

## DIE EISENBETONDRUCKROHRLEITUNG DES KRAFTWERKS STEINHELLE / RUHR.

Von Regierungsbaumeister J. Paerber, Stuttgart.

Bei Eisenbetondruckrohrleitungen können wir nun schon auf eine längere Reihe von Jahren praktischer Erfahrung und Erprobung zurückblicken, und man kann ruhig sagen, sie haben sich bewährt. Trotzdem kann man sich als Kon-

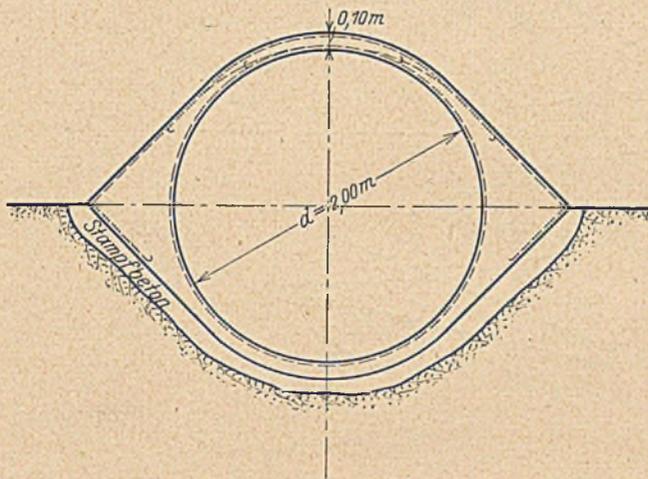


Abb. 1.

strukteur zunächst eines leichten Gefühls des Unbehagens nicht erwehren. Das Rohr als Behälter betrachtet, dessen Wandungen durch den inneren Wasserdruck auf Zug und teilweise auf Biegung beansprucht sind, entspricht zwar noch am meisten der ursprünglichen Idee der Monierpatente, aber gezogener Beton, der auch noch dicht sein soll, ist immer eine heikle Sache. Dann kommt noch dazu, daß die Kreisform des Rohres für äußere Kraftangriffe infolge Eigengewicht und Erdüberschüttung denkbar ungünstig ist, und daß diese Einflüsse gerade bei kleineren und mittleren Wasserdrücken, für die ein Eisenbetonrohr in erster Linie in Frage kommen kann, entscheidend sind für die Bemessung der Rohrwandungen. Beispielsweise würde für einen Innendruck von etwa 10 m bei einem lichten Durchmesser von 2 m die Minimalwandstärke von 10 cm genügen, während infolge der hinzukommenden Erdlasten bei 1 m Überschüttung schon eine Stärke von 18 cm erforderlich wird, unter Aufwendung einer erheblichen Menge von Armierungseisen. Vor diesen Bedenken und Schwierigkeiten stand wohl jeder, der schon einmal Eisenbetondruckrohre entworfen und berechnet hat. Davor stand auch der Verfasser anlässlich des Entwurfes der Eisenbetondruckrohrleitung des Kraftwerks Steinhelle / Ruhr. Die Ausführung dieser bedeutenden Anlage erfolgte durch die Firmen C. Baresel A.-G., Stuttgart, und Wayß & Freytag, Düsseldorf. Die etwa 6 km Druckrohrleitung wurden zum größten Teil in einer

neuartigen Form ausgeführt, die vom Verfasser erfunden und angegeben wurde, und der wir den Namen „Zitronenprofil“ gegeben haben. Wir haben dabei bewußt und wohl zum ersten Male alle Erinnerungen an ein rundes Eisenrohr verworfen und so einen neuen Typ geschaffen, der unter Benutzung der Möglichkeit beliebiger Formgebung allen vorkommenden Kraftangriffen angepaßt ist und die denkbar einfachste Herstellung ermöglicht. In Abb. 1 ist dies bildlich erläutert, und die Photographien (Abb. 2 und 3) zeigen die Ausführung in der Natur. Dabei ist schon ohne besondere Erläuterung deutlich, in welcher vertrauenerweckender Weise das Rohr in den Boden eingebettet ist. Die bei den Rohren normaler oder richtiger gesagt alter Ausführung auf den Umfang gleichmäßig verteilte Masse ist hier<sup>1</sup> an den Kämpfern zusammengeballt. Scheitel- und Sohlenstärke sind auf ein konstruktiv mögliches Mindestmaß (hier 10 cm) verringert. Die sonst freien Kämpfer werden in einfacher Weise und wirksam abgestützt. Was ist die Folge? Die bei gleichmäßiger Wandstärke etwa nach Abb. 4 verlaufende Stützlinie für Eigengewicht + Erdüberschüttung zieht sich nach den Kämpfern zu auseinander und verflacht sich im Scheitel, dabei auf große Strecken nahezu mit der Systemachse zusammenfallend. Die große Kämpferstärke gestattet die Aufnahme des auftretenden Moments fast ohne Armierung. Das ganze Scheitelgewölbe ist ein (wenigstens nahezu) reines Druckgewölbe. Die sich ergebenden Druckspannungen bilden eine Entlastung gegenüber dem Innendruck. Mit andern Worten: Die Sicherheit des Rohres ist ohne Mehraufwand, ja sogar mit einer erheb-



Abb. 2. Der Pfeil weist auf eine Nut, der einzigen Vorkehrung für die Herstellung der Längsstöße.

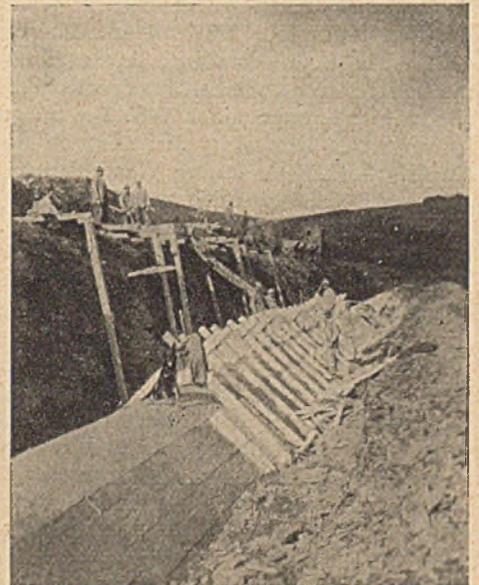


Abb. 3.

<sup>1</sup> Entsprechend dem Grundsatz, daß man bei statisch unbestimmten Systemen an irgendeiner Stelle Masse wegnehmen kann, wenn man sie an einer andern zufügt, und daß man dadurch den inneren Kräfteverlauf weitgehend beeinflussen kann.

lichen Ersparnis an Armierung wesentlich größer geworden. Betreffend die oben erwähnten Stützlinien sei vorgreifend dem weiter unten über die statische Berechnung zu sagenden bemerkt, daß zu ihrer Bestimmung gewisse Annahmen über die Bodenreaktionen gemacht werden müssen. Dies ist wohl der unklarste und unsicherste Punkt bei der ganzen Berechnung, der auch formelmäßig kaum zu erfassen sein wird, da die je-

Bauelement durch einfache Formeln festgelegt werden kann, stagniert häufig seine weitere Entwicklung und die Formeln werden in den Händen so vieler statt zu einem brauchbaren Diener zu einem tyrannischen Herrn, der jede schöpferische Freiheit unterbindet und vernichtet. Gegen den rechten Gebrauch von Formeln soll damit beileibe nichts gesagt sein; aber es ist oft geradezu kläglich, mit anzusehen, wie gesunde konstruktive Ideen vergewaltigt werden, nur um eine fertige und handliche Formel anwenden zu können.

Im vorliegenden Fall ist es am besten und übersichtlichsten, wenn man für die verschiedenen Belastungsfälle die

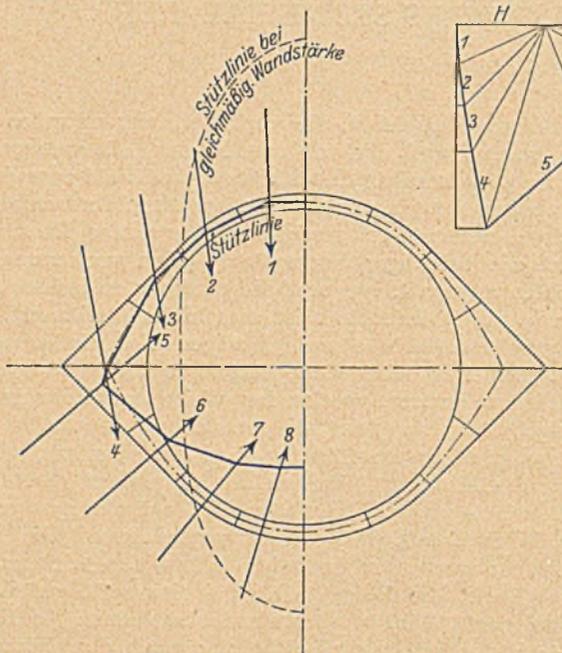


Abb. 4.

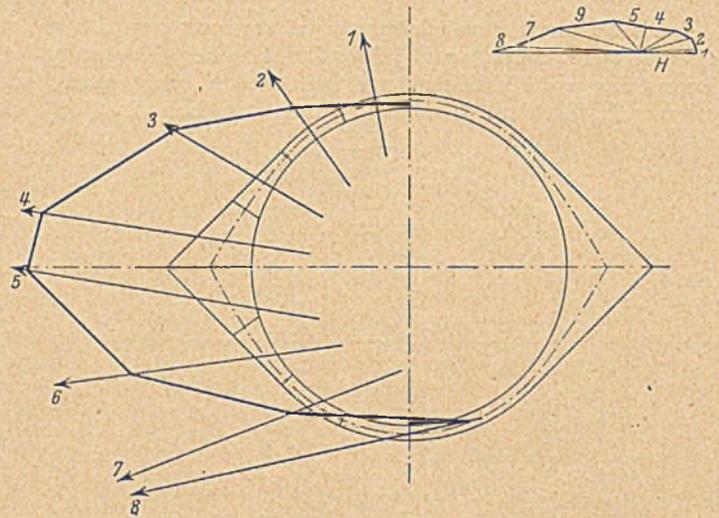


Abb. 5.

weils vorhandenen und auf längere Strecken selten, ja nicht einmal auf die Breitenausdehnung des Rohrkörpers immer konstanten Bodenverhältnisse hierfür bestimmend sein werden. Andererseits spielt dabei das elastische Verhalten des Rohrkörpers eine wesentliche Rolle. Ein weiterer Grund für die gezeigte Formgebung. Die relativ sehr biegsame Sohle wird ein unzulässig starkes Anwachsen des Bodendruckes in der Mitte der Rohrsohle nicht so leicht gestatten, d. h. die Reaktion an den Kämpfern wird einen höheren Betrag erreichen und daher die oben erwähnte Abstützung der Kämpfer wirksam herbeiführen, die Sicherheit des Rohres weiterhin vermehrend. Es ist hier hauptsächlich Wert darauf gelegt worden, die Formgebung mit Rücksicht auf die von außen wirkenden Kräfte zu erläutern. Der innere Wasserdruck, soweit er von der nur bis zum Scheitel reichenden Füllung herrührt, findet aber ebenso günstige Verhältnisse vor. Abb. 5 zeigt die fertig gezeichnete Seillinie für Wasserfüllung bis zum Scheitel ohne Überdruck. Scheitel und Sohle erhalten keine wesentlichen Biegungsspannungen mehr und der so sehr verstärkte Kämpfer kann die auftretenden Beanspruchungen leicht aufnehmen. Vergegenwärtigt man sich die für normale gleichmäßige Wandstärke sich ergebende Seillinie, so ist der günstige Einfluß unverkennbar. Für den etwa vorhandenen Überdruck aber ist wieder das allein günstige Kreisprofil vorhanden, so daß die gezeigte neue Form, das „Zitronenprofil“, tatsächlich allen möglichen Kraftangriffen in der denkbar besten Weise angepaßt ist<sup>2</sup>.

Bezüglich der Berechnung des Rohres sei noch einiges gesagt. Sie bringt, abgesehen von der oben erwähnten Unsicherheit bezüglich der Bodenreaktionen, absolut keine Schwierigkeit trotz der scheinbar komplizierten Form und obwohl man naturgemäß auf geschlossene Formeln verzichten muß. Glücklicherweise, möchte ich sagen, denn sobald irgendein

richtigen Stützlinien ermittelt und einzeichnet, die man in bekannter Weise als Tangenzug erhält, wenn man zuvor die im Scheitelschnitt wirkenden statisch unbekanntenen Kräfte H, V und M ermittelt. Nimmt man, was man wohl fast immer darf, Symmetrie zu der vertikalen Achse des Rohrquerschnitts auch hinsichtlich der Belastung an, so ist  $V = 0$ , und wenn man sich H und M im Rohrmittelpunkt bzw. — wenn zur horizontalen Achse des Rohrquerschnitts keine Symmetrie besteht, was gelegentlich zweckmäßig sein kann — im elastischen Schwerpunkt angebracht denkt, so erhält man bekanntlich

$$H = \frac{\int \frac{M_0 y ds}{J}}{\int \frac{y^2 ds}{J}}$$

$$M = - \frac{\int \frac{M_0 ds}{J}}{\int \frac{ds}{J}}$$

Die in den Nennern stehenden Integrale sind leicht zu ermitteln, am zweckmäßigsten, raschesten und genauesten durch Einteilung der Rohrachse in eine gerade Anzahl gleicher Teile und Bildung der Simpsonschen Summen für die an den Lamellengrenzen gültigen Werte. Die Ausrechnung der Zählerintegrale muß dann natürlich nach derselben Summenformel erfolgen. Man braucht dazu die  $M_0$ -Werte. Diese erhält man nach Ermittlung der angreifenden Kräfte und der zugehörigen Bodenreaktionen für jeden Lastfall getrennt am besten und mit genügender Genauigkeit aus einem für die Lamellenkräfte gezeichneten beliebigen Seil- und Krafteck nach bekannten Regeln der graphischen Statik. Sowohl die  $y$  wie die  $J$  und die  $M_0$  erhält und braucht man nur für die Lamellengrenzen; die Bildung der Simpsonschen Summen ist dann in wenigen Minuten erledigt, namentlich wenn, wie es in einem modern eingerichteten Büro selbstverständlich sein sollte, eine Rechenmaschine zur Verfügung steht. Da, wie gesagt, die Frage der

<sup>2</sup> Ausgenommen sind bis zu einem gewissen Grad einseitig wirkende horizontale Drucke, die aber selten vorkommen, oder wenn sie vorkommen, meist klein bleiben. Andernfalls kann aber das „Zitronenprofil“ trotzdem durch leichte Verstärkungen auch diesen Kräften angepaßt werden.

Verteilung der Bodenreaktionen Schwierigkeiten bereitet, so sind evtl. hierfür verschiedene Annahmen zu machen. Dies ist einfacher und führt bei Einhaltung des angedeuteten Rechnungsganges rascher zum Ziel, als wenn man unter Zugrundelegung einer bestimmten Bettungsziffer, die doch nicht oder nur sehr annähernd zutrifft, versuchen wollte, Formeln für die Ermittlung der Bodenreaktionen aufzustellen. Eine gewisse, ich möchte sagen, intuitive Einfühlung in das Verhalten

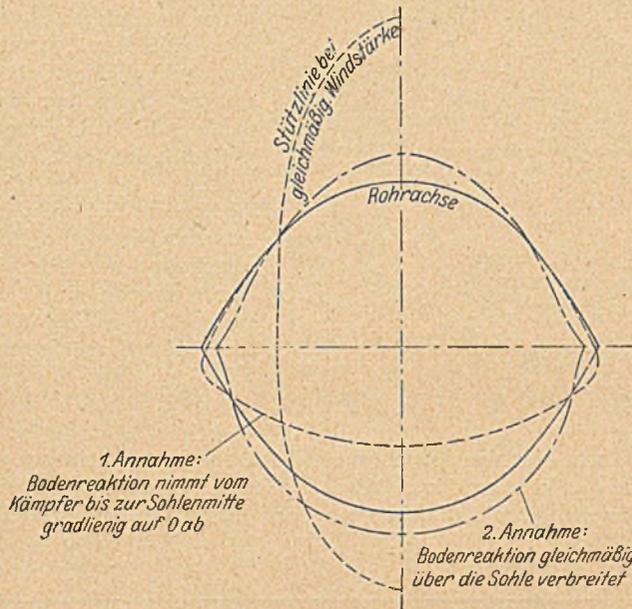


Abb. 6.

des elastischen Körpers ist dabei allerdings kaum zu entbehren. Die rein mechanische Rechenarbeit ist übrigens nicht groß, da jeweils nur die Veränderung einiger Lamellenkräfte und  $M_0$ -Werte vorzunehmen ist. Abb. 6 zeigt an einem Beispiel die Veränderung der Stützlinie bei verschiedenen Annahmen.

Als Belastungsfälle sind folgende zu berücksichtigen:

1. Erdüberlast mit oder ohne seitlichen Erddruck;
2. Eigengewicht des Rohres;
3. Scheitelfüllung;
4. Innerer Überdruck.

Die Kombination (1 + 2 + 3) gibt die größten Biegemomente bei kleinster Axialkraft und begrenzt damit die Wandstärke hinsichtlich der Einhaltung der Betondruckspannungen und darf deshalb nicht übersehen werden. Im übrigen halte ich bei jeweils ungünstigster Kombination der Kraftwirkungen folgende Spannungswerte für angemessen:

- Biegedruckspannung des Betons  $\sigma_b = 40 \div 50 \text{ kg/cm}^2$
- Zugspannung des Betons . . . . .  $\sigma_{bz} = 20 \text{ kg/cm}^2$
- Zugspannung des Eisens . . . . .  $\sigma_e = 1200 \div 1600 \text{ kg/cm}^2$   
(bei gerissenem Beton)

Die größeren Werte für Rohre mit einem kleineren lichten Durchmesser als 2 m, die kleineren Werte bis zu einem Rohrdurchmesser von 5 m, was gleichzeitig wohl die oberste Grenze für die unveränderte Anwendung des „Zitronenprofils“ bilden wird.

Die Belastungsfälle 1 und 2 können u. U. zusammengefaßt werden, wodurch eine kleine Vereinfachung erzielt wird, doch ist zu bedenken, daß die erste Probefüllung im allgemeinen vor Zufüllung des Rohres erfolgen wird.

Für den Belastungsfall 3 sollen nachstehend einige Formeln zur Ermittlung des Wasserdruckes auf die einzelnen Lamellen mitgeteilt werden. In Abb. 7 ist der Rohrquerschnitt mit Lamelleneinteilung herausgezeichnet. Will man beispielsweise den Druck auf die Lamelle 23, so verfährt man wie folgt:

Auf das Stückchen  $dF$  von der Länge  $ds$  und der Tiefe  $r$  wirkt der Teildruck

$$dF = (t + H) ds,$$

wobei  $t$  die Tiefe unter dem Scheitel,  $H$  der im Scheitel wirkende Überdruck ist. Ist  $\alpha$  der zu  $ds$  gehörige Zentriwinkel von der Vertikalen aus gemessen, so ist

$$t = r(1 - \cos \alpha)$$

$$ds = r d\alpha$$

und demnach

$$dP = [H + r(1 - \cos \alpha)] r d\alpha.$$

Jeder dieser Teildrücke  $dP$  wirkt senkrecht auf die Mantelfläche und geht demnach durch den Mittelpunkt des Kreises. Die Resultierende aller  $dP$  muß daher ebenfalls durch den Mittelpunkt gehen. Da aber alle  $dP$  eine verschiedene Richtung haben, können sie nicht algebraisch addiert werden. Dagegen lassen sich die horizontalen und vertikalen Komponenten je für sich zusammenzählen zu einem  $P_h$  und  $P_v$ , die im Kreismittpunkt zusammengesetzt werden können. Man hat

$$dP_h = dP \sin \alpha$$

$$dP_v = dP \cos \alpha$$

und demnach

$$P_h = \int_{\alpha_1}^{\alpha_2} [H + r(1 - \cos \alpha)] r \sin \alpha d\alpha$$

und

$$P_v = \int_{\alpha_1}^{\alpha_2} [H + r(1 - \cos \alpha)] r \cos \alpha d\alpha,$$

woraus unter Weglassung der Zwischenrechnungen

$$P_h = (H + r)r(\cos \alpha_1 - \cos \alpha_2) - \frac{r^2}{4}(\cos 2\alpha_1 - \cos 2\alpha_2)$$

$$P_v = (H + r)r(\sin \alpha_2 - \sin \alpha_1) - \frac{r^2}{4}(\sin 2\alpha_2 - \sin 2\alpha_1) - \frac{r^2}{2}(\alpha_2 - \alpha_1)$$

oder mit abkürzender Schreibweise

$$P_h = (H + r)r \Delta_1 - \frac{r^2}{4} \Delta_2$$

$$P_v = (H + r)r \Delta_3 - \frac{r^2}{4} \Delta_4 - \frac{r^2}{2} \Delta_6,$$

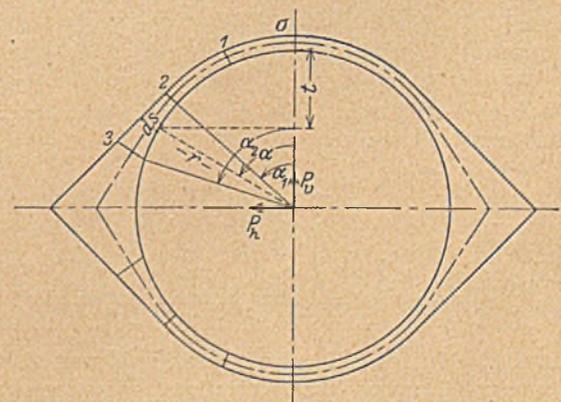


Abb. 7.

welche Formeln natürlich auch mit  $H = 0$  gültig sind bzw. sogar bei nicht vollaufenden Rohren mit einem negativen Wert für  $H$ .

Die Zahlenrechnung geschieht am besten nach folgendem Schema, das einer Originalberechnung entnommen ist. Dabei war  $H = 11$  m;  $r = 4$  m. Die Winkel  $a$  wurden

Die Ausführung der gesamten Rohrleitung war von den genannten Firmen in Hinsicht auf die Einrichtung und Durchführung der Arbeiten äußerst sorgfältig vorbereitet. Das aufgestellte Bauprogramm, das bis ins einzelne das Ineinandergreifen der verschiedenen Arbeiten, Aushub, Sohlshalenherstellung, Armierung, Schalung und Betonierung regelte, konnte auch bis zum Ende planmäßig durchgeführt werden. Es würde einen besonderen Aufsatz erfordern, darauf einzugehen. Die Probe-füllung ergab nur an wenigen Stellen geringe Undichtigkeiten infolge porösen Betons, die leicht beseitigt werden konnten und alle Beobachtungen während des nunmehr einjährigen Betriebes bestätigten die angestellten Überlegungen.

Das Beispiel dieser Rohrleitung mag zeigen, daß wir hier wie im gesamten Bauwesen noch keineswegs am Ende der konstruktiven Möglichkeiten sind, wenn auch die Kristallisierung der Arbeit vergangener Jahrzehnte in Formeln,

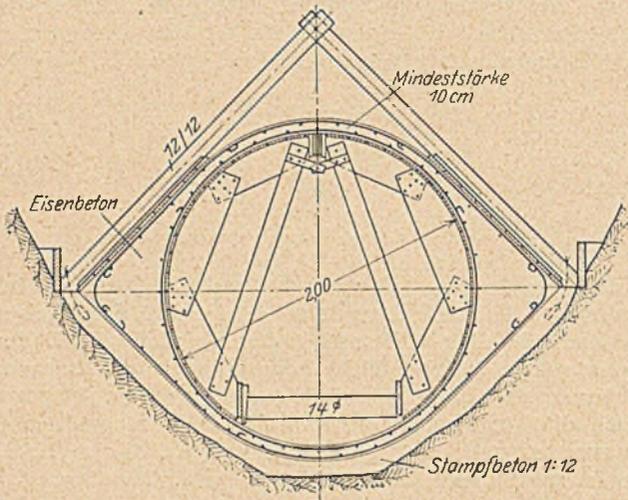


Abb. 8.

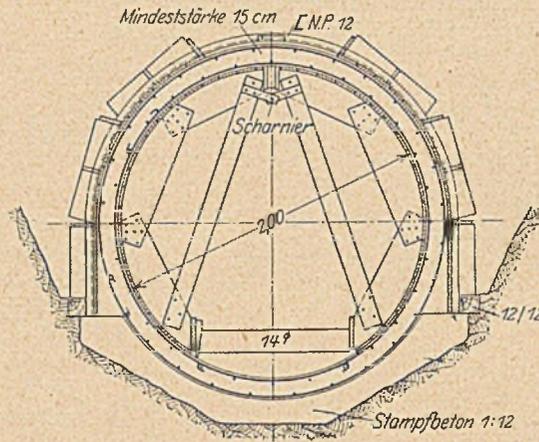


Abb. 9.

zur Erhöhung der Genauigkeit rechnerisch ermittelt, während im allgemeinen die Abmessung mit dem Transporteur (Zeichenmaschine!) genügt.

$P_h$

Schnitt	$a$	$2a$	$\cos a$	$\Delta_1$	$\cos 2a$	$\Delta_2$	$(H+r)r\Delta_1$	$-\frac{r^2}{4}\Delta_2$	$P_h$
1	0° 00' 00"	0° 00' 00"	1,0000		1,0000				
2	22° 54' 40"	45° 49' 20"	0,9211	+ 0,0789	+ 0,6968	0,3032	4,7340	- 1,2128	+ 3,52
3	45° 45' 35"	91° 31' 10"	0,6977	+ 0,2234	- 0,2666	0,7234	13,4040	- 2,8936	+ 10,51
·	·	·	·	·	·	·	·	·	·
·	·	·	·	·	·	·	·	·	·

$P_v$

Schnitt	$a$	$2a$	$\sin a$	$\Delta_3$	$\sin 2a$	$\Delta_4$	$\Delta_5$	$\frac{(H+r)}{r}\Delta_3$	$-\frac{r^2}{4}\Delta_4$	$-\frac{r^2}{2}\Delta_5$	$P_v$
1	0° 00' 00" 0,00000	0° 00' 00"	0,0000		0,0000						
2	22° 54' 40" 0,39987	45° 49' 20"	0,3893	+ 0,3893	+ 0,7172	+ 0,7172	+ 0,3999	+ 23,36	- 2,87	- 3,20	+ 17,29
3	45° 45' 45" 0,79866	91° 31' 10"	0,7164	+ 0,3271	- 0,9997	+ 0,2825	+ 0,3988	+ 19,63	- 1,13	- 3,19	+ 15,31
·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·
·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·

Zur Probe muß sein, falls die Drücke auf einen vollen Halbkreis ermittelt werden

$$\sum P_h = 2(H+r)r$$

und

$$\sum P_v = \frac{1}{2} \text{Gewicht der Rohrfüllung} = r^2 \pi$$

Der Belastungsfall 4 ruft praktisch nur reine Ringzugspannungen hervor. Ihre Verteilung wird zweckmäßigerweise auch im Kämpfer nur auf eine Tiefe = Scheitelstärke anzunehmen sein. Jedenfalls ist die Ringzugkraft

$$Z = Hr$$

voll durch Eisen aufzunehmen.

Tabellen und Konstruktionsvorschriften nur zu leicht diesen Eindruck erwecken mag. Es genügt durchaus nicht, das Wissensgut der Vergangenheit sich anzueignen und virtuos anzuwenden. Das Suchen und Finden immer neuer Möglichkeiten und Formen ist zwar nicht so bequem wie die Anwendung alter Rezepte und führt vielleicht auch einmal zu Fehlschlägen, aber es ist, wenn es auf gediegenes Wissen gestützt ist, doch das, was unsern Beruf zum Schönsten macht. Und da und dort wird auf diese Weise Neues und Besseres kommen und das Bessere ist des Guten und auch des Bewährten Feind.

Zum Abschluß des Aufsatzes seien die Abb. 8 und 9 wiedergegeben, die den Unterschied zwischen der „alten“ und „neuen“ Ausführung besonders deutlich machen. In Abb. 8 ist die wesentliche Vereinfachung der Außenschalung verdeutlicht, während die Abb. 9 einen Teil des noch nach alter Weise ausgeführten Leitungsabschnittes darstellt.

DER IDEENWETTBEWERB UM DIE ERBAUUNG EINER NEUEN STRASSENBRÜCKE ÜBER DIE ELBE  
IN MEISSEN.

Von Regierungsbaumeister Dr.-Ing. Otto Kirsten, Dresden.

(Fortsetzung von Seite 395.)

Entwurf: Bauunternehmung Rudolf Wolle, Dresden,  
in Verbindung mit der Fa. Vereinigte Stahlwerke A.-G.  
Dortmunder Union, Dortmund.

Mitarbeiter: Stadtbaurat a. D. Dr.-Ing. e. h. C. J. Bühring,  
Leipzig.

Die Bearbeiter wollen ein Verkehrsbauwerk errichten, das den Charakter der alten Stadt möglichst wenig beeinträchtigt. Unter Verzicht auf alle Aufbauten soll dem Landschaftsbild durch die Gestaltung der Brücke eine neue Linie eingefügt werden, die von der Bahnhofstraße — von der aus man den bedeutendsten Blick auf die Stadt hat — wie ein unter der Burg gezogener Grundstrich wirken soll. Die neue Brücke, deren Lage oberhalb der bestehenden gewählt wird, ist nach dem aus dem Stadtbild sich heraushebenden Giebel der Franziskanerkirche orientiert. Da die Stadt stromaufwärts durch die bewaldeten Höhen und stromabwärts durch die Burg eingefasst wird, soll eine Betonung des Brückenkopfes auf Meißner Seite, der zwischen den beiden Höhenpunkten liegt, vermieden werden.

Die Verfasser halten sämtliche Anschlußstraßen vom Brückenkopf fern, da die Rampen dieser Straßen bei ihrer großen Höhe eine zu große Bedeutung für den Brückenkopf erhalten würden. Daher ist auch die Anschlußstraße nach der Staatsstraße Dresden—Leipzig in die Richtung von Punkt IV nach Punkt V gelegt worden. Allerdings wird hierdurch der Abbruch der Gebäude bei Punkt IV (Kaufhaus Schocken) erforderlich. Trotz der hohen Lage der Anschlußstraße (das Überfluten der Straße durch das Hochwasser vom Jahre 1890 muß ausgeschlossen sein) liegt die Straße nach Ansicht der

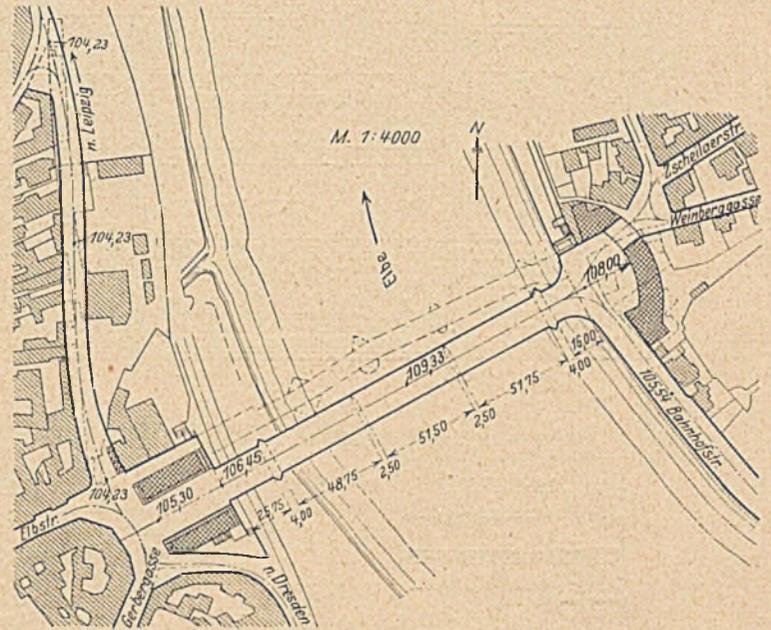


Abb. 37. Lageplan.

Die Verfasser schlagen zwei Querschnittausbildungen vor: Im ersten Entwurf, der den Blick von der Brücke nach allen Seiten freiläßt, werden für die Hauptträger sieben vollständig unter der Fahrbahn liegende Blechträger, die alle

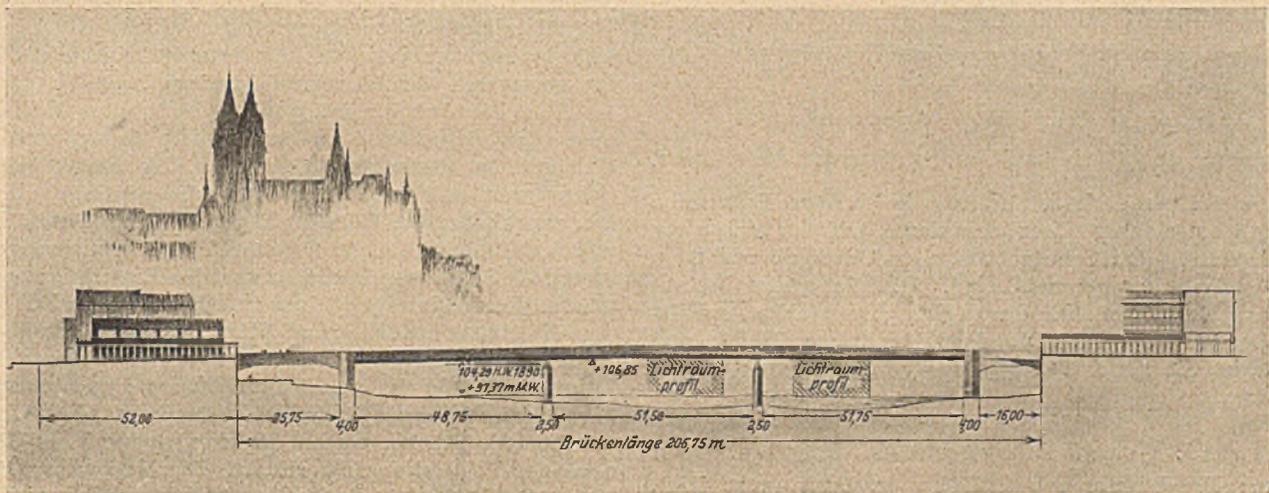


Abb. 38. Brückenschaubild.

Bearbeiter so weit vom Ufer entfernt, daß sie auf das Stadtbild nicht schädlich wirken kann (vgl. Abb. 37).

Vom rechten Brückenkopf ist der Anschluß nach der Bahnhofstraße in der üblichen Weise durchgeführt.

Die Gemeindestraße Dresden—Meißen wird durch die bestehende Straße „an der Elbe“ nach dem Brückenkopf geführt.

Das Brückenbauwerk hat links- und rechtsufrig Landöffnungen aus Eisenbeton von 25,75 m (Rahmenkonstruktion wegen der geringen Bauhöhe) und 16 m l. W. (Balken auf zwei Stützen). Die dazwischenliegenden Stromöffnungen werden durch eine Eisenkonstruktion — durchlaufender Träger über drei Öffnungen von 50,8 m — 54 m — 54 m Spannweite — überbrückt (s. Abb. 38 u. 39).

6 m durch Querträger versteift werden, vorgeschlagen. Konstruktiv sind sie als einwandige genietete Profile, deren Höhe zwischen 1,81 m und 1,86 m schwankt, ausgebildet (vgl. Abb. 39.) Die Querschnitte in den einzelnen Öffnungen weisen folgende Trägheits- und Widerstandsmomente auf:

linke Seitenöffnung:

$$I_n = 7,926 \times 10^6 \text{ cm}^4, W_n = 0,0876 \times 10^6 \text{ cm}^3$$

Mittelloffnung:

$$I_n = 6,056 \times 10^6 \text{ cm}^4, W_n = 0,0652 \times 10^6 \text{ cm}^3$$

rechte Seitenöffnung:

$$I_n = 10,127 \times 10^6 \text{ cm}^4, W_n = 0,1048 \times 10^6 \text{ cm}^3.$$

In der zweiten Lösung ist lediglich der Querschnitt der eisernen Brücke abgeändert. Für die Hauptträger sind doppelwandige Blechträger von rd. 3,15 m Höhe vorgesehen, die die Fahrbahn um 1,10 m überragen (s. S. 316, Tabelle 1).

Umfahrung des bestehenden rechten Häuserblockes (Kaufhaus Schocken) möglich wäre. In diesem Falle aber würde der Durchgangsverkehr sehr unübersichtliche Wege finden. Zweigt man dagegen unmittelbar am Brückenkopf ab, so kann unter

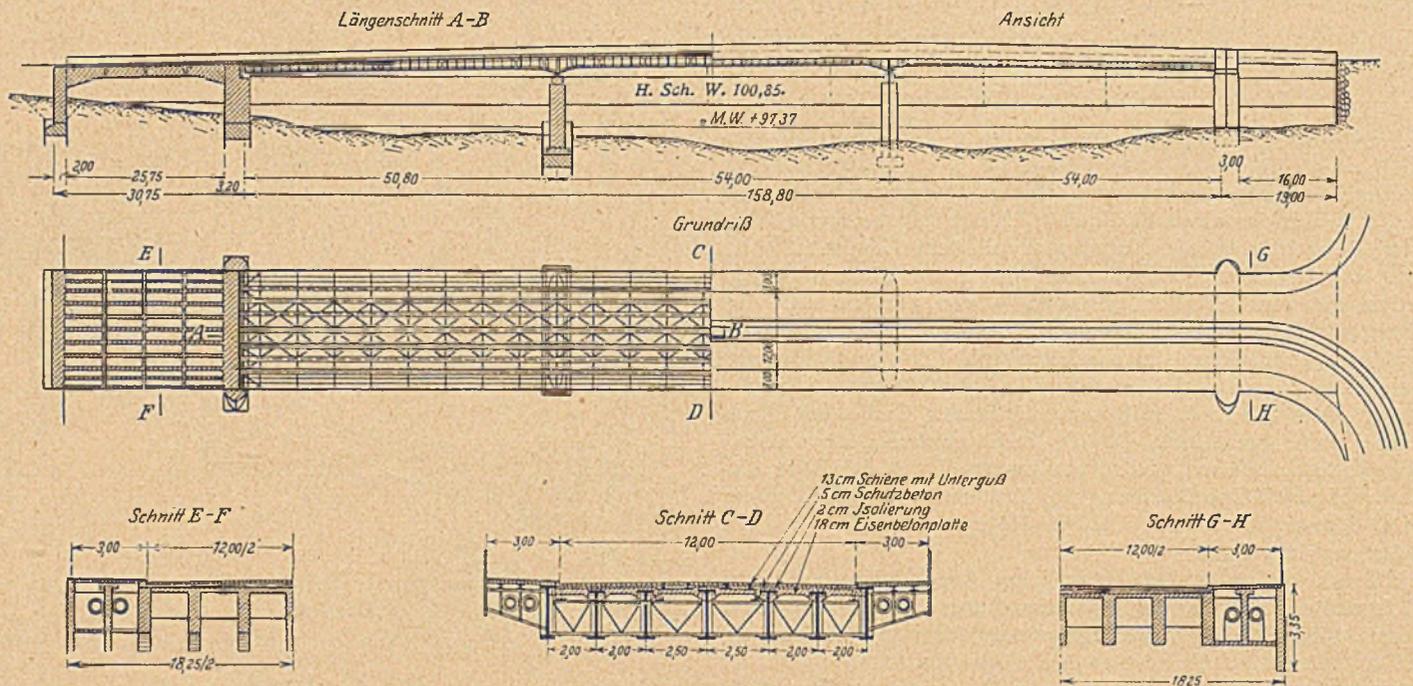


Abb. 39. Einzelheiten zur Brücke.

In den Seitenöffnungen sind Gelenke angeordnet, so daß statisch ein Gerberträger über drei Öffnungen entsteht. Die Trägheits- und Widerstandsmomente zeigen folgende Werte: rechte Seitenöffnung:

$$I_n = 32,44 \times 10^6 \text{ cm}^4, \quad W_n = 0,212 \times 10^8 \text{ cm}^3$$

Mittelöffnungen:

$$I_n = 51,494 \times 10^6 \text{ cm}^4, \quad W_n = 0,325 \times 10^8 \text{ cm}^3$$

Die Anordnung der Quer- und Längsträger ist die übliche.

Die Fahrbahnabdeckung besteht in beiden Entwürfen aus einer 18 cm starken Eisenbetonplatte, auf der eine 2 cm starke Isolierung, 5 cm Schutzbeton, 2 cm Unterguß und 8 cm hohes Holzpflaster aufgebracht sind. Die Gangbahn besteht ebenfalls aus Eisenbeton, der durch eine 3 cm starke Asphalt-schicht abgeglichen wird. Die Ausbildung der Pfeiler und Widerlager ist die übliche.

### B. Massivbauentwürfe.

Entwurf: Grün & Bilfinger A.-G., Dresden.

Mitarbeiter: Baudirektor Abel, Köln. 2. Preis (3000 RM).

Die Entwurfsbearbeiter gehen von dem Gedanken aus, daß die Gestaltung der neuen Brücke mit der anschließenden Bcbauung sich unbedingt der Albrechtsburg unterordnen muß. Die Anschlußstraßen zu der Brücke sind dabei so zu führen, daß der Straßenverkehr übersichtlich abgewickelt werden kann. Bestehende Straßen sollen nach Möglichkeit geschont werden, um das alte Stadtbild nicht zu verändern. Auch sind nach Ansicht der Verfasser die Baukosten durch geringe Inanspruchnahme neu zu erwerbender Gebäude und Gelände auf ein Minimum zu beschränken.

Aus ebengenannten verkehrstechnischen und wirtschaftlichen Gründen wird die Brücke an der alten Stelle belassen. Würde nämlich die Brücke wenige Meter oberhalb errichtet werden, so müßte der Häuserblock an der Brückenschänke fallen. Der damit geschaffene freie Platz würde bedingen, daß der Anschluß an die Staatsstraße nach Leipzig nur durch

Beibehaltung der alten Brückenstelle der Block an der Brückenschänke stehenbleiben, braucht also nicht erworben zu werden. Außerdem wird der Fernverkehr nach Leipzig übersichtlich abgeleitet.

Die während der Bauzeit erforderliche Notbrücke würde wohl Mehrkosten verursachen, die aber keinesfalls den Vorteil des geringeren Grunderwerbs aufwiegen.

Für die Zukunft ist geplant, hinter der Hochuferstraße wertvolles Baugelände zu erschließen; ebenso soll ein neues Gebäude an Stelle des Blockes an der Brückenschänke errichtet werden, dessen Architektur der gewölbten Brücke und den anschließenden Häusern angepaßt werden soll. Dem Einwand, daß das Stadtbild durch eine am Strom gelegene Hochuferstraße eine ungünstig wirkende Einschnürung erhalten würde, wird dadurch begegnet (wie beim Entwurf der M. A. N., der dieselbe Grundriß- und Rampenlösung bringt), daß die Hochuferstraße vom Brückenkopf wie vom Anschluß an die Leipziger Straße aus eine Neigung von 1 : 35 mit einer kurzen horizontalen Übergangsgeraden erhält (vgl. Abb. 15). Hierdurch erhalten die Stützmauer am Brückenkopf und die Böschungen nach der Loge zu geringe Höhen. Das Hochwasser des Jahres 1890 überflutet die Verbindungsstraße jedoch nicht. Landseitig der Hochuferstraße ist offene Bauweise geplant. Vom Strom aus gesehen wird hierdurch ein harmonischer Übergang zwischen der Landschaft und den Häusern der Stadt erzielt.

Die linksufrige Gemeindestraße Dresden—Meißen wird nach Unterführung der linken Brückenöffnung an die eben genannte Hochuferstraße zwischen Brückenkopf und Loge angeschlossen.

Dem überaus starken Verkehr nach dem Stadttinnern soll dadurch begegnet werden, daß die Elbstraße und Gerbergasse als Einbahnstraße vorgeschlagen werden.

Das Brückenbauwerk selbst verlangt an dem alten historischen Flußübergang eine Brücke mit starken Linien. Da bei Wahl eines eisernen Überbaues für die neue Brücke ein harmonisches Zusammenklingen kaum erreicht werden könnte, wählten die Bearbeiter eine Massiv-Bogenbrücke mit guter Massenverteilung und wenigen wuchtigen, schnittigen Linien.

Die Brücke hat vier Pfeiler und fünf Bögen (vgl. Abb. 40 u. 41). Das nördliche Brückengeländer fällt mit der stromabwärts gelegenen Gebäudeflucht der Elb- und Zscheilaerstraße zusammen. Die beiden Stromöffnungen haben mit Rücksicht auf die Schifffahrt die verlangten lichten Weiten von je 50 m. In ihnen sind die geforderten Lichtraumprofile von je 6 m Höhe und 20 m Breite über dem höchsten schiffbaren Wasserstand freigehalten. Nach dem linken Ufer zu schließt sich eine Öffnung von 42,5 m an. Die beiden Landöffnungen links und rechts haben je 21 m Spannweite.

Konstruktiv sind die Bögen als

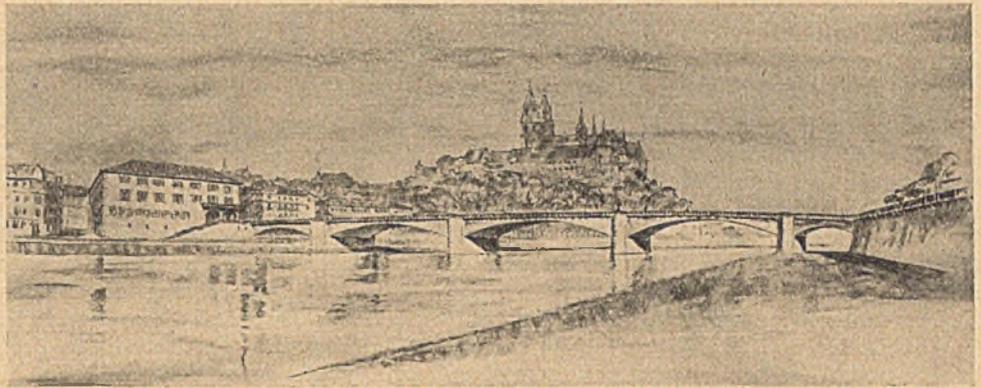


Abb. 40. Brückenschaubild.

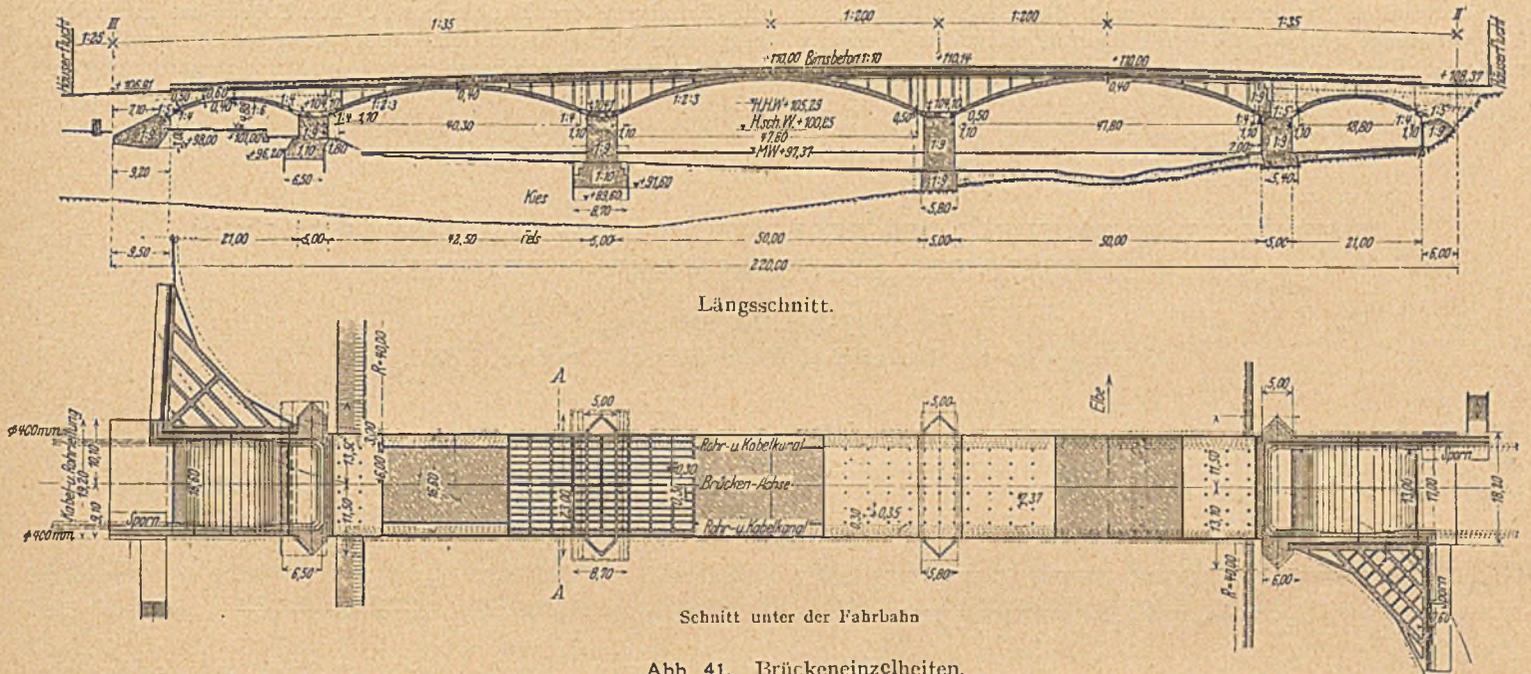


Abb. 41. Brückeneinheiten.

Dreigelenkbogen in Beton ausgebildet. Da geringe Zugspannungen — etwa  $6 \text{ kg/cm}^2$  — nachgewiesen werden, erhält das Gewölbe als Sicherheit gegen Risse eine leichte Bewehrung. Die Stärken der Gewölbe betragen in jeder Brückenöffnung von links nach rechts gesehen:

- a) am Kämpfer: 0,50 m, 0,50 m, 0,50 m, 0,50 m, 0,60 m,
- b) im Scheitel: 0,40 m, 0,40 m, 0,40 m, 0,40 m, 0,50 m,
- c) in der Viertelfuge: 0,60 m, 0,78 m, 0,87 m, 0,87 m, 0,70 m.

Für die Wälzelenke ist Eisenbeton 1 : 4 mit hochwertigem Zement vorgesehen, die zur Vereinfachung der Herstellung mit Gelenkblech nach Patent Burckhardt versehen werden. Mit Hilfe der Hertz'schen Formel wird eine größte Beanspruchung von  $830 \text{ kg/cm}^2$  berechnet, die nach Versuchen von Graf, Stuttgart, eine vierfache Sicherheit bietet. Um die einseitige ungünstige Beanspruchung der Vorlandpfeiler zu vermeiden, werden die beiden Landbögen durch Kieshinterfüllung belastet.

Die Stärke der Pfeiler, die in Beton ausgeführt werden, beträgt durchweg 5 m.

Auf den Gewölben ist eine durch Säulen gestützte Eisenbetonfahrbahnplatte vorgesehen.

Die Fahrbahn steigt unter 1 : 35 von beiden Brücken-

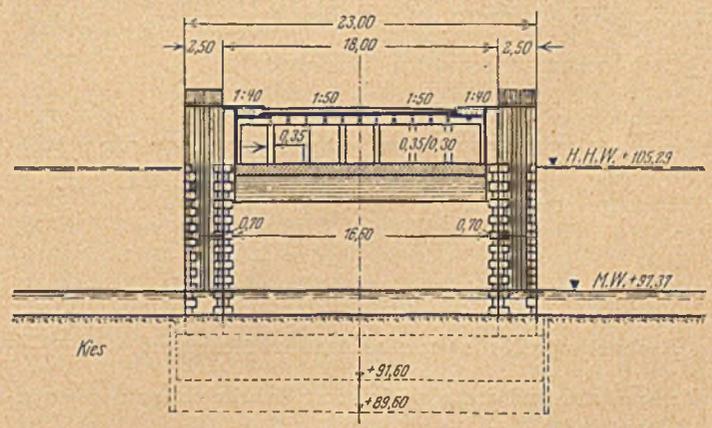


Abb. 42. Brückenquerschnitt.

enden aus bis zu den Bogenmitten der beiden Schifffahrtsöffnungen, von da aus unter 1 : 200.

Über den Pfeilervorköpfen befinden sich Bastionen, die zugleich Einsteigluker zu den unter der Fahrbahn vorhandenen Räumen enthalten (vgl. Abb. 42). Unter den Gangbahnen sind leicht zugängliche Kanäle vorgesehen, die je zwei Gas-

und Wasserleitungen von 40 cm l. W. und zwei Kabelleitungen aufnehmen können. Die Fahrbahnbefestigung besteht aus Kleinpflaster, das in Sand verlegt wird und auf einer Bimsbetonunterlage ruht. Unter dieser wird eine durchgehende Isolierung angeordnet.

Die Pfeiler auf der rechten Seite einschließlich des Widerlagers stehen auf dem Felsen auf. Die übrigen Pfeiler sowie das linke Widerlager sind auf grobem Kies gegründet. Die Herstellung der Pfeilerfundamente soll zwischen eisernen Spundwänden oder Fangedämmen bei offener Wasserhaltung erfolgen.

Die vorspringenden Teile der Pfeilerköpfe, die Platz für Ausweichstellen und Ruheplätze bieten, sind zum Schutz gegen Eis bis über den höchsten Hochwasserspiegel mit Quadern von 50 cm Stärke verkleidet. Im übrigen sind die Pfeilerlängsseiten und die Stirnflächen der Gewölbe mit Vorsatzbeton versehen.

Die Brücke hat bei dem höchsten bekannten Hochwasser vom Jahre 1845 ein Durchflußprofil von 1600 m<sup>2</sup>.

Am linken Brückenkopf ist nach der Uferstraße zu eine Treppenanlage geplant, die einen überaus reizvollen Übergang nach der Karlsbrücke bildet.

Für den Bau der Brücke werden zwei Bausommer benötigt. Der Bauvorgang ist so gedacht, daß zunächst die Behelfsbrücke errichtet wird. Daneben laufen die Verbreiterungsarbeiten an der Bahnhofstraße. Sobald die Interimsbrücke, für die übrigens die eisernen Träger der alten Brücke Verwendung finden sollen, dem Verkehr übergeben ist, wird mit dem Abbruch der alten Brücke begonnen. Nach Beseitigung des Abraumes und Räumung der Sohle werden die Pfeiler gegründet und die Lehrgerüste für die Gewölbebogen auf die halbe Brückenbreite abgebunden. Nach Abbinden und Erhärtung des Betons sollen die oberen Teile der Lehrgerüste auf die andere Brückenhälfte verschoben werden. Darauf soll das Betonieren der anderen Brückenhälfte beginnen. Hieran schließt sich die Herstellung der Eisenbetonbauten für die Fahrbahn, die Verkleidung der Brücke und die Behandlung der Ansichtsflächen mit Vorsatzbeton. Gleichzeitig sollen die linksufrigen Rampenstraßen hergestellt werden.

Das Preisgericht lobte die in wasserbaulicher und verkehrstechnischer Beziehung einwandfreie Lösung, vor allem die Erhaltung des Baublockes E. Die Brücke ist unter den gegebenen Verhältnissen eine sehr günstige Lösung für eine Ausführung in Massivbauweise. (Fortsetzung folgt.)

## WEITERE VEREINFACHUNG DER BERECHNUNG DURCHLAUFENDER BALKEN VERMITTELS DES „STATISCHEN BMF“-VERFAHRENS.

Von Dipl.-Ing. Th. Beliakow,

Professor an der Technischen Hochschule zu Charkow, USSR.

In meinem Aufsatz: Ein neues Verfahren zur Berechnung der durchlaufenden Balken<sup>1</sup> ist für den Festpunktabstand folgender Ausdruck abgeleitet worden:

$$(1) \quad a_n = \frac{G_n l_n}{2 G_{n-1} + 3 G_n - G_{n-1} \cdot \frac{a_{n-1}}{l_{n-1} - a_{n-1}}}$$

Dividiert man den Zähler und Nenner durch  $G_n$  und beziehungsweise diejenigen bei dem Bruch  $\frac{a_{n-1}}{l_{n-1} - a_{n-1}}$  durch  $l_{n-1}$ , so bekommt man den Ausdruck:

$$(2) \quad a_n = \frac{l_n}{2 \frac{G_{n-1}}{G_n} + 3 - \frac{G_{n-1}}{G_n} \cdot \frac{\frac{a_{n-1}}{l_{n-1}}}{1 - \frac{a_{n-1}}{l_{n-1}}}} = \frac{l_n}{K}$$

Rechnet man K für verschiedene Verhältnismerte von  $\frac{G_{n-1}}{G_n}$  und  $\frac{a_{n-1}}{l_{n-1}}$  aus und stellt sie in einer Tabelle zusammen, so erfährt die Ermittlung der Festpunkte am durchlaufenden Balken oder an den Rahmenstäben eine bedeutende Vereinfachung.

Es ist zu bemerken, daß die Mannigfaltigkeit der Verhältnismerte von  $\frac{a_{n-1}}{l_{n-1}}$  und  $\frac{G_{n-1}}{G_n}$  ziemlich beschränkt ist. Das

Verhältnis  $\frac{a_{n-1}}{l_{n-1}}$  geht nicht über die Grenzen von 0 bis 0,33 hinaus, weil es die äußersten Werte sind: 0 entspricht dem freien Fall am linken Auflager des Feldes Nr. (n - 1) und 0,33 der festen Einspannung.

Bei dem Verhältnis  $\frac{G_{n-1}}{G_n} = \frac{l_{n-1} J_n}{l_n J_{n-1}}$  weichen die Spannweiten  $l_{n-1}$  und  $l_n$  nicht zu stark voneinander ab. Praktisch ist es kaum möglich, daß eine Spannweite  $l_{n-1}$  die benachbarte  $l_n$  etwa mehr als fünfmal übertrifft. Sind die Trägheitsmomente  $J_{n-1}$  und  $J_n$  einander gleich, so bekommt man das Verhältnis  $\frac{G_{n-1}}{G_n}$  innerhalb der Grenzen 0,2 und 5, näher zu der unteren oder oberen Grenze, je nachdem  $l_n$  größer oder kleiner als  $l_{n-1}$  ist. Tatsächlich sind aber die Grenzen bedeutend enger, weil es üblich ist, daß der größeren Spannweite ebenfalls ein größeres Trägheitsmoment entspricht und umgekehrt; deshalb: ist das Verhältnis  $\frac{l_{n-1}}{l_n}$  ein gerader

Bruch, so ist  $\frac{J_n}{J_{n-1}}$  ein ungerader und umgekehrt; das Verhältnis  $\frac{G_{n-1}}{G_n}$  schwankt also nicht zu weit von Eins.

Die beistehende Tabelle ist für die Grenzwerte von  $\frac{G_{n-1}}{G_n} = 0,25$  bis  $\frac{G_{n-1}}{G_n} = 4$  ausgerechnet worden.

Sie erleichtert ungemein die Mühe der Querschnittsmessung für sämtliche Öffnungen eines durchlaufenden Balkens.

<sup>1</sup> Siehe „Der Bauingenieur“ 1929, Heft 3, S. 40—45.

$\frac{a_{n-1}}{l_{n-1}}$ $\frac{G_{n-1}}{G_n}$	0,00	0,04	0,08	0,12	0,16	0,20	0,24	0,28	0,30	0,32	0,33
0,25	3,500	3,490	3,478	3,466	3,452	3,438	3,421	3,403	3,393	3,382	3,377
0,33	3,660	3,646	3,631	3,615	3,598	3,578	3,556	3,532	3,519	3,505	3,497
0,50	4,000	3,979	3,957	3,932	3,905	3,875	3,842	3,806	3,786	3,765	3,754
0,60	4,200	4,175	4,148	4,118	4,086	4,050	4,011	3,967	3,943	3,918	3,904
0,70	4,400	4,371	4,339	4,305	4,267	4,225	4,179	4,128	4,100	4,071	4,060
0,80	4,600	4,567	4,530	4,491	4,448	4,400	4,347	4,289	4,257	4,224	4,206
0,90	4,800	4,762	4,722	4,677	4,629	4,575	4,516	4,450	4,414	4,376	4,357
1,00	5,000	4,958	4,913	4,864	4,810	4,750	4,684	4,611	4,571	4,529	4,507
1,10	5,200	5,154	5,104	5,050	4,990	4,925	4,853	4,772	4,729	4,682	4,658
1,20	5,400	5,350	5,296	5,236	5,171	5,100	5,021	4,933	4,886	4,835	4,809
1,30	5,600	5,546	5,487	5,423	5,352	5,275	5,189	5,094	5,043	4,988	4,960
1,40	5,800	5,742	5,678	5,610	5,533	5,450	5,358	5,256	5,200	5,141	5,110
1,50	6,000	5,937	5,870	5,795	5,714	5,625	5,526	5,417	5,357	5,294	5,261
1,60	6,200	6,133	6,061	5,982	5,895	5,800	5,695	5,578	5,514	5,447	5,412
1,70	6,400	6,329	6,252	6,168	6,076	5,975	5,863	5,739	5,671	5,600	5,563
1,80	6,600	6,525	6,443	6,355	6,257	6,150	6,032	5,900	5,828	5,753	5,713
1,90	6,800	6,721	6,635	6,541	6,438	6,325	6,200	6,061	5,986	5,906	5,864
2,00	7,000	6,917	6,826	6,727	6,619	6,500	6,368	6,222	6,143	6,059	6,015
2,25	7,500	7,406	7,304	7,193	7,071	6,937	6,789	6,625	6,536	6,441	6,392
2,50	8,000	7,896	7,783	7,660	7,524	7,375	7,210	7,028	6,929	6,824	6,769
2,75	8,500	8,385	8,261	8,125	7,977	7,813	7,632	7,431	7,321	7,206	7,146
3,00	9,000	8,875	8,739	8,591	8,429	8,250	8,053	7,833	7,714	7,588	7,522
3,25	9,500	9,365	9,217	9,057	8,881	8,688	8,474	8,236	8,107	7,970	7,899
3,50	10,00	9,854	9,696	9,523	9,333	9,125	8,895	8,639	8,450	8,353	8,276
3,75	10,50	10,344	10,174	9,999	9,786	9,563	9,316	9,042	8,893	8,735	8,653
4,00	11,00	10,833	10,652	10,455	10,238	10,000	9,737	9,444	9,286	9,118	9,030
$\frac{a_{n-1}}{l_{n-1}}$ $\frac{G_{n-1}}{G_n}$	0,00	0,04	0,08	0,12	0,16	0,20	0,24	0,28	0,30	0,32	0,33

KORROSIONSVORHÜTUNG DURCH ANSTRICH. BERICHT ÜBER DIE BEHANDLUNG DES ROST-SCHUTZPROBLEMS AUF DER IV. FARBENTAGUNG IN MÜNCHEN.

Von Dr. B. Scheifele, berat. Chemiker, Heidelberg.

Übersicht: Im Rahmen der gehaltenen Vorträge wird die Entwicklung unserer Kenntnis über den Aufbau, das Verhalten und die Eignungsprüfung der Rostschutzanstriche aufgezeigt.

Auf der vor kurzem stattgefundenen IV. Farbentagung in München, die vom Fachausschuß für Anstrichtechnik im VDI, der Fachgruppe für Chemie der Körperfarben und Anstrichstoffe, im Verein deutscher Chemiker, der Deutschen Gesellschaft für rationelle Malverfahren und dem Reichsbund des deutschen Maler- und Lackiererhandwerks veranstaltet wurde, erfuhr auch das so wichtige Problem des Rostschutzes durch Anstrich eine eingehende Behandlung.

In einem Vortrag von Reichsbahnrat Dr. Seufert, München, wurde darauf hingewiesen, daß in den Jahren 1890 bis 1923 rund 40% des erzeugten Metalles durch Korrosion zugrunde gingen. Der Verlust der Weltwirtschaft durch Rostbildung beträgt schätzungsweise 1,5 Milliarden Reichsmark im Jahr. Bei der Deutschen Reichsbahn sind etwa 1,5 Mill. to Eisen zu allen möglichen Zwecken in Verwendung. Zur Bekämpfung der Korrosion dieses Materials werden jährlich 48 Mill. Reichsmark aufgewendet, also pro Tonne im Jahr 32 Reichsmark. Die entsprechenden Aufwendungen der Reichspost betragen jährlich 5 Mill. Reichsmark und der deutschen Schifffahrt 1,5 Mill. Reichsmark. Die größten Korrosionsschäden hat wohl die chemische Industrie aufzuweisen, über deren Aufwendungen kein Zahlenmaterial vorliegt.

Beim Korrosionsschutz des Eisens sind drei Gruppen von Verfahren zu unterscheiden. Zur ersten Gruppe zählen die

Verfahren, die auf der Verwendung von Zusätzen zum Eisen beruhen. Besonders günstige Erfahrungen hat man hier mit gekupferten Eisen gemacht, dem etwa 0,20—0,25% Kupfer zugesetzt sind. Dieses Eisen ist nicht nur widerstandsfähiger gegen die Einwirkung der Atmosphären, sondern die aufgeführten Schutzanstriche haften an diesem Material auch viel fester und inniger als am ungekupferten Eisen, wie aus praktischen Versuchen der Carnegie Steel Company hervorgeht.<sup>1</sup> Die Kostenersparnisse für Anstricherneuerung dürften danach allein schon die Verwendung von gekupferten Eisen an Stelle von ungekupferten rechtfertigen. Zur zweiten Gruppe zählen die Verfahren, die auf der schützenden Wirkung von Metallüberzügen beruhen (Verbleien, Verchromen, Vernickeln, Verzinken und Verzinnen). Für große Objekte kommt das Metallspritzverfahren nach Schoop in Betracht<sup>2</sup>, das jedoch infolge seiner hohen Kosten bisher keine allgemeine wirtschaftliche Bedeutung erlangt hat. Die dritte Gruppe der Rostschutzverfahren umfaßt die Rostschutzanstriche. Als Rostschutzfarben haben sich bis jetzt lediglich Ölfarben als geeignet erwiesen. Der Schutzanstrich besteht aus zwei Teilen und zwar (a) der Grundfarbe und (b) der Deck- oder Wetterfarbe, die den Schutz der Grundfarbe übernimmt. Die Grundfarbe hat die Aufgabe, die schützende Wirkung auf das unmittelbar von ihr überdeckte Eisen auszuüben und sie muß deshalb in größtmöglichem Maße rostschützende Eigenschaften besitzen.

<sup>1</sup> The Railroad Herald 32, p. 27 (1928).

<sup>2</sup> Chemikerzeitung 1925, p. 184.

Andere Eigenschaften, wie Beständigkeit gegen Atmosphärien, Rauchgase und chemische Dämpfe, treten zurück. Zum Schutze gegen diese äußeren Einflüsse dienen die Deckfarben, die infolge ihrer anderen Aufgabe im allgemeinen auch eine andere Zusammensetzung als die Grundfarben aufweisen, und zwar sowohl hinsichtlich des Farbkörpers (Pigment) als auch der Menge des Bindemittels. Für die Grundfarbe kommt als Bindemittel Leinöl oder Leinölfirnis in Betracht und als Farbkörper wird neben Eisenoxyd vorwiegend Bleimennige verwendet. Für die Deckfarben haben sich Eisenglimmer, Bleiweiß, Eisenoxydrot usw. als günstig erwiesen, während als Bindemittel hauptsächlich Leinöl und Holzöl in Gebrauch sind, und zwar wird Holzöl nur in solchen Fällen zugesetzt, wo es sich um besonders feuchte Gegenden handelt. Für den letzten Deckanstrich hat sich auch ein Zusatz von Leinölstandöl (durch Erhitzen eingedicktes Leinöl) als sehr vorteilhaft erwiesen. Durch den Standölzusatz werden die Anstriche wasserdichter und witterungsbeständiger und man hat festgestellt, daß die Widerstandsfähigkeit des Anstriches mit dem Standölgehalt steigt.

Für die Haltbarkeit eines Anstriches sind Haupterfordernisse: (1) eine sorgfältige Vorbereitung des Untergrundes, (2) eine sachgemäße Zusammensetzung des Anstrichstoffs und (3) eine richtige Ausführung der Anstricharbeiten. Im Hinblick auf den ersten Punkt ist zu sagen, daß die nach gewisser Zeit auftretenden Zerstörungserscheinungen, wie Abblättern oder Reißen des Anstrichs, nicht allein die Folgen einer ungeeigneten oder fehlerhaften Zusammensetzung sind, sondern es spielt auch der Untergrund eine wichtige Rolle. Bei neuen Eisenarbeiten ist zwar durch deren Walzhaut schon ein gewisser Schutz vor Verrosten gewährleistet, doch darf derselbe nicht überschätzt werden, und es empfiehlt sich, die Walzhaut vor dem Anstrich mittels Sandstrahlgebläse zu entfernen. Was nun die richtige Ausführung der Anstricharbeiten betrifft, so ist von Wichtigkeit, daß bei kühler Witterung der Arbeitsbeginn nicht zu früh angesetzt wird, da sonst der Anstrich auf kaltem Eisen leicht ungleichmäßig wird, daß zweitens bei feuchter Witterung die Anstricharbeiten unterlassen werden, und daß schließlich die Farbe vor der Verarbeitung gründlich aufgerührt, die eventuell gebildete Farbhaut sorgfältig entfernt, der richtige Pinsel bei der Arbeit gewählt und jeder folgende Anstrich erst dann aufgebracht wird, wenn der vorausgehende gut angetrocknet ist.

Bei der im Laufe der Zeit eintretenden Zerstörung des Anstrichs kann man zwei Formen unterscheiden: (1) die normale, das ist die langsame Verwitterung des Anstrichfilms. Jeder Anstrich ist, wie alles in der Natur, vergänglich. 2. Die übermäßige vorzeitige Zerstörung, die ihre Ursache entweder in schlechter Haftfestigkeit bzw. mangelnder Elastizität des Farbfilms hat (Reißen und Abblättern) oder in gesteigerten physikalisch-chemischen Einflüssen. Während die schlechte Haftfähigkeit meistens durch einen unsachgemäß vorbehandelten Untergrund verursacht ist, läßt sich die mangelnde Elastizität auf eine unrichtige Zusammensetzung der Farbe zurückführen, z. B. wenn das Verhältnis zwischen Farbkörper und Bindemittel nicht richtig gewählt ist, d. h. wenn die Farbe zu mager ist. Die gesteigerten chemisch-physikalischen Einflüsse sind durch eine Anreicherung von Gasen und Dämpfen aller Art, stete Einwirkung von Wasser sowie durch eine besonders starke Auswirkung der kurzwelligen Lichtstrahlen in höhergelegenen Gegenden bedingt. Im Industriegebiet sind es Gase verschiedenster Art, ferner Flugasche und Ruß, dessen teerige Bestandteile ein besonders gutes Haften auf den Anstrichen bewirken. An der Küste schließlich sind es die hohe Feuchtigkeit und der Salzgehalt der Luft, sowie die dort zahlreicheren Niederschläge, die zersetzend und zerstörend auf die Anstriche einwirken. Für die normale langsame Verwitterung des Anstrichs sind drei Ursachen anzuführen, und zwar die Veränderungen im Film infolge der chemisch-physikalischen Vorgänge, die Feuchtigkeit und die kurzwelligen Strahlen des Sonnenlichtes. Die chemisch-physikalischen Vorgänge im Farbfilm bestehen in

einem allmählichen Abbau des Bindemittels durch die Einwirkung des Luftsauerstoffs. Hierbei entstehen flüchtige und in Wasser lösliche Abbauprodukte. Ist nun der Anstrich starker Feuchtigkeit ausgesetzt, dann diffundiert Wasser in den Farbfilm unter gleichzeitigem Austritt der löslichen Bestandteile und die Filmhaut zerreißt allmählich. Als dritte Ursache der normalen Verwitterung kommt, wie erwähnt, das Sonnenlicht in Betracht. Dieses übt bekanntlich auf den Anstrich eine Doppelwirkung aus, die sich in einer Temperaturerhöhung sowie in einer photochemischen Beeinflussung äußert.

Was nun die bereits eingangs erwähnte, günstige Wirkung der Bleimennige-Grundierung betrifft, so liegt diese nach den Ausführungen von Dr. Bolte, Düsseldorf, vor allem in einer besonders zähen und elastischen Filmhaut, die auf der Bildung wasserbeständiger Verbindungen zwischen der Mennige und dem Bindemittel (Bleiseifen) beruht. Durch die Bleiseifen wird die Härte des Films günstig beeinflusst, gleichzeitig wird ein inniges Verwachsen der Pigmentteilchen mit dem Bindemittel bewirkt, die Abspaltung niedermolekularer Säuren wird vermindert und die Quellbarkeit des Leinölfirnis herabgesetzt.

Die Eigenschaft des Nichteindickens verdankt die sogenannte hochdisperse Mennige einem hohen Gehalt an Bleisuperoxyd ( $PbO_2$ ), nicht dem feineren Korn. Die Frage, mit welchem Bleisuperoxydgehalt die Mennige das Maximum ihrer rostschützenden Wirkung erreicht, ist noch nicht einwandfrei geklärt<sup>3</sup>). Deshalb ist es auch zweifelhaft, ob ein hoher Bleisuperoxydgehalt (Non-setting-Mennige), der durch Sauerstoffübertragung eine höhere Potentialveredlung des Eisens hervorrufen könnte, vorteilhafter ist als ein hoher Bleioxydgehalt (gewöhnliche Handelsmennige), der eine stärkere Verseifung gewährleistet.

Auf die Haltbarkeit der Anstriche, besonders im Hinblick auf den Rostschutz, sind auch die mannigfachen Wechselwirkungen zwischen dem Farbkörper und dem Bindemittel von bedeutendem Einfluß. Über dahingehende Untersuchungen, deren Durchführung der Fachausschuß für Anstrichtechnik des V.D.I. finanziell unterstützt, berichtete Prof. A. Schob, Staatl. Materialprüfungsamt, Berlin-Dahlem. Von Bindemitteln wurden verwendet: Rohleinöl, Leinölfirnis, Leinölstandöl und Holzölstandöl, während von Körperfarben im ganzen 12 herangezogen wurden, und zwar Eisenoxydrot B 20 X, span. Eisenoxydrot, Eisenoxydschwarz, Eisenglimmer, Zinkweiß, Grünseigel, Titanoxyd von hohem Reinheitsgrad, Handelsmennige, Tego-Mennige, Non-setting-Mennige, Karbonatbleiweiß, Sulfobleiweiß und Bleiglätte. Als Verdünnungsmittel wurde durchweg Lackbenzin benutzt und als Trockenstoff Bleimangansikkativ. Die damit hergestellten Anstriche wurden bisher im Freilagerversuch und im Schnellversuch geprüft. Für letztere wurde der Schnellprüfer von H. A. Gardner<sup>4</sup> und der Kurzprüfapparat der Leunawerke verwendet<sup>5</sup>. Weiterhin wurde das Verhalten der Anstriche gegen die Einwirkung von destilliertem Wasser, Seewasser, 5%iger Sodalösung und 5%iger Salzsäure beobachtet. Schließlich wurden die Farbfilme auch auf gummiertes Papier aufgetragen, nach verschiedener Beanspruchung von der Unterlage abgelöst und auf Zerreißfestigkeit, Dehnung, Wasserdurchlässigkeit sowie Quellen und Schwinden untersucht. Über die Freilagerversuche konnte noch kein abschließendes Urteil abgegeben werden, da die Proben erst seit einem halben Jahr der Witterung ausgesetzt sind. Was die bisherigen Ergebnisse der Zugversuche mit den Anstrichfilmen betrifft, so wiesen von den einen Monat alten Filmen diejenigen mit Handelsmennige und Bleiglätte die geringste Dehnung auf. Die höchste Dehnung besitzen die Filme mit Karbonat- und Sulfobleiweiß. Nach Bindemitteln geordnet, liefert Holzölstandöl in der Regel die Filme geringster Dehnung und größter

<sup>3</sup> Farben-Zeitung 33, p. 1170 (1928); Korr. u. Metallschutz 1928, p. 5 u. 109.

<sup>4</sup> H. A. Gardner und B. Scheifele, Untersuchungsmethoden der Lack- und Farbenindustrie, Berlin 1929, p. 306 ff.

<sup>5</sup> Farben-Zeitung 31, p. 2879 (1926).

Festigkeit. Während bei einem Monat alten Mennigefilmen zum Teil nach 500 Stunden noch kein Durchtritt von Wasser durch den Anstrich festgestellt werden konnte, lassen die übrigen Anstricharten schon nach 24 bis 200 Stunden Wasser durch.

Das Thema der technologischen Prüfung von Anstrichen durch Zerreißversuche wurde in einem Vortrag von Dr. A. V. Blom, Zürich, behandelt. Die Widerstandsfähigkeit eines Anstrichs gegenüber mechanischen Beanspruchungen bildet gewissermaßen ein Maß für die fortschreitende Alterung. Nach dem Auftragen und Trocknen erfahren die Anstriche zunächst eine durchaus erwünschte Verfestigung. Nach Überschreitung eines optimalen Wertbereichs tritt schließlich eine zunehmende Wertverminderung ein. Nach Ablauf bestimmter Zeiträume läßt sich jeweils feststellen, ob ein Anstrich plastisch, zäh oder spröde geworden ist, oder ob er die ursprüngliche Elastizität beibehalten hat. Die Messung der Festigkeitseigenschaften von Anstrichen auf genormten Eisenstäben durch Zugversuche wird wesentlich ergänzt durch das Studium der Bruchfiguren. Es erscheint auch möglich, die Biege- und die Ritzprobe mit der exakt meßbaren, aber nicht jedermann zugänglichen Reißprobe in Zusammenhang zu bringen, wodurch man ein einfaches Mittel an der Hand hätte, auch an bestehenden Bauwerken den Verlauf der Alterung zeitlich zu verfolgen. Hierzu ist nur eine systematische Sammlung von Reiß-, Ritz- und Bruchfiguren notwendig, die einander zugeordnet sind.

Für das Problem des Korrosionsschutzes durch Anstrich sind schließlich auch noch einige Angaben von Interesse, welche Dr. Scheifele, Heidelberg, auf der sich an die Münchener Tagung anschließenden Anstrichtagung in Wien gemacht hat. Der Anstrichstoff unterscheidet sich von fast allen anderen Werkstoffen fundamental dadurch, daß sozusagen zwischen der Form, in der er hergestellt und als flüssiges Material an den Verbraucher geliefert wird, und der Form, in der er

seinem endgültigen Verwendungszweck zugeführt wird, nämlich als schützender und verschönernder Überzug, eine ungeheuer weite Spanne besteht. Nicht nur wird das Material in dünnster Schicht auf großer Fläche ausgebreitet und muß sich mit der artfremden Unterlage innig verbinden, sondern es erfährt vor allem durch den Trockenvorgang tiefgreifende Veränderungen. Daraus erhellt, daß die Haltbarkeit eines Anstriches nicht allein von dessen Zusammensetzung abhängig ist. Beschaffenheit und Vorbereitung des Untergrundes, Beschaffenheit des Pinsels, Art der Pinselführung und angewandter Druck, bei Auftrag mit der Spritzpistole der Spritzdruck, das Mengenverhältnis zwischen Spritzluft und zerstäubter Farbe, der Abstand und die Winkelstellung der Spritzpistole zu dem zu bearbeitenden Gegenstand, nicht zuletzt die während der Trocknung herrschenden Temperatur- und Luftfeuchtigkeitsverhältnisse sind wichtige Faktoren, die sich letzten Endes auch in der Lebensdauer des Anstriches auswirken.

Bei der Verarbeitung und Beurteilung der raschtrocknenden Anstrichstoffe auf Basis von Nitrozellulose oder Holzöl kann die These als Richtschnur dienen, daß eine Anstrichschicht unter um so größerer innerer Spannung steht und sich um so schwerer im Untergrund verankert, je rascher das Material trocknet. Dies läßt sich damit erklären, daß bei raschtrocknendem Material der sich bildende Film rascher kontrahiert, sozusagen rascher einem gewissen Gleichgewichtszustand zustrebt und dadurch auch weniger Zeit hat, sich im Untergrund zu verankern. Der erhöhte innere Spannungszustand bei Anstrichen mit schnelltrocknenden Stoffen macht es auch erdäglich, warum bei Holzöl- und noch viel mehr bei Nitrozelluloselackierungen auftretende Fehler, wie Abplatzen und Springen, einen außerordentlich großen Umfang annehmen können. Es ist offensichtlich, daß die raschtrocknenden Nitrozellulose- und auch Holzöllacke eine besonders sorgfältige Vorbereitung des Untergrundes erfordern.

## KURZE TECHNISCHE BERICHTE.

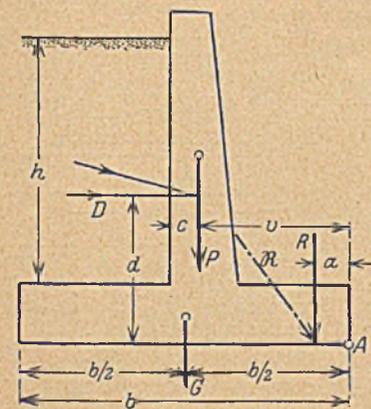
### Die wirtschaftlichste Grundplatte einer Winkelstützmauer.

Von Zivilingenieur Dr. Techn. Rolf G. Lamberg, Reichenberg i. B.

Beim Entwurf einer Winkelstützmauer sind die Abmessungen und die Berechnung des lotrechten Teiles durch die einwirkenden Kräfte insofern gegeben, daß gegenüber dem Entwurf eines jeden anderen statisch bestimmten Bauteiles kein wesentlicher Unterschied besteht. Anders verhält es sich mit der Grundplatte; ihre Breite wird

in der Regel durch wiederholte Versuche so bestimmt, daß die zulässige Bodenpressung voll ausgenutzt, jedoch nicht überschritten wird. Zweck der tiefer angestellten Rechnung ist es, die geringstmögliche Breite der Grundplatte unmittelbar aus der zugelassenen Bodenpressung und den am lotrechten Teil angreifenden Kräften zu ermitteln, ohne zu zeichnerischen Versuchen greifen zu müssen.

Die Berechnung zerfällt in zwei Teile, und zwar wird erst für eine gegebene Breite der Grundplatte die Verankerungsstelle des lotrechten Teiles derart bestimmt, daß die Bodenpressung ihren Mindestwert er-



reicht. Hierauf wird unter Festhaltung des gefundenen Ergebnisses die Breite derart ermittelt, daß die Bodenpressung einen gewünschten Wert erreicht.

Es werden folgende Bezeichnungen eingeführt (s. Abb.):

- P die Summe aller am lotrechten Teil angreifenden lotrechten Kräfte, also das Eigengewicht dieses Teils vermehrt um die lotrechte Teilkraft des Hinterfüllungsdruckes und die auf den lotrechten Stützmauerteil allenfalls wirkenden Auflagerdrücke;
- v die Entfernung von P zum Drehpunkt A;
- c die Entfernung von P zur Begrenzungslinie der Hinterschüttung;
- h die Hinterschüttungshöhe;

- $\gamma$  das Raumgewicht der Hinterschüttung;
- D die wagerechte Teilkraft des von der Hinterschüttung auf den lotrechten Stützmauerteil ausgeübten Druckes;
- d deren Entfernung von Unterkante Grundplatte;
- b die Breite der Grundplatte;
- G deren Gewicht;
- R die Mittelkraft aller obengenannter Kräfte;
- R die lotrechte Teilkraft von R;
- a die wagerechte Entfernung von R zum Drehpunkt A, so ist

$$R = G + P + (b - v - c) h \gamma$$

$$a = \frac{G b + 2 P v + [b^2 - (v + c)^2] h \gamma - 2 D d}{2 [G + P + (b - v - c) h \gamma]}$$

Die bei A auftretende Bodenpressung ist

$$\sigma \text{ kg/cm}^2 = \frac{1}{10} \cdot \frac{2 R}{3 a}$$

worin R in Tonnen, a in Metern einzusetzen ist; diese Bodenpressung erreicht ihren Mindestwert, wenn v die Gleichung

$$\frac{d}{d v} \left( \frac{R}{a} \right) = 0; \text{ oder } \frac{d R}{d v} a - \frac{d a}{d v} R = 0$$

erfüllt; nun ist

$$\frac{d R}{d v} = -h \gamma; \quad \frac{d a}{d v} = \frac{1}{2} \frac{\left( \frac{G}{h \gamma} \right)^2 + 2 \frac{P}{h \gamma} c + \frac{G}{h \gamma} b + 2 \frac{D}{h \gamma} d - \left( \frac{P}{h \gamma} \right)^2}{2 \left[ \frac{G}{h \gamma} + \frac{P}{h \gamma} + (b - v - c) \right]^2}$$

Durch Einsetzen dieser Werte in Gl. (3) erhält man einen etwas umständlichen Ausdruck, der sich jedoch auf die einfache Form bringen läßt:

$$v = \frac{P}{h \gamma} + b - c - \frac{2 \frac{D}{h \gamma} d - \left( \frac{P}{h \gamma} \right)^2 + 2 \frac{P}{h \gamma} c}{\frac{G}{h \gamma} + b}$$

Damit ist der erste Teil der Aufgabe gelöst, nämlich für eine gegebene Breite der Grundplatte die günstigste Anordnung des lotrechten Stützmauerteils derart gefunden, daß die Bodenpressung bei A ihren Mindestwert erreicht.

Der zu diesem Wert von  $v$  gehörige Wert von  $a$  wird im weiteren Rechnungsgang benötigt und ergibt sich durch Einsetzen der Gl. (5) in Gl. (2) ebenfalls nach etwas umständlicher Rechnung in der Form:

$$(6) \quad a = \frac{b}{2} = \frac{2 \frac{D}{h} d - \left(\frac{P}{h\gamma}\right)^2 + 2 \frac{P}{h} c}{2 \left(\frac{G}{h\gamma} + b\right)}$$

Es soll nun unter Voraussetzung dieser Werte für  $v$  bzw.  $a$  die Breite  $b$  der Grundplatte so bestimmt werden, daß eine gewünschte Bodenpressung erreicht wird. Dies geschieht durch Einsetzen des Wertes für  $R$  aus Gl. (1) und jenes von  $a$  aus Gl. (6) in die Gl. (3), und man erhält:

$$(7) \quad \sigma = \frac{4\gamma h}{30} \left[ \frac{(G + b\gamma h)^2}{b G \gamma h + (b\gamma h)^2 - 2 D d \gamma h + P^2 - 2 P c \gamma h} - 1 \right]$$

Das Gewicht der Grundplatte ist jedoch nicht mehr unveränderlich, vielmehr von der zu suchenden Breite  $b$  abhängig; führt man daher in Gl. (7) ein:

$\gamma_1$  das Raumgewicht der Grundplatte,  
 $h_1$  deren Stärke, so wird

$$(8) \quad G = b \gamma_1 h_1.$$

Faßt man nach dem Einsetzen die mit  $b^2$  behafteten Glieder zusammen, so folgt:

$$(9) \quad b^2 (7 \cdot 50 \sigma - \gamma_1 h_1) (\gamma h + \gamma_1 h_1) = (7 \cdot 5 \sigma + \gamma h) \left( 2 D d - \frac{P^2}{\gamma h} + 2 P c \right),$$

daraus ergibt sich der gesuchte Wert von

$$(10) \quad b = \sqrt{\frac{7 \cdot 5 \sigma + \gamma h}{(7 \cdot 50 \sigma - \gamma_1 h_1) (\gamma h + \gamma_1 h_1)} \left( 2 D d - \frac{P^2}{\gamma h} + 2 P c \right)}$$

Damit ist auch der 2. Teil der Aufgabe gelöst.

Die Fruchtbarkeit der oben abgeleiteten Gleichungen könnte leicht durch Beispiele und zahlenmäßige Vergleichsrechnungen gezeigt werden, doch wird aus Gründen der Raumersparnis darauf verzichtet und nur der Hinweis gegeben, daß in jedem Falle erst die durch die gegebenen Verhältnisse bestimmten Werte in Gl. (10) einzusetzen sind und zu dem so ermittelten  $b$  das zugehörige  $v$  aus Gl. (5) gerechnet wird. Die Richtigkeit des Ergebnisses ist leicht durch Einsetzen in Gleichungen (6), (7) und (3) zu prüfen, doch ist hierbei die Rechenschieber-Genauigkeit nicht ausreichend, weil die Randspannung gegen jeden Fehler bei Berechnung des Abstandes  $a$  sehr empfindlich ist.

### Vornahme von Geschwindigkeitsmessungen mit der Pitot-Röhre von Dr.-Ing. J. J. Borren.

Von H. Meyer.

Es handelt sich um eine Vorrichtung zum Messen von Richtung und Größe der Geschwindigkeit und der Größe des hydrostatischen Druckes in einem Wasserlauf. Untersucht wird die Meßart von Borren und die Forderungen, denen die Vorrichtung genügen muß, um genaue Ergebnisse zu liefern. Kurze Beschreibung, wie die Pitot-Röhre geprüft wird. Besprechung der Prüfungsergebnisse und Vorschlag einer neuen Meßart. (De Ingenieur 1928, S. W, 173 bis W, 177 mit 10 Abbildungen.) L.-M.

### Bemerkungen über die Einflußlinie für den Auflagerdruck der Mittelstütze einer Fachwerkbrücke auf 3 Stützpunkten und von gleich langen Spannweiten.

Von Prof. C. G. J. Vreedenburgh.

Für die Einflußlinie nimmt man zunächst eine Kurve 3. Grades an. Danach wird eine Art der Berechnung zur Bestimmung der Stabquerschnitte angewandt der Art, daß durch Festlegen eines bestimmten Verhältnisses der Ordinaten die wirkliche Einflußlinie in fünf Punkten mit der zunächst angenommenen zusammenfällt und dabei der Materialverbrauch im Hauptträger ein Minimum wird. Ein Zahlenbeispiel ist durchgerechnet. Bei großen Brücken empfiehlt es sich, eine Anzahl von Möglichkeiten durchzurechnen mit Einflußlinien von ver-

schiedener Form mit Rücksicht auf eine möglichst große Materialersparnis. (De Ingenieur 1928, S. B, 163 bis B, 167 mit 9 Abbildungen.) L.-M.

### Bemerkung zu dem Aufsatz von Dr.-Ing. Kammüller in Heft 11 des Bauingenieur.

Saugüberfälle mit einer Gesamtfallhöhe von wesentlich mehr als 10 m sind an sich durchaus nichts Neues. Schon vor 20 Jahren wurde ein solcher von 16 m Gesamtfallhöhe bei Gibswil (Schweiz) erfolgreich gebaut. Dabei wurden die in dem oben erwähnten Aufsatz erläuterten Verhältnisse der Energie- und Drucklinie (Ntb: nicht: Geschwindigkeitslinie, wie S. 191 steht!) sachgemäß berücksichtigt (vgl. Ludin, „Die Wasserkräfte“, S. 866). Die Saughöhe im eigentlichen Sinne ist auch bei solchen Hebern immer kleiner als 10 m; nur die Gesamtfallhöhe kann beliebig groß gewählt werden, wenn für genügend sichere Verzehrerung der überschüssigen Energie gesorgt wird. Man sollte darum nicht von Saughöhen über 10 m sprechen.

Wie Herr Dr. Kammüller richtig bemerkt, sind Heber mit verlängertem Abfallrohr nur in vereinzelten Fällen nötig oder vorteilhaft. Ob das bei Gewichtstaumauern und unter Verhältnissen, wie sie das vorgezeigte Beispiel bietet, wirklich zutrifft, erscheint nicht außer allem Zweifel. Professor Ludin.

### Erwiderung auf die Zuschrift von Herrn Professor Ludin.

Die Auffassung von Herrn Professor Ludin, wonach die Gesamtfallhöhe bei Hebern beliebig gewählt werden kann, wenn nur für genügend sichere Verzehrerung der überschüssigen Energie gesorgt wird, trifft den Kern der Sache nicht ganz. Man kann sich, wenigstens theoretisch, recht gut solche Heber vorstellen, die vollkommen verlustlos arbeiten, bei denen also überhaupt gar keine Verzehrerung von überschüssiger Energie stattfindet. Die Energieverzehrerung ist für die Konstruktion solcher Heber nur ein Mittel, das andere, rechnerisch sicherer zu erfassende, ist die Querschnittsverengung gegen den Auslauf hin.

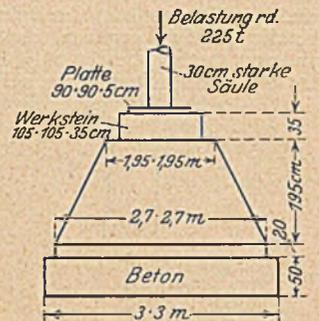
Im übrigen möchte ich die Ausführungen von Herrn Professor Ludin noch dahin ergänzen, daß die Konstruktion von Hebern mit großer Saughöhe auf Grund der Energieverzehrerung Heyn schon vor langen Jahren patentiert wurde.

Über die Wirkungsweise dieser Heber, die natürlich dem Hydrauliker kein Geheimnis ist, einige Worte zu verlieren, schien mir jedoch zur Klärung der Anschauung nicht ganz überflüssig.

Kammüller.

### Einsturz eines alten Klubhauses in Chicago infolge ungenügender Gründung.

Am Sonntag, dem 17. Juni 1928, sind in einem 42 Jahre alten Klubhaus in Chicago, das für den Umbau schon geräumt war, alle Decken des fünfgeschossigen Gebäudes rund um eine Mittelsäule eingestürzt. Die Untersuchung zeigte, daß die Säule des Kellergeschosses durch den Sockel (s. Abb.) ganz durchgedrungen und die Erdgeschosssäule ihr gefolgt war, weil der Fußstein infolge der ungenügenden Fußplatte zersprengt war, der Kalkmörtel-Bruchstein-Mauerkörper darunter nur noch wenig Mörtel enthielt, der Beton der Grundplatte minderwertig und der Boden weicher Lehm war. Den unmittelbaren Anstoß zur Zerstörung hat die Überschwemmung des Kellers durch einen heftigen Regenguß gegeben. Da die stehengebliebenen Außenmauern sich als ebenso mangelhaft gegründet ergaben, wurde der Abbruch des ganzen Gebäudes und die Gründung mittels Senkbrunnen auf den festen Fels beschlossen, in gleicher Weise wie dies bei dem anstoßenden Erweiterungsbau geschehen war. (Nach J. O. Merrill, Architekt in Chicago. Engineering-News-Record 1928, S. 692—693 mit 4 Lichtbildern und 1 Zeichnung.) N.



### Zuschrift zum Aufsatz Beliakow in Heft 3, 1929.

Herr Oberingenieur K. Seytter, Lochham bei München, weist darauf hin, daß er ein dem von Herrn Professor Beliakow, Charkow, in Nummer 3 unserer Zeitschrift veröffentlichten neuen Verfahren zur Berechnung der durchlaufenden Balken ganz ähnliches Verfahren, namentlich soweit es sich um eine einfache Ermittlung der Fixpunkt-Abstände handelt, bereits im „Bauingenieur“ 1926, Heft 36, veröffentlicht hat, und zwar unter der Überschrift „Ein einfacher Satz über die Bestimmung der Fixpunkt-Abstände und seine Anwendung bei der Rahmenberechnung“. Hierin ist die Berechnung der Fixpunkte unter ausschließlicher Verwendung der Mohr'schen Sätze sowohl für durchlaufende Balken als auch für feststehende Rahmen mit innerhalb der Felder gleichbleibendem oder veränderlichem Trägheitsmoment dargestellt. Die Schriftleitung.

**Der Umbau der Wearmouthbrücke in Sunderland.**

Der Umfang und die Schwere des zunehmenden Verkehrs erforderten den Ersatz der in den Hauptträgern noch gußeisernen Brücke von 72 m Lichtweite und 12,5 m Gesamtbreite durch eine zeitgemäße Brücke, die als Dreigelenk-Bogenbrücke von 114,5 m Stützweite, 32 m Pfeilhöhe, 24,2 m Gesamtbreite (14,6 m Fahrbahn mit zwei Straßenbahngleisen und zwei äußere Fußwege von je 4,8 m Breite) und 26 m Schiffsdurchfahrtshöhe seit Mai 1927 im Bau ist und im Herbst 1929 fertig werden soll. Da der Verkehr während der Bauzeit aufrecht erhalten bleiben mußte (mit Ausnahme einiger Stunden nachts und Sonntags), so ist über die alte Fahrbahn eine Hilfsbrücke (Abb. 1) von 134,5 m Gesamtlänge, 7,6 m Hauptträgerabstand und 7,3 m Höhe gelegt worden, deren Hauptstützen 79 m weit auseinander auf Rosten unter der Straßenoberfläche lagen und auf deren Obergurten zwei Baukrane von je 15 t liefen (Abb. 1). Die neuen Hauptträger, mit 16,6 m

Lücke durch Nachlassen auf 4 cm gebracht und durch Einsetzen genau maßgerecht bearbeiteter Platten (zum Ausgleich nicht genauer Stellung der Bogenhälften) geschlossen worden (Abb. 7, die auch schon den fertigen westlichen Außenfußweg zeigt). Die Verdingungssumme für den Brückenbau ist 230 000 Pfund. (Nach Mott, Hay und Anderson,

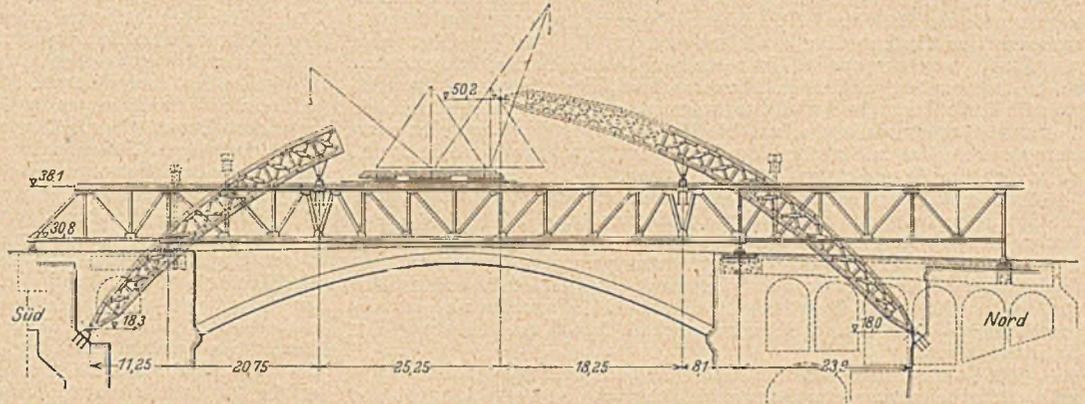


Abb. 1.

Mittlenabstand, kommen außerhalb der alten Brücke zu liegen (Abb. 2); die Fußwege an den Bogen und die Hilfsbrücke angehängt, fertig gemacht, der Verkehr neben die Hilfs-

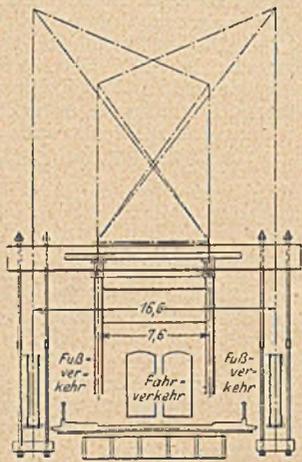


Abb. 2.

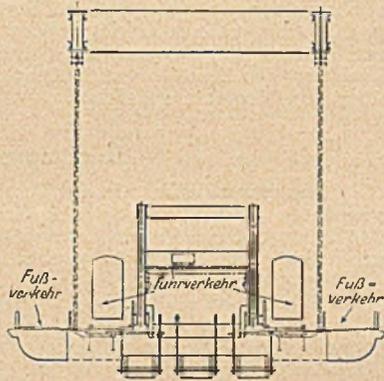


Abb. 3.

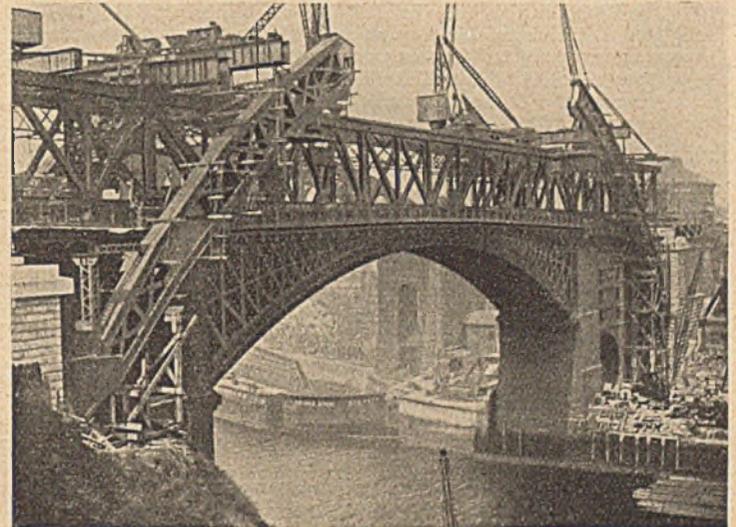


Abb. 5.

brücke gelegt (Abb. 3) und dann von dieser aus die alte Brücke abgetragen und der Rest der neuen Fahrbahn eingebaut. Die Bogenträger sind im unteren Teil auf Lehrgerüsten (Abb. 1 u. 4) gestützt, dann an Querträgern über der Hilfsbrücke aufgehängt (Abb. 1 u. 4) und weiter freitragend vorgebaut worden (Abb. 5), wobei jede Bogenhälfte durch

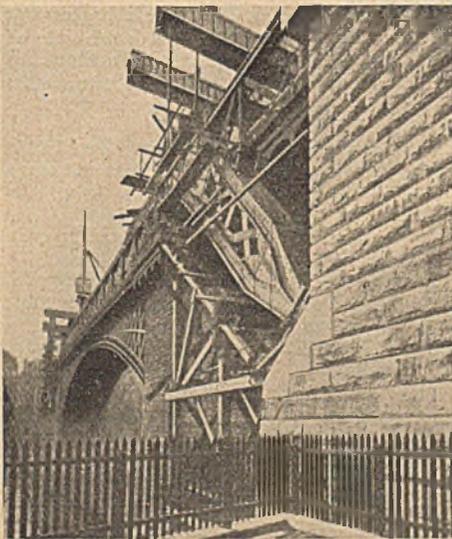


Abb. 4.

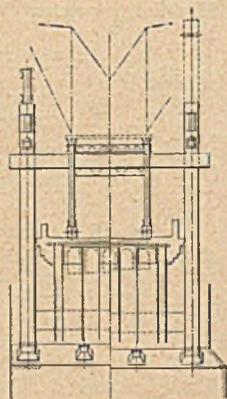


Abb. 6.

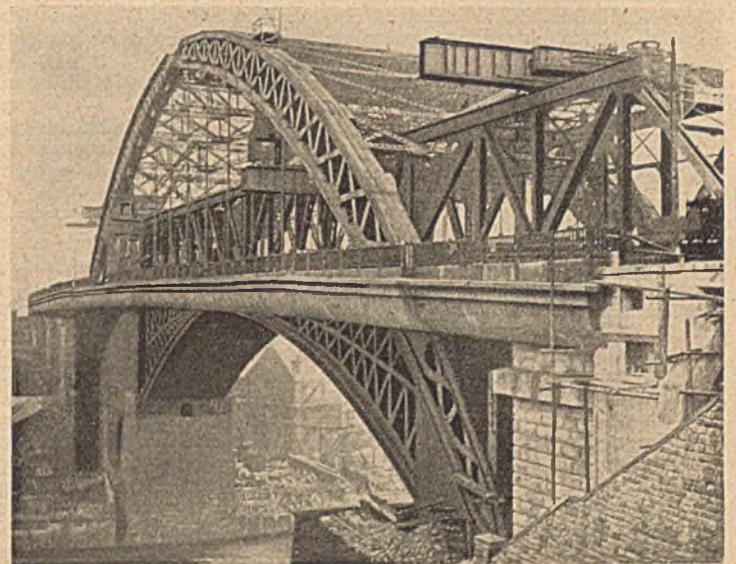


Abb. 7.

eine Druckwasserwinde von 500 t 15 cm über die Schlußhöhe gehoben wurde (Abb. 5 u. 6). Für das Schließen des Scheitelgelenks ist die

beratende Ingenieure in Westminster. Engineering 1928, S. 156—159 und Taf. 17—19 mit 22 Zeichnungen und 5 Lichtbildern.) N

## WIRTSCHAFTLICHE MITTEILUNGEN.

Die Arbeitsmarktlage im Reich. (Nach dem Bericht der Reichsanstalt für Arbeitsvermittlung und Arbeitslosenfürsorge für die Zeit vom 13. bis 25. Mai 1929.) Die Arbeitslosigkeit ging in der Berichtszeit weiter beträchtlich zurück; doch hat sich das Tempo der Bewegung merklich verlangsamt. In mehreren Landesarbeitsamtsbezirken, so in Ostpreußen, Schlesien, Niedersachsen, Pommern und Bayern, war die Entlastung des Arbeitsmarktes noch erheblich. In den anderen Bezirken trat ebenfalls eine weitere Entspannung der Lage ein; aber sie war, vor allem in Brandenburg, Nordmark, Rheinland und Sachsen, schwach im Vergleich zu den Vorwochen.

Die Belegung des Marktes wurde wieder hauptsächlich von den Außenberufen getragen; aber der Massenbedarf ist gedeckt und der weitere Aufstieg vollzog sich überaus zögernd. Daneben hat unter anderem die Metallindustrie in Brandenburg und Niedersachsen, das Holzgewerbe in Nordmark und Niedersachsen, die Konservenindustrie in Niedersachsen, der Bergbau in Sachsen und Westfalen und im allgemeinen auch Gast- und Schankwirtschaft Anteil am Rückgang der Arbeitslosigkeit.

Die Zahl der Hauptunterstützungsempfänger in der versicherungsmäßigen Arbeitslosenunterstützung dürfte nach den Vormeldungen der Landesarbeitsämter gegenwärtig etwa 850 000 betragen; sie entspricht ungefähr dem Stand zu Beginn der winterlichen Arbeitslosigkeit (zweite Hälfte November 1928).

Aus einzelnen Berufsgruppen ist folgendes hervorzuheben:

Die Besserung der Lage im rheinisch-westfälischen Steinkohlenbergbau hat sich im Mai fortgesetzt; die Zahl der arbeitsuchenden Bergarbeiter, die Mitte Januar noch 16 850 betrug (Höchststand seit November 1926), war bis Mitte Mai auf 8363 zurückgegangen. Die Überführung von Ruhrbergarbeitern nach dem Wurmrevier und in den sächsischen Steinkohlenbergbau stößt bereits auf Schwierigkeiten, da die verlangten ledigen Hauer und Lehrhauer nur noch in geringer Zahl vorhanden sind. — Der mitteldeutsche Braunkohlenbergbau war mit Arbeitskräften gesättigt. Auch in den anderen Bergbaurevieren blieb die Belegschaftsziffer etwa auf der Höhe der Vorwochen. — Die Torfwirtschaft nahm in Niedersachsen und Nordmark; weitere Arbeitskräfte auf.

Die Industrie der Steine und Erden trug noch zur Entlastung des Arbeitsmarktes bei; doch war die Aufnahmefähigkeit ungleich und in einigen Bezirken nahezu erschöpft, obgleich die Arbeitslosigkeit noch erheblich über der des Vorjahres lag. Besonders blieb die Entwicklung im Ziegeleigewerbe zurück (kräftesparende Rationalisierung, unsichere Lage am Baumarkt).

In der Metallwirtschaft nahmen die Arbeitsmöglichkeiten in den meisten Bezirken leicht zu; doch war das Überangebot an Arbeitskräften noch sehr groß; besonders ungünstig waren die Verhältnisse in Sachsen. Bauschlosser und Rohrleger wurden fast überall reger vermittelt; Lokomotiv- und Waggonbau, Elektroindustrie und landwirtschaftlicher Maschinenbau, Fahrrad- und Autoindustrie, sowie die Blechwarenfabrikation (Bedarf der Konservenindustrie) stellten neue Arbeitskräfte, aber regelmäßig nur Facharbeiter, ein.

Der Beschäftigungsgrad des Baugewerbes hat sich nur wenig gehoben. Die Fluktuation war ungewöhnlich groß; in einigen Bezirken (Südwestdeutschland, Westfalen) überschritten sogar die Zugänge die Abgänge. Vielfach nimmt man an, daß das Pfingstfest eine natürliche Stockung gebracht habe. Es scheint aber doch, als ob durch Mangel an Baugeld und die geringere Zahl von Bauvorhaben der Industrie die Bautätigkeit gegenüber dem Vorjahr zurückbleibt. — Maurer wurden bezirksweise schon gesucht; der Markt für Zimmerer lag ungünstiger; für Maler ging, nachdem die Renovierungsarbeiten vor Pfingsten allgemein beendet und Anforderungen für Neubauten noch wenig vorlagen, die Nachfrage vorübergehend zurück.

In Ostpreußen waren Mitte Mai noch 5500 Facharbeiter arbeitslos gegenüber 2000 im Vorjahre. Besonders Zimmerer waren schwer unterzubringen. Gut aufnahmefähig war dagegen das Tiefbaugewerbe; gelernte Drainierer waren gesucht. Für das Baugewerbe des Landesarbeitsamtsbezirks Schlesien berichtet nur Breslau über eine erhebliche Besserung, wengleich auch hier betont wird, daß für einige Facharbeiter (Fliesenleger, Isolierer, Glaser, Dachdecker, Ofensetzer) Mangel an offenen Stellen bestand. Seit Mitte Mai streiken in Breslau und Waldenburg die Maler. In den übrigen Gebieten des Bezirks schreitet die Besserung der Bautätigkeit nur langsam fort. Im Gegensatz zur Vorwoche war die Arbeitsmarktlage im Berliner Baugewerbe ungünstig. Die Vermittlung im Malergewerbe war schleppe, doch konnten Steinhauer, Steinsetzer und Rammer besser untergebracht werden. In den übrigen Teilen Brandenburgs hielten die günstigen Beschäftigungsverhältnisse an. Auch in Pommern hielt die Aufnahmefähigkeit des Baugewerbes in der Woche vor Pfingsten wohl an, doch erreichte sie bei weitem nicht das Ausmaß der Vorwochen. Maurer und Maler wurden lebhaft verlangt, während Zimmerer zum Teil berufsremde Arbeit annehmen mußten. In der Nordmark war die Entwicklung der Bautätigkeit nicht einheitlich: Einer leichten Zunahme der arbeitsuchenden Maurer in einigen Bezirken stand eine

erhebliche Abnahme in Hamburg gegenüber. Die Vermittlungstätigkeit für Maler geriet in der Pfingstwoche, wie üblich, ins Stocken. Im Bezirk Niedersachsen gelang es trotz allmählicher Belegung des Baumarktes nicht, die arbeitsuchenden Bauhandwerker unterzubringen. Anscheinend verursachen finanzielle Schwierigkeiten einen Mangel an Neubaufträgen. Während noch in der Woche vor Pfingsten zahlreiche Vermittlungen getätigt wurden, kamen nach dem Fest bezirklich Bauarbeiter in Zugang. Auch in Westfalen fiel der Zugang von arbeitslosen Bauarbeitern auf, die nach Fertigstellung der Restbauten aus dem Vorjahre keine Arbeit wieder gefunden haben. Günstig ist allerdings auch hier die Lage für Maler und Anstreicher. Die Rohrlegungsarbeiten für die Ferngasleitung der Ruhr-Gas A. G. bieten zur Zeit in mehreren Gebieten einer größeren Reihe von Arbeitnehmern Beschäftigungsmöglichkeit. In den Bezirken Rheinland, Hessen und Mitteldeutschland deckte sich die Arbeitsmarktlage im wesentlichen mit den charakteristischen Beobachtungen der Bezirke Niedersachsen und Westfalen. Die Beschäftigungsverhältnisse der Bauarbeiter waren durchweg kurzfristig. Eine Ausnahme machte fast überall nur das Malergewerbe. Eine beachtenswerte Besserung erfuhr der Arbeitsmarkt in Sachsen (Dresden, Leipzig). In Chemnitz beschränkt sich allerdings die Bautätigkeit auf Siedlungsbauten; die Ausführung von Industriebauvorhaben umfaßt nur etwa ein Viertel des vorjährigen Ergebnisses. Auch in Bayern sind aus Mangel an besonderer Baulust nicht nur Hilfsarbeiter, sondern auch Facharbeiter noch ohne Beschäftigung. In Mittelfranken und Schwaben war es notwendig, einen höheren Kräftebedarf durch Hereinnahme von Facharbeitern aus der weiteren Umgebung zu befriedigen. In Südwestdeutschland, wo bis jetzt noch günstige Arbeitsmöglichkeiten verzeichnet wurden, machten sich zuletzt Anzeichen einer leicht rückläufigen Bewegung bemerkbar. Maler, Gipser und Maurer wurden noch angefordert, während Bauhilfsarbeiter bereits zur Entlassung gelangten und schwer wieder untergebracht werden konnten. Die Beschäftigungsmöglichkeiten für Zimmerer sind gegenüber dem Vorjahre spärlicher.

## Rechtsprechung.

Formvorschriften für die Verpflichtungserklärungen von Stadtgemeinden der Provinz Schleswig-Holstein. Nichteinhaltung der Form hat Nichtigkeit und Verlust der Rechte aus dem Anleiheablösungsgesetz zur Folge. (Urteil des Reichsgerichts, IV. Zivilsenat, vom 14. Mai 1928 — IV 785/27.)

Darlehn von Gemeinden, über die Schuldscheine ausgestellt sind, werden wie Markanleihen, gegen Ablösungsanleihen im Nennbetrage von 2½% des Goldwertes umgetauscht. (§§ 40; 30, 31 des Anleiheablösungsgesetzes vom 16. Juli 1925.)

Eine Stadtgemeinde in Schleswig-Holstein kann ein derartiges Darlehn nur mit Genehmigung des Bezirksausschusses aufnehmen. In der Ausfertigung der Darlehnsurkunde muß auf diese Genehmigung Bezug genommen werden. (§§ 71, Nr. 3, 60, Nr. 7 der Städteordnung für Schleswig-Holstein.) Fehlt die Genehmigung oder ist auf die erteilte Genehmigung in der Darlehnsurkunde nicht Bezug genommen, so hat dies nicht nur die Ungültigkeit der Verpflichtungserklärung, sondern des ganzen Rechtsgeschäfts, des Darlehns, zur Folge. Denn die betreffende Stadtgemeinde konnte sich in dieser fehlerhaften Form nicht schuldrechtlich verpflichten. Damit entfallen auch die Ansprüche des Gläubigers aus den oben wiedergegebenen Bestimmungen des Anleiheablösungsgesetzes, die ein rechtsgültiges „Schuldschein-Darlehn“ voraussetzen.

Zuständigkeitsabgrenzung zwischen ordentlichem Gericht und Mieteinigungsamt. (Urteil des Reichsgerichts vom 22. Februar 1929 — III 337/28.)

B. verkaufte im August 1922 ihr Hausgrundstück an A. und behielt sich eine Wohnung von vier Zimmern bis 1. Januar 1937 vor, unter Vereinbarung eines jährlichen Mietpreises von M. 4000.

Im Jahre 1924 entstanden Streitigkeiten wegen der Höhe des Mietzinses. A. rief das Mieteinigungsamt an, das sich für unzuständig erklärte. Die daraufhin angegangenen ordentlichen Gerichte erkannten in zwei Instanzen nur, daß die gesetzliche Miete zu zahlen sei, ohne die Höhe zu bestimmen.

Das Reichsgericht hat zunächst grundsätzlich ausgesprochen, daß auch derartig kombinierter Vertrag (Kaufvertrag mit Mietvorbehalt) unter die Bestimmungen der Mieterschutzgesetzgebung fällt. Im übrigen steht zwar die Entscheidung über das Rechtsverhältnis an sich dem ordentlichen Gericht zu. Die Höhe der Miete ist jedoch durch das Mieteinigungsamt festzusetzen. Dem A. als Kläger muß es überlassen bleiben, dem Mieteinigungsamt gegenüber auf die Entscheidung des Reichsgerichts als neue Tatsache hinzuweisen und nötigenfalls Rechtsbeschwerde einzulegen. Die rechtskräftige gerichtliche Entscheidung schafft Recht zwischen den Prozeßparteien. Soll aber dieser Zweck erreicht werden, so müssen die Urteile der Gerichte auch von den andern Behörden beachtet werden.

PATENTBERICHT.

Wegen der Vorbemerkung (Erläuterung der nachstehenden Angaben) s. Heft I vom 6. Januar 1928, S. 18.

Bekanntgemachte Anmeldungen.

Bekanntgemacht im Patentblatt Nr. 16 vom 18. April 1929.

- Kl. 5 a, Gr. 9. L 68 059. Heinrich Lapp, Aschersleben, Haus Lapp. Vorrichtung an Tiefbohrerichtungen zur Entlastung des Bohrturms und zum Gestänge- und Bohrseilgewichtsausgleich. 28. II. 27.
- Kl. 5 a, Gr. 12. S 73 925. Siemens-Schuckertwerke Akt.-Ges., Berlin-Siemensstadt. Einrichtung zum Regeln des Bohrvorschubs entsprechend dem Bohrwiderstand bei Erdbohranlagen. 30. III. 26. V. St. Amerika 2. IV. 25.
- Kl. 5 a, Gr. 16. G 66 945. Emil Gerbracht, Köln-Lindenthal, Lindenburger Allee 1. Senkvorrichtung für Abteufrohre oder andere in den Erdboden durch Schläge auf ihren oberen Rand einzutreibende Rohre. 29. III. 26.
- Kl. 5 a, Gr. 39. Sch 79 810. Bruno Schweiger, Lipik zsch. Malopolska; Vertr.: Dipl.-Ing. F. Guthknecht u. Dr.-Ing. A. von Noel, Pat.-Anwälte, Dortmund. Vorrichtung zum Hinterfüllen von Zement zwischen Bohrlochverrohrung und Bohrlochwandung. 18. VIII. 26.
- Kl. 5 c, Gr. 10. D 53 989. Max Dittrich, Hindenburg O.-S., Dorotheenstr. 77. Warnsignalstempel zum Anzeigen der Senkung des Hangenden. 27. IX. 27.
- Kl. 5 d, Gr. 14. I 26 932. Albert Ilberg, Mörs-Hochstr. Einrichtung zum Einbringen und Stopfen von Bergeversatz; Zus. z. Pat. 428 579. 26. XI. 25.
- Kl. 5 d, Gr. 14. J 34 228. Fritz Jacobi, Essen-Holsterhausen, Billrothstr. 2. Vorrichtung zum Versetzen von Bergen. 26. IV. 28.
- Kl. 19 c, Gr. 5. I 26 417. International Motor Company, New York; Vertr.: Dr.-Ing. R. Specht, Pat.-Anw., Hamburg 1. Pflasterblock aus nachgiebigem Baustoff. 16. VII. 25.
- Kl. 20 h, Gr. 4. K 107 216. Otto Kramer, Reichardtswerben b. Weißenfels a. d. S. Bremsvorrichtung für zu rangierende Eisenbahnwagen. 19. XII. 27.
- Kl. 20 i, Gr. 35. S 78 860. Siemens & Halske Akt.-Ges., Berlin-Siemensstadt. Einrichtung zur Übertragung von Signalen auf Fahrzeuge. 18. III. 27.
- Kl. 37 b, Gr. 5. D 52 101. Deutsche Kahneisen-Gesellschaft m. b. H., Berlin W 8, Unter den Linden 17/18. Zweiteilige Einlegeplatte mit geschlitzter Bodenplatte und seitlichen Aufbiegungen zum Halten der Kappe und zur Verankerung im Beton. 11. I. 27.
- Kl. 37 f, Gr. 2. L 66 605. Wilhelm Langenau, Kassel, Kohlenstr. 35. Futtersilo. 25. VIII. 26.
- Kl. 49 h, Gr. 37. L 72 088. Oberbau Ges. f. Erneuerung von Eisenbahn-Baustoffen im In- und Auslande m. b. H., Berlin W 9, Potsdamer Str. 22 a. Schneiden von Metallen nach Zeichnung oder Schablone mittels Schneidbrenners. 6. VI. 28.
- Kl. 80 a, Gr. 6. F 62 547. Funke & Esch, Offenbach a. M., Liebigstraße 11. Beschickungsvorrichtung für Mischmaschinen aller Art, insbesondere Beton- und Mörtelmischmaschinen. 22. XI. 26.
- Kl. 80 a, Gr. 34. I 31 273. Gerhard Inhulsen, Bremen, Berckstr. 90. Verfahren zur Herstellung von Betonkanälen, Druckrohren, Behältern o. dgl. 24. V. 27.
- Kl. 80 a, Gr. 43. G 62 072. Richard Gastertädt, Düsseldorf, Kühlwetterstr. 12. Schlagpresse mit kippbarem Formkasten zur Herstellung von Betonhohlsteinen. 25. VIII. 24.
- Kl. 80 b, Gr. 1. E 35 495. Emschertaler Ton- und Deckensteinwerk G. m. b. H., Münster i. W., Bahnhofstr. 2-4. Verfahren zur Herstellung eines hydraulischen Bindemittels für Mörtel, Beton o. dgl. 5. IV. 27.
- Kl. 80 b, Gr. 9. K 96 505. Fa. Aug. Klönne, Dortmund. Verfahren zur Herstellung von feuerfesten Leichtsteinen aus Diatomeenerde. 30. X. 25.
- Kl. 80 c, Gr. 14. A 51 531. Arno Andreas, Münster i. W., Engelstraße 3. Drehrohrofen zur Herstellung von Schmelzzement, dessen die Zone der höchsten Temperatur bildende Schmelzzone durch einen Stauring abgeschlossen ist. 22. VII. 27.
- Kl. 80 c, Gr. 14. St 14 922. Harry Stehmann, Berlin-Südende, Lange Str. 2. Verfahren zum Brennen von Kalk, Zement, Magnesit u. dgl. mit Einblasung eines Teils der aus dem Kühler abgesaugten Luft in den Ofen. 13. XII. 26.
- Kl. 80 c, Gr. 17. A 52 217. Arno Andreas, Münster i. W., Engelstraße 3. Verfahren zum Brennen von Zement mit Verdichtung des angefeuchteten Rohmehls vor dem Einlaufen in den Ofen. 8. X. 27.
- Kl. 80 c, Gr. 17. St 41 778. Harry Stehmann, Berlin-Südende, Lange Str. 2. Verfahren zum Brennen von Schlamm in Drehrohrofen. 11. XI. 26.
- Kl. 81 e, Gr. 126. L 67 489. Lübecker Maschinenbau-Gesellschaft, Lübeck. Absetzer mit beweglich aufgehängtem Eimer oder Kratzerkettenförderer. 17. XII. 26.
- Kl. 81 e, Gr. 127. A 53 413. ATG Allgemeine Transportanlagen-Gesellschaft m. b. H., Leipzig W 32. In das Abraumdörgergerät eingebauter, beweglicher Bagger. 25. II. 28.
- Kl. 81 e, Gr. 127. B 137 552. Braunkohlen- und Brikett-Industrie A.-G. — Bubiag — Werksdirektion Mückenberg, Mückenberg, Kr. Liebenwerda. Vorrichtung für das Abheben von Zwischenbrücken bei Förderbrücken. 22. V. 28.
- Kl. 81 e, Gr. 128. L 61 084. Mitteldeutsche Stahlwerke Akt.-Ges., Berlin W 8, Wilhelmstr. 71. Pflugartig arbeitender Kippentrichter mit mehreren in der Höhenrichtung verstellbaren Scharen. 2. IX. 24.
- Kl. 81 e, Gr. 136. C 41 836. Christoph & Unmack A.-G., Niesky O.-L. Großraumbunker; Zus. z. Pat. 428 674. 20. VIII. 28.
- Kl. 84 a, Gr. 3. K 97 362. Fried. Krupp Grusonwerk Akt.-Ges., Magdeburg-Buckau. Zylinderschütz. 2. I. 26.
- Kl. 84 d, Gr. 2. B 129 480. Karl Bergmann, Kahl a. M. Leitschiene für den oberen, durchhängenden Kettenturm bei Hoch- und Tiefbaggern nach Patent 362 033; Zus. z. Pat. 362 033. 27. I. 27.
- Kl. 85 b, Gr. 1. H 105 272. Karl Hufschmidt, Westensfeld, Watten-scheid. Verfahren zum Regenerieren von basenaustauschenden Filtermaterial von Kochsalzlösungen. 5. II. 26.
- Kl. 85 c, Gr. 6. M 99 103. Fritz Mieder, Leipzig, Straßburger Str. 22. Vorrichtung zum wahlweisen Entfernen des Bodensatzes oder der Schwimmschicht in Absitzbecken. 4. IV. 27.

BÜCHERBESPRECHUNGEN.

Berechnung statisch unbestimmter Systeme. Von Prof. Ing. J. Rieger. I. Teil. Der einfache Rahmenträger. Leipzig und Wien 1928, Verlag von Franz Deutike.

Das Buch ist die deutsche Ausgabe einer im Jahre 1925 in tschechischer Sprache erschienenen Abhandlung. Der Verfasser verspricht im Buchtitel „Die Anwendung einer neuen, allgemeinen und sehr einfachen Methode“. Er bezeichnet sie als „Methode der statischen Momente der Momentenflächen in bezug auf bestimmte Achsen“. Sie beruht auf der in der deutschen Literatur allgemein bekannten Deutung

der Ausdrücke  $\int M \frac{J_c}{J} dx = 0$  und  $\int M \frac{J_c}{J} x dx = 0$ , welche sich

als Bedingungen für die Formänderung eines statisch unbestimmten ebenen Tragwerks ergeben. Die allgemeinen für eine geometrische Auslegung wesentlichen Zusammenhänge sind von O. Mohr in einer ausführlichen Veröffentlichung im Zentralblatt der Bauverwaltung 1915 dargelegt worden. Im übrigen läuft die vom Verfasser als neu bezeichnete Methode auf die Aufstellung ausgezeichneter Bedingungen für die Formänderung des Systems hinaus, welche ohne weiteres als Bedingungen für die statischen Momente der Momentenflächen des Stabzuges in bezug auf ausgezeichnete Achsen gedeutet werden können. Wenn also der Verfasser in dem Vorwort von dem „Interesse spricht, das sich bei den Fachleuten der ganzen Kulturwelt äußert, mit dem

seine Mühe reichlich belohnt wird“, so kann zum mindesten der deutsche Leserkreis ausgenommen werden.

Die Ausführungen des Verfassers führen zu den bekannten Ansätzen zur Berechnung des durchgehenden Trägers, des gelenkig gestützten und eingespannten Rahmens. Sie sind klar und anschaulich, sie werden durch eine Anzahl von Beispielen ergänzt und am Schlusse zu einer Formelsammlung zusammengefaßt. Beyer.

Die Entwürfe für weitgespannte Gewölbe bei dem Wettbewerb Moselbrücke Koblenz. Von Prof. H. Spangenberg, München. Mit 36 Abb. Verlag Julius Springer, Berlin 1928. Preis geb. RM 2,—.

Die im Bauingenieur 1928 Heft 38/39 vom obengenannten Verfasser bewirkte Veröffentlichung liegt in einem in jeder Hinsicht glänzend ausgestatteten Sonderdruck vor, der bei seinem verhältnismäßig sehr geringen Preise allen Fachkollegen aus dem Bauingenieurwesen zur Anschaffung warm empfohlen sei. Da zur Zeit der Bau weitgespannter Wölbbrücken eine stetig sich mehrende Bedeutung aus wirtschaftlichen, technischen und nicht zum mindesten auch ästhetischen Gründen erhält, so wird der Spangenberg'sche Aufsatz, der das Neueste in dieser Hinsicht bringt, weiter klärend und befruchtend wirken. Ihm sollte das allgemeinste Interesse aller Bauingenieure zuteil werden. Dr. M. Foerster.

## MITTEILUNGEN DER DEUTSCHEN GESELLSCHAFT FÜR BAUINGENIEURWESEN.

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

Fernsprecher: Zentrum 152 07. — Postscheckkonto: Berlin Nr. 100 329.

## Ordentliche Mitgliederversammlung der D. G. f. B. 1929.

Der Zeitpunkt der Tagung der Deutschen Gesellschaft für Bauingenieurwesen am 21. und 22. Juni in Danzig steht nahe bevor und wir machen an dieser Stelle nochmals auf die Wichtigkeit Danzigs als Tagungsort aufmerksam.

Durch die diesjährige Veranstaltung müssen wir den Danzigern zeigen, daß wir trotz der politischen Grenzen eine kulturelle Einheit bilden und bleiben werden. Außerdem fühlen wir uns verpflichtet, der Technischen Hochschule zu ihrem Jubeljahr durch eine eindrucksvolle Kundgebung unseren Glückwunsch zu überbringen. Ein jeder von uns muß daher, wenn eben möglich, mit zur Erhaltung und Stärkung des Deutschtums beitragen.

Beachten Sie bitte die Einladung, die Ihnen als Mitglied zugegangen ist, und Sie werden finden, daß die Veranstaltung durch für den Bauingenieur sehr lehrreiche Vorträge und Besichtigungen ausgefüllt wird.

## Mitgliedbeitrag 1929.

Der diesjährige Mitgliedbeitrag für die Deutsche Gesellschaft für Bauingenieurwesen ist seit Januar 1929 fällig. Wir bitten unsere Mitglieder um baldige Überweisung auf unser Postscheckkonto Berlin Nr. 100 329. Der Beitrag beträgt RM 10.—, für Mitglieder, die gleichzeitig dem VdI angehören, RM 7.50 und für Junioren (Studierende) RM 4.—.

## Führer für die Berufswahl.

Der Führer „Die Ausbildung für den Beruf des akademischen Bauingenieurs“ ist zur Zeit vergriffen. Eine zweite Auflage des von mehreren Länderministerien empfohlenen Werkes wird im Laufe des Sommers vorbereitet. Anregungen für den Inhalt der zweiten Auflage nimmt die Geschäftsstelle gern entgegen.

## Die Bautätigkeit in der Sowjetunion.

Von der Ortsgruppe Brandenburg der D. G. f. B. sprach Herr Dr.-Ing. N. Kelen, Privatdozent an der Technischen Hochschule Berlin, am 10. April d. Js. über obigen Gegenstand. Der Vortrag ist in dieser Zeitschrift, Jg. 1929/17, S. 310, veröffentlicht. Mit Rücksicht auf den Raum kann die Aussprache zu diesem Vortrag hier nur gekürzt wiedergegeben werden.

Herr Busch dankt Herrn Dr. Kelen herzlich dafür, daß er in so klarer und anschaulicher Weise über das Streben und Arbeiten unserer östlichen Nachbarn berichtet hat. Es ist eine Freude für uns, daß hieran das deutsche Bauwesen beteiligt ist. Er bittet, Fragen an den Vortragenden zu richten. — Herr Ehrhardt fragt, ob in Rußland noch die alten Maße, Sascheln und Werschok üblich sind oder ob man jetzt dort das Metermaß kennt. — Herr Kelen hat in Rußland noch Karten gefunden, die im alten Maßsystem ausgeführt waren, jedoch wird das Metermaß ganz allgemein eingeführt. — Herr Baer möchte wissen, wie die von den im Bau befindlichen Wasserkraftanlagen erzeugten großen Strommengen verwendet werden sollen. — Herr Kelen erklärt diese Frage für nicht uninteressant. Eine der von ihm beschriebenen Anlagen wird den Strom nach Leningrad liefern. Bei der neuen Kraftanlage von 800 000 PS am Dnjprstroj hat man sich allerdings ernstlich damit beschäftigt, wo man den Strom unterbringen will. Es werden neue Industrieanlagen errichtet werden, z. B. Aluminiumfabriken. Da man vorher die Anlage nur zur Hälfte jetzt aber auf volle 800 000 PS ausbauen will, ist zu vermuten, daß genügend Absatzgelegenheit gefunden worden ist. Bei einem Wasserkraftwerk im Kaukasus ist tatsächlich wohl viel Strom vorhanden, denn man findet dort die Ortschaften reichlich beleuchtet. — Herr Safran findet die Normenfestigkeit des russischen Zementes sehr bescheiden. Es ist ferner von Interesse zu erfahren, wie das Verhältnis der Ingenieure zu den Arbeitern auf der Baustelle ist, ob es entsprechend dem anderen sozialen Aufbau des Landes ganz anders wie bei uns ist? Können sich private und vor allen Dingen ausländische Firmen neben den staatlichen Unternehmungen behaupten?

Herr Kelen: Die russischen Normen verlangen bei Eisenbetonbauten eine Zementfestigkeit von 140 kg/cm<sup>2</sup>. Jetzt soll die Festigkeit auf 125 kg in 28 Tagen herabgesetzt werden. Die Wertigkeit der Zemente ist verschieden, hochwertige Zemente werden noch nicht hergestellt.

Das Verhältnis zwischen Ingenieuren und Arbeitern ist entsprechend dem sozialen Aufbau in Rußland anders wie in Deutschland. Bezüglich des Zahlenverhältnisses des technischen Personals zu den Arbeitern ist zu sagen, daß man öfter den Eindruck hat, es würden zu viel Leute aller Kategorien beschäftigt. Es besteht die Absicht, die Zahl durch Rationalisierung herabzusetzen. Oft sind die Arbeiter kurz vorher noch Bauern gewesen. Man fragte mich in Rußland ständig, wie die Rechte und Pflichten der Ingenieure Deutschlands sind. Meine Antwort, ich hätte in meiner Praxis nur von Pflichten gehört, mißtraute man und hielt mich für politisch beeinflusst. Man

geht in Rußland bei einem Bauunfall scharf gegen den Bauleiter vor, das gleiche pflegt aber auch in Deutschland der Fall zu sein. Einen wesentlichen Unterschied macht es, daß meistens ungelernete Arbeiter vorhanden sind.

Herr Nemenyi möchte etwas über die Bedeutung des Stahlbaues im Hochbau erfahren.

Herr Kelen: Der Mangel an Baustoff allgemein trifft für Eisen besonders zu. Es ist viel zu wenig Eisen da.

Herr Rosenthal wünscht Auskunft über den Ausbau des Verkehrswesens.

Herr Kelen: Es sind Straßenbauten im Gange, vom Ausbau eines geschlossenen Netzes neuzeitlicher Straßen kann angesichts der großen Ausmaße des Landes vorläufig noch nicht die Rede sein. Von Eisenbahnbauten hat er nur von einer großen Linie von Turkestan nach Sibirien gehört.

Herr Baer hat in Rußland die Erfahrung gemacht, daß bei den Bauausführungen die Intelligenz und Erfahrung fehlt, die sich bei uns in der Ingenieurschaft und Vorarbeiterschaft der großen Bauunternehmungen verkörpert.

Herr Kelen bestätigt, daß die russischen Ingenieure wenig Erfahrung an Bauausführung besitzen. Das liegt daran, daß auch vor dem Kriege größere Bauten meistens von ausländischen Firmen ausgeführt wurden und seit 1914 das Land mehr als 10 Jahre in einem Zustand war, daß von einer Bautätigkeit kaum die Rede sein konnte. Die russischen Ingenieure scheinen nicht in der Lage zu sein, derart zu organisieren, wie das bei uns der Fall ist. In Rußland scheint indessen die Fähigkeit, die nötige Organisation zu schaffen, zu wachsen.

Herr Bondy ist der Ansicht, es müßten in Rußland gute Aussichten für den Stahlbau bestehen, weil die Jahreszeit zum Bau kurz und die Entfernungen groß sind.

Herr Kelen sieht es als im Bereich der Möglichkeit liegend an, daß dadurch Exportmöglichkeiten für Deutschland entstehen.

Herr Linow fragt nach dem Verhältnis der Wohnungsbauten zu den Industriebauten in Rußland.

Herr Kelen: Industriebauten und Siedlungsbauten werden zu gleicher Zeit erbaut.

Herr Nemenyi kommt auf die Äußerung im Vortrag zurück, daß der Nachwuchs der Hochschulen sich aus Arbeitern rekrutiere.

Herr Kelen: Junge Leute, die keine bei uns übliche höhere Schulbildung haben, können an Hochschulen übergehen. Die mathematischen Kenntnisse, die einem an der Arbeiterfakultät (3 Jahre Studium) beigebracht werden, scheinen ausreichend zu sein.

Herr Sachs: Welche Bauweisen herrschen im Wohnungsbau vor?

Herr Kelen: In der Hauptsache werden Ziegel verwendet. Es bestehen aber Bestrebungen, Spurbauweisen einzuführen. Ein besonderes Institut für diese Frage ist in Moskau vorhanden.

Herr Busch: Ein Teilbericht über Versuche dieses Instituts ist in den Blättern der Reichsforschungsgesellschaft für Wirtschaftlichkeit im Bau- und Wohnungswesen erschienen.

Herr Taut kann über die Bestrebungen, neuere Bauweisen im Hochbau einzuführen, berichten. Es werden zur Zeit in Moskau an Bauwerken Wärmemessungen und ähnliches vorgenommen. Erwähnenswert ist das Bausystem des Ingenieurs Krassin, das ähnlich dem Plattenbausystem von May in Frankfurt ist. Das ganze Bauwerk wird aus Platten, Säulen und Unterzügen zusammengesetzt. Der Rohbau macht durch die Folgerichtung der konstruktiven Durcharbeitung einen außerordentlich schönen Eindruck.

Herr Briske leitet das Sparen mit Baustahl aus den Verhältnissen her, die eine Einschränkung der Einfuhr von Baustoffen bedingen.

Herr Taut leitet die Abneigung gegen den Stahlskelettbau in Rußland aus klimatischen Gründen her. Das Staatliche Untersuchungsbüro hat festgestellt, daß die Spannungen im Skelett infolge der großen Temperaturunterschiede schwer auszugleichen sind.

Herr Borros findet den Einheitspreis je m<sup>3</sup> für hoch und möchte wissen, ob dies sich aus dem Mangel an Rationalisierung oder aus den Baustoffpreisen erklärt.

Herr Kelen: Die Löhne sind zum Teil niedriger, die Baustoffpreise höher. In der Hauptsache liegt der höhere Preis in Mangel an Organisation und an den Transportkosten. In der Ukraine sind Zuschlagstoffe zum Beton auf 200 bis 300 km Entfernung zu verfahren. Ungeachtet dessen ergibt sich noch immer ein hoher Preis für Sand und Kies in der Grube. Wahrscheinlich ist der Betrieb in diesen noch sehr primitiv. Bei richtiger Organisation wäre es nötig, die Baukosten herabzusetzen. Auf eine weitere Anfrage über Kostenwesen erwidert Herr Kelen, daß in Rußland überall Akkordsystem herrscht, die Höhe der Löhne jedoch nach der Gegend verschieden sei. Die Arbeitsleistungen sind geringer als bei uns, Kalkulationsunterlagen und ähnliches sind kaum vorhanden. Die Kalkulationen werden nach einem veralteten System, das buchmäßig niedergelegt ist, demnächst aber abgeschafft werden soll, aufgestellt. Wenn erst die geeigneten Grundlagen für die Kalkulation vorhanden sind, wird der Verkehr zwischen deutschen und russischen Kreisen erheblich gewinnen.