

DIE ENTWICKLUNG DES BETON- UND EISENBETONBAUES IN DEN VEREINIGTEN STAATEN.

(Eindrücke von einer Studienreise.)

Von E. Probst, Karlsruhe i. B.

(Fortsetzung von Seite 244.)

In einer sehr großen Stadt des mittleren Westens haben sich z. B. die Bauunternehmungen zusammengeschlossen und sich trotz des sonst sehr heftigen Wettbewerbs dahin verständigt, die Massenauszüge bei größeren Bauwerken, die soviel Zeit und unnütze Wiederholung von Arbeiten kosten, durch ein gemeinschaftliches Büro durchführen zu lassen, dessen Leitung einem besonders vertrauenswürdigen Ingenieur anvertraut ist. Durch diese Vereinbarungen sind die Bauunternehmungen gezwungen, unter den gleichen Voraussetzungen für die Massen ihre Angebote zu machen. Der Wettbewerb beschränkt sich also einzig und allein auf die Art, wie die einzelnen Unternehmungen die Bauwerke vorzubereiten und durchzuführen in der Lage sind. Eine Unternehmung, die mit Hilfe eines großen Maschinenparks von neuzeitlich eingerichteten Maschinen in der Lage ist, ihren Baubetrieb soweit wie möglich zu mechanisieren, wird bei diesem Wettbewerb besser bestehen können als andere, die veraltet sind und in ihrem Maschinenpark sich den fortschreitenden Verbesserungen nicht angepaßt haben.

Ein anderes Beispiel aus einem Ingenieurbüro in San Francisco zeigt, in welcher Weise man sich bemüht, Zeit und Arbeitskräfte in den Ingenieurbüros zu sparen. Der dänische Ingenieur mit deutscher mathematischer und technischer Ausbildung, Jorgensen, der durch seine Entwürfe von Bogenstaumauern und durch eine größere Reihe von Ausführungen in den Vereinigten Staaten bekannt geworden ist, hat in seinen Geschäftsräumen, der Constant Angle Arch Dam Co in San Francisco, Normenblätter für den Entwurf für aufgelöste Talsperren aufstellen lassen, wie sie in Abb. 6 a und b aufgezeichnet sind. Voraussetzung bei der Aufstellung dieses Normenentwurfs war eine gleichbleibende Spannweite von Mitte zu Mitte der Pfeiler, während die Höhen innerhalb der Grenzen von 3 m bis 46 m veränderlich sind.

In Abb. 6 a sind die typischen Querschnitte und Ansichten mit Maßangaben enthalten, während in Abb. 6 b die Eisenbewehrung der gleichen Bauteile dargestellt ist.

Auf dem ersten Blatt sind für Höhenänderungen von je 3 m die Betonabmessungen, durch alle notwendigen Horizontal- und Vertikalschnitte erläutert, in Zahlen angegeben. Zugleich ist man in der Lage, für jede Höhe die dazugehörenden Massen abzulesen.

In dem zweiten Blatt sind nach gleichen Grundsätzen die Schalungspläne, die Eisenauszüge und -mengen, zugleich getrennt nach den hauptsächlichsten Bauteilen, und für das Gesamtbauwerk aufgestellt.

Zu der konstruktiven Ausbildung in diesen Normenblättern, die gleichzeitig eine gute Grundlage für die Detailarbeiten in jedem besonderen Fall bilden, ist folgendes zu bemerken:

Die von Mitte zu Mitte der Pfeiler gleichbleibende Spannweite beträgt 12,18 m. Die Wasserseite ist unter einem Winkel von 50° geneigt, die Luftseite ist bis zu 12 m von oben gemessen fast senkrecht und geht von da aus in eine parabolisch gekrümmte Linie über.

Die Scheitelstärken der Gewölbe nehmen von 46–198 cm zu. Die Verstärkungen werden dadurch erzielt, daß der Radius der äußeren Wölbung, der 7,61 m beträgt, konstant bleibt, der Radius der inneren Wölbung dagegen um das Maß der Querschnittverstärkung abnimmt. Die Mittelpunkte für beide Scharen von Kreisen liegen auf einer geraden Achse. Die

Leibungsflächen sind sonach die Mäntel von zwei Scheibenzylindern.

Die Pfeilerstärke nimmt längs der Gewölbekämpfer von 55 auf 183 cm, längs des luftseitigen Abstands von 55 auf 373 cm zu. Sonach beträgt die Pfeilerbreite an der Krone etwa 6,50 m und in 46 m Tiefe rund 60,50 m.

Die zur Querversteifung dienenden Versteifungsträger mit quadratischem Querschnitt von 61 × 61 cm sind in horizontalen Abständen von 8,53 m und in vertikalen Abständen von 8,10 bis 8,40 m vorgesehen und sind an den Pfeileranschlüssen durch besondere Verstärkungen gesichert, wie dies insbesondere in Abb. 6 b zu erkennen ist.

Der Wert dieser Normenblätter ist uns schwer zu erkennen, und es muß hervorgehoben werden, daß ihrer Aufstellung eine sehr sorgfältige und langwierige Arbeiten vorausgehen, daß sie sich aber im Laufe der Zeit lohnen.

Eine Folge dieser Art wirtschaftlicher Betriebsführung ist, daß man in nicht wenigen Fällen nur eine ganz geringe Anzahl von Büroangestellten selbst in den am stärksten beschäftigten Ingenieurbüros antrifft.

Im einzelnen soll in den folgenden Abschnitten im Zusammenhang mit der Beschreibung verschiedener Bauausführungen gezeigt werden, welchen Einfluß die Mechanisierung und Normung auf die Ausführung von Bauingenieurwerken genommen haben.

III. Beton und Eisenbeton im Wasserbau.

1. Ausführung und Entwurf von Staudämmen.

Es ist kein bloßer Zufall, daß die Probleme wasserwirtschaftlicher Art und die damit zusammenhängenden Wasserbauaufgaben nicht nur in Europa, sondern auch in den Vereinigten Staaten schon während des Krieges und noch mehr nach dem Kriege in den Vordergrund rückten. Neben den Wasserkraftanlagen und der Wasserversorgung großer Städte kommen aber in den Vereinigten Staaten noch hinzu die Aufgaben, die mit der Bewässerung großer Ländereien, mit den Hochwasserregulierungen zusammenhängen; Aufgaben, die sehr oft ineinander greifen. Dies ist besonders ausgesprochen in den südwestlichen und in den westlichen Staaten, wo die Fruchtbarmachung weiter Wüstenländer eine der Hauptaufgaben der neueren Zeit ist. Während aber die Bewässerung sich meist auf mehr oder minder kürzere Zeiträume beschränkt und z. T. durch die Hochfluten nach der Schneeschmelze gefördert wird, verlangt die Wasserkraftausnutzung Anlagen für das ganze Jahr. Daher kommt es, daß manchmal beiden Zwecken durch die gleichen Anlagen gedient werden kann. Ähnlich liegt es mit der Wasserversorgung großer Städte und der Kraftausnutzung. Ein Beispiel dieser Art ist das Hetch-Hetchy-Projekt.

Nach Kriegsende nahmen Staat und Stadt San Francisco das Projekt der Wasserversorgungs- und Kraftanlage Hetch-Hetchy in Angriff. Es dient der städtischen Wasserversorgung und ihrer nächsten Umgebung und staut zu diesem Zwecke den Toulumnefluß und seine Nebenflüsse in der Nähe ihrer Quellen im Sierra Nevada-Gebirge und leitet das Wasser durch das San Joaquin-Tal und durch die Höhenzüge an der Küste nach San Francisco. Dabei wird in der Ausnutzung des Gefälles der Zuleitung eine große Ausbeute elektrischer Kraft erzielt.

gel. 28. 3.

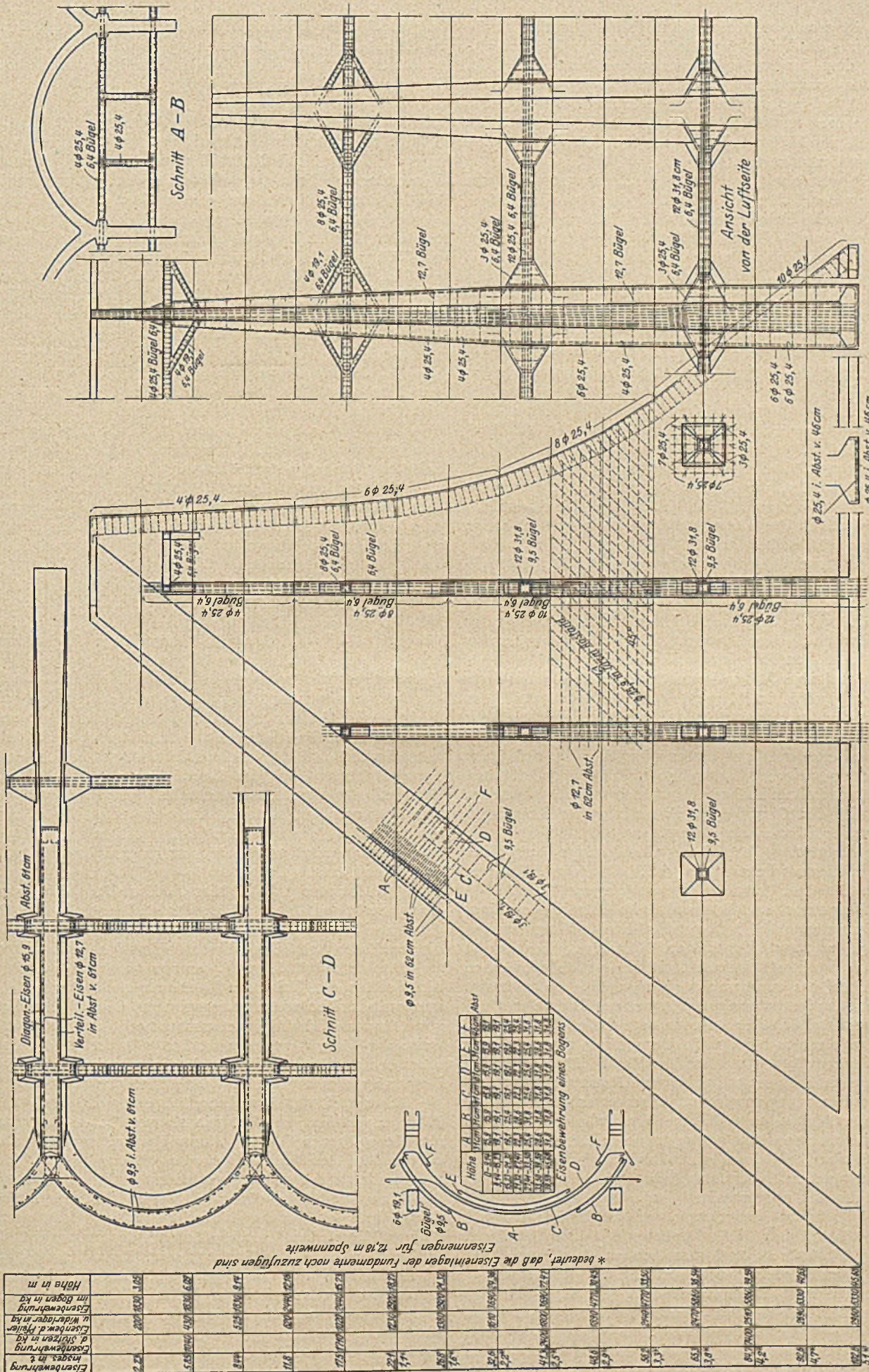


Abb. 6 b. Normenblatt für die Bewehrung von Eisenbetontalsperren.

Das Projekt stammt schon aus dem Jahre 1901 und wurde unter der Leitung des bekannten Stadtgenieurs, O'Shaughnessy, nach dem der große Damm später benannt wurde, ausgeführt. Als beratender Ingenieur wirkte John D. Freeman, ein auch bei uns anerkannter Fachmann. Ein Bericht aus dem Jahre 1913 empfiehlt das Hetch-Hetchy-Tal und den Toulumne-Fluß als billigste Versorgungsquelle mit zugleich größtmöglicher Ausnutzung.

Die Arbeit wurde mit dem Bau von Zugangsstraßen, um dem Ausholzen des Tales eingeleitet. Sodann wurden Sägewerke erstellt und Bohrungen an der Hauptsperrenstelle und längs der Tunnels für die Wasserleitung vorgenommen.

Die Arbeit am Hetch-Hetchy-Damm selbst begann mit der Gründung sowie der Tunnelableitung und sodann an allen Tunnelportalen in den Gebirgsabschnitten der Leitung. Während des Krieges schritt die Arbeit zunächst nur langsam voran. Man entschied sich, den Gebirgsabschnitt zuerst fertigzustellen, um möglichst bald die Wasserkräfte ausnutzen zu können, wenn auch vorerst die Fertigstellung der dringlicheren Wasserversorgung in Betracht kam. Es dürfte von Interesse sein, daß erst im Jahre 1925 nach langen Kämpfen innerhalb der städtischen Verwaltung die Entscheidung auch zugunsten des Ausbaues der projektierten Wasserkraftausnutzung fiel, die z. T. stark bekämpft wurde. Fertiggestellt ist die 48 engl. Meilen lange elektrische Bahn, die sich ostwärts in der Sierra vom Hetch-Hetchy-Paß erstreckt. Die Bahn erreicht schließlich den Poopenautpaß in der Höhe von 1500 m, von dort steigt sie zur Dammsperrenstelle herab auf Höhe 1150.

Die weitere Strecke bot große Schwierigkeiten, da man teilweise Granitwände in 6,6 m Breite durchstoßen mußte. Allein für den Bahnbau waren 760 000 m³ Aushub erforderlich, wovon der größte Teil Granit war. Für die Überbrückung der vielen schmalen Schluchten, welche die Bahn kreuzt, war etwa eine halbe Million Kubikmeter Holz nötig.

Um eine genügende Wasserversorgung für den Betrieb des Krafthauses zu gewährleisten, wurde eine Meile unterhalb des Lake Eleanor eine aufgelöste Eisenbetonsperre errichtet, die 380 m lang und 21 m hoch war, mit 20 Gewölben von je 12 m Spannweite. Die Neigung der Gewölbe, die auf stark bewehrten Pfeilern aufruhend, beträgt 50°. Die Sperre hat einen gekrümmten Grundriß und sollte später noch erweitert werden. Der Querschnitt der Gewölbe ist in horizontaler Ebene ein Kreis, in normaler Ebene eine Ellipse.

Die nur zeitweilig betriebene Kraftanlage, ungefähr 10 Meilen vom Eleanorsee abwärts, hat ein Nutzgefälle von 105 m und enthält drei Francisturbinen mit 1500 PS.

An der Sperrenstelle schließen sich die Talseiten zu einer Schlucht zusammen, die bei gewöhnlichem Wasserspiegel (auf Höhe 1050) 20 m weit ist und auf Höhe der Krone (1150) sich auf 270 m erweitert. Durchschnittlich mußte man 21 m tief ausschachten, um zu dem anstehenden Fels zu gelangen.

Die Sperre ist im Schwergewichtstyp mit Hilfe der Gußbetonbauweise erstellt und hatte nach dem ersten Ausbau eine Kronenlänge von 200 m bei 4 m Breite und 100 m Höhe. Der Rand des Überlaufs lag 66 m über dem Fluß. Für den ersten Bedarf genügte ein Becken von geringerem Fassungsraum; deshalb wurde der Bau der Sperre in zwei Abschnitten durchgeführt.

Der zweite Ausbau umfaßt eine Verstärkung von 24 m an der Luftseite bei einer Höhe von 115 m und einer Kronenlänge von 300 m bei einer Breite von 7 m. Der Überlauf ist auf Kronenhöhe des ersten Ausbaues gehoben, während die Heber des ersten Ausbaues ausgeschaltet sind.

Der erste Ausbau der Sperre erforderte 280 000 m³, der zweite 480 000 m³. Das Becken faßt 420 Mill. m³.

Über den Fortschritt und den Ausbau der Sperre hat Lydtin im „Bauingenieur“ 1923 berichtet.

Vom Becken zum ersten Einschnitt (12 engl. Meilen) dient das Flußbett zur Wasserabführung, solange noch nicht der besondere Tunnel für spätere Nutzung dieses Wassers ausgebaut ist. Der erste 4½ engl. Meilen lange Tunnel konnte nur von zwei Seiten in Angriff genommen werden, da der Ge-

birgsstock zu hoch ist, um durch Fensterschächte zu dem Tunnel hinabzustoßen. Der folgende 13 engl. Meilen lange Tunnel zwischen Südarml und Ausgleichsbecken konnte von zwei Portalen, zwei Zwischenschächten und sieben Fenstern in Angriff genommen werden.

Die gesamte Leitung bis zu dem großen städtischen etwa 1 Mill. m³ fassenden Reservoir ist 150 engl. Meilen lang und erforderte schon mit Rücksicht auf die Erdbebengefahr große Vorsichtsmaßnahmen gegen Betriebsunterbrechungen. Namentlich sind die Tunnels aus diesem Grunde mit Beton ausgekleidet (siehe vorhergehenden Abschnitt) und liegen in gesundem Gestein. Die Anlage soll in erster Linie San Francisco mit 1,4 Mill. m³ pro Tag reinen Gebirgswassers versorgen. Dabei werden nach der Fertigstellung des Krafthauses mehr als 130 000 PS oder 720 Mill. kWh pro Jahr erzeugt. Wenn man bedenkt, daß San Francisco in den letzten Jahren allein 360 Mill. Kilowattstunden verbrauchte, so wird die Bedeutung der Anlage verständlich.

Der Ausbau der ganzen Anlage soll der industriellen Entwicklung zugute kommen, die z. Z. aus Mangel an Wasser und elektrischer Kraft ins Stocken geraten ist.

Eine Ausbeute von 250 000 PS durch Ausnutzung des Gefälles von der höchsten Erhebung (2400—3000 m) zu der für häuslichen Bedarf gedachten Priestanlage ist in Aussicht genommen.

Neben dieser bedeutenden Anlage, deren Ausbau schon sehr weit vorgeschritten ist, wurde in den letzten Jahren eine Reihe anderer z. T. fertiggestellt, z. T. in Angriff genommen und nicht wenige entworfen. Von den westlich des Mississippi zur Verfügung stehenden 72% der gesamten Wasserkräfte des Landes sei noch auf das großzügige Projekt des Pit-River-Gebiets hingewiesen, das mit der Zeit eine Kette von Anlagen mit rd. 670 000 PS schaffen soll. Schließlich darf hier das Projekt des mächtigen Coloradostroms nicht unerwähnt bleiben, das allerdings noch nicht ausgereift ist, aber seit Jahren die Fachwelt beschäftigt.

Wir ersehen sonach, daß die großen Aufgaben in dieser Richtung im Westen ausgeführt werden, was damit zusammenhängt, daß alle möglichen Betriebe und nicht zuletzt die landwirtschaftlichen Betriebe dieses fruchtbaren Landes elektrischen Strom brauchen, der für Licht, Heizung, zum Kochen, zum Pumpen für Bewässerungszwecke, zum Trocknen und zum Gefrieren usw. benötigt wird. Einzelne ausgeführte Stauanlagen, wie sie z. B. in Arizona in dem letzten Jahrzehnt entstanden sind, haben schon jetzt vermocht, aus einer Wüstengegend fruchtbares Land zu schaffen.

Die Hauptaufgabe ist hier die Erstellung der großen Stau- und Krafthäuser. Hier werden Bauwerke von Abmessungen erstellt, die nicht nur an sich beachtenswert sind, sondern die dem Fachmann Gelegenheit zu vielseitigen Erfahrungen geben.

Bei den Entwürfen von Stau- und Krafthäusern ist in den letzten Jahren nicht selten der Wahl der Konstruktionsart eine lebhaft diskutierte Diskussion in der Fachwelt vorausgegangen. Die Frage, ob der Schwergewichtstyp, der Bogenstau- oder der aufgelöste Bauweise der Vorzug gegeben werden soll, ferner die Grenze für deren Anwendbarkeit ist durch die manchmal sehr lebhaften Besprechungen der letzten Jahre durchaus noch nicht geklärt.

Die aufgelösten Eisenbetontalsperren, die etwa bis zu 50 m Höhe ausgeführt wurden, wie sie von bekannten Fachleuten als obere Grenze für die Anwendbarkeit angenommen wird, werden in vielen Fachkreisen sehr stark bekämpft. Doch liegt nicht selten der Fall vor, wo wirtschaftliche Voraussetzungen die Anwendbarkeit dieser Bauweise bedingen. Wo man Schwierigkeiten in der Materialzuführung hat, werden die kleinen Massen bei den aufgelösten Talsperren nicht ohne Einfluß auf die Wahl des Systems sein. Es soll auch nicht unerwähnt bleiben, daß der Unglücksfall an der Glenosperre und andere in Nordamerika aufgetretene Mängel an Eisenbetontalsperren, die an sich weniger mit dem Konstruktionssystem als mit der Ausführung zu tun haben, auch dort wie anderswo gegen die Anwendung von Eisenbetontalsperren ins Treffen geführt werden.

(Fortsetzung folgt.)

AMERIKANISCHE VERSUCHE MIT NIETVERBINDUNGEN BEI ANWENDUNG VON VERSENKNIETEN UND ERHABENEN NIETKÖPFEN.

Von Magistratsbaurat Dr.-Ing. Luz David, Berlin.

Bericht nach Engineering Record vom 24. 12. 1925. Ursprungsabhandlung ist der soeben erschienene Versuchsbericht der Universität Wisconsin.

Nach dem Bericht der Universität Wisconsin sind im ganzen 168 Versuchsstücke untersucht worden. Der Verfasser des Universitätsberichts, Prof. J. B. Kommers, berichtet, daß drei Gruppen von Versuchen gemacht wurden. Und zwar handelte es sich erstens um einige Überlappungsverbindungen und einige Verbindungen durch einseitige Decklaschen mit Dicken von 6,4–19,1 mm und Nietdurchmessern von 9,5–25,4 mm bei Plattenbreiten von 63,5–82,7 mm. Derartige Versuche sind im ganzen 54 gemacht worden. Weiterhin sind als zweite Serie 96 Versuche angefertigt worden mit 12,7 mm starken Platten bei 19,1 mm Nieten, ebenfalls in Überlappungsform, mit einseitiger Decklasche und schließlich auch mit beiderseitigen Decklaschen mit 1, 2 und 3 Nieten in verschiedenartigen Anordnungen. Endlich kommt noch die dritte Serie von 18 Verbindungen in Betracht mit doppelseitiger Decklasche, mit 2 und 3 Nieten auf jeder Seite (Niet-Ø 15,9 und 19,1 mm); hier hatten die gestoßenen Flacheisen eine Dicke von 24,4 mm. Die Versuchsstücke der ersten und dritten Serie wurden lediglich auf Zug erprobt. Von der zweiten Serie sind einige auf Zug untersucht worden, ferner einige auch auf Biegung, wobei die durch Nietung verbundenen Flacheisen an beiden Enden unterstützt wurden unter Aufbringung einer Einzellast genau in der Mitte.

Sämtliche Nietlöcher sind 3,2 mm kleiner gestanzt und nachher auf einen Durchmesser aufgerieben worden, der 1,6 mm größer war als der Schaftdurchmesser der Niete.

Die erreichten Höchstfestigkeiten der Nietverbindungen schwankten zwischen 5400 und 6250 kg/cm² des Nietquerschnitts. Einige Versuchsstücke mit überlappten Nietungen hatten eine Scherfestigkeit von 5400 kg/cm² bei normalem Setz- und Schließkopf, 5760 kg/cm² bei normalem Setzkopf erhaben und versenktem Setzkopf, und rund ebensoviel, wenn die Niete beiderseitig versenkt waren.

Die Zugfestigkeit, bezogen auf den Nettoquerschnitt der Verbindung, schwankte zwischen 1570 und 5600 kg/cm²*) und schließlich die Biegezugfestigkeit zwischen 3600 und 1600 kg/cm². Bei den Zugversuchen kamen übrigens nur vier Versuchsstücke infolge Reißens der Flacheisen zu Bruch. Acht andere Verbindungen zeigten wiederum Risse am Flacheisenrande oder rund um die Nietlöcher, infolge der Zugbeanspruchung. In 72 Fällen mit versenkten Nieten kam nur eine einzige Verbindung dadurch zu Bruch, daß in der Lasche ein Riß quer durch das Nietloch entstand, offenkundig war hier die Nietarbeit schlecht durchgeführt. Indessen zeigten zahlreiche Nietverbindungen Ausweitungen der Nietlöcher, die in einigen Fällen 3,3 mm betragen.

Durch die Biegezugbeanspruchung kam nicht ein einziges Versuchsstück zu Bruch, obgleich 6 Stück bis auf

*) Offenkundig meint hier der amerikanische Bericht: je nach Zahl der vorhandenen Anschlußniete.

57–89° zusammengebogen waren. Jedoch rissen bei 4 von diesen die unteren Decklaschen infolge Biegezugbeanspruchung.

Zusammenfassung.

Prof. Kommers zieht den Schluß aus den Versuchen, daß letzten Endes die Nietverbindungen mit versenkten Nieten gleichwertig sind jenen mit erhabenen Nietköpfen, und zwar in bezug auf Abscheren. Das Gleiten bei Gebrauchslast ist jedoch 3- bis 8 mal so groß; im allgemeinen ist auch die Starrheit nicht allein bei Zug-, sondern auch bei Biegezugbeanspruchung nicht gleichwertig.

Auf diese Weise bestätigen diese Ergebnisse und erweitern überdies noch die Erkenntnisse aus früheren Versuchen, die ja ebenfalls kleine oder gar kaum wahrnehmbare Festigkeitsunterschiede zwischen Versenkverbindungen und solchen mit erhabenen Nietköpfen aufwiesen. Auch zeigen die Versuche, daß die übliche Forderung vieler Ingenieure, für Versenkniete geringere Beanspruchungen zuzulassen, unberechtigt ist.

Schlußbetrachtung.

Wenn man die vorstehenden Versuchsergebnisse auf die hiesigen Verhältnisse überträgt, so kann wohl gesagt werden, daß auch für uns diese Versuche von großem Interesse sind. Fraglos handelte es sich um einen außerordentlich hochwertigen Stahl, der für die Nietung in Anwendung gekommen ist (openhearth structural steel), einen Martinstahl; infolgedessen müßten naturgemäß die erzielten Endfestigkeiten für unser gebräuchliches Baumaterial entsprechend zurückgesetzt werden. Auch wird man nicht mit Sicherheit behaupten können, daß das Verhältnis der Festigkeit von Nietverbindungen mit gewöhnlichen Nietköpfen zu solchen mit Versenknieten unbedingt ebenso günstig bei St 48 und St 37 ausfallen werde wie bei dem teureren amerikanischen hochwertigen Stahl. Immerhin kann behauptet werden, daß bei der verhältnismäßig großen Seltenheit von Versenk-Nietverbindungen (insbesondere mit beiderseitigem Versenk) und mit Rücksicht darauf, daß meist immer nur wenige Niete des ganzen Stückes versenkt hergestellt sind, solche Versenknieten gleich groß beansprucht werden können wie gewöhnliche Nietungen.

Allerdings bestätigen die amerikanischen Versuche, daß die Formänderungen der Verbindungen mit Versenknieten nicht unerheblich sind, weil der Gleitwiderstand recht gering ist. Aus diesem Grunde würde in jenem seltenen Falle, wo ein Anschluß nur aus Versenknieten besteht, und nicht anderweitige Vorkehrungen gegen Verschiebungen getroffen sind, die zulässige Beanspruchung herunterzusetzen sein, um die gleiche Sicherheit zu erzielen wie in den normal genieteten Bauteilen.

Berlin, den 10. Januar 1926.

ÜBER RECHENPROBEN BEI DER BERECHNUNG STATISCH UNBESTIMMTER SYSTEME.

Von Dr.-Ing. Rudolf Gärtner, Köln-Düsseldorf.

Übersicht. Es werden Rechenproben für statisch unbestimmte Systeme angegeben, wenn der endgültige Momentenverlauf bekannt ist. Ferner wird angegeben, welche Proben notwendig und hinreichend sind.

Es ist zu begrüßen, daß Dr.-Ing. G. Worch in Heft 16, Jahrgang 1925, des „Bauingenieurs“ Rechenproben für vielfach statisch unbestimmte Systeme angegeben hat. Nachfolgend sollen noch weitere Proben besprochen werden, die für alle

statisch unbestimmten Systeme, auch einfache, gelten, jedoch bisher leider viel zu wenig bekannt geworden sind. Sie können verwendet werden, wenn der endgültige Momentenverlauf ermittelt ist. Dieser Fall liegt häufig vor:

1. Bei Prüfung von Berechnungen durch Sachverständige oder die Baupolizei,
2. bei Anwendung von Rahmenformeln.

Aber auch sonst sollte man die Mühe nicht scheuen und die endgültigen Momente auftragen. Besonders bei den mehrfachen Rahmen müssen bei Anwendung von Rahmenformeln viele Koeffizienten berechnet werden, wobei leicht ein Fehler unterlaufen kann. Deshalb sollten hier immer Proben vorgenommen werden.

Voraussetzung ist nur, daß bei der Bestimmung der statisch unbestimmten Größen die Normal- und Querkkräfte sowie die Auflagerbewegungen vernachlässigt wurden, wie ja unter normalen Fällen allgemein üblich ist.

Den Proben liegen die bekannten Mohrschen Sätze über die Verschiebung, Verdrehung usw. zugrunde.

Entsprechend dem Satze:

„Die Verschiebung des Rollenlagers eines frei aufliegenden Rahmenträgers in der Richtung der Auflager ist gleich dem reduzierten ($\frac{I_c}{I_r}$ -fachen) statischen Moment der als Lasten betrachteten Momentenflächen auf die Verschiebungsrichtung“ ergibt sich

Probe 1: Zweigelenrahmen.

Das reduzierte ($\frac{I_c}{I_r}$ -fache) statische Moment der als Lasten betrachteten Momentenflächen auf die Gelenkachse muß Null sein.

Selbstverständlich kann auch jeder eingespannte Rahmen als Zweigelenrahmen aufgefaßt werden, wenn die Einspannungsmomente als äußere Kräfte wirkend gedacht werden. Ebenso kann man in einem mehrfachen Rahmen einen Teil zwischen zwei Fußgelenken herauschneiden, da man die Wirkungen an den Schnittstellen als äußere Kräfte betrachten kann.

Satz: Die Verdrehung des freien Endes eines Kragträgers ist gleich der Summe der als Lasten betrachteten reduzierten Momentenflächen. Hieraus ergibt sich:

Probe 2: Eingespannter Balken oder Rahmen.

Die Summe der reduzierten Momentenflächen muß Null sein.

Hier gilt wie oben, daß man einen mehrfachen Rahmen durch Schnitte zerlegt denken kann.

Satz: Die Verschiebung des freien Endes eines Kragträgers in einer beliebigen Richtung ist gleich dem statischen Moment der als Lasten betrachteten reduzierten Momentenflächen auf eine in der betreffenden Richtung durch das freie Ende gezogene Achse. Hiernach ergibt sich:

Probe 3: Eingespannter Rahmen.

Das statische Moment der reduzierten Momentenflächen auf eine vertikale Achse durch einen Auflagerpunkt muß Null sein.

Bemerkung wie bei 2.

Satz a): Die Winkelverdrehung am Auflager eines frei aufliegenden Trägers ist gleich der betr. Auflagerreaktion der als Lasten betrachteten reduzierten Momentenfläche.

Satz b): Bei einem kontinuierlichen Träger muß die Winkelverdrehung links vom Auflager gleich groß und entgegengesetzt gerichtet sein derjenigen rechts vom Auflager.

Daher

Probe 4: Kontinuierlicher Träger und Rahmen mit Pendelstützen.

Die Summe der Auflagerreaktionen der als Lasten betrachteten reduzierten Momentenflächen des

linken Feldes plus des rechten Feldes eines in den betreffenden Auflagerpunkten durchschnitten gelachten Trägers muß Null sein (s. Abb. 1).

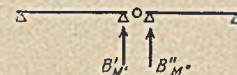


Abb. 1.

Man kann natürlich den Riegel eines mehrfachen Rahmens als kontinuierlichen Träger betrachten und Teile abtrennen.

Als Beispiel soll der in oben angezogenem Artikel angegebene Rahmen untersucht werden. Dabei wird aber eine Änderung getroffen, die sich in der Praxis gut bewährt hat.

Es wird nämlich nichts über die Vorzeichen der Biegemomente ausgesagt, sondern die Festsetzung getroffen, daß

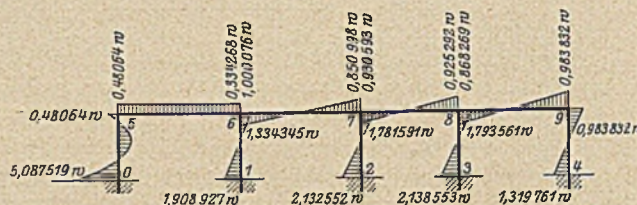


Abb. 2.

die Biegemomente auf der Zugseite aufgetragen werden. Diese Festsetzung ist weit weniger willkürlich und hat noch den Vorteil, daß man bei Eisenbetonkonstruktionen unmittelbar sehen kann, wo die Eisen liegen müssen (Abb. 2).

Bei Ermittlung der Momentenflächen für die Proben werden dann die innen liegenden Flächen positiv, die außen liegenden negativ angenommen. Für einen Mittelstiel ist dann für die Probe das Moment positiv oder negativ, je nachdem in welchem der benachbarten Rahmen man steht.

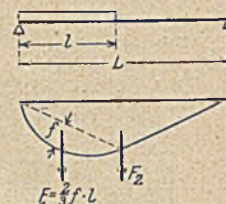


Abb. 3.

Da bei allen Proben zunächst die reduzierten Momentenflächen nötig sind, wird man diese vor allem bestimmen. Dabei ist es am einfachsten, sämtliche durch Gerade abgegrenzten Flächen in Dreiecke und Rechtecke zu zerlegen, da sich von

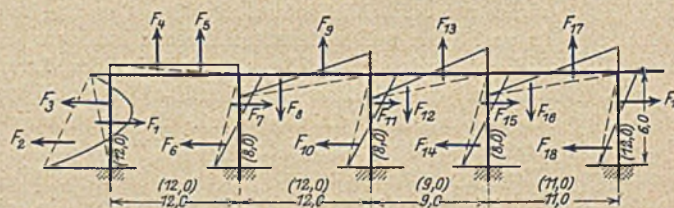


Abb. 4.

diesen am leichtesten die Schwerpunkte bestimmen lassen. Die parabolischen Flächen zerlegt man in Parabeln, deren Fläche $\frac{2}{3} f l$ ist, wobei meist noch gerade Teile verbleiben (s. z. B. Abb. 3).

In unserem Falle erhält man folgende reduzierte Flächen. Die Pfeile der positiven Flächen wurden so gezeichnet, daß sie in den Rahmen hineinzeigen, während die negativen vom Rahmen nach außen führen. Also ist ein und dieselbe Fläche positiv oder negativ, je nachdem in welchem Rahmen man steht. Die Flächen wirken bei Probe 1 und 2 alle in horizontaler Richtung, bei Probe 3 und 4 in vertikaler (in der Zeichnung nicht angedeutet, Abb. 4).

$$F'_1 = \frac{2}{3} \cdot 4,5 \cdot 12,0 w = 36 w$$

$$F'_2 = 5,087 519 \cdot \frac{12,0}{2} w = 30,525 114 w$$

$$F'_3 = 0,480 64 \cdot \frac{12,0}{2} w = 2,883 84 w$$

$$F'_4 = 0,480 64 \cdot \frac{12,0}{2} w = 2,883 84 w$$

$$F'_5 = 0,334 268 \cdot \frac{12,0}{2} w = 2,005 608 w$$

$$F'_6 = 1,908 927 \cdot \frac{8,0}{2} w = 7,635 708 w$$

$$F'_7 = 1,334 345 \cdot \frac{8,0}{2} w = 5,337 38 w$$

$$F'_8 = 1,000 076 \cdot \frac{12,0}{2} w = 6,000 456 w$$

$$F'_9 = 0,850 998 \cdot \frac{12,0}{2} w = 5,105 988 w$$

$$F'_{10} = 2,132 552 \cdot \frac{8}{2} w = 8,530 208 w$$

$$F'_{11} = 1,781 591 \cdot \frac{8}{2} w = 7,126 364 w$$

$$F'_{12} = 0,930 593 \cdot \frac{9}{2} w = 4,187 668 5 w$$

$$F'_{13} = 0,925 292 \cdot \frac{9}{2} w = 4,163 814 w$$

$$F'_{14} = 2,138 553 \cdot \frac{8}{2} w = 8,554 212 w$$

$$F'_{15} = 1,793 561 \cdot \frac{8}{2} w = 7,174 244 w$$

$$F'_{16} = 0,868 269 \cdot \frac{11}{2} w = 4,775 479 5 w$$

$$F'_{17} = 0,983 832 \cdot \frac{11}{2} w = 5,411 076 w$$

$$F'_{18} = 1,319 761 \cdot \frac{12}{2} w = 7,918 566 w$$

$$F'_{19} = 0,983 832 \cdot \frac{12}{2} w = 5,902 992 w$$

Probe 1.

Rahmen 0, 1:

$$\begin{aligned} \sum F' &= F'_1 - F'_2 - F'_3 - F'_4 - F'_5 + F'_6 - F'_7 \\ &= w (36 - 30,525 114 - 2,883 84 - 2,883 84 \\ &\quad - 2,005 608 + 7,635 708 - 5,337 38) = -0,000 074 w. \end{aligned}$$

Rahmen 1, 2:

$$\begin{aligned} \sum F' &= -F'_6 + F'_7 + F'_8 - F'_9 + F'_{10} - F'_{11} \\ &= w (-7,635 708 + 5,337 38 + 6,000 456 - 5,105 988 \\ &\quad + 8,530 208 - 7,126 364) = -0,000 016 w. \end{aligned}$$

Rahmen 2, 3:

$$\begin{aligned} \sum F' &= -F'_{10} + F'_{11} + F'_{12} - F'_{13} + F'_{14} - F'_{15} \\ &= w (-8,530 208 + 7,126 364 + 4,187 668 5 - 4,163 814 \\ &\quad + 8,554 212 - 7,174 244) = 0,000 021 5 w. \end{aligned}$$

Rahmen 3, 4:

$$\begin{aligned} \sum F' &= -F'_{14} + F'_{15} + F'_{16} - F'_{17} + F'_{18} - F'_{19} \\ &= w (-8,554 212 + 7,174 244 + 4,775 479 5 - 5,411 076 \\ &\quad + 7,918 566 - 5,902 992) = 0,000 009 5 w. \end{aligned}$$

Probe 2.

Rahmen 0, 1:

$$\begin{aligned} S'_{0,1} &= F'_1 \frac{6,0}{2} - F'_2 \frac{6,0}{3} - F'_3 \frac{2}{3} \cdot 6,0 - (F'_4 + F'_5) \cdot 6,0 \\ &\quad + F'_6 \frac{6,0}{3} - F'_7 \frac{2}{3} \cdot 6,0 \\ &= w (36 \cdot 3,0 - 30,525 114 \cdot 2,0 - 2,883 84 \cdot 4,0 - 4,889 448 \cdot 6 \\ &\quad + 7,635 708 \cdot 2,0 - 5,337 38 \cdot 4,0) = -0,000 38 w. \end{aligned}$$

Rahmen 1, 2:

$$\begin{aligned} S'_{1,2} &= -F'_6 \cdot 2,0 + F'_7 \cdot 4,0 + (F'_8 - F'_9) \cdot 6,0 + F'_{10} \cdot 2,0 - F'_{11} \cdot 4,0 \\ &= w (-7,635 798 \cdot 2,0 + 5,337 38 \cdot 4,0 + 0,894 468 \cdot 6,0 \\ &\quad + 8,530 208 \cdot 2,0 - 7,126 364 \cdot 4,0) = -0,000 028 w. \end{aligned}$$

Rahmen 2, 3:

$$\begin{aligned} S'_{2,3} &= -F'_{10} \cdot 2,0 + F'_{11} \cdot 4,0 + (F'_{12} - F'_{13}) \cdot 6,0 + F'_{14} \cdot 2,0 - F'_{15} \cdot 4,0 \\ &= w (-8,530 208 \cdot 2,0 + 7,126 364 \cdot 4,0 + 0,023 854 5 \cdot 6 \\ &\quad + 8,554 212 \cdot 2,0 - 7,174 244 \cdot 4,0) = -0,000 385 w. \end{aligned}$$

Rahmen 3, 4:

$$\begin{aligned} S'_{3,4} &= -F'_{14} \cdot 2,0 + F'_{15} \cdot 4,0 + (F'_{16} - F'_{17}) \cdot 6,0 + F'_{18} \cdot 2,0 - F'_{19} \cdot 4,0 \\ &= w (8,554 212 \cdot 2,0 + 7,174 244 \cdot 4,0 - 0,635 596 5 \cdot 6,0 \\ &\quad + 7,918 566 \cdot 2,0 - 5,902 992 \cdot 4,0) = 0,000 137 w. \end{aligned}$$

Probe 3.

Rahmen 0, 1:

$$\begin{aligned} S'_{0,5} &= -F'_4 \frac{12}{3} - F'_5 \frac{2}{3} \cdot 12 + (F'_6 - F'_7) \cdot 12 \\ &= w (-2,883 84 \cdot 4 - 2,005 608 \cdot 8 + 2,298 328 \cdot 12) = -0,000 288 w. \end{aligned}$$

Rahmen 1, 2:

$$\begin{aligned} S'_{1,6} &= F'_8 \frac{12}{3} - F'_9 \frac{2}{3} \cdot 12 + (F'_{10} - F'_{11}) \cdot 12 \\ &= w (6,000 456 \cdot 4 - 5,105 988 \cdot 8 + 1,403 844 \cdot 12) = 0,000 038 w. \end{aligned}$$

Rahmen 2, 3:

$$\begin{aligned} S'_{2,7} &= F'_{12} \frac{9}{3} - F'_{13} \frac{2}{3} \cdot 9 + (F'_{14} - F'_{15}) \cdot 9 \\ &= w (4,187 668 5 \cdot 3 - 4,163 814 \cdot 6 + 1,379 968 \cdot 9) = -0,000 166 5 w \end{aligned}$$

Rahmen 3, 4:

$$\begin{aligned} S'_{4,9} &= (-F'_{14} + F'_{15}) \cdot 11 + F'_{16} \frac{2}{3} \cdot 11 - F'_{17} \frac{11}{3} \\ &= w (-1,379 968 \cdot 11 + 4,775 479 5 \cdot \frac{2}{3} \cdot 11 - 5,411 076 \cdot \frac{11}{3}) \\ &= -0,000 077 w. \end{aligned}$$

Probe 4.

$$\begin{aligned} A'_{5,6} + A'_{6,7} &= -F'_4 \frac{1}{3} - F'_5 \frac{2}{3} + F'_8 \frac{2}{3} - F'_9 \cdot \frac{1}{3} \\ &= w (-2,883 84 \cdot \frac{1}{3} - 2,005 608 \cdot \frac{2}{3} + 6,000 456 \cdot \frac{2}{3} \\ &\quad - 5,105 988 \cdot \frac{1}{3}) = -0,000 044 w. \end{aligned}$$

Ebenso kann man noch $A'_{6,7} + A'_{7,8}$ oder $A'_{7,8} + A'_{8,9}$ als Probe aufstellen. Die Summen müssen Null ergeben.

Es ist noch die Frage, welche von den Proben notwendig und auch hinreichend ist.

Da muß vor allem nochmal auf den Artikel Worch zurückgegriffen werden. Dort werden unter 3. die 3 Gleichgewichtsbedingungen $\sum H = 0$, $\sum V = 0$, $\sum M = 0$ in irgend einem Punkte als Probe angegeben. Daß diese drei Bedingungen bei einem statischen System, ob bestimmt oder unbestimmt, erfüllt sein müssen, ist selbstverständlich. Diese Bedingung ist also unbedingt notwendig, aber natürlich absolut nicht hinreichend.

Beweis: Man erhält den endgültigen Momentenverlauf, wenn man den Grundfall mit den Fällen X_1 bis X_n summiert. Wenn dabei sämtliche X falsch ermittelt sind, z. B. doppelt so groß, und nur die Gleichgewichtsbedingungen in allen Fällen richtig, so ist diese Bedingung durchweg erfüllt und die statisch unbestimmten Größen doch falsch.

Daß dies sehr wohl möglich ist, sieht man dadurch ein, daß die X ja als äußere Lasten betrachtet werden können. Leider wird dieser Umstand sehr häufig verkannt und, wenn diese Probe stimmt, schon angenommen, die Berechnung sei richtig. Es muß mit Nachdruck darauf hingewiesen

werden, daß dies nicht der Fall ist. Die Probe hat mit den statisch unbestimmten Größen eigentlich gar nichts zu tun, sondern muß bei jedem statischen System erfüllt sein.

Satz: Als notwendig und hinreichend für die richtige Ermittlung der statisch unbestimmten Größen müssen so viel Proben der Art 1 bis 4, wie oben angegeben, ausgeführt werden als statisch unbestimmte Größen vorhanden sind. Man kann dann diejenigen Proben wählen, welche am bequemsten sind. Dieselben müssen aber unabhängig von einander sein, z. B. dürfen in einem Rahmen nicht 4 Proben, im nächsten nur zwei ausgeführt werden.

Daß dieser Satz richtig ist, sieht man folgendermaßen ein.

Man hätte zunächst das (n-1)-fache statisch unbestimmte Grundsystem richtig ermittelt. Berechnet man daraus die statisch unbestimmte Größe X_n falsch, so kann man dieselbe als äußere Last betrachten. Sind für diese äußere Last die statisch unbestimmten Größen X₁ bis X_{n-1} wieder richtig bestimmt, so stimmen n-1 Proben und die Rechnung ist doch falsch. Es sind also alle n Proben notwendig, aber auch hinreichend.

Meist wird man nach Auftragen der Momente, wenn man sich die Proben vor Augen hält, schon ohne Rechnung erkennen, ob keine größeren Fehler vorhanden sind. So sieht man z. B. sofort, daß Probe 2 im Feld 2, 3 selbstverständlich erfüllt ist.

STUDIEN ÜBER KONSTRUKTION UND BERECHNUNG DURCH WINDKABEL VERSTEIFTER FUNKTÜRME.

Von Alfred Junge, Dipl.-Ing., Elmshorn (Holstein).

(Fortsetzung von Seite 236.)

III.

Allgemeine Berechnung des Systems als dreifach statisch unbestimmtes räumliches Fachwerk.

a) Unter Benutzung der nichtlinearen Gl. (9) bzw. im Spezialfall (12) [v = 0]:

$$\Delta s = \frac{\sigma}{E} s + \epsilon t' s + v + \frac{B}{\sigma^2}$$

für die Horizontalstangen und der linearen Gl. (10): $\Delta s' = \frac{\sigma s}{E} + \epsilon t' s$ für alle übrigen Fachwerkstäbe:

Die lotrechten Auflagerkomponenten der Horizontalstangen können, da nach Gl. (3) von dem Spannungszustande des Seils unabhängig¹¹⁾, in gewohnter Weise als lotrechte Eigenlasten, in den Auflagerknoten der Horizontalstangen angreifend, betrachtet werden.

Durchschneiden wir die Kettenglieder der drei Überzähligen a, b, c und führen wir die Vertikalkomponenten X_a, X_b, X_c als statisch überzählige Größen ein, so gilt für irgend eine Fachwerkstabspannkraft die bekannte Beziehung²⁾:

$$(19) \left\{ \begin{array}{l} (a) \quad S = S_0 - \frac{X_a}{I} S_a - \frac{X_b}{I} S_b - \frac{X_c}{I} S_c \\ \text{für die Horizontalstangen, im besonderen:} \\ (b) \quad S' = S'_0 - \frac{X_a}{I} S'_a - \frac{X_b}{I} S'_b - \frac{X_c}{I} S'_c \\ \text{für die übrigen Stäbe,} \end{array} \right.$$

wobei zu beachten ist, daß die Kettenglieder und Horizontalstangen von nur jeweils einer statisch unbestimmten Größe beansprucht werden können. Wenden wir das Prinzip der virtuellen Verrückungen der Reihe nach auf die Zustände X_a ÷ X_c = -1 an, so folgt allgemein, da X_a, X_b, X_c innere Kräfte sind, wenn die Gleichungen (9), (10) und (19) Beachtung finden:

$$(20) \left\{ \begin{array}{l} (a) \quad L_a = \sum S_a \Delta s + \sum S'_a \Delta s' \\ (b) \quad L_b = \sum S_b \Delta s + \sum S'_b \Delta s' \\ (c) \quad L_c = \sum S_c \Delta s + \sum S'_c \Delta s' \end{array} \right.$$

S_r (r = a, b, c) bedeutet die Spannkraft in einer Horizontalstange¹²⁾ S'_r die in einem der übrigen Stäbe des Fachwerkes, L_r die virtuelle Arbeit infolge Stützenverschiebungen infolge des Zustandes X_r = -1 (r = a, b, c).

¹¹⁾ Gl. (3) ist mit σ₀ zu multiplizieren, um die vertikale Auflager-
spannung zu erhalten.

¹²⁾ Die Horizontalstangen sind hierbei als zug- und druckfeste Stäbe zu betrachten, bei denen die Stabachse mit der Auflagerknotenverbindungsgeraden zusammenfällt.

Mit den Werten der Gleichungen (9) und (10) für Δs und Δs' folgt aus Gl. (20) unter Beachtung der Gl. (19):

$$\begin{aligned} L_a &= \sum S_a \left[\frac{S s}{E F} + \epsilon t' s + v + \frac{B F^2}{S^2} \right] + \sum S'_a \left[\frac{S' s}{E F} + \epsilon t' s \right] \\ L_b &= \sum S_b \left[\frac{S s}{E F} + \epsilon t' s + v + \frac{B F^2}{S^2} \right] + \sum S'_b \left[\frac{S' s}{E F} + \epsilon t' s \right] \\ L_c &= \sum S_c \left[\frac{S s}{E F} + \epsilon t' s + v + \frac{B F^2}{S^2} \right] + \sum S'_c \left[\frac{S' s}{E F} + \epsilon t' s \right] \end{aligned}$$

Führen wir für S' bzw. S die Werte der Gl. (19) ein und setzen wir allgemein:

$$\begin{aligned} \sum \frac{S_r S_0 s}{E F} + \sum \frac{S'_r S'_0 s}{E F} &= \sum P_m M_{rm} \quad (r = a, b, c) \\ \sum \frac{S_r S_k s}{I E F} + \sum \frac{S'_r S'_k s}{I E F} &= M_{i,k} \quad (r = a, b, c), \quad (k = a, b, c) \\ \left. \begin{aligned} \sum S_r \epsilon t' s + \sum S'_r \epsilon t' s &= I M_{i,t} \\ \sum S_r v \dots \dots \dots &= I M_{r,v} \\ -L_r \dots \dots \dots &= I M_{r,w} \end{aligned} \right\} \quad (r = a, b, c), \end{aligned}$$

so folgt:

$$(21) \left\{ \begin{array}{l} (a) \quad \varphi_a = 0 = \sum P_m M_{am} - X_a M_{aa} - X_b M_{ab} - X_c M_{ac} \\ \quad \quad \quad + I [M_{at} + M_{av} + M_{aw}] + \sum \frac{S_a B F^2}{\left[S_0 - \frac{X_a}{I} S_a \right]^2} \\ (b) \quad \varphi_b = 0 = \sum P_m M_{bm} - X_a M_{ba} - X_b M_{bb} - X_c M_{bc} \\ \quad \quad \quad + I [M_{bt} + M_{bv} + M_{bw}] + \sum \frac{S_b B F^2}{\left[S_0 - \frac{X_b}{I} S_b \right]^2} \\ (c) \quad \varphi_c = 0 = \sum P_m M_{cm} - X_a M_{ca} - X_b M_{cb} - X_c M_{cc} \\ \quad \quad \quad + I [M_{ct} + M_{cv} + M_{cw}] + \sum \frac{S_c B F^2}{\left[S_0 - \frac{X_c}{I} S_c \right]^2} \end{array} \right.$$

Die Auflösung der Gl. (21) nach den Unbekannten X_a, X_b, X_c ist in jedem Falle, für numerisch gegebene Werte ihrer Koeffizienten, nach bekannten Methoden¹³⁾ durchführbar. Hier kann z. B. zweckmäßig folgender Weg beschritten werden: Sind Näherungswerte X₁, X₂, X₃, die sich nur wenig von den wahren Wurzelwerten X_a, X_b, X_c unterscheiden, bekannt geworden und nehmen die linken Seiten der Gl. (21) infolge solcher Näherungswerte statt der Werte 0 die Werte φ₁, φ₂,

¹³⁾ Runge, Praxis der Gleichungen.

φ_{c1} an, so sind die Verbesserungswerte $\Delta X_a, \Delta X_b, \Delta X_c$ aus dem linearen Gleichungssystem

$$(22) \begin{cases} 0 = \varphi_{a_1} + \frac{\partial \varphi_a}{\partial X_{a_1}} \Delta X_a + \frac{\partial \varphi_a}{\partial X_{b_1}} \Delta X_b + \frac{\partial \varphi_a}{\partial X_{c_1}} \Delta X_c \\ 0 = \varphi_{b_1} + \frac{\partial \varphi_b}{\partial X_{a_1}} \Delta X_a + \frac{\partial \varphi_b}{\partial X_{b_1}} \Delta X_b + \frac{\partial \varphi_b}{\partial X_{c_1}} \Delta X_c \\ 0 = \varphi_{c_1} + \frac{\partial \varphi_c}{\partial X_{a_1}} \Delta X_a + \frac{\partial \varphi_c}{\partial X_{b_1}} \Delta X_b + \frac{\partial \varphi_c}{\partial X_{c_1}} \Delta X_c \end{cases}$$

bestimmbar. Durch beliebig oft wiederholte Näherungsberechnungen unter Benutzung der Gl. (22), können die statisch unbestimmten Größen X_a bis X_c mit jedem gewünschten Grade der Genauigkeit bestimmt werden.

bleiben äußere, in den Knoten der Kettenglieder angreifende Lasten (Wind, Eigengewicht und Raufrostbehang) außer acht, so verschwindet in dem Nenner der Summenwerte der quadratischen Glieder von X_a, X_b, X_c der Gl. (21) der Wert S_0 , so daß diese Glieder allgemein die Form

$$(23) \quad \frac{\sum \frac{B F^2}{S_r}}{\left(\frac{X_r}{I}\right)^2} = \frac{1 M_{rB}}{\left(\frac{X_r}{I}\right)^2} \quad (r = a, b, c)$$

annehmen. Bezeichnen wir der Reihe nach die konstanten Glieder der Gleichungen (21) (a) bis (c) mit Z_a, Z_b, Z_c , so folgt mit Gl. (23):

$$(24) \begin{cases} \varphi_a = 0 = Z_a - X_a M_{aa} - X_b M_{ab} - X_c M_{ac} + \frac{1 M_{aB}}{\left(\frac{X_a}{I}\right)^2} \\ \varphi_b = 0 = Z_b - X_a M_{ba} - X_b M_{bb} - X_c M_{bc} + \frac{1 M_{bB}}{\left(\frac{X_b}{I}\right)^2} \\ \varphi_c = 0 = Z_c - X_a M_{ca} - X_b M_{cb} - X_c M_{cc} + \frac{1 M_{cB}}{\left(\frac{X_c}{I}\right)^2} \end{cases}$$

Das Gleichungssystem (24) unterscheidet sich von dem bekannten²⁾ linearen Gleichungssystem nur durch die mit der zweiten Potenz der Überzähligen im Nenner behafteten Glieder. Benutzen wir die Gl. (9) mit $v=0$ [Gl. (12)], und setzen wir ferner $B=0$, d. h. nach Gl. (23) $M_{rB}=0$, so gehen die Gl. (24) ohne weiteres in die bekannten²⁾ Elastizitätsgleichungen linearer Form über.

b) Unter Benutzung der linearen Gl. (14) bzw. (15):

$$\bar{\Delta} s = \left[\frac{s}{E} + \frac{v''}{12 \sigma^3} \right] \bar{\sigma} + v' + \varepsilon t' s$$

für die Horizontalstangen und der linearen Gleichung (10):

$$\bar{\Delta} s' = \frac{\bar{\sigma} s}{E} + \varepsilon t' s \quad \text{für alle übrigen Fachwerkstäbe.}$$

Ersetzen wir in den Gleichungen (19) X_a, X_b, X_c durch $\bar{X}_a, \bar{X}_b, \bar{X}_c$, so lauten die Elastizitätsgleichungen (20):

$$(25) \begin{cases} (a) \quad L_a = \sum S_a \bar{\Delta} s + \sum S_a' \bar{\Delta} s' \\ (b) \quad L_b = \sum S_b \bar{\Delta} s + \sum S_b' \bar{\Delta} s' \\ (c) \quad L_c = \sum S_c \bar{\Delta} s + \sum S_c' \bar{\Delta} s' \end{cases}$$

$$L_a = \sum S_a \left[\frac{\bar{S} s}{E F} + v'' \frac{\bar{S}}{F} + v' + \varepsilon t' s \right] + \sum S_a' \left[\frac{\bar{S}' s'}{E F} + \varepsilon t' s' \right]$$

$$L_b = \sum S_b \left[\frac{\bar{S} s}{E F} + v'' \frac{\bar{S}}{F} + v' + \varepsilon t' s \right] + \sum S_b' \left[\frac{\bar{S}' s'}{E F} + \varepsilon t' s' \right]$$

$$L_c = \sum S_c \left[\frac{\bar{S} s}{E F} + v'' \frac{\bar{S}}{F} + v' + \varepsilon t' s \right] + \sum S_c' \left[\frac{\bar{S}' s'}{E F} + \varepsilon t' s' \right]$$

Führen wir für \bar{S} bzw. \bar{S}' die den Gl. (19) analogen Werte ein und setzen wir allgemein:

$$\left. \begin{aligned} \frac{\sum S_r S_0 s}{E F} + \frac{\sum S_r' S_0' s'}{E F} + \frac{\sum v'' S_0 S_r}{F} &= \sum P_m (M_{rm} + M_{r'm'}) \\ \frac{\sum S_r S_k s}{I E F} + \frac{\sum S_r' S_k' s'}{I E F} + \frac{\sum S_r S_k v''}{I F} &= M_{rk} + M_{r'k'} \\ \sum S_r \varepsilon t' s + \sum S_r' \varepsilon t' s &= I M_{rt} \\ \sum S_r v' &= I M_{rv'} \\ -L_r &= I M_{rw} \end{aligned} \right\} \begin{matrix} r \\ k \\ a, b, c \end{matrix}$$

und berücksichtigen wir ferner, daß die $M_{rk'}$ für den hier vorliegenden Fall nur in der Form $M_{rr'}$ auftreten können, so folgt:

$$(26) \begin{cases} 0 = \sum P_m (M_{am} + M_{am'}) - \bar{X}_a (M_{aa} + M_{aa'}) \\ \quad \quad \quad - \bar{X}_b M_{ab} - \bar{X}_c M_{ac} + 1 (M_{at} + M_{av'} + M_{aw}) \\ 0 = \sum P_m (M_{bm} + M_{bm'}) - \bar{X}_a M_{ba} - \bar{X}_b (M_{bb} + M_{bb'}) \\ \quad \quad \quad - \bar{X}_c M_{bc} + 1 (M_{bt} + M_{bv'} + M_{bw}) \\ 0 = \sum P_m (M_{cm} + M_{cm'}) - \bar{X}_a M_{ca} - \bar{X}_b M_{cb} \\ \quad \quad \quad - \bar{X}_c (M_{cc} + M_{cc'}) + 1 (M_{ct} + M_{cv'} + M_{cw}) \end{cases}$$

Die Gleichungen (26) können nach irgend einem der Verfahren²⁾ zwecks Auflösung linearer Gleichungen behandelt werden.

IV.

Gesichtspunkte für die Aufstellung rationeller Näherungsformeln zur Berechnung der Koeffizienten der Gleichungen (24) und (26).

a) Allgemeines.

Die Ermittlung der Koeffizienten der Elastizitätsgleichungen (24) und (26) erfordert bei dem hier vorliegenden räumlichen System im allgemeinen einen größeren Aufwand von Rechenarbeit, als dieses bei ebenen Systemen der Fall ist. Um diese Rechenarbeit nach Möglichkeit zu reduzieren, erscheint es notwendig und zweckmäßig, für die Berechnung der Koeffizienten dieser Elastizitätsgleichungen von dem Turmfachwerk nur dem Einfluß der Gurtungen, unter der Annahme eines in ihnen kontinuierlichen Spannungs- und Querschnittsverlaufes zu berücksichtigen und für Ketten- und Horizontalstangen in ähnlicher Weise Näherungsformeln abzuleiten, wie dieses von Müller-Breslau²⁾ bei der Berechnung von Hängebrücken geschieht.

Da zu diesem Behufe die Form der Turmgurtungen sowie die der Ketten bekannt sein muß, diese Formen jedoch, wenn man z. B. unter den gegebenen Belastungsverhältnissen die Forderung des Kostenminimums der Gesamtkonstruktion stellt, Funktionen untereinander sowie solche der Turmbelastung sind, so können im allgemeinen diese Formen mathematisch exakt kaum fixiert werden. Jedoch erscheint es evtl. zweckmäßig, die Gurtungsform für den freistehenden Turm, z. B. aus der Bedingung der Konstanz der Gurtspannungen infolge Wirkung horizontaler Wind- und Antennenzugkräfte sowie Eigenlasten, bei Wahl einer z. B. linearen Querschnittsveränderlichkeit,

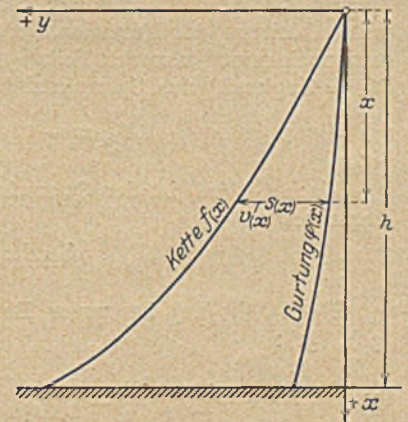


Abb. 7.

auch auf den durch Ketten nach Abb. 1 versteiften Turm zu übertragen. Die Kettenlinienform ist dann aus der Seilkurve des über die Höhe des Turmes stetig veränderlich gedachten Windlastenverteilungsgesetzes, welches als proportional zum „Gurtungsformgesetz“ betrachtet werden kann, bestimmbar. Da diese Verhältnisse hier nicht weiter geklärt werden sollen, gehen wir zur Näherungsberechnung solcher Koeffizienten der Gl. (24) und (26) über, welche von den Horizontalstangen beeinflusst werden.

b) Näherungsformeln in allgemeiner Form für die von den Horizontalstangen beeinflussten Koeffizienten der Gleichungen (24) und (26).

Die Kette folge nach Abb. 7 in dem rechtwinkligen Achsenkreuz x, y der Gleichung $y = f(x)$, die Gurtung des Turmes der Gleichung $y' = \varphi(x)$; dann besitzt die Horizontalstange $v(x)$ die Länge

$$(27) \quad s(x) = f(x) - \varphi(x).$$

Denken wir uns die Horizontalstangen in stetiger Folge aneinandergereiht, so können wir sie uns als eine „Haut“ vorstellen, deren „Wandstärke“ $\delta_{(x)}$ bei der Forderung konstanter Beanspruchung aller Horizontalstangenelemente proportional mit dem zweiten Differentialquotienten der Funktion $f(x)$ wächst.

Es ist somit

$$(28) \quad \delta_{(x)} = k f''(x)$$

Besitzen die Horizontalstangen den konstanten Abstand λ , so ist nach Gl. (28) der Querschnitt $F_{n\lambda}$ der Stange mit der Abszisse $x_{n\lambda}$:

$$(29) \quad F_{n\lambda} = \int_{x_{n\lambda} - \frac{\lambda}{2}}^{x_{n\lambda} + \frac{\lambda}{2}} \delta_{(x)} dx = k \int_{x_{n\lambda} - \frac{\lambda}{2}}^{x_{n\lambda} + \frac{\lambda}{2}} f''(x) dx = k [f'(x)]_{x_{n\lambda} - \frac{\lambda}{2}}^{x_{n\lambda} + \frac{\lambda}{2}}$$

Die Konstante k ergibt sich z. B. aus der Festlegung eines Wertes $F_{n\lambda}'$ für die Abszisse $x_{n\lambda}'$ aus Gl. (29), in der $f'(x)$ die erste Ableitung der Funktion $f(x)$ bedeutet. Das „Horizontalstangenelement“ von der Teilung dx erhält infolge $X_r = -1$ ($X_r =$ Zugkraft) das Spannkraftdifferential

$$(30) \quad dS_{rx} = -1 f''(x) dx$$

Nach Gl. (28) ist der Querschnitt des „Horizontalstangenelementes“:

$$(31) \quad dF_{(x)} = \delta_{(x)} dx = k f''(x) dx$$

Nach Gl. (21) ist unter Berücksichtigung der Gl. (27), (30), (31):

$$(32) \quad M_{rr} = \sum \frac{S_r^2 s}{1 E F} = \frac{1}{k E} \int_0^h f''(x) [f(x) - \varphi(x)] dx$$

Es ist ferner nach Gl. (27) und (30):

$$(33) \quad M_{rt} = \sum \frac{S_r \varepsilon t' s}{1} = -\varepsilon t' \int_0^h f''(x) [f(x) - \varphi(x)] dx$$

$$(34) \quad \left\{ \begin{aligned} M_{rv} &= \sum \frac{S_r \left[\frac{\gamma_0^2 s^3}{\sigma_0^2 \cdot 24} - \frac{\sigma_0 s}{E} \right]}{1} = -\frac{\gamma_0^2}{\sigma_0^2 \cdot 24} \int_0^h f''(x) [f(x) - \varphi(x)]^3 dx \\ &\quad + \frac{\sigma_0}{E} \int_0^h f''(x) [f(x) - \varphi(x)] dx \end{aligned} \right.$$

Nach den Gl. (23), (27), (30), (31) ist:

$$(35) \quad M_{rB} = \sum \frac{B F^2}{1 S_r} = \sum \frac{-s^3 \gamma^2 F^2}{24 S_r \cdot 1} = \frac{k^2 \gamma^2}{24} \int_0^h f''(x) [f(x) - \varphi(x)]^3 dx$$

Nach den Gl. (26), (27), (30), (31) ist:

$$(36) \quad M_{rr'} = \sum \frac{S_r^2 v''}{F \cdot 1} = \sum \frac{S_r^2 \gamma^2 s^3}{12 \sigma^3 F \cdot 1} = \frac{\gamma^2}{k \cdot 12 \sigma^3} \int_0^h f''(x) [f(x) - \varphi(x)]^3 dx$$

Aus den Gl. (26), (27) und (30) folgt:

$$(37) \quad \left\{ \begin{aligned} M_{rv'} &= \sum \frac{S_r v'}{1} = \sum \frac{S_r}{1} \left[-\frac{s^3 \gamma^2}{8 \sigma^2} + \frac{s^3 \gamma_0^2}{24 \sigma_0^2} - \frac{\sigma_0 s}{E} \right] \\ &\quad - \frac{\gamma^2}{8 \sigma^2} \int_0^h f''(x) [f(x) - \varphi(x)]^3 dx \\ &\quad - \frac{\gamma_0^2}{24 \sigma_0^2} \int_0^h f''(x) [f(x) - \varphi(x)]^3 dx \\ &\quad + \frac{\sigma_0}{E} \int_0^h f''(x) [f(x) - \varphi(x)] dx \end{aligned} \right.$$

In den Gleichungen (32) bis (37) sind die Integralwerte, welche nur zwei verschiedene Formen zeigen, für gegebene $f(x)$ und $\varphi(x)$, die in allen Fällen als ganze rationale Funktionen gebildet werden können, zu bestimmen. Die vor den Integralen stehenden Ausdrücke sind dabei von Fall zu Fall zu bestimmende konstante Größen. Im besonderen kann die Vorspannung σ_0 der Horizontalstangen so gewählt werden, daß bei durch Wind belastetem Bauwerk und einer maximalen Temperaturerhöhung t' eine gewisse gewollte¹⁴⁾ Minimalspannung der Horizontalstangen nicht unterschritten wird. Bei einer evtl. Untersuchung des Bauwerkes bei Raufrostbehang kann von einer Windbelastung¹⁵⁾ abgesehen werden; desgleichen können äußere, in den Kettenknoten angreifende Lasten (Eigenlast, Windlast, Raufreifbelastung) außer acht bleiben. Die Konstruktion ist zum Patent angemeldet worden.

¹⁴⁾ Die Minimalspannung kann zweckmäßig so bemessen werden, daß ein zu großes Schlingern der Ketten im Sturm vermieden wird (eventuell können die Ketten durch Horizontalseile in gewissen Abständen miteinander verbunden werden).

¹⁵⁾ Eine von der Deutschen Seewarte, Hamburg, mir freundlichst erteilte Auskunft.

UNTERSUCHUNGEN AN SCHALLISOLIERPLATTEN.

Von Dr. A. Guttmann, Düsseldorf.

(Mitteilung aus dem Forschungsinstitut der Hüttenzementindustrie, Düsseldorf.)

Zur Beseitigung der Hellhörigkeit und der Übertragung von Erschütterungen in Eisenbetonbauten werden seit kurzem in den Decken, Deckenauflagern und dem aufgehenden Mauerwerk Platten aus gepreßtem Kork oder Torf besonderer Fertigung angeordnet. Während diese Stoffe an unbelasteten Stellen, z. B. an senkrechten Stellen der Träger und Deckeneinbindungen, ohne weiteres angebracht werden können, so wird vor

ihrer Verwendung an belasteten Punkten aus konstruktiven Gründen die jeweilige Zusammenpressung unter der zu erwartenden Auflast berücksichtigt werden müssen. Über den Grad der Zusammenpressung von Isolierstoffen unter der Auflast liegen meines Wissens bisher keine neueren Untersuchungen vor. Ich teile daher in Zahlentafel 1 die Ergebnisse von Versuchen über die Zusammenpreßbarkeit von vier verschie-

Zahlentafel 1.

Versuche an Schallisolierplatten.

Bezeichnung	Grundstoffe der Platten	Raumgewicht im Anlieferungszustand kg/m ³	Ausgangsdicke in cm	Dicke der Platten in cm bei Drucken von						Eine anfangs 100 cm dicke Platte würde bei den überschriebenen Drucken um folgende Dicken (in cm) vermindert werden					
				5	10	15	20	25	30	5	10	15	20	25	30
				kg/cm ²						kg/cm ²					
T	Präparierter Torf	175	2,72	1,88	1,49	1,23	1,07	0,96	—	30,8	45,2	54,8	60,6	64,7	—
K 1	Präparierter Kork	168	1,87	—	—	0,82	0,72	0,65	0,61	—	—	56,2	61,5	65,2	67,4
K 2	„ „	289	1,03	0,94	0,85	0,73	0,64	0,56	0,52	8,7	17,5	28,2	37,9	45,7	49,6
K 3	„ „	368	2,00	1,88	1,72	1,51	1,36	1,23	1,16	6,0	14,0	24,5	32,0	38,5	42,0
A K	Präparierter Kork mit Asphaltfilzbelag	406	1,60	1,42	1,17	1,00	0,92	0,85	—	11,2	26,8	37,4	42,5	46,9	—

denen Isolierplatten mit, die von mir auf Veranlassung der Betonunternehmung Wayß & Freytag, A.-G., Düsseldorf, durchgeführt wurden.

Zur Erläuterung der Zahlentafel sei bemerkt, daß nach Feststellung des Raumgewichts und der Plattenstärke (mittels der Schublehre) herausgeschnittene Stücke der Proben unter die 30-t-Presse von Amsler-Laffon gebracht wurden. Dann wurde das Maß der Zusammenpressung unter den Drucken von 5, 10 usw. bis 30 kg durch Messung des senkrechten Abstandes der beiden Preßplatten der Maschine mittels Schublehre ermittelt. Die Druckbelastung bei den einzelnen Stufen dauerte jeweilig 1/2 Minute und wurde dann auf die nächst höhere Stufe gebracht.

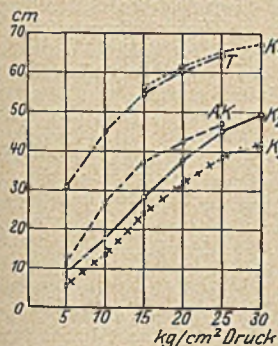


Abb. 1.

Zur besseren Veranschaulichung der Prüfungszahlen und zum Vergleich der relativen Widerstandsfähigkeit der Platten gegen Druck sind in Abb. 1 die Stärkenminderungen, die eine anfangs 100 cm starke Platte aus den verschiedenen Stoffen bei den erwähnten Drucken erfahren würde, zeichnerisch dargestellt.

Aus der Zahlentafel 1 ergibt sich zunächst, daß das Raumgewicht der Proben zwischen 168 und 406 kg/m³

lag. Bei letzterem Wert ist allerdings zu bemerken, daß er mit den anderen nicht ohne weiteres verglichen werden kann, da er sich auf eine Platte aus drei verschiedenen Schichten bezieht, nämlich eine solche aus Korkmaterial, das beiderseitig zum Schutz gegen Durchfeuchtung mit Asphaltfilz überzogen

war, während die anderen vier Platten in sich einheitlich waren.

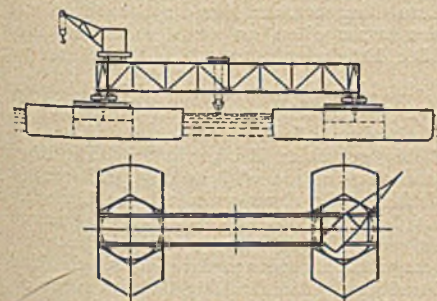
Die Probe T wurde bei 5 kg/cm² Druckbelastung um 1 cm zusammengedrückt und zeigte bei diesem Druck auch relativ die größte Zusammenpreßbarkeit (vergl. Abb. 1). Den kleinsten absoluten Wert lieferte Probe K 2, die bei dem erwähnten Druck nur eine Dickenminderung um 0,09 cm erfuhr. Probe K 2, noch mehr aber Probe K 3 waren gegen Druckbelastung überhaupt am widerstandsfähigsten. Mit steigender Belastung nimmt aber ihre Widerstandsfähigkeit gegen Druck relativ schneller ab als bei Probe T; denn während bei 5 kg/cm² Auflast ihre relative Stärkenminderung etwa 1/4 bis 1/5 derjenigen von T war, betrug sie bei 15 kg/cm² Druck nur etwa die Hälfte derselben.

Vergleicht man die relative Zusammenpressung der vier einheitlichen Proben bei den Drucken zwischen 15 und 25 kg/cm² mit den betreffenden Raumgewichten im Anlieferungszustand, so zeigt sich deutlich, daß das kleinere Raumgewicht der größeren Zusammenpreßbarkeit entspricht, eine Erscheinung, die wohl auf den größeren Porengehalt der Platten zurückzuführen ist, durch den der Querschnitt und damit die Widerstandsfähigkeit gegen Druck entsprechend geschwächt wird. Da nun zur Dämpfung von Erschütterungen ein hoher Porengehalt und damit auch ein niedriges Raumgewicht der Platten wünschenswert ist, andererseits derartige Stoffe, wie gezeigt, eine verhältnismäßig hohe Zusammenpreßbarkeit besitzen, als deren Folge wieder eine starke Einbuße ihrer isolierenden Fähigkeiten eintreten wird, so erscheint es zweckmäßig, in denjenigen Fällen, wo höhere Belastungen zu erwarten sind, die Auflagerpressung durch breite Auflager, z. B. durch Anbringung eiserner Unterlagsplatten, zu vermindern.

KURZE TECHNISCHE BERICHTE.

Schiffshebwerke.

Die gesamte Hubvorrichtung zur schnellen Hebung gesunkener Schiffe besteht nach einer der Demag geschützten Konstruktion aus zwei Schwimmern von der Form eines Schiffskörpers, beide drehbar an einem sie verbindenden gelenkartig gestützten Querträger, so daß einerseits das gesamte Hebeschiff leicht fahrbar ist und selbst schmale Schleusen und Kanäle durchfahren kann, andererseits die Hebung selbst sehr breiter Schiffe gestattet. Bei Längsstellung der Schwimmkörper in die Achsrichtung des Querträgers können Schiffe mit einer Höchstbreite bis etwa gleich der Entfernung der hintereinander



liegenden Schwimmkörper bis über die Wasserfläche gehoben werden.

liegenden Schwimmkörper bis über die Wasserfläche gehoben werden.

Zur Erzielung möglichst geringer Bordhöhe der Schwimmkörper ist der Querträger derart mit dem Schwimmkörper gelenkartig miteinander verbunden, daß ein Schiefstellen oder eine senkrechte Bewegung eines Schwimmkörpers ohne Einfluß auf die Lage des anderen bleibt. Auf jedem Schwimmkörper ruht der Träger auf besonders geführten Stützsäulen gelenkartig auf, die wiederum mit den Schwimmkörpern gelenkig verbunden sind. Es läßt sich somit jeder einzelne Schwimmkörper beim Heben je nach der auf ihn einwirkenden Belastung unabhängig vom anderen einstellen. E.

Statische Untersuchung eines Hallenbinders.

Von J. M. Bernhard, München.

Für eine Walzwerksanlage war eine zweischiffige Halle zu bauen (Abb. 1, 1a, 1b) von je 24 m Spannweite. Es wurde eine äußerst wirtschaftliche Anordnung in bezug auf Materialaufwand gefordert. Die durch die Art der Dacheindeckung — Bimsbeton mit Eiseneinlagen und doppelter Lage von Teerpappe — ermöglichte geringe Neigung des Daches

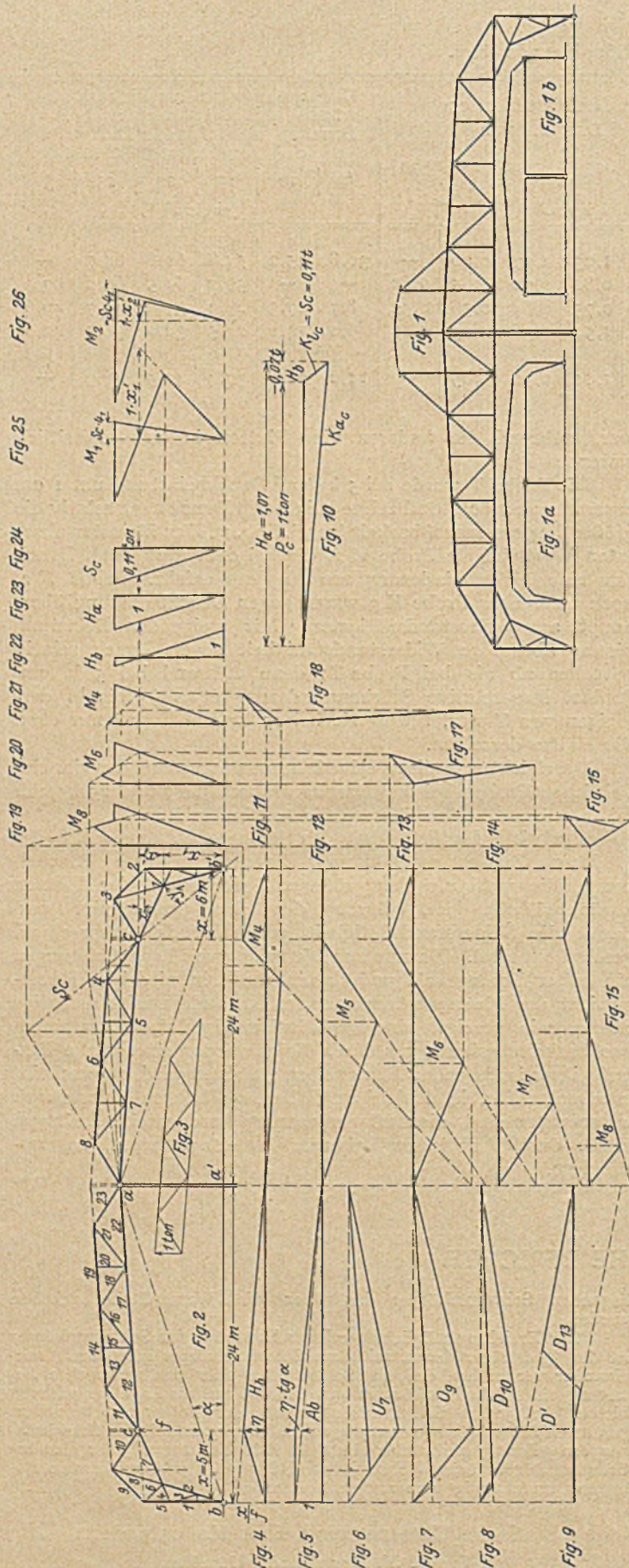


Abb. 1 zeigt die allgemeine Anordnung. Das System ist für senkrechte Belastung dreifach statisch unbestimmt¹⁾. Als unbekannt erscheinen der Vertikalfußdruck der Mittelstütze und zwei wagerechte Schübe X_2 und X_3 an den Säulenfüßen.

Für horizontale Belastung ist das System ebenfalls dreifach statisch unbestimmt. Bei symmetrischer Konstruktion könnte jedoch mit großer Annäherung der Fall als statisch bestimmt behandelt werden. Der Schub verteilt sich dann zu gleichen Teilen auf die drei Säulen.

Infolge der erwähnten schlechten Bodenverhältnisse kommt jedoch ein statisch unbestimmtes System, trotz der vielen Vorzüge hier nicht in Frage. Die statische Unbestimmtheit kann durch Einführung von Gelenken aufgehoben werden.

In Abb. 1a ist ein weiteres Gelenk hinzugekommen. Wir haben nun bei vertikaler Belastung nur noch zwei statisch unbestimmte Größen, und zwar den vertikalen Mittelstützdruck und die zwei gleichen wagerechten Schübe an den Füßen der Außensäulen. Bei horizontaler Belastung würde streng genommen das System zweifach statisch unbestimmt sein. Bei symmetrischer Konstruktion ist es jedoch erlaubt, näherungsweise den Schub gleichmäßig auf die beiden Außensäulen zu verteilen. Die Mittelstütze geht dann leer aus.

In Abb. 1b wurde ein weiteres Gelenk hinzugefügt. Bei fünf Gelenken erhalten wir für senkrechte Belastung nur eine Unbekannte, den vertikalen Mittelstützdruck. Hinsichtlich der wagerechten Belastung ist das Fachwerk (wenn die mittlere Säule unten eingespannt und oben ein Gelenk hat) statisch bestimmt. Der Druck wird ganz von der Mittelstütze aufgenommen. Wie gezeichnet, ist das System bei Symmetrie mit großer Annäherung statisch bestimmt.

Die Einfügung eines weiteren Gelenkes führt zu einem Doppel-dreigelenkbogen.

Die Anordnung ist nun auf äußere und innere Verschieblichkeit zu untersuchen. Wäre das Mittelstützengelenk a horizontal verschieblich angeordnet, so würden bei symmetrischer Konstruktion das eine imaginäre Kämpfergelenk, das Mittelgelenk und das andere Kämpfergelenk in einer Geraden liegen, und das Fachwerk wäre dann von unendlich kleiner Beweglichkeit.

Hier ist jedoch weder die Konstruktion symmetrisch noch das Mittelstützengelenk a verschieblich angeordnet. Bei den geringen Windflächen kann man die eingespannte biegungsfeste Stütze als starres Gebilde bezeichnen. Um nun eine möglichst wirtschaftliche Profilausnutzung zu erzielen, ist es nötig, zunächst einen Einblick in die Verteilung der inneren Kräfte zu gewinnen. Dies wurde am schnellsten und übersichtlich durch Zeichnen von Einflußlinien erreicht, und zwar wurden letztere für horizontale und vertikale Belastung getrennt konstruiert (Abb. 2 bis 26 inkl.).

Bezüglich der Entwicklung der Einflußlinien für horizontale Kräfte verweise ich auf die Dr.-Dissertation von Prof. Kögler²⁾.

Auf Grund der gewonnenen Einsicht wäre evtl. die Form des Binders, Lage der Scheitelgelenke, Neigung des Untergurtes, Feldereinteilung usw. neu zu entwerfen und so (an Hand meiner Profilbilder) eine möglichst günstige Materialausnutzung und Kräfteverteilung zu erzielen.

Wie dies schon aus den Einflußlinien zu erkennen, bewirken die Windkräfte beispielsweise bei einer Anordnung ähnlich Abb. 2 fast durchweg eine Entlastung der Konstruktion³⁾.

Wiederinstellungbringen einer eisernen Brücke nach einer Erdbeerbewegung.

[Nach Eng. News-Rec. v. 15. Januar 1925.]

Die 12.-Avenue-Südbrücke in Seattle, eine Auslegerbogenbrücke mit drei Hauptträgern von 29—52—29 m Weite der drei Öffnungen, wurde im Februar 1917 an ihrem südlichen Ende von einem Erdbeben betroffen, der sie in ihrer Längsachse um 62 1/2 cm nach Norden verschob. Eine weitere Verschiebung wurde glücklicherweise durch das nördliche Widerlager aufgehalten und dadurch verhindert, daß die Auflager von den Fundamenten rutschten. Da sonst keine erheblichen Schäden aufgetreten waren, konnte die Brücke leicht wiederhergestellt werden.

Sobald die Überbauten von den zerstörten Unterstütsungen abgehoben werden konnten und auf die alte Höhe gebracht worden waren, wurden neue Pfeilerkronen für die neue Lage der Brücke ausgeführt.

Zur Zeit des Unfalles trug die Brücke vorübergehend eine geneigte Fahrbahn über dem Obergurt, auf der die Straße während der Vollendung von Planierungsarbeiten an dem südlichen Bergabhang überführt wurde. Die Brücke wog ausschließlich dieser vor-

¹⁾ Beweis: Vorhanden einschließlich der Erdscheibe 2 Scheiben mit 3 Gelenken, gefordert $(2 - 1) \cdot 3 = 3$ Verbindungsstäbe, vorhanden (bei 3 festen Gelenken): $3 \cdot 2 = 6$ Verbindungsstäbe.

²⁾ Einflußlinien für beliebige gerichtete Kräfte von Prof. Dr. Kögler. In meinem Buche „Die Statik der Brückenkrane“ habe ich bei Berechnung der Brückenstütze diese Einflußlinien für einen symmetrischen Dreigelenkbogen (nach Prof. Kögler) abgeleitet; im übrigen an 2 durchgerechneten Beispielen (a. H. 19 Tafeln) die Vorteile der statisch unbestimmten Systeme gezeigt; die Berechnung des Fahrwiderstandsausgleichs habe ich der Dissertation des Herrn Magistrats-baurats Dr. Luz David versehentlich ohne Quellenangabe entlehnt, was ich hiermit nachgeholt haben möchte.

³⁾ Bei Ausführung sind die Binderteile a entsprechend der Durchbiegung aus Eigengewicht usw. zu überhöhen.

gestattete es, die Binder über zwei Hallen hinweg zu führen. Infolge der ungünstigen Bodenverhältnisse mußte von einer Säuleneinspannung Abstand genommen werden. Die Binder mit den Stützen wurden nach außen portalartig ausgebildet zur Aufnahme des Winddruckes auf die Längswände und zur direkten Übertragung auf die Fundamente.

übergewandigen Aufbauten 600 t, die je zur Hälfte an den drei Hauptpfeilern aufgenommen wurden. Infolge der unsicheren Bodenverhältnisse wurde kein Versuch gemacht, die Brücke in ihre ursprüngliche Lage zurückzubringen, sondern dafür das hölzerne Gerüst, welches nach dem Unfall schnell eingebaut war, verstärkt, dann der Überbau angehoben und vorübergehend abgefangen, bis neue Lager darunter vorbereitet werden konnten. Es wurde ein Plan ausgearbeitet, wonach Konsolen an den Stehblechen der Hauptpfosten über den Hauptpfeilern angeietet wurden, und mit Hilfe eines Rostes von I-Trägern und Balken ein Widerlager zum Einbau von Winden geschaffen. An jedem Außenträger über dem Auflager wurden 4 Kugellagerwinden von je 25 t, am Mittelträger 4 Winden von 50 t angesetzt und so von 12 Mann erst der südliche Teil der Brücke angehoben, unterbaut und dann der nördliche, wie aus der nebenstehenden Abb. 1 hervorgeht.

Sorgfältige Messungen der Spannweite und Höhenlage der Lagerzapfen vor dem Heben hatten gezeigt, daß die Brücke sich unter der gewaltigen Kraft des Erdrutsches nur wenig verändert hatte.

Da die Brücke beim Hochheben nur auf den schmalen Auflagerflächen der Hebeböcke schwebte und die Gefahr eines seitlichen Abgleitens bestand, wurden 4 Bockgestelle angebaut, um ein Abrutschen zu verhindern, die dem Hubvorgang entsprechend hochgekeilt wurden. Eine Hubperiode von 2 Stunden brachte die Brücke um 200 mm höher, worauf sie auf die Holzroste abgesetzt wurde. 7 Tage dauerte dann das Instellungbringen der alten Auflagerplatten, Roste, Vergießen mit neuem Zement und Abbinden. Inzwischen waren die Betonarbeiten auf dem nördlichen Teil der Brücke vom Fundamentfuß bis zur Oberkante eingeleitet und durch warmes Wasser über der Pfeilerkrone für ein schnelles Abbinden gesorgt. Nach dem Herunterlassen der Brücke wurden noch Ankerlöcher in den neuen Beton gebohrt, die Anker eingebracht und vergossen. Den Zustand kurz vor Beendigung dieser Arbeiten zeigt die Abb. 2.

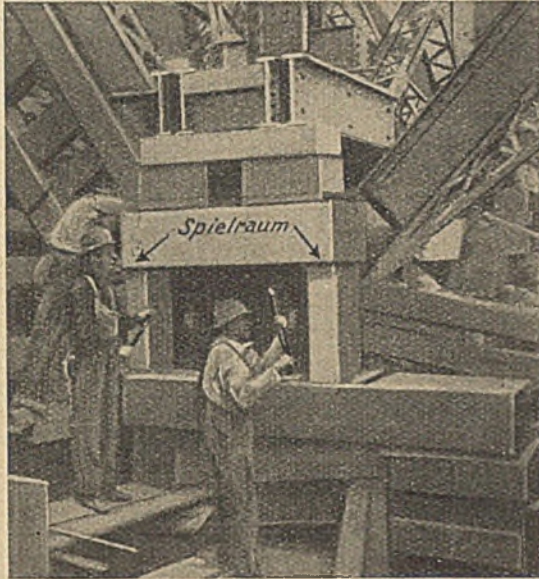


Abb. 1. Anheben des Auflagers.

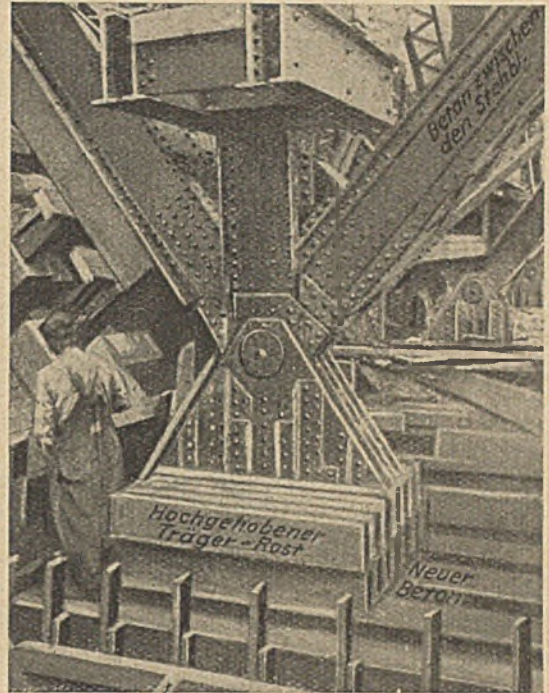
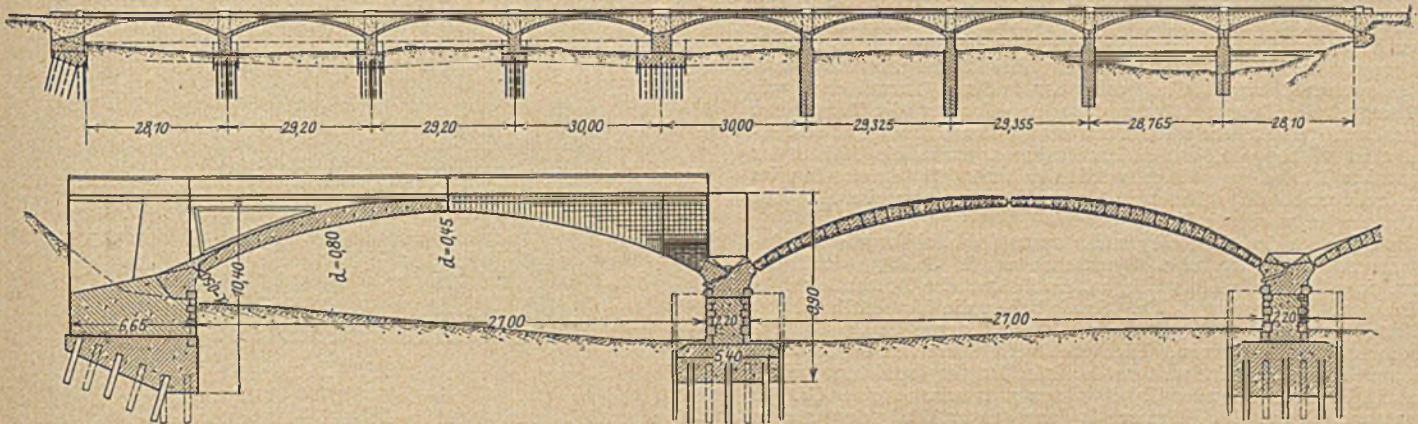


Abb. 2. Wiederhergestellte Auflager.

Die neue Brücke über den Piave bei Cesana (Belluno).

An Stelle der im Weltkrieg teilweise zerstörten und dann notdürftig ausgebesserten Brücke mit eisernen Überbauten ist in den Jahren 1922—1924 eine Wölbrücke aus Eisenbeton erbaut worden.



Sie hat 6 m Verkehrsbreite, davon 4,8 m Fahrbahnbreite, und ist für Dampfwalzen von 18 t mit 400 kg/m² gleichmäßiger Last daneben bei 25 % Stoßzuschlag berechnet, die hölzerne Hilfsbrücke für Wagen von 6 t Gesamtgewicht. Die Wölbrücke hat 4 Öffnungen von je 27 m Lichtweite mit 3 neuen Zwischenpfeilern von 2,2 m und einem Trennungspfeiler von 5 m Stärke und 5 Öffnungen mit etwas wechselnden Lichtweiten zwischen den alten Pfeilern. Die Pfeiler sind über der Gründung 7,7 m, über der Vorkopfbedeckung 5,5 m lang. Die Dreigelenkbogen haben in allen Öffnungen gleichmäßig 26,4 m Spannweite zwischen den Kämpfergelenken und 3,3 m = 1/8 Stich

mit 45 cm Stärke im Scheitel, 50 cm im Kämpfer und 80 cm in der Mitte der Bogenhälften und 5,5 m Breite.

Die Pfeiler bestehen aus Zementkiesbeton 1 : 2,5 : 5 mit Natursteinverkleidung, die Gewölbe, Stirnmauern und Brüstungen aus bewehrtem Zementkiesbeton 1 : 2 : 4 mit nachgeputzten Sichtflächen; die Fußwege haben geglätteten und geschliffenen Zementputz und Natursteinbord. Die Gewölbe, die für die ständige Last

keiner Verstärkung bedürfen, haben unten und oben symmetrische Netzbewehrung mit Bügelverbindung. Der Trennungspfeiler, die 3 neuen Zwischenpfeiler und das neue linke Widerlager sind auf achteckigen Tragpfeilern aus Eisenbeton der Bauart Considère von 8 m Länge gegründet (im ganzen 137 Stück), die durch Dampfrahmen mit 1000 kg Bärge­wicht 7 m tief unter die Gründungssohle eingetrieben worden sind. Die Pfeilergrundkörper sind durch hölzerne Senkkästen umschlossen.

Für die Bauausführung ist zunächst ein Arbeitssteg über den ganzen Fluß errichtet worden, der 300 m³ Holz und 2000 kg Eisen erforderte (gegen 370 m³ Holz und 5600 kg Eisen der Hilfsbrücke). Der Gründungs­beton wurde durch einen Schüttrichter unter Wasser eingebracht, nach dem Erhärten der Senkkästen außen mit geölter Leinwand gedichtet und der Aufbau dann unter Wasserhaltung fortgesetzt. Das Gießen der Gewölbe, in Abschnitten symmetrisch zum

Scheitel, hat durchschnittlich je 5 Tage gedauert. Die Bewegungen der Lehrgerüste während der Wölbarbeit wurden durch je 6 Biegemesser mit Gleitmaßstäben in jeder Öffnung überwacht.

Die Belastungsprobe mit 6 Lastkraftwagen mit Anhängern im Gesamtgewicht von 48 t, die mit verschiedenen Geschwindigkeiten über die Brücke fuhren und für jeden Bauteil die jeweilig ungünstigste Stellung erhielten, hat Bewegungen des Scheitels von ± 3 mm, jedoch keine bleibende Senkung ergeben und keinerlei Schäden gezeigt. Auffällig ist die Hebung des Gewölbescheitels um 8 mm infolge einer Temperaturerhöhung von 11 auf 20 °C innerhalb 7 Stunden. (Forts. folgt.)

Ein neues Hochhaus in Aachen.

Das erste deutsche Hochhaus mit vollständig eiserner Tragkonstruktion, welches den Namen „Lochner-Haus“ tragen wird, wird z. Z. in Aachen errichtet.

Das Lochner-Haus besteht aus drei Hauptteilen: dem 12-stöckigen Turmbau, der sich auf einer Grundfläche von $18 \times 21 \text{ m}^2$ zu einer Höhe von 40 m erhebt, dem daran anschließenden Langbau mit einer Grundfläche von $48 \times 22 \text{ m}^2$ bei rd. 20 m Höhe und dem in der Ver-

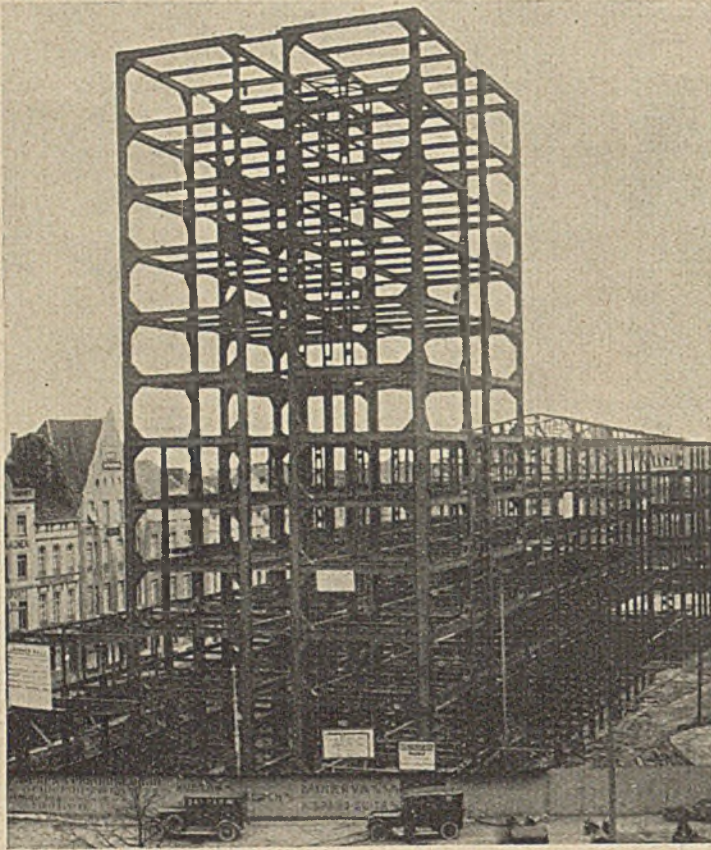


Abb. 1.

längerung des Langbaues stehenden Kinobau, der über zwei Kellergeschossen und dem Erdgeschoß einen für ein Lichtspieltheater vorgesehenen hallenartigen Raum mit auskragenden Tribünen besitzt (Abb. 1).

Eine besondere rechnerische und konstruktive Durcharbeitung erforderte vor allem der Turmbau, der infolge seiner Höhe erheblichen Windkräften ausgesetzt ist, welche durch das Stahlgerippe aufgenommen werden mußten. Somit war die Verbindung der in den Außenwänden liegenden Stützen und Riegel sämtlicher Stockwerke zu aufeinandergereihten Steifrahmen die gegebene Lösung. Die beabsichtigte architektonische Gliederung der äußeren Turmflächen wie auch konstruktive Gründe führten dazu, in jeder der vier Turmseiten zwei nebeneinanderstehende Rahmensysteme auszuführen und so miteinander zu verkoppeln, daß jedem Rahmensystem die Hälfte der horizontalen Kräfte zugewiesen werden konnte. So entstanden im ganzen acht 12-stöckige Rahmen, deren Berechnungsweise hier nur kurz angedeutet werden soll.

Das System des 12-stöckigen Rahmens (Abb. 2) ist 36-fach statisch unbestimmt. Da aber Symmetrie sowie Gleichgewicht der beiderseitigen Knotenlasten vorliegen, sind sämtliche Momente rechts und links entgegengesetzt gleich. Somit haben die Momentflächen in den Mittelpunkten der Riegel Nullpunkte, an deren Stelle Gelenke angenommen werden können. Hierdurch vermindert sich die Zahl der Unbekannten auf 24. Eine weitere Vereinfachung ergibt sich, wenn die rechts und links auftretenden Unbekannten paarweise zu einer Gruppe zusammengefaßt werden. Man erhält dann das in Abb. 3 dargestellte Grundsystem mit 12 „Unbekannten (X_a bis X_u)“, dessen weitere Behandlung nach dem im Compendium der Statik der Baukonstruktionen von Dr.-Ing. Pirlet, Aachen“ angegebenen Methoden erfolgt ¹⁾.

Sämtliche Rahmen wurden zweiwandig ausgeführt. Hieraus ergab sich für die Ecksäulen, in denen die Rahmen zweier Turmseiten zusammentreffen, der in Abb. 4 dargestellte Querschnitt, für die Säulen in Wandmitte der Querschnitt nach Abb. 5. In diese Säulen-

¹⁾ Vgl.: Pirlet, „Die Berechnung von Stockwerksrahmen“ in der Zeitschrift „Der Bauingenieur“ 1922 und Mols, „Zur Berechnung von Stockwerksrahmen“ in der Zeitschrift „Der Bauingenieur“ 1922.

querschnitte wurden an den Rahmenecken kräftige mit Winkeln gesäumte und durch Bindungen versteifte Eckbleche eingefügt, an denen die ebenfalls zweiwandigen Riegel angeschlossen wurden. Diese bestehen bei den meisten Geschossen aus genieteten Trägern; nur in den obersten Stockwerken waren U-Eisen ausreichend. Bei der Vernietung der Eckbleche fanden die Ergebnisse der Untersuchungen von Grüning ²⁾ über Spannungen in Knotenpunkten von Vierendeelträgern Berücksichtigung.

Die Aufstellung der Turmkonstruktion ging folgendermaßen vor sich (Abb. 6): Auf den Fundamenten wurden zunächst mittels Schwenkmastes vier im Kern des Turmes stehende Säulen nebst den



Abb. 2.
Rahmensystem.

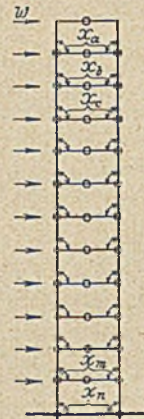


Abb. 3.
Grundsystem.

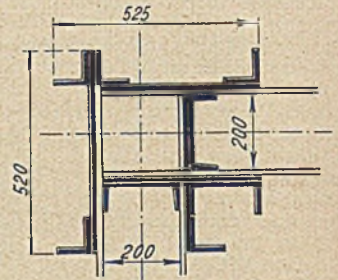


Abb. 4.
Querschnitt einer Ecksäule.

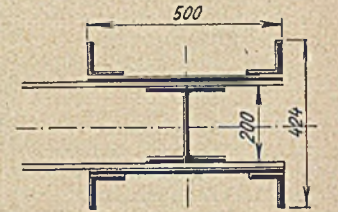


Abb. 5.
Querschnitt einer Rahmensäule.

zugehörigen Trägern montiert. Diese Kernsäulen wurden alsdann als Standbaum für zwei eiserne Schwenkmaste benutzt, mit deren Hilfe die unteren rd. 10 m langen Teile der Rahmensäulen aufgestellt und die Riegel eingebaut wurden. Nach Vollendung der Eisenkonstruktionen

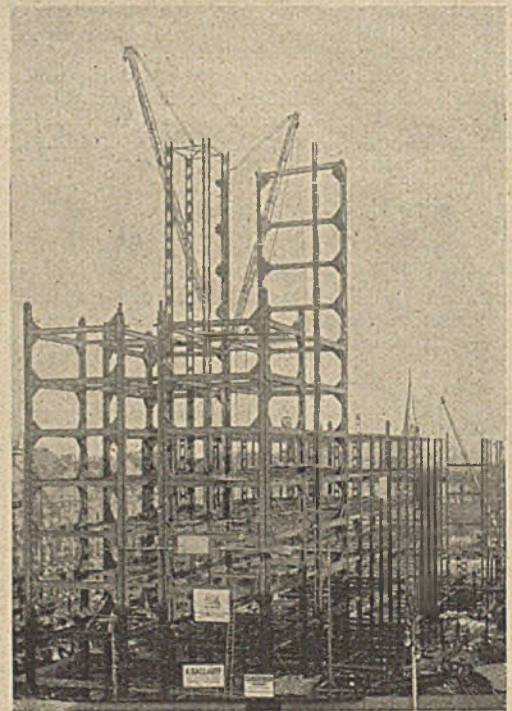


Abb. 6.

bis zum ersten Säulenstoß hob ein Schwenkmast den andern auf die oberste bereits eingebaute Trägerlage, die Kernsäulen wurden höher geführt und von hier aus genau wie vorher auf den Fundamenten die Montage fortgesetzt. Dieses Spiel wiederholte sich ein zweites und drittes Mal. Selbstverständlich wurden sämtliche Verbindungen der Rahmen vernietet. Eine Verankerung oder Einspannung der Säulenfüße war nicht erforderlich, weil die Vertikallasten bedeutend größer sind als die aus Winddruck entstehenden Zugkräfte.

²⁾ Vgl.: Grüning, „Die Spannungen im Knotenpunkt eines Vierendeelträgers“ in der Zeitschrift „Der Eisenbau“ 1914.

Wesentlich einfacher als beim Turm lagen die Verhältnisse beim Langbau. Hier sind einzelne Querwände massiv ausgebildet und nehmen ohne weiteres die Windkräfte auf, welche innen durch die als horizontale starre Scheiben wirkenden massiven Decken zugeführt werden. Die Stützen werden somit nur senkrecht belastet und wurden in der im Eisenhochbau üblichen Weise ausgebildet.

Auch der Kinobau bietet keine Besonderheiten. Die unteren Geschosse sind in der gleichen Art wie beim Langbau behandelt. Der eigentliche Theaterraum ist eine Hallenkonstruktion, deren Steifigkeit durch Einspannung der Ecksäulen erreicht wurde. Die Montage des Kinos wie auch des Langbaues erfolgte in der gebräuchlichen Weise mittels hölzerner und eiserner Schwenkmaste.

Das Aachener Hochhaus wurde von Prof. Fahrenkamp in Düsseldorf entworfen. Die konstruktive Durchbildung und die gesamte Ausführung der Eisenkonstruktion erfolgte seitens der Gesellschaft Harkort in Duisburg nach den von Dr.-Ing. Pirllet in Aachen im Auftrage des Bauherrn aufgestellten Berechnungen und generellen Entwürfen.

WIRTSCHAFTLICHE MITTEILUNGEN.

Beratungen im Reichsverband der Deutschen Industrie über Wohnungspolitik.

Der Reichsverband der Deutschen Industrie hat kürzlich einen „Ausschuß für Wohnungspolitik“ errichtet, der unter Vorsitz von Baurat Dr.-Ing. Riepert am 9. März 1926 seine erste Sitzung abhielt.

Regierungsrat Keller vom Preußischen Statistischen Landesamt sprach über das Thema „Statistik und Wohnungsnot“. In den Jahren 1919 bis 1924 hat ein Reinzugang von Wohnungen durch Umbau oder Neubauten von insgesamt 650 000 Wohnungen gleich jährlich 110 000 Wohnungen stattgefunden. Da vor dem Krieg der Zugang an Wohnungen jährlich 200 000 betrug, ergibt sich ein Fehlbetrag von 600 000 Wohnungen. Daß ein Wohnungsbedarf in dieser Höhe noch für längere Zeit bleibt, ist daher anzunehmen.

Den vorläufigen Ergebnissen der Volkszählung vom 16. Juni 1925 ist allerdings zu entnehmen, daß die Zahl der Wohnhäuser von 1910 bis 1925 in Preußen von 3 454 842 auf 3 964 388, also um 508 546 oder um 14,75 % zugenommen hat, während die preußische Einwohnerzahl nur um 9,9 % (ortsanwesende Bevölkerung 1925) gestiegen ist. Man könnte aus diesen Zahlen die Anschauung gewinnen, daß es zweifelhaft sei, ob und inwieweit überhaupt noch von einer Wohnungsnot gesprochen werden könne. Bei Beurteilung dieser Frage darf aber nicht nur das Wachstum der Bevölkerung, sondern vielmehr die Vermehrung der Zahl der Haushaltungen in Betracht gezogen werden. Letztere haben nämlich seit 1910 in Preußen um 24,72 % zugenommen. Auf ein bewohntes Wohnhaus entfallen daher 1925 durchschnittlich weniger Personen, aber mehr Haushaltungen als 1910. Über die Wohnungsdichtigkeit gab der Referent einige interessante Zahlen. So betrug in Berlin im Jahre 1913 die Zahl der Personen, die auf eine Wohnung entfallen, 4,06. Im Jahr 1925 = 3,43 Personen. In Dresden betrug die Anzahl der auf eine Wohnung entfallenden Personen im letzten Friedensjahr 3,95, jetzt = 3,57 Personen. Es wäre aber falsch, aus diesem Rückgang in der Wohnungsdichte etwa auf eine größere Zahl freierwerdender Wohnungen zu schließen. Diese Wohnungsdichtigkeit müßte bei einem der Zahl der Haushaltungen entsprechenden Stand an Wohnungen noch geringer werden, da beispielsweise in Städten wie Königsberg, Nürnberg, Frankfurt, Düsseldorf, Leipzig die Zahl der Wohnungen mit mehr als einer Haushaltung von 1 bis 2 % vor dem Krieg auf 10 bis 13 % im Jahre 1924 gestiegen sei. Als zweiter Redner verbreitete sich Dr. Stohn über die Entwicklung des Wohnungswesens in den übrigen europäischen Staaten während der Nachkriegszeit.

Als dritter Redner sprach außerordentlich fesselnd und lehrreich Professor Dr. Dessauer, welcher als Mitglied der Zentrumspartei dem Reichstage angehört. Er bezeichnete als Voraussetzung für die Beseitigung des Wohnungselends und der Aufhebung der Wohnungszwangswirtschaft eine Herabsetzung der außerordentlich hohen Baukosten und die Schaffung der Möglichkeit, daß der Wohnungsinhaber ohne öffentliche Zuschüsse imstande sei, die Wohnungen zu verzinsen, zu unterhalten und zu amortisieren. Den Weg für die Herabsetzung der Baukosten sieht Professor Dessauer in einer Typisierung und Normalisierung unserer Bauweise. Nach den Vorarbeiten, die auf diesem Gebiete geleistet seien, und den Versuchen, die man an verschiedenen Orten bereits mit dem Bau von derartigen normalisierten Typenbauten gemacht habe, sei es tatsächlich gelungen, die Baukosten auf die Hälfte der jetzigen Kosten herabzusetzen. Die Normalisierung müsse zu diesem Zweck so weit durchgeführt werden, daß es möglich sei, die Häuser in Zukunft nicht mehr zu bauen, sondern gewissermaßen „zu fabrizieren“, indem ungefähr 80 % des Hauses fabrikmäßig hergestellt und dann verhältnismäßig schnell an Ort und Stelle aufmontiert werden könnten.

Bei der Finanzierung des Wohnungsbaues müsse man in erster Linie wieder zu volkswirtschaftlich gesunden Grundsätzen zurückkehren; das bedeute aber einen Abbau der Zwangswirtschaft und das

Der Ausführung eines Hochhauses wird stets eine sorgfältige Abwägung nicht nur der Kosten, sondern auch der besonderen Vorteile der verschiedenen Bauweisen, die sich ja letzten Endes wieder geldlich auswirken werden, vorausgehen. Als besondere Vorzüge der Eisenbauweise seien kurz erwähnt: Schnelligkeit der Aufstellung des tragenden Gerippes bei jeder Witterung, völlige Unabhängigkeit der Tragkonstruktion von der Ausführung der Decken, mit deren Einbau durch einen anderen Unternehmer an beliebiger Stelle auf einfacher, an den eisernen Deckenträgern angehängter Schalung begonnen werden kann. Ferner besteht sowohl während der Bauausführung als auch später jederzeit die Möglichkeit, größere bauliche Änderungen vorzunehmen. — Beim Lochner-Haus wurde hiervon bereits Gebrauch gemacht. — Als besonderer Vorteil erweist sich der geringe Raumbedarf des tragenden Gerippes, wodurch bei einem Hochhause mit Stahlgerippe infolge der kleinen Stützenquerschnitte gegenüber anderen Bauweisen ein Gewinn von etlichen hundert Quadratmetern nutzbarer Deckenfläche — also die Vergrößerung eines Hauptverzinsungsfaktors — erzielt wird, ein Vorteil, dessen Bedeutung mit der Höhe des Gebäudes stark zunimmt.

Ende der Bezuschussung des Wohnungsbaus aus öffentlichen Mitteln. Der Wohnungsbau müsse auch dem Privatkapital wieder gute Anlagen bieten können. Dazu sei vor allem eine Reduzierung der Baukosten anzustreben. Je nach der Gegend, in der gebaut werden soll, müßten einheitliche Typen für den Ziegelbau, für das Betongußverfahren bzw. für den Betonplattenbau geschaffen werden. Die zu 80 % fabrikmäßig erstellten Häuser müßten dann kolonnenartig herangeführt und gewissermaßen „bandartig“ gebaut bzw. montiert werden. Wenn auf diese Weise erst eine nationalökonomisch richtige Grundlage für das Bauen geschaffen sei, werde es leicht gelingen, ausländisches Wohnkapital, das in 15 bis 20 Jahren zu amortisieren und mit 7 % zu verzinsen wäre, heranzuziehen. Allerdings dürfte man dabei vor vereinzelten Sonderinteressen, z. B. der Architekten, nicht Halt machen. Allein die Architektengebühren betrügen zurzeit etwa 6 % der Baukosten. Auch die Wohnungsinhaber müßten ihre Ansprüche beschränken, man könne unmöglich weiterhin jedes Haus architektonisch und im Innenbau verschieden gestalten. Wenn vielfach Handwerkerkreise gegen das fabrikmäßige und serienweise Herstellen der Wohnungen und des Wohnungsbedarfes seien, so sei das verständlich. Es sei aber anzunehmen, daß mit einer Belebung des Baumarktes und damit der Industrie die wirtschaftlichen Verhältnisse so gebessert würden, daß schon dadurch dem Handwerk ein Ausgleich geboten würde. Eine große Idee lasse sich eben nur gegen die zahlreichen Sonderinteressen durchsetzen.

Der Vertreter des Braunkohlenbergbaues, Regierungspräsident a. D. von Gersdorf, stimmte den Ausführungen des Professors Dessauer im allgemeinen zu, glaubte indessen bezweifeln zu müssen, daß es möglich sei, die Baukosten in dem von dem Vortragenden erwähnten Ausmaße herabzudrücken. Nach seinen Erfahrungen sei es auch nicht möglich, ausländische Anleihen unter einer Verzinsung einschließlich Amortisierung von 12 bis 13 % hereinzubekommen. Von den anwesenden Vertretern des Hochbaues wurde namentlich der Annahme entgegengetreten, daß Wohnungen mit 80 m² Wohnfläche selbst bei serienweiser Herstellung zu M. 8000 hergestellt werden könnten. Zurzeit sei bei einem zweistöckigen Haus pro Wohnung von 33 m² Fläche mit Baukosten in Höhe von 13 500 M. zu rechnen. Ferner wurde die Befürchtung ausgesprochen, daß bei dem „bandartigen“, serienweisen Bau in entscheidenden Momenten der Ausführung noch in stärkerem Umfange als bisher mit der Streikgefahr zu rechnen wäre. Vor der Aufnahme von Auslandsanleihen wurde gewarnt.

Der „Ausschuß für Wohnungspolitik“ des Reichsverbandes der Deutschen Industrie will in seiner nächsten Sitzung weiterhin die Frage prüfen, inwieweit das Bauwesen tatsächlich mechanisiert werden kann und ob man dadurch zu einer wesentlichen Senkung der Baukosten kommen kann. Erst wenn diese Grundlagen festlägen, könne man weiterhin das Finanzierungsproblem in Angriff nehmen.

Die Arbeiten des Ausschusses verdienen die ernste Aufmerksamkeit der Bauindustrie.

Regierungsmaßnahmen zur Förderung des Wohnungsbaues. Die Reichsregierung beabsichtigt, eine Summe von 200 Mill. Mark durch Vermittlung des Reichsarbeitsministeriums als Zwischenkredit zur Verfügung zu stellen. Dieser Zwischenkredit soll den Ländern gegeben werden, um ihnen die Durchführung eines verstärkten Wohnungsbauprogrammes zu ermöglichen. Die Länder sollen den Kredit durch Hypothekenbanken oder ähnliche Anstalten, die zur Ausgabe von Pfandbriefen berechtigt sind, weitergeben. Die Bürgschaft für die Pfandbriefe sollen die Länder, Kommunalverbände und Gemeinden übernehmen. Über die praktische Durchführung dieser Maßnahmen schweben noch Verhandlungen. Man rechnet damit, daß im Jahre 1926 etwa 120 000 Wohnungen gebaut werden können.

In Preußen hat sich die Seehandlung bereit erklärt, auf die in den nächsten Monaten zu erwartenden Eingänge aus der Hauszinssteuer Vorschüsse bis zu 50 Mill. schon jetzt zur Verfügung zu stellen. Auch die Landesregierung hat bereits aus den Mitteln, die dem staatlichen Wohnungsfürsorgefonds im Jahre 1926 zufließen werden, einen Betrag von 25 Mill. Mark zur Verfügung gestellt.

Cl.

Die Bautätigkeit im Deutschen Reich 1919/1924. Eine Übersicht über die Entwicklung des Wohnungsbaues im Reich in den letzten Jahren gibt die folgende Tabelle:

	Zugang durch Neubau		Reinzugang	
	Wohngebäude	Wohnungen	Wohngebäude	Wohnungen ¹⁾
1919	21 465	35 596	19 046	56 714
1920	43 411	75 928	40 444	103 092
1921	66 786	108 596	62 199	134 223
1922	74 693	124 273	69 259	146 615
1923	54 824	100 401	51 009	118 333
1924	54 377	94 807	49 413	106 502

Die Gestaltung der Wohnungsbautätigkeit in Stadt und Land wird durch folgende Übersicht veranschaulicht:

	Reinzugang an Wohnungen nach Ortsgrößenklassen. Auf 1000 der Bevölkerung.						
		1919	1920	1921	1922	1923	1924
bis 2 000 Einw.		0,80	1,20	1,88	2,15	1,44	1,50
2 001 — 5 000 „		1,31	2,11	3,15	3,07	2,29	2,35
5 001 — 10 000 „		1,39	2,46	3,53	3,27	2,49	2,32
10 001 — 20 000 „		1,42	2,72	3,48	3,85	2,27	1,95
20 001 — 50 000 „		1,50	2,61	2,79	3,12	2,25	2,01
50 001 — 100 000 „		1,00	2,52	2,46	2,70	2,67	1,92
über 100 000 „		0,65	1,53	1,65	1,94	1,86	1,37
Deutsches Reich		0,94	1,71	2,23	2,48	1,89	1,70

(Nach „Wirtschaft und Statistik“. Vergl. auch „Bauingenieur“ 1926, Heft 3, S. 58.)

Internationale Arbeitszeitkonferenz in London. Vom 15. bis 19. März d. J. hat in London eine Konferenz der Arbeitsminister von Deutschland, Frankreich, England, Belgien und Italien stattgefunden, in der versucht wurde, eine Einigung der genannten Länder über die Auslegung und Ratifizierung des Washingtoner Arbeitszeitabkommens herbeizuführen. Der Deutsche Arbeitsminister, Dr. Brauns, betonte, daß die Deutsche Arbeitszeitverordnung vom Dezember 1923 nur ein Notgesetz sei. Die Rückkehr zu einem Normalarbeitstag von 8 Stunden stelle für Deutschland keine Unmöglichkeit dar. Es bestehe eine Statistik über die Arbeitszeit Anfang 1925 in Deutschland, von der rd 10,9 Mill. Arbeitnehmer erfaßt seien. 8,432 Mill. Arbeitnehmer hätten eine regelmäßige Wochenarbeitszeit von 48 Stunden gehabt, nur 1,190 Mill. Arbeiter, also kaum mehr als 1/9 der erfaßten Arbeitnehmer, hätten mehr als 48 Stunden gearbeitet. Die deutsche Reichsregierung habe bereits die Vorlage eines Arbeitszeitgesetzes ausgearbeitet, welches so gestaltet sei, daß die Ratifizierung des Washingtoner Abkommens auf der Grundlage dieses Gesetzes erfolgen könne. Das Gesetz werde auch dann in Kraft gesetzt werden, wenn wider Erwarten die Ratifizierung des Washingtoner Abkommens nicht zustande käme.

Der englische Arbeitsminister betonte, daß England an günstiger Gestaltung der Arbeitszeit für seine Arbeiter keinem anderen Lande nachstehe. England habe das Washingtoner Abkommen nur deshalb nicht ratifiziert, weil zwischen den Regierungen der auf dieser Konferenz vertretenen Länder erhebliche Differenzen über die Auslegung der wichtigsten Artikel des Abkommens aufgetreten seien.

Die Verhandlungen betrafen vor allem die Frage der Sonntagsarbeit, der Überstunden und der Verteilung der Arbeitszeit für Saisonarbeiter. Für das deutsche Baugewerbe ist besonders wichtig, inwieweit eine Einigung hinsichtlich der Begriffsbestimmung und Behandlung von Saisonbetrieben erzielt wurde. In den übrigen an der Konferenz beteiligten Ländern ist auf die besondere Lage der Saisongewerbe bereits Rücksicht genommen. Dies gilt vor allem für Frankreich, dessen Regelung den Saisonbetrieben eine weitgehende Abweichung vom schematischen Achtstundentag einräumt. Es wurde schließlich eine Einigung darin erzielt, den § 5 des Washingtoner Abkommens, der eine Abweichung vom regelmäßigen Achtstundentag durch Vereinbarung zwischen Arbeitgeber und Arbeitnehmern zuläßt, auch auf Bauarbeiter Anwendung finden darf.

Cl.

Die Bildung der Gewerbe- und Grundwertauschüsse bei den Finanzämtern. Nach § 65 des Reichsbewertungsgesetzes vom 10. August 1925 werden zur Feststellung des Einheitswertes gewerblicher Betriebe für die Einheitswertsteuern (Vermögens-, Gewerbe-, Grund- und Gebäudesteuern) bei den Finanzämtern Gewerbeausschüsse gebildet. Ebenso werden für die Feststellung der Werte von land- und forstwirtschaftlichen Betrieben und von Grundstücken, die weder zum gewerblichen noch zum landwirtschaftlichen Betriebsvermögen gehören, für die Veranlagung Grundwertauschüsse gebildet. Zuständig ist in der Regel der Ausschuß bei demjenigen Finanzamt, in dessen Bezirk der Ort der Leitung des Betriebes liegt.

¹⁾ einschließlich der durch Umbau gewonnenen Wohnungen.

Die näheren Vorschriften für die Bildung dieser Ausschüsse gibt eine Verordnung vom 11. März d. J. (vgl. Gesetze, Verordnungen, Erlasse). Die Ausschüsse sollen sich zusammensetzen aus: einem Beamten des Finanzamtes (in der Regel der Vorsteher des F. A., der dann den Vorsitz führt);

einem von der Landesregierung ernannten Beamten, der mit der Bewertung von Betriebsvermögen bzw. Grundstücken vertraut ist und in der Regel den stellvertretenden Vorsitz führt;

einem Gemeindebeamten;

ferner aus je nach der Bestimmung des Präsidenten des Landes-

finanzamtes 4, 6 oder 8 gewählten Mitgliedern,

und aus ernannten Mitgliedern (halb soviel wie die gewählten Mitglieder).

Die gewählten Mitglieder werden je zur Hälfte von den Vertretungen der Selbstverwaltung der Gemeinden oder Gemeindeverbände, in Preußen evtl. auch vom Kreis Ausschuß und den öffentlich-rechtlichen berufsständischen Vertretungen gewählt. Bei der Wahl soll darauf Bedacht genommen werden, daß möglichst alle Arten des für die Arbeit des Ausschusses wichtigen Vermögens durch sachkundige Personen vertreten werden. Das Amt der Mitglieder ist Ehrenamt, es findet jedoch eine Entschädigung für Aufwand und Zeitverlust statt.

Als berufsständische Vertretungen für die Wahl der einen Hälfte der zu wählenden Mitglieder kommen beim Gewerbeausschuß in erster Linie die gewerblichen Berufsvertretungen in Frage (Industrie- und Handelskammer, Handwerkskammer usw.). Sie sind je nach der Bedeutung des von ihnen vertretenen gewerblichen Berufsstandes im Wirtschaftsleben des Bezirks heranzuziehen. Auch die Vertretungen der freien Berufe haben ein Mitglied zu wählen. Im Grundwertauschuß überwiegen die von der Landwirtschaftskammer zu wählenden Vertreter. Die Amtsperiode der Mitglieder dauert drei Jahre, die erste Periode läuft jedoch nur bis 31. Dezember 1928.

Die ernannten Mitglieder werden vom Präsidenten des Landesfinanzamtes und der Landesregierung ernannt. Bei der Auswahl ist darauf zu achten, daß die gewählten Mitglieder so ergänzt werden, daß mindestens die Hälfte der zu wählenden und zu ernennenden Mitglieder die für die wirtschaftliche Struktur des Bezirkes wichtigsten Vermögensarten vertritt. Jedoch sollen auch andere Berufsgruppen, insbesondere auch Arbeitnehmer vertreten sein.

Bei den Ausschüssen können für örtlich abgegrenzte Bezirke Abteilungen gebildet werden, diese Abteilungsbezirke sollen sich an die bisherigen Steuerbezirke und die Bezirke der Verwaltungsbehörden anlehnen.

Zur Arbeitsmarktlage: Die Kurve der Zahlen der Arbeitssuchenden, die von Ende Oktober 1925 ab außergewöhnlich schnell sich steigerte, erreichte Anfang Februar ihren höchsten Stand. Zu dieser Zeit wurde die bisherige Höchstziffer vom Januar 1924 (ca. 2 050 000 Arbeitssuchende) noch um 20% übertroffen.

Die Arbeitslosigkeit im Baugewerbe erreichte bei weitem nicht den Höchststand von vor zwei Jahren. Im Februar 1924 waren 72,6% der Mitglieder des Deutschen Baugewerksbundes (der fast die Hälfte aller Bauarbeiter umfaßt) arbeitslos, während die größte Arbeitslosenziffer dieses Winters am 18. Januar 1926 52,4% der erfaßten Mitglieder betrug. Nach dieser Statistik, die auch die durch Frost und Schneefall bedingten Schwankungen deutlich widerspiegelt, hat eine leichte Belebung der Bautätigkeit in der ersten Hälfte Februar eingesetzt. Es waren arbeitslos in Prozent der erfaßten Mitglieder:

am 7. Dezember 1925	38,9 %
„ 21. „ „	48,8 %
„ 4. Januar 1926	45,7 %
„ 18. „ „	52,4 %
„ 1. Februar „	47,0 %
„ 15. „ „	42,0 %

Notstandsarbeiten spielen nur eine geringe Rolle, obgleich sie in diesem Winter in erhöhtem Maße aufgenommen wurden. Die Zahl der bei Notstandsarbeiten beschäftigten Bauarbeiter dürfte die Anzahl der arbeitslosen Bauarbeiter um nur etwa 3—5% verringert haben. Bei der wieder einsetzenden Bautätigkeit handelt es sich meistens um kleinere Reparatur- und Innenarbeiten oder um Beendigungen angefangener Bauten. Die Arbeitslosenzahlen der Bauarbeiter in verschiedenen Bezirken zeigt die folgende Übersicht:

	November 1925		Januar 1926	
	Maurer	Zimmerer	Maurer	Zimmerer
Württemberg	818	356	3693	1014
Freistaat Sachsen	11509	4290	15565	7240
Schlesien	2720	1245	8137	4085
Pommern	2319	885	4471	1882

Sehr schlecht liegen die Verhältnisse in Ostpreußen, Pommern, Oberschlesien und auch in Berlin, relativ günstig in Bremen und München.

Eisenbahn-Gütertarif. Zum 15. März 1926 erscheint der Deutsche Eisenbahn-Gütertarif, Teil I Abteilung A neu und ist zum Preise von 60 Pfg. durch alle Güterabfertigungen der Reichsbahn zu beziehen.

Großhandelsindex.

10. Febr.	17. Febr.	24. Febr.	3. März	10. März	17. März
118,8	118,2	117,6	117,3	117,6	117,8

Gesetze, Verordnungen, Erlasse.

(Abgeschlossen am 18. März.)

Verordnung über die Bildung der Grundwertauschüsse und der Gewerbeausschüsse bei den Finanzämtern und ihr Verfahren. Vom 11. März 1926. (RGBl. I, S. 151.) Vergl. die vorstehende Mitteilung.

Preuß. zweite Verordnung zur Durchführung der Aufwertung der Sparguthaben. Vom 27. Februar 1926. (Pr. Ges.-Samml. S. 98.) Für die Aufwertung der Sparguthaben bei öffentlichen oder unter Staatsaufsicht stehenden Sparkassen Preußens bedarf es in der Regel keiner Anmeldung. Für ein Guthaben unter 8 Goldmark findet keine Aufwertung statt. Die Fälligkeit und Verzinsung der aufgewerteten Guthaben wird später geregelt.

Verordnung über die Festsetzung von Pauschbeträgen nach § 70 Abs. 5 des Einkommensteuergesetzes. Vom 26. Februar 1926. (RMinBl. S. 74.) Für ausländische Arbeiter, die in Deutschland nur beschränkt steuerpflichtig sind, d. h. sich weniger als 6 Monate im Inland aufhalten, gilt die allgemeine Regelung des Steuerabzuges vom Arbeitslohn nicht. Für sie sind ohne jeden Abzug 4 vH. des Lohnes als Steuerabzug einzubehalten.

Gesetzentwurf über Steuerermäßigungen. Vom 1. April ab soll die Umsatzsteuer auf 0,6 % herabgesetzt werden. Neben die Beseitigung der Luxussteuer tritt die steuerliche Erleichterung wirtschaftlich gebotener Betriebszusammenschlüsse durch Änderung des Kapitalverkehrs- und Grunderwerbssteuergesetzes. Die Einkommen- und Körperschaftsteuervorauszahlungen sollen wieder am 10. Tage des ersten Quartalsmonats entrichtet werden und für das verflossene Quartal gelten. Eine Vermögensteuer-Veranlagung für 1926 soll nicht stattfinden. Die Vermögensteuer 1926 wird vielmehr in Höhe von drei Vierteln der Steuer für 1925 erhoben, die am 15. Mai fällige Vorauszahlungsraten soll nicht erhoben werden. Der Entwurf ist im Reichsrat angenommen.

Stundung der Obligationssteuerzahlungen. Am 1. April 1926 ist eine Rate der erhöhten Obligationssteuer und auch die bis zum 1. April 1926 gestundete Oktoberrate 1925 fällig. Mit Rücksicht auf die wirtschaftliche Lage vieler Unternehmungen empfiehlt der Minister, Anträgen sowohl auf weitere, als auf neue Stundung verständnisvoll entgegenzukommen. Nach Möglichkeit soll Ratenzahlung vereinbart werden. Die Stundungszinsen sollen 5—7% betragen. (Erl. R.F.M. v. 28. Febr. d. J.)

Rechtsprechung.

Reichsfinanzhof. Steuerabzug vom Arbeitslohn. Der Arbeitgeber ist auch dann verpflichtet, den Steuerabzug vom Arbeitslohn seiner Arbeiter vorzunehmen, wenn ein Arbeitnehmer behauptet (oder auch etwa nachweist), daß er aus anderem Anlaß die ihn treffende Steuer bereits gezahlt habe. Daß dem Arbeitnehmer bei tatsächlicher Doppelzahlung der Steuer nach § 129 Reichsabgabenordnung (Erstattung unrechtmäßig erhobener Steuern) ein Erstattungsanspruch zusteht, berührt die Einbehaltungspflicht nicht. Bei jeder Lohnzahlung ohne Ausnahmen ist der Steuerabzug vorzunehmen.

In dem vorliegenden Falle hatte der Arbeitnehmer auswandern wollen und behauptete, zur Erlangung der steuerlichen Unbedenklichkeitsklärung für die Zeit bis zum Ungültigwerden seines Auslandspasses die Einkommensteuer im voraus bezahlt zu haben. Die Unternehmung, bei der er tätig war, hatte darauf den Steuerabzug nicht vorgenommen und wurde nur für die rückständige Steuer in Anspruch genommen, da der Arbeitgeber neben dem Arbeitnehmer für den Einkommensteuerabzug vom Arbeitslohn seines Arbeiters oder Angestellten nach Art. I § 23 der 2. St.-N.-V. und § 78 des neuen Einkommensteuergesetzes haftet. (RFH. VI vom 10. II. 26.)

Von der Leipziger Messe.

Berichtet von Dr.-Ing. Hummel, Karlsruhe.

Die diesjährige Leipziger Messe war trotz der Ungunst der Zeit, oder weil man von ihr eine wirtschaftliche Belebung erwartete, vielleicht eben wegen der wirtschaftlich ungünstigen Zeit glänzend besichtigt und besucht. Nicht allein vom Inland her erfuhr sie lebhaften Zuspruch. In der Erkenntnis der Bedeutung der Leipziger Messe für die Förderung wirtschaftlicher Beziehungen der Länder war auch das Ausland stark vertreten, nicht nur als Messebesucher und Käufer, sondern auch als Aussteller. Man fand nationale Meßausstellungen der Sowjet-Republiken, Italiens, Österreichs, der Schweiz, der Tschechoslowakei, daneben Einzelaussteller aus Holland, England, Griechenland, Amerika. Der Messebesuch wurde als sehr lebhaft bezeichnet.

Auf der „Technischen Messe“ allein, die dem Raum nach schätzungsweise $\frac{2}{3}$ der Gesamtmesse ausmachte, sind am ersten Messtags 50 000 Besucher gezählt worden. Das Messegeschäft selbst verlief natürlich je nach den Wirtschaftszweigen verschieden. Es wurde von erfreulichen Abschlüssen auf dem Gebiet der Elektrotechnik, der Werkzeugmaschinen, der Fördereinrichtungen berichtet. Weniger gut gingen die Geschäfte in der Textilbranche und vor allem auf dem Gebiete der Schuh- und Lederwaren, ein Spiegel der Zurückhaltung in der äußeren Lebenshaltung unserer augenblicklichen Zeit.

Während ein großer Teil der einzelnen Wirtschaftszweige auf in der Stadt zerstreut liegende Messehäuser verteilt war, was eine Übersicht erheblich erschwerte, war die „Technische Messe“, von der hier hauptsächlich die Rede sein soll, in den Hallen auf dem Ausstellungsgelände in der Nähe des Völkerschlachtdenkmalts klar und ziemlich übersichtlich untergebracht. Zwei neue, imposante, 100 m hohe Eisenfachtürme der Leipziger Sendestation halten wie zwei Schildwachen Wacht am Gelände und sind zugleich für die „Technische Messe“ symbolische Wegzeiger. Die 13 zum Teil mächtigen Ausstellungshallen des Geländes sind soeben durch eine neue Riesenausstellungshalle vermehrt worden, ein Dokument moderner Konstruktionstechnik, eine dreischiffige Halle von 44 m Gesamtbreite (zwei 10 m breite Seitenschiffe und ein 24 m breites Mittelschiff) und 155 m Länge in Eisenfachwerk mit Backsteinausriegelung. Blechträger-Rahmenbinder überspannen das Mittelschiff, das von einem 20-t-Laufkran bestrichen wird. Die Großzügigkeit, Weiträumigkeit und Wohldurchdachtheit der Gesamtanlage der Messegebäude können nicht unerwähnt bleiben.

Wir durchschreiten nun die Ausstellungsgebäude und Freistände, nicht ohne uns darüber verständigt zu haben, daß wir unsere Betrachtungen vom Gesichtspunkte des Bauingenieurs anstellen, der bestrebt ist, nicht nur durch die engste Fachbrille zu sehen, sondern auch die Neuheiten und Entwicklungstendenzen in den seinem Fach mehr oder weniger naheliegenden technischen Zweigen zu verfolgen.

Die Halle für Baustoffe enthielt Muster für Baustoffe und Baukonstruktionen aller Art: Natürliche und künstliche Bausteine, von welcher letzteren namentlich die Bucca-Klinker durch eine im Gegensatz zu der sonstigen Farbgebung höchst angenehme braune Farbe auffallen, feuerfeste Steine, Parkettböden, Korkfußbodenbeläge, Dachdeckungen, Zwischenwandkonstruktionen aus Spezialgipsdielen und Compo Board-Platten — eine ausländische Konstruktion aus Holz mit imprägniertem Papier nach dem Sperrplattensystem —, Plattenwandverkleidungen, unter denen das „Stritton“ der Firma Strittmatter, Freiburg i. B., eine in unbegrenzter Größe herstellbare Kaltglasurplatte mit den leuchtendsten Farben, eine Neuheit darstellt, Spezialholzdachkonstruktionen (Zollbausystem u. a.), Betondichtungsmittel Ceresit und Sika, Glasbausteine. Die Luxfer-Prismen-Gesellschaft hat in Verbindung mit ihren Glaserzeugnissen die Eisenbeton-Fensterkonstruktionen in bemerkenswerter Weise fortgebildet. Bei den verschiedenen Erzeugnissen der Kaminkopfausbildungen und Entlüftungshauben werden wir aufs neue von der Zweckmäßigkeit der „Schwendilatoren“ überzeugt, jenen Konstruktionen, bei denen aus kleinen, leicht transportierbaren Einheiten alle Größen der Kamin-aufsätze für Haus- und Industriekamine wie auch Entlüftungsfenster hergestellt werden können.

Die hochaktuelle Frage des Umbaues unseres Verkehrsstraßennetzes mit etwa 200 000 km Länge für den immer mehr sich steigenden Lastautoverkehr hat auch ihre Wirkung auf die Messe nicht verfehlt. Es war nicht allein die eine Hauptstraße des Messegeländes von einer langen Reihe von Straßenwalzen jeder Größe mit Dampf- wie Benzin-

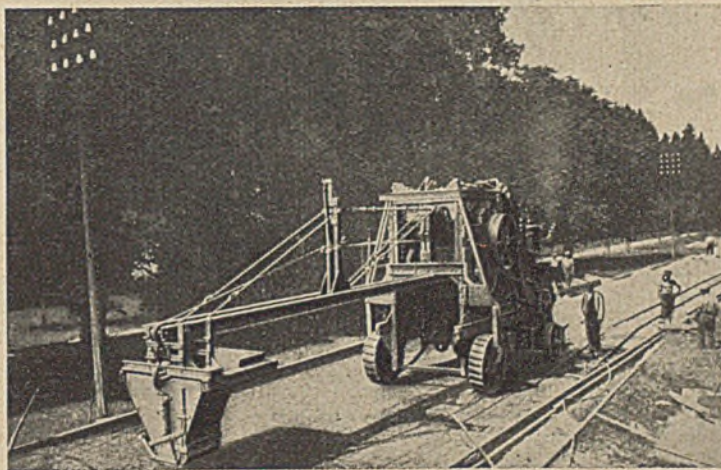


Abb. 1.

antrieb besiedelt, sondern es war selbst eine kleine besondere Halle für den Straßenbau reserviert, wo einige Straßenbaumaschinen und Betonmischmaschinen, besonders aber die allerverschiedensten Straßenbefestigungs- und Pflasterungsarten zur Schau gestellt waren, gleichsam zur gefälligen Berücksichtigung einladend bei der Endentscheidung über die für den neuen Verkehr zweckmäßigen Befestigungsarten. Aus den ausgegebenen Prospekten erkennt man immer noch den stillen Kampf um die Frage: Teer oder Bitumen? ein Kampf, der sich, wie es scheint, langsam zugunsten des Straßenteers als eines inländischen Erzeugnisses entscheidet, dessen Güte moderne Forschungen wesentlich verbessern halfen durch Beseitigung der die nachteiligen spröden Eigenschaften bedingenden Bestandteile. Als ein neues, weniger

bekanntes Verfahren erschien mir die kalte Innenteuerung, die, nachdem sie sich auf der Autostraße Hamburg—Berlin gut bewährt haben soll, gerade in diesen Tagen von der Stadt Leipzig in der Karl-Tauchnitz-Straße zur Anwendung kommt. Es handelt sich dabei um eine mit Wasser verdünnbare Teerpaste, mit Hilfe welcher die Schotterdecke verkittet wird und die, obgleich sie mit Wasser angemacht wird, ein vollkommen wasserunlösliches Erhärtungsprodukt bildet. Auf die Betonstraße war mehr indirekt durch die Schaustellung von Betoniermaschinen verwiesen, auf die wir weiter unten zu sprechen kommen. — In Verbindung mit der Baumesse fand vom 3. bis 5. März eine Straßenbautagung statt. Ein reichhaltiges Programm mit aktuellen Vorträgen und Berichten einiger Ausschußmitglieder der Studiengesellschaft für Automobilstraßenbau, mit Filmvorführungen und Besichtigungen stand auf der Tagesordnung.

Vor den eben durchschrittenen Hallen stand im Freien ein Park von Baumaschinen, z. T. im Betrieb: Materialaufbereitungsmaschinen, Betonmischmaschinen (Zwangsmischer des Hüttenamts Sonthofen, Freifallmischer der Allgemeinen Baumaschinen-Gesellschaft und der Firma Baader, Feuerbach), ein solider, schwerer Autosteinbrecher des Hüttenamts Sonthofen, Betonsteinpressen größter und kleinster Bauart. Unter den Maschinen erkennen wir sofort eine Neuheit: Betoniermaschinen für den Straßenbau. Zwei Typen waren auf der Messe: eine sehr schwere Sonthofener Maschine mit 20 PS Antrieb, ein Zwangsmischer, und eine leichtere Bauart mit 12 PS Antrieb der Vögele A. G., ein Freifallmischer nach dem amerikanischen System Jäger. Wir lassen, da wir Interesse für die Maschinen voraussetzen, beide hier in Abbildungen folgen (Abb. 1 und 2). Die sämtlichen Baumaschinen überragte ein Gerät für moderne Betonverarbeitungs-

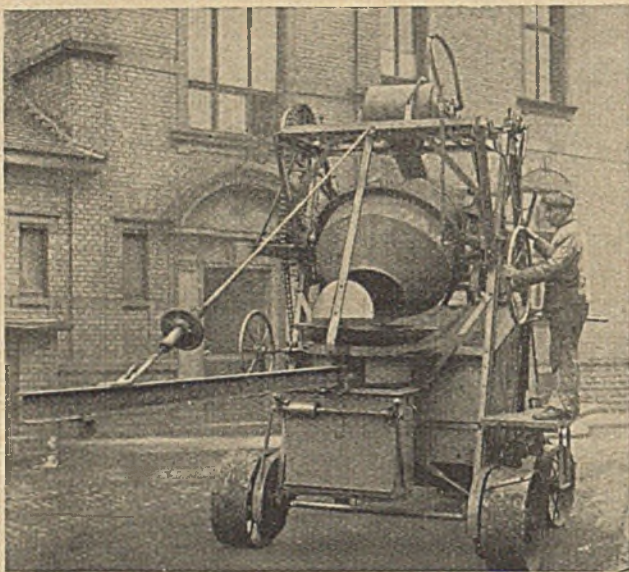


Abb. 2.

methoden, das Modell eines Gußbetonturmes mit in vertikaler Richtung parallel verschiebbarer wie neigbarer Rinne und ausbalanciertem, drehbarem Rinneneinstück. Bei den Schlackenbetonerzeugnissen und den Schlackensteinpressen machen die in Süddeutschland weniger bekannten Jurko-Erzeugnisse einen guten Eindruck. Die Firma Dr. Gaspary hielt einen besonderen Bau mit ihren bekannten Erzeugnissen, wie Steinbrecher fester und fahrbarer Art, Kiessand-Aufbereitungsmaschinen, Betonzuschlagwaschmaschinen besetzt.

Es müßte ermüden, wollten wir die Inhalte der nächsten Hallen für Heizeinrichtungen, Maschinen für Hauswirtschaft, Nahrungsmittelgewerbe, Landwirtschaft, Großmaschinen, Kraftfahrzeuge, Werkzeugmaschinen, Elektrotechnik, Radiotechnik, Brennstoff, Kraft und Wärme des näheren ausführen. Wir suchen im einzelnen nach dem Neuen, im ganzen nach dem Symptomatischen.

Neben Rotationskompressoren und Elektroflaschenzügen war die Demag mit einem besonderes Interesse erweckenden großen Kranschaufler mit 2 m² Schaufel und einem Antrieb von 3 getrennt wirkenden Dampfmaschinen vertreten. Mit dem Bagger, der mit erstaunlicher Schnelligkeit und Beweglichkeit arbeitet, ist schon an Bänken mit Gesteinen bis zur Härte von Kalksteinen ohne Vorlockerung gebaggert worden. Wir bemerken an dem Bagger bemerkenswerte Züge neuerer Konstruktionsideen. Er ist aus Gründen leichter Austauschbarkeit und leichten Ersatzes von Einzelteilen so dimensioniert, daß nur eine Art von Lagerschalen, Lagerdeckel und Lagerkörper auftritt. Gleichzeitig ist er so dimensioniert, daß im Falle unüberwindlicher Widerstände kein Bruch vorkommt, sondern die Maschine stehen

bleibt. Zwei neue, für Baustellenmaschinen einzig richtige Konstruktionsprinzipien wirken also hier zusammen zu einer erhöhten Betriebssicherheit. Ähnliche Bagger baut die Orenstein & Koppel A. G., die neben modernen Benzinlokomotiven einen imposanten Schleppschaufelbagger und einen Tonbagger mit Becherwerk dem Messebesucher in Tätigkeit vorführte.

Unter Mitwirkung des Ausschusses für wirtschaftliches Förderwesen war eine Ausstellung für Förderwesen eingerichtet worden. Förderbänder, Schüttelrinnen, sogenannte Wuchtförderer, Wandertische, Förderketten wurden als Einrichtungen für Fließarbeit im Betrieb vorgeführt. Es waren durchweg Erzeugnisse deutscher Firmen, ein Beweis, daß die amerikanischen Methoden der Fließarbeit wie die Mechanisierungsbestrebungen dieses Landes auch immer mehr sich in Deutschland einführen. Bleichertsche Fördermaschinen wie solche der A. T. G. fehlten nicht. Letztere hielt eine wundervolle Elektro-Einschienehängebahn im Betrieb. Transportkarren mit Kippeinrichtungen kleinster Bauart bis zu den größten Lastautomobilen mit seitwärts oder rückwärts aufklappbarer Ladepritsche waren anzutreffen, nicht zu vergessen die Unzahl der in immer neuen Formen auftretenden Elektrokarren aller möglichen Systeme. Schon auf den Straßen des Messeplatzes wimmelte es von Elektrokarren, mit denen Messebesucher auf dem ausgedehnten Messegelände spazieren gefahren wurden. An, soweit mir bekannt, neuen ganz auffallend beweglichen Elektrokarren traten die Bleichertschen „Eidechsen“ mit Fußsteuerung hervor, die ohne Geschwindigkeitsverminderung sich um ihre eigene Achse zu drehen imstande sind. Wir vergessen nicht die „Bulldoggen“.

Die Automilmesse war von einer Menge glänzender Erzeugnisse dieses Zweiges besetzt, allerdings meist ausländischen Ursprungs, bei denen die Ford-Erzeugnisse nicht fehlten.

Auf dem Gebiete der Werkzeugmaschinen bemerken wir ein Bestreben nach Vereinfachung und Normung, zweifellos wiederum aus Gründen einfacherer Ersatzteilbeschaffung und -auswechslung zum Zwecke besserer Betriebssicherheit und Verringerung, d. h. Verbilligung der Ersatzteillager. Auffallend ist das Überhandnehmen direkter Motorkuppelungen und das zunehmende Verschwinden des Riemenantriebes.

Das Haus der Elektrotechnik vermittelte einen schönen Überblick über die elektrotechnischen Erzeugnisse auf dem Gebiete der elektrischen Kraft-, Licht- und Wärmeerzeugung. Es gibt wohl kaum einen Apparat, der auf der Messe nicht zu sehen gewesen wäre.

Neue Blüten schießen auf dem Gebiete der elektrischen Lichtreklame hervor, wie auch auf dem Gebiete der Lichtsignale für das Verkehrswesen. Es braucht nicht betont zu werden, daß selbstverständlich das Funkerwesen mit unzähligen Erzeugnissen an Funkgeräten einen breiten Raum der Messe einnahm, von denen besonders die Verstärker für Empfangsanlagen von Siemens & Halske Neuheiten darstellen sollen. Auch auf dem Gebiete der Elektrotechnik stellen wir ein teilweises Streben nach Normierung fest, namentlich auf dem Felde der Schaltanlagen, für die zahlreiche schöne Muster vorhanden waren.

Wir können auf unserem weiteren Rundgang auf der Messe nur streifend berühren die Erzeugnisse der Eisen- und Stahlwarenindustrie — diese sind zum Teil mit recht gutem Geschmack zur Schau gestellt worden —, der Setzerei- und Druckereimaschinen, der Textilmaschinen, der Papierverarbeitungs- und Kartonagenmaschinen, der Rechenmaschinen, der Schreibmaschinen und sonstigen Bürobedarfsartikel, der Schweißapparate und verweilen nun schließlich noch etwas in der neubauten Riesenausstellungshalle, die wir eingangs beschrieben, und welche die Sonderausstellung für Brennstoff, Kraft und Wärme barg. Hier waren die vollkommensten Maschinenräume anzutreffen mit im Betrieb befindlichen Kraftmaschinen aller Art. Die Dieselmotoren, namentlich die kompressorlosen, behaupteten das Feld. Die Firma Junkers, Dessau, stellte 3 Flugzeugmotoren aus. Im Anschluß an die Kraftmaschinen fand man wärmewirtschaftliche Anlagen zur weitgehendsten Ausnutzung von Abdampf- und Abgaswärme und im Zusammenhang damit zahlreiche Meßapparate und selbstregistrierende Apparate für rationelle Betriebs- und Energiekontrolle, jene im Streben nach Erhöhung der Wirtschaftlichkeit und der Wärmewirtschaft unentbehrlichen Einrichtungen, Apparate für Frischluftheizungen und Erzeugnisse für das Gießereiwesen, besonders Formmaschinen, und schließlich Apparate zur Verstärkung des Kaminzuges, ja sogar solche, die einen Kaminzug ersetzen, ergänzten den Inhalt dieser Sonderausstellung.

Rückblickend sehen wir gerade durch die „Technische Messe“ wieder den roten Faden aufgezeigt und illustriert, der sich durch die Entwicklung der modernen Technik hindurchzieht: Nicht allein das Streben nach unaufhörlicher absoluter Verbesserung technischer Erzeugnisse, sondern Hand in Hand damit eine stetige Wirtschaftlichergestaltung technischer Erzeugnisse, erstrebt durch bewußte Betriebskontrolle, Normierung der Produktionsmittel und der sonstigen technischen Hilfsmittel und Mechanisierung der Arbeitsmethoden.

Vom Gesichtspunkt der augenblicklichen Wirtschaftslage betrachtet, stellt die gute Beschickung der Messe in dieser schweren Zeit ein glänzendes Zeugnis für die Hoffnungsfreudigkeit und die Unentwegtheit deutschen Unternehmungsgeistes dar, worüber wir uns alle freuen müssen.

PATENTBERICHT.

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

A. Bekanntgemachte Anmeldungen.

Bekanntgemacht im Patentblatt Nr. 8 vom 25. Febr. 1926.

- Kl. 5 c, Gr. 4. H 97 619. Dietrich Hesse, Duisburg-Beeck, Nordstr. 92. Kappschuh. 19. VI. 24.
- Kl. 5 d, Gr. 7. H 102 720. Heinrich Hesseln, Essen a. d. Ruhr, Hörster Straße 55. Streckensicherung mit Gesteinstaub gegen Explosionen. 14. VII. 25.
- Kl. 37 a, Gr. 7. R 62 608. Wilhelm Reiner, Berlin-Tempelhof, Schönburgstr. 8. Verfahren zur Verbindung bitumenhaltiger Schichten mit Schichten aus Zementbeton u. dgl. nach Patent 333 495; Zus. z. Pat. 333 495. 25. XI. 24.
- Kl. 80 a, Gr. 14. Sch 63 393. Curt Schmidt, Großschönau i. Sa. Maschine zum Stampfen von Formsteinen aus Beton o. dgl. 7. XI. 21.
- Kl. 80 a, Gr. 43. H 96 438. Tore Gustav Olof Hydén, Stockholm, u. Erik Valdemar Carlsson, Nyköping, Schwed; Vertr.: Dipl.-Ing. K. Walter, Pat.-Anw., Berlin SW 61. Verfahren zur Herstellung langgestreckter Hohlkörper aus plastischer Masse, wie Beton o. dgl. 12. III. 24. Schweden 28. III. bzw. 24. V. 23.
- Kl. 80 b, Gr. 1. H 100 000. Carl Gustav Hanhart, Rüslikon b. Zürich, Schweiz; Vertr.: Pat.-Anwälte E. Herse, Cassel-Wilhelmshöhe, u. Dipl.-Ing. H. Hillecke, Berlin SW 61. Mörtelschicht als Unterlage für organische, schmelzbare Überzüge. 9. I. 25.
- Kl. 80 b, Gr. 3. S 68 940. Siemens & Halske Akt.-Ges., Berlin-Siemensstadt. Einrichtung zur Prüfung der Bindezeit von Zement. 14. II. 25.
- Kl. 80 b, Gr. 25. B 116 882. Fa. Dr. Bial & Marx G. m. b. H., Berlin. Verfahren zur Herstellung von Gewebepapieren, insbes. für Eisenbahnoberbau. 1. XII. 24.
- Kl. 81 e, Gr. 135. B. 14 590. Carl Bender, Köln-Lindenthal, Klementzstr. 2. Vorrichtung zum Entleeren von Bunkern. 23. VI. 24.
- Kl. 84 c, Gr. 4. S 62 995. Siemens-Bauunion G. m. b. H. Kommanditges., Berlin. Verfahren zum Rammen oder Herausziehen von Pfählen in Gewässern. 30. V. 23.
- Kl. 85 c, Gr. 1. F 55 300. Theodor Franz, Bochum-Riemke. Verfahren zur Reinigung von Abwässern. 21. I. 24.
- Kl. 85 c, Gr. 3. J 25 554. Dr.-Ing. Karl Imhoff, Essen, Zweigertstraße 57. Schlammbelebungsanlage zur Reinigung von Abwasser, bestehend aus Lüftungsbecken und Nachklärbecken. 22. XII. 24.
- Kl. 85 c, Gr. 6. P 46 829. Dr.-Ing. Max Prüb, Essen a. d. Ruhr, Semperstr. 6. Kläranlage mit trichterförmigen Bodenvertiefungen; Zus. z. Pat. 422 984. 12. IX. 23.

B. Erteilte Patente.

Bekanntgemacht im Patentblatt Nr. 8 vom 25. Febr. 1926.

- Kl. 5 a, Gr. 5. 426 432. Fa. Westdeutsche Tiefbohrgesellschaft m. b. H., Essen, Ruhr. Rückschlagausschalter für Spülbohrungen. 17. VI. 24. W 66 383.
- Kl. 5 d, Gr. 14. 426 339. Dr.-Ing. Arthur Gerke, Waldenburg i. Schles. Im Anschluß an eine Schüttelrutsche arbeitende Bergeversetzmaschine; Zus. z. Pat. 425 417. 8. VI. 24. G 61 586.
- Kl. 5 d, Gr. 14. 426 340. Dr.-Ing. Arthur Gerke, Waldenburg i. Schles. Vorrichtung zum maschinellen Bergeversatz; Zus. z. Pat. 425 417. 22. XI. 24. G 62 739.

- Kl. 19 a, Gr. 11. 426 390. Carl Bach, Langestr. 2, u. Richard Schrader, Weststr. 2, Hagen i. W. Schienenbefestigung; Zus. z. Pat. 402 715. 24. X. 23. B III 485.
- Kl. 19 a, Gr. 24. 426 391. Dr.-Ing. Otto Kammerer, Charlottenburg, Lyckallee 12, u. Wilhelm Ulrich Arbenz, Zehlendorf, Wannseebahn, Sophie-Charlotte-Str. 11. Gleis für Kippen. 15. VIII. 24. K 92 300.
- Kl. 19 a, Gr. 24. 426 392. Konrad Schünemann, Ödesse b. Peine. Ausziehbares Hilfsgleis für Grubenbahnen u. dgl. 3. X. 23. Sch 68 719.
- Kl. 20 h, Gr. 6. 426 581. Gustav Rödelbronn, Ahlen i. Westf. Aufgleisvorrichtung. 18. IV. 24. R 60 940.
- Kl. 20 h, Gr. 7. 426 439. Fa. Siemens-Schuckertwerke G. m. b. H., Berlin-Siemensstadt. Sicherheitseinrichtung für Beschleunigungsanlagen, insbes. für Fahrzeuge. 11. XII. 24. S 68 015.
- Kl. 20 h, Gr. 7. 426 498. Hanns Ritter von Zahler, Mannheim, Kantstr. 8. Einrichtung zum Regeln der Geschwindigkeit von Eisenbahnwagen auf Ablaufbergen. 22. VI. 23. Z 13 843.
- Kl. 20 i, Gr. 27. 426 535. Charles Emanuel Milde u. Georges Huyaux, Paris; Vertr.: Dr. G. Lotterhos, Pat.-Anw., Frankfurt a. M. Graphischer Streckenanzeiger. 26. IX. 24. M 86 555. Frankreich 27. IX. 23.
- Kl. 20 k, Gr. 9. 426 352. Fa. Siemens-Schuckertwerke G. m. b. H., Berlin-Siemensstadt. Nachspannbare Querdrahtaufhängung für Fahrleitungen elektrischer Bahnen. 15. III. 24. S 65 406.
- Kl. 20 k, Gr. 9. 426 636. Aktiengesellschaft Brown, Boveri & Cie., Baden, Schweiz; Vertr.: Robert Boveri, Mannheim-Käfertal. Anordnung zur Aufhängung und Abstützung von Kettenfahrleitungen elektrischer Bahnen. 5. VIII. 24. A 42 779.
- Kl. 37 b, Gr. 3. 426 398. Fa. Siemens-Schuckertwerke G. m. b. H., Berlin-Siemensstadt. Mast mit Einrichtung für die Anordnung von Endverschlüssen. 20. IX. 24. S 67 138.
- Kl. 37 c, Gr. 6. 426 399. Heinrich Junker, Frankfurt a. M., Im Prülling 13. Fugenloses biberschwanzartig gemustertes Zementdach. 18. VIII. 20. J 20 681.
- Kl. 37 f, Gr. 7. 426 447. Massivbau Handel Akt.-Ges., Dortmund. Umformerturm. 17. V. 23. M 81 494.
- Kl. 65 b², Gr. 4. 426 458. Dr. Richard von der Heide, Kiel, Werk Ravensberg. Unabhängiges Tauschgerät; Zus. z. Pat. 413 332. 15. XI. 22. H 91 800.
- Kl. 80 a, Gr. 7. 426 332. Gustav Könecke, Duisburg-Beeck, Ostackerweg 16. Betonmischharke. 14. II. 25. K 92 914.
- Kl. 80 b, Gr. 1. 426 621. Jakob Adolf Herrmann, Offenbach a. M., Bernardstr. 103. Verfahren zur Herstellung von mit einem dauerhaften Farbanstrich versehenen Zementmassen. 10. XII. 24. H 99 664.
- Kl. 84 a, Gr. 3. 426 419. Berliner Act.-Ges. für Eisengießerei und Maschinenfabrikation, Charlottenburg. Bewegungsvorrichtung für senkrecht geführte Zylinderschütze oder Ringventile für Schleusen. 17. V. 24. B 114 115.
- Kl. 84 a, Gr. 3. 426 420. Dipl.-Ing. Edmund Groh, Zittau i. Sa., Juststr. 4. Wehranlage; Zus. z. Pat. 425 700. 30. V. 23. G 60 573.
- Kl. 85 c, Gr. 3. 426 422. Dr. Herrmann Bach, Essen, Johannastr. 16. Verfahren zur biologischen Reinigung von phenolhaltigen Abwässern. 11. XII. 24. B 117 092.
- Kl. 85 c, Gr. 3. 426 429. Dr.-Ing. Karl Imhoff, Essen, Zweigertstr. 57. Verfahren zur Abwasserreinigung mit belebtem Schlamm. 16. VII. 24. J 24 977.

BÜCHERBESPRECHUNGEN.

Elemente der Graphostatik. Von Ing. Georg Dreyer, Gewerbestudienrat. Achte vermehrte und verbesserte Auflage. Verlag Dr. Max Jaenecke, Leipzig, 1925. Preis 5,— RM.

Das drei Tafeln und 140 Seiten Text umfassende Lehrbuch befaßt sich — seinem Titel entsprechend — mit den Elementen der Graphostatik und deren Anwendung vornehmlich auf ebene Fachwerke. Es dürfte für die Baugewerkschulen verfaßt sein und hier, namentlich durch die vielen Anwendungsbeispiele, im Lehrbetrieb und zum Selbststudium, gute Dienste leisten. Behandelt wird u. a. auch die Rittersche Schnittmethode, obwohl sie nicht zur Graphostatik gehört; hingegen fehlt die Culmannsche Stabkraftbestimmung, ebenso die Anwendung der Graphostatik zur Bestimmung der Trägheitsmomente und zur Auffindung von Null- und Schwerlinien im Verbundbau. Berechnungsarten in dieser Hinsicht, wie sie Prof. Spangenberg (im Bauing. 1925) veröffentlicht hat, dürfte es sich empfehlen in einer neuen Auflage aufzunehmen, da die graphische Behandlung auf Biegung belasteter bzw. durch eine Normalkraft und ein Moment beanspruchter Verbundquerschnitte auf graphischem Wege immer mehr Anwendung findet und auch im Unterricht technischer Mittel-

schulen Berücksichtigung finden sollte. Das, was das Werk bietet ist klar, verständlich und in steter Anlehnung an die Praxis zur Darstellung gebracht.

M. F.
Technische Vorschriften für Bauleistungen, aufgestellt vom Reichs-Verdingungsausschuß, mit einem Vorwort von Oberbaurat Voß. Bauwelt-Verlag, Berlin 1925. Preis 1,60 RM.

In der vorliegenden Veröffentlichung spiegelt sich das Ergebnis der mehr als vierjährigen Verhandlungen wieder. Die Vorschriften sind bearbeitet auf Grund eines Reichstagsbeschlusses vom 9. III. 1921. Unter Mitwirkung der beteiligten, jeweilig sachverständigen Kreise liegen nunmehr die Technischen Vorschriften vor für alle die im Hochbau vorkommenden Bauleistungen, beginnend mit den Erdarbeiten und mit den gärtnerischen Anlagen abschließend.

Die gesamten Baufachkreise werden allen denen danken, die an dem Zustandekommen dieser wertvollen, für die bauliche Praxis des Hochbaues grundlegenden Zusammenfassung mitgearbeitet haben. Möge diese Anerkennung sich auch in einer möglichst einheitlichen Anwendung der technischen Vorschriften zu erkennen geben. Die geleistete Arbeit verdient es.

M. F.

MITTEILUNGEN DER DEUTSCHEN GESELLSCHAFT FÜR BAUINGENIEURWESEN.

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

Ortsgruppe Brandenburg.

Geheimrat Prof. Dr.-Ing. Rudeloff sprach über „Die Bedeutung der wissenschaftlichen Forschungsarbeit für die Wirtschaftlichkeit im Bauwesen“.

Die Forschungsarbeiten sollen für die Praxis des Bauwesens Nutzen bringen und sind in dem Sinne wissenschaftlich, daß sie wissensbereichernd wirken. Unsere Erkenntnisse beruhen nicht allein auf Versuchsergebnissen, sondern auch auf Beobachtung im Betriebe, d. h. auf Erfahrungen. Zur Vermeidung unnötiger Wiederholungen von Versuchen ist es notwendig, zunächst ein klares Bild von dem bereits Erforschten bzw. von den Lücken darin zu erlangen. Was die Verwertung der Betriebserfahrungen anbetrifft, die leider auch heute noch vielfach als Betriebsgeheimnis bewahrt werden, so wird diese nur möglich, wenn die Forschungsarbeit gemeinsam von fachkundigen Männern betrieben wird.

Von welchen Umständen hängt die Wirtschaftlichkeit im Bauwesen ab? Zunächst von der Organisation, dann aber auch von der Anordnung der Lagerplätze. Besonders Kapitel für sich bilden aber erstens die Wahl der Transporteinrichtungen, zweitens die Leistung und der Kraftverbrauch der Arbeits- und Baumaschinen, sowie bei gegebener Bauweise, sei es Beton oder Eisen, drittens die Wahl der Bau- und Werkstoffe und deren Verarbeitungsweise.

Bei den Transporteinrichtungen werden die Forschungen über die wirtschaftlich zweckmäßigste Wahl unter den Systemen sich auf statistische Erfahrungenbeschränken müssen. Auf den Bauplätzen sind zur Niederschrift der Beobachtungen einheitliche Fragebogen zu verwenden, aus deren Angaben die notwendigen Aufschlüsse zu machen sind. Bei den Arbeits- und Baumaschinen kommt der Verlust bei der Energieübertragung von der Erzeugungs- oder Entnahmestelle bis zum Arbeitsort in Frage. Solche Verluste liegen u. a. im Verhalten der verwendeten Treibriemen, der Lagerkonstruktionen, der Anordnung der Schmierung und der Art des verwendeten Schmiermittels. Die Leistungsfähigkeit der Fördermittel unter Berücksichtigung der Wirtschaftlichkeit wird bereits in Gemeinschaftsarbeit durch den Ausschuß für wirtschaftliches Förderwesen des Reichskuratoriums für Wirtschaft und Technik erprobt. Die Inangriffnahme dieser Arbeiten liefert schlagende Beweise dafür, daß wirtschaftlicher Nutzen von ihnen erwartet wird. Es sind Fälle bekannt geworden, in denen allein die sachgemäße ständige Kontrolle und Erprobung der Schmiermittel größerer Maschinenfabriken Ersparnisse brachten, die das Zehnfache der Aufwendung für diese Mehrarbeiten betragen. Die Bedeutung der richtigen Wahl und Verarbeitung des Baustoffes für die Wirtschaftlichkeit ist zur Genüge bekannt. Besonders im Betonbau können gemeinsame Forschungsarbeiten von großem Nutzen für die Wirtschaftlichkeit sein. Wenn Kies mit langerproben Eigenschaften vorhanden ist, wird es für die Bauunternehmung ein Leichtes sein, Beton von den geforderten Eigenschaften herzustellen. Liegt aber die Baustelle zu weit entfernt von der Lagerstelle des erprobten Kieses, während sich in der Nähe der Baustelle ein Kieslager von noch unerforschten Materialeigenschaften befindet, so entsteht die Frage, ob es mit Rücksicht auf Ersparnisse an Transportkosten wirtschaftlich ist, den fremden Kies zunächst zu erproben und ihn auch dann zu verwenden, wenn er zur Erzielung genügender Festigkeit oder sonstiger Eigenschaften des zu erstellenden Betons dem bisher verwendeten Kies gegenüber größeren Zusatz an teurem Bindemittel und besondere Vorbehandlung erfordert. Es wäre erstrebenswert, wenn alle Bauunternehmungen, die Untersuchungen an Kieslagern ausgeführt haben, diese mitteilten, damit man durch Vergleich der einlaufenden Ergebnisse hinreichende Erfahrungen erlangt, die gestatten, auch über bisher nicht erprobten Kies allein nach dessen äußeren Eigenschaften, wie Reinheit, Kornzusammensetzung usw., ohne umständliche Betonuntersuchungen ein Urteil über die Verwendung dieses Kieses abzugeben.

Zu wesentlichen Ersparnissen kann auch die Erforschung der Eigenschaften der zur Mörtel- und Betonbereitung zu verwendenden Bindemittel führen. Z. B. würde die hohe Anfangsfestigkeit bei der Verwendung der sogenannten hochwertigen Zemente das Ausschalen in wesentlich kürzerer Zeit ermöglichen, wodurch erheblich an Ausschalmaterial gespart werden könnte. Bei den Holzuntersuchungen nehmen die Amerikaner Biegeversuche am ganzen Balken in den bei der Verwendung üblichen Maßen vor. Der Internationale Verband für Materialprüfungen der Technik hat als einheitliches Verfahren für Holzprüfungen Versuche an kleinen Stücken durchgeführt. Die Proben sind astfreien Stellen zu entnehmen, wobei Biege-, Zug-, Druck- sowie Quellungs- und Schwingungsversuche stattfinden. Für die Untersuchung von Tischlerleim ist es am besten, die Fugenfestigkeit durch Zugversuche an Hirn auf Hirn verleimten Hölzern festzustellen. Im Eisenbahn- und Straßenbau empfiehlt es sich für den Unternehmer, das Schottermaterial sachgemäß zu erproben, um die Gewährfrist innezuhalten. Im Eisenbau ist die Dauerhaftigkeit nach den bestehenden Kenntnissen richtig gewählter Konstruktionen, wie die Erfahrung an Bauwerken gelehrt hat, abhängig von dem auch heute noch nicht bis zum letzten Ende erforschten Verhalten des Baustoffes in den Anschlußstellen. Die Spannungen in Querschnitten mit Nietlöchern

sind außerordentlich ungleichmäßig verteilt und besonders groß neben den Löchern. Die Frage, ob sich örtliche Spannungen bei zähen, verformbaren Eisen ausgleichen, kann bei Bauwerken, die im Betriebe in Schwingungen geraten, wie z. B. Brücken, endgültig nur durch Dauerversuche mit zahlreichen Lastwechseln einwandfrei gelöst werden.

Die Verluste bei der Energieübertragung können die Betriebskosten erheblich steigern. Bei Riemetrieben hängt die Wahl des Riemenmaterials (Leder-, Gummi- oder Haarriemen) von den atmosphärischen Umständen ab. Ungelöste Fragen sind aber, ob der Lederriemen mit der Haar- oder Fleischseite auf die Scheibe aufgelegt werden soll. Neuere Versuche des Auslandes lassen den Lauf auf der Haarseite zweckmäßiger erscheinen. Der Energieverlust durch Riemenschlupf soll hierbei der geringere und die Lebensdauer des Riemens die größere sein.

Beachtlichen Einfluß auf die Wirtschaftlichkeit des Baubetriebes haben schließlich die Ausgaben für die Instandhaltung der Einrichtungen. Bei aller Sorgfalt der Hersteller bleiben Brüche an Betriebsmaschinen nicht aus. Erwünscht sind Wiederherstellungsverfahren, die auf dem Bauplatze unter geringem Zeitverlust durchgeführt werden können. Ein solches Verfahren ist das Lötspake-Ferroxif. Zu empfindlichen Störungen kann ein Versagen der Fördereinrichtungen durch Reißen der Drahtseile führen. Als das beste Verfahren zur Seilprüfung hat sich der Verwindeversuch herausgestellt.

Bei der Forschungsarbeit kommt es vor allen Dingen auf die gemeinsame Arbeit an. Sonst wird zuviel Doppelarbeit geleistet. Vollen Erfolg für möglichst schnellen Aufstieg unter geringsten Aufwendungen bieten nur Gemeinschaftsarbeiten, denen schon das gesamte bestehende Wissen und die vielerorts gesammelten Erfahrungen zugrunde liegen. Die heutige wirtschaftliche Lage Deutschlands fordert, unser Schaffen zurzeit weniger auf große Gewinne des Einzelnen einzustellen, als darauf, allen leistungsfähigen Unternehmungen über die Zeit der Not hinwegzuhelfen.

Anschließend an die Vorträge von Geh.-Rat Rudeloff und Dr. Winkel trug Herr Ministerialrat Hafner vom Österreichischen Bundesministerium für Handel und Verkehr aus Wien als Gast der D.G.f.B. interessante Einzelheiten über den Bau der Floridsdorfer Brücke über die Donau in Wien vor, unterstützt durch eine Reihe von Lichtbildern der Entwürfe und der Ausführung.

Die alte Brücke an dieser Stelle war zu schmal und zu schwach geworden. Beim Neubau mußte der über die Brücke gehende lebhaftes Straßenverkehr und der darunter gehende Eisenbahn- und Schiffsverkehr aufrechterhalten und daher auf den Einbau behelfsmäßiger Einrichtungen verzichtet werden. Zunächst wurde stromabwärts, dicht neben der alten Brücke, die eine Hälfte der neuen der ganzen Länge nach fertiggestellt und dem Verkehr übergeben. Dann wurde nach Abbruch der alten Brücke die andere Hälfte der neuen aufgestellt und mit der im Verkehr befindlichen Hälfte verbunden. Dieser Bauvorgang wurde möglich durch hier zum ersten Male angewendete Einbauverfahren der Strombrückenträger. Mit den beiderseitigen Rampen ist die Brücke insgesamt 1,3 km lang, die Strombrücke allein 335 m. Bei Nullwasserspiegel muß 10 m Durchfahrthöhe für die Schifffahrt freibleiben. Die Pfeilermitten der Strombrücke sind 84 m voneinander entfernt; der Überbau besteht aus vier über der Fahrbahn liegenden Vollwandträgern mit Zugband, bei den Flut- und Kai-Brücken aus sieben unter der Fahrbahn liegenden Vollwandträgern. Das gesamte Eisengewicht beträgt 12 000 t. Von den 18 Pfeilern und Widerlagern wurden 14 auf Senkkästen gegründet, z. T. bis 14 m unter N.W. der Donau. Der Brückenbau wurde 1913 begonnen und verzögerte sich durch den Krieg und seine Folgen bis Ende 1923. Der ursprüngliche Kostenanschlag schloß mit 12 Mill. Goldkronen ab.

Zahlung des Mitgliedsbeitrages für 1926.

Eine größere Zahl von Mitgliedern der Deutschen Gesellschaft für Bauingenieurwesen schuldet noch immer den zu Jahresanfang fälligen Beitrag, der auf der ordentlichen Mitglieder-Versammlung (Hauptversammlung) am 1. Dezember v. J. auf 8 Reichsmark jährlich, für Mitglieder des V.d.I. auf 6 Reichsmark und für Junioren auf 3 Reichsmark festgesetzt worden ist. Es wird gebeten, den Beitrag baldgefälligst auf das Postscheckkonto Nr. 100329 der Deutschen Gesellschaft für Bauingenieurwesen, Berlin NW. 7 (Ingenieurhaus), einzuzahlen.

Führer für die Berufswahl.

Der bevorstehende Ostertermin wirft für zahlreiche junge Leute die Frage auf, welchen Beruf sie wählen wollen. Wir weisen daher unsere Mitglieder erneut auf die Schrift von Dipl.-Ing. Baer „Die Ausbildung für den Beruf des akademischen Bauingenieurs“ hin, die im Auftrage des Deutschen Ausschusses für technisches Schulwesen und der Deutschen Gesellschaft für Bauingenieurwesen verfaßt worden ist. Die Schrift, die u. a. vom sächsischen Unterrichtsministerium den Schülern der höheren Lehranstalten und deren Eltern empfohlen worden ist, kann zum Preise von 0,50 RM. vom VDI-Verlag G. m. b. H., Berlin SW 19, Beuthstraße 7, bezogen werden.