

# DER BAUINGENIEUR

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

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

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

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

## Schriftleitung „Der Bauingenieur“,

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

erscheint wöchentlich und kann im **In- und Auslande** durch jede Sortimentsbuchhandlung, jede Postanstalt oder den unterzeichneten Verlag bezogen werden. Preis vierteljährlich für das In- und Ausland 7,50 RM. Hierzu tritt bei direkter Zustellung durch den Verlag das Porto bzw. beim Bezuge durch die Post die postalische Bestellgebühr. Einzelheft 0,80 RM zuzüglich Porto.

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

Preis der Inland-Anzeigen: Ganzseiten: 180 RM.

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

Bei 13 26 52 maliger Wiederholung innerhalb Jahresfrist

10 20 30% Nachlaß. Für Vorzugsseiten besondere Vereinbarung.

Die Zahlung hat innerhalb 14 Tagen nach Rechnungsdatum (für Gelegenheitsanzeigen und Stellengesuche sofort bei Bestellung) **nur** auf Postscheckkonto 118935 Berlin **Julius Springer** abzug- und spesenfrei zu erfolgen. Bei Zahlungsverzug werden die üblichen Bankzinsen berechnet.

Klischee-Rücksendungen erfolgen zu Lasten des Inserenten.

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

Fernsprecher: Amt Kurfürst 6050-53.

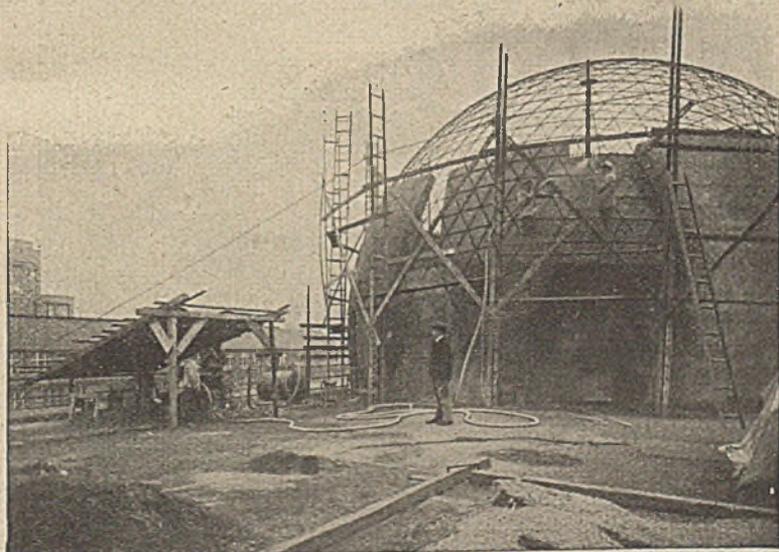
Drahtanschrift: Springerbuch Berlin.

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

### INHALT

\* bedeutet Abbildungen im Text.

	Seite		Seite
Reiseeindrücke aus dem amerikanischen Eisenbau. Von Oberingenieur Schellewald, Dortmund . . . . .	1031	im Baugewerbe. — Gesetze, Verordnungen, Erlasse. — Verbandsmitteilungen.	
Zur Theorie steif bewehrter Gewölbe. Von Privatdozent Dr.-Ing. J. Fritsche, Prag. (Schluß von Seite 1024.)	1035*	Patentbericht . . . . .	1041
Wirtschaftliche Mitteilungen . . . . .	1039	Zuschrift zum Aufsatz Thomsen, Heft 31 . . . . .	1042
Die Arbeitslosigkeit und ihre Bekämpfung. — Einkommenshöhe der Lohn- und Gehaltsempfänger. — Gutachten der Industrie- und Handelskammer zu Berlin. — Der Arbeitsmarkt		Mitteilungen der Deutschen Gesellschaft für Bauingenieurwesen . . . . .	1042
		Mitgliedsbeitrag für das Jahr 1926. — Ausbildung des technischen Nachwuchses.	



## KUPPELBAU

von

16 m Spannweite für C. Zeiss, Jena und andere

## KUPPELBAUTEN

bis 40 m Spannweite bei nur 6 cm Torkretschalenstärke

ausgeführt durch

DYCKERHOFF & WIDMANN, A.G.

mittels des

# TORKRET

## BETON-SPRITZVERFAHRENS

### TORKRET-GESELLSCHAFT m.b.H. BERLIN W 9 Potsdamerstr. 13

Generalvertretung der International Cement-Gun Company für Deutschland, Schweiz u. Rußland



**BASALTINPLATTEN**  
FÜR HÖCHSTE BEANSPRUCHUNGEN

**BASALT A.G. LINZ** RHEIN

**CASSELER BASALT-INDUSTRIE A.G.**  
**CASSEL** WERK KÖRLE  
A. D. FULDA



**DEFRIES** 4847 **MARKE** **STELLA** W

**LAUFKRANE**  
FÜR HANDBETRIEB

**Schiess-Defries A.-G. Düsseldorf**

# DER BAUINGENIEUR

6. Jahrgang

25. Dezember 1925

Heft 38

## REISEEINDRÜCKE AUS DEM AMERIKANISCHEN EISENBAU<sup>1)</sup>.

Von Oberingenieur Schellewald, Dortmund.

In Deutschland herrscht vielfach noch mehr oder weniger die Ansicht, der deutsche Eisenbau sei dem amerikanischen in mancher Hinsicht überlegen, und zwar nicht nur in der Güte der Ausführung, sondern auch in der konstruktiven Durchbildung. Dies ist früher fraglos der Fall gewesen, trifft aber heute nicht mehr zu. Auf der Pariser Weltausstellung im Jahre 1900 hatte ein amerikanisches Eisenbauwerk, soweit erinnerlich, war es die Firma Millikens Brothers, die Pläne der Eisenkonstruktionen eines Hochhauses und gleichzeitig Musterstücke von Trägeranschlüssen, Stützenquerschnitten usw. ausgestellt. Die Teile waren derartig roh und unsauber ausgeführt, daß sie unseren Ansprüchen in keiner Weise genügen konnten. Die Bauten, die aber in diesem Jahre während einer Studienreise besichtigt wurden, konnten der Kritik standhalten; ohne Zweifel sind die Anforderungen, die heute in Amerika an die Sauberkeit und Genauigkeit der Arbeit gestellt werden, ganz andere, als sie die in Paris ausgestellten Musterstücke vermuten lassen mußten.

Der amerikanische Eisenbau hat sich aus den gegebenen Verhältnissen heraus in mancher Hinsicht in anderer Richtung entwickeln müssen als der deutsche oder, richtiger gesagt, der europäische; die Ursachen, die hierzu beigetragen haben, sind verschiedenartiger Natur. Der zu deckende Bedarf an Brücken und Hochbauten ist ein Vielfaches des unsrigen; der Umfang der einzelnen Bauwerke erreicht eine Größe, die uns fast fremdartig anmuten muß. Der Eisenbau wurde auf den Weg der Massenfabrikation geführt, der unwillkürlich Rückwirkungen auf die Einzelanfertigung ausübt. Ferner sind die Anschauungen der amerikanischen Ingenieure über die Zulässigkeit des Lochens, weiter die Höhe der Löhne in der Werkstatt und vor allem auf der Baustelle bei der Entwicklung der amerikanischen Eisenbautechnik von ausschlaggebendem Einfluß gewesen.

Der Verbrauch an Konstruktionseisen in den Vereinigten Staaten beträgt 8,1 Millionen Tonnen im Jahr; aber auch ohne Kenntnis dieser Zahl erhält man bei der Reise durch das Land einen Begriff von dem ungeheuren Bedarf an Eisenkonstruktionen. Meilenweit durchziehen Hochbahnen die Städte New York, Brooklyn, Philadelphia, Chicago und deren Vororte. Von einem Standort in Pittsburgh aus waren acht große Eisenbahn- und Straßenbrücken über dem Ohio und seinen beiden Ursprungsflüssen, dem Monogohela und dem Alleghany, zu erblicken; vier Brücken in dieser Stadt werden in den nächsten Jahren durch neue, schwerere ersetzt, da sie den gewachsenen Ansprüchen des Verkehrs nicht mehr genügen. Bei der Fahrt von Pittsburgh nach Chicago auf der Ohio-Baltimore-Bahn erblickt man Dutzende von Straßenüberführungen, alle in gleicher Größe und Ausführung. In Chicago liegt über dem Chicago- und dem Calumetfluß eine Klappbrücke neben der anderen. Man sieht alle nur erdenklichen Systeme von Hauptträgern; die Auswahl ist eine erheblich größere als bei uns. Gerberträger hält man im Gegensatz zu unseren Anschauungen erst bei einer Stützweite der eingehängten Träger von 60 m für wirtschaftlich.

Noch größer als der Bedarf an Brücken ist derjenige an Hochbauten, vor allem an Hochhäusern; im Frühjahr dieses Jahres herrschte in New York eine geradezu fieberhafte Tätig-

keit bei dem Bau von Hochhäusern. In der Regel besitzen die neuen Hochhäuser 18–22 Stockwerke; Bauten wie das Woolworthgebäude mit 56 Geschossen bilden eine Ausnahme. Welche Gewichte hier in Frage kommen, geht aus den nachfolgenden Angaben hervor. Ein Geschäftshaus an der 33. Straße in New York von etwa 2500 m<sup>2</sup> Grundfläche und 18 Stockwerken enthält an Eisenkonstruktion 6300 t (die Tonne zu 1000 kg); die Konstruktion des Telephonhauses, ebenfalls in New York, das in diesem Jahre vollendet wird, wog 23 000 t, diejenige des Equitablehauses am unteren Broadway in New York, des umfangreichsten bisher errichteten Gebäudes, in dem 20 000 Angestellte arbeiten, 32 000 t. Die Hochhäuser sind keineswegs nur in den ganz großen Städten, wie New York, Philadelphia, Pittsburgh, Chicago usw., zu finden, auch in Orten wie Detroit, Buffalo usw. beginnen sie sich einzubürgern. In neuerer Zeit werden nicht nur die Geschäftshäuser als Hochhäuser errichtet, man beginnt in New York auch Wohnhäuser als solche zu bauen. An der Riverside-drive, einer der vornehmsten Straßen New Yorks, die sich am Hudson entlang zieht, findet man zahlreiche vornehme Mietshäuser mit 14 Geschossen und mehr. Auch die Universität in Pittsburgh, mit echt amerikanischem Stolz als *our cathedral of learning* bezeichnet, wird als Hochhaus mit 54 Stockwerken errichtet. Man hat ein Hochhaus gewählt, um den Verkehr in der Universität zu erleichtern. Die Wege sind bei der gewählten Bauart offensichtlich viel kleiner als die bei der Verteilung der gleichen Räume nach europäischer Bauweise in einer größeren Anzahl vier- oder fünfgeschossiger Gebäude sich ergebenden. Das Universitätsgebäude wird durch seine baukünstlerische Bedeutung alle bis jetzt ausgeführten Hochhäuser weit überragen; der Stein gibt dem Streben des Menschen nach hohen geistigen Zielen einen machtvollen Ausdruck. Bezeichnend für die Denkart des Amerikaners ist die Tatsache, daß das Gebäude aus Spenden der Bevölkerung errichtet wird.

Es dürfte für den Eisenbau von Interesse sein, daß der Eisenbeton bei Bauwerken bis zu 14 Geschossen dem Eisenbau gegenüber wettbewerbsfähig ist.

Gewaltig ist naturgemäß der Bedarf an Eisenkonstruktionen in der gesamten Industrie; nur im Bergbau ist der Verbrauch, soweit beobachtet werden konnte, in Amerika geringer als bei uns. Die gewaltigen Hüttenanlagen in Youngtown und Gary, die großen Lokomotiv-, Waggon- und Maschinenfabriken in den Industriezentren, wie Philadelphia, Pittsburgh und Chicago, die großen Öltraffinerien der Standard Oil-Compagnie und der Sinclair Oil-Gesellschaft geben ein anschauliches Bild von der Größe des amerikanischen Bedarfs. Es hat den Anschein, daß die Werkstattbauten in Deutschland im allgemeinen geräumiger sind als in den Vereinigten Staaten, und daß im großen und ganzen unsere Stützenentfernungen größere sind als in Amerika. Auffallend ist, daß die Dachkonstruktionen häufig selbst bei neueren Bauten verwickelt ausgebildet sind und die Einfachheit in ihrem konstruktiven Aufbau vermissen lassen, die man an anderer Stelle bei der Durchbildung der Eisenkonstruktionen findet.

Das Streben, möglichst viele Teile eines Bauwerks in gleicher Konstruktion herzustellen, ist jedoch unverkennbar, so daß von einer Massenfabrikation gesprochen werden muß.

Die Werkstattlöhne sind in Amerika wesentlich höher als bei uns; sie sind am höchsten in New York. Hier werden

<sup>1)</sup> Nach einem auf der Hauptversammlung des Deutschen Eisenbauverbandes in Karlsruhe i. B. am 27. Oktober 1925 gehaltenen Vortrag.

Stundenlöhne von 65—75 Cents gezahlt. Nach dem Westen zu sinken die Löhne, sie betragen in Pittsburgh und Chicago etwa 10 Cents je Stunde weniger; sie belaufen sich also auf das Drei- bis Vierfache unserer Löhne. Die Arbeitszeit beträgt durchschnittlich  $9\frac{1}{2}$  Stunden täglich; Vorschriften über die zulässige Dauer der Arbeitszeit bestehen in Amerika nicht, man richtet sich nach dem vorliegenden Auftragsbestand und begegnet bei der Festsetzung der Zahl der Arbeitsstunden bei den Belegschaften keinen Schwierigkeiten. Die Entlohnungsarten sind recht verschieden; vielfach wird im Lohn gearbeitet, teilweise werden Prämien bei der Überschreitung bestimmter Leistungen vergütet, teilweise fallen die Prämien nur an die Vorarbeiter oder Meister. Die Akkordarbeit ist in den Werkstätten wenig üblich.

Ganz außergewöhnlich hoch ist die Bezahlung der Montagearbeiter; sie erhalten einen Stundenlohn von 1,50 \$ je Stunde; die Vorarbeiter werden mit 1,75 \$ entlohnt. Die Montagearbeiter sind sehr straff organisiert; sie haben diese Löhne bei einem viele Monate dauernden Streik durchgedrückt. Bei der starken Bautätigkeit, die in New York herrschte, wurden diese Löhne noch vielfach um 25 Cents je Stunde überschritten; die Arbeitszeit auf den Baustellen beträgt durchgängig acht Stunden je Tag.

Es kann nun nicht überraschen, daß die Leistungen der einzelnen amerikanischen Werkstätten diejenigen unserer Werke um ein Vielfaches überragen. Die American Bridge Company erzeugt in ihrem Werk in Ambridge bei Pittsburgh monatlich 15 000 t, das Werk der gleichen Gesellschaft in Gary im gleichen Zeitraum 10 000 t. Die Hay Foundry and Iron Works in Newark in New Jersey, die nur Konstruktionen für Hochhäuser ausführen, liefern monatlich etwa 6000 t, die Pittsburgh Bridge and Iron Works in Rochester — ein älteres kleines Werk — stellen monatlich 3000 t her; Mc. Clintic, Marshall & Co. in Leetsdale bei Pittsburgh erzeugen monatlich 8000 t. Viele Werke liefern außer Eisenkonstruktionen auch Ölbehälter. Das größte Werk für reine Blecharbeiten, die Riter, Conley Construction Comp. in Leetsdale bei Pittsburgh, ist in der Lage, monatlich 12 000 t Ölbehälter oder 7000 t Rohrleitungen, Kessel für Ölwagen usw. zu liefern. Von welchem Umfange die dem Werk übertragenen Lieferungen sind, erhellt aus der Tatsache, daß ein Auftrag 760 gleiche Behälter für Kesselwagen umfaßt.

Die technischen Büros der amerikanischen Eisenbauwerkstätten sind im allgemeinen nicht so umfangreich wie bei uns, da sie sich vorwiegend nur mit der Herstellung der Werkstattzeichnungen befassen; Entwürfe und statische Berechnungen werden, wie bekannt, durch Zivilingenieure bearbeitet; nur wenige große Werke weichen von diesen Gepflogenheiten ab. Die Arbeitskräfte der großen technischen Büros werden in Gruppenführer, Checker und Konstrukteure eingeteilt. Die Checker überprüfen die sämtlichen Zeichnungen auf richtige Maße, die Übereinstimmung der Anschlüsse usw.; sie haften für alle Fehler, sie tragen auch Sorge, daß die Ausführung mit den in der Werkstatt vorhandenen Maschinen und Einrichtungen unter geringstem Kostenaufwand erfolgen kann. Die Werkstatt übt auf das technische Büro einen weitgehenden Einfluß dahin aus, daß die Konstruktionseinzelheiten unter dem Gesichtspunkt einfacher und billiger Herstellung durchgebildet werden. Entsprechen die Zeichnungen dieser Forderung nicht, so werden sie von der Werkstatt an das T. B. zurückgegeben. Auf klare und deutliche zeichnerische Darstellung, die jeden Irrtum und jede Nachfrage ausschließt, wird außerordentlicher Wert gelegt. Alle Zeichnungen erhalten eine handliche Größe. Strenge Vorschriften regeln die Art der Darstellung auf den Zeichnungen sowie die Materialbestellung. Man trägt Sorge, daß die zeichnerische Arbeit auf das äußerste Maß beschränkt wird; jeder überflüssige Strich ist verpönt. Besondere Aufmerksamkeit wird darauf verwendet, gleichartige Lochbilder zu erzielen, um die Zahl der anzufertigenden Schablonen niedrig zu halten; man sieht es als einen Gewinn an, wenn Teile der Schablone für ein grö-

ßeres Arbeitsstück bei der Bearbeitung anderer kleinerer Arbeitsstücke benutzt werden können. Man scheut sich nicht, um dieses Ziel zu erreichen, einige Niete mehr anzuordnen als mit Rücksicht auf die anzuschließenden Kräfte notwendig sind. Häufig wiederkehrende Anschlüsse werden normalisiert. Die Vereinfachung und Vereinheitlichung der konstruktiven Durchbildung würde undurchführbar, wenn nicht die Besteller eine weitgehende Rücksichtnahme üben und ihre Sonderwünsche, denen man in Deutschland so häufig begegnet, zurückstellen würden.

Recht eigenartig und beachtenswert ist die Gehaltsfestsetzung für die Ingenieure auf dem technischen Büro der American Bridge Company in Gary. Die Eigenschaften, Fähigkeiten und Kenntnisse werden in der Weise nach Punkten bewertet, daß die Höchstzahl 100 beträgt; diese Zahl entspricht dem Höchstgehalt der betreffenden Gruppe. Die Höchstzahl der Punkte beträgt beispielsweise bei den Gruppenführern für die theoretische Ausbildung 10, für Fleiß 10, für Erfahrungen im Konstruieren 20, für Urteilsfähigkeit, Initiative usw. 30. Bei einer Punktzahl von 90—100 beträgt das Monatsgehalt der Gruppenführer 300—310 \$, bei 80—90 Punkten 290—300 \$ usw. Das Monatsgehalt der Checker beläuft sich auf 210—260 \$, dasjenige der Konstrukteure auf 125—215 \$. Statiker werden nach Leistung bezahlt; man verlangt von ihnen außer ihrer theoretischen Schulung eine ausreichende Vorbildung in der Werkstatt und auf dem Konstruktionsbüro. Das Werk besitzt eine eigene Schule zur Ausbildung der Konstrukteure.

Die Länge der den Werkstätten von den Hüttenwerken gelieferten Profilstäbe überschreitet die bei uns übliche teilweise recht erheblich; so liefert die Carnegie Steel Company Winkeleisen von 8 Zoll Schenkelbreite bis 36 m, solche von 6 Zoll Schenkelbreite von 24—29 m je nach der Stärke, I-Träger von 12 bis 24 Zoll Höhe bis 22,5 m, ebenso V-Eisen von 12 bis 15 Zoll Höhe in der gleichen Länge. Das Material ist sehr sauber gerichtet; soweit beobachtet werden konnte, sind die amerikanischen Hüttenwerke den unsrigen bezüglich der exakten Ausführung der Walz- und Richtarbeit überlegen. Wie versichert wurde, kennt man in Amerika die Schwierigkeiten bei der Materialbeschaffung, mit denen die deutschen Werke dauernd zu kämpfen haben, nicht. Die Lieferungen erfolgen schnell. Als Beispiel sei angeführt, daß das Werk in Gary nachmittags  $3\frac{1}{2}$  Uhr eine Bestellung auf 10 große Ölbehälter von je 170 t Gewicht erhielt; die erste Materialbestellung wurde am gleichen Tage telephonisch beim Blechwalzwerk aufgegeben, die Walzung der Bleche begann in der Nacht, die Verladung am darauffolgenden Morgen, mittags liefen die ersten Waggons in der Werkstatt ein; ehe 24 Stunden seit der Bestellung verflossen waren, wurde die Bearbeitung in Angriff genommen, 14 Tage nach Eingang der Bestellung wurden die beiden ersten Behälter abgeliefert.

Die Werkstattstechnik in Amerika zeigt gegenüber der unsrigen manche einschneidenden Unterschiede; die hauptsächlichsten sind die Verwendung von Holzschablonen, die Lage der Kranbahnen senkrecht zu dem Wege, den das Material durch die Werkstatt nimmt, die Herstellung der Löcher durch Stanzen, die Art des Zusammenbaues, der im Regelfalle nur soweit durchgeführt wird, wie es die Lademöglichkeit der einzelnen Bauglieder verlangt, die Ausführung der Nietung auf besonderen Nietplätzen und die scharfe Prüfung der fertigen Teile und namentlich deren Anschlüsse vor dem Anstrich und der Verladung.

Die Bearbeitung der Profile erfolgt durchgängig bei längeren Stäben nach Holzschablonen, bei kurzen Stäben und Knotenblechen, Futterstücken und dergleichen nach Pappschablonen. Die Holzschablonen bestehen aus schmalen Latten, auf welchen die Lochteilungen eingerissen werden. Nach diesen Schablonen werden die Anschläge an den Lochwerken eingestellt; stellenweise werden die Löcher durch eingeschlagene kurze kopflose Stifte, die etwa 10 mm aus der Holzlatte hervorstehen, gekennzeichnet. Diese Schablonen werden in der

Weise verwendet, daß die Stifte als Anschläge beim Lochendienen. Zickzackteilungen werden auf einem Riß angebracht; die Löcher der einen Nietreihe werden dabei durch Kreise, die des zweiten Nietrisses durch Kreuze gekennzeichnet. Die Holzlatten werden nach Gebrauch abgehobelt und von neuem verwendet. Die Pappschablonen für Anschlußwinkel usw. sind ein getreues Abbild der Arbeitsstücke. Die Schablonenmacher besitzen eine ganz erstaunliche Geschicklichkeit und Schnelligkeit bei ihrer Arbeit, ihre Leistungen sind fabelhaft; ihre Zahl ist daher im Vergleich mit der Gesamtbelegschaft verhältnismäßig gering; ein Werk, dessen Arbeiterzahl 185 betrug, beschäftigte nur vier Schablonenmacher. Diese geringe Zahl ist naturgemäß zum großen Teil dadurch begründet, daß die Einzelheiten der Konstruktionen in weitgehendem Maße vereinheitlicht sind. Das bei uns übliche Ankönnen jedes einzelnen Werkstückes ist in Amerika unbekannt; nur in Sonderfällen greift man zum Anreißen der Bearbeitung auf dem Werkstück.

Die Grundrißanordnung der amerikanischen Werkstätten ist unter dem Gesichtswinkel durchgebildet, den Weg des Materials auf ein Mindestmaß zu beschränken. Die neueren Werke zeigen ein gleiches Gepräge. Das ankommende Material wird im Freien unter nebeneinanderliegenden Kranbahnen gelagert, deren Anzahl in Ambridge nicht weniger als fünf betrug. Vom Lagerplatz wird das Material auf kräftigen Schmalspurgleisen mittels hochrädiger Wagen in die Werkstatt befördert; die Förderwagen wurden in Ambridge durch Ford'sche Zugmaschinen bewegt. Die Kranbahnen in der Werkstatt laufen gleichgerichtet mit den Lagerkranbahnen senkrecht zum Wege des Materials, die Stützweite der Krane entspricht etwa der Größtlänge der Profilstäbe, sie besitzen meistens zwei Hubwerke, die eine Traverse mit zwei Anschlagstellen tragen. Vielfach sind als Traversen I-Eisen verwendet, auf deren unteren Flanschen die beiden Gehänge, an denen die Ketten befestigt sind, von Hand bewegt werden können; die Krane über den Zulagen und den Nietplätzen besitzen wie bei uns nur einen Lasthaken. Preßluftbezeuge werden selten verwendet. Die Krane nehmen das Material von den Transportwagen und legen es auf die Zulagen an den Maschinen; durch Rollgänge ist Sorge getragen, daß die einzelnen Stäbe an den Maschinen leicht von Hand verschoben werden können. Läuft das Material nicht bei dem Verarbeitungsgang von einer Maschine zur anderen, was nach Möglichkeit angestrebt wird, so bringt der Kran es zum Transportgleise zurück; auf diesem wandert es weiter in das nächste Kranfeld, um hier einem weiteren Bearbeitungsgang unterzogen zu werden. Im großen und ganzen verfolgt es einen Zickzackweg. Die Herstellung der Löcher erfolgt auch bei Brücken fast ausschließlich durch Stanzen. Nach einer Mitteilung von Herrn Dr. Lindenthal sind nur bei zwei von ihm erbauten Brücken die Löcher gebohrt worden. Bei dieser üblichen Bearbeitungsweise kann es nicht überraschen, daß die amerikanischen Bohrmaschinen den unsrigen weit unterlegen sind. Sie sind schwer und unhandlich und besitzen selbst bei elektrischem Einzelantrieb noch Riementreibe. Im Gegensatz hierzu sind die amerikanischen Lochmaschinen zu höchster Vollendung entwickelt. Ihre Bauart ist durchgängig außerordentlich kräftig. Man findet Einfach-, Mehrfach- und Vielfachlochstanzen, letztere zur Aufnahme bis zu 24 Stempeln ausgestattet. Das größte Interesse beanspruchen die Vielfachlochstanzen; sie sind mit einem Schleppwagen ausgerüstet, der die Werkstücke mittels Spannvorrichtung erfaßt und unter den Lochstempeln durchzieht. Die Lochteilung wird durch die Anschläge, welche die Stellung des Schleppwagens während des Stanzvorganges regeln, festgelegt. Die Anschläge werden in einer Doppelleiste nach den Holzschablonen eingestellt; vielfach dienen die in die Holzschablonen eingeschlagenen Stifte als Anschläge. Es finden sich die verschiedenartigsten Konstruktionen im Gebrauch; die vollkommenste Maschine arbeitete vollständig selbsttätig durch elektrische Steuerung derartig, daß nach der vollendeten Stanzung der Schlepp-

wagen, der durch einen Elektromotor bewegt wird, von der Stanze aus in Bewegung gesetzt wird. Sobald ein an ihm angebrachter Kontakt den nächsten Anschlag der Schablone berührt, wird der Wagen festgestellt und die Stanze vom Wagen aus eingerückt. Nach erfolgter Stanzung wird der Schleppwagen wieder in Bewegung gesetzt usw. Die Stanze macht 20 Hübe in der Minute, stellt also bei gleichzeitiger Verarbeitung von acht Winkeln 160 Loch in der Minute her. Während des Stanzens werden die Winkel selbsttätig gegen die Matrize gepreßt; auf diese Weise wird der richtige Lochabstand von der Winkelkante gesichert. Der Umbau einer Stanze beansprucht etwa eine Stunde. Werden Bleche gestanzt, so ist es möglich, durch Schaltung der Stempel mittels Druckstücke die verschiedenartigsten Lochbilder zu erzielen. Die Durchschnittsleistung einer derartigen Stanze beläuft sich auf 30 000 Loch in  $9\frac{1}{2}$  Stunden. Die Abweichung in der Lochentfernung beträgt bei dieser selbsttätigen Maschine gegenüber den Maßen der Schablone höchstens 0,8 mm. Der Geschicklichkeit der Locher muß das höchste Lob gezollt werden; an Einzelstanzen von 40 und 45 Hüben in der Minute nutzten sie bei der Verarbeitung von kurzen Winkeleisen und handlichen Knotenblechen jeden Hub der Maschine aus. Die Leute erreichten Leistungen von 7000 Loch in einer Schicht; eine Gruppe von zwei Leuten erreichte beim Lochen schwerer T-Träger, die für Stützen bestimmt waren, mittels einer Vierfachlochstanze 4000 Loch in der Schicht.

Das Ablängen der Winkeleisen, das Schneiden der Bleche erfolgt in gleicher Weise wie bei uns. Zum Ausklinken der Träger benutzt man Ausklinkmaschinen, ähnlicher Bauart wie die der unsrigen; sie sind zum größten Teil zum gleichzeitigen Bearbeiten zweier Flanschen eingerichtet.

Der Zusammenbau vollzieht sich in den amerikanischen Werkstätten in anderer Form und wesentlich schneller als bei uns; während in Deutschland der größte Teil der Grundfläche der Werkstätten durch die Zulagen in Anspruch genommen wird, sind die von ihr in Amerika beanspruchten Flächen von auffallend geringem Umfange. Man baut die Bauteile durchgängig nur soweit zusammen als es die Lademöglichkeit zuläßt; auf den Zulagen wird nur in Einzelfällen genietet, nötigenfalls werden einzelne Teile vorgenieht und zum weiteren Zusammenbau wieder zur Zulage zurückgebracht. So werden beispielsweise die Gurtwinkel von Blechträgern mit den Gurtplatten zusammengebaut und genietet. Alsdann werden diese Gurtungen wieder zur Zulage geschafft, an die Stehbleche gebaut, die Stoßlaschen der letzteren und die Aussteifungswinkel angebracht. Sodann wandert der Träger zur Nietmaschine zurück, um fertig vernietet zu werden. Das Nieten erfolgt durch mit Preßluft oder Preßwasser betätigte Nietmaschinen. Einzelne Werke bewegen die Nietmaschinen, die an einem Kran aufgehängt sind; die meisten besitzen feststehende Nietmaschinen, die zum Teil in der Höhe verstellbar sind, und bewegen das Werkstück. Die Leistungen der Nietkolonnen sind sehr hoch; die Durchschnittsleistung wurde allgemein zu 1800—2000 Stück je Schicht angegeben, die Höchstleistung zu 2500 Stück im gleichen Zeitraum. Revolvernietung wird nur wenig angewandt. Das Erhitzen der Niete erfolgt bei Nietmaschinen ausschließlich in mit Gas oder Kohle geheizten Flammöfen, bei der Revolvernietung sehr häufig mittels elektrischer Nietehitzer, die durchgängig mit sechs Wärmestellen versehen sind und keine Kühlung der Elektroden besitzen.

Die Löcher bei Brücken werden bei Durchmesser von  $\frac{3}{4}$  Zoll aufwärts aufgerieben, jedoch bei aufzureibenden Löchern ist der Durchmesser des gestanzten Loches  $\frac{1}{8}$  Zoll kleiner als der des aufgeriebenen Loches, bei einem Fertigmaß von  $1\frac{1}{8}$  Zoll ist der Unterschied  $\frac{1}{4}$  Zoll. Die Nietschäfte sind im ersteren Falle um  $\frac{1}{16}$ , im letzteren Falle um  $\frac{3}{16}$  Zoll kleiner als die Lochdurchmesser. Das Aufreiben erfolgt nur in Sonderfällen mit den bei uns üblichen elektrisch oder durch Druckluft angetriebenen Handapparaten. Im allgemeinen werden die aufzureibenden Werkstücke unter kräftige Portale, an denen

sechs bis acht Radialbohrmaschinen angeordnet sind, gebracht und mittels dieser bearbeitet. In Gary und Ambridge werden die Anschlußlöcher von Brückenquerträgern mittels wagrecht arbeitender Bohrmaschinen am fertigen Träger gebohrt. Die genaue Lage der Löcher wird durch Bohrschablonen mit gehärteten Bohrbüchsen gesichert.

Flächen, die große Drücke übertragen, werden am fertigen Stück sauber auf großen Schlittenstirnradfräsmaschinen, die Messerköpfe bis zu 1,8 m Durchmesser besitzen, bearbeitet. In einem Werk waren zwei derartige Maschinen einander gegenüber so aufgestellt, daß ihr Abstand verändert werden konnte; auf ihnen wurden Stützen für Hochhäuser auf beiden Enden gleichzeitig gefräst. Auf diese Weise erhielten Stützen, die in gleichen Geschossen verwendet wurden, absolut gleiche Länge.

Hauptträger von Fachwerkbrücken werden nur auf besonderen Wunsch des Bestellers in ähnlicher Weise wie bei uns vollständig zusammengebaut. Dieser Zusammenbau, *assembling* genannt, während man beim üblichen Zusammenbau von *fitting* spricht, geschieht im Freien; die Löcher in den Stößen und Anschlüssen werden durch transportable Radialbohrmaschinen aufgerieben.

Sämtliche Bauteile werden vor dem Anstrich an Hand der Zeichnungen eingehend auf alle Einzelheiten scharf geprüft, namentlich die Anschlüsse. Fehler, die zu Nacharbeiten auf der Baustelle führen, sind, wie wiederholt versichert wurde, sehr selten.

Fast alle Werke besitzen ausgedehnte, von Kranbahnen überspannte Plätze zum Lagern der fertigen Bauteile, welche als Puffer zwischen Werkstatt und Baustelle dienen. Diese Kranbahnen laufen parallel zu denen des Lagerplatzes für das ankommende Material und denen der Werkstatt.

Die Hilfsmittel zur Bedienung der Bearbeitungsmaschinen sowie die an den Maschinen vorhandenen Einrichtungen zur Befestigung der Werkzeuge sind in den amerikanischen Werkstätten ganz hervorragend durchgebildet. Man scheut keine Ausgabe, um den Arbeiter von schwerer körperlicher Arbeit zu entlasten und versucht auf jede Weise, durch Erleichterung seiner Handgriffe seine Leistungsfähigkeit zu heben.

Das Verhältnis des amerikanischen Arbeiters zu seinen Vorgesetzten ist im scharfen Gegensatz zu unseren Verhältnissen ein durchaus kameradschaftliches, ohne daß dabei die Disziplin im Betriebe in irgend einer Weise leidet. Es ist üblich, daß man den Arbeitern, von denen man beim Besuch der Werkstätten eine Auskunft erfragen will, vorgestellt wird. Das offene, von jeder Befangenheit oder Unterwürfigkeit freie Benehmen des Arbeiters, das deutlich sein Selbstbewußtsein in bester Form zum Ausdruck bringt, lernt man bald schätzen und anerkennen. Gearbeitet wurde durchgängig sehr fleißig, ohne daß man den Eindruck hatte, es herrsche Zwang und Antreiben.

Die Aufstellung der Eisenkonstruktionen erfolgt nicht nur durch die Eisenbauwerke selbst, sondern auch durch Unternehmungen, die sich lediglich mit dem Montieren befassen. Die Ausrüstungen der Baustellen sind durchgängig vorzüglich; wie weit die Amerikaner hier gehen, zeigt die Tatsache, daß die *Overland Construction Co.* in Chicago, das größte Montageunternehmen, einen fahrbaren, regelspurigen Dampfdrehkran von 90 t Tragfähigkeit zum Einlegen von Brücken besitzt. Die Montagezeiten sind erstaunlich kurz. Für die Aufstellung der oben erwähnten Eisenkonstruktion eines Hochhauses von 6300 t Gewicht war ein Zeitraum von 8 Wochen angesetzt; fünf Wochen nach dem Beginn der Arbeiten war man beim Aufstellen des fünfzehnten und sechzehnten Ge-

schosses; dabei ist zu berücksichtigen, daß alle Anschlüsse im Umkreis von 75 cm um jede Stütze genietet wurden. Die Decke über dem Keller und die drei folgenden Decken waren zu diesem Zeitpunkt betoniert und ausgeschalt, zwei weitere Decken standen in der Schalung, die Leitungen für Licht, Wasser und Heizung waren in den untersten Geschossen bereits verlegt usw.

Die eisernen Bäume der Montagekräne sind sehr schlank, das Gitterwerk in deren Wänden engmaschig; der Mittelbaum ist stets länger als der Ausleger, um das Drehen der Maste unter den Fangtauen hindurch zu ermöglichen. Eine Einbaumannschaft besteht aus acht Leuten, dem Richtmeister, dem Vorarbeiter, dem Mann an der Winde, dem Signalgeber, zwei Leuten zum Anschlagen der Bauteile und zwei Leuten zum Verschrauben. Die Winde verbleibt für die Dauer der Aufstellung im Kellergeschoß. Das Drehen des Mastes, der auf einem Kugellager ruht, geschieht stets mit vollständig eingezogenem Ausleger von Hand. Die Geschwindigkeit beim Heben der Last und beim Bewegen des Schwenkers ist erheblich größer als bei uns. Ein in etwa 60 m Höhe stehender Schwenkmast benötigte für einen Zug zum Fördern der Bauteile vom Gelände bis zur Arbeitshöhe durchschnittlich fünf Minuten; in diesem Zeitraum fuhr der leere Haken von der Arbeitsbühne bis zur Straße herunter, die Last wurde angeschlagen, hochgezogen und abgesetzt. Das Aufstellen eines Schwenkmastes mit einem Ausleger von 24 m Länge und 20 t Tragfähigkeit dauert 9—10 Stunden, den Mast von einer Arbeitsbühne auf die nächst höhere zu bringen, 4 Stunden.

Die Ruhe und Sicherheit der Arbeiter ist erstaunlich; man hört selten einen Zuruf, mittels kleiner Winke und Handbewegungen regelt der Richtmeister alle Hantierungen, dabei kein Hasten, aber ein ständiges ruhiges Arbeiten.

Nicht alle amerikanischen Eisenbauwerkstätten und Montagstellungen bieten das glänzende Bild, das vorstehend geschildert ist. Es gibt selbstverständlich auch kleinere Werkstätten, die mit einfachen Maschinen und Mitteln arbeiten und sich in ihrem Aufbau und Betrieb unseren Verhältnissen nähern. Das Gleiche gilt für die Baustellenbetriebe; so benutzte man bei der Errichtung einer Halle einen Bock aus zwei Bäumen, an welchen ein einfacher Haspel, der mit zwei Dreharmen betätigt wurde, angebracht war; als Zugorgan diente ein Hanfseil.

Zum Schlusse ein kurzer Hinweis, in welcher Hinsicht die amerikanische Technik einen Vorsprung vor der unsrigen erlangt hat. Die Arbeiten verlaufen viel reibungsloser als bei uns, weil die Vorbereitungen bessere sind; die geistige Durchdringung der gesamten Arbeitsvorgänge, die ihren stärksten Ausdruck in den Werkstätten von Ford findet, ist staunenswert, nichts bleibt dem Einzelnen und dem Augenblick überlassen. Eine genaue rechtzeitige Festlegung aller Arbeiten in bezug auf die Zeit und die Art der Ausführung sichert nicht nur bei Massenfabrikationen einen fließenden Gang der Fabrikation, sondern erfaßt auch Einzelherstellungen. Es kann keinem Zweifel unterliegen, daß die amerikanischen Ingenieure Meister in der Führung der Betriebe — diesen Begriff im weitesten Sinne gefaßt — sind. Der Umsatz in den Werkstätten ist ein erheblich schnellerer als bei uns. Es würde falsch sein, wenn man versuchen wollte, die amerikanischen Arbeitsmethoden unverändert zu uns zu verpflanzen; sie bieten jedoch außerordentlich viele Anregungen zur Verbesserung unserer Arbeitsweisen, wir dürfen sie nicht unbeachtet lassen. Es ist dringend zu wünschen, daß unsere jungen Konstrukteure und Betriebsbeamten einige Jahre in den amerikanischen Werken arbeiten und das dort Gelernte hier nutzbar machen.

ZUR THEORIE STEIF BEWEHRTER GEWÖLBE.

Ergänzungen zur teilweisen Anhängung des Wölbegewichtes und Ermittlung der günstigsten Bogenform.

Von Privatdozent Dr.-Ing. J. Fritsche, Prag.

(Schluß von Seite 1024.)

5. Ausweichen der Bogenwiderlager.

Einem seitlichen Ausweichen der Bogenwiderlager entspricht eine Verringerung der Bogenkraft im Eisenbogen und eine Vergrößerung der Jochdrücke, so daß dadurch die Wirkung der Gerüstsenkungen zum Teil ausgeglichen wird. Denkt man sich den Bogenscheitel festgehalten und bezeichnet man mit  $\Delta$  die wagerechte Verschiebung der Kämpfergelenke, so kann diese beim statisch bestimmten Grundsystem nur in der Weise ermöglicht werden, daß durch Verflachung der Krümmung und Verlängerung der einzelnen Glieder der Gelenkskette wagerechte Verschiebungen der Stabenden eintreten. Die Widerlagerverschiebung  $\Delta$  wird sich nun nach den Querschnitts- und Krümmungsverhältnissen der einzelnen Stäbe auf die  $n$  Gleitstützen aufteilen. Nimmt man nun näherungsweise mit Rücksicht auf die konstante Krümmung der Parabel an, daß sich jedes Kettenglied um den Betrag  $\mu \sec \varphi$  verlängert, dann leistet es zur Verschiebung  $\Delta$  den Beitrag  $\mu \sec^2 \varphi$ ; folglich muß:

$$\mu \sum_r^n \sec^2 \varphi = \Delta \text{ oder } \mu = \frac{\Delta}{\sum_r^n \sec^2 \varphi} = \frac{\Delta}{\sigma}$$

sein; dann ist bei Verlängerung des  $v$ -ten Stabes allein der Stabdrehwinkel desselben:

$$54) \quad \Delta \varphi_{v,w} = \frac{\Delta \sec^2 \varphi_v \sin \varphi_v}{\sigma \lambda \sec \varphi_v} = \frac{\Delta}{\lambda \sigma} \operatorname{tg} \varphi_v$$

d. h. es gelten für die weitere Berechnung dieselben Gleichungen, wie sie für Temperaturänderung angeschrieben wurden, nur ist statt  $\omega t$  der Ausdruck  $\frac{\Delta}{\lambda \sigma}$  überall einzusetzen.

Wie der Fall der Widerlagerverschiebungen gezeigt hat, treten durch Gleiten der Stabenden des statisch bestimmten Grundsystems im statisch unbestimmten Tragwerk zusätzlich Spannungen auf; Gleitungen und dadurch bedingte Stabdrehwinkel zeigen sich aber sowohl bei Belastung mit dem Wölbgewicht und mit  $H = 1 t$ , als auch bei Belastung mit den statisch unbestimmten Größen. Der Einfluß derselben wurde bisher vernachlässigt, und es soll nun noch gezeigt werden, daß diese Vernachlässigung ohne Beeinträchtigung der notwendigen Genauigkeit geschehen kann. Bezeichnet man die bei Belastung des  $(v + 1)$ ten Stabes mit  $\xi_v = 1$  auftretende Stützenverschiebung mit  $w$ , dann ist mit den früher eingeführten Größen:

$$\begin{aligned} \times E w &= \int_0^\lambda \eta \left( 1 - \frac{\xi}{\lambda} \right) d\xi + \frac{1}{\lambda} \sin \varphi_{v+1} \sec \varphi_{v+1} \frac{J_{v+1}}{I_{v+1}} \lambda \\ &= \frac{f \lambda}{12 n^2} + \psi_0 \operatorname{tg} \varphi_{v+1} \end{aligned}$$

und der durch  $w$  bedingte Stabdrehwinkel:

$$\Delta \varphi_{v+1} = \left( \frac{f}{12 n^2} + \frac{\psi_0}{\lambda} \operatorname{tg} \varphi_{v+1} \right) \operatorname{tg} \varphi_{v+1}$$

Aus diesem Ausdrucke ist ersichtlich, daß die Verschiebungen von einem noch geringeren Einfluß haben als selbst die Längskräfte, daß die Vernachlässigung desselben gegenüber der von den Biegemomenten herrührenden Verdrehung von der Größe  $\frac{\lambda}{3}$  völlig berechtigt erscheint.

6. Beispiel.

Für einen Dreigelenkbogen von 90 m Spannweite und 7 m Pfeilhöhe, der aus zwei Einzelrippen von je 1,60 m Breite besteht, ergab eine Voruntersuchung eine notwendige Betonstärke von 1,80 m im Scheitel, 2,40 m im Bogenviertel und 2 m im Kämpfer. In jeder Rippe liegen zwei steife Gitterbogen, so daß auf einen derselben ein Teil des Wölbgewichtes entfällt, der durch die Größen  $g_0 = 1,8 \cdot 2,4 \cdot 0,8 = 3,46 t/m$  im Scheitel,  $g_1 = 3,84 t/m$  im Kämpfer und  $g_m = 4,61 t/m$  in der Mitte des Bogenschenkels bestimmt ist. Da wie im früheren Beispiel  $\lambda = 5 m$  und daher  $n = 9$  gewählt wurde, bekommt man  $c_0 = 3,456$ ,  $c_1 = 0,001896$ ,  $c_2 = 1,056$ . Für den parabolisch veränderlichen Bestandteil, der durch die Konstanten  $c_0$  und  $c_1$  bestimmt ist, ergibt die Rechnung gegen früher nichts Neues. Was den sinusförmig veränderlichen Lastteil anbelangt, so ist zu bemerken, daß die einzelnen Stücke der Sinuslinie  $c_2 \sin \frac{\pi x}{n \lambda}$ , die durch das Einloten der Stützen gebildet werden, sehr flach gekrümmt sind, daß folglich die in den eckigen Klammern stehenden Ausdrücke kleinen Zahlen entsprechen, da durch die Differenzenbildung häufig noch die obersten Stellen wegfallen; es erweist sich daher als notwendig, dieselben auf mehr Stellen genau als sonst üblich zu berechnen. Ein nachteiliger Schluß auf die Genauigkeit der Rechnung braucht aber deshalb nicht gezogen zu werden, da es sich nicht um Rechenergebnisse handelt, sondern erst um Einführung der gegebenen Zahlenwerte in die Rechnung, wobei der Genauigkeitsgrad beliebig gesteigert werden kann. Dabei leisten die trigonometrischen und hyperbolischen Tafeln von Hayashi (Berlin, J. Springer 1921) große Dienste, deren Genauigkeitsgrad für die Rechnung auch unter den ungünstigsten Verhältnissen völlig ausreicht. Bei der Berechnung von  $\beta$  ergibt sich z. B.  $2 + \cos \frac{\pi}{n} = 2,939 69$ ,  $\frac{6 n^2}{\pi^2} \left( 1 - \cos \frac{\pi}{n} \right) = 2,969 78$ , daher der Unterschied beider Zahlen 0,030 09 und damit  $\beta = - \frac{2 c_2 n^2 \lambda^2}{\pi^4} 0,030 09 = - 13,039$ ,  $\bar{\beta} = - 2,217$ . Die Lösung der Differenzgleichung der  $X^v$  und die Berechnung des Momentenverlaufes und der Stützendrücke des durchlaufenden Trägers infolge Wölbgewicht ist nun mit Hilfe der angegebenen Gleichungen leicht möglich. Unter Annahme von  $r=2$  und  $m=1,5$  ergibt sich  $\mu_r$  für den parabolisch veränderlichen Lastteil mit 97,350 tm, für den sinusförmig veränderlichen 9,991 tm, insgesamt daher  $\mu_r = 107,341 tm$ , und das Moment des durchlaufenden Balkens an der Stelle des Bogenscheitels ist  $M_c^m = \mu_r - X_r = 35,661 tm$ . Alle diesbezüglichen Zahlenwerte sind in der Tabelle 1 enthalten.

Nimmt man zunächst die Bogenachse als Parabel an, dann ergeben sich bei Belastung mit  $H = 100 t$  mit dem auf Grund der Voruntersuchung geschätzten Mittelwerte  $\psi_0 = 1$  das Moment im Bogenscheitel an der Gelenkskette mit  $\eta_{rc} = - 34,565 tm$ , folglich das am durchlaufenden Träger an der gleichen Stelle mit  $M_c^H = \eta_{rc} - \xi_r = - 34,565 + 19,637 = - 14,928 tm$ , und die Bogenkraft im Eisenbogen ist folglich  $H = \frac{35,661}{14,928} \cdot 100 = 238,88 t$ . Damit können nun für die parabolische Bogenachse die endgültigen Stützendrücke für den unterstützten Dreigelenkbogen ermittelt werden; sie sind in Tabelle 2 entwickelt. Der zugehörige Momentenverlauf für den Eisenbogen ist in Abb. 4 dargestellt.

Tabelle 1.

Zahl der Stützen v	Jochdrücke an der Gelenkkette infolge parabolischer Belastung	X <sub>y</sub> infolge parabolisch veränderlicher Belastung	Jochdrücke an der Gelenkkette infolge sinusförmig veränderlicher Belastung	X <sub>y</sub> infolge sinusförmig veränderlicher Belastung	Jochdrücke an der Gelenkkette infolge gesamten Wölbgewichts	X <sub>y</sub> infolge gesamten Wölbgewichts	Jochdrücke am durchlaufenden Träger infolge gesamten Wölbgewichts
2	35,435	-64,780	5,285	-6,900	40,720	-71,680	56,671
3	17,497	+8,491	4,677	-0,420	32,174	+8,071	1,795
4	17,663	-11,499	5,318	-2,576	22,981	-14,075	28,550
5	17,877	-6,298	5,317	-2,078	23,194	-8,376	21,738
6	18,137	-8,005	4,677	-1,949	22,814	-9,954	23,432
7	18,445	-7,030	3,474	-1,418	21,919	-8,448	21,146
8	18,801	-10,045	1,850	-0,760	20,651	-10,805	23,283
9	9,531	0,000	0,316	0,000	9,847	0,000	7,686
Σ	153,386		30,914		184,300		184,301

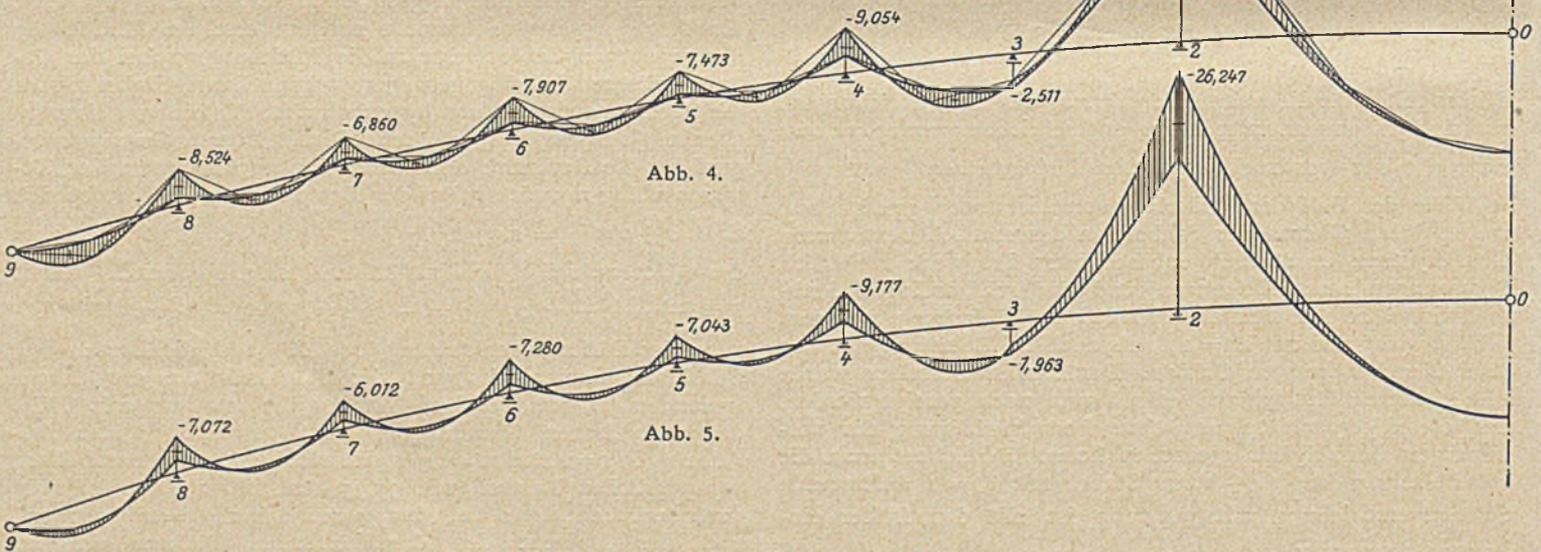
Tabelle 2.

Zahl der Stützen v	Stützmomente ξ <sub>y</sub> infolge H = 100 t	Jochdrücke an der Gelenkkette infolge H = 100 t	Jochdrücke am durchlaufenden Träger infolge H = 100 t	infolge H = 238,88 t	Jochdrücke für den unterstützten Dreiecksbogen für parabolische Bogenachse	für die erstmalig verbesserte Bogenachse
2	+19,637	-8,642	-13,455	-32,141	24,529	25,005
3	-4,430	-3,457	+2,662	+6,358	8,155	7,093
4	+2,102	-3,457	-5,108	-12,202	16,347	15,476
5	+0,378	-3,457	-3,016	-7,204	14,533	12,617
6	+0,857	-3,457	-3,589	-8,573	14,858	12,124
7	+0,665	-3,457	-3,365	-8,038	13,107	9,391
8	+0,955	-3,457	-3,704	-8,848	14,435	8,999
9	0,000	+29,383	+29,574	-70,646	78,336	93,889
Σ		0,000	0,000	0,000	184,300	184,594

Beim Ausrüsten des Gewölbes ergibt sich ein Bogenschub, der bereits vom Verbundbogen aufgenommen wird, mit  $H' = \frac{M_c}{f} = 370,943 \text{ t}$ ; der gesamte Bogenschub, den das Gewicht der Wölbung erzeugt, ist daher  $238,88 + 370,94 = 609,823 \text{ t}$ , ein Wert, der natürlich mit dem Bogenschub bei voller Anhängung des Wölbgewichtes an die Eisenbogen völlig übereinstimmen muß.

Mit Hilfe der bisherigen Rechenergebnisse wurde nun der Bogen so geformt, daß die Betonrandspannungen für die beiden Belastungsfälle  $M_{\max}$  und  $M_{\min}$  für den ungünstigst beanspruchten Querschnitt möglichst gleich groß werden. Dieser

$M_{\min}''' = -171,402 \text{ t}$ , zugehörige Längskraft  $N_{\min}''' = 114,25 \text{ t}$ . Daher entspricht dem Belastungsfall  $M_{\max}$  ein Moment von  $312,64 \text{ tm}$  und eine zugehörige Längskraft von  $757,09 \text{ t}$ , dem Belastungsfall  $M_{\min}$  ein Moment von  $-30,161 \text{ tm}$  und eine



ausgezeichnete Querschnitt, der folglich zum Randspannungsausgleich gewählt wurde, war der Querschnitt 5, der 25 m vom Bogenscheitel entfernt ist und der sich auch deshalb zur Bestimmung der verbesserten Bogenform gut eignete, weil in seiner Umgebung die Momente aus den Jochdrücken nicht sprunghaft veränderlich waren. Dortselbst ergab sich bei Belastung mit den Jochdrücken und dem Gewicht der Scheitel-lamelle für den Eisenbetonbogen bei parabolischer Bogenachse ein Biegemoment von  $M_5' = +74,831 \text{ tm}$ , eine Längskraft angenähert mit  $N_5' = 370,94 \text{ sec } \varphi_5 = 375,39 \text{ t}$ ; infolge Belastung mit Fahrbahngewicht  $M_5'' = +66,410 \text{ tm}$ ,  $N_5'' = 327,343 \cdot 1,012 = 331,27 \text{ t}$ ; für Nutzlast mit dem auf einen Eisenbogen entfallenden Lastteil  $p = 1,125 \text{ t/m}$  für den Belastungsfall, der das größte positive Moment erzeugt,  $M_5''' = +171,402 \text{ tm}$ , zugehörige Längskraft  $N_5''' = 50,423 \text{ t}$ ; und für denjenigen, der das größte negative Moment erzeugt,

zugehörige Längskraft von  $820,92 \text{ t}$ . Mit den Querschnittsgrößen  $F_i = 26\,565 \text{ cm}^2$  und  $J_i = 177\,150\,000 \text{ cm}^4$  ergibt sich bei einer Bogenstärke von  $240 \text{ cm}$ :

$$\sigma_o = \frac{757\,090}{26\,565} + \frac{31\,264\,300 \cdot 120}{177\,150\,000} = 50 \text{ kg/cm}^2$$

$$\sigma_u = \frac{820\,920}{26\,565} + \frac{3\,016\,100 \cdot 120}{177\,150\,000} = 33 \text{ kg/cm}^2$$

daher  $\Delta \sigma = 17 \text{ kg/cm}^2$ . Damit ist nach (39) die Änderung der Bogenordinate  $\Delta y$ :

$$\Delta y = \frac{\Delta \sigma \cdot J_i}{H_5 \cdot a} = \frac{17,0 \cdot 177\,150\,000}{703\,174 \cdot 240} = 17,8 \text{ cm}$$

und die Ordinate des erstmalig verbesserten Bogens im Querschnitt 5:

$$y = 4,840 + 0,178 = 5,018 \text{ m.}$$

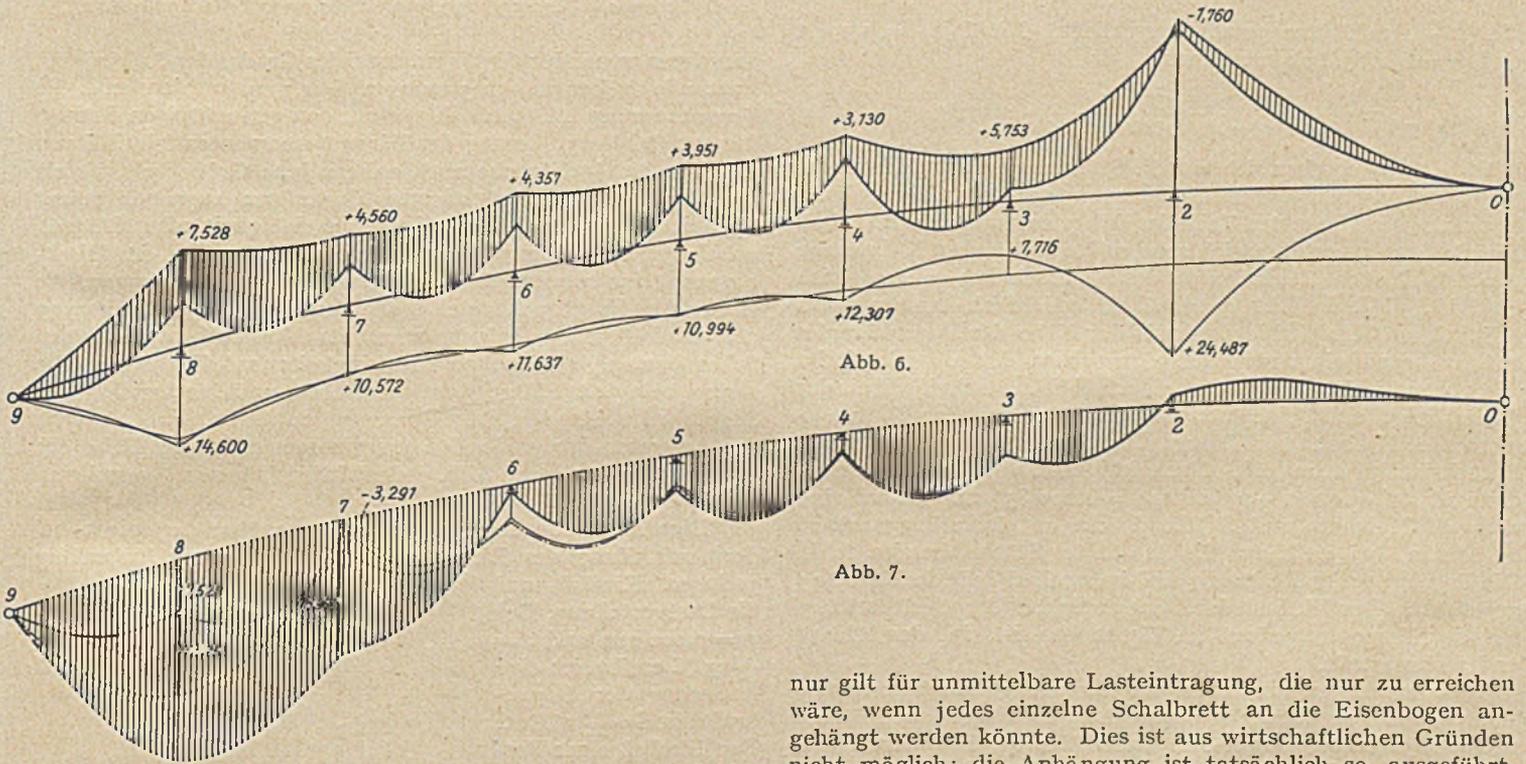
Tabelle 3.

Zahl der Stützen $v$	Stützmomente $\xi_y$ für die zum 2. Male verbesserte Bogenform infolge $H = 100\text{ t}$	Jochdrücke an der Gelenkkette infolge $H = 100\text{ t}$ für die gleiche Bogenform	Jochdrücke am durchlaufenden Träger infolge $H = 100\text{ t}$ für die gleiche Bogenform	infolge $H = 246,14\text{ t}$	Jochdrücke am unterstützten Dreigelenkbogen für die zum 2. Male verbesserte Bogenform
2	+ 18,412	- 8,273	- 12,779	- 31,454	25,216
3	- 4,118	- 3,400	+ 2,334	+ 5,745	7,540
4	+ 2,027	- 3,492	- 5,055	- 12,442	16,108
5	+ 0,359	- 3,609	- 3,163	- 7,785	13,953
6	+ 0,923	- 3,752	- 3,898	- 9,594	13,838
7	+ 0,756	- 3,922	- 3,809	- 9,375	11,771
8	+ 1,156	- 4,117	- 4,428	- 10,899	12,384
9	0,000	+ 30,175	+ 30,406	+ 74,841	82,527
$\Sigma$		0,000	0,000	0,000	184,337

ergibt mit  $\Delta\sigma = 9,7\text{ kg/cm}^2$ , daß dieselbe wieder um 10,4 cm im Querschnitt 5 gesenkt werden muß. Damit wird  $y_5 = 5,019 - 0,104 = 4,915\text{ m}$ ,  $\bar{\vartheta}_1 = -0,003281$ ,  $\bar{\vartheta}_2 = -0,000000869$ . Mit dieser zum 2. Male verbesserten Bogenachse wurde nun die Berechnung der endgültigen Jochdrücke in Tabelle 3 zusammengestellt.

Die Bogenkraft im Eisenbogen hatte sich für diese Bogenachse mit  $H = \frac{35,6613}{14,488} \cdot 100 = 246,14\text{ t}$  ergeben. Berechnet man nun wieder die größten Betonrandspannungen, so ergibt sich ihr Unterschied nur mehr  $\Delta\sigma = 6,7\text{ kg/cm}^2$ , die endgültige Ordinate der Bogenachse im Querschnitt 5 mit  $y_5 = 4,915 + 0,070 = 4,985\text{ m}$ , womit nun wohl eine genügend weitgehende Annäherung der größten Betonrandspannungen erzielt wurde, die um so mehr ausreichend ist, als sich auch durch Stützensenkungen Veränderungen der Jochdrücke einstellen, die einer etwas höheren Bogenachse entsprechen. Der dieser Bogenachse entsprechende Momentenverlauf im Eisenbogen ist in Abb. 5 dargestellt.

Zu Abb. 4 und 5 ist zu bemerken, daß der Momentenverlauf, der durch die schraffierten Flächen dargestellt ist,



Nun berechnen sich die Festwerte der Gleichung für die verbesserte Bogenachse  $y = \vartheta_0 + \vartheta_1 x^2 + \vartheta_2 x^4$  mit  $\vartheta_0 = 7,000$ ,  $\vartheta_1 = -0,003042$ ,  $\vartheta_2 = -0,00000205$ . Mit dieser neuen Bogenachse sind nun auf Grund der Gleichungen (41) bis (43) die Stützdrücke des durchlaufenden Trägers infolge Belastung mit  $H = 100\text{ t}$ , und schließlich die Jochdrücke des unterstützten Dreigelenkbogens infolge Wölbgewichts berechnet worden. Die letzteren sind in der letzten Spalte der Tabelle 2 den Jochdrücken bei parabolischer Bogenachse gegenübergestellt; sie zeigen besonders gegen den Kämpfer beträchtliche Abweichungen, und es ist folglich nicht zu erwarten, daß durch die bei der Änderung der Bogenform eingetretene Änderung der Lastverteilung das gewünschte Ziel, Gleichheit der Betonwandspannungen, erreicht wurde, sondern diese erstmalig verbesserte Bogenachse stellt nur einen Schritt zu diesem Ziele vor. Tatsächlich liefert die nochmalige Berechnung der Betonrandspannungen für die neue Bogenachse bei Berücksichtigung der veränderten Jochdrücke  $\sigma_0 = 36,1\text{ kg/cm}^2$ ,  $\sigma_n = 45,8\text{ kg/cm}^2$ .  $\Delta\sigma$  ist daher von früher 17 auf  $9,7\text{ kg/cm}^2$  zurückgegangen. Die Bogenachse ist zu stark über die Parabel überhöht; Gleichung (39)

nur gilt für unmittelbare Lasteintragung, die nur zu erreichen wäre, wenn jedes einzelne Schalbrett an die Eisenbogen angehängt werden könnte. Dies ist aus wirtschaftlichen Gründen nicht möglich; die Anhängung ist tatsächlich so ausgeführt, daß die die Schalbretter stützenden Kranzhölzer außer an den Stützpunkten selbst nur noch in den Feldmitten mit den Eisenbogen in fester Verbindung stehen. Dieser mittelbaren Lasteintragung kann dadurch Genüge geleistet werden, daß man sämtliche Aufhängepunkte in die Momentenlinien hineinlotet und diese Punkte geradlinig verbindet, wie es in Abb. 4 eingetragen worden ist.

Bei Berücksichtigung einer Stütznachgiebigkeit von  $\delta_0 = 0,01\text{ m}$ , die gegen den Bogenkämpfer parabolisch abklingt, ergibt sich mit  $E = 21000000\text{ t/m}^2$  und einem mittleren Wert von  $J_c \cos \varphi = z = 0,05199\text{ m}^4$  ein diesbezüglicher zusätzlicher Momentenverlauf im Eisenbogen, wie er in der Tabelle 4 eingetragen ist. Der dadurch am unterstützten Dreigelenkbogen auftretende Bogenschub beträgt  $H = \frac{10,783}{14,488} \cdot 100 = 74,43\text{ t}$ ; damit ist nun auch die Berechnung der Änderung der Jochdrücke möglich. Den zugehörigen Momentenverlauf enthält Abb. 6.

Bei einer gleichmäßigen Nachgiebigkeit aller Gerüststützen, wie dies durch den Ansatz  $\delta_v = \delta_n$  gegeben ist, hat man zunächst jenen Betrag derselben zu bestimmen, bei welchem sich

Tabelle 4.

Zahl der Stützen $v$	Stützmomente $X_{rs}$ infolge einer Stützsenkung $\delta_0 = 0,01$ m	Jochdrücke für den durchlaufenden Träger infolge Stützsenkung $\delta_0$	Jochdrücke für den durchlaufenden Träger infolge $H = 100$ t	infolge $H = 7,43$ t	am unterstützten Dreigelenkbogen infolge der Stützsenkung allein	infolge Stützsenkung $\delta_0$ und Wölbgewicht
2	10,783	-0,0004	-12,779	- 9,511	- 9,511	15,705
3	10,781	+0,0058	+ 2,334	+ 1,737	+ 1,743	9,283
4	10,798	-0,0196	- 5,055	- 3,762	- 3,783	12,325
5	10,727	+0,0668	+ 3,163	+ 2,354	+ 2,287	11,666
6	10,990	-0,2488	- 3,898	- 2,901	- 3,150	10,688
7	10,009	+0,9424	+ 3,809	+ 2,835	+ 1,893	9,878
8	13,740	-3,4942	- 4,428	- 3,296	- 6,790	5,594
9	0,000	+2,7480	+30,406	+22,631	+25,379	107,906
$\Sigma$		0,0000	0,000	0,000	0,000	183,045

die  $(n - 1)$ te Stütze gerade ausschließt. Mit  $P_{n-1} = 5,594$  t und  $\psi = 0,2685$  bekommt man

$$\bar{\delta}_{n-1} = \frac{5,594 \cdot 125 \cdot 3,7315}{6 \cdot 2,2685 \cdot 21\,000\,000 \cdot 0,05199} = 0,000\,144\text{ m}$$

Mit  $\delta_y = \bar{\delta}_{n-1}$  ergeben sich nun die Stützmomente und die neuerdings geänderten Jochdrücke des unterstützten Dreigelenkbogens, wie sie im ersten Teile der Tab. 5 zusammengestellt sind. Die Rechnung gestaltet sich sehr einfach, da wegen  $X_{rs}$  nahezu gleich Null auch die Änderung des Bogenschubes nahezu gleich Null ist. Wie in Abb. 7 deutlich ersichtlich, treten dabei lediglich größere Verbiegungen in der Nähe der Bogenkämpfer auf, während ein neuerliches Anwachsen der Längskraft im Eisenbogen nicht erfolgt. Bei einer weiteren Nachgiebigkeit der Joche zeigt sich eine weitere Vergrößerung der Biegemomente;  $X_{rs}$  kann noch immer gleich Null angenommen werden. Berücksichtigt man eine Nachgiebigkeit von  $\delta_u = 0,001$  m, dann ist  $\delta_u' = 0,001 - 0,000\,144 = 0,000\,856$  m. Dabei sind aber die Momente und Stützdrücke an einem Tragwerk zu berechnen, bei welchem die  $(n - 1)$ te Stütze bereits fehlt. Die Ergebnisse der Rechnung sind im zweiten Teile der Tabelle 5 angeführt. Der Einfluß der Nachgiebigkeit der Gerüststützen auf den Momentenverlauf im Eisenbogen ist in den Abb. 6 und 7 dargestellt.

Zusammenhängend kann darüber gesagt werden: infolge einer gegen den Kämpfer parabolisch abklingenden Stützsenkung vergrößert sich wesentlich die Bogenkraft und ebenso die positiven Feldmomente. Während die Vorspannung im Eisenbogen infolge teilweiser Anhängung des Wölbgewichtes ohne Berücksichtigung der Stützsenkung im Querschnitt 5 mit  $F_e = 491$  cm<sup>2</sup>,  $J_e = 5\,666\,000$  cm<sup>4</sup>

$$\sigma_e = \frac{246\,140 \cdot 1,012}{491} \pm \frac{704\,300 \cdot 115}{5\,666\,000} = 522 \text{ kg/cm}^2$$

betrug, erhöht sich dieselbe bei Berücksichtigung von  $\delta_0 = 0,01$  m auf

$$\sigma_e' = \frac{320\,480 \cdot 1,012}{491} \pm \frac{972\,000 \cdot 115}{5\,666\,000} = 690 \text{ kg/cm}^2;$$

die Vergrößerung der Vorspannungsbeträgt also 32 %. Die gesamte Eisenspannung von 1150 kg/cm<sup>2</sup> wächst aber nicht um den vollen Zuwachs der Vorspannungen, um 168 kg/cm<sup>2</sup> da ja die Verbundspannungen durch die Erhöhung des Grades der Anhängung kleiner werden. Wie bereits erwähnt, läßt sich außerdem diese Spannungserhöhung durch Verkleinerung der Größe  $m$  ausgleichen. In Abb. 8 ist die Abhängigkeit der Bogenkraft  $H$  von der Größe  $m$  dargestellt. Will man die Bogenkraft wieder um den Betrag um 74,34 t verkleinern,

Tabelle 5.

Zahl der Stützen $v$	Stützmomente $X'_{rs}$ infolge Stützsenkung $\delta_u = \bar{\delta}_{n-1}$	zugehörige Jochdrücke am unterstützten Dreigelenkbogen	Jochdrücke am unterstützten Dreigelenkbogen infolge Nachgiebigkeit $\delta_u = \bar{\delta}_{n-1}$ und Wölbgewicht	Stützmomente $X'_y$ infolge Nachgiebigkeit $\delta_y = \bar{\delta}_u$	zugehörige Jochdrücke am unterstützten Dreigelenkbogen	Jochdrücke infolge Nachgiebigkeit und Wölbgewicht
2	0,0000	-0,005	15,711	0,0	+0,018	15,718
3	- 0,0156	+0,019	9,302	0,0906	-0,108	9,194
4	+ 0,0627	-0,075	12,250	-0,3630	+0,435	12,685
5	- 0,2359	+0,288	11,954	+ 1,3598	-1,633	10,321
6	+ 0,8816	-1,061	9,627	- 5,0824	+6,098	15,725
7	- 3,2906	+3,948	13,826	+18,9678	-6,707	7,119
8	+12,2552	-5,594	0,000	0,0000	-	-
9	0,0000	+2,453	110,359	0,0000	+1,897	112,256

braucht man nur für die Bemessung des Grades der Anhängung statt wie früher  $m = 1,5$  nun  $m' = 1,3$  zu wählen, und die Vorspannungen erhöhen sich nur um den geringfügigen Betrag, der aus der Vergrößerung des Biegemomentes folgt. Dann behalten die Jochdrücke auch nahezu jene Größe bei, wie sie der Ermittlung der günstigsten Bogenform zugrunde gelegt wurden. Was die gleichmäßige Nachgiebigkeit aller Stützen anbelangt, so bedeutet dies für den mittleren Teil des Eisenbogens keine wesentliche Änderung der Vorspannungen, sie ist in der Hauptsache gleichbedeutend mit einer Lockerung der Endstützen. Ordnet man als Ausrüstevorrichtungen Schrauben an, so ist es ohne Schwierigkeiten möglich, eine solche gering belastete Stütze durch Anheben und Nachstellen der Schrauben wieder soweit in Spannung zu setzen, daß dadurch das Auftreten der großen Biegemomente in der Nähe des Kämpfers, wie dies in Abb. 7 deutlich sichtbar ist, vermieden wird.

Eine Änderung der Temperatur gegenüber derjenigen bei der Aufstellung des Eisenbogens hat einen verhältnismäßig geringen Einfluß auf die Lastverteilung. Bei  $\omega = 0,000\,012$  und  $t = \pm 25^\circ\text{C}$  ergibt sich eine Änderung der Bogenkraft um  $H = \pm 16,81$  t. Der Einfluß einer Verschiebung der Widerlager wurde für  $\Delta = 0,02$  m untersucht. Für den flachen Bogen des Beispiels kann als zulässige Näherung bezeichnet werden,  $\sigma = n$  zu setzen; damit berechnet sich  $H = -22,90$  t. Die zugehörige Änderung des Momentenverlaufes ist in der Abb. 9 dargestellt<sup>1)</sup>.

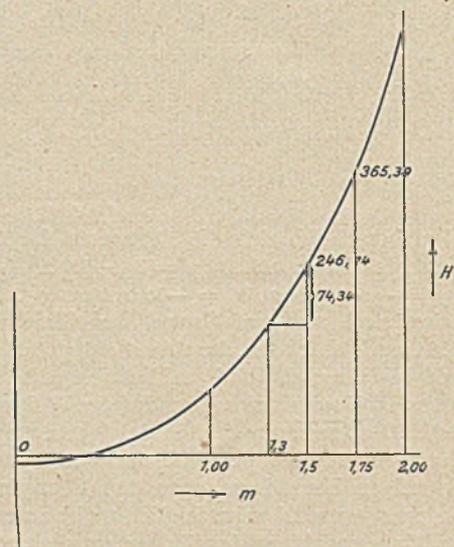


Abb. 8.

Die im Querschnitt 5 überhaupt auftretenden Größtspannungen sind für das Eisen 1230 kg/cm<sup>2</sup>, für den Beton 45 kg/cm<sup>2</sup> auf Druck; Betonzugspannungen kommen mit Rücksicht auf den geringen Pfeil im Gewölbe nicht vor. Der erforder-

1) Bei der Durchrechnung des Zahlenbeispiels bin ich von Herrn cand. ing. R. Pollak sehr unterstützt worden.

derliche Eisenquerschnitt von  $491 \text{ cm}^2$  für einen Eisenbogen entspricht einer Bewehrungsziffer von  $2,5 \%$ . Wie man sieht, ist die erreichte Betonspannung von  $45 \text{ kg/cm}^2$  wohl noch unter der zulässigen; da im Falle steif bewehrter Verbundkonstruktionen zur Erzielung eines guten Anhaftens fette Mischungen verwendet werden müssen, wodurch gleichzeitig höhere Druckfestigkeiten erreicht werden, könnten ohne weiteres größere Betonspannungen zugelassen werden. Eine bessere Ausnutzung der Betonfestigkeit wäre nur möglich durch Verringerung des Grades der Anhängung, der im vorliegenden Beispiele ungefähr  $40 \%$  beträgt. Da aber dadurch wiederum die Kosten der Einrüstung wachsen, kann nicht von vornherein gesagt werden, daß damit eine wirtschaftliche Lösung gefunden worden ist.

Allerdings ist auch hier eine Grenze gezogen. Je geringer der Teil des Eigengewichts einer Brücke ist, der in die Verbundkonstruktion eingetragen wird — bei Melangewölben überträgt sich ein beträchtlicher Teil des Wölbgewichtes unmittelbar auf die steifen Eisenbogen —, um so maßgebender werden die Biegemomente, besonders wenn es sich nicht um außer-

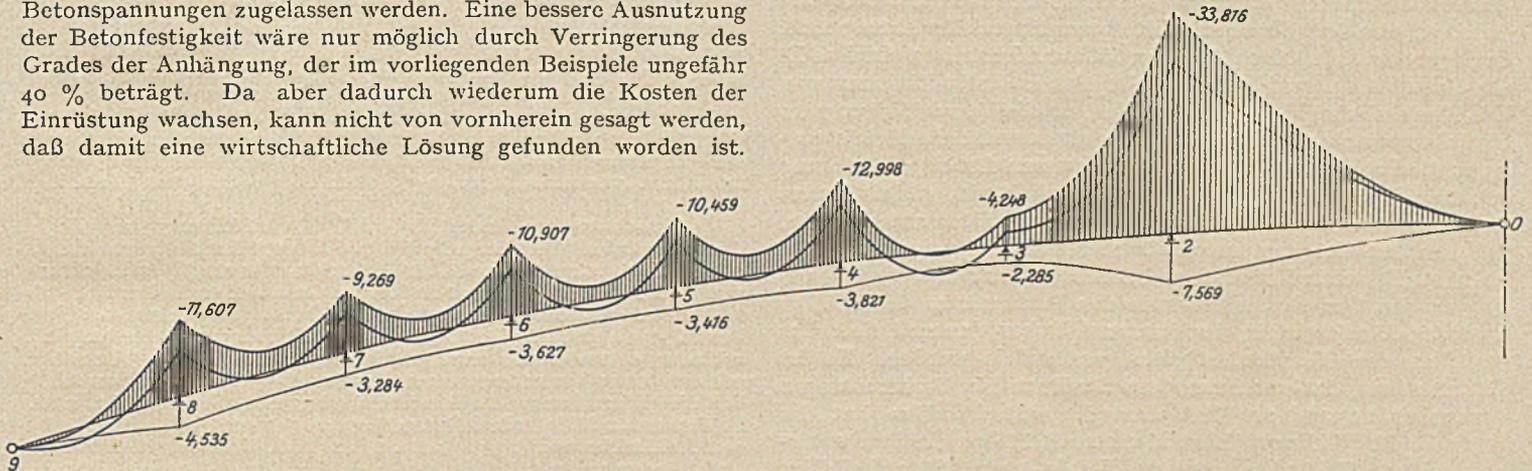


Abb. 9.

Um die billigste und günstigste Anordnung zu erkennen, bleibt kein anderer Ausweg, als mehrere Möglichkeiten überschlägig zu untersuchen und den Kostenvergleich entscheiden zu lassen.

Bisher wurden nur die gewöhnlichen Baustoffe, die derzeit für Eisenbetonkonstruktionen in der Hauptsache in Betracht kommen, in die Untersuchung einbezogen. Aber gerade bei Melangewölben ergibt sich die Möglichkeit, hochwertige Baustoffe, insbesondere Beton aus hochwertigen Zementen mit Stahleinlagen<sup>2)</sup> wirtschaftlich zu verwenden, da die teilweise Anhängung eine gute Ausnutzung beider Baustoffe gestattet.

<sup>2)</sup> „Hochwertiger Beton mit Stahlbewehrung“ von Prof. A. Geßner und A. Nowak. — „Beton und Eisen“ 1925.

ordentlich flache, sondern um Bogen mit einem größeren Stichverhältnis handelt. Da dann das Tragvermögen des Gewölbes durch die Größe der zulässigen Betonzugspannungen entschieden wird, eine Verwendung von Baustoff höherer Druckfestigkeit keinen Gewinn mehr bietet, hängt die Benutzung von Beton aus hochwertigen Zementen mit Stahleinlagen im Gewölbebau und in allen übrigen Anwendungsgebieten des Eisenbetons, bei denen Zugrisse vermieden werden müssen, davon ab, ob es gelingt, solche Zemente herzustellen, bei welchen mit einer Erhöhung der Druckfestigkeit auch eine solche der Zugfestigkeit verbunden ist. Die Erfüllung dieser Forderung muß die nächste Aufgabe der Zementindustrie bilden.

## WIRTSCHAFTLICHE MITTEILUNGEN.

### Die Arbeitslosigkeit und ihre Bekämpfung.

Die Zahl der Arbeitslosen hat die Million überschritten. Allein in Rheinland-Westfalen werden jetzt über 250 000, in Berlin rund 120 000 Arbeitslose gezählt.

Nicht alle Erwerbslosen beziehen Erwerbslosenunterstützung. Die Zahl der Hauptunterstützungsempfänger betrug am 15. November cr., als schon rund 1 Million Arbeitslose gezählt wurden, nur 471 000 und deckte sich etwa mit der Zahl der Unterstützten um die gleiche Zeit im Vorjahr. Es muß mit einem weiterem Anschwellen der Erwerbslosenziffer gerechnet werden, denn die schwersten Wintermonate stehen noch bevor, die Lage sollte aber nicht schwärzer dargestellt werden als sie ist. Man darf nicht übersehen, daß Ende 1923 am Höhepunkt der Inflation die Erwerbslosenziffer ganz erheblich höher war als heute und daß sich die rasche Zunahme der Arbeitslosenziffer in den letzten Wochen und Monaten zum Teil auf das frühe Einsetzen des Winters und damit auch eine frühzeitige Beschränkung des Saison-Arbeitsmarktes zurückführen läßt. Auf der anderen Seite bleibt die täglich sich verschlechternde allgemeine Wirtschaftslage als drohendes Zeichen.

Reich, Länder und Gemeinden können sich nicht darauf beschränken, den Erwerbslosen durch geldliche Unterstützung die Zeit der Beschäftigungslosigkeit zu erleichtern, vielmehr muß versucht werden, die brachliegenden Arbeitskräfte in möglichst großem Umfange einer produktiven Tätigkeit zuzuführen.

Der natürlichste Weg ist, daß öffentliche Aufträge, an denen es heute fast völlig fehlt, erteilt werden. Soweit ordentliche

Mittel nicht zur Verfügung stehen, müssen, der außerordentlichen Notlage entsprechend, besondere Finanzierungsquellen aufgesucht werden. Wenn heute allenthalben dafür eingetreten wird, z. B. den Gemeinden Auslandskredite nur dann einzuräumen, wenn sie für die Schaffung werbender Anlagen verwendet werden, so ist dies nur bedingt richtig. Entscheidend dafür, ob ein Projekt finanziert werden soll oder nicht, muß in erster Linie die Frage der Dringlichkeit sein. Befriedigt das Projekt vom Standpunkte der Allgemeinheit aus gesehen, einen dringlichen unumgänglichen Bedarf, z. B. Kanalisation, Wasserleitung, Straßenumbau, so kann die Verwirklichung nicht von der mehr oder weniger großen Aussicht auf sofortigen finanziellen Ertrag abhängig gemacht werden, vielmehr muß daneben das Ziel, Arbeitslose einer Beschäftigung zuzuführen, ins Gewicht fallen.

Die zweite Möglichkeit, die Zahl der unterstützten Erwerbslosen durch Schaffung von Arbeitsmöglichkeit einzuschränken, sind die Notstandsarbeiten, die aus Mitteln der produktiven Erwerbslosenfürsorge, also nicht aus ordentlichen Haushaltsmitteln, sondern aus besonderen Fonds finanziert werden.

Die Verordnung über Notstandsarbeiten vom 30. 4. 25 sieht eine finanzielle Förderung aus Mitteln der produktiven Erwerbslosenfürsorge nur für Arbeiten vor, die nicht auch ohne diese Unterstützung vorgenommen werden können (z. B. Arbeiten, die zu den Pflichtaufgaben der Gemeinden gehören) und ferner nur für solche Arbeiten, die einen volkswirtschaftlichen Wert haben. Diese Bestimmungen werden häufig so ausgelegt, als

ob nur solche Arbeiten gefördert werden sollten, die in absehbarer Zeit eine Rentabilität in privatwirtschaftlichem Sinne abzuwerfen versprechen. Der Wortlaut der entsprechenden Gesetzesbestimmungen verleitet allerdings zu einer solchen Auslegung, es ist jedoch, wie bereits erwähnt, bei dem gegenwärtigen Umfang der Arbeitslosigkeit durchaus abwegig, die Förderung einer Notstandsarbeit zu verweigern, die zwar als dringlich erkannt, von der aber ein unmittelbarer finanzieller Ertrag nicht zu erwarten ist. Auch bei den Notstandsarbeiten darf u. E. die Auswahl der zu fördernden Projekte in erster Linie nur von der Frage abhängig gemacht werden, ob die Verwirklichung des Projektes einem als dringlich anzuerkennenden Bedürfnis entspricht. Lediglich solche Projekte kommen für eine Förderung nicht in Frage, die als zur Zeit entbehrlich oder gar als Luxus bezeichnet werden müssen. Solche Bauten müßten unterbleiben, selbst wenn sie einen privatwirtschaftlichen Nutzen abwerfen würden (Beispiel: Konzert- und Saalbau oder dgl.).

In den Gemeinden, sowie in den Parlamenten des Reiches und der Länder ist in den letzten Wochen dauernd über das Problem der Notstandsarbeiten verhandelt worden. Es ist höchste Zeit, daß man aus dem Stadium der Vorbereitungen herauskommt und zur Tat übergeht. In Preußen hat der Minister für Volkswohlfahrt in einem Erlaß an die ihm untergeordneten Behörden erhöhte Reichs- und Staatsbeihilfen und möglichstes Entgegenkommen bei Festsetzung der Zins- und Tilgungsbedingungen in Aussicht gestellt. Es ist also nunmehr Sache der nachgeordneten Behörden, vor allem Sache der Gemeinden und Gemeindeverbände, für schnellste Inangsetzung von Notstandsarbeiten zu sorgen. Es genügt auch nicht, wenn allein in Preußen rasche Abhilfemaßnahmen in die Wege geleitet werden. Die gleichen Maßnahmen müssen auch in den übrigen Ländern und vor allem von der Reichsregierung so schnell als möglich eingeleitet werden.

Schließlich ist hervorzuheben, daß die Verordnung selbst aus Gründen der Wirtschaftlichkeit vorsieht, daß die Notstandsarbeiten von den Gemeinden, Gemeindeverbänden usw. nicht in eigener Regie ausgeführt, sondern privaten Unternehmern zu Bedingungen übertragen werden, die eine wirtschaftliche Betriebsführung sicherstellen. Daß in früheren Jahren bei den Notstandsarbeiten die Grundsätze der Wirtschaftlichkeit zu kurz kamen, hatte seinen Grund nicht zuletzt darin, daß man nicht erfahrene private Unternehmer, sondern behördliche Instanzen, die nicht über die gleichen Erfahrungen verfügen wie die Privatunternehmer, mit der Durchführung der Notstandsarbeiten beauftragte, oder daß man die Bauverträge allzusehr mit Verwaltungsbestimmungen belastete, die, ohne daß sie im Sinne der Erwerbslosenfürsorge unbedingt notwendig waren, den Unternehmer hinderten, eine bestimmte Arbeitsleistung zu erzielen und mit ihr bei Feststellung der Preise rechnen zu können.

Dr. Claus.

**Einkommenshöhe der Lohn- und Gehaltsempfänger.** In der Begründung zu dem Gesetzentwurf über die Erhöhung der steuerfreien Lohnbeträge macht der Reichsfinanzminister die folgenden Angaben über die Einkommenshöhe.

Im Ganzen sind zur Zeit 22,3 Millionen Steuerkarten ausgestellt. Von diesen entfallen etwa 3,3 Millionen auf Einkommensbezieher, deren Lohn oder Gehalt nicht höher ist, als der steuerfreie Einkommensteil, so daß nur 19 Millionen Lohnabzugspflichtige bleiben, von denen etwa 60% ledig und 40% verheiratet sind. Die Lohnsteuerpflichtigen verteilen sich auf die Einkommensgruppen wie folgt:

Jahreseinkommen	bis	2 400 Mark	89,62 %
"	2 400—	5 000	" 8,56 "
"	5 000—	9 000	" 1,19 "
"	9 000—	15 000	" 0,32 "
"	15 000—	30 000	" 0,18 "

Es verdienen also nur weit unter 10% aller Lohnsteuerpflichtigen über 250 Mark im Monat.

Nach Ermittlungen des Statistischen Reichsamtes gehört der weitaus größte Teil der Industriearbeiter zur untersten Einkommensklasse. Das Reichsamt hat festgestellt, daß 88,3% aller tariflich entlohnten Industriearbeiter ein durchschnittliches Jahreseinkommen von rund 2100 Mark hat. Für den Durchschnitt aller Lohn- und Gehaltsbezieher der untersten Einkommensstufe (also unter Hinzuziehung der geringer bezahlten Landarbeiter, Hausangestellten usw.)

wird man nach diesen Angaben mit einem durchschnittlichen Jahreseinkommen für die unterste Gruppe von 1750 Mark rechnen können.

Von dem Gesamtaufkommen aus dem Steuerabzug wird nach den Feststellungen des Reichsfinanzministeriums weniger als 20% von Arbeitnehmern aufgebracht, die mehr als 250 Mark verdienen. Der Reichsverband der Deutschen Industrie ist auf Grund einer von ihm veranstalteten Anfrage für die befragten Industrien zu einem höheren Anteil dieser mehr als 250 Mark Verdienenden am Aufkommen des Lohnabzuges gekommen. Aus den Antworten ergab sich nämlich, daß 33,24% des Aufkommens durch Arbeitnehmer aufgebracht wurden, die mehr als 250 Mark monatlich an Lohn oder Gehalt bezogen. Für das Baugewerbe war nach einer Umfrage des Beton- und Tiefbau-Wirtschaftsverbandes der Prozentsatz der Mehrverdiener etwas geringer, er betrug 30,34%. Nach einer im Sommer dieses Jahres veranstalteten Umfrage desselben Verbandes sind unter den baugewerblichen Lohnsteuerpflichtigen, die mehr als 250 Mark im Monat verdienen, etwa 24% aller baugewerblichen Arbeiter.

**Gutachten der Industrie- und Handelskammer zu Berlin.** Grundstücke. Die Frage, ob der Grundstücksmakler nach Handelsgebrauch zur Annahme einer Provision oder sonstigen Belohnung von dem Dritten, mit dem er für den Geschäftsherrn Geschäfte abschließt oder vermittelt, berechtigt ist, ist in jedem einzelnen Falle besonders zu prüfen. Der Makler kann eine doppelte Stellung einnehmen; entweder die eines einfachen, unparteiischen Vermittlers oder die eines Vertrauensmannes des Auftraggebers, dem ausschließlich die Wahrnehmung der Interessen seiner Partei obliegt. Im ersten Fall ist er für beide Teile tätig und kann daher auch von beiden Teilen den Maklerlohn verlangen. Im zweiten Falle darf der Makler nicht auch für den anderen Teil tätig sein, da dies dem Inhalt des Vertrages mit dem Auftraggeber zuwiderlaufen, ja sogar den Verlust des Anspruchs auf Maklerlohn gegen den Auftraggeber herbeiführen würde (§ 654 BGB.); in diesem Falle darf er keinesfalls auch von der anderen Partei eine Provision annehmen. Demnach dürfte in erster Linie zu prüfen sein, ob der Makler für beide Teile tätig war. Ist die doppelte Tätigkeit zu bejahen, so ist regelmäßig auch der andere Teil zur Zahlung des Maklerlohnes verpflichtet.

**Steinholz.** Mangels besonderer Vereinbarungen zwischen dem Besteller und dem ausführenden Steinholzfabrikanten holt handelsüblich der Steinholzfabrikant die leeren Emballagen sowie die übriggebliebenen Rohmaterialien ohne Berechnung von der Arbeitsstelle nach seinem Lager zurück. Angemessene Leihgebühren sind für Jutesäcke je Woche Mark 0,10, für eiserne Fässer je Woche Mark 1,50, für Siebe je Woche Mark 1,50. Eine Leihgebühr kann jedoch mangels vorheriger Vereinbarung nur dann von den Steinholzfabrikanten in Rechnung gestellt werden, wenn der Besteller Säcke und Fässer unberechtigt zurückbehält. Der ausführende Steinholzfabrikant muß für angerichtete Schäden aufkommen, sofern sie durch Unvorsichtigkeit bzw. fahrlässige Handlung der ausführenden Arbeiter entstanden sind. Selbst wenn der Schaden durch falsche Disposition der Arbeitsfolge, für die der Bauleiter verantwortlich ist, mit verursacht ist, trifft die Schuld im wesentlichen den ausführenden Steinholzfabrikanten, da ein ausführender Arbeiter, als er die Steinholzmasse im 6. Stockwerk anmischte, hätte Vorsichtsmaßregeln treffen müssen, daß die Lauge nicht durch die Decke sickert. Er hätte sich erst vergewissern müssen, daß der Unterboden vorschriftsmäßig ausgeführt ist, auch hatte er darauf zu achten, daß der Einmachekasten, in dem die Steinholzmasse angemischt wird, dicht war. Wäre dies der Fall gewesen, so wären die Mängel an der Decke im 5. Stock nicht entstanden. Ein Anspruch für Instandsetzung der beschmutzten bzw. bespritzten Treppenaufgänge steht dem Beklagten nicht zu; der ausführende Steinholzfabrikant muß Gelegenheit finden, das Material von unten nach oben zu befördern, hierbei lassen sich Verunreinigungen nicht vermeiden. Da die Treppen schon vor Beendigung der Bauarbeiten gestrichen worden sind, obwohl sie üblicherweise erst nach Beendigung sämtlicher vorzunehmender Bauarbeiten gestrichen werden, hätte der Beklagte die Treppen durch Schutzbeläge schützen müssen.

**Inserate.** Im Zeitungsgewerbe wird seit längerer Zeit ein zugesicherter Rabatt nur bei pünktlicher Zahlung gewährt. Bei zwangsweiser Eintreibung oder im Konkursfalle wird der Rabatt auch ohne besondere Vereinbarung nicht bewilligt. In den beteiligten Fachkreisen gilt Rabatt als Preisermäßigung, die gewährt wird unter Voraussetzung prompter Erfüllung der Zahlungspflicht. Der Verleger ist also nicht lediglich auf Verzugszinsen angewiesen, wenn er seine Forderung gerichtlich geltend machen muß.

Nicht handelsüblich ist dagegen der Wegfall des Rabattes bei nicht vollständiger Abnahme der bestellten Anzeigen. Der Verleger verlangt in solchen Fällen in der Regel Schadensersatz wegen Nichterfüllung des Auftrages.

**Der Arbeitsmarkt im Baugewerbe.** Etwa seit Mitte Oktober ist die Bautätigkeit ganz wesentlich zurückgegangen, die Zahl der arbeitslosen Bauarbeiter dementsprechend gewachsen. Wurden bei den wichtigeren Arbeitsnachweisen am 16. 9. noch 11 440 und am 16. 10. noch 15 650 arbeitssuchende Bauarbeiter gezählt, so waren es bereits am 15. 11. 43 880; die Zahl hatte sich also in einem Monat fast verdreifacht. Diese Entwicklung spiegelt sich auch in den Zahlungen des Baugewerksbundes wieder, nach denen der Prozentsatz

der Arbeitslosen betrug: Mitte September 4,6%, Mitte Oktober 6,4%, Mitte November 11,5% der erfaßten Arbeiten. (Die Zahlen des Zentralverbandes der Zimmerer und des Zentralverbandes christlicher Bauarbeiter stellen sich noch um etwa 2—4% höher.)

Die Ursachen zu dieser beängstigenden Entwicklung des Baumarcktes liegen nicht nur in den Auswirkungen der ungünstigen Jahreszeit. Vielmehr ist auch die allgemeine Verschlechterung der Wirtschaftslage, die namentlich im Bergbau verhängnisvolle Ausmaße annahm, von bestimmendem Einfluß gewesen. Einstellungen von Bauten infolge von Frost und Schneefall geben dem Baumarckte erst seit Ende November das Gepräge. Es ist also damit zu rechnen, daß die Dezemberzählungen noch eine ganz erhebliche Steigerung der Arbeitslosenziffern gerade für das Baugewerbe nachweisen werden. (So wuchs z. B. im Gebiete des Landesarbeitsamtes Niedersachsen in der einen Woche vom 27. 11. bis 4. 12. die Zahl der arbeitsuchenden Bauarbeiter — ohne Tiefbauarbeiter um 1690!) Wie stark bereits auch die Zahl der arbeitsuchenden Facharbeiter gestiegen ist, geht aus den letzten Meldungen der Landarbeitsämter hervor. Es betrug die Zahl der Arbeitsuchenden

	in	am	Maurer	Zimmerer
Königsberg . . . . .	4. 11.		15	79
Pommern . . . . .	31. 10.		205	138
Schlesien . . . . .	17. 11.		850	620
Sachsen-Anhalt . . . . .	31. 10.		192	185
Freistaat Sachsen . . . . .	16. 10.		81	98
	17. 11.		1343	724
Hamburg . . . . .	31. 10.		314	376
	30. 11.		537	357

Verhältnismäßig gut war noch bis Anfang November die Bautätigkeit in Provinz und Freistaat Sachsen und in Bremen, bis Anfang Dezember in Württemberg. Besonders schwierig gestalteten sich die Verhältnisse in Rheinland-Westfalen. Denn die Lohnstreitigkeiten im Baugewerbe fanden ihren Abschluß erst zu einer Zeit, in der die Wirtschaftslage Rheinland-Westfalens bereits ganz unter dem Zeichen der Absatzkrise und der dadurch bewirkten Massenentlassungen im Ruhrkohlenbergbau und in der Metallindustrie stand. Die wenigen noch in Arbeit befindlichen Bauten wurden im November zum großen Teil fertiggestellt, neue Bauten fast gar nicht in Angriff genommen. Den letzten noch im Gange befindlichen Bauarbeiten setzte dann in den ersten Dezembertagen der starke Frost ein Ende; es kam vor allem im Tiefbaugewerbe zu größeren Entlassungen. Schon Mitte November waren bei den Arbeitsnachweisen allein der Rheinprovinz etwa 2500 Maurer, 1500 andere Bauarbeiter und über 10 000 Bauhilfsarbeiter als Arbeitsuchende gemeldet.

### Gesetze, Verordnungen, Erlasse.

Verordnung über die Änderungen der Regelung des Kraftfahrzeugverkehrs. Vom 5. Dezember 1925. (RGBl. I S. 435.) Die Verordnung enthält u. a. verschiedene Neuvorschriften für Lastkraftwagen (z. B. über Mindestdicke der Vollgummireifen, Anbringung eines Spiegels am Führersitz, Höchstgeschwindigkeit, Befreiung für Zugmaschinen von Vorschriften über Führerschein usw., Höchstbelastung der Anhängewagen).

Bekanntmachung der Neufassung der Verordnung über Kraftfahrzeugverkehr vom 15. März 1923/18. April 1924. Vom 5. Dezember 1925. (RGBl. I S. 439.) Enthält den heute gültigen Gesetzestext unter Berücksichtigung aller Änderungen.

Bekanntmachung, den Umtausch der auf den Namen eines bestimmten Berechtigten umgeschriebenen oder ausgestellten Schuldverschreibungen der vormaligen bayerischen Staatsanleihen in die Anleiheablösungsschuld des Deutschen Reichs betreffend. (R. Anz. Nr. 289 vom 10. Dezember.) Die Anmeldefrist läuft bis zum 28. Februar 1926. Inhaberschuldurkunden können zum Umtausch in Reichsanleiheablösungsschuld bei jeder Bank oder Sparkasse angemeldet werden. Auf Namen lautende Stücke sind nur bei der Bayerischen Staatsschuldenverwaltung, Büro für die Anleiheablösung, München, Lenbachplatz 7 anzumelden.

Erste preuß. Verordnung über die Aufwertung der Ansprüche aus Pfandbriefen und Schuldverschreibungen landschaftlicher (ritterschaftlicher) Kreditanstalten, von Stadtschaften, Pfandbriefämtern und gleichartigen öffentlich rechtlichen Kreditanstalten für den städtischen Grundkredit und von Landeskulturämtern. Vom 10. Dezember 1925 (Pr. Ges. Samml. S. 169). Enthält die Vorschriften über Bildung und Verteilung der Teilungsmasse.

Erlaß des Preußischen Ministers für Volkswohlfahrt über beschleunigte Inangriffnahme der Notstandsarbeiten. Vom 15. 12. 25. Da dem raschen Anwachsen der Erwerbslosenziffern eine nur ungenügende Vermehrung der Arbeitsgelegenheit bei Notstandsarbeiten gegenübersteht, werden die Kommunalverwaltungen ersucht, mehr als bisher zur beschleunigten Inangriffnahme neuer Notstandsarbeiten zu schreiten. Der Minister erklärt sich damit einverstanden, daß für diejenigen Arbeiten, bei denen anrechnungsfähige Erwerbslose aus solchen Gemeinden beschäftigt werden, in denen die Zahl der Hauptunterstützungsempfänger mindestens 2% der Einwohnerzahl erreicht, die Förderung mit Wirkung vom 15. Dezember ab über die bisherige Höchstgrenze, das Dreieinhalbfache der Erwerbslosenunterstützung, hinaus bis zum Fünffachen ausgedehnt wird. Ferner weist der Minister darauf hin, daß nach § 12 der Bestimmungen über öffentliche Notstandsarbeiten die Grundförderung in der Regel nur das Einfache der ersparten Erwerbslosenunterstützung betragen darf und nur in Ausnahmefällen bei Zuschüssen das Eineinhalbfache und bei Darlehen das Zweieinhalbfache erreichen darf.

### Verbandsmitteilungen.

(Beton- und Tiefbau-Wirtschaftsverband EV, Beton- und Tiefbau-Arbeitgeberverband für Deutschland EV, Berlin W 30, Nollendorfplatz 3 I.)

Die Firma Carl Lingesleben, Hoch-, Tief-, Beton- und Eisenbetonbau, in Halle a. S. kann am 19. Dezember d. J. auf ein 50 jähriges Bestehen zurückblicken. Aus kleinen Anfängen heraus hat sich die Firma zu einer namhaften Unternehmung des mitteldeutschen Wirtschaftsgebietes entwickelt, die zahlreiche Fabrik-, Lagerhaus- und Tiefbauten ausgeführt hat.

## PATENTBERICHT.

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

### A. Bekanntgemachte Anmeldungen.

Bekanntgemacht im Patentblatt Nr. 47 vom 26. Nov. 1925.

- Kl. 5 c, Gr. 4. B 111 578. Fritz Düker, Mülheim-Ruhr, Bülowstr. 18. Verbindungswinkel zwischen den Stoßstellen einer Viereckzimmerung für Stollen. 29. X. 23.
- Kl. 20 g, Gr. 3. H 101 872. Hohenzollern, A.-G. für Lokomotivbau, Düsseldorf-Grafenberg. Laufräderanordnung und Schienenkreuzung für Schiebebühnen u. dergl. 14. V. 25.
- Kl. 20 h, Gr. 7. S 68 015. Siemens-Schuckertwerke G. m. b. H., Berlin-Siemensstadt. Sicherheitseinrichtung für Beschleunigungsanlagen, insbesondere für Fahrzeuge. 10. XII. 24.
- Kl. 20, Gr. 7. Z 13 843. Hanns Ritter von Zahler, Mannheim, Kantstr. 8. Einrichtung zum Regeln der Geschwindigkeit von Eisenbahnwagen auf Ablaufbergen. 21. VI. 23.
- Kl. 20 k, Gr. 9. S 65 406. Siemens-Schuckertwerke G. m. b. H., Berlin-Siemensstadt. Nachspannbare Querdrahtaufhängung für Fahrleitungen elektrischer Bahnen. 14. III. 24.
- Kl. 35 b, Gr. 1. M 86 920. Maschinenfabrik Eßlingen, u. Julius Rosenthal, Eßlingen. Kran für Eisenbahnfahrzeuge; Zus. z. Pat. 402 110. 24. X. 24.
- Kl. 37 a, Gr. 2. St 38 138. Otto Stein, Beuthen, O.-S., Tarnowitzer Str. 34. Eisenbetondecke aus Platte mit Unterzügen und Stützen; Zus. z. Pat. 396 309. 30. V. 24.
- Kl. 37 b, Gr. 3. D 45 435. Fa. Dortmunder Brückenbau, C. H. Jucho, Dortmund. Bauteil aus gleichen, einander kreuzenden Einzelteilen. 3. V. 24.

- Kl. 37 b, Gr. 3. S 67 138. Siemens-Schuckertwerke G. m. b. H., Berlin-Siemensstadt. Mast mit Einrichtung für die Anordnung von Endverschlüssen. 19. IX. 24.
- Kl. 80 a, Gr. 7. R 92 914. Gustav Rönnecke, Duisburg-Buck, Ostackerweg 16. Betonmischharke. 13. II. 22.
- Kl. 80 a, Gr. 53. A 38 870. Ambi Verwaltung Komm.-Ges. auf Aktien, Berlin. Verfahren und Einrichtung zur Herstellung von Kunststeinen. 27. XI. 22.
- Kl. 84 a, Gr. 3. B 114 115. Berliner Actien-Gesellschaft für Eisen-gießerei und Maschinenfabrikation, Charlottenburg. Bewegungsvorrichtung für senkrecht geführte Zylinderschütze oder Ringventile für Schleusen. 16. V. 24.
- Kl. 84 a, Gr. 3. G 60 573. Dipl.-Ing. Edmund Groh, Zittau i. Sa. Wehranlage; Zus. z. Anm. G 57 780. 29. V. 23.
- Kl. 85 b, Gr. 1. R 57 510. Hans Reisert & Co. Komm.-Ges. auf Aktien, Köln-Braunsfeld. Verfahren zur Enthärtung von Wasser zur Dampfkesselspeisung durch basenaustauschende Stoffe in Verbindung mit einem anderen Enthärtungsmittel. 23. XII. 22.
- Kl. 85 c, Gr. 8. P 48 613. „Phoenix“ Akt.-Ges. für Bergbau und Hüttenbetrieb, Abt. Hoerder Verein, Hoerde i. W. Verfahren zum Verlegen von Rohrsträngen. 18. VIII. 24.

### B. Erteilte Patente.

Bekanntgemacht im Patentblatt Nr. 47 vom 26. Nov. 1925.

- Kl. 5 c, Gr. 4. 422 616. Hanns Schaefer, Essen, Gärtnerstr. 49. Im Querschnitt keilige Platte für den Stollenausbau. 19. II. 24. Sch 69 661.

- Kl. 19 a, Gr. 28. 422 661. „Cubex“-Maschinenfabrik G. m. b. H., Halle a. d. S. Brückengleisrückmaschine. 15. V. 23. B 109 665.
- Kl. 19 c, Gr. 1. 422 579. Maschinenbau-Anstalt Humboldt, Köln-Kalk. Verfahren zum Befestigen von sandigem Boden. 23. VII. 22. P 44 642.
- Kl. 37 f, Gr. 7. 422 690. Fa. Gebr. Friesecke, Berlin. Treppenhaus in aufgelöster Bauweise. 2. II. 24. F 55 384.
- Kl. 84 b, Gr. 1. 422 565. Reichsfiskus (Reichswasserstraßenverwaltung), vertreten durch den Regierungspräsidenten als Chef der Verwaltung der Märkischen Wasserstraßen, Potsdam. Selbstsperrender Antrieb für Schiffshebewerke. 27. VI. 23. N 22 225.
- Kl. 85 c, Gr. 6. 422 654. Dr. Eugen Geiger, Karlsruhe i. B., Boertheimer Allee 70. Rollenscheibe für Sieb- oder Rechenbänder zur mechanischen Wasser- und Abwasserreinigung. 3. IV. 25. G 63 951.
- Kl. 85 c, Gr. 6. 422 758. Dipl.-Ing. Max Hoffmann, Lübeck, Mühlenbrücke 9. Kleinkläranlage, besonders für Wasserspül- aborte, unter Trennung des Spülwassers und der festen Bestandteile. 30. VI. 23. H 94 057.

## Zuschrift zum Aufsatz Thomsen, Heft 31.

Mit Bezugnahme auf die in Heft 31 des I. Jg. der Zeitschrift veröffentlichte Arbeit: „Beziehungen zwischen Querschnitt und Widerstandsmoment von eisernen Tragwerken von Dr. Ing. Ernst Thomsen, Lübeck“, in der u. a. eine einfache Beziehung zwischen der Fläche und dem Widerstandsmoment von Walzträgern abgeleitet wird, erlaube ich mir mitzuteilen, daß für die Reihe der österr. INP eine ähnliche Formel für die Gewichte errechnet wurde.

In dem Beitrag: „Ing. F. Faltus, Wirtschaftliche Anordnung der Träger bei Überdeckung rechteckiger Räume“ in der Zeitschr. des österr. Ing. und Architekten Vereines, Heft 33/34 vom 21. August 1925, wird die Beziehung abgeleitet:  $p = 0,757 W \frac{2}{3}$ . Hierbei bedeutet  $p$  das Metergewicht in kg,  $W$  das Widerstandsmoment in  $\text{cm}^3$ . In die, in der ersterwähnten Arbeit verwendete Form umgegossen, erhalten

wir mit  $p = 0,785 F$ :  $F = 0,964 W \frac{2}{3}$ . Diese Formel gibt kleinere Werte, weil ihrer Ableitung nicht der treppenartige Linienzug sondern die den Profilwerten selbst entsprechende stetige Kurve zugrunde gelegt wurde. Ing. F. Faltus.

## MITTEILUNGEN DER DEUTSCHEN GESELLSCHAFT FÜR BAUINGENIEURWESEN.

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

## Mitgliedsbeitrag für das Jahr 1926.

Die Mitglieder der Deutschen Gesellschaft für Bauingenieurwesen werden gebeten, den Mitgliedsbeitrag für das Jahr 1926 in Höhe von 8 RM. — für Mitglieder, die gleichzeitig dem Verein deutscher Ingenieure als Mitglied angehören 6 RM. — für Junioren 3 RM. — auf das Postscheckkonto der D. G. f. B. Berlin Nr. 100 329 einzuzahlen.

## Ausbildung des technischen Nachwuchses.

Der Vortragsabend am 24. November 1925 war der Ausbildung des technischen Nachwuchses in Wirtschaftlichkeitsfragen gewidmet. Was Professor Janssen über die wirtschaftliche Ausbildung an Hochschulen vortrug, ist bereits in Heft 35 berichtet worden. Studienrat Koehn sprach über das Thema „Wie kann der Unterricht der Baugewerkschulen neben gründlicher Fachausbildung die Erziehung zum wirtschaftlichen Arbeiten vermitteln?“

Von der allgemeinen Wirtschaftsnot, von der unser Volk betroffen ist, ist besonders das Bauwesen in Mitleidenschaft gezogen worden. Die dringend gebotene Abhilfe kann sich nach Lage der Dinge neben der Weiterentwicklung des Bestehenden in erster Linie auf dessen beste Ausnützung stützen, muß also auf größte Wirtschaftlichkeit abzielen. Es gilt nicht nur die Ursachen des Unwirtschaftlichen, sondern auch die Grundlagen des wirtschaftlichen Arbeitens zu erforschen. Das ist nur möglich, wenn der technische Nachwuchs mit dem Geiste wirtschaftlichen Arbeitens erfüllt ist. Der Nachwuchs der Baugewerkschulen ist gewissermaßen durch eine natürliche Auslese aus dem Handwerkerstande hervorgegangen und an wirtschaftliches Denken und Arbeiten gewöhnt.

Die Zusammenarbeit von Lehrern und Schülern erspart den Schülern viel unnötige Arbeit, so daß das große Pensum in 5 Semestern erledigt werden kann. Die Schüler werden dazu angehalten, ihre Arbeiten sofort zu erledigen und nicht aufzuschieben. Neben dieser Anleitung zum rationellen Arbeiten trägt weiter die auf Anschaulichkeit gegründete Unterrichtsmethode dem wirtschaftlichen Gesichtspunkt Rechnung. Keine abstrakten Körper in der Projektionslehre, sondern kleine Hausmodelle in allen möglichen Stellungen und vor allen Dingen Modelle der Holzverbände, keine Ausarbeitung außer Zusammenhang stehender Einzelkonstruktion, sondern von vornherein gleich die Ausarbeitung eines ganzen Bauwerkes, zunächst einfach, später schwieriger. Von Anfang an lernt der Schüler, der streng an die Anfertigung einer Anzahl Zeichnungen gebunden ist, den konstruktiven Zusammenhang zwischen Grundrissen, Balkenlagen, Dachkonstruktion und Fassade kennen, dadurch, daß er alle diese nebeneinander gleichzeitig bearbeitet und auf die Fehler aufmerksam gemacht wird, die sich selbstverständlich nach der wirtschaftlichen Seite hin auswirken müssen. Er lernt, daß die Durcharbeitung der Werkzeichnung gewissenhaft und genau zu erfolgen hat. Sofortiges Einschreiben aller notwendigen Maße, die Auswahl des Baustoffes vom wirtschaftlichen Gesichtspunkt wird beim Veranschlagen behandelt. Eine große Steigerung der Leistung wird durch Wechsel vom theoretischen Studium und praktischer Arbeit erzielt. In der Baukonstruktionslehre wird auf eine wirtschaftliche Verteilung der Mauermaße Bezug genommen und die Wirtschaftlichkeit der einzelnen Bauweisen behandelt. Bei den Dachkonstruktionen ist es Grundsatz, den einfachsten Dachstuhl zu wählen. Durchführung von Vergleichsberechnungen des Materialverbrauches, der Arbeitszeit, der Transportkosten und der Unterhaltungskosten werden angestellt. Auch die wärmewirtschaftlichen Gesichtspunkte werden gewürdigt, was auf die Wahl des Baustoffes Einfluß haben wird. Es wird alles berücksichtigt, was überhaupt mit dem Bau in Zusammenhang steht, bis zur späteren Benutzung,

also der Aufstellung der Möbel in dem fertigen Hause. So wird in allen Klassen, im Tiefbau wie im Hochbau, beim Eisenbeton- und beim Eisenbahnbau verfahren. Auch die nicht technischen Fächer, z. B. das Deutsch, nehmen Bezug auf das, was der Techniker braucht. In der Geschäftskunde wird aus dem Wechselrecht über den Verkehr mit Geschäftsleuten und Behörden über Baugenehmigung, Bauabnahmen vorgetragen, über die Erleichterung des Bürobetriebes sowie Verwendung von Rechenschieber und Rechenmaschinen. Die Staatsbürgerkunde schließlich leitet an zum wirtschaftlichen Denken im allgemeinsten Sinne. Wo so in der ganzen Baugewerkschule das wirtschaftliche Denken und Arbeiten der Leitgedanke ist, muß es eine gewisse Enttäuschung hervorrufen, daß das preußische Baugewerkschulwesen von einem Dezernenten nur nebenamtlich erledigt wird. Ein großer Vorteil ist es, daß in den Baugewerkschulen nur Fachleute mit längerer Baupraxis unterrichten, während leider in den Fortbildungsschulen die technischen Fächer nicht von Fachleuten behandelt werden. Durch die ständige Fühlungnahme der Lehrer mit der Praxis wird ein Veralten des Unterrichtes vermieden und alle Fächer nehmen aufeinander Bezug.

An die Vorträge von Studienrat Koehn und Professor Janssen schloß sich eine eingehende Aussprache an. Professor Mattern bedauert zunächst, daß so wenig jüngere Herren, die noch in der Ausbildung stehen, sich für die Frage interessieren, wie eben die jüngeren Herren immer glauben, die Wirtschaftslehre entbehren zu können. Besonders die Unkenntnis der Techniker auf wirtschaftsrechtlichem Gebiete veranlasse das Zurückdrängen des Technikers durch den Juristen, selbst bei technischen Fragen, wo doch der Techniker der berufene Beurteiler sein müßte. Professor Mattern fordert schon auf den Hochschulen eine eingehendere Beschäftigung mit Wirtschafts- und wirtschaftsrechtlichen Fragen. Professor Weihe weist darauf hin, daß die ganze Lehrweise auf den Hochschulen darauf hinziele, die technisch zweckmäßigste, d. h. eben die wirtschaftlich zweckmäßigste Konstruktion herauszubilden. Eine rein theoretische Behandlung volkswirtschaftlicher Fragen findet er nicht besonders geeignet. Dr.-Ing. Levetzow fordert eine enge Wechselbeziehung zwischen Hochschule und Baustelle, so daß sich stets Theorie und Praxis ergänzen, so wie es Herr Professor Schlesinger für das Maschineningenieurgebiet fordert. Dr.-Ing. Althausen erwähnt, wie in Amerika und Rußland die Hochschüler veranlaßt werden, während der Ferienzeit in die Praxis zu gehen. Architekt Linnecke weist darauf hin, daß der Techniker meist dazu ausgebildet ist, ein Spezialist zu sein und dadurch selbst schon bei allgemeineren technischen Fragen durch Juristen in den Hintergrund gedrängt wird, z. B. leite in Berlin die gesamte Baupolizei ein Jurist und zwar der Oberbürgermeister und über städtebauliche Fragen entscheide ein Kollegium von Juristen. Professor Mattern erkennt an, daß die Hochschule schwierig die Vorträge bescheiden könnte, ohne deren Wissenschaftlichkeit zu gefährden. Doch seien z. B. die Vorträge über Statik schon für Spezialisten zugeschnitten und ließen sich beschränken und dadurch Zeit für eine Behandlung der wirtschaftlichen Fragen gewinnen. Prof. Weihe hält es für verfehlt, abwechselnd semesterweise zu arbeiten und zu studieren. Der Studiengang erleide durch das dann jedesmal notwendige Wiedereinarbeiten Verzögerung. Fertige Ingenieure bildet die Hochschule nicht aus, aber es gibt gewisse Sachen, die kann man nur auf der Hochschule lernen, nämlich die Grundlagen der technischen Wissenschaften und daran ist nichts zu kürzen. Professor Dr.-Ing. Ludin warnt davor, das Heilmittel in einer übermäßigen Ausdehnung des zu behandelnden Stoffes und Wissensgebietes zu suchen. Bei dem großen Stoffandrang würde man schließlich eine Trennung im Bauingenieurwesen in Erwägung ziehen müssen, wenn man nicht die Studienzeit verlängern will.