

# DER BAUINGENIEUR

10. Jahrgang

29. November 1929

Heft 48

## MATHIAS KOENEN, DER GEISTIGE VATER DES EISENBETONBAUES.

EIN BEITRAG ZUR GESCHICHTE DES VERBUNDBAUES.

Von Geheimrat Professor Dr.-Ing. e. h. M. Foerster, Dresden.

Bei der Besprechung der 6. neuesten Auflage des Werkes „Der Eisenbetonbau“ von Herrn Professor Dr.-Ing. e. h. E. Mörsch<sup>1</sup> habe ich mir vorbehalten, in einer ausführlicheren Darlegung auf eine geschichtliche, sehr bedeutsame Frage aus der Werdezeit des Eisenbetonbaus einzugehen, die meiner Meinung in dem vorgenannten Werke eine nicht einwandfreie Darstellung gefunden hat. Es handelt sich hier um die grundlegende Frage, wer seinerzeit im Jahre 1885/1886, nachdem G. A. Wayss das Monierpatent für Norddeutschland erworben und eine Bauunternehmung in Berlin begründet hatte, erneut dem allerdings von anderer Seite bereits ausgesprochenen, aber allgemein nicht bekannt gewordenen oder in Vergessen geratenen Hauptkonstruktionsgedanken des Verbundbaus in statisch klarer und eindeutiger Form Ausdruck verliehen, daß das Eisen im Eisenbetonbau in erster Linie dazu bestimmt sei, Zugspannungen aufzunehmen, also den nur in geringem Maße zugfesten Beton in seiner für Biegung schwachen Zone durch Eisen zu verstärken.

Zum Verständnis dieser Frage sei zunächst — wertvoll besonders auch für die jüngeren Fachgenossen, auf die geschichtliche Entwicklung des Verbundbaus vor der hier in Frage stehenden Zeit, also auf die Jahre vor 1885 kurz eingegangen. Hierbei folge ich zunächst den Darlegungen, welche die Festschrift der Wayss und Freytag A.-G., anlässlich des 50jährigen Bestehens der Firma<sup>2</sup> in geschichtlich besonders klarer Darstellung und einwandfreier Fassung gibt.

„Einen Wendepunkt bedeutet das Jahr 1884. Anlässlich eines Geschäftsbesuches in Trier beobachtete Freytag, wie in der Bahnhofstraße daselbst von einem einheimischen Ingenieur neuartige Konstruktionen in Beton ausgeführt wurden nach dem sogenannten Moniersystem. Es handelte sich um einen Wasserbehälter und um eine Decke, die im Auftrag des Franzosen Joseph Monier aus Paris zu Ausstellungszwecken hergestellt wurden, um die neue Bauweise auch in Deutschland bekannt zu machen und einzuführen. Der Vorgang erregte das lebhafteste Interesse des Herrn Freytag; handelte es sich doch um Betonarbeiten, bei denen im Gegensatz zu den bisher üblichen Ausführungen Drahtgeflechteinlagen in den Beton eingebettet wurden, wodurch angeblich neuartige günstige Wirkungen erzielt wurden. Freytag ließ sich von dem ausführenden Ingenieur alle näheren Aufschlüsse über die Bauweise, den Patentschutz und Erfinder geben, und schon bei dieser ersten Berührung mit der neuen Bauweise entstand bei ihm der Entschluß, der neuen Sache nachzugehen. Es war, als ob Freytag, obwohl er keine technisch-wissenschaftliche Schule besucht hatte, schon damals die in der Bauweise schlummernden Kräfte und Möglichkeiten erkannte, denn die Ausführung des in ihm gereiften Entschlusses erlitt keine Verzögerung. Kaum drei Wochen später, im September 1884, reiste er mit seinem Freunde Josseaux, dem Inhaber der Offenbacher Baufirma Martenstein & Josseaux, nach Paris zu dem Erfinder und Patentinhaber der neuen Bauweise, Joseph Monier. Die beiden Herren

besichtigten eine Reihe der von Monier nach seinem geschützten System erstellten Bauwerke: Wasserbehälter, Gewölbe usw. und waren geradezu begeistert von der eigenartigen, kühnen, sicheren und sparsamen Bauweise. Sie wurden mit Joseph Monier sehr bald einig. Das deutsche Patent ging auf die beiden Firmen Freytag & Heidschuch in Neustadt an der Haardt und Martenstein & Josseaux in Offenbach/Main über, und zwar zunächst zur Ausbeutung in Süddeutschland. Josseaux, der im Gegensatz zu Freytag dem Wert der Sache etwas zweifelnd gegenüberstand, beanspruchte für sich nur das Ausbeutungsrecht für Frankfurt und ein Gebiet im Umkreis von 30 km. Für das übrige Süddeutschland übernahmen Freytag & Heidschuch das Patent. Für Norddeutschland, sowie überhaupt für den übrigen Teil des Reiches sicherte sich diese Firma das Vorkaufsrecht für das Patent zu einem festgesetzten Preise.“

„Der Erwerbung des Monier-Patentes durch Conrad Freytag kommt eine besondere baugeschichtliche Bedeutung zu: Sie brachte die Einführung der neuen, bisher unbekannt Bauweise in Deutschland und führte im Laufe von zwei bis drei Jahrzehnten unter Mitwirkung der Firma Wayss und Freytag zu jener glänzenden Entwicklung des Eisenbetonbaues sowohl hinsichtlich des Anwendungsgebietes wie der technisch-wissenschaftlichen Erforschung, für die in der ganzen Baugeschichte kein auch nur annähernd vergleichbarer Vorgang zu finden ist.“

„Das Patent, dessen Ausführungsrecht die Firma Freytag & Heidschuch übernommen hatte, war das D.R.P. 16673 vom 22. Dezember 1880, Klasse 80, ausgegeben am 4. August 1881.“

„Die Anregung zu einem weiteren Fortschritt in der Entwicklung wurde dadurch gegeben, daß die Firma Freytag & Heidschuch das Vorkaufsrecht auf das Monierpatent für Norddeutschland und das übrige Reichsgebiet dem Frankfurter Ingenieur und Unternehmer Gustav Adolf Wayss überließ. Wayss hatte seine technische Schulbildung an der Baugewerkschule und Technischen Hochschule in Stuttgart genossen und war dann in den württembergischen Eisenbahndienst getreten. Nach einer weiteren Tätigkeit im Eisenbahndienst in der Schweiz siedelte er nach Frankfurt über und gründete dort zusammen mit dem Betonunternehmer Diß unter dem Namen Diß und Wayss ein Baugeschäft, das er nach dem baldigen Ausscheiden von Diß unter der Firma G. A. Wayss allein weiterführte. Wayss war in Frankfurt durch die Ausführungen von Martenstein und Josseaux auf die Monierbauweise aufmerksam geworden und trat, von dieser Firma an Freytag und Heidschuch verwiesen, an diese wegen Überlassung des Patentes für Norddeutschland heran. Da Freytag und Heidschuch zunächst ihr südliches Arbeitsfeld genügte, wurde das Vorkaufsrecht für Norddeutschland an Wayss unentgeltlich abgetreten. Wayss erwarb von Monier das Patent für das übrige Reichsgebiet und verlegte, um die Ausbeutung der Patente besser bewerkstelligen zu können, sein Geschäft nach Berlin. — Das Ausführungsrecht für Posen und Schlesien verkaufte er gleich darauf an Gebr. Huber, Breslau. — Wenn die Firma Freytag & Heidschuch das Vorkaufsrecht für Norddeutschland unentgeltlich abtrat, dann war dies hauptsächlich auf die Erkenntnis des Herrn Freytag zurückzuführen, daß es unbedingt nötig war, die große Allgemeinheit in Deutschland mit der neuen Bauweise bekannt zu machen, und daß es über die Kraft des von ihm

<sup>1</sup> Bauingenieur 1929, Heft 37, Seite 663.

<sup>2</sup> Festschrift aus Anlaß des fünfzigjährigen Bestehens der Wayss & Freytag A.-G., 1875—1928, Seite 5—6, sowie 11—12.

geleiteten Unternehmens ging, die Bauweise in ganz Deutschland mit dem Nachdruck einzuführen, der angesichts der Widerstände der öffentlichen Verwaltungen erforderlich war. Wohl machte die Industrie von der Bauweise schon ergiebigen Gebrauch, aber die öffentlichen Verwaltungen verhielten sich ablehnend. Auch die Technikerwelt brachte der Bauweise, solange sie nicht auf eine wissenschaftliche Formel gebracht war, erhebliches Mißtrauen entgegen.

Die vier deutschen Firmen, die nunmehr im Besitze des Ausführungsrechtes des Monierpatentes für Deutschland waren und das gemeinsame Interesse hatten, die der Ausbreitung der Bauweise noch entgegenstehenden Hindernisse zu beseitigen, wurden sich, nachdem Wayss sein Geschäft nach der Hauptstadt des Reiches verlegt hatte, und dort mit den Behörden in Fühlung gekommen war, sehr bald der Notwendigkeit bewußt, durch umfangreiche Belastungsproben vor der Fachwelt und insbesondere auch vor den Behörden einen überzeugenden Nachweis über die Güte der Bauweise zu führen. So wurden dann von seiten der Firmen G. A. Wayss und Freytag & Heidschuch große Belastungsversuche in Berlin im Winter 1886 vorgenommen. Conrad Freytag widmete sich 6 Wochen lang in Berlin zusammen mit G. A. Wayss der Durchführung der Versuche. Die für damalige Zeit recht erheblichen, in die zehntausende gehenden Kosten dieser Proben wurden von den beiden Firmen gemeinsam getragen. — Die Versuche wurden amtlich durch das Kgl. Polizeipräsidium in Gegenwart einer großen Zahl bedeutender Architekten und Ingenieure durchgeführt.“

„Das Ergebnis dieser Versuche veranlaßte G. A. Wayss im Jahre 1887 zur Herausgabe der sogenannten Monier-Broschüre, eines 128 Seiten starken Buches mit dem Titel „Das System Monier (Eisengrippe mit Zementumhüllung) in seiner Anwendung auf das gesamte Bauwesen.“ Unter Mitwirkung namhafter Architekten und Ingenieure herausgegeben von G. A. Wayss, Inhaber des Patentes Monier, Berlin NW. Alt-Moabit 97. Es ist dies das erste Werk in Deutschland über die neue Bauweise und wurde von grundlegender Bedeutung für ihre Weiterentwicklung.“

„Das Werk faßt den damaligen Stand der technischen Erkenntnis über die Eisenbetonbauweise zusammen. Es zerfällt in zwei Abschnitte. Der erste bringt eine allgemeine Abhandlung über die Monier'sche Bauweise: Geschichtliches, hervorstechende Eigenschaften der Zement-Eisenkonstruktion, und dann zum ersten Male eine Theorie der Bauweise von Regierungsbaumeister Mathias Koenen, wie sie bereits im Zentralblatt der Bauverwaltung vom 20. November 1886 veröffentlicht worden war. Daran schließen sich die Belastungsversuche an, auf Grund deren Herr Koenen zur Aufstellung seiner Berechnungsweise gelangt war. Der zweite Abschnitt enthält dann eine Darstellung und Beschreibung der einzelnen Monierkonstruktionen und Beispiele aus der Praxis.

Regierungsbaumeister Koenen war damals Bauleiter des Rohbaues des Reichstagsgebäudes in Berlin und war mit G. A. Wayss dadurch in Berührung gekommen, daß dieser ihn wegen Anwendung von Monierwänden im Reichstagsgebäude aufsuchte. Koenen, der einen Ruf als Statiker genoß, wohnte im Auftrage der Baupolizei den Versuchen bei und übernahm die technisch-wissenschaftliche Auswertung. Die Koenen'sche Theorie, die dem eingelegten Eisen die Aufnahme der Zugspannungen bei der Biegung zuwies, und dem Beton die Druckspannungen, gab nun zum ersten Male die Möglichkeit, die Verbundkonstruktionen auf Grund der Rechnung zu bemessen.“

„Die klare Erkenntnis, die Koenen und Wayss durch die Belastungsversuche über das Wesen der Verbundwirkung gewonnen hatten, und die von Koenen darauf aufgebaute Berechnung hoben die neue Bauweise aus dem dunklen Gebiet gefühlsmäßiger Erfahrung heraus und stellten sie auf eine ingenieurtechnische Grundlage. Das Anwendungsgebiet der Bauweise wurde durch die neue Erkenntnis an und für sich nicht erweitert. Es blieb nach wie vor und noch bis fast gegen die Wende des Jahrhunderts neben den Gefäßen, Behältern usw.

beschränkt auf tragende Platten zwischen I-Trägern und auf Gewölbe. Aber man konnte diese Bauteile nun in Anpassung an die statischen Beanspruchungen mit einem Mindestaufwand an Baustoff bemessen, ohne die Sicherheit zu gefährden. Über den Grad der Sicherheit bekam man jetzt überhaupt zum ersten Male schon bei dem Entwurf ein Urteil.“

Die gleiche geschichtliche Darstellung bis zu den Koenen-Wayss'schen Versuchen vom Jahre 1886 macht sich auch Herr Prof. Dr. E. Mörsch in der ersten Auflage seines Werkes: „Der Betoneisenbau, seine Anwendung und Theorie 1902, Selbstverlag der Firma G. A. Wayss und Co. Wien (S. 13—14)“ im allgemeinen zu eigen. Hier schreibt er aber in bezug auf die vorerwähnte Monierbroschüre bereits das Folgende:

„In dieser Broschüre ist von G. A. Wayss erstmalig bestimmt ausgesprochen, daß das Eisen in den Betoneisenkonstruktionen dahin zu legen ist, wo die Zugspannungen auftreten; er hatte erkannt, daß infolge der außerordentlichen Adhäsion des Zementbetons am Eisen diese beiden Elemente statisch zusammenarbeiten müssen und fand dies durch seine zahlreichen Versuche bestätigt. Die Wayss'schen Versuche erstreckten sich aber nicht allein auf Festigkeitsproben aller Art von Bauteilen, sondern wurden auch auf Proben über Feuersicherheit, Rostschutz des umhüllten Eisens, sowie über Adhäsionsfestigkeit des Eisens am Beton ausgedehnt.

An Beispielen wird in der genannten Broschüre die wirtschaftliche Zweckmäßigkeit der neuen Bauweise gegenüber den althergebrachten dargelegt; auch die große Widerstandsfähigkeit der Monierplatten gegen Stöße wurde schon damals nachgewiesen. Den Versuchen wohnten Vertreter der Behörden, private Ingenieure und Architekten bei. Regierungsbaumeister Koenen, jetzt Direktor der Aktiengesellschaft für Beton- und Monierbau in Berlin, stellte im Auftrag von G. A. Wayss für die Betoneisenkonstruktionen auf Grund jener Versuche Berechnungsmethoden auf, welche in jener Broschüre und auch im Jahrgang 1886 des Zentralblattes der Bauverwaltung erschienen sind.

Von da an war eine theoretische Grundlage geschaffen, nach welcher die Dimensionierung von Betoneisenkonstruktionen erfolgen konnte.“

Diese Darlegung wird auch in den weiteren Auflagen des Mörsch'schen Werkes in ihren Grundzügen beibehalten. In der 6ten Auflage vom Jahre 1929 S. 476 ist zudem neu, in Form einer Anmerkung, hinzugefügt:

„Nach dem Tode von Wayss ist im Schrifttum mehrfach Koenen das Verdienst zugesprochen worden, daß er als erster erkannt habe, wohin das Eisen zu legen sei. Wayss hat mir persönlich schon 1901 und nochmals 1904 erklärt, daß er soviel doch durch sein Studium auf dem Polytechnikum Stuttgart gelernt habe, um zu wissen, auf welcher Seite die Zugspannungen bei den auf Biegung beanspruchten Bauteilen auftreten; ebenso war ihm von Anfang an klar, daß das Eisen durch seine Zugfestigkeit im Eisenbeton wirken müsse. Ich habe keinen Anlaß, an der Wahrheit dieser Wayss'schen Darstellung zu zweifeln.“

Ehe auf die Einzelheiten dieser Darlegung von Herrn Professor Dr. E. Mörsch und deren Widerlegung eingegangen wird, sei zunächst hervorgehoben, daß die gleichartige Ansicht von der Bedeutung von G. A. Wayss für die grundlegende Entwicklung des Eisenbetonbaus und für die erste deutsche wissenschaftliche Veröffentlichung auf diesem Gebiete — also die Monierbroschüre — auch noch von anderer Seite geteilt wird. Im besonderen ist es J. A. Spitzer, der Direktor der Wayss'schen Niederlassung in Wien, der in einem Vortrag über „Die Entwicklung des Betoneisenbaus vom Beginn bis zur Gegenwart“ in Wien am 9. 3. 1901<sup>3</sup>, weiterhin in Beton und Eisen 1903<sup>4</sup> Wayss als den geistigen Vater der Eisenbetonbauweise und auch der Monierbroschüre hinstellt und Darlegungen gibt, denen

<sup>3</sup> Vgl. Zeitschr. d. österr. Ing.- u. Arch.-V. 1902, Nr. 5.

<sup>4</sup> Siehe S. 143—144.

weiterhin als unrichtig widersprochen werden muß, auch an anderen Stellen — wie weiter gezeigt wird — bereits eindeutig widersprochen ist. So heißt es beispielsweise (bei J. A. Spitzer) an der zu zweit genannten Stelle:

„Wie aus dem Texte der Monierschen Patente hervorgeht, betrachtet Monier das Eisengerippe notwendig zur „Formgebung“. Welche Funktion das Eisen im Zement sonst noch übernimmt, war Monier unklar und ist ihm auch unklar geblieben. Wayss hatte den Gründen nachgeforscht, welche eine so wesentliche Verringerung der Stärkeabmessungen gestatten und ist darauf gekommen, daß das Eisen die von dem Beton nicht aufnehmbaren Zugspannungen übernimmt. Die von ihm hergestellten Proben an Platten bewiesen die Richtigkeit und stellte Wayss seine ersten Platten so her, daß das Eisen ganz unten lag, so daß es an der Unterfläche oft noch sichtbar war. Damit war das Prinzip gegeben, das Eisen dahin zu legen, wo Zugspannungen auftraten, und dasselbe bewußt zur statischen Mitarbeit heranzuziehen.“ . . . .

„Zu dieser Zeit lernte Wayss einen Regierungsbauführer Salomon kennen, welcher sich auf das Regierungs-Baumeister-Examen vorbereitete und sich gerne nebenher etwas beschäftigen wollte. Wayss, welcher durch die damals schon laufenden Patentprozesse in der Sorge war, das Patent und dadurch alle Früchte seiner Mühen zu verlieren, wollte nun so rasch als möglich vorgehen und das System mit einem Schläge in ganz Deutschland bekannt machen, und zwar durch die Herausgabe einer Broschüre.

Wayss hatte sich das ganze Anwendungsgebiet zurechtgelegt, was ihm als alten Betonbauer nicht schwer fiel. Die Ausarbeitung dieser Broschüre, deren ganze Disposition eingehend zwischen Wayss und Salomon besprochen wurde, übernahm nun der letztere. Mit wahrer Begeisterung machte er sich an die Bearbeitung dieser ihm ganz fremden Materie, wobei ihn Wayss mit seinen Fachkenntnissen unterstützte. Noch heute spricht Wayss mit höchster Dankbarkeit von dem Fleiße und der Intelligenz, mit welcher Salomon arbeitete und es ihm ermöglichte, schon nach kurzer Zeit die bekannte Broschüre in Druck zu geben. Dieselbe wurde in 10 000 Exemplaren hergestellt und an alle Behörden und hervorragende Privatbaumeister versandt. Die Wirkung blieb nicht aus, die Aufträge mehrten sich in rascher Reihenfolge und Wayss konnte endlich sagen, „ich habe gewonnen“.

In ähnlicher Weise bewertet auch die eingangs erwähnte Festschrift von Wayss & Freytag die Leistung und Tätigkeit von G. A. Wayss (vgl. S. 31):

„Der Name G. A. Wayss ist durch die von Wayss gegründeten Unternehmungen eng mit der Geschichte der Entwicklung des Eisenbetons in Deutschland und Österreich verknüpft. Von Haus aus Ingenieur, fühlte sich Wayss mehr zur rein kaufmännischen und geschäftlich-organisatorischen Tätigkeit als zur technischen hingezogen. Mit klarem Blick ausgestattet, hat er mit Conrad Freytag als einer der ersten die in der Monierbauweise schlummernden technischen und wirtschaftlichen Möglichkeiten erkannt, in großzügiger Weise die geschäftliche Auswertung in Deutschland und Österreich organisiert und dadurch den Grund zur Entwicklung und Ausbreitung der neuen Bauweise in diesen Gebieten gelegt. Wenn auch anzunehmen ist, daß ihn die technischen Probleme nur insoweit interessierten, als die davon zu erwartenden geschäftlichen Möglichkeiten in Frage kamen, so ist es doch unrichtig, wenn es von mancher Seite so dargestellt wird, als habe Wayss erst von dritter Seite darauf hingewiesen werden müssen, daß in der Monierbauweise das Eisen auf die Zugseite des Querschnittes gehört. Es steht fest, daß Wayss diese Erkenntnis sehr bald nach Übernahme des Monierpatentes gewonnen hat.“

In allen diesen voranstehenden Darlegungen wird also mehr oder weniger stark betont, daß G. A. Wayss es war, der

als erster den statischen Sinn des Verbundbaus erkannt, der den Gedanken ausgesprochen und in die Tat umgesetzt hat, daß das Eisen im Verbundbau vornehmlich in die Zugzone gelegt werden müsse, und daß Wayss auch der geistige Vater der Monierbroschüre gewesen sei.

Ehe auf eine Widerlegung dieser beiden, für die Geschichte des Eisenbetonbaus hochbedeutsamen Fragen eingegangen wird, sei zunächst darauf hingewiesen, daß, wie sich auch aus den vorangehenden Darlegungen von verschiedenster Seite schon ergibt, Monier selbst den eigentlichen statischen Sinn seiner Erfindung zum mindesten bis zum Jahre 1886 nicht begriffen und erfaßt hatte. So berichtet u. a. J. A. Spitzer<sup>4a</sup> nach persönlichen Mitteilungen von G. A. Wayss, von einem eigenartigen Vorgange bei dem Besuche von Monier bei dem Vorgenannten im Jahre 1886 in Berlin:

„Monier besah sich die verschiedenen Arbeiten auf dem Werkplatz, wo unter anderem gerade freitragende Platten von 2,70 m Spannweite gemacht wurden. Monier betrachtete die Arbeit kopfschüttelnd und wollte den Arbeitern begreiflich machen, daß das Eisengerippe in die Mitte gelegt werden müsse. Wayss konnte ihn von der Unrichtigkeit seiner Ansicht nicht abbringen und Monier meinte zum Schluß ärgerlich: „Wer ist der Erfinder, Sie oder ich?“ Wayss erwiderte ihm darauf: „Sie sind der erste, der Eisen und Zement verbunden hat und deshalb nenne ich diese Bauweise auch Monier-System; aber der erste, der das Eisen in den Zement richtig einlegte, der bin ich; leider habe ich mir dies aber nicht patentieren lassen.“

Nicht unerwähnt darf in diesem Zusammenhang auch bleiben, daß bereits lange vor Koenen und Wayss der leitende statische Gedanke der Monier-Bauart verschiedentlich in wissenschaftlichen Versuchen und im Schrifttum, und zwar zum Teil in voller Klarheit und Schärfe ausgesprochen war. Hier kommen namentlich zwei Veröffentlichungen in Frage<sup>5</sup>, einmal die des Amerikaners Thaddeus Hyatt, und zwar sein auf Versuche vom Jahre 1855 sich gründendes Werk vom Jahre 1877<sup>6</sup>, weiterhin ein 1878 Hyatt erteiltes amerikanisches Patent (20612 v. 16. 7. 1878) und zum andern das Werk des französischen Ingenieurs François Coignet „Der Beton im Bauwesen“, erschienen bei E. Lacroix in Paris im Jahre 1861 — also bereits 6 Jahre vor Erteilung des ersten Monierpatentes.

Während Hyatt in seinem Werke bereits in den 50er Jahren des 19. Jahrhunderts hergestellte normal bewehrte Eisenbetonbalken mit den Eiseneinlagen in der Zugzone, sogar mit nach den Auflagern aufgebogener Bewehrung und mit senkrechten Verbindungen dieser, nach dem Druckgürte hinaufreichend, vorgeführt und hier den Satz prägt: „Beton — mit Eisen auf der Zugseite bewehrt, eignet sich nicht nur für Tragwerke im Hochbau...“, wird in seiner Patentschrift weiterhin der Grundsatz klar ausgesprochen, daß das Eisen nur auf der Zugseite Verwendung finden soll. Hydraulic cements and concretes are combined with metal bars and rods, so as to form slabs, beams and arches. The tensible strength of the metal is only utilized by the position, in which it is placed in slabs, beams etc.<sup>7</sup>

Im gleichen Sinne gibt Coignet Verbundausführungen wieder, welche eine statisch-richtige Einlage der Eisen bekunden<sup>8</sup>; er erwähnt bereits, daß beim Beton nur mit einer Zug-

<sup>4a</sup> Beton u. Eisen, 1903.

<sup>5</sup> Vgl. u. a. Handbuch für Eisenbeton (Verlag Wilhelm Ernst & Sohn, Berlin), dritte Auflage, Bd. I, S. 14 bis 16 u. vierte Auflage (1929), S. 4 u. 5, vom Verfasser dieses.

<sup>6</sup> „An account of some experiments with Portland-Cement-Concrete, combined with iron as a building material of economy of construction and for security against fire in the making of roofs, floors and walking surfaces.“

<sup>7</sup> In wie weit Hyatt auch bereits theoretisches Verständnis für die Verbundbauweise besessen, ergibt sich u. a. auch daraus, daß er in seine Betrachtungen auch das Verhältnis der Elastizitätszahlen von Eisen und Beton hineinbezieht und es zu 20 angibt!

<sup>8</sup> Vgl. u. a. Beton und Eisen, 1903, Heft IV, S. 220.

festigkeit von 10 kg/cm<sup>2</sup> gerechnet werden könne, und daß hier Zugstangen oder eiserne Ketten zur Festigkeitsvermehrung einzulegen seien.

Nimmt es schon Wunder, daß unter solchen Umständen Monier i. J. 1867 — aus Unkenntnis der Verhältnisse seitens der zuständigen Stellen — und weiterhin am 22. XII. 1880 (Nr. 14673) in Deutschland<sup>9</sup> überhaupt ein Patent erhielt, so scheint es auch verständlich, daß erst recht bis zum Jahre 1885 die früher erlangte statische Erkenntnis des Verbundbaus in Vergessenheit geraten war. Auch G. A. Wayss und andere maßgebende Stellen sind darüber vor Beginn der Berliner Versuche und vor dem Eingreifen von Matthias Koenen im unklaren gewesen. Auch im Geburtslande des Eisenbetonbaus, in Frankreich, hat es sicherlich vor 1885 ungezählte Ingenieure gegeben, die wußten, auf welcher Seite bei einem auf Biegung beanspruchten Balken die Zugspannungen auftreten; aber keiner von ihnen allen hat aus seinem Genius und Wissen heraus das Wesen der Monierbauweise erkannt und gefunden. Diese mangelnde Erkenntnis ergibt sich neben anderen, weiter unten noch erwähnten Zeugnissen aus jener Zeit auch mittelbar aus den Patentprozessen, in die Wayss gegenüber der Rabitzbauweise verwickelt wurde, und die er in erster Instanz verlor.

Am 4. September 1886 teilt das Zentralblatt der Bauverwaltung (S. 366) mit:

„Moniers Verfahren zur Herstellung von Baustücken aus Cementmörtel mit Drahteinlagen, stellt, wie uns von der Firma C. Rabitz mitgeteilt wird, einen Eingriff in deren Patente Nr. 3789 und 4590 dar. Infolge einer gegen den Vertreter des Monierschen Verfahrens (G. A. Wayss) angestrebten Klage ist diesem auf Grund eines Sachverständigen-Gutachtens durch einstweilige Verfügung des hiesigen Landgerichtes I die gewerbsmäßige Herstellung von Decken und Wänden, bei welchen ein Metallgerippe, Drahtgewebe oder Drahtgeflecht zur Verwendung gelangt, untersagt.“

Es dürfte verständlich sein, daß bei Erkenntnis der außerordentlich klaren statischen Unterschiede zwischen der Rabitz- und der Monierbauweise es ein Leichtes gewesen sein müßte, dem Gerichte den grundsätzlichen Unterschied zwischen beiden Bauarten klar zu machen. Hieran hatte G. A. Wayss das allergrößte Interesse. Daß solche Klarstellung nicht stattgefunden hat, kann somit als Beweis dafür angesehen werden, daß bei G. A. Wayss damals die richtige statische Erkenntnis noch nicht vorlag.

Wie einer der ältesten Mitarbeiter von G. A. Wayss, Herr Dr.-Ing. e. h. Franz Schlüter, der jene Entwicklungszeit mit all ihren Schwierigkeiten und Hindernissen mit durchlebt hat, in Beton und Eisen 1923 (S. 28—29) mit Recht hervorhebt, wäre die Gerichtsentscheidung in erster Instanz „ein Ding der Unmöglichkeit gewesen, wenn G. A. Wayss dem Gerichte den Unterschied zwischen Monierbauweise und Rabitzputz, den heute jeder Ingenieur kennt, hätte darlegen können“.

Die Unklarheit in gerade dieser Frage gibt sich auch in einem von Wayss veranlaßten Gutachten in dem Patentprozesse kund, das am 21. September 1885 vom Wirkl. Admiralsratsrat Vogeler erstattet wurde und in der Monierbroschüre z. T. zum Abdruck gelangt ist (S. 2—3). Hier heißt es:

„Die Konstruktionen nach Monier setzen sich zusammen aus Eisenstäben von bestimmten, nach ihrer Inanspruchnahme wechselnden Querschnitten und Längen, eingelagert in Zementkörper, deren Dicke bestimmt wird durch die in jedem einzelnen Falle geforderten Widerstandskräfte, nach Maßgabe statischer Berechnungen.“

Die Monier-Decken bestehen aus geraden oder aus gewölbeartig gebogenen Platten, oder aus einer Kombination beider. Sie haben den Zweck, das eigene Gewicht und die aufzunehmenden Nutzlasten freiliegend zu tragen, wobei die eingelagerten Eisenstäbe die Zug- oder Druckspannungen über-

<sup>9</sup> Die Patentzeichnungen lassen — wie erklärlich — von dem statischen Wesen der eigentlichen Bauweise nichts erkennen.

nehmen und der umhüllende erhärtete Zement das Ausknicken der belasteten Stäbe verhindert, bzw. dieselben zu einem einzigen System verbindet, in welchem keiner der Stäbe sich unabhängig von dem anderen bewegen oder durchbiegen kann.“

Man sucht auch hier vergeblich nach der richtigen statischen Erkenntnis des Verbundbaus<sup>10</sup>.

Das Vogelersche Gutachten, an dem z. T. das Schicksal der Wayss'schen Untersuchung hing, zeigt, daß sein Verfasser von dem eigentlichen Wesen der Monierbauweise noch keine klare Vorstellung besaß. Hätte Wayss das Wesen der Monierbauart damals schon erkannt, so hätte er sicher Vogeler insoweit unterrichtet, daß dieser nicht ein Gutachten abgeben konnte, das der Sache überhaupt nicht gerecht wurde, ihr Wesen überhaupt nicht berührte.

Mit Recht weist weiter im Zentralblatt für das Deutsche Baugewerbe 1907 (Nr. 10 S. 111) Julius Donath darauf hin, daß das Patent Moniers in Deutschland nicht auf ein System, sondern auf ein Verfahren gegeben war, und nicht für Klasse 37 (Hochbauwesen), sondern für Klasse 80 (Stein-, Tonwaren und Zementindustrie) erteilt ist. Darin gibt sich auch die Auffassung des Kaiserl. Patentamts und dessen Unklarheit über das statische Wesen der Erfindung kund.

Die erste Berührung zwischen Koenen und Wayss hat nach Mitteilung von Herrn Dr.-Ing. e. h. Fr. Schlüter (Beton und Eisen 1923, S. 28—29) in Berlin i. J. 1885 stattgefunden. Hierüber teilt Schlüter aus seinen Erinnerungen das folgende mit:

„Wayss war ein zwar praktisch vorgebildeter, jedoch rein geschäftlich eingestellter Betonbauunternehmer, der gar nicht befähigt war, aus der Zufallserfindung des französischen Gärtners einen neuen statisch-konstruktiv wertvollen Gedanken zu gewinnen und zur Entwicklung zu bringen. Das zeigte sich auch, als er im Herbst 1885 den damals als Regierungsbaumeister beim Reichstagsbau tätigen Koenen in seinem Baubüro aufsuchte, um seine Monierwände zur Verwendung anzubieten. Koenen machte ihn in Gegenwart seines Assistenten Milde und des Regierungsbaumeisters Albert Becker darauf aufmerksam, daß er dem, seinen Geschäftsbelangen stark entgegenstehenden Rabitzpatent am besten dadurch aus dem Wege gehen könne, daß er das bisher in der Mitte liegende Draht- bzw. Eisengeflecht in zwei Scharen auflöse und diese den beiden Außenflächen möglichst nahe lege. Er fand aber bei G. A. Wayss mit diesem Vorschlag ebensowenig Verständnis wie mit der weiteren Erklärung, daß das Eisen bei auftretender Biegung in die Zugzone gelegt werden müsse; auf den Vorschlag Koenens, eine Versuchsplatte anzufertigen, bei der „das Bewehrungsessen möglichst tief nach unten gelegt werden müsse“, ging G. A. Wayss ein. Diese erste eigentliche Eisenbetonplatte wurde zugleich mit einer unbewehrten Platte nach den Angaben Koenens von den Betonmeistern Laube und Franzini — die beide

<sup>10</sup> Ein weiteres, in demselben Prozesse von Professor Wolff wenig später verfaßtes Gutachten dürfte bereits mehr unter dem Einflusse von Koenen und der durch ihn vermittelten wissenschaftlichen Erkenntnis vom Monierbau stehen. Hier ist u. a. gesagt (vgl. Monierbroschüre S. 3):

„Jedes Element der Decken und Wände ist bei der Monierschen Konstruktion an sich tragfähig. Dieselben setzen sich nämlich aus Elementen zusammen, von denen jedes einzeln einen Träger darstellt, welcher aus Cement und einem in diesen eingebetteten Eisenstab in der Weise gebildet ist, daß die große Druckfestigkeit des Cementes und die vortreffliche Zugfestigkeit des Eisens rationell ausgenutzt werden. . . . Es kommt darauf an, daß der Eisenstab genau die Stelle im Querschnitt des Trägers einnimmt, wo sich Zugspannung bildet. Die Stärke des Eisenstabes hängt von der Größe der zu erwartenden Zugspannung ab. Bei geringen Spannungen genügt ein starker Draht, bei größeren tritt indessen ein Rund- oder Profileisen an dessen Stelle.“

Es muß hervorgehoben werden, daß durch das Monier'sche Verfahren ein ganz neues Prinzip in die Technik eingeführt worden ist, welches vordem Niemand gekannt oder angewendet hat.

Gegenüber den sonst patentierten Herstellungsmethoden äußerlich gleichgearteter Bauteile geht das Monier'sche System von ganz anderen Grundsätzen aus und gelangt zu ganz anderen Ergebnissen.“

heute noch leben, letzterer seit 26 Jahren im Dienste des Verfassers — hergestellt; sie ergab, der Voraussage Koenens gemäß, eine rund  $5\frac{1}{2}$  mal höhere Bruchlast als die unbewehrte Platte. G. A. Wayss, der dem Versuche beiwohnte, war über diesen Erfolg nicht wenig erstaunt. Die Wucht der Tatsache vermittelte nun auch ihm die Erkenntnis von der Richtigkeit der Koenenschen Gedankenwelt und deren wirtschaftlicher Tragweite für das Bauwesen. Es bleibt das unbestreitbare Verdienst von Wayss, nunmehr mit dem ihm eigenen Zielbewußtsein auf Grund der Koenenschen Berechnungen und Entwürfe die groß angelegten Versuche vom Jahre 1886 ausgeführt zu haben, deren Ergebnisse das „allgemeine Erstaunen“ der Geladenen erregten. Er ruhte auch nicht eher, als bis er sich Koenen, der bis dahin nur nebenamtlich für ihn tätig gewesen war, am 1. Juni 1888 als technischen Leiter seiner Firma gewonnen hatte.“

Inwieweit die mehrfach erwähnten Koenen-Waysschen Versuche vom 23. Februar 1886 vorher allgemein verbreitete Befürchtungen tatsächlich zerstreut haben, geht u. a. aus einem Bericht über diese Versuche hervor, der von „Z.“ im Zentralblatte der Bauverwaltung vom 27. Februar 1886 erschien und in der Anmerkung II wiedergegeben sei. Der Verfasser dieses kurzen Berichtes ist der Senior der deutschen Bauingenieure, der in Berlin lebende Wirkliche Geheime Oberbaurat Herr Dr.-Ing. e. h. Zimmermann. Er hat in jener Zeit mehrfach Gelegenheit gehabt, Koenen und Wayss näher zu treten und mit ihnen über die neu aufgetauchten Probleme der Vereinigung von Beton und Eisen zu einem neuen Baustoffe seine Meinung auszutauschen. Hierüber schreibt Herr Dr. Zimmermann unter dem 31. 10. 29 an den Verfasser dieses:

„Was die Hauptfrage betrifft, wer der geistige Urheber des konstruktiven Gedankens der Monier-Bauweise gewesen ist, so besteht für mich kein Zweifel, daß dies Koenen war. Durch ihn — er wohnte mit mir im gleichen Hause — habe ich auch Wayss persönlich kennengelernt. Wir drei haben mitunter zusammengesessen und dabei natürlich nur über die Monierbauweise gesprochen. Es war ein neuer, für Techniker

<sup>11</sup> Hier ist u. a. gesagt:

Die Erfindung von Monier hat den Zweck, durch Einlagen kräftiger Flechtwerke in Zement oder Wasserkalkmörtel die Festigkeitseigenschaften beider Stoffe möglichst auszunutzen und in solcher Weise Gegenstände wie Bodenplatten, Bögen, Röhren, Behälter usw. herzustellen, die erheblichen äußeren Beanspruchungen zu widerstehen vermögen. Man könnte nun — im Hinblick auf die ungünstigen Erfahrungen, welche man bisher fast mit allen, aus Stoffen von verschiedener Dehnbarkeit zusammengesetzten Konstruktionen gemacht hat — geneigt sein, diesem Plane die Aussicht auf einen nennenswerten Erfolg abzuspochen. Denn es darf von vornherein als unwahrscheinlich bezeichnet werden, daß das Eisen und der Zement zum gleichzeitigen Tragen gelangen; vielmehr ist anzunehmen, daß der sprödere Stoff im Anfang allein beansprucht wird, und daß der dehnbarere erst in Wirkung tritt, wenn der erstere schon gerissen ist. Der Erfinder (?) hat diesen Übelstand zwar dadurch zu beheben versucht, daß er den Zement möglichst nur auf Druck, das Eisen nur auf Zug beansprucht. Dieser Grundsatz ist aber natürlich bei vollwandigen Bauteilen nicht streng durchführbar, so daß gewichtige theoretische Zweifel an der Leistungsfähigkeit jener Stoffverbindung bestehen bleiben. Unter solchen Umständen muß die Erfahrung das entscheidende Wort sprechen. Den Weg hierzu hat Herr G. A. Wayss in Berlin, einer der Patentinhaber, durch Veranstaltung einer Reihe von Probebelastungen gebahnt, die am 23. Februar 1886 unter zahlreicher Beteiligung sachverständiger Besucher in den Räumen der ehemaligen Wöhler'schen Maschinenfabrik ausgeführt worden sind. Die dort in großer Anzahl und bedeutenden Abmessungen hergerichteten Probekörper wurden teilweise bis zum Bruch belastet und zeigten dabei nicht nur unerwartet hohe Tragfähigkeit, sondern auch einige weitere Vorzüge gegenüber den aus gleichem Zementmörtel und in gleichen Abmessungen hergestellten Gegenständen. Es trat nämlich zwar bei beiden Arten der Bruch nur infolge der Zerstörung der Mörtelmasse ein; während aber beispielsweise die Platten ohne Einlage unter geringer Last ganz plötzlich brachen, und in eine große Zahl einzelner Stücke zerfielen, trat bei den Platten mit Einlage der Bruch des Mörtels viel allmählicher und nur in den meistbeanspruchten Querschnitten ein; ferner wurde die bedeutende Last nach Zerstörung des Mörtels immer noch mit hinlänglicher Sicherheit getragen, da ein Bruch der eingelegten Eisendrahte nicht herbeigeführt werden konnte.“

sehr anregender Baugedanke, den Koenen in seiner einfachen und geschickten Art vortrug, ohne daß Wayss sich viel hineinmischte. Er schien sich aber für meine Ansicht über die Vorschläge von Koenen zu interessieren, und befriedigt zu sein, daß ich nichts gegen Koenen einzuwenden hatte. Wayss machte im übrigen auf mich den Eindruck eines tüchtigen, energischen Unternehmers. Daß er in Koenen den richtigen Mann für die zu lösenden Aufgaben herausgefunden und in seinen Dienst genommen hatte, spricht für seinen klaren Blick, aber auch dafür, daß er sie selber nicht lösen konnte.“

In gleichem Geleise, wie die vorstehende Stellungnahme bewegt sich auch die Äußerung von Herrn Dr.-Ing. e. h. Fr. Schlüter-Dortmund, wie vorerwähnt, einem der Mitarbeiter von Wayss in jener Zeit. Zu den hier behandelten Fragen sagt Dr. Schlüter in Beton und Eisen 1923 (S. 28—29):

„Es steht unzweifelhaft fest, daß der geistige Urheber der Bauweise, die wir heute Eisenbetonbau nennen, niemand anders wie Koenen gewesen ist.“ . . . .

„Der Aufstellung der durch die Ergebnisse zahlreicher Versuche bestätigten Berechnungsmethode Koenens ging aber erst die eigentlich bahnbrechende Tat Koenens voraus, die ihn zum geistigen Vater des Eisenbetonbaues gemacht hat, nämlich die Erkenntnis, daß die Haftfestigkeit zwischen Beton und Eisen das statische Zusammenwirken beider Körper gewährleistete und daher die Eiseneinlagen an denjenigen Stellen einzulegen seien, an denen die Zugspannungen auftreten. Heute, wo diese Erkenntnis als Binsenwahrheit gilt, ist man geneigt, die nur auf ihrer Grundlage möglich gewordene außerordentliche Entwicklung des Eisenbetonbaues in ihren Grundgedanken schon aus der Patentzeichnung Moniers für Betoneisenbalken vom Jahre 1878 herauszulesen. Aber der unbefangene Betrachter dieser Zeichnung ersieht schon aus der Lage sämtlicher Eiseneinlagen in den Mittelachsen der Betonkörper und vor allem aus dem im Querschnitt ohne Betonumhüllung gezeichneten, für sich allein tragfähigen Eisenbalken, daß Monier von dem Wesen des heutigen „Eisenbetonbaues“ auch nicht die geringste Ahnung gehabt hat.“ . . . .

„Von hier bis zur Erkenntnis des Wesens der Verbundwirkung war ein gewaltiger Schritt, den als erster eben Koenen getan hat.

Man findet heute wohl hier und da die Auffassung vertreten, G. A. Wayss, seit 1885 Lizenznehmer des Monierpatents für Deutschland, habe einen überragenden Einfluß auf die Wesenserkenntnis des Eisenbetonbaues gehabt, und stützt sich zum Beweise auf die im Jahre 1887 erschienene Druckschrift „Das System Monier in seiner Anwendung auf das gesamte Bauwesen“. Diese Broschüre ist allerdings von G. A. Wayss herausgegeben, aber, wie ihr Titel sagt, „unter Mitwirkung namhafter Architekten und Ingenieure“, ihr wesentlicher Teil ist nämlich, wie der Herausgeber (also Wayss) selbst seinem Filialleiter Th. Gutzeit in Königsberg und dem Verfasser dieses Aufsatzes gegenüber ausdrücklich hervorhob, von Koenen geschrieben, der dabei in den zeichnerischen und textlichen Arbeiten von dem Regierungsbauführer Salomon unterstützt wurde, einem Manne, der zum Inhalt der Schrift selbst nichts beitragen konnte, da ihm die Monierbauweise eine „ganz fremde Materie“ war. Die Broschüre kam auch erst im Jahre 1887 heraus, also später, als Koenen auf Grund eigener Versuche und Studien über die Rostsicherheit und Wärmeausdehnung sowie seiner und Bauschingers Versuche über die Haftfestigkeit der Eiseneinlagen die Grundbedingungen für die Möglichkeit der neuen Bauweise erkannt und geschaffen hatte.“

Gleichartig spricht sich auch Herr Kommerzienrat Dr.-Ing. e. h. Rudolf Wolle, Leipzig, ebenfalls einer der frühesten Mitarbeiter in der Monier-Gesellschaft, in einem an den Verfasser dieses gerichteten Schreibens (vom 14. XI. d. J.) dahin aus, daß „Koenen mit Recht als der Vater unserer Eisenbetonbauweise zu bezeichnen ist.“

Wertvoll in gleichem Maße und Sinne ist auch die Äußerung des oben erwähnten Königsberger Vertreters der Monier-Gesellschaft Gutzeit, der ebenso wie Dr. Schlüter zu den ersten Mitarbeitern von Wayss gehörte<sup>12</sup>. Auch hier spricht es der Vorgenannte aus, daß „Wayss kein besonders theoretisch durchgebildeter Ingenieur und Statiker“ gewesen und „erst durch Koenen die Grundsätze der Statik, die beim Eisenbetonbau zur Anwendung gelangen müssen, erkannte und erfaßte“.

In bezug auf die Monierbroschüre sagt Gutzeit an vorgenannter Stelle:

„Diese Broschüre ist zwar vom Ingenieur G. A. Wayss herausgegeben, jedoch nicht von ihm geschrieben, sondern deren wesentlicher Teil, wie er mir gegenüber ausdrücklich hervorgehoben, von Herrn Dr. M. Koenen; mithin dürfte dieser als Autor dieser Erklärungen zu gelten haben“.

Weiterhin hat aber auch Koenen selbst zu der hier behandelten Frage Stellung genommen. Im Bauingenieur 1921 (S. 348—349) schreibt er hierzu:

„Etwa gegen Ende des Jahres 1885 wurde ich, dem die Rohbauausführung des Reichstagsbaues anvertraut war, von G. A. Wayss im Baubüro dieses Gebäudes aufgesucht, um die Monierwände bei diesem Bau, wenn irgend möglich, zur Anwendung zu bringen. Er prius mit Recht deren Stand- und Feuerfestigkeit bei bemerkenswert geringer Wandstärke von nur wenigen Zentimetern.

Meine Bedenken bezogen sich hauptsächlich auf die Sicherheit des Eisens gegen Rosten, das Haften desselben am Zementmörtel sowie auf die infolge ungleicher Längenänderung der beiden miteinander verbundenen grundverschiedenen Baukörper bei Wärmänderung etwa zu befürchtende Rissebildung. Der Rostschutz schien zwar nach den beigebrachten Beweisen genügend vorhanden; jedoch empfahl ich zur größeren Sicherheit, Versuchskörper in Plattenform von etwa 30 cm im Geviert bei 5 cm Stärke mit 7 mm starken Eiseneinlagen, die an einer Seite um einige Zentimeter frei herausstanden in Zementmörtelmischung 1 : 3 anzufertigen und sie der damals sehr maßgebenden Bauschingerschen Versuchsanstalt in München zur Prüfung einzusenden. Von den Platten wurde je eine Anzahl der freien Witterung, gewöhnlichem Wasser und ammoniakhaltiger Jauche etwa 3 Monate hindurch ausgesetzt; nach dem Zerschlagen der Platten wurden sämtliche Eisenstäbe rostfrei vorgefunden, obwohl die Mehrzahl derselben mit einer bereits vorhandenen, festen Eisenoxydschicht behaftet, eingebaut worden war; aber die freien Stabenden hatte die Jauche fast völlig zerstört.

Um einen Anhalt für die Haftfestigkeit (Gleitwiderstand) zu gewinnen, ließ ich in eine kleine flache Kiste weichen Zementmörtel in Mischung 1 : 3 um einzelne 5 mm starke, durch den Boden durchgesteckte, 1 bis 3 cm in die Mörtelmasse hineinragende Eisenstäbe eindrücken; an das freie, zu einem Haken aufgekrümmte Ende der Eisenstäbe wurden nach sechswöchentlicher Erhärtung Gewichte bis zum Herausziehen angehängt und durch Teilung der vom Zement umhüllten Staboberfläche in die jeweilig angehängte Last der durchschnittliche Gleitwiderstand zu rd. 40 kg/cm<sup>2</sup> ermittelt. Ungefähr dasselbe Ergebnis zeigten die späteren gleichfalls von Bauschinger angestellten genaueren Versuche.

Schwieriger zu beheben schien mein Zweifel an der gleichen Längenänderung von Beton und Eisen bei zu- oder abnehmender Wärme. Nach den bisherigen günstigen Ergebnissen hatte ich großen Gefallen an der Sache gefunden und bemühte mich, nun auch hierin Klarheit zu schaffen. Zu dem Zwecke begab ich mich zu der Bibliothek des Architektenvereins und durchsuchte von der mir als vieles Gute enthaltend bekannten französischen Zeitschrift „Journal des Ponts et des Chaussées“ die Inhaltsverzeichnisse mehrerer Jahrgänge, bis ich im Jahrgang 1863 die Bouniceausche Tafel über die Wärmedehnungswerte für natürliche und künstliche Bausteine vorfand; und siehe da,

neben Beton (Mischung 1 : 3) steht die Ausdehnungszahl für 1° C 0,0000137 bis 0,0000148; für Eisen ist dieselbe bekanntlich 0,0000145. Die Wärmeausdehnung des Zementbetons und des Eisens war also gleich groß, eine Tatsache, deren Richtigkeit auch bei später in Breslau angestellten praktischen Brandversuchen vollauf bestätigt wurde.

Von diesem Augenblick an war ich entschlossen, der Sache meine volle Aufmerksamkeit zu widmen, da ich mir vollbewußt war, nunmehr die Grundbedingungen für eine neue Bauweise vor mir zu haben; denn neben dem gedrückten Betonbaukörper sah ich nicht nur die Möglichkeit, gezogene Stäbe und Wandungen, sondern vor allem auch biegungsfeste Baukörper zu gestalten; man hatte ja nur nötig, die ungenügende Zugfestigkeit des Beton ganz wesentlich zu erhöhen durch Einlegen einer angemessenen Zahl Eisenstäbe in die Zugzone, die ja durch den nunmehr bekannten Gleitwiderstand am Beton bei der Durchbiegung und Bildung des Widerstandsmomentes zur Mitarbeit herangezogen werden mußten.

Auf Grund dieser Erkenntnisse versuchte ich für eine biegungsfeste Platte mit möglichst nahe der Unterfläche eingelegten Eisenstäben das Widerstandsmoment zu berechnen. Es gelang, und zwar nach derselben Berechnungsweise, die von mir später (im Herbst 1886) im Zentralblatt der Bauverwaltung<sup>13</sup> veröffentlicht und seitdem allgemein bekannt und angewandt wurde. Das Ergebnis teilte ich sofort G. A. Wayss mit, der ja in der Hoffnung auf Ausführungen beim Reichstagsbau ohnehin mit mir in ständiger Verbindung blieb. Ich veranlaßte ihn zum Bau von zwei Probeplatten von 1,00 m Spannweite und 60 cm Breite bei 5 cm Stärke, von denen die eine mit den von mir berechneten Eiseneinlagen von 3 cm<sup>2</sup> Gesamtquerschnitt versehen wurde, die andere hingegen bei sonst genau gleicher Ausführung von Eisen frei blieb. Die Eisenstäbe sollten möglichst nahe der Unterfläche mit kaum 5 mm Überdeckung eingelegt werden. Bei der Bruchbelastung, die nach etwa 4 Wochen stattfand, war man erstaunt über das von mir vorausgesagte Ergebnis, daß die eisenerbete Platte etwa das Sechsfache der reinen Betonplatte zu tragen vermöchte. Auch bestätigten die dabei gemessenen Durchbiegungen, die in den anfänglichen Belastungsstufen den jeweiligen Belastungen, ähnlich wie bei völlig homogenen Platten, nahezu genau entsprachen, meine Überzeugung von der zulässigen Verwendbarkeit der Navierschen Biegungstheorie mit Annahme der Nulllinie im Schwerpunkt des Querschnittes.

Von diesem Augenblick an gewann ich G. A. Wayss, der ursprünglich nur Wände und Scheindecken, widerstandsfähiger und feuerfester als Rabitz, auszuführen im Sinne hatte, auch für den Bau von tragenden Deckenplatten und Gewölben.

Ich glaubte durch eine Veröffentlichung der bisher festgelegten Tatsachen und der statischen Berechnungen, die ich inzwischen auch auf Gewölbe, Behälter usw. ausdehnte und bei der Berliner Baupolizei als maßgebend durchgesetzt hatte, in dem amtlichen Zentralblatt der Bauverwaltung dem Fortschritt der Sache zu nützen. Aber Wayss bat mich dringend, in Anbetracht der leichten Angreifbarkeit des Patents, diese Erkenntnisse möglichst lange für sein Geschäft zu bewahren, namentlich mit der Veröffentlichung der Berechnung zurückzuhalten. Das geschah auch bis auf die vorangegangene grund-

<sup>13</sup> Vgl. Zentralblatt der Bauverwaltung 1886, Seite 462, vom 20. November.

„Für die Berechnung der Stärke der Monierschen Zementplatten mit Eiseneinlage, welche auf Biegung in Anspruch genommen werden, gewinnt man ein angenähertes Verfahren, wenn man die inneren Kräfte, welche das Widerstandskräftepaar ergeben, in Ansatz bringt, wobei auf die Zugspannung des Zementmörtels verzichtet ist. ... Die durch die Zugkraft angestrebte Verschiebung der Eisenstäbe innerhalb der Platte wird durch die bedeutende Flächenanziehung zwischen Zement und Eisen verhindert.

Die vorstehende Berechnungsweise liefert mit den von Herrn Ingenieur Wayss hierselbst angestellten Belastungsproben genügend übereinstimmende Ergebnisse.

Berlin, den 25. Oktober 1886.

M. Koenen.“

<sup>12</sup> Vgl. Bauingenieur, 1923, S. 180.

legende, aber in dieser Hinsicht kaum schädliche Mitteilung in genanntem Blatt von 1886. Erst ein Jahr später, als nach mancherlei Ausführungen und den von G. A. Wayss in großem Maßstab durchgeführten Versuchen mit Platten, Gewölben, Röhren und Wasserbehältern, zu denen ich die Entwürfe und wissenschaftlichen Vorarbeiten lieferte, eine weitere Geheimhaltung doch zwecklos gewesen wäre, wurden durch die von mir angeregte und in ihren Hauptteilen verfaßte sogenannte Monier-Broschüre alle damaligen Erfahrungen der Öffentlichkeit übergeben; aber auch hier noch sind die statischen Berechnungen absichtlich so allgemein und so rein wissenschaftlich gehalten, daß auch der geschulteste Praktiker von damals sie schwerlich hätte verwerten können, während sie dem mehr theoretisch gebildeten Baubeamten, für den diese Druckschrift hauptsächlich bestimmt war, genügen konnten.

Nicht unerwähnt soll bleiben, daß mir zu ihrer Fertigstellung ein junger Architekt, Regierungsbauführer Salomon, behilflich war, der den größten Teil des Textes nach meinem Diktat in Kurzschrift niederschrieb, meine Handskizzen und die sonstigen Zeichnungen in passendem Maßstabe auftrag, dem Texte einfügte und das Ganze druckfertig herrichtete. Die Durchsicht und Verbesserung der Fahnenabzüge habe ich selbst vorgenommen; jedoch konnte ich dem dringenden Wunsch des Herrn Wayss, in dieser Druckschrift mit dem Titel: „Das System Monier in seiner Anwendung auf das gesamte Bauwesen“ mit meinem Namen als Verfasser hervorzutreten, nicht entsprechen . . .“

Eine vielleicht noch schärfere Heraushebung des Verhältnisses von Koenen zu Wayss gibt ersterer weiterhin in einem Schreiben an den Verfasser dieses vom 5. Dezember 1908.

„Zu der Entwicklungsfrage des Eisenbetons bemerke ich, daß der sogenannte Ingenieur Wayss seinen eigenen Ansprüchen gemäß niemals Ingenieurstudien getrieben hat — auf der Stuttgarter Bauschule habe er zwei Semester nicht studiert. Als Gehilfe seines Vaters, der ein kleiner schweizerischer Bauunternehmer war, ist er bei Eisenbahnbauten und Verwaltungen tätig gewesen. Von Biegungsfestigkeit oder gar gezogenen Fasern oder Zugzonen von Balken hatte er früher niemals eine Ahnung, hat diese Kenntnis, solange wir zusammen arbeiteten — er nur als Vermittler von Aufträgen, ich mit Entwürfen, statischen Berechnungen und der Bauausführung betraut —, auch niemals behauptet oder für sich in Anspruch genommen. Die sogenannte Monier-Broschüre 1887 ist auf meine Anregung hin und in der Hauptsache von mir verfaßt, wobei mir der Architekt, Regierungsbauführer Salomon, bei dem ersten allgemein gehaltenen Teil assistierte. Der weit größere Teil, von den Berechnungen an bis zum Schluß, rührt ausschließlich von mir her. Es war auch der dringende Wunsch von Wayss, daß ich das Buch unter meinem Namen herausgeben sollte; ich unterließ dies aber aus zwei auch Wayss mitgeteilten Gründen: erstens war kurz vorher vom Ministerium aus das Verbot von Privatarbeiten jeder Art den Baubeamten wieder eingeschränkt worden, zweitens wollten wir die Monierdecke als große Reklame beim Reichstagsbau, dessen Bauausführung ich damals leitete, zur Anwendung bringen. Hätte ich mich nun durch diese Broschüre, die an alle Baubeamten versandt werden sollte und auch versandt worden ist, durch Veröffentlichung meiner Autorschaft in beinahe unstatthafter Weise für die neue Sache ins Zeug gelegt, so hätte ich meinen Vorgesetzten gegenüber einen noch schwierigeren Stand gehabt in Ermanglung hinreichender Objektivität. Trotzdem hat es mir Mühe genug gekostet, nur eine Fläche von etwa 1500 m<sup>2</sup> im Reichstagsbau als ebene Monierdecke zur Ausführung durchzubringen. Diese meine Aussagen entsprechen Punkt für Punkt der Wahrheit und bin ich jederzeit bereit, sie zu beschwören.“

Mit welcher Klarheit Koenen in der Monier-Broschüre das statische Wesen des Verbundbaus herausgearbeitet hat, zeigt seine Zusammenfassung über dessen Eigenart auf S. 6.

„Die Praxis erweist, daß ein Zusammenwirken des Eisens mit dem Zement stattfinden muß.

Es ist der Konstruktionsgedanke, die hohe Druckfestigkeit des Zementes und die vortreffliche Zähigkeit des Eisendrahtes durch Anordnung jedes dieser Stoffe an der rechten Stelle zu gemeinsamer Wirkung zu vereinigen, somit keine bloße Erfindphantasie. Natürlich hat die gemeinschaftliche Wirkung beider Materialien da ihre Grenze, wo die Beanspruchung des einen nicht mehr in richtigem Verhältnis steht mit der des anderen. Es tritt an dieser Grenze die Zerstörung des stärker beanspruchten Teiles ein, während der andere noch weiter funktioniert; aber diese Grenze liegt für die Verbindung von Zement und Eisen über Erwarten hoch. Es kann also diese Stoffverbindung so lange als die für ihre Zwecke leistungsfähigste angesehen werden, bis es der Technik einmal gelingt, mit dem Eisen einen Stoff gleich innig zu verbinden, dessen Festigkeit in der ihr zugewiesenen Funktion derjenigen des Eisens noch näherkommt.“

Endlich möchte ich persönlich aber noch darauf hinweisen, daß, wenn Herr Professor Dr. E. Mörsch in der sechsten Auflage seines Werkes ausspricht, daß erst nach dem Tode von Wayss Koenen das Verdienst als geistiger Vater des Eisenbetonbaus zugesprochen sei, auch dies eine irrtümliche Anschauung von Herrn Professor Dr. Mörsch ist. Bereits in der ersten Auflage des Handbuchs für Eisenbeton (erschienen im Jahre 1908<sup>14</sup>) habe ich auf Grund der mir von Fachgenossen aus der Werdezeit des Verbundbaus gewordenen Mitteilungen in dem Kapitel über die geschichtliche Entwicklung des Eisenbetonbaus in Deutschland zu der hier vorliegenden Frage folgendermaßen Stellung genommen:

„Zu den (Wayss'schen) Probelastungen wurden die Behörden und zahlreiche Interessenten eingeladen; der als Beauftragter des Ministeriums anwesende Regierungsbaumeister Mathias Koenen wies hierbei darauf hin, daß das Eisen in erster Linie zur Aufnahme der Zugspannungen angewendet werden müsse und dem Beton allein nur Druckspannungen zugemutet werden dürften<sup>15</sup>. Die französischen Ingenieure hatten zwar den Gedanken Moniers aufgenommen, waren aber über eine empirische Anwendung nicht hinausgekommen. Die nach Koenens Angaben hergestellten Platten und Gewölbe bewiesen die Richtigkeit seiner Behauptungen, und nachdem Koenen noch allgemeine Grundlagen für die statischen Berechnungen geschaffen hatte, war dem sogenannten Moniersystem der Weg geebnet. Wenn Monier der Erste gewesen ist, der Eisen und Beton in gemeinsamer Konstruktion vereinigte und die Anwendungsmöglichkeit dieser Bauart an vielen Stellen mit Erfolg nachwies, so gebührt Wayss der Ruhm, durch eine rege geschäftliche Tätigkeit und mit nicht unbedeutenden Opfern die Bauweise in Deutschland eingeführt zu haben. Koenen hat die Theorie und die verschiedensten Konstruktionen geschaffen und auf seinen Anregungen und seiner Mitwirkung beruht die klassische Broschüre: „Das System Monier in seiner Anwendung auf das gesamte Bauwesen.“

Eine ziemlich gleichartige Darstellung habe ich auch in der zweiten Auflage des vorgenannten Werkes — erschienen 1912, Seite 18—20 — gegeben. Hier heißt es u. a.: „Koenen hat zuerst den wahren Sinn und die statische Wirkung des Eisens im Beton erkannt, die Theorie und die verschiedensten Konstruktionen geschaffen.“ Auch habe ich hier (S. 20) bereits darauf hingewiesen, daß die Darstellung, welche von dieser ersten Entwicklungszeit des Eisenbetonbaus in Deutschland I. A. Spitzer in seinem Vortrage: „Entwicklung des Betoneisenbaus vom Beginn bis zur Gegenwart“ (gehalten am 9. III. 1901, Z. d. österr. I. u. A. V., 1902, Nr. 5) gibt, nicht in allen Punkten zutreffend sei, namentlich nicht in

<sup>14</sup> Verlag Wilhelm Ernst & Sohn, Berlin, Bd. I, S. 18—20.

<sup>15</sup> Diese Darlegung entstammt dem Jahre 1908. Heute wissen wir, daß nicht nur bei dieser Versuchsvorführung Koenen den statischen Konstruktionsgedanken des Verbundbaus ausgesprochen hat, sondern, daß dies bereits im Jahre 1885 gegenüber Wayss mehrfach geschehen war. Vgl. die vorstehenden Ausführungen.

Bezug auf die überwiegende Einwirkung von G. A. Wayss.

Es sind dies Darlegungen aus den Jahren 1908 und 1912. G. A. Wayss starb am 29. August 1917.

Zur Ehrenrettung von Mathias Koenen, den ich als den Altmeister und geistigen Vater des Eisenbetons stets angesehen habe und ansehen werde, habe ich das vorliegende Material ausführlich — trotz mancher Wiederholungen, welche die verschiedenen wiedergegebenen Äußerungen in sich schließen mußten — zusammengefaßt. Nach den Zeugnissen der seinerzeitigen Mitarbeiter und Fachgenossen von Koenen und seinen eigenen, nicht anzuzweifelnden Darlegungen kann das Verdienst, den allein maßgebenden statischen Konstruktionsgrundsatz des Eisenbetonbaus als erster gefunden, ausgesprochen und in die Praxis umgesetzt zu haben allein Mathias Koenen zugesprochen werden. Er ist und bleibt der Begründer des Verbundbaus. Anfang und Entwicklung der wissenschaftlichen Eisenbetonbauweise liegt in dem Namen Koenen!

Durch diese Feststellung sollen die auf einem ganz anderen Gebiete liegenden Verdienste von G. A. Wayss nicht geschmälert werden.

Wie Herr Dr. von Emperger bei der Würdigung anlässlich des Heimanges von Wayss mit Recht hervorhebt, war G. A. Wayss in seiner Art zu Beginn des Eisenbetonbaus der richtige Mann am richtigen Platze. „Wir müssen — heißt es dort — seines bahnbrechenden Wesens um so mehr mit Dankbarkeit gedenken, als er seine kaufmännischen Erfolge nicht als kleinlicher, den Verdienst ängstlich abwägender Krämer angestrebt hat, sondern da, wo ihm ein großes Ziel vorschwebte, sich nicht gescheut hat, diesem einen hohen Einsatz zu opfern.“<sup>16</sup>

Der Opferwilligkeit von Wayss und seiner praktischen Denkweise verdankt die technische Welt die materielle Durchführung der ersten großzügigen Versuche auf dem Gebiete des Verbundbaus, die in ihrer Art vorbildlich wurden und geblieben sind für die zukünftige Entwicklung des Versuchswesens im Eisenbetonbau, und somit wird neben dem geistigen Führer und genialen Konstrukteur Mathias Koenen auch der Name G. A. Wayss in der Geschichte der Verbundbauweise stets mit besonderer Anerkennung genannt werden.

<sup>16</sup> Beton u. Eisen 1917, S. 216.

## ÜBER DEN NEUBAU DER HUDSON-BRÜCKE IN NEW YORK<sup>1</sup>.

Von Dr.-Ing. Friedrich Herbst in Berlin,  
Oberregierungs- und -baurat.

### 1. Allgemeines.

Zur Zeit geht in New York der Bau einer Brücke vor sich, die in ihrem Ausmaß alle bisher errichteten Bauten dieser Art bei weitem übertrifft, sowie in ihrer monumentalen Schönheit

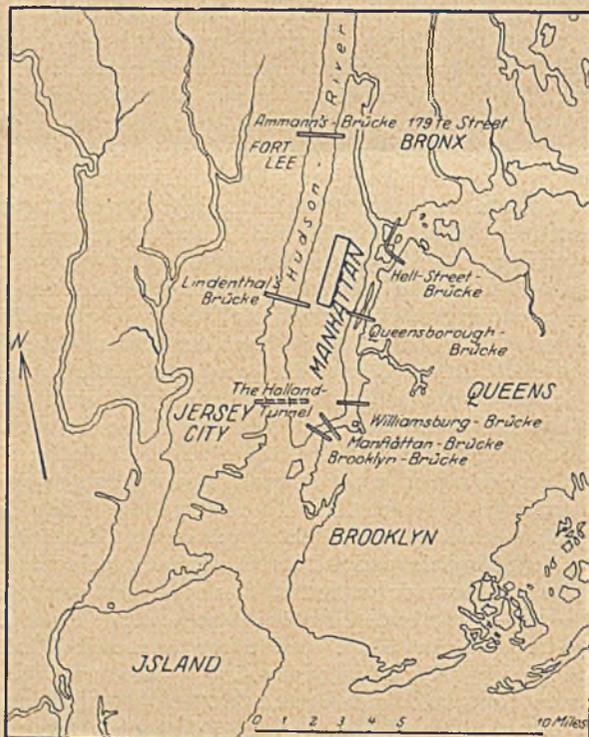


Abb. 1. Übersichtsplan von Hudson und Brücke.

und technischen Vollendung eine Glanzleistung menschlicher Schaffenskraft darstellt. Es handelt sich um die neue Hängebrücke, die in New York zwischen den Stadtteilen Manhattan

<sup>1</sup> Der Aufsatz ist auszugsweise nach einem vom Chefingenieur O. H. Ammann in New York am 1. März 1929 erstatteten Bericht verfaßt, der mir vom Privatdozent Dr.-Ing. Georg Müller, Lankwitz/Berlin zur Verfügung gestellt wurde. Die Lichtbildaufnahmen hat der Verlag Julius Springer entgegenkommenderweise vom Chefingenieur sich zur Verfügung stellen lassen.

und New Jersey eine Straßen- und Eisenbahnverbindung auf einer Zweietagenverkehrsbahn von 39,20 m Breite über den in einem Felsental dahinströmenden Hudson von rd 50 m Tiefe und etwa 1000 m Breite, ohne Behinderung der Schifffahrt im Hafen, herstellen soll.

Die Lage des Bauwerks erhellt aus dem Übersichtsplan Abb. 1, in dem auch andere, z. T. bekannte und interessante Brücken der Weltstadt kenntlich gemacht sind.

Wie die neue Brücke geplant und zur Ausführung vorgesehen ist, zeigt die Gesamtanordnung auf Abb. 2 a u. b.

Die versteifte Verkehrsbahn soll von zwei Doppel-Stahldrahtkabeln, die an den beiden Felsenufern verankert und an zwei ca. 182 m hohen Stahlbeton-Pylonen aufgehängt sind, über eine freie Mittelöffnung von 1067 m und über zwei Seitenöffnungen von je rd. 200 m getragen, ferner auf der Seite Manhattan mit einem Massivviadukt und auf der Seite New Jersey durch einen Felseinschnitt an den Stadtteil angeschlossen werden.

Es möge zur kurzen Charakterisierung des Bauwerks die Angabe dienen, daß bei vollbesetzter Brücke jedes der vier Kabel eine Zuglast von etwa 36 000 t und die Pylonen je 112 500 t Vertikaldruck aufzunehmen haben.

Ein solch Riesenbauwerk, ein gewaltiges Monument von Ingenieurkunst und Kultur unserer Zeit, scheint würdig, in seinen einzelnen Bauabschnitten einem größeren Kreis Interessierter kurz vorgetragen zu werden. Über Entwurf, sowie Vorbereitung und Beginn des Bauwerks wurde schon mehrfach im deutschen Schrifttum — auch in dieser Zeitschrift — nach amerikanischen Quellen berichtet<sup>2</sup>. (Siehe u. a. Aufsatz des Verfassers in der Zeitschrift „Deutsches Bauwesen“ vom 1. Juli 1929, der eine Gesamtübersicht zu geben versucht).

An dieser Stelle soll nach dem zweiten amerikanischen Bericht des Chefingenieurs des Brückenbaues — O. H. Ammann — vom 1. März 1929, über den gegenwärtigen Stand des Neubaus unter Hinweis auf instruktive und interessante Lichtbildaufnahmen auszugsweise berichtet werden. Der erste Bericht Ammanns stammt vom 20. Januar 1928.

Das Bauwerk, dessen Größe und Schwierigkeit nach den genannten Entwurfsangaben wohl jedem ohne weiteres einleuchten werden, wurde nach umfangreichen, sehr vielseitig

<sup>2</sup> Siehe Bau-Ing. 1926, S. 850; 1928, S. 32; 1929, S. 87, 286 u. 451

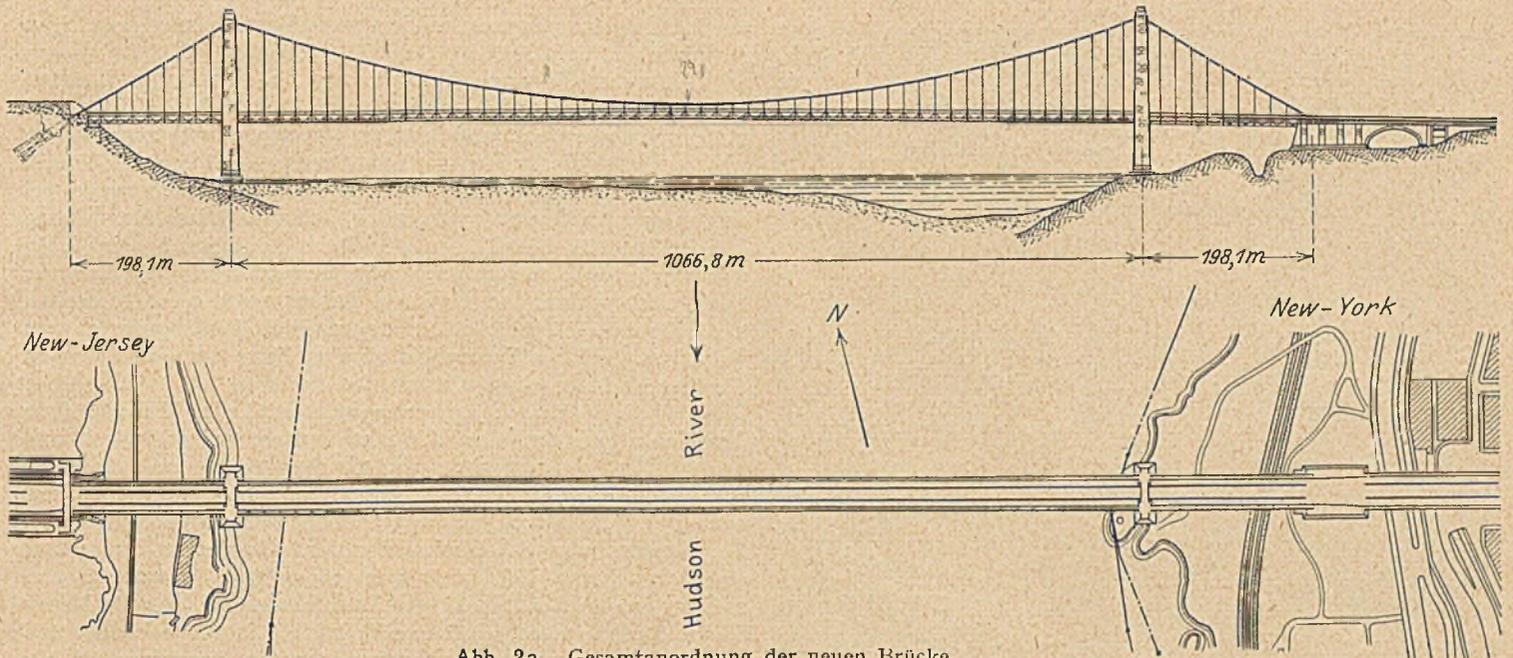


Abb. 2a. Gesamtanordnung der neuen Brücke.

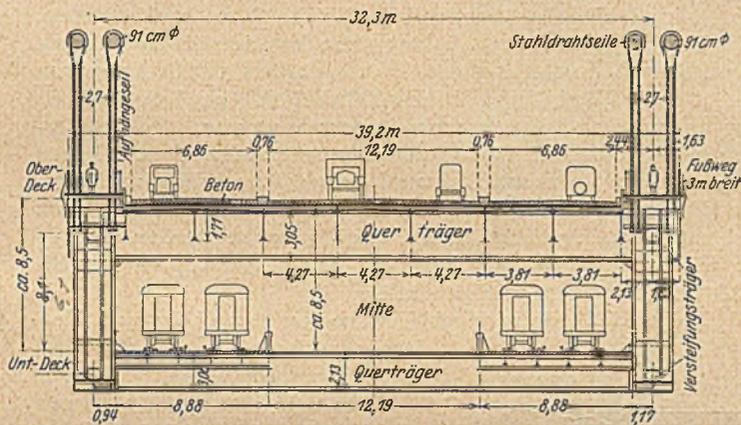


Abb. 2b. Querschnitt durch die Verkehrsbahn.

und gründlich durchgeführten Vorarbeiten im Frühjahr 1927 endgültig begonnen; es soll, nach dem gegenwärtigen Stand zu schließen, voraussichtlich für die Betriebseröffnung im Frühjahr 1932 vollendet werden.

Der Bau ist, dank einer sehr großzügigen und weitsichtigen Disposition der Leitung und aller Unternehmer, bisher mit äußerster Beschleunigung und Gründlichkeit gefördert und trotz des für deutsche Verhältnisse ganz ungewöhnlichen Umfangs aller Fels-, Massiv- und Stahlarbeiten mit einem ungeheuren Aufgebot von Kräften und Geräten, sowie mit einer gewaltigen Materialbewegung schon recht weit vorgeschritten; am 1. März 1929 — Berichtstag — waren die Verankerungen und Pylonenfundamente an beiden Felsenufern hergestellt, die beiden Stahltürme fast ganz errichtet, ein

sehr großer Teil des Kabelmaterials schon hergerichtet und vorbereitet, schließlich neben dem Grundstücksankauf für das ganze Bauwerk der Brückenzugeweg auf der Seite New Jersey in dem anstehenden Felsen schon eingeschnitten.

Es soll nun im folgenden auf die einzelnen Teile des Baues kurz eingegangen werden.

## 2. Verankerungsanlagen.

Wie die Gesamtanordnung in Abb. 2 zeigt, wird auf dem linken Stromufer — Manhattan —, wo der neue Zuweg zur Brücke, etwa 32 m über dem Gelände liegend, in Form eines massiven Viaduktes zum Stadtteil übergeht, die Verankerung der Rückhalteketten mit dem Massivwerk unmittelbar verbunden, also oberirdisch angelegt; auf dem rechten Stromufer dagegen — New Jersey — wo der Zuweg in das

hochanstehende Felsenufer 15 m tief eingeschnitten ist, wurde eine bis 75 m

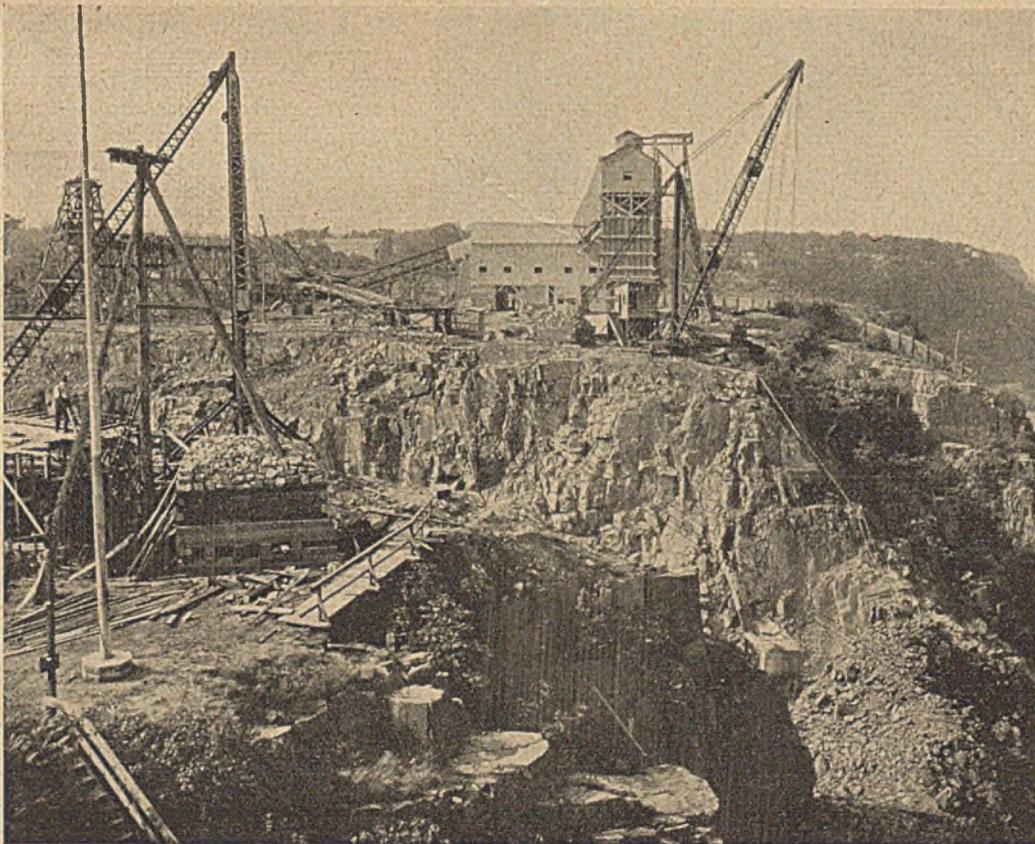


Abb. 3. Felsarbeiten am Ufer von New Jersey (20. 7. 28).

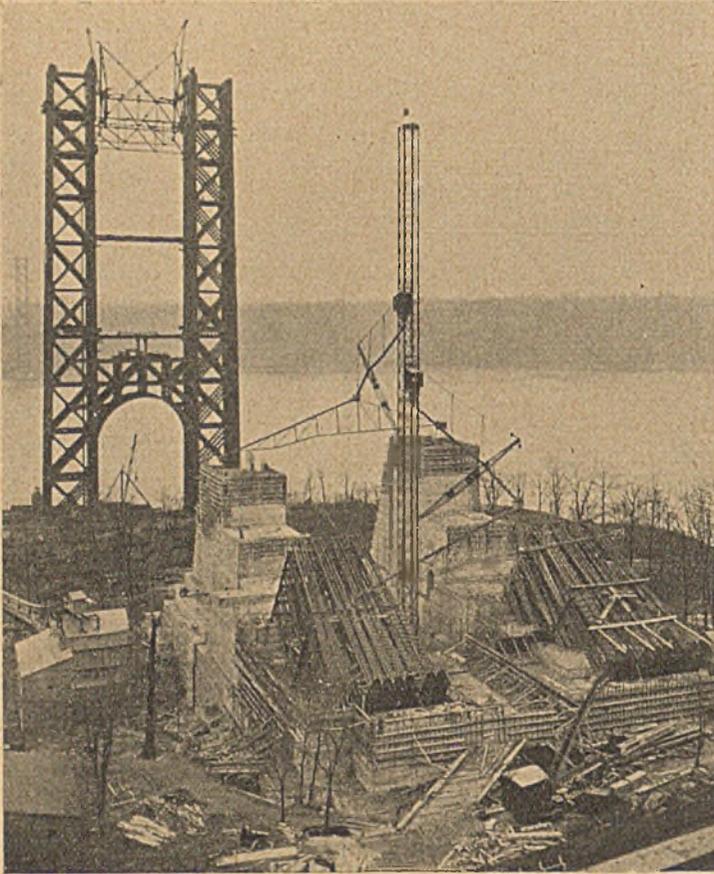


Abb. 4. Betonierung und Verankerung (5. 11. 28).

tief in den Felsuntergrund eindringende Verankerung gewaltigen Ausmaßes nötig.

Während die erste Verankerung an einem den Kräften entsprechenden Massivblock im oberirdischen Baubetriebe verhältnismäßig einfach und klar zu übersehen und auszuführen war, verlangt die andere — New Jersey — umfangreiche und schwierige Felsarbeiten im Tunnel- und Schachtbetriebe bei einer Gesamttiefe von 75 m unter Gelände. Diese Herstellung der Räume für den Einbau der Verankerungsanlage im Felsufer wurde zugleich mit dem Zuwegenschnitt seit dem Sommer 1927, auch während des ganzen Jahres 1928, ununterbrochen und sehr intensiv gefördert, so daß nach Vollendung der ganzen Felsarbeit in New Jersey bis zum 1. März 1929 z. T. schon die Verankerung eingebaut werden konnte.

Für die bis zum 1. Januar 1930 abzuschließende Herstellung der Hohlräume und des rd. 44 m breiten, 225 m langen und 15 m tiefen Felseinschnittes war die Beseitigung des sehr festen schwarzen Porphyrfelsens in einer recht harten Sprengarbeit mit 4 durch Druckluft angetriebenen Bohrmaschinen bei Verwendung von 8-Zollbohrern nötig. Es mußte im ganzen eine gewachsene Felsmasse von 200 000 m<sup>3</sup> gesprengt und z. T. in großen Blöcken fortgeschafft werden; eine große Menge der gelösten Massen, bis zu 95%, konnte in gebrochenem und gemahlenem Zustand als ausgezeichnete Zuschlagstoffe für Beton- und Wegebau verwendet, z. T. auch verkauft werden.

In den geschaffenen Ankergruben konnten alsbald für die eigentliche Verankerung des Brückenkabels 61 Stränge von jedem der 4 Hänge- und Rückhalte cables eingebaut und mittels der entsprechend bemessenen Augenstabgruppen an die Verankerungsbalken am Boden der tiefen Schächte angeschlossen werden. Diese Ankerbalken und Augenstäbe sollen nach einwandfreier, entwurfsgemäßer Verlegung in dem ausgehöhlten Felsuntergrund vollständig in Beton gebettet werden, der — an Stahl und Felswand für immer fest verbunden — Tunneln und Schächte satt ausfüllen soll.

Einen Einblick in diese Felsarbeiten am Ufer von New Jersey gestattet uns die Abb. 3 vom 20. 7. 1928.

Für die weit einfachere und schneller vor sich gehende Verankerungsanlage auf dem Ufer von Manhattan, die nur oberirdisch angelegt zu werden brauchte, wurde — als Teil des Unterbaus vom massiven Viadukt — ein Riesenblock von 60 m Breite, 87 m Länge und 40 m Höhe, unter Belassung der Hohlräume für die Verankerungsteile, auf festem Felsen flach gegründet und in Beton hochgeführt; er soll in architektonischer Übereinstimmung mit der die Uferwege kreuzenden Massivbrücke ausgebildet und mit Granit verkleidet werden.

Zur Ausführung eines so gewaltigen Blocks, dessen Schwerkraft den vertikalen und horizontalen Kräften aus dem Rückhaltezug widerstehen muß, wurden für die Heranschaffung, Aufbewahrung, Verteilung und für das Einbringen der großen auf dem Wasserwege herangeschafften, nach Gewichtsmass gemischten Massen von Zement, Kies und Sand ganz bedeutende Vorkehrungen in einem sehr produktiven und beschleunigten Förder- und Baubetriebe getroffen. U. a. wurde der in großen 0,9-m<sup>3</sup>-Mischern her-

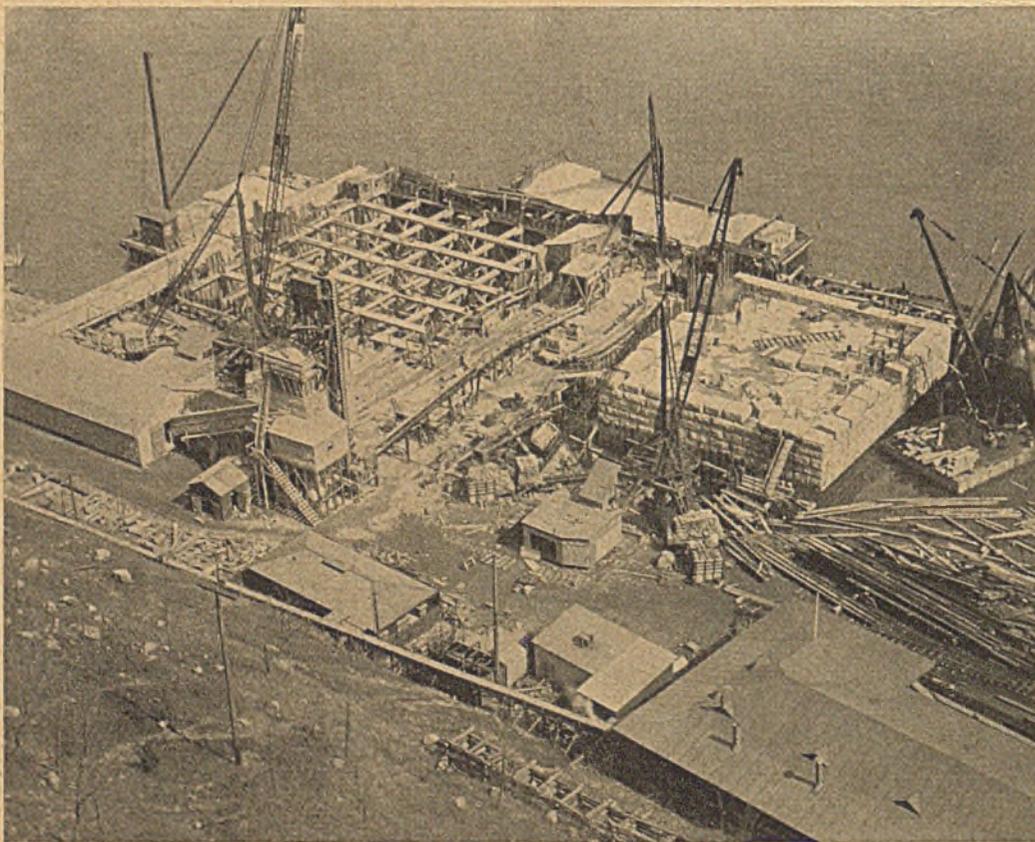


Abb. 5. Gründung der Pylonen im Strom (16. 3. 1928).

gestellte Beton von einem in der Mitte des Arbeitsfeldes aufgestellten, 80 m hohen Verteilungsturm nebst Schwenkkränen und Schüttgerüsten — in beweglicher Anordnung — hochbefördert und über den ganzen Block verteilt; der vorzüglich und geräumig eingerichtete Baubetrieb konnte in einer Arbeitswoche  $6300 \text{ m}^3$  Beton verbauen.

Bei der Herstellung des ganzen Ankerblocks wurde auch zu gegebener Zeit das ganze 876 Augenstäbe und 20 schwere Ankerbalken enthaltene Verankerungsstahlwerk — ca.  $3000 \text{ t}$  — so eingebaut und mit Beton umgossen, daß die Ankergrube in einem Guß gefüllt, alle Teile dicht — gegen Feuchtigkeit geschützt — umschlossen, sowie Beton und Stahl eng verbunden werden konnten. Die in zugänglichen Schächten verbleibenden Verankerungsteile haben einen dreifachen Bleimennigeanstrich bekommen.

Betonierung und Verankerungseinbau nebst allen Zurichtungen (Verteilungsturm) sind in Abb. 4, vom 5. 11. 28 übersichtlich veranschaulicht.

### 3. Gründung der Turmpylonen.

Für die Pylonen ist zur Aufnahme eines Größtdruckes von  $112500 \text{ t}$  aus Kabelzug und Winddrücken eine Größe von  $61,3 \times 17,1 \text{ m}$  am Fuß und von  $55,60 \times 11,40 \text{ m}$  am Kopf, sowie eine Höhe von 182 m über dem Stromspiegel vorgesehen. Die je  $20000 \text{ t}$  schweren Türme werden in Stahl und — um sie als standfeste Stützpfeiler des gewaltig weit ausgedehnten Tragwerks auch möglichst monumental in Erscheinung treten zu lassen — mit Betonverfüllung und Granitverkleidung ausgeführt.

Die beiden Türme sollten bei Lage der Verhältnisse am Ufer des Hudson — in einer gegenseitigen Entfernung von  $1067 \text{ m}$  — auf dem anstehenden Fels auf breiter Basis gegründet werden, und zwar auf der Seite New Jersey tief unter dem Stromspiegel, am Ufer von Manhattan unmittelbar und flach auf dem hochliegenden Fels etwa in Wasserhöhe.

Die Gründung in New Jersey, die allein  $67000 \text{ m}^3$  Baggeraushub von Schlamm und Verwitterungsfels, sowie  $32000 \text{ m}^3$  Betonmasse verlangte und bei dem Wasserandrang schwierige Arbeit nötig machte, war wegen der großen Tiefe bis zum festen Fels — rd.  $30 \text{ m}$  unter Wasser — ungleich schwerer und umfangreicher; sie wurde im Sommer d. J. 1927 begonnen und konnte in den ersten Monaten d. Js. 1929 glücklich vollendet werden.

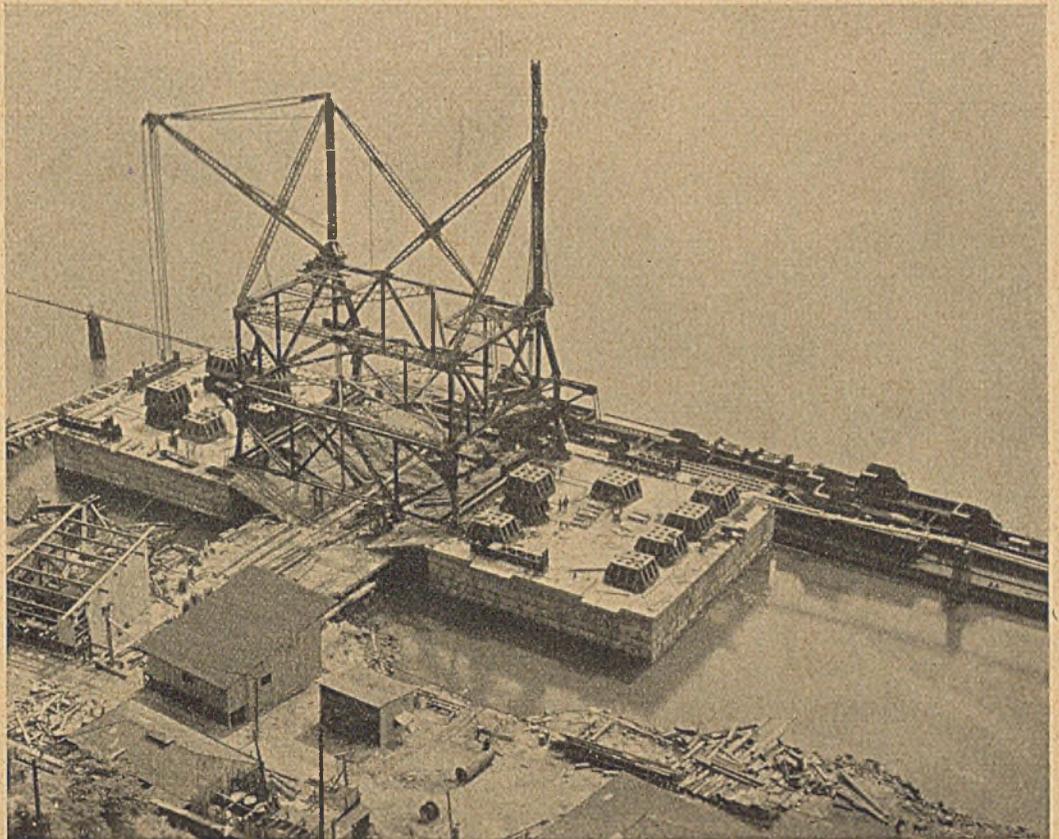


Abb. 6. Die vollendete Grundplatte der Pylonen (26. 6. 1928).

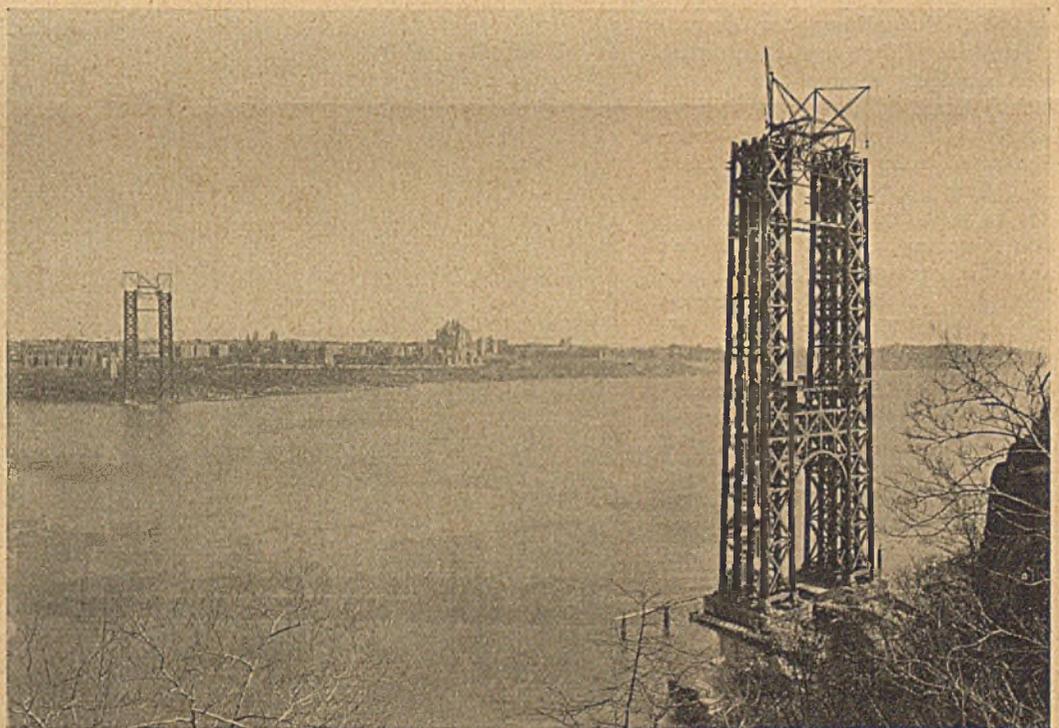


Abb. 7. Die beiden Stahlpylonen im Bau (12. 11. 1928).

Die Abb. 5, vom 16. 3. 28, zeigt die Gründungsstelle im Strom und Abb. 6, vom 26. 6. 28, die vollendete mit Granit verkleidete Grundplatte, auf der die Lager für das Stahlskelett errichtet werden. Die vollendeten Fundamente und der Massivunterbau lassen sich noch aus anderen Abbildungen gut ersehen.

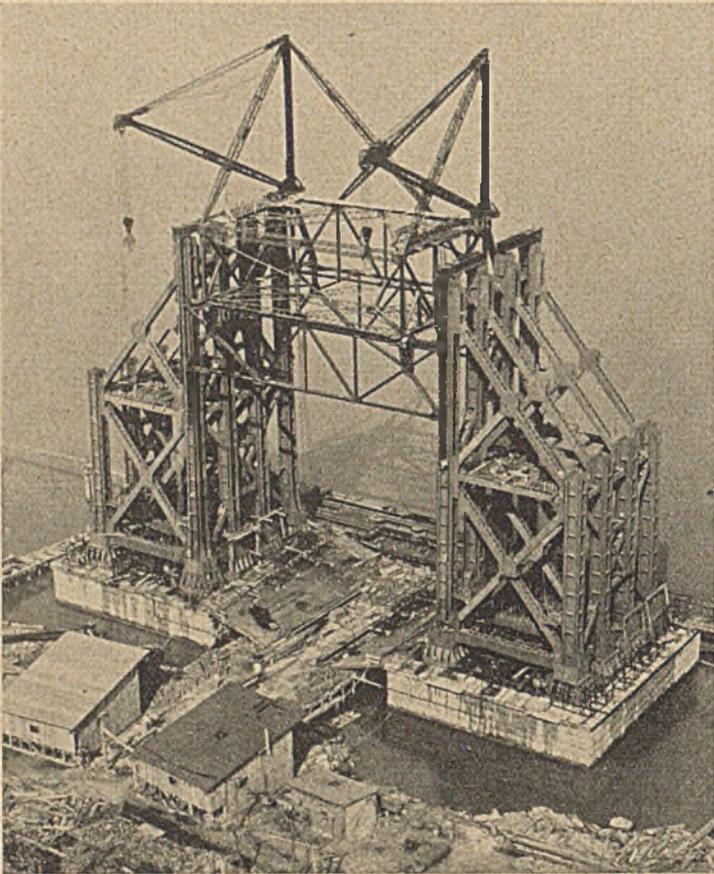


Abb. 8. Unterster Teil der Pylonen in der Montage (16. 7. 1928).

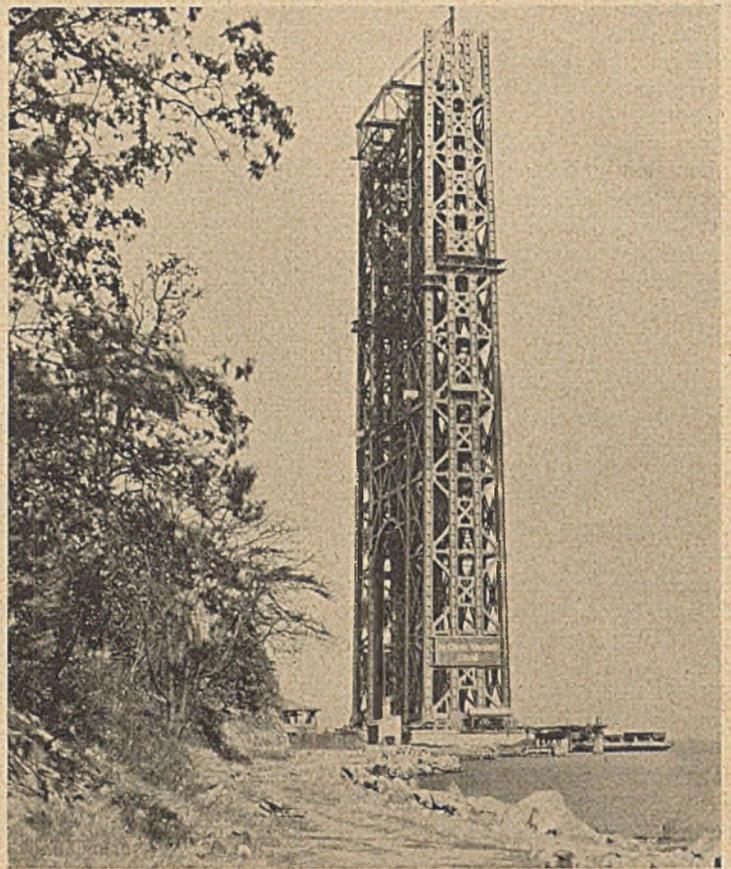


Abb. 9. Der fast vollendete Stahlurm.

Die Herstellung der Grundplatte am Ufer von Manhattan war weniger schwer, weil man nicht tief in den Untergrund hinabzugehen brauchte. Es wurden zwei große 46 m, von Mitte zu Mitte entfernte, die Beine des Turmes tragende Betonblöcke von  $23 \times 25$  m Größe auf den aus Manhattan-Schiefer bestehenden, z. T. stark verwitterten Felsen über Wasser gesetzt. Die Gründung ist im Mai 1928 begonnen und schon nach zwei Monaten vollendet worden, so daß am 1. Juli 1928 mit der Errichtung des Turmfußes begonnen werden konnte. Der Schutz der Baugrube vor Wassereintrich war hier verhältnismäßig einfach.

#### 4. Die Pylonen-Stahltürme.

Beide Türme sind bei derselben Beanspruchung auch völlig gleichartig bemessen und ausgebildet, auf gleich hoher Basis stehend; die in sich rahmenartig versteifte Stahlkonstruktion muß alle Kräfte allein aufnehmen können; Betonverfüllung und Granitverkleidung sollen vor allem dazu dienen, den Türmen eine ihrer Bedeutung entsprechende monumentale Erscheinung zu geben.

Der Aufbau der Türme wurde im Juni 1928 begonnen und während des Jahres 1928 — neben der Vorbereitung in

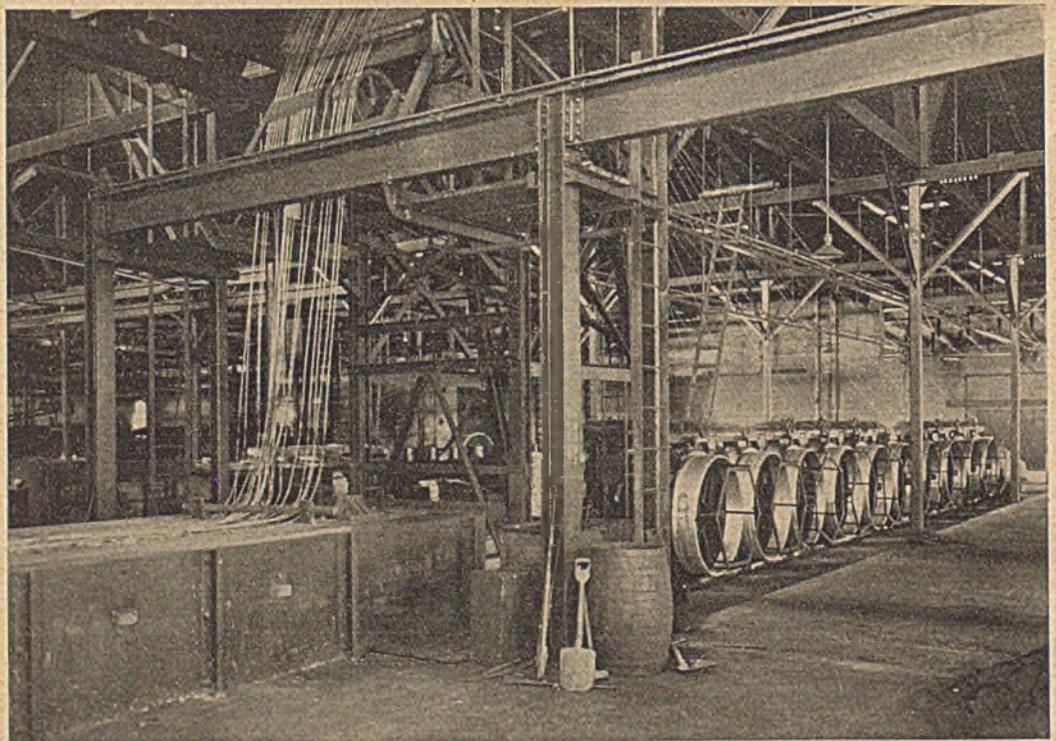


Abb. 10. Galvanisieren und Aufwinden des Kabeldrahtes (22. 11. 1928).

den drei größten Werkstätten des Landes — bis zu etwa  $\frac{5}{8}$  ihrer Höhe ununterbrochen gefördert.

Jeder der 182 m hohen Türme hat 2 Beine, d. h. zwei je ein Kabel tragende Gruppen von je 8 starken gegliederten Stützen aus Siliziumstahl; die 16 Stützen sind untereinander bogen- und fachwerkartig versteift; die Hauptversteifungen liegen

unter der einschließenden Verkehrs-  
bahn und oben neben den beiden  
Turmkronen, welche die Kabelsättel  
tragen. Zu beiden Türmen ist  
der Einbau von 40 000 t Stahl  
nötig. Innerhalb der Stahlkon-  
struktion sind Fahrstühle ange-  
ordnet, um alle Teile des Turm-  
schafftes für eine dauernde Be-  
obachtung zugänglich zu machen;  
es liegt der Gedanke nahe, die  
Turmspitzen als prachtvolle Aus-  
sichtspunkte auch dem Publikum  
zugänglich zu machen. Bei der  
Turmerrichtung hatte man am  
1. März 1929 fast die Krone er-  
reicht. Auf gleichmäßige Höhe in  
allen Teilen wurde besonderer  
Wert gelegt. Die Montage konnte  
trotz der Größe und Schwere  
der Einbauteile mit einer solchen  
Genauigkeit ausgeführt werden,  
daß die größte Differenz von  
oben bis unten in den vier  
Beinen beider Türme nur  $\frac{3}{16}$  Zoll  
betrug. Es ist dies eine große  
Leistung, wenn man bedenkt,  
daß bereits 150 m Höhe erreicht war und rd. 30 000 t Stahl  
eingebaut waren. Bei der Montage hob ein nach oben stufen-  
weise versetzbarer Kran, von Elektromotoren getrieben, die  
in der Werkstatt hergerichteten und auf dem Wasser herbei-  
geschafften Stützen-Stücke vom Fluß zum unmittelbaren  
Einbau in die endgültige Lage, wobei für jedes Feld erst die  
Innenstützen, dann die Außenstützen, schließlich die Fach-  
werkversteifung eingebaut wurden. Zur Sicherung und Er-  
leichterung der Montage- und Nietarbeit trug ein bewegliches  
Hängegerüst bei, das mit Flaschenzügen oben aufgehängt,  
je nach der Arbeitsstelle durch die Mannschaften selbst herauf-  
gezogen und dem fortschreitenden Aufbau angepaßt wurde.

Die gerade vom Standpunkt modernen Stahlbaues inter-  
essierende Montage so gewaltiger Türme wird sehr anschaulich  
dargestellt in den Abb. 7, Blick gegen beide Pylonen vom  
12. 11. 28, Abb. 8, Aufblick auf den untersten Teil der  
Turmbeine vom 16. 7. 1928, Abb. 9, Gesamtansicht eines fast  
vollendeten Turmes vom 23. 10. 1928.

Die Abbildungen geben ein so anschauliches Bild der ganzen  
Turmerrichtung, daß sich hier weitere Erläuterungen erübrigen.

#### 5. Vorbereitung der vier Kabelstränge.

In der Zeit der vorgenannten Bauausführungen wurde  
inzwischen seit dem Februar 1928 in den Werkstätten auch  
stetig an der Herstellung der vier gewaltigen Stabdrahtkabel  
von je 91 cm  $\varnothing$  gearbeitet. Jedes von ihnen, für eine Höchst-  
zuglast von 36 000 t bemessen, soll 26 474 doppelt galvanisierte  
hochbeanspruchte Stahldrähte von 0,192 Zoll  $\varnothing$  enthalten und

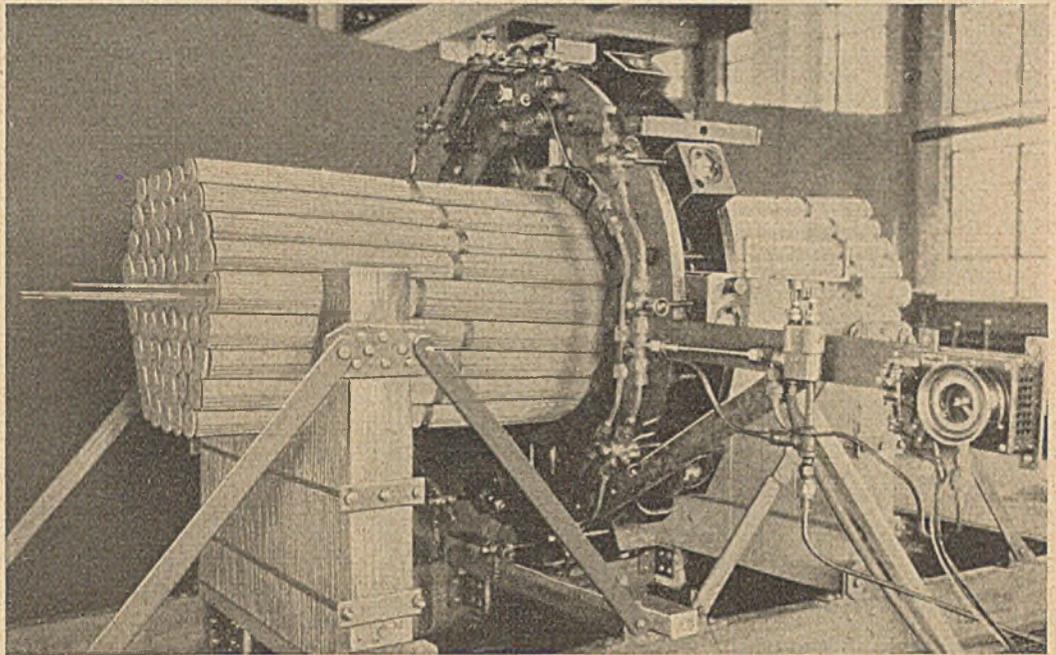


Abb. 11. Modell eines fertigen Kabelstückes (11. 10. 1929).

beim Bau in einem besonderen Dreh- und Spinnprozeß aus  
61 Strängen mit je 434 Drähten zu einem vollständigen Trag-  
kabel zusammengesetzt werden. Es handelt sich im ganzen  
um die Herstellung von 29 000 t Kabel und dazugehörige  
12 000 t Baustahl und Gußstücke.

Von der Gesamtmenge war am 1. 3. 1929 — Berichtstag  
— bereits  $\frac{1}{3}$  vorbereitet und so aufgestapelt, um im Sommer  
1929 mit dem Spinnen der Kabel zum Brückenbau beginnen  
zu können. Der erste Draht wurde etwa Ende Februar 1928  
gezogen; seit dieser Zeit ist nach einem bestimmten Plan  
ständig weiter gezogen worden, so daß am 1. 3. 1929 etwa  
40% der ganzen Drahtmenge für den Brückenbau vorrätig war.

Den Vorgang beim Galvanisieren und Aufwinden des  
Kabeldrahtes zeigt die Abb. 10, vom 22. 11. 28; ferner  
veranschaulicht Abb. 11, vom 11. 10. 28, das Modell eines  
fertigen Kabelstückes von 10 Fuß Länge, das der wirk-  
lichen Ausführung des Brückenkabels nach Zusammensetzung,  
Festigkeit und Abmessung als Vorbild dienen soll.

Die auszugsweise Wiedergabe des Berichts vom 1. 3. 29,  
der uns zu den Höhen moderner Ingenieurkunst — moderne  
Stahlbaukunst — führt, soll den interessierten Leser nur  
kurz unterrichten über ein Stahlbauwerk, das, als der reinste  
und klarste Typ einer vollendeten Hängebrücke, in der Welt  
einzigartig dasteht und deshalb wohl auch in Deutschland  
wie überall in den Kreisen der Bauwelt vollste Beachtung  
verdient.

Wir wünschen der Bauleitung, die hier mit mutiger Zu-  
versicht und Energie an ihr Werk herangetreten ist, weiteren  
ungestörten Fortgang zu einer glücklichen Vollendung.

## KURZE TECHNISCHE BERICHTE.

### Internationale Vereinigung für Brückenbau und Hochbau.

Auf Einladung des beim 2. Internationalen Kongreß in Wien  
1928 bestellten Komitees versammelten sich in der Technischen  
Hochschule in Zürich am 29. Oktober 1929 etwa 25 Vertreter von  
14 Staaten. Nach der Tagesordnung sollten die Statuten beraten und  
die Vorsitzenden und Geschäftsführer gewählt werden; auch sollte  
das Arbeitsprogramm für den nächsten Kongreß behandelt werden,  
der nach den Beschlüssen in Wien im Jahre 1932 in Paris stattfinden  
soll.

Ausgehend von dem Gedanken, daß es notwendig ist, der inter-  
nationalen Zusammenarbeit in den Fragen des Brückenbaues und

Hochbaues eine festere Grundlage zu geben, wurde die „Internationale  
Vereinigung für Brückenbau und Hochbau“ gegründet. Die Schweiz  
hat das große Verdienst, den internationalen Kongreß für Brücken-  
bau und Hochbau einberufen zu haben (1926 in Zürich). Es war daher  
auch eine Selbstverständlichkeit, daß die Schweiz mit dem Vorsitz  
der Vereinigung betraut wurde. Dementsprechend soll der Sitz vor-  
läufig in der Schweiz (Zürich) sein.

Der Zweck der Vereinigung ist, die internationale Zusammen-  
arbeit zwischen den Vertretern der Wissenschaft und denjenigen der  
Industrie und des Bauwesens auf dem Gebiete des Brücken- und Hoch-  
baues zu sichern und den Fortschritt durch den Austausch von Ge-

danken und durch Bekanntgabe von Versuchsergebnissen und Erfahrungen zu fördern.

Hauptmittel zur Erreichung dieses Zweckes ist die Organisation von Kongressen in Zeiträumen von drei bis fünf Jahren. Auch sollen Anregungen zur Durchführung wissenschaftlicher Versuche gegeben und Berichte und sonstige Mitteilungen herausgegeben werden.

Die Mitgliedschaft können sowohl einzelne Personen als auch Behörden, öffentliche Verwaltungen, Firmen und Körperschaften, die am Brückenbau und Hochbau Interesse haben, erwerben.

Die Vereinigung wird geleitet von einem ständigen Ausschuß bestehend aus ein bis zwei Delegierten für jedes Land. Länder mit weniger als 50 Mitgliedern haben Anrecht auf 1 Delegierten, diejenigen mit 50 und mehr Mitgliedern auf 2 Delegierte. Die Delegierten jedes Landes und ihre Vertreter werden dem Präsidenten benannt.

Der ständige Ausschuß hat sich jedes Jahr mindestens einmal zu versammeln. Er wählt seinen Vorstand; er hat die nötigen Vorarbeiten entsprechend dem umschriebenen Zwecke vorzubereiten und diesbezügliche Beschlüsse zu fassen; er prüft und genehmigt die Verwendung der Geldmittel der Vereinigung; er bezeichnet den Ort und bestimmt den Zeitpunkt des nächsten Kongresses sowie den Vorsitzenden des Ausschusses, dem die Aufgabe zufällt, diesen Kongreß vorzubereiten.

Der Vorstand besteht aus einem Präsidenten, 3 stellvertretenden Präsidenten, einem Hauptgeschäftsführer und 2 Geschäftsführern für wissenschaftliche Fragen und Arbeiten. Der Vorstand wird auf zwei Jahre gewählt und ist wieder wählbar, doch soll die Wahl möglichst nicht mit dem Zeitpunkt der Kongresse zusammenfallen.

Sämtliche Ämter der Vereinigung werden ehrenamtlich verwaltet.

Der Hauptgeschäftsführer führt den Schriftwechsel der Vereinigung, vereinnahmt die Beiträge, besorgt die allgemeinen Geschäfte der Vereinigung und trifft die Vorbereitungen für die Sitzungen des ständigen Ausschusses. Der Hauptgeschäftsführer muß dem Lande, in welchem der Sitz der Vereinigung ist, angehören. Im Einverständnis mit dem Präsidenten können die Hauptgeschäftsführer und die Geschäftsführer für wissenschaftliche Fragen bezahlte Arbeitskräfte anstellen. Die Entschädigung für die Hilfskräfte wird von dem Vorstand festgesetzt.

Wenn auch sämtliche Ämter ehrenamtlich sind, so erfordert die Bearbeitung wissenschaftlicher Fragen und die Herstellung der Drucksachen doch viel Geld. Es wurde daher für jedes Einzelmitglied ein Jahresbeitrag von 2 Dollar festgesetzt. Bei Behörden, Firmen und Körperschaften werden die Beiträge nach der Zahl der jeweils gewünschten Druckexemplare berechnet, die laufend zugeteilt werden sollen, wobei für jedes Exemplar 5 Dollar berechnet werden. Der Beitrag wurde für die Einzelmitglieder absichtlich niedrig gehalten, damit die Vereinigung eine möglichst breite Grundlage erhält. Es ist zu hoffen, daß der Vereinigung möglichst viele Einzelmitglieder beitreten, die als Gegenleistung die wertvollen Druckschriften laufend erhalten sollen.

Es wurden gewählt:

- zum Präsidenten: Dr. Rohn (Schweiz);
- zu Vizepräsidenten: Dr. Klönne (Deutschland);  
E. Pigeaud (Frankreich);  
J. Mitchell Morrieuff (England).

Den Generalsekretär stellt die Schweiz (Roß).

Als wissenschaftliche Sekretäre wurden gewählt:

- Dr. Bleich, Wien (Stahlbau),
- Campus, Lüttich (Eisenbeton).

Die erste Tagung des ständigen Ausschusses soll in der Schweiz am 4./5. April 1930 stattfinden.

Die gewählten Vertreter bürgen dafür, daß die „Vereinigung“ ihren Zweck erfüllen wird.

Über das Arbeitsprogramm konnten noch keine endgültigen Beschlüsse gefaßt werden. Ko.

### Die größte wirtschaftliche Höhe von Hochhäusern.

Die größte wirtschaftliche Höhe von Hochhäusern liegt bedeutend unter der physikalisch und technisch möglichen Höhe, und obgleich es technisch möglich ist, Gebäude von 600 m Höhe zu errichten, so ist die wirtschaftliche Höhe viel geringer und steht im direkten Verhältnis zum Bodenwert. Diese Ansicht ist das Ergebnis einer zweijährigen Untersuchung durch das American Institute of Steel Construction.

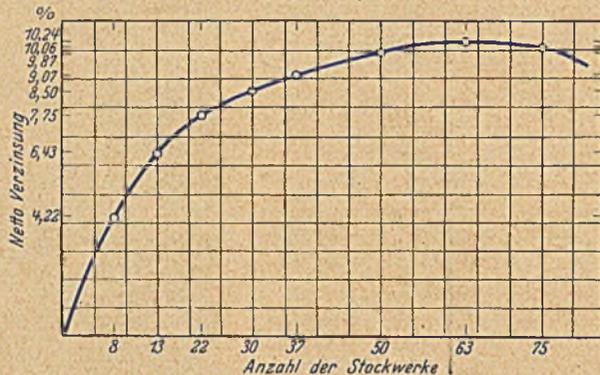
Man fand, daß die Kosten für die Eisenkonstruktion und für die Aufzüge sich ziemlich nahe liegen, denn erstere belaufen sich bei einem gedachten Gebäude von 75 Stockwerken auf 14,08%, letztere auf 14% der Gesamtkosten. Den Untersuchungen wurde eine Bodenfläche im Zentrum von New York zum Preise von 890 M. je Quadratmeter zu Grunde gelegt, und die Berechnung für acht Gebäude von 8 bis 75 Stockwerken durchgeführt. Eine vollständige Vermietung aller Räume wurde angenommen, ebenfalls die Bau- und Betriebskosten und andere laufende Ausgaben.

Es zeigte sich, daß die Netto-Einkommenkurve bis zu einem bestimmten Punkt anstieg, was von dem Preis des Grundstücks abhängt. Über diesen Punkt fällt die Kurve ab. Für ein Grundstück von 61 x 122 m und obigem Preis wurde die Spitze bei einem Gebäude von 63 Stockwerken erreicht oder bei einer Verzinsung von 10,24%, wie aus der Abbildg. hervorgeht. Bei dem doppelten Bodenpreis ist ein

Gebäude von 75 Stockwerken am wirtschaftlichsten und ein Gebäude von 131 Stockwerken ergibt keine Verzinsung mehr. Die Netto-Verzinsung der acht Gebäude beträgt:

Anzahl der Stockwerke	8	15	22	30	37	50
Netto-Verzinsung in %:	4,22	6,43	7,75	8,50	9,07	9,87
Anzahl der Stockwerke	63	75				
Netto-Verzinsung in %:	10,24	10,06				

Der Bericht bemerkt: Diese größte wirtschaftliche Höhe liegt natürlich weit unter dem, was man die größte physikalische oder technische Höhe nennen kann. Für alle praktischen Zwecke besteht die physikalische oder technische Grenze nicht mehr infolge der Fort-



schritte, die in bezug auf Konstruktionsstahl, Terrakotta und andere Gebäudematerialien gemacht sind und infolge der erstaunlichen Entwicklungen in der Aufzugsindustrie und in Fundamentarbeiten. Zuständige Sachverständige schätzen, daß es unter Ausschluß der wirtschaftlichen Faktoren möglich ist, ein Bürogebäude von annähernd 600 m Höhe zu errichten. Der diesem Gebäude angepaßte Aufzugsdienst würde eine Geschwindigkeit erfordern, die über den jetzigen gesetzlichen Grenzen liegt, sowie neue Sicherheitseinrichtungen und sinnreiche Transporteinrichtungen, wie z. B. Aufzugskabinen mit zwei Stockwerken und eine neue Vereinigung von Expressaufzügen, die bisher noch nicht öffentlich versucht sind, die aber nach Ansicht von Aufzugsingenieuren vollkommen möglich sind. Die beiden Grenzfaktoren, die es unmöglich machen, über eine Höhe von 600 m hinauszugehen, sind a) das enorme Gewicht der Aufzugsseile und b) die Unmöglichkeit der menschlichen Ohrtrommel, die Vibrationen einer Aufzugskabine auszuhalten, die eine Geschwindigkeit von annähernd 450 m/min hat.

Der volle Bericht der Kommission wird in Buchform in den nächsten Wochen erscheinen. Derselbe enthält alle Berechnungen, die den Ergebnissen zu Grunde liegen. (Iron Trade Review. Bd. 85, 1929, S. 784 und 830.) H. Illies.

### Neue bauchige Form für große Ölbehälter.

Der große Baustoffbedarf von Öl- und Gasbehältern für Boden und Decke, die keine Spannungen vom Innendruck aufnehmen, hat zur Verwendung bauchiger Behälter geführt, deren Form einer wasser-gefüllten Gummikugel entspricht, die auf einer ebenen Unterlage ruht.

Eine mathematische Linie für den Meridian, die überall gleiche Spannung ergibt, ist nicht berechnet worden, weil nicht die Gleichmäßigkeit der Spannung, sondern das Mindestverhältnis von Baustoff und Arbeit das Entscheidende ist. Die erforderliche Meridianlinie ist schrittweise entwickelt worden. Die stärkste Beanspruchung tritt an der scharfen Krümmung am Boden auf (lotrecht bei Flüssigkeits-, waagrecht bei Gasfüllung) und erfordert zur Verstärkung einen Fußring (Abb. 2); bei großen Behältern, die auch eine Stützung der Decke bei leerem Behälter brauchen, wird eine regelrechte Aussteifung (Abb. 1) nötig werden. Die Brücken- und Eisenbau-Werke in Chicago haben im Jahre 1928 einen Versuchsbehälter der bauchigen Bauart (Abb. 2) von 9,5 m Höhe und 17,8 m äußerem Durchmesser hergestellt, der beim Füllen zunächst eine Faltung und eine Ausbauchung zeigte, aber nach der Fußringverstärkung bei Wasserfüllung und Gasolin darüber unter 0,35 at Überdruck bei 350 Druckwechseln keine Schäden aufwies. Eine unbeabsichtigte

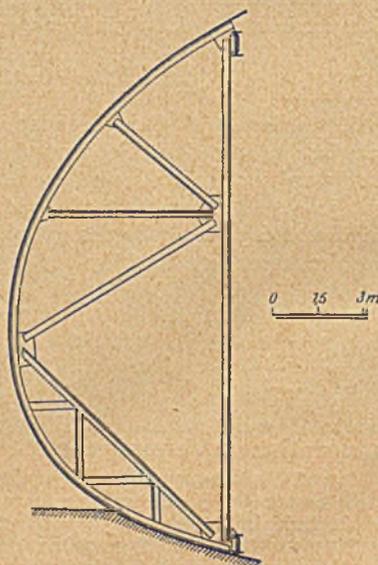


Abb. 1.

Überlastung hat der Versuchsbehälter versehentlich erfahren durch Anschluß an die städtische Wasserleitung (3,15 kg/cm<sup>2</sup> Druck) bei geschlossenen Sicherheitsventilen und dann Entleeren bei geschlossenen Sicherheitsventilen (fast drei Viertel der vollen Luftleere), die Be-

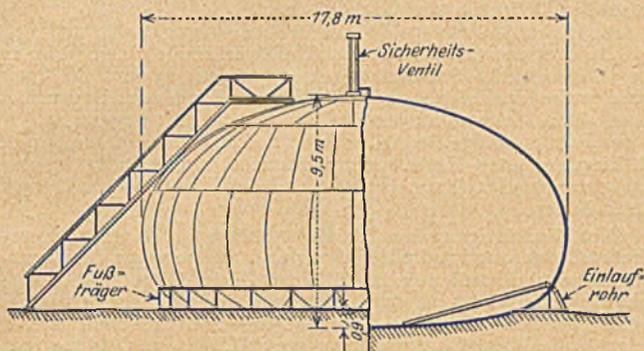
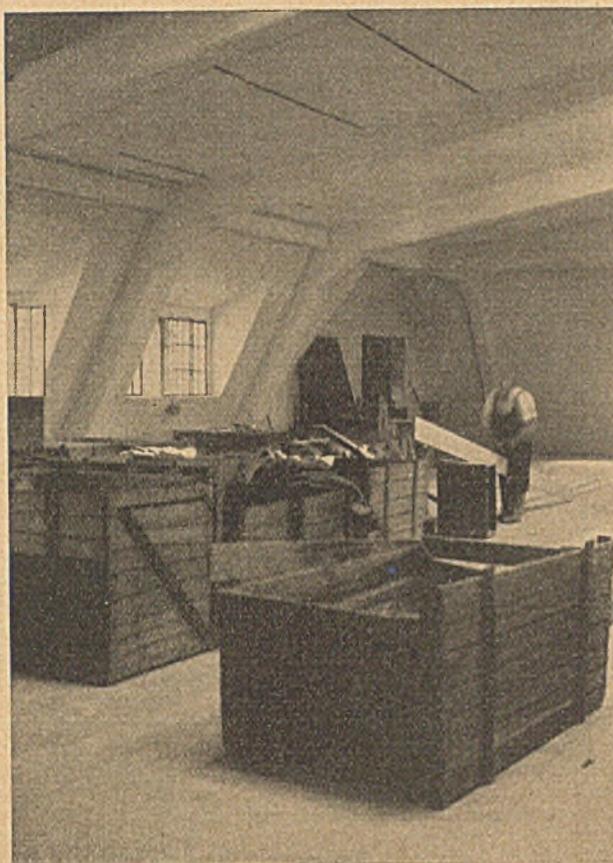


Abb. 2.

anspruchung aber, die nahe an die Bruchgrenze ging, bis auf das Lecken von Nietnähten und das Einbeulen der Decke gut überstanden. (Nach C. L. Day, Ingenieur-Assistent in Chicago. Engineering News-Record 1929, S. 416—419 mit 6 Zeichnungen und 1 Lichtbild.) N.

### Schadenfeuer in dem Fabrikgebäude der Tuchfabrik Th. Glieschke in Forst (Lausitz).

Am 20. August 1929 nachts gegen 2 Uhr brach in dem dritten Stock des Fabrikgebäudes der Tuchfabrik Th. Glieschke, Forst (Lausitz) ein Feuer aus, das einen großen Teil des dort lagernden Materials vernichtete bzw. wertlos machte. Das Gebäude ist ein Eisenbetonfachwerkbau, der im Jahre 1923 errichtet wurde. Der Raum, in dem sich Garn- und Materiallager befanden, brannte vollständig aus. Dabei hat sich der Eisenbeton ausgezeichnet verhalten. An dem Beton sind keine Beschädigungen eingetreten, und die Eisenbetonkonstruktion hat es verhindert, daß das Feuer auf die unter dem Brandraum liegenden Arbeitssäle übergriff. Auch an den Massivfußböden waren keinerlei Beschädigungen festzustellen. Bereits am 9. September war ein großer



Teil neuer Holzgestelle wieder aufgestellt, die Fensterscheiben waren eingesetzt und der Raum neu geweißt. Die beigegebene Abbildung zeigt das Innere des Brandraumes an diesem Tage. W. Petry.

## WIRTSCHAFTLICHE MITTEILUNGEN.

Erlaß über den Beginn der berufsblichen Arbeitslosigkeit im Winter 1929/30. Auf Grund des § 107 a Abs. 3 des Gesetzes über Arbeitsvermittlung und Arbeitslosenversicherung hat der Reichsarbeitsminister nach Anhörung des Verwaltungsrats der Reichsanstalt für Arbeitsvermittlung und Arbeitslosenversicherung folgendes bestimmt:

„Für die Berufe und Gewerbe, für die der Verwaltungsrat der Reichsanstalt für Arbeitsvermittlung und Arbeitslosenversicherung eine berufsbliche Arbeitslosigkeit einheitlich für das ganze Reichsgebiet anerkannt hat, wird für den Winter 1929/30 der Beginn der berufsblichen Arbeitslosigkeit auf den 9. Dezember 1929 fortgesetzt. Die Festsetzung des Endes bleibt vorbehalten.“

Damit erhalten ab 9. Dezember die Arbeitslosen in den Saisonberufen, insbesondere also die Bauarbeiter, nicht mehr die vollen Sätze der Arbeitslosenversicherung, sondern nur die der Krisenfürsorge.

**Hochwasserversicherung.** Der Deutsche Wasserwirtschafts- und Wasserkraft-Verband E. V., Berlin, hat vor geraumer Zeit Fragebogen, gezeichnet durch seinen 1. Vorsitzenden, Herrn Reichsverkehrsminister a. D. Dr. Krohne, an Industrie und Handel und alle übrigen interessierten Kreise, soweit sie als Flußanlieger in den letzten Jahrzehnten von Hochwasserschäden heimgesucht worden sind, hinausgegeben. Die Rundfrage sucht die Sachschäden der Hochwassergeschädigten nach ihrer Höhe, Gattung und Eintrittszeit statistisch zu erfassen, um sie dem Wert der in ihrem Besitz und in der Gefahrzone befindlichen Objekte gleicher Kategorie für die Zeit ihrer Existenz gegenüberzustellen. Auf Grund ihrer Ergebnisse bietet sich die Möglichkeit zu entscheiden, ob es technisch und wirtschaftlich möglich ist, eine schon lange und von allen Seiten gewünschte Versicherungsgelegenheit gegen Hochwassergefahr ins Leben zu rufen.

Da die Ausfüllung des Fragebogens ohne Verbindlichkeit und Kostenfolge ist, und außerdem ein seit Jahrzehnten angestrebtes, dem allgemeinen Nutzen dienendes Ziel verfolgt wird, werden die Interessenten dringend gebeten, die in ihren Händen befindlichen Fragebogen möglichst sorgfältig auszufüllen und alsbald dem Deutschen Wasserwirtschafts- und Wasserkraft-Verband E. V. Berlin-Halensee, Joachim-Friedrich-Straße 50, zuzuleiten. Eventuell fehlende Fragebogen sind von dort anzufordern.

Wenn das von den Versicherungsgesellschaften bisher gemiedene Gebiet der Hochwasserschäden dem Versicherungsschutz geöffnet

werden könnte, wäre vielleicht auch neue Hoffnung berechtigt, daß der Widerstand gegen eine Baurisikenversicherung doch noch zu überwinden ist.

**Gegen eine Erweiterung der Krankenversicherungspflicht.** Der Reichsarbeitsminister hat die Spitzenorganisationen der Arbeitgeber und Arbeitnehmer für den 11. November zu einer Aussprache über den vorliegenden Referentenentwurf zur Änderung des zweiten Buches der Reichsversicherungsordnung (Krankenversicherung) geladen. Der vorliegende Referentenentwurf sieht u. a. vor, den Kreis der Pflichtversicherten zu erweitern:

1. durch Heraufsetzung der Verdienstgrenze von 3600 RM für die Pflichtversicherung „entsprechend der Minderung der Kaufkraft der Reichsmark“,
2. innerhalb dieser neu festzusetzenden Verdienstgrenze sollen auch die „höheren“ Angestellten mit wissenschaftlicher Vorbildung und Tätigkeit, die bisher ohne Rücksicht auf die Höhe ihres Gehaltes versicherungsfrei waren, pflichtversichert werden.

Die Friedensgrenze lag bei 2500 Mk. Die neue Grenze für die Versicherungspflicht würde „entsprechend der Änderung der Kaufkraft der Reichsmark“ somit bei 3750 RM zu ziehen sein. In Wirklichkeit ist beabsichtigt, die Gehaltsgrenze für die Versicherungspflicht bei 6000 oder gar 8400 RM festzusetzen.

Der Bund angestellter Akademiker technisch-naturwissenschaftlicher Berufe e. V. bittet bekannt zu geben, daß er gegen diese beabsichtigte Erweiterung der Krankenversicherungspflicht Einspruch erhoben hat. Die akademisch gebildeten Angestellten lehnen die Einbeziehung in die staatliche Krankenversicherung entschieden ab:

1. weil sie an der freien Arztwahl unbedingt festhalten und das notwendige persönliche Vertrauensverhältnis zwischen Arzt und Patient nicht durch eine zwangswirtschaftliche Organisation der Krankenbehandlung beeinträchtigt sehen wollen,
2. weil sie ihr Versicherungsbedürfnis im Rahmen der Mittelstandskrankenversicherung besser und billiger befriedigen können.

Sie wenden sich mit Nachdruck gegen die in letzter Zeit immer deutlicher werdende Schematisierung in der Sozialversicherung, die den Interessen der Minoritäten in der Arbeitnehmerschaft keine Rechnung trägt und die geeignet ist, für die verschiedensten Berufskreise Wirkungen auszulösen, die sich mit dem Grundgedanken einer gesunden Sozialpolitik nicht in Einklang bringen lassen.

Materialprüfungsvorschriften in Bayern. Das bayerische Staatsministerium des Innern hat am 11. Oktober 1929 eine EntschlieÙung gefaÙt, welche durch die Anerkennung der nicht bayerischen süddeutschen Prüfungsanstalten für die Bauunternehmungen in Süddeutschland sicherlich eine sehr erwünschte Vereinfachung der Formalitäten bei Einführung neuer Baustoffe und Baukonstruktionen bedeutet und wohl auch die Überwindung veralteter Bestimmungen erleichtert. Der Wortlaut der EntschlieÙung ist folgender:

„Nach Mitteilung der Staatsministerien des Innern von Württemberg, Baden und Hessen kommen für diese Länder folgende Materialprüfungsämter in Betracht:

1. Württemberg: Materialprüfungsanstalt der technischen Hochschule Stuttgart, befaÙt sich mit der Prüfung von Baustoffen und einzelnen Konstruktionsteilen auf ihre Zug-, Druck- und Knickfestigkeit, Dauerhaftigkeit und Feuerbeständigkeit;

2. Baden: a) die chemisch-technische Prüfungs- und Versuchsanstalt an der Technischen Hochschule in Karlsruhe (für chemisch-technische Untersuchungen);

b) die Bautechnische Versuchsanstalt für Beton und Eisenbeton an der Technischen Hochschule in Karlsruhe;

c) die Versuchsanstalt für Holz, Steine und Eisen an der Technischen Hochschule in Karlsruhe;

d) die Untersuchungsanstalt für bituminöse Baustoffe an der Technischen Hochschule in Karlsruhe;

e) das städtische Untersuchungsamt Mannheim (für technische Untersuchungen).

3. Hessen: die staatliche Materialprüfungsanstalt an der Technischen Hochschule in Darmstadt, befaÙt sich mit der Prüfung und Begutachtung aller Werkstoffe wie Stahl, Eisen, Nichteisenmetalle, Beton, natürliche und künstliche Steine, Holz, Öle, Farben usw.

Gutachten dieser Anstalten über Materialprüfungen sind auch in Bayern ohne weiteres anzuerkennen.

Ferner sind, um eine möglichst weitgehende Gleichmäßigkeit in der Sachbehandlung herbeizuführen, Baustoffe, für die eine Zulassung der oben erwähnten Ministerien nachgewiesen wird, im Rahmen dieser Zulassung bis auf weiteres auch in Bayern nach den Bestimmungen in §§ 17 Abs. I und 13 Abs. I der beiden Bauordnungen nicht zu beanstanden.“

Normung im Straßenbauwesen. Die Arbeiten des Deutschen Normenausschusses auf dem Gebiete des Straßenbaues sind nunmehr zu einem gewissen Abschluß gebracht und von ihm im DIN-Taschenbuch 14, betitelt „Straßenbau und Straßenentwässerung“, welches im Beuth-Verlag erschienen ist, niedergelegt worden. Eine Zusammenfassung der Normen für Straßenbau und Straßenentwässerung, die durch einen lückenlosen Überblick den Tiefbauverwaltungen der Kommunen die Entscheidung bei Vergabe von Arbeiten erleichtert, fehlte bislang.

Die Arbeitsmarktlage im Reich. Bericht der Reichsanstalt für die Zeit vom 11. bis 16. November 1929.

Die Arbeitslosigkeit stieg in der Berichtswoche rasch weiter an; doch war die Bewegung kaum schneller als in der Vorwoche und entsprach wieder fast genau — wenn auch auf höherem Niveau — der Entwicklung des Vorjahrs.

Die Lage in den einzelnen Landesarbeitsamtsbezirken war überaus uneinheitlich. In Pommern hat sich die Kurve der abgleitenden Bewegung merklich verflacht. In Ostpreußen waren die Zugänge an Arbeitsuchenden nicht so zahlreich wie in der gleichen Zeit des Vorjahrs; hier hat sich infolgedessen die Mehrbelastung des Marktes gegenüber dem Vorjahr nicht unerheblich verringert. Bayern behauptete, wenn auch mit kleinen Rückschlägen, den Stand des Vorjahrs. Westfalen hat als einziger Landesarbeitsamtsbezirk die Belastung des Vorjahrs beträchtlich unterschritten; die Zahl der Hauptunterstützungsempfänger in der versicherungsmäßigen Arbeitslosenunterstützung betrug am letzten Stichtag rund 49 000 gegen 68 000 im Vorjahr. — Am ungünstigsten entwickelten sich die Verhältnisse in Sachsen; auf Sachsen entfiel nicht nur das höchste Maß der Arbeitslosigkeit, sondern auch nahezu ein Drittel aller unterstützten Kurzarbeiter. In Schlesien hat sich die Ungunst der Lage durch die Rückkehr der Saisonwanderarbeiter verschärft. In den anderen Bezirken entsprach die Entwicklung ungefähr dem Reichsdurchschnitt.

Die Zahl der Hauptunterstützungsempfänger in der versicherungsmäßigen Arbeitslosenunterstützung betrug nach den Vormeldungen der Landesarbeitsämter am 13. November rund 980 000; sie ist mithin seit dem 15. Oktober, wie im Vorjahr, um etwa 200 000 gestiegen; sie dürfte aber Mitte November bereits bei einer Million liegen, während sie zur gleichen Zeit des Vorjahrs rund 800 000 betrug. In der Berichtswoche könnten einzelne schwache Anzeichen auf dem Arbeitsmarkt dahin gedeutet werden, daß sich von der konjunkturellen Seite her eine gewisse Festigung des Beschäftigungsgrades anbahnt. Da der Konjunkturverlauf aber gegenwärtig fast ganz von dem saisonmäßigen Beschäftigungsrückgang verdeckt wird, ist es nicht möglich, die Ursachen für diese Widerstandskraft einzelner Bezirke einwandfrei festzustellen.

Aus einzelnen Berufsgruppen ist folgendes hervorzuheben:

In der Industrie der Steine und Erden nahm der Andrang der Arbeitsuchenden beträchtlich zu. Die Zugänge kamen hauptsächlich aus den Ziegeleien. Auch Steinbrüche, Kalk- und Zementwerke galben weitere Arbeitskräfte frei; nur in wenigen Bezirken, vor allem in Brandenburg, Mitteldeutschland und Niedersachsen zeigte sich noch eine größere Widerstandsfähigkeit.

Die Arbeitsmarktlage in der Metallwirtschaft hat sich ungünstig weiter entwickelt; es scheint allerdings, als ob sich hier immer mehr jahreszeitliche Schwankungen ausprägen; so wird die Industrie beispielsweise durch die steigende Verwendung von Baustahl noch stärker in die Schwankungen des Baumarcktes hineingezogen. Klein- und handwerksmäßige Betriebe waren noch eher aufnahmefähig; aber auch hier begannen Entlassungen, zumeist durch Rückgang der Beschäftigung in den Baunebenberufen, bei Montage- und sonstigen Außenarbeiten.

Die Beschäftigung des Baugewerbes erlitt einen weiteren erheblichen Rückgang; in Brandenburg und Sachsen war der Zugang an Arbeitsuchenden stärker als in den Vorwochen. Bauvorhaben sind anscheinend noch genügend vorhanden, auch die Witterung war in den meisten Bezirken günstig, so scheidet die Inangriffnahme und mehrfach auch die Fortführung wohl in erster Linie am Geldmangel. Besonders wächst die Arbeitslosigkeit in den ländlichen Bezirken. — Die Vermittlung beschränkte sich regelmäßig auf Kräfte für Innenausbau und Instandsetzungsarbeiten. Die Beschäftigung des Baugewerbes geht in unvermindertem Umfange weiter zurück. Der Zugang an Arbeitsuchenden war u. a. in Brandenburg und Sachsen stärker als in den Vorwochen.

Verschiedentlich wird berichtet, daß vor allem die ungünstige Lage des Geldmarktes die vorzeitige Verschlechterung des Baumarcktes — trotz verhältnismäßig günstiger Witterung — herbeiführe. Der größte Zugang an arbeitslosen Facharbeitern entfällt weiter auf die ländlichen Bezirke; doch ist hierbei, wie die Nordmark berichtet, zu berücksichtigen, daß die während der Sommermonate in den Großstädten Beschäftigten bei Nachlassen der großstädtischen Bautätigkeit in ihren ländlichen Wohnort zurückkehren und hier den Arbeitsmarkt belasten. Für Oppeln und Kreuzburg in Schlesien fällt vor allem auch die Rückkehr der Saisonwanderarbeiter aus anderen Landesarbeitsamtsbezirken ins Gewicht. In den Groß- und Mittelstädten der Nordmark konnten vielfach noch umfangreiche Neubauten in Angriff genommen werden.

Über befriedigende Arbeitsmöglichkeiten verfügen im wesentlichen nur noch Töpfer und Ofensetzer im allgemeinen, das Stuck- und Gipsbaugewerbe in Brandenburg, sowie Dachdecker und Anstreicher im Rheinland. Sonst ist eine gute Beschäftigung von Facharbeitern nur noch vereinzelt in den örtlichen Bezirken gegeben. Einige Nachfrage bestand vielfach auch nach Steinsetzern.

Der Tiefbau bot in Ostpreußen für eine Anzahl Drainagearbeiter Beschäftigung. Oberschlesien verzeichnete größere Entlassungen von Chaussee- und Straßenbauarbeitern (Steinschlagern und Steinsetzern), Bayern nur wenige Vermittlungen für Straßenbauten, Flußregulierungen usw., während sich in Südwestdeutschland eine gewisse Belebung für kurzfristige Beschäftigung im Tiefbau zeigte; als Notstandsarbeiter waren in Südwestdeutschland 2052 Mann beschäftigt.

## Rechtsprechung.

Zur Versagung des rechtlichen Gehörs im schiedsrichterlichen Verfahren. (Urteil des Reichsgerichts, VII. Zivilsenat, vom 5. März 1929 — VII 370/28.)

S. hatte durch Klage vor dem vereinbarten Schiedsgericht von M. Schadensersatz wegen Nichterfüllung eines Vertrages über Lieferung von Holz verlangt, da M. das ihr von S. gelieferte Holz zum größten Teil nicht abgenommen hatte. Und zwar beansprucht S. den Unterschied zwischen dem Einkaufspreis, zu dem er sich bei D. eingedeckt haben will, und dem mit M. vereinbarten Preis. S. hat zunächst einen Teilbetrag von M. 5000 eingeklagt. Durch Schiedsspruch vom 29./30. Oktober 1927 wurde M. zur Zahlung von M. 141 390,68 verurteilt.

M. hat gegen S. auf Aufhebung dieses Schiedsspruches wegen Versagung des rechtlichen Gehörs geklagt. Wie er vorträgt, hat ihr Vertreter, Rechtsanwalt Z., in der Verhandlung vom 29. Oktober 1927 vor dem Schiedsgericht unter Hinweis auf die nachträgliche Erhöhung der Klage Vertagung beantragt. Das Schiedsgericht hat den Vertagungsantrag mit der Begründung abgelehnt, daß die volle Schadensberechnung bereits in der Klage vorgetragen sei. Darauf erklärte Z., er sei nur bis zu einem Objekt von M. 5000 bevollmächtigt, er nehme nur insoweit an der Verhandlung teil, bei einer Verhandlung über diesen Betrag hinaus betrachte er seine Partei als unvertreten. Das Schiedsgericht beschloß, trotzdem weiterzuverhandeln, worauf Z. sich entfernte. In der weiteren Verhandlung, auf die das Urteil erging, hat S. seine Klagebegründung, er sei wegen der ganzen Restlieferung bereits durch D. gedeckt gewesen, dahin geändert, dies treffe nur für einen Teil zu, im übrigen hätte er zum gleichen Preise anderweit einkaufen können.

Das Reichsgericht hat zunächst in der Bestimmung des Schiedsvertrages: „Beide Parteien erkennen die Entscheidung der Schiedsrichter an“ keinen Verzicht auf die Rüge des mangelnden rechtlichen Gehörs gefunden, sondern ihr nur die Bedeutung beigemessen, daß ein ordnungsmäßig ergangener Schiedsspruch zwischen den Parteien

Recht schaffen solle. Wenn dies auch selbstverständlich ist, so kommt es doch häufiger vor, daß in Urkunden rechtsunkundiger Personen die im Gesetz begründeten Folgen in feierlicher Weise festgestellt werden.

Im übrigen hätte M. an sich zunächst keinen Grund gehabt, sich über die Verweigerung des rechtlichen Gehörs zu beschweren. M. war zur Verhandlung geladen, er mußte für Vertretung sorgen. Die Beschränkungsvollmacht des Z. ging auf seine Gefahr. Er hat von der ihm gegebenen Möglichkeit, Einwendungen vorzubringen, keinen ausreichenden Gebrauch gemacht. Das rechtliche Gehör ist ihm nicht versagt worden, er hat es abgelehnt.

Immerhin kann in der Begründung des Beschlusses auf Ablehnung der Vertagung die stillschweigende Zusage des Schiedsgerichts erblickt werden, kein neues Vorbringen zuzulassen. Auf diese Zusage kann sich M. rechtswirksam berufen. Insoweit der Schiedsspruch auf der abgeänderten Klagebegründung, S. hätte sich eindecken können, beruht, mußte er aufgehoben werden. Soweit er auf die seitherige Begründung zurückgeht, mußte er jedoch aufrechterhalten bleiben.

Ist dem Schuldner nachgelassen, durch Hinterlegung einer Sicherheit die Vollstreckung des gegen ihn ergangenen, vorläufig vollstreckbaren Urteils abzuwenden, so kann der Gläubiger die Herausgabe der vom Schuldner hinterlegten Sicherheit nebst Zinsen verlangen, wenn er die Rechtskraft des Urteils nachweist. (Entscheidung des Präsidenten des Landgerichts III Berlin, vom 3. Mai 1928 — I I K/9 A 7.)

F. hatte beim Amtsgericht Berlin gegen H. am 30. November 1927 ein Teilurteil auf Zahlung von M. 225, nebst 7% Zinsen seit 2. April 1927, erwirkt. Dem H. war nachgelassen, durch Hinterlegung einer Sicherheit von M. 225 die Vollstreckung aus dem für vorläufig vollstreckbar erklärten Urteil abzuwenden. H. hinterlegte am 22. März 1928 zur Abwendung der Vollstreckung M. 225. Die Berufung des H. gegen das Urteil vom 30. November 1927 wurde durch Urteil des Landgerichts III Berlin zurückgewiesen. F. hat unter Vorlage des Rechtskraftnachweises die Herausgabe des von H. hinterlegten Betrages nebst Zinsen verlangt. Die Hinterlegungsstelle machte die Herausgabe von der Beibringung der Einwilligung des H. in beglaubigter Form oder einer gerichtlichen Entscheidung gemäß § 715 Z. P. O. abhängig.

Der mit Beschwerde von F. angerufene Landgerichtspräsident entschied, daß die Hinterlegungsstelle den von H. hinterlegten Betrag nebst Zinsen an H. herauszugeben habe. Es genügt der von F. erbrachte Nachweis der Rechtskraft. Es bedarf weder einer Einwilligung des H., noch einer gerichtlichen Entscheidung gemäß § 715 Z. P. O. Eine solche ist überhaupt nur erforderlich, wenn es sich um eine Hinterlegung des Gläubigers handelt. Hier hatte jedoch der Schuldner durch Hinterlegung Sicherheit geleistet. Wenn auch in der Hinterlegungserklärung ein Empfangsberechtigter nicht ausdrücklich angegeben war, so ergibt sich die Bezeichnung des Empfangsberechtigten im vorliegenden Falle aus der Bezugnahme auf die Urteile und aus der Angabe der Parteien. Da die Hinterlegung zwecks Sicherheitsleistung erfolgt ist, gebühren dem F. auch die Zinsen des hinterlegten Betrages.

## PATENTBERICHT.

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

### Bekanntgemachte Anmeldungen.

Bekanntgemacht im Patentblatt Nr. 40 vom 3. Oktober 1929.

- |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>Kl. 1 a, Gr. 28. A 48 890. Aktiengesellschaft Eiserfelder Steinwerke, Eiserfeld, Sieg. Verfahren zur Entfernung der oberflächlichen Verunreinigung von Schotter o. dgl. grobstückigem Gut durch einen Reibungsprozeß mit gleichzeitiger Windscheidung. 2. X. 26.</p> <p>Kl. 4 c, Gr. 35. M 102 823. Maschinenfabrik Augsburg-Nürnberg A. G., Nürnberg 24, Katzwanger Str. 100. Dichtung für Scheibengasbehälter. 4. I. 28.</p> <p>Kl. 5 b, Gr. 23. J 25 745. The Jeffrey Manufacturing Company, Columbus, Ohio, V. St. A.; Vertr.: Dr. G. Döllner, M. Seiler u. E. Maemecke, Pat.-Anwälte, Berlin SW 61. Abbaumaschine. 12. II. 25. V. St. Amerika 8. III. 24. und 2. XII. 24.</p> <p>Kl. 5 c, Gr. 9. K 105 649. August Kauls, Bottrop i. Westf., Nesselstraße 10. Zweiteiliger Kappschuh. 25. VIII. 27.</p> <p>Kl. 19 a, Gr. 1. R 69 295. Wilhelm Reuter, Lübbow i. Hann. Querschwellenoberbau für Kiesbettung. 12. XI. 26.</p> <p>Kl. 19 a, Gr. 14. P 53 886. Franz Paulus, Aachen, Liebigstr. Stemmstück für Schraubenklappen gegen das Wandern der Schienen. 27. X. 26.</p> <p>Kl. 19 c, Gr. 5. G 59 585. Universal Rubber Paviers Ltd., Audenshaw, Manchester, England; Vertr.: Dipl.-Ing. B. Kugelmann, Pat.-Anw., Berlin SW 11. Künstlicher Pflasterblock. 26. VII. 23. England 2. VIII. u. 17. XI. 22.</p> <p>Kl. 19 c, Gr. 9. M 97 812. Peter Marx, Köln-Lindenthal, Dürener Str. 253. Steuerung für eine Pflasterramme. 11. I. 27.</p> <p>Kl. 19 c, Gr. 9. M 99 543. Peter Marx, Köln-Lindenthal, Dürener Str. 253. Fahrgestell für eine Pflasterramme. 5. V. 27.</p> <p>Kl. 20 i, Gr. 4. K 112 488. Dipl.-Ing. Emil Kosack, Magdeburg, Böttchenstr. 45. Stellvorrichtung für Federzungenweichen. 11. XII. 28.</p> <p>Kl. 20 i, Gr. 4. K 114 369. Koch &amp; Sterzel Akt.-Ges., Dresden-A. 24, Zwickauer Str. 40—42. Verfahren und Vorrichtung zum Auftauen von vereisten Gegenständen, insbes. von Weichenzungen. 17. IV. 29.</p> <p>Kl. 20 i, Gr. 44. M 102 638. Karl Marzolf, Porz a. Rh., Eugen Schneider, Köln-Deutz, Deutz-Kalker Str. 2, u. Ernst Benke, Köln-Nippes, Nesselrodestr. 11. Elektrisch gezündetes Knallsignal für Eisenbahnen. 26. IX. 27.</p> <p>Kl. 20 k, Gr. 9. S 69 829. Siemens-Schuckertwerke Akt.-Ges., Berlin-Siemensstadt. Doppelklemme mit einem die Klemmenpaare miteinander verbindenden pendelnd aufgehängten Steg; Zus. z. Anm. S 69 375. 1. V. 25.</p> <p>Kl. 20 k, Gr. 9. S 81 441. Siemens-Schuckertwerke Akt.-Ges., Berlin-Siemensstadt. Streckentrenner für Kettenfahrleitungen elektrischer Bahnen, bei dem die Fahrdrähte an der Trennstelle auf einem bestimmten Stück parallel oder annähernd parallel angeordnet sind. 30. VIII. 27.</p> <p>Kl. 35 a, Gr. 9. H 114 579. Ernst Hese Maschinenfabrik für moderne Fördertechnik, Herten i. W. Stoßwagen für Förderwagen-Aufschiebevorrichtungen. 31. XII. 27.</p> | <p>Kl. 35 a, Gr. 9. H 114 580. Ernst Hese, Maschinenfabrik für moderne Fördertechnik, Herten i. W. Vorrichtung zum Aufhalten und Regeln des Wagenzulaufs zum Schacht. 31. XII. 27.</p> <p>Kl. 35 a, Gr. 9. K 111 708. Hugo Klerner, Gelsenkirchen, Schalker Str. 164. Aufschiebevorrichtung für Förderwagen. 22. X. 28.</p> <p>Kl. 35 a, Gr. 9. St 43 390. Hauhinco Maschinenfabrik G. Hausherr, E. Hinselmann &amp; Co. G. m. b. H., Essen, Zweigertstr. 28. Förderwagen-Aufschiebevorrichtung. 29. X. 27.</p> <p>Kl. 37 b, Gr. 3. K 103 916. Fried. Krupp Akt.-Ges., Friedrich-Alfred-Hütte, Rheinhausen, Niederrhein. Bogenträger mit Zugband. 20. IV. 27.</p> <p>Kl. 37 b, Gr. 3. Sch 82 045. Otto Schultz, Berlin-Halensee, Kurfürstendamm 70. Gitter für Abdeckungen u. dgl. aus Flach- oder Bandeisen. 15. III. 27.</p> <p>Kl. 37 f, Gr. 5. G 68 002. Ottomar Grimm, Karlsbad, Tschechoslowakische Republik; Vertr.: Dr.-Ing. e. h. E. Cramer u. Dr. E. Hirsch, Pat.-Anwälte, Berlin NW 21. Umspannende Zugverankerung für Schornsteine. 15. V. 25.</p> <p>Kl. 42 c, Gr. 10. F 65 542. Otto Froebes, Köln-Merheim, Olpener Str. 562. Nivellierlatte. 3. III. 28.</p> <p>Kl. 80 a, Gr. 7. P 54 288. Karl Piehler, Leipzig-Gohlis, Dinterstr. 18. Betonmischmaschine, deren mit Schaufeln versehene Mischtrommel zum Mischen und Entleeren um eine waagerechte Achse in zwei entgegengesetzten Richtungen drehbar ist. 29. XII. 26.</p> <p>Kl. 80 b, Gr. 25. M 98 010. Hermann Meyer, Ballenstedt a. H. Verfahren zur Herstellung eines bituminösen Bindemittels für Straßenbauzwecke und Baustoffe. 25. I. 27.</p> <p>Kl. 81 e, Gr. 37. K 104 638. Adolf Klutmann, Düsseldorf, Herderstraße 62, i. Octave Bacq, Charleroi, Belgien; Vertr.: Adolf Klutmann, Düsseldorf, Herderstr. 62. Becherwerk. 11. VI. 27.</p> <p>Kl. 81 e, Gr. 40. W 78 125. Adolf Woronetzki, Schwentainen, Südostpreußen. Befestigung der Becher am Gurt von Becherwerken. 4. I. 28.</p> <p>Kl. 81 e, Gr. 76. St 43 511. Dr.-Ing. Franz Stipernitz, Wien; Vertr.: Dr.-Ing. B. Bloch, Pat.-Anw., Berlin N 4. Verfahren zum Transport von Schlacke oder anderem Massengut. 25. XI. 27. Österreich 26. XI. 26.</p> <p>Kl. 81 e, Gr. 125. Sch 85 565. Dipl.-Ing. Johannes Scheiber, Altenburg i. Thür., Hausweg 7. Anordnung eines Lagerplatzes nebst Belade- und Entladevorrichtung. 20. II. 28.</p> <p>Kl. 81 e, Gr. 126. M 104 422. Maschinenfabrik Buckau R. Wolf Akt.-Ges., Magdeburg. Absetzer mit festem Gegengewicht, mit schwenkbarem Förderband und schwenkbarem Planierkratzer. 14. IV. 28.</p> <p>Kl. 84 d, Gr. 2. M 94 697. Maschinenfabrik Buckau R. Wolf A.-G., Magdeburg. Auf Raupenkettens laufender Bagger, der auf der einen Seite die Eimerleiter und auf der Gegenseite einen Ausleger mit Fördereinrichtung und einen verschiebbaren Schüttrichter trägt. 25. V. 26.</p> |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

## BÜCHERBESPRECHUNGEN.

Die Mitteilungen der Deutschen Materialprüfungsanstalten, Heft 5, Preis RM. 2,— (Verlag Julius Springer, Berlin 1929), enthält als besonders bemerkenswert für den Bauingenieur Mitteilungen über die folgenden Arbeiten:

1. Druckfestigkeit, Biegefestigkeit, Schwinden und Quellen, Abnutzungswiderstand gegen chemischen Angriff von Zementmörtel und Beton, namentlich bei verschiedenem Wasserzusatz der Mörtel. Die Untersuchungen sind von Professor Otto Graf in der Stuttgarter Versuchsanstalt durchgeführt worden und ausführlich in „Zement“, Jahrgang 17 und 18, S. 432 und S. 1464 besprochen.

2. Versuche über die Beziehungen zwischen Mörtelfestigkeit und Betonfestigkeit, Versuche von Professor Burchartz im Dahlemer Materialprüfungsamt. Aus den Ergebnissen der Versuche folgt allgemein, daß:

a) bei erdfeucht angemachtem Mörtel durch einen geringen Zusatz von Grobem die Druckfestigkeit etwas erhöht, durch höheren Zusatz aber herabgemindert wird,

b) bei weich angemachtem Mörtel die Druckfestigkeit allgemein sich in dem Maße verringert, in dem der Zusatz an Grobem erfolgt,

c) nicht in allen Fällen ein gesetzmäßiger Zusammenhang zwischen Raumgewicht (Dichtungsgrad) und Druckfestigkeit bei Beton besteht, im Gegenteil unter Umständen die Beziehungen beider Eigenschaften zu einander einen durchaus ungesetzmäßigen Verlauf nehmen können. Auch hierüber berichtet „Zement“, Jahrg. 18, S. 2 ff. ausführlich.

3. Versuche mit großen Glasplatten auf eisernen Sprossen. Hier wird über die Fortführung der Versuche von Professor Graf in Stuttgart berichtet, die im Jahre 1926 begonnen wurden und damals auf der Tagung des Deutschen Eisenbau-Verbandes in Danzig zum Vortrage gelangten. Bei diesen ersten Versuchsreihen zeigte sich die Biegefestigkeit von Glas in hohem Maße abhängig von den Abmessungen der Platten. Es lieferten z. B. 5 bzw. 20 cm breite Platten das 2,2- bzw. 1,7fache der Biegefestigkeit von 40 cm breiten Streifen. Demgemäß zeigte sich, daß die Biegefestigkeit großer Glasplatten erheblich geringer zu bewerten ist, als es bisher üblich war, besonders bedeutsam für die Bemessung der zulässigen Spannung von Oberlichtglasplatten. In Übereinstimmung mit diesen ersten Versuchsreihen zeigte deren Fortsetzung, daß die in üblicher Weise berechnete Biegefestigkeit großer Drahtglasplatten (87 und 60 cm breit, 145 bis 225 cm lang) sich auf 100 bis 250 kg/cm<sup>2</sup> stellt und diejenige großer Rohglasplatten (87 cm breit, 145—225 cm lang) sich zu 128—207 kg/cm<sup>2</sup> ergibt.

Demgemäß wird für das z. Z. übliche Handelsglas ein zulässiger Wert der Biegungsspannung von 70 kg/cm<sup>2</sup> vorgeschlagen. Dieser

Wert entspricht bei wenig geneigter Glasfläche bei 7 mm Stärke einer Spannweite von rd. 62 cm bei einer Tragfähigkeit des Glases von 100 kg/m<sup>2</sup>. Weitere Angaben, auch über die Durchbiegungen von Glas und Sprossen, finden sich in der Z. d. V. d. I. Bd. 72, S. 566.

4. Besprochen wird ferner die sehr interessante Prüfmaschine für Straßenbeläge, Bereifungen usw., die in der Materialprüfungsanstalt der T. H. Stuttgart aufgestellt worden ist. Diese Maschine ist als Lastwagen gebaut, von — unbelastet — 8500 kg Gewicht. Der in einer kreisförmigen Grundform gearbeitete Wagen hat 4 über den äußeren Umfang gleichmäßig verteilte Räder, auf 2 sich senkrecht kreuzenden Achsen sitzend. Zwei der Räder sind Trieb-, 2 nur Laufäder. Der Wagen dreht sich um einen etwas exzentrischen Zapfen, der zugleich die Möglichkeit bietet, das ganze Gestell in senkrechter Richtung zu verschieben, wenn an Stelle der vorhandenen Räder andere zur Untersuchung von Bereifungen usw. eingebaut werden sollen. Durch die außermittige Lage des Drehzapfens zum Fahrgestell wird erreicht, daß die Räder des Wagens eine Kreisringfläche bestreichen. Zugleich laufen die Räder nicht in einer Spur, sondern greifen die Fahrbahn in stetem Wechsel an, wertvoll für deren Prüfung. Räder, Achsen und Federn sind normale Kraftwagenteile, die Triebäder sind zudem mit Bremsen ausgestattet. Fortdauernder und periodischer Betrieb ist, je nach den Erfordernissen, möglich.

5. Endlich wird noch über Untersuchungen über die Schlüpfriegerigkeit von Straßenpflaster berichtet, bedingt durch das Vorhandensein einer dünnen Schlammsschicht auf der Straßenoberfläche, die das bekannte Schleudern der Automobile zur Folge hat. Nach Arbeiten von E. Kindscher und O. Schöneberg besteht die Schmutzschicht zu rd. 20—30% aus Stampfasphalt, der durch den Verkehr zu Staub zermahlen wird und dann durch die Fahrzeuge auf alle Arten von Straßenbefestigungen „verschleppt“ wird. Hierzu kommen Sand und sandige Stoffe (vom Sandstreuen), Flugasche, und vor allem bedeutungsvoll, ein nicht unerheblicher Gehalt an Mineralöl, abgetropft zum größten Teil von den Kraftwagen. Kautschuk war nicht nachweisbar; er dürfte durch Oxydation infolge Sonnenbestrahlung und Reibungswärme schnell zerstört werden.

Zur Beseitigung der Schmutzschicht besitzt nach Berliner Erfahrungen das Regenwasser erheblich bessere Wirkung als das Leitungswasser, das infolge seiner Härte wesentlich geringere Benetzungsfähigkeit und Aufweichkraft besitzt. Deshalb sind dem Sprengwasser entsprechende Zusatzstoffe beizugeben, d. h. alkalische Stoffe, wie Soda, Natronlauge und Wasserglas. Vor allem wird es aber in Zukunft darauf ankommen, ein Abtropfen von Mineralöl aus den Kraftwagen zu verhindern, da gerade dieses, selbst auf einem Stampfasphalt, sich verhältnismäßig schnell in dünnster Schicht ausbreitet und vor allem die gefährliche Schlüpfriegerigkeit bedingt.

M. Foerster.

## MITTEILUNGEN DER DEUTSCHEN GESELLSCHAFT FÜR BAUINGENIEURWESEN.

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

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

## Besichtigung des Neubaus des Stadtbades in Berlin N.

Am Donnerstag, den 5. 12. 1929, 3 Uhr nachm., findet eine Besichtigung des Neubaus des Stadtbades in Berlin N, Gartenstraße 5/6, statt.

Treffpunkt: 3 Uhr vor dem Eingang des Bades. Fahrverbindungen: Straßenbahnlinien bis Invaliden-, Ecke Gartenstraße; U-Bahn bis Oranienburger Tor oder Stettiner Bahnhof.

Für diese Besichtigung wird Voranmeldung an die Geschäftsstelle der Deutschen Gesellschaft für Bauingenieurwesen, Berlin NW 7, Friedrich-Ebert-Str. 27 (Fernruf: Zentrum 15 200 App. 66) erbeten.

Gäste sind willkommen.

## Vortragsreihe über technische Sonderbedürfnisse im Auslande.

Das Außeninstitut der Technischen Hochschule Berlin und die Akotech (Arbeitsgemeinschaft für Auslands- und Kolonialtechnik), mit der die Deutsche Gesellschaft für Bauingenieurwesen in Arbeitsgemeinschaft steht, kündigt für das Wintersemester 1929/30 folgende Vortragsfolge an:

Im Hörsaal H 120 Mittwochs 18—20 Uhr:

Technische Sonderbedürfnisse im Ausland.

Die Technik in warmen und heißen Ländern.

I. Wirtschaftliche Notwendigkeiten der Erschließung der heißen Länder. 4. 12. 1929: Besiedlung der heißen Länder. Geh. Reg.-Rat Dr. Rudolf Böhm, Neubabelsberg-Berlin.

II. Klimatische und gesundheitliche Bedingungen in den heißen Ländern. 11. 12. 1929: Hygiene und Krankheiten in den Tropen. Universitätsprofessor Dr. Ziemann, Berlin. — 18. 12. 1929: Begriff und Klima der Tropen und Subtropen. Professor Dr. Kaßner, Technische Hochschule Berlin.

III. Die Technik in den warmen und heißen Ländern. (Erschließungen u. Bewohnbarmachung.) 15. 1. 1930: Wassererschließung und Entsumpfung. Reg.-Baumeister Dr.-Ing. Keller, Privat-

dozent an der Technischen Hochschule Berlin. — 22. 1. 1930: Bau und Betrieb von Verkehrswegen in Übersee. Dipl.-Ing. Marggraff, Siemens Bauunion Berlin. — 29. 1. 1930: Kraftherzeugung und Kraftantrieb: a) Kraftherzeugung, Dr.-Ing. K. Lubowsky, AEG Berlin; b) Kraftantrieb, Ingenieur Kleemann, Siemens-Schuckertwerke A.-G., Berlin. — 5. 2. 1930: Wohnungs-, Siedlungs- und Städtebauten. Dipl.-Ing. Lörcher, Architekt B.D.A. Berlin. — 12. 2. 1930: Mechanisierung der tropischen Landwirtschaft. Oberingenieur Mertz, Fried. Krupp Grusonwerk A.-G., Magdeburg-Buckau. — 19. 2. 1930: Arbeiterbeschaffung und -Behandlung. Ministerialrat Dr. Karstedt, Reichsarbeitsministerium Berlin.

Karten im Außeninstitut der Technischen Hochschule, Zimmer 138a (Frl. Koch). Preise der Karten für den ganzen Kursus RM 4.—, für Angehörige aller Hochschulen (gegen Ausweis) RM 2.—, Karten für einzelne Vorträge je RM 1.—, für Angehörige aller Hochschulen RM 0,50.

Programmveränderungen und Hörsaalwechsel vorbehalten. — Man beachte vor den Vorträgen immer die Anschläge an den Haupteingängen zur Hochschule.

## Mitarbeit an der Baunormung.

Nach Besprechungen der Geschäftsführung des Deutschen Normenausschusses und der Deutschen Gesellschaft für Bauingenieurwesen ist es wünschenswert, daß noch mehr als bisher eine Mitarbeit der Bauingenieure an der Baunormung erreicht wird. Insbesondere wäre es uns genehm, wenn sich weitere Mitglieder auch an der Kritik der Normblattentwürfe mehr als bisher beteiligen würden. Diese Entwürfe werden in der Regel in der Baunormung, Beiblatt der „Bauingenieur“, oft jedoch auch in anderen führenden Zeitschriften veröffentlicht. Wir werden daher jedesmal vor Neuerscheinung eines Normblattentwurfes auf die bevorstehende Veröffentlichung aufmerksam machen und bitten, dann etwaige Äußerungen zu dem Entwurf an den Deutschen Normenausschuß entweder unmittelbar oder über die D.G.f.B. — und zwar in doppelter Ausfertigung — zu leiten.