuschließen. Es muß also geprüft werden, ob der Verband der Gesamtschlagge dazu begründet ist, oder ob er sich später die Aufgabe gestellt hat, neben anderen Interessen der Mitglieder auch deren Arbeitgeberinteressen auf dem Gebiete der Lohnpolitik zu vertreten. (RG. III vom 9. Oktober 1925.)

Die Vereinigung der höheren technischen Baupolizeibeamten Deutschlands

hielt am 12. 9. in Freiburg ihre 8. Hauptversammlung ab. Unter Beteiligung von Vertretern der verschiedensten Behörden und einer zahlreichen Mitgliedschaft aus allen Teilen des Deutschen Reiches fand die sehr zeitgemäße Tagesordnung ihre Erledigung.

Nach Begrüßung der Gäste durch den Versammlungsleiter, Herrn Oberbaurat Berger, Breslau, ergriff das Wort Herr Stadtbaurat Dr. Küster, Görlitz, zu seinem Vortrag über die preußische Musterbauordnung. Seine klaren und folgerichtigen Ausführungen ließen die Zuhörer die große Bedeutung erkennen, welche die Vereinheitlichung der in den verschiedenen Städten so verschiedenartig gestalteten baupolizeilichen Bestimmungen für die Öffentlichkeit mit sich bringt. Wir dürfen danach erwarten, daß die so dringend notwendige Vereinheitlichung in allen Städten nunmehr nicht länger auf sich warten läßt. Als Beispiel einer nach der Musterbauordnung aufgestellten Bauordnung erörterte er ausführlich diejenige von Görlitz.

Herr Stadtbauamtsdirektor Platz, Mannheim, sprach sodann über das Thema Baupolizei und Städtebaukunst.

Der Grundgedanke seiner Ausführungen lag in der Erfahrung, daß baupolizeiliche und baupflegerische Aufgaben zusammengehören. Konstruktionen, Hygiene, soziale und künstlerische Gesichtspunkte sind im Bauwesen nicht zu trennen. Wirkliche Erfolge auf dem Gebiet des Städtebaues sind nur zu erreichen, wenn alle Befugnisse der Bauaufsicht einschließlich der künstlerischen Beeinflussung in die Hände von dazu besonders geeigneten und vorgebildeten Persönlichkeiten gelegt werden.

Über den Entwurf eines Städtebaugesetzes berichtete Herr Oberbaurat Berger, Breslau. Er behandelte ausführlich die für die Baupolizei am meisten ins Gewicht fallenden Vorschriften betr. Baustellenbücher, Bauvorschriften für die äußere Gestaltung und Baudispense. Seine Vorschläge zur Abänderung wurden angenommen. Es wurde beschlossen, diese Vorschläge, entsprechend dem Ersuchen des preußischen Wohlfahrtsministers, diesem zu überreichen, ferner der Vereinigung der technischen Oberbeamten deutscher Städte und dem Tage für Denkmalsschutz und Heimatpflege.

Über Bauunfälle und Strafrecht sprach Magistratsbaurat Dr.-Ing. Sachs, Dortmund. Er hob zunächst das Interesse hervor, welches die Öffentlichkeit daran hat, daß vermeidbare Bauunfälle auch wirklich bestraft werden. Er zeigte alsdann an einigen aus der Praxis gewählten Beispielen, daß die heutige Gesetzgebung nicht mehr den Ansprüchen moderner Technik genüge, und verlangte insbesondere eine Abänderung des § 330 R.St.G. Ferner verlangte er die Besetzung der Kammern durch vollberechtigte technische Richter neben den gelehrten Richtern. Seine Leitsätze wurden angenommen.

Den Schluß der öffentlichen Sitzung bildete der sehr zeitgemäße Bericht des Magistratsbaurats Schwartz, Königsberg, über baupolizeiliche Gesichtspunkte für Kraftwagenhallen größeren Umfangs. Eine Vereinheitlichung der Bestimmungen für die Räume zur Unterbringung von Kraftwagen scheint unbedingt notwendig angesichts der Tatsache, daß in fast allen Städten verschiedenartige Bestimmungen bestehen.

Bei allen Vorträgen setzte eine so lebhaft ausgeführte Aussprache ein, daß sich die Verhandlungen von 9 Uhr morgens bis 7 Uhr abends ausdehnten und einen wertvollen Austausch von Erfahrungen aus allen deutschen Gebieten brachten.

Nach diesem Verlauf sehen wir der Herausgabe des vollständigen Jahresberichts mit Spannung entgegen. Wir werden unsern Lesern s. Zt. berichten.

Den beiden seit der Gründung in der Leitung tätigen Herren: Beigeordneter Köhler, Barmen, und Dr. Sachs, Dortmund, wurde, da sie eine Wiederwahl ablehnten, der wärmste Dank ausgesprochen. Vorsitzender wurde Stadtbaurat Dr. Küster, Görlitz, während die Geschäftsstelle von Dortmund nach Hamburg 11, Admiralitätsstraße Nr. 56, zu Herrn Oberbaurat Thode verlegt wurde.

PATENTBERICHT.

Wegen der Vorbeinerkung (Erläuterung der nachstehenden Angaben) s. Heft 2 vom 25. Januar 1925, S. 67.

A. Bekanntgemachte Anmeldungen.

Bekanntgemacht im Patentblatt Nr. 41 vom 15. Oktober 1925.

- Kl. 5c, Gr. 4. B 113867. Joseph Böckmann und Alex Kümmel, Lünen, Kappschuh. 29. IV. 24.
Kl. 5c, Gr. 4. T 28190. Peter Thielmann, Silschede i. Westf. Quetschstück am hinteren Ende eines Kappschuhs aus Flacheisen. 30. X. 23.
Kl. 20a, Gr. 12. B 112082. Fa. Adolf Bleichert & Co. und Johann Gatzweiler, Beaumontstr. 2, Leipzig-Gohlis. Drahtseilbahn mit stillstehendem Trag- und umlaufendem Zugseil; Zus. z. Anm. B 110400. 18. XII. 23.

- Kl. 20a, Gr. 12. B 117141. Fa. Adolf Bleichert & Co. und Johann Gatzweiler, Beaumontstr. 2, Leipzig-Gohlis. Drahtseilbahn mit stillstehendem Trag- und umlaufendem Zugseil; Zus. z. Anm. B 110400. 15. XII. 24.
Kl. 20a, Gr. 14. D 46985. Louis Dehne, Brüggan a. d. Erft u. Emil Apel, Liblar, Bez. Köln. Verstellbare Gleiskurve. 10. I. 25.
Kl. 20a, Gr. 14. St 38267. Franz Steinberg, Gelsenkirchen, Schwannestraße 21. Zurückklappbare Seilrollenführung. 5. VIII. 24.
Kl. 20h, Gr. 6. B 117823. H. Büssing & Sohn G. m. b. H., Braunschweig. Schienenklemme für Aufgleisungsschuhe. 27. I. 25.
Kl. 20h, Gr. 7. L 59090. Fa. Paul Lechler, Stuttgart. Verschiebvorrichtung; Zus. z. Anm. L. 58914. 6. XII. 23.

- Kl. 20i, Gr. 14. S 69964. Société Alsacienne de Wagonage et de Matériel de Travaux Publiques, Straßburg-Neudorf, Frankr.; Vertr.: Dr. B. Alexander Katz, Pat.-Anw., Berlin SW 48. Signal für doppelte Kreuzungsweichen. 13. V. 25. Frankreich 9. III. 25.
- Kl. 20i, Gr. 14. S 70065. Fa. Süddeutsche Tiefbaugesellschaft Polensky u. Zöllner, München. Trägeranordnung für die Drahtzugrollenstände in Eisenbetonkanälen. 15. V. 25.
- Kl. 35b, Gr. 1. B 116281. Fa. Adolf Bleichert & Co., Leipzig-Gohlis. Seilträger für Kabelkrane. 27. X. 24.
- Kl. 42c, Gr. 9. K 92613. Hermann Krutzsch, Dresden, Kurfürstenstraße 35. Meßbildkammereinrichtung für Landesvermessung nach Aufnahmen aus Luftfahrzeugen. 27. I. 25.
- Kl. 42c, Gr. 30. S 67967. Signal Gesellschaft m. b. H., Kiel. Sinkkörper für Tiefenbestimmung; Zus. z. Anm. 390565. 3. XII. 24.
- Kl. 65a, Gr. 58. A 38833. Fa. Allgemeine Elektrizitäts-Gesellschaft, Berlin. Vorrichtung zum Empfang von elektrischen, insbesondere von Kabeln zur Kenntlichmachung von Schiffsfahrtsstraßen ausgesandten Zeichen. 18. XI. 22.
- Kl. 65b, Gr. 2. M 88752. Max Müller, Hamburg, Admiralitätsstraße 33/36. Schwimmdock. 7. III. 25.
- Kl. 80b, Gr. 16. A 44751. Arno Andreas, Münster i. W., Ludgeristraße 28a. Verfahren zur Herstellung von Leichtsteinen und Leichtplatten; Zus. z. Anm. A 42119. 18. IV. 25.
- Kl. 81c, Gr. 32. K 93486. Fried. Krupp, Akt.-Ges. Essen, Ruhr. Förderanlage zum Zuschütten von Gruben. 21. III. 25.
- Kl. 84a, Gr. 3. N 22814. Paul Nattkämper, Pillkallen, Ostpr. Vorrichtung zum Einkeilen von Schiebetoren. 2. II. 24.
- Kl. 84a, Gr. 3. N 22815. Paul Nattkämper, Pillkallen, Ostpr. Einrichtung zum Abdichten von Schütztafeln und zu ihrem Feststellen in beliebiger Höhe. 2. II. 24.
- Kl. 84a, Gr. 3. T 27030. Fa. Techn. Projektierungs- u. Baubureau G. m. b. H. J. Piletschinger & Comp. u. Dr.-Ing. A. Läufer, Wien; Vertr.: O. Siedentopf, Dipl.-Ing. W. Fritze u. Dipl.-Ing. G. Bertram, Pat.-Anwälte, Berlin SW 68. Wasserkraftvernichter. 16. X. 22.
- Kl. 85b, Gr. 1. Sch 69301. Fritz Schmidt, Döbeln i. Sa. Verfahren zum Enthärten von Wasser. 12. I. 24.
- Kl. 20i, Gr. 33. 420982. Otto A. Engel, Hamburg, Mesterkamp 24. Vorrichtung zur aerodynamischen Signalübermittlung an fahrenden Eisenbahnzügen. 27. I. 25. E 31943.
- Kl. 20i, Gr. 38. 420983. Fa. The Westinghouse Brake & Saxby Signal Co. Ltd., London; Vertr.: Dr. A. Levy u. Dr. F. Heinemann, Pat.-Anwälte, Berlin SW 11. Eisenbahnsignalapparat. 13. XII. 24. W 67903. V. St. Amerika 24. I. 24.
- Kl. 20i, Gr. 42. 420984. Siemens & Halske Akt.-Ges., Berlin-Siemensstadt. Selbsttätige Sicherung für eingleisige Strecken. 27. V. 24. S 66130.
- Kl. 37b, Gr. 5. 420873. Paul Schulz, Berlin-Wilmersdorf, Hildegardstraße 23. Knotenpunktverbindung für Holzfachwerkkonstruktionen. 2. IV. 24. Sch 70082.
- Kl. 37f, Gr. 5. 421133. Fa. Carl Brandt, Komm.-Ges., Düsseldorf. Ringförmige oder mehreckige Umfassungswände für freistehende Bauwerke, wie Kühltürme oder Schornsteine. 3. VII. 23. B 110263.
- Kl. 37f, Gr. 7. 421080. Max Geitel, Berlin-Wilmersdorf, Landhausstraße 2. Diebessicherer Behälter für Motorräder u. dgl. aus Beton. 29. V. 23. G 59168.
- Kl. 37f, Gr. 7. 421134. Hans Luckhardt, Berlin-Westend, Branitzer Platz 6. Kraftwagenhaus. 13. IV. 24. L 59981.
- Kl. 80b, Gr. 5. 420850. Oskar Nickel, Mülheim, Ruhr, Rathausmarkt u. Reinhold Markwitz, Duisburg, Lotharstr. 46. Verfahren zur Herstellung von Hochofenschlackenzement. 28. I. 22. M 76527.
- Kl. 80b, Gr. 6. 420957. Peter P. Budnikoff u. Morduch E. Lewin, Iwanowo-Wosnessensk, Rußl.; Vertr.: Dipl.-Ing. E. Wesnigk, Pat.-Anw., Berlin SW 61. Verfahren zur Herstellung einer Zementart aus übergebrannten Gips, übergebrannten Gipsabfällen oder Naturanhydrit. 26. I. 24. B 112453.
- Kl. 80b, Gr. 22. 421071. Wilhelm Neuhaus, Hohenzollernstr. 99 u. Emil Opterbeck, Wildenbruchstr. 78, Gelsenkirchen. Herstellung poröser Körper, insbesondere für Bauzwecke als Isolierkörper aus Rückständen oder Abfällen der Kohlenaufbereitung. 20. I. 24. N 22765.
- Kl. 80b, Gr. 22. 421072. Wilhelm Neuhaus, Hohenzollernstr. 99, u. Emil Opterbeck, Wildenbruchstr. 78, Gelsenkirchen. Herstellung poröser Körper, insbesondere für Bauzwecke als Isolierkörper aus Rückständen oder Abfällen der Kohlenaufbereitung; Zus. zu Pat. 421071. 16. II. 24. N 22868.
- Kl. 84c, Gr. 2. 421110. Grün & Billinger Akt.-Ges., Mannheim. Verfahren zum Verstärken von Grundmauern, Pfeilern und ähnlichen Bauteilen. 11. VIII. 23. G 59681.
- Kl. 84c, Gr. 4. 421073. Siemens-Bauunion G. m. b. H. Komm.-Ges., Berlin. Verfahren zum Einspülen von Pfählen. 2. IX. 23. S 63707.
- Kl. 84d, Gr. 2. 420960. Menck & Hambrock G. m. b. H., Altona-Ottensen. Löffelbaggerausleger. 5. I. 24. M 83465.
- Kl. 84d, Gr. 2. 420961. Menck & Hambrock G. m. b. H., Altona-Ottensen. Führungstasche für den Löffelstiel von Baggerlöffeln. 19. III. 24. M 84288.
- Kl. 84d, Gr. 2. 421074. Fried. Krupp Akt.-Ges., Essen, Ruhr. Mit einer Vorschubmaschine für den Löffelstiel versehenen Löffelbagger. 30. VIII. 23. K 87007.
- Kl. 84d, Gr. 2. 421148. Paul Brandt, Berlin-Dahlem, Parkstr. 34. Selbsttätig beweglicher Überwurfschutz für Tiefbaggerknickleitern. 16. V. 24. B 114097.
- Kl. 85c, Gr. 6. 421160. Dr. Hermann Bach, Essen, Johannastr. 16. Verfahren zur weiteren Zersetzung (Vergärung, Ausfäulung) von bereits gefaultem, keine nennenswerte Reduktion der organischen Stoffe mehr aufweisendem Abwasserschläm. 10. II. 24. B 112687.
- Kl. 85d, Gr. 1. 420901. Dipl.-Ing. Walter Geißler-Bartels, Friedrichshagen, Seestr. 69, u. Dr. Gustav Wiegand, Berlin-Lichtenberg, Parkau 8. Verfahren zum Reinigen von inkrustierten Filtergeweben in alten Röhrenbrunnen durch stufenweises Einbringen von Säure. 15. V. 24. G 61386.
- Kl. 85d, Gr. 2. 420844. Alfred Farner, Luzern, Schweiz; Vertr.: Dr. H. Göller, Pat.-Anw., Stuttgart. Selbsttätige Ein- und Ausschaltvorrichtung für die Pumpe von Wasserversorgungsanlagen. 6. X. 22. F 52666. Schweiz 22. II. 22.

B. Erteilte Patente.

Bekanntgemacht im Patentblatt Nr. 41 vom 15. Oktober 1925.

- Kl. 19a, Gr. 11. 420862. Franz Höhne jr., Halle a. S., Am Güterbahnhof 4. Schienenbefestigung an eisernen Querschwellen. 29. VI. 23. H 94070.
- Kl. 19a, Gr. 28. 421171. Karl Fiedler, Chemnitz, Wilhelmplatz 1. Schienennagelzange. 2. II. 24. F 55380.
- Kl. 19d, Gr. 5. 420912. Maschinenfabrik Augsburg-Nürnberg A.-G., Nürnberg. Scherzerklappbrücke. 21. XII. 23. M 83364.
- Kl. 19d, Gr. 5. 421128. Fa. Deutsche Maschinenfabrik A.-G., Duisburg. Verschiebebrücke für Wasserstraßen, Häfen u. dgl. 19. II. 24. D 44974.
- Kl. 19f, Gr. 2. 421172. Walter Schurter, Bern; Vertr.: R. Heering, Pat.-Anw., Berlin SW 61. Auskleidung von unter innerem Flüssigkeitsdruck stehenden Gerinnen. 11. VII. 22. Sch 68311.
- Kl. 20a, Gr. 17. 421031. Franz Kruckenberger, Heidelberg, Unter der Schanz 1. Übergangsstelle vom Landschnell- zum Unterwasserschnellverkehr. 23. VI. 23. K 86355.
- Kl. 20g, Gr. 3. 421174. Fa. Fried. Krupp Grusonwerk, Akt.-Ges., Magdeburg-Buckau. Triebvorrichtung für zwei auf gemeinschaftlichem Gleis laufende Schiebebühnen. 14. XI. 24. K 91652.
- Kl. 20h, Gr. 5. 421091. Fernand Deloison u. Joseph Deyon, Lomme, Frankreich; Vertr.: Dr. K. Michaelis, Pat.-Anw., Berlin SW 25. Hemmvorrichtung für Eisenbahnwagen. 16. IV. 24. D 45329. Frankreich 19. IX. 23. u. I. II. 24.
- Kl. 20i, Gr. 29. 421036. Walter Sydney Roberts, Ormskirk, Lancashire u. The Railway Signal Company, Ltd., London; Vertr.: Dr. A. Levy u. Dr. F. Heinemann, Pat.-Anwälte, Berlin SW 11. Zugmarkensystem zur Regelung des Bahnverkehrs. 5. IV. 25. R 63958. Großbritannien 14. IV. 24.

BÜCHERBESPRECHUNGEN.

Die Volkswirtschaft des Rheinlandes in ihrer Eigenart und Bedeutung. Von Bruno Kuske. Baedekers Verlag, Essen 1925. 89 S.

Die Großwirtschaft an der Ruhr. Von Hans Spethmann. Hirts Verlag, Breslau 1925. 283 S.

Der Direktor des Kölner Rheinisch-Westfälischen Wirtschaftsarchivs hat mit der erstangeführten Schrift einen trefflichen Beitrag zur Jahrtausendfeier der Rheinlande herausgegeben, der die innige Verknüpfung des im Herzen Europas, aber an der Peripherie Deutschlands gelegenen Wirtschafts- und Kulturbetriebs mit Deutschland

wieder gut hervortreten läßt. Mit Recht wird darauf hingewiesen, wie das Rheinland infolge seiner günstigen Lage immer die Möglichkeit hatte, in Ost und West das Neue schnell kennen zu lernen und zu übernehmen; das mußte seine Entwicklung reichhaltig und fortschrittlich machen und zu einem vielseitigen Zusammenhang im Güterausgleich führen. Dieser wird (wie S. 82 näher angeführt) dadurch charakterisiert, daß das übrige Deutschland sehr erheblich agrarische Produkte und Rohstoffe liefert, das Rheinland aber kraft seiner großen Anteile an den deutschen Industriezweigen (wofür bezeichnend ist, daß ein Viertel aller deutscher Industriearbeiter dort mitwirkt) an der

Belieferung Gesamtdeutschlands mit gewerblichen Waren in großem Umfang beteiligt ist. Das wäre aber nicht möglich, wenn nicht anderseits ein beträchtlicher Teil des gesamten deutschen Kapitals diesem Bezirk unserer Volkswirtschaft zugeführt worden wäre und wird, denn den großartigen Aufschwung konnte das Rheinland doch nicht allein vollziehen. Es dankt uns dadurch wiederum, daß viele seiner führenden Wirtschaftspersönlichkeiten ebenfalls der gesamten deutschen Entwicklung wesentliche Dienste taten. Deutlich tritt ferner in der inhaltreichen Schilderung des Kölner Professors auch die Bedeutung des Stromes hervor, der die Entwicklung der kapitalistischen Produktionsweise auch zu seinem Teil an seinen Ufern steigerte. „Es bestehen enge Zusammenhänge zwischen dem von vielen nur so romantisch empfundenen Strom“ und dem Volkswirtschaftsleben an seinen Ufern, die nicht nur unter dem Gesichtspunkt der Standortfrage untersucht werden. Die Darstellung der Verkehrsbeziehungen ist ausführlicher; umfaßt doch der Güterverkehr mit Einschluß des westfälischen Ruhrgebiets ein Drittel des deutschen Gesamtverkehrs, wovon das Ruhrgebiet allein wieder die Hälfte leistet. Die sich daraus für die Wasserbautechnik ergebenden Aufgaben und der Stand dieser in ihrer Bedeutung für den Verkehr werden gewürdigt; die Bedeutung der Industrieentwicklung des Nordens mit seinen Massengütern für die Notwendigkeit der Häfen und der Niederrhein als der hervorragende Träger der neuen Schifffahrts- und Hafenprobleme kommen zur Geltung.

Diesen Wasserbau- und Verkehrsproblemen widmet erfreulicherweise auch das Buch des Kölner Privatdozenten, das in mancher Hinsicht das seines älteren Kollegen ergänzt, mehr Aufmerksamkeit als es gemeinhin wenigstens in älteren wirtschaftlichen Untersuchungen geschah. Außerdem wird in dem ausführlichen Kapitel über die Rohstoffbasis nach Ruhrkohle und Ruhrkoks, Braunkohle und Torf, Erz und Eisen das Wasser behandelt, dabei auch die Frage, wie der ungeheure Bedarf an Wasser, der noch im Wachsen ist, in der Belieferung sichergestellt werden kann; ferner unter anderem das Verdienst des kürzlich verstorbenen Landrats Gerstein um die Emscherkanalisierung. Die Entwicklung der Duisburg-Ruhrorter Häfen, des Rhein-Herne- und des Dortmund-Ems-Kanals wird verfolgt, wobei vor einer Überschätzung der Bedeutung des letzteren mit Recht gewarnt wird. Die Kanalisierung von Ruhr und Lippe, die Fragen des Hansakanals und der deutschen Rheinmündung sind auch gestreift, ebenso wie die Wasserstraße Rhein—Maas, die bekanntlich das Versailler Diktat zu Antwerpens Gunsten vorsieht (während jetzt die Beziehungen Rotterdams zur Ruhr immer lebhafter geworden sind!), dann ausführlicher die Bedeutung und die trotz allem unzulängliche Lösung der Eisenbahnprobleme dargestellt mit reichlichem Zahlenmaterial, die das Buch auch sonst mit im allgemeinen anzuerkennender Verarbeitung bietet, während die Kartenbeigaben manchen Wunsch noch offen lassen. Das bisherige Resultat wird sich wohl in Zukunft noch verstärken: das Ruhrgebiet, dessen gewaltige Agglomeration mit dem nicht sehr glücklichen Ausdruck „die werdende Ruhrstadt“ Verfasser in dem Einleitungskapitel eindringlich hervorhebt, ist ein ausgesprochenes Überschußgebiet; der Versand übertrifft den Empfang innerhalb unseres Binnenlandes jeweils mindestens um das Doppelte und im Verkehr mit dem Ausland selbst nach dem Krieg noch um das Dreifache. Nach Hervorhebung der tarifpolitischen Fragen und der nötigen betriebsorganisatorischen Änderungen, die allerdings nur gestreift werden, bietet Sp. eine dankenswerte, auch historisch lehrreiche Zusammenfassung der Entwicklungslinien der Konzernbildung, während der „Mahnruf an die deutschen Arbeiter“ bezüglich des Achtstundentages eine Frage, die mit dem Element Arbeit zusammenhängt, behandelt, wogegen andere zu kurz kommen. Auch „Das Kapital“ überschriebene Kapitel wäre weiter auszuführen. Anzuerkennen bleibt das Bestreben, „vom Wesen der Wirtschaftsführer“ auch weiteren Kreisen eine wissenschaftlich fundierte Vorstellung zu vermitteln, die merkwürdigerweise auch bei Kuske zu verschwommen bleibt (wie denn in diesem Werk trotz seiner mehr aphoristischen, auf andere Bücher Kuskes verweisenden Darstellung wohl die für das Rheinland wichtigsten Männer, ohne die seine Industrie-, Handels- und Bankenentwicklung undenkbar ist, hätten genannt werden können!). Leider leistet sich der wohl noch junge Verfasser manche Gemeinplätze, die er ändern sollte bei Durchfeilung des Stils anlässlich einer Neuauflage, die wir ihm und dem Hirtchen Verlag wünschen, der wie der Baedeker-sche mit Recht Sorgfalt auf die Ausstattung gelegt hat. Es wäre zu wünschen, daß wir ähnliche monographische Behandlungen wie die vorliegenden auch für andere deutsche Wirtschaftsgebiete erhielten. Die auf sie verwendete Mühe ist doch nur ein Ausdruck des Dankes, den wir dem Zusammenarbeiten von Wirtschaft und Technik schulden, die das Darzustellende entstehen ließen. Freilich sollte an die Darstellung und damit an die Erfüllung der Dankspflicht nur der volkswirtschaftlich Geschulte herangehen, der wirklich die Zusammenarbeit in ihrem Wesen erkennt, also auch die technischen Grundlagen und Wirkungen im Zusammenhang mit der volkswirtschaftlichen Entwicklung versteht. Daß diese Zusammenhänge wenigstens angedeutet sind, sei bei beiden auch sachlich zusammenhängenden Büchern hervorgehoben.

Prof. Gehrig, Dresden.

Der kleine Brockhaus, Handbuch des Wissens in einem Bande, Leipzig, F. A. Brockhaus. In 10 Lieferungen zu je 1,90 M. ermäßigtem Subskriptionspreis. Lieferung 3, 4 und 5.

Es liesen uns die Lieferungen 3, 4 und 5 vor, die in anerkennenswerter Schnelle aufeinander gefolgt sind und wie die beiden ersten,

an dieser Stelle bereits früher besprochenen, dem Verlage weiter Ehre einlegen. Es ist erstaunlich, was in diesen Lieferungen an kurzen und doch inhaltreichen und zutreffenden Darlegungen, an Abbildungen, Karten usw. auf engem Raume geboten wird. Man kann nur wiederholen, daß hier tatsächlich ein wahrhaftes Volksbuch für die Familien aller Kreise vorliegt — ein Werk, das in jedem deutschen Haus einen Ehrenplatz erhalten sollte.

M. F.

Bestimmungen des Deutschen Ausschusses für Eisenbeton. September 1925. A. Für Ausführung von Bauwerken aus Eisenbeton. — B. Für Ausführung ebener Steindecken. — C. Für Ausführung von Bauwerken aus Beton. — D. Für Drückversuche an Würfeln bei Ausführung von Bauwerken aus Beton und Eisenbeton. Verlag Wilhelm Ernst & Sohn, Berlin W 66, 1925. Preis geh. 1,80 RM.

Die in der vorliegenden Zeitschrift bereits im Heft 6 von Prof. Loesch ausführlich besprochenen, damals allerdings noch im Entwurfe vorliegenden, seitdem aber wenig veränderten neuen Eisenbetonbestimmungen liegen mit zugehörigen Bestimmungen über die Steineisendecken, die reinen Betonbauten und die Ausführung der Betonwürfelproben nunmehr im Druck in der endgültigen Fassung vor. Sie sind von der baulichen Praxis seit langem erwartet, und der vorliegende, bestens ausgestattete Abdruck — in Aktenformat gehalten — wird sich als ein unentbehrliches Hilfsmittel und ein nicht zu umgehender Ratgeber aller am Beton- und Eisenbetonbau beteiligten Kreise erweisen.

M. F.

Bestimmungen über die bei Hochbauten anzunehmenden Belastungen und über die zulässigen Beanspruchungen der Baustoffe mit einer Anzahl Erlasse. Fünfte ergänzte Auflage. Berlin 1925. Verlag Wilhelm Ernst & Sohn. Preis 1,50 GM.

Die Neuauflage bringt im besonderen die neuen Bestimmungen über die Beanspruchung von Eisen in Hochbaukonstruktionen vom 25. II. 1925, hierbei also auch die Neubehandlung des Knickproblems nach dem ω -Verfahren (vgl. diese Zeitschrift Heft 7). Mit abgedruckt sind die Erlasse vom 24. XII. 1919 (zul. Belastungen), vom 21. 4. 1922 (Auslegung der Hochbaubelastungsbestimmungen), vom 2. I. 1924 (statische Berechnung von Riegeln eiserner Fachwerkwände), vom 24. III. 1924 und vom 10. 8. 1924 (Auslegung der Belastungsbestimmungen), endlich vom 14. 8. 1924 (Schornsteine aus Betonkaminsteinen). Die Bauindustrie in ihrer Gesamtheit wird den Sonderdruck mit Freuden begrüßen, da er das Neue an baupolizeilichen Vorschriften und Angaben in engem Raum in klarer Wiedergabe vereint.

M. F.

Das technische Eisen. Konstitution und Eigenschaften v. Dr.-Ing. Oberhoffer. 2. Aufl. Berlin 1925 bei Springer, 608 S. mit 610 Abb. Geb. 31,50 Goldmark.

Der längst durch zahlreiche Untersuchungen und Veröffentlichungen weit über den Kreis seiner Schüler bekannte Verfasser bringt in diesem Werke eine zusammenfassende Darstellung unserer heutigen Kenntnisse und Anschauungen vom Aufbau und den Eigenschaften des Eisens. Das Werk ist zwar in erster Linie für Hüttenleute geschrieben. Die Klarheit der Darstellung, die alle Arbeiten Oberhoffers auszeichnet, gestattet aber auch anderen das Werk ohne allzu große Anstrengung ja mit Genuß zu studieren. Und da wesentliche Fortschritte im Eisenbau wohl nur durch Verwendung immer edleren Materials zu erwarten sind, dies aber auch entsprechend behandelt werden muß, werden auch immer mehr Eisenbauer gezwungen, sich eingehend mit den Eigenschaften des Eisens zu befassen. Ihnen wird das Werk eine Fundgrube des Wissens sein. Ein Blick auf den Inhalt wird dies zeigen.

Nach einer Einleitung über die Definition und die Einteilung des technischen Eisens folgen die Untersuchungen über die Konstitution des Eisens in ihrer Abhängigkeit von der technischen Zusammensetzung. Nachdem das reine Eisen besprochen ist, folgen die binären Systeme von Eisen mit allen wichtigeren in Frage kommenden Elementen; daß dabei das System Eisen-Kohlenstoff weitaus den größten Raum einnimmt ist selbstverständlich. Ein Überblick über die ternären und höheren Systeme und ein Abschnitt über die Gase und Schlackeneinschlüsse schließt das Kapitel. Der nächste Teil ist dem Einfluß der chemischen Zusammensetzung auf die Eigenschaften des Eisens gewidmet. Nach einem kurzen Abschnitt über den Einfluß der Temperatur folgt der fast die Hälfte des Werkes umfassende Teil über den Einfluß der Weiterverarbeitung auf das Gefüge und die Eigenschaften des schmiedbaren Eisens. Die Erscheinungen der primären und sekundären Kristallisation, der Seigerung, Um- und Rekristallisation, die Warmverformung und die Umkristallisation des warm verarbeiteten Eisens, das Härten und Anlassen und endlich das Zementieren werden eingehend dargestellt.

Dieser Abschnitt dürfte für den Bauingenieur der wichtigste sein, wenn auch nicht alle besprochenen Vorgänge für ihn gleich wichtig sind. Auch die Schlußkapitel über den Temper-, Grau- und Hartguß haben wohl weniger Bedeutung für ihn. Immerhin dürfte diese kurze Aufzählung genügen, den reichen Inhalt des Buches anzudeuten. Daß durchweg die neuesten Forschungen und Theorien berücksichtigt sind und daß die Ausstattung des Werkes glänzend ist, braucht wohl kaum gesagt zu werden. Mögen es auch die maßgebenden Männer des Eisenbaues recht fleißig studieren.

Müllenhoff.

L. A. Ott: Theorie und Konstantenbestimmung des hydrometrischen Flügels. 49 S. m. 25 Abb. i. Text u. 1 Tab. Berlin 1925. Verl. Julius Springer. Preis geh. 4,50 RM.

Nach allen bisherigen Veröffentlichungen wird die Wassermengenmessung mit Hilfe des bekannten hydrometrischen Flügels wohl noch auf längere Zeit die meist geübte bleiben. Die Frage nach der Meßgenauigkeit, die sich mit Hilfe des Flügels erzielen läßt, ist demnach wohl berechtigt. Selbstverständlich wird diese erreichbare Genauigkeit sehr stark von den äußeren Meßbedingungen abhängen, vor allem auch von dem persönlichen Geschick und der Erfahrung des Beobachters. Wesentlich erscheint aber, daß auch grundsätzlich die Eignung des Flügels als Geschwindigkeitsmesser wissenschaftlich untersucht, seine Theorie für normale Strömungsverhältnisse und die Fehlergrenzen für zuverlässige Angaben festgestellt werden.

Verfasser verarbeitet zu dem Zweck eine große Reihe genau durchgeführter Schleppversuche, aus denen er nach einer sehr schön entwickelten Methode die Konstanten der Flügel ableitet, wobei sich dann die Angaben für die Meßgenauigkeit fast nebenher ergeben.

Das Werkchen wird jedem mit Wassermengenmessungen befaßten Bauingenieur willkommen sein. Heiser.

Kersten, Der Eisenbetonbau. Teil I. 13. Auflage. Verlag Wilhelm Ernst & Sohn, Berlin W 66. Preis in Leinen gebd. 8,— RM.

Die Neuaufgabe trägt den jetzt erschienenen neueren Eisenbetonbestimmungen vom Juni 1925 ebenso Rechnung wie den Veränderungen in den Grundbaustoffen des Verbundbaues nach der Seite der hochwertigeren Materialien hin. Zudem ist das Buch durch weitere recht willkommene Rechnungsbeispiele und praktische Abbildungen zweckmäßig ergänzt. In einem Anhang sind die zu erwartenden wichtigsten Neubestimmungen zusammengestellt. Das in den Kreisen, an die es sich wendet, bestens eingeführte Kerstensche Werk wird auch in seiner weiteren Ausgestaltung dank seines inneren Wertes, seiner Zweckmäßigkeit und Zuverlässigkeit erneut sich Freunde zu erwerben wissen. M. F.

Ewiger Tageskalender. Von Fr. W. Dietz. Selbstverlag, Rheinsheim Kr. Karlsruhe. Preis 1,60 RM.

Ein sinnreicher und handlicher Kalender liegt vor, bei dem man durch einfache Handhabung für jedes Datum Wochentag, Monat und Jahr einstellen kann. Alle die, welche für solche Kalender Interesse haben, werden sich an seiner Aus- und Durchbildung erfreuen und sich mit ihm anfreunden. M. F.

Rahmenformeln. Von Prof. Dr. Ing. A. Kleinogel, Privatdozent an der Techn. Hochschule Darmstadt. 689 Rahmenfälle mit 1350 Abb. Fünfte neubearbeitete und erweiterte Auflage. Berlin 1925. Verlag Wilhelm Ernst & Sohn, Berlin W 66. Preis geh. 18,—, geb. 19,50 RM.

Gegenüber den früheren Auflagen weist die ausgezeichnete und mit Recht in der Praxis bestens eingeführte Zusammenstellung der Rahmenformeln Neuerungen und Erweiterungen wertvoller Art auf. Zunächst ist jedem Kapitel ein Zahlenbeispiel angefügt. Sodann wurden für alle Rahmenformen mit wagerechtem Riegel die Einflußlinien für die Auflagerkräfte und für die wichtigsten Biegemomente den Kapiteln vorangestellt, ebenso für die Rahmenformen mit Kragarm. Die Anzahl der Belastungsfälle ist in wünschenswerter Weise in vielen Kapiteln vergrößert. Ausstattung und Druck sind dem Verlag entsprechend erstklassig.

Durch die Vervollständigung hat das Werk weiter gewonnen. Es wird sich deshalb mit Recht immer mehr Freunde dank seines inneren Wertes, seiner praktischen und übersichtlichen Zusammenstellungen und Zuverlässigkeit erwerben. M. F.

Reichsadreßbuch: Deutschlands Baustoffe 1925. Baugeräte-, Baumaschinen-Industrie und -Handel. Preis gebd. 7,50 RM. Verlag: Otto Elsner, Verlagsgesellschaft m. b. H., Berlin S 42.

Das sehr praktisch angeordnete und durch seine Ausführlichkeit besonders bemerkenswerte Adreßbuch enthält in Teil I als Fachgruppen: A. Maschinen — Eisen, Dampfkessel und Apparate —, B. Bauindustrie, C. Steine und Erden, D. Sägeindustrie und Holzhandel, E. Keramische Industrie, F. Glasindustrie. Eingefügt ist ein Verzeichnis der Baumaterialienhändler Deutschlands. Teil II enthält Baumaterialien und Baubedarfsartikel nach Stichworten geordnet, Teil III Spezialunternehmungen für besondere Bauarbeiten, Teil IV sonstige, mit dem Baufache in mittelbarem Zusammenhange stehende Geschäftszweige.

Für die bauliche Praxis, für Handel und Industrie wird der Kalender als ebenso praktisch wie nützlich und unentbehrlich empfunden werden. M. F.

Quer durch die Alpen. Ein geologischer Exkursionsführer von Friedr. Saxer (aus der Volksbücherei „Aus Natur und Technik“). Preis 1,20 G.-M. Verlag Rascher & Co. A.-G. Zürich, Leipzig und Stuttgart.

Das kleine Werk bezweckt, den die Alpen Durchstreichenden die Grobartigkeit des Aufbaues als ästhetisches Erleben nahezubringen. In diesem Sinne soll das Büchlein im besonderen ein Führer für den sein, der auf der Gotthardlinie die Alpen durchfährt oder sie durchwandert. Was hier geboten wird an Wissen, ist durchaus verständlich gehalten, dabei aber von wissenschaftlicher Darlegung getragen, vorwiegend sich auf Albert Heims großem Werke: „Die Geologie der Schweiz“ aufbauend. Insbesondere ist in den Darstellungen das „Bewegungsbild“ der Alpen herausgearbeitet, um den Leser vorzuführen, welch gewaltiges Ergebnis ungeheurer Kraftwirkungen die Alpenkette verkörpert.

Das kleine Werk verdient in wahrstem Worte ein geologischer Exkursionsführer quer durch die Alpen für den Besucher zu werden. M. F.

E H R E N P R O M O T I O N .

Anlässlich der Tagung des Deutschen Eisenbau-Verbandes, die in diesem Jahre am 26. und 27. Oktober 1925 in Karlsruhe stattfand, wurde seitens der Technischen Hochschule Karlsruhe und ihrer Bauingenieurabteilung der derzeitige Vorsitzende des V. D. I., Herr Eggers, Hamburg, in Anbetracht seiner hervorragenden Verdienste um die konstruktive und wissenschaftliche Entwicklung des Eisenbaues zum Dr.-Ing. e. h. (Doktor-Ingenieur ehrenhalber) promoviert.

Die gleiche Ehrung wurde einem Altmeister auf dem Gebiete des konstruktiven Eisenbaues, der weit über die Grenzen Deutschlands hinaus als hochverdienter Eisenbauer anerkannt wird, Herrn Königl. Baurat Karl Bernhard, Berlin, zuteil, dem die Technische Hochschule Stuttgart und deren Bauingenieurabteilung die Würde eines Doktor-Ingenieurs verliehen hat.

Auch die Schriftleitung beglückwünscht beide Herren zu der durch hingebende, erfolgreiche Arbeit im Dienste der Allgemeinheit wohlverdiente Ehrung.

MITTEILUNGEN DER DEUTSCHEN GESELLSCHAFT FÜR BAUINGENIEURWESEN.

Geschäftsstelle: BERLIN NW 7, Friedrich-Ebert-Str. 27.

Ablieferung rückständiger Beiträge.

Das Jahrbuch der Deutschen Gesellschaft für Bauingenieurwesen ist in diesen Tagen an diejenigen Mitglieder, deren Beitragskonto für 1924 und 1925 ausgeglichen ist, versandt worden. Wir bitten nunmehr dringend um Einsendung etwa noch rückständiger Beiträge für 1924 und 1925, damit auch denjenigen Mitgliedern das Jahrbuch zugeleitet werden kann, die es noch nicht bekommen haben. Die Geschäftsstelle ist auf mündliche oder schriftliche Anfrage gern bereit, Auskunft über den Stand des Beitragskontos zu geben.

Literaturkartei.

Die Mitglieder der Deutschen Gesellschaft für Bauingenieurwesen werden darauf hingewiesen, daß die Geschäftsstelle der Gesellschaft im Oktober v. Js. eine Literaturkartei eingerichtet hat, die verschiedenen Zeitschriftenschauen und Literaturübersichten für das gesamte Bauingenieurwesen aus den in Betracht kommenden führenden Zeitschriften zu sammeln. Die Geschäftsstelle ist daher in der Lage, die Mitglieder zu unterstützen, wenn sie irgendwelche Angaben in

Zeitschriften oder Büchern über Veröffentlichungen seit Herbst v. Js. auf einem bestimmten Gebiet schnell und sicher zu haben wünscht und bittet, entsprechende Anfragen unter Beifügung des Rückportos an die Geschäftsstelle der Deutschen Gesellschaft für Bauingenieurwesen, Berlin NW 7, Friedrich-Ebert-Straße 27, zu richten. Eine Gebühr wird von Mitgliedern für die Auskunft nicht erhoben.

Sammlung von kleineren Druckschriften.

Die Deutsche Gesellschaft für Bauingenieurwesen beabsichtigt, in ihrer Geschäftsstelle eine Sammlung von kleineren Druckschriften anzulegen, die gewöhnlich im Buchhandel nicht zu haben sind. Dahin gehören z. B. Verwaltungsberichte von Behörden aller Art oder Privatgesellschaften, ferner Denkschriften über auszuführende oder ausgeführte Bauanlagen, wie sie häufig von Baubehörden, Interessentengruppen u. ä. veröffentlicht werden.

Wir bitten unsere Mitglieder uns behilflich zu sein, eine solche Sammlung, die für viele Arbeiten des Bauingenieurwesens von Wert ist, zustande zu bringen und bitten uns entsprechende Druckschriften geschenkwweise zu überlassen.