

DER NEUE STÄDTISCHE WASSERTURM IN HALLE a. S.

Von Dr.-Ing. E. h. Oskar Muiy, Direktor der Wayß & Freytag A.G., Niederlassung Halle a. S.

Einer der schönsten neueren deutschen Wassertürme, sowohl in architektonischer als auch konstruktiver Hinsicht, ist zweifellos der für die Städtischen Gas- und Wasserwerke Halle a. S. 1927/28 errichtete Wasserturm am neuen, im Ausbau befindlichen Lutherplatz im Süden der Stadt. Die aufstrebende mitteldeutsche Wirtschaftszentrale, in deren Verwaltung und städtischen Werken ausgezeichnete Männer der Technik tätig sind, hat ihr Gesicht in baulicher Hinsicht, insbesondere im letzten Jahrzehnt, ganz wesentlich zu ihrem Vorteil verändert. Mit in die vorderste Reihe der in dieser Zeit geschaffenen vorbildlichen neueren Bauwerke gehört der neue Wasserturm, der sich als imposantes Wahrzeichen im neuen südlichen Wohnviertel erhebt (Abb. 1).

Da die Errichtung eines weiteren Ausgleichbehälters von 2000 m³ Inhalt dringend notwendig geworden war, erließen die Städtischen Gas- und Wasserwerke als Bauherrschaft in Verbindung mit dem Städtischen Hochbauamt ein engeres Angebotsausschreiben nach einem eigenen Entwurf gemäß Abb. 2, bei dem der Unterbau in Eisenbeton und der Behälter in Eisen vorgesehen waren. Da es den Firmen freigestellt war, auch eigene Vorschläge zu machen, reichte die Wayß & Freytag A. G., Niederlassung Halle a. S., einen unter der Leitung des Verfassers ausgearbeiteten Sonderentwurf ein, bei welchem der konstruktive Baugedanke einen einheitlich organischen Ausdruck fand. Unterbau und Behälter sind zusammenhängend in Eisenbeton konstruiert mit einer klaren vertikalen Lastübertragung und Kraftverteilung, ähnlich dem im Jahre 1912 vom Verfasser entworfenen und ausgeführten Wasserturm für die Stadt Emden¹. Da das vorgelegte Projekt neben seinen aus dem konstruktiven Baukörper hervorgehenden architektonischen Vorteilen auch wirtschaftlich günstig lag, entschloß sich die Bauherrschaft in dankenswerter Weise zu dessen Ausführung, nachdem sie die anfangs gehegten Bedenken bezüglich absoluter Sicherheit des Behälters durch nachgewiesene einwandfreie Ausführungen, wie den ebenfalls vom Verfasser 1915 erbauten größten deutschen Eisenbeton-Wasserturm für Gebr. Röchling in Völklingen/Saar (J. = 3000 m³), fallen ließ.

Der Turm wurde nach den Abb. 3, 4 und 5 an der Nordseite eines alten Niederdruckbehälters von 3000 m³ Inhalt errichtet, welcher in Betrieb bleibt. Auf einer durchgehenden Fundament-

platte in leichtbewehrtem Beton erhebt sich das polygonale Zehneck des Baukörpers bis zu einer Gesamthöhe von 46 m. Dem in das Erdgeschoß Eintretenden eröffnet sich als charakteristisches Bild eine doppelte Kreisstellung von Säulen in kraftvoll und doch leicht aufstrebender stützender Funktion. Der Blick gleitet durch den Kreisausschnitt der Erdgeschoßdecke bis zum 23 m hoch liegenden Tropfboden und zeigt in schöner Harmonie die glückliche Vereinigung von neuer Technik und Raumgestaltung, bei welcher die sachlichen, aber doch wohl abgewogenen Konstruktionsglieder gleichermaßen das

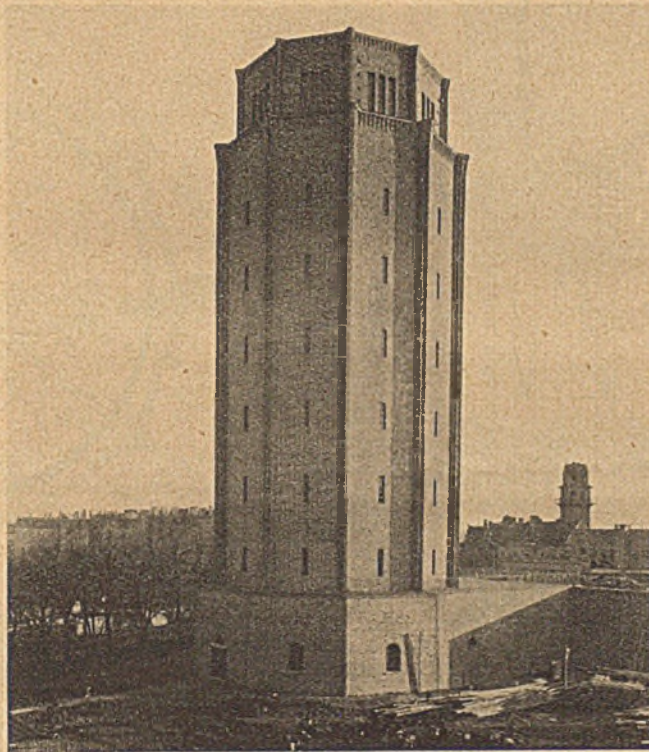


Abb. 1. Neuer Wasserturm der Stadt Halle a. S. am Lutherplatz.

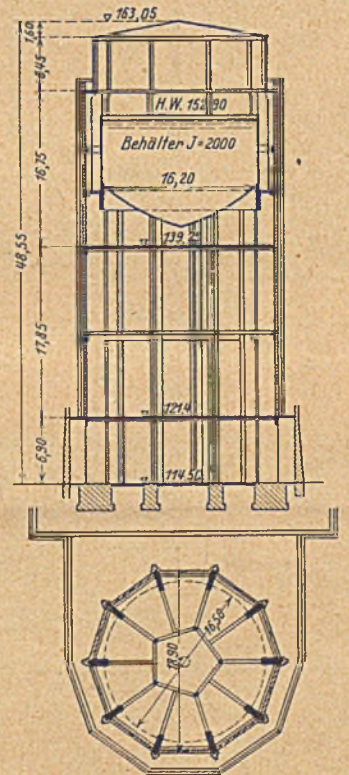


Abb. 2. Bauseitiger Entwurf für die Ausschreibung.

Auge des Ingenieurs wie des Architekten erfreuen (Abb. 6, 7 und 8).

Die Anordnung der Säulen ergab sich aus der zweckmäßigen Konstruktion des Behälters hinsichtlich Sicherheit und Wirtschaftlichkeit. So entstand der äußere Säulenring, bündig mit der Behälterumschließung, und ein innerer Ring unter dem Behälterboden, beide in direktem konstruktiven Zusammenhang mit diesem stehend. Neben den Zwischendecken wird die Versteifung in solidester Weise in entsprechenden Etagen durch Ring- und Radialträger gebildet, die aus Gründen der leichteren Ausführung und des besseren Aussehens sämtlich ohne Vouten ausgeführt sind und dafür etwas stärkere Querschnittsabmessungen erhielten. Die Säulen des äußeren Ringes haben im Erdgeschoß bei einem Querschnitt von 60/110 cm eine größte Last von 323 t aufzunehmen, die des inneren Ringes hingegen mit 50/75 cm Querschnitt eine solche von 186 t. Im

¹ Siehe „Der Städtische Tiefbau“ 1915, Heft 9, Muiy: „Wassertürme in Eisenbeton“.

hohen Zwischengeschoß ist die Abmessung der äußeren Säulen 60/75 cm und die der inneren 50/70 cm. Bei einer Bewehrung von rd. 0,8% des Querschnittes beträgt die Beanspruchung der Säulen rd. 45 kg/cm². Die Ausführung derselben erfolgte in hochwertigem Zement.

Da eine Unterkellerung für die Rohrleitungen nur im mittleren Turmteil notwendig war, konnte die Übertragung der bedeutenden Säulenlasten auf die Fundamentplatte durch breite

von 8587 t und einer Fundamentfläche von 375 m² mit max. 2,50 kg/cm² beansprucht wird. Der Windanteil hieran ist, wie immer, gering und beträgt nur 0,2 kg/cm².

Am äußeren Plattenrand ist eine Stampfbetonringmauer

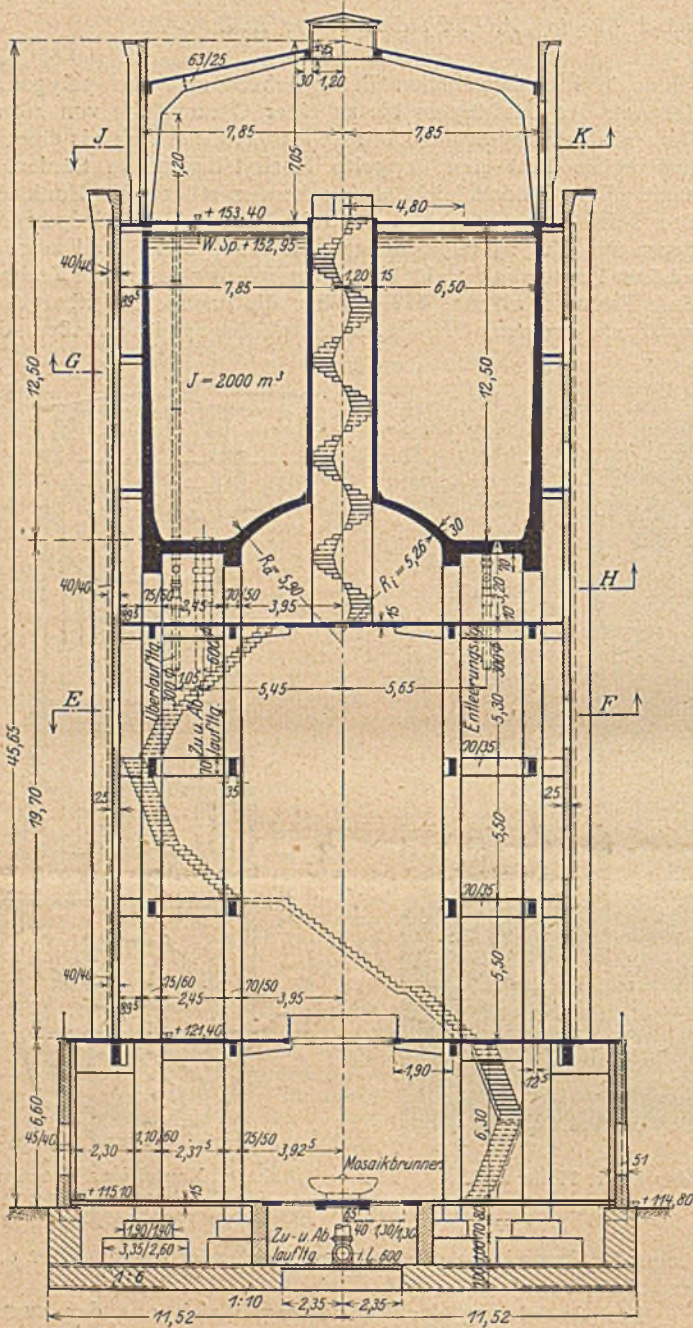


Abb. 3. Senkrechter Schnitt durch den neuen Wasserturm.

Stampfbeton-Einzelfundamente erfolgen, wodurch jene nur verhältnismäßig geringe Biegungsspannungen erhielt. Den letzteren wurde in einfacher, jedoch genügender Weise durch gerade Eiseneinlagen in Beton 1 : 6 Rechnung getragen, während die Fundamentplatte im übrigen mit einer Gesamtstärke von 1 m und 23,01 m äußerem Durchmesser in Mischung 1 : 10 betoniert wurde. In Turmmitte ist aus der Platte ein Kreisstück von 4,70 m Ø ausgeschnitten, um dort ungünstige Biegungsspannungen auszuschalten. Die Gründung erfolgte in 3,20 m Tiefe auf festem Lettenboden, der bei einer gesamten Auflast

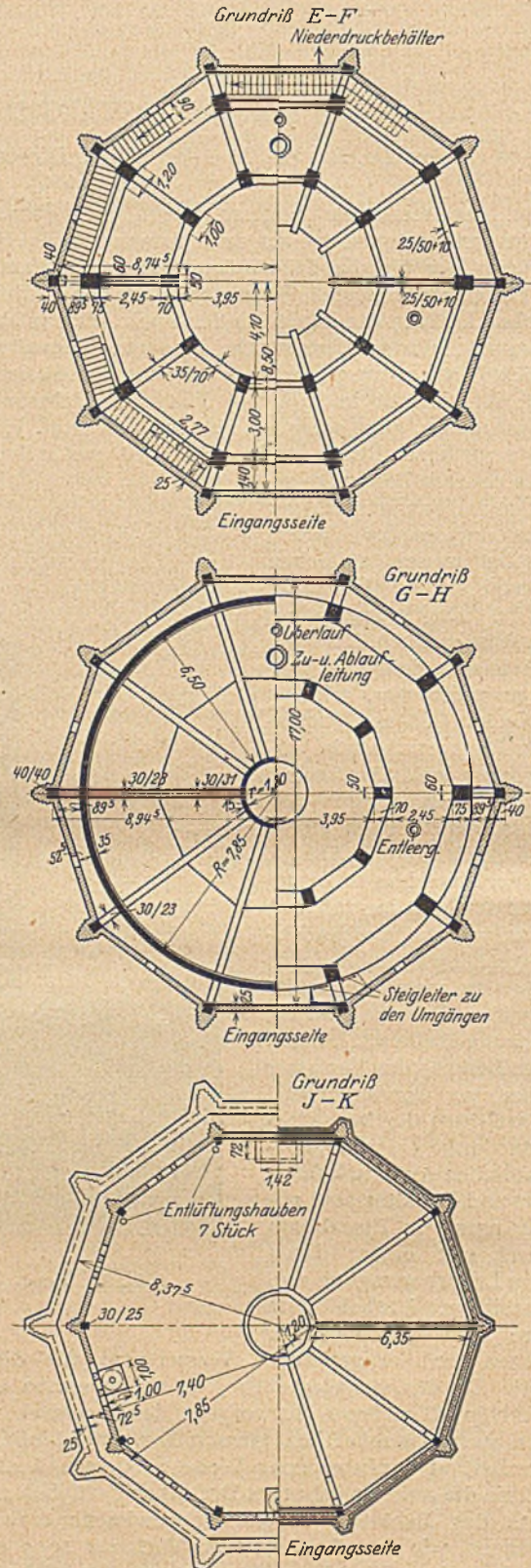


Abb. 4. Horizontalschnitte in den oberen Stockwerken.

angeordnet, auf die sich ein dritter Säulenkrans abstützt, der seinen Lastanteil von den schweren äußeren Radialträgern der Erdgeschoßdecke erhält. Diese haben mittels eines Ringträgers die Last der zurückspringenden äußeren Umfassungswand des Turmes auf ihre ganze Höhe aufzunehmen. Da die Wand nur aus

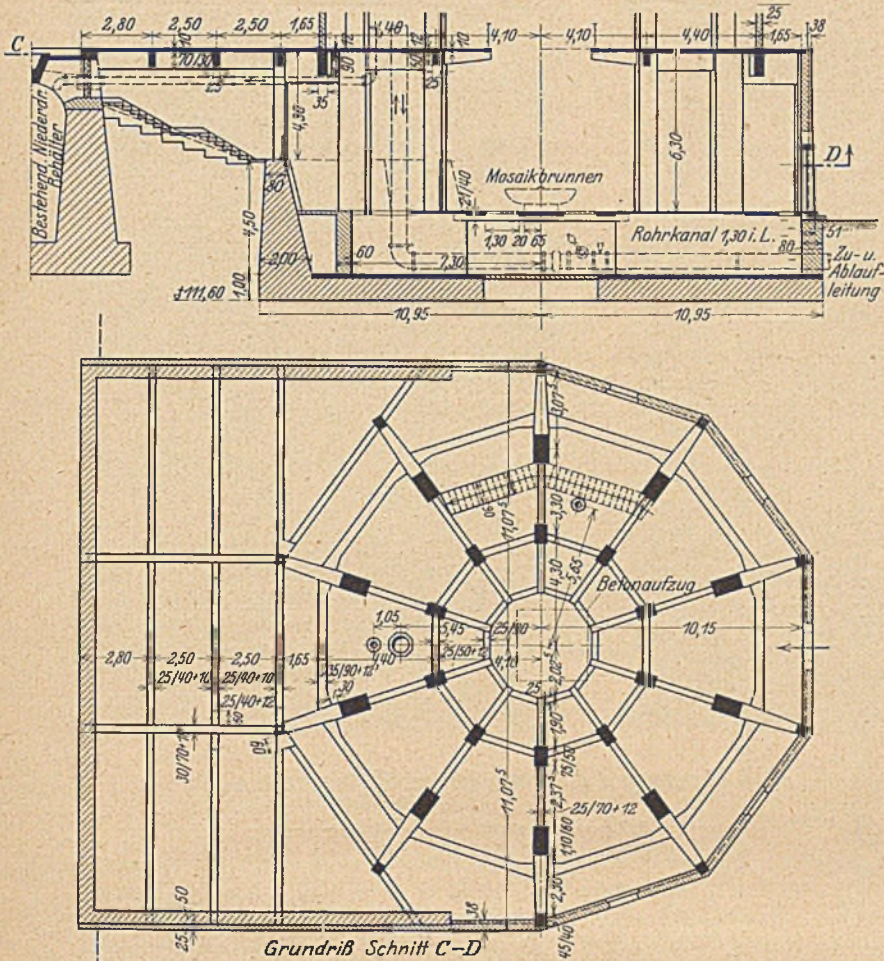


Abb. 5. Erdgeschoß-Grundriß und -Schnitt mit Erdbehälter.

25 cm starkem Mauerwerk in verlängertem Zementmörtel mit Klinkerverkleidung besteht, war eine geeignete Versteifung vorzusehen. Unter Vermeidung der Abfangung in den einzelnen Etagen durch Ringträger, ist die Wand in vertikalem Sinne

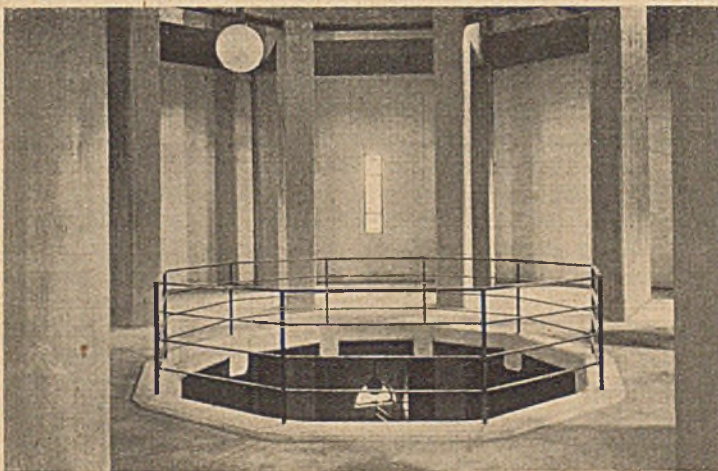


Abb. 7. Turminneres in Höhe der Erdgeschoßdecke.

auf die ganze Höhe von 33 m als selbsttragend angeordnet, während die horizontale Verspannung und damit Standfestigkeit durch Eisenbetonsäulen von 40/40 cm Querschnitt sichergestellt wird, welche vollständig in dem Mauerkerne der architektonischen Eckpfeiler liegen und sich in jeder Etage auf die Radialträger horizontal abstützen. Die Säulen erhalten also

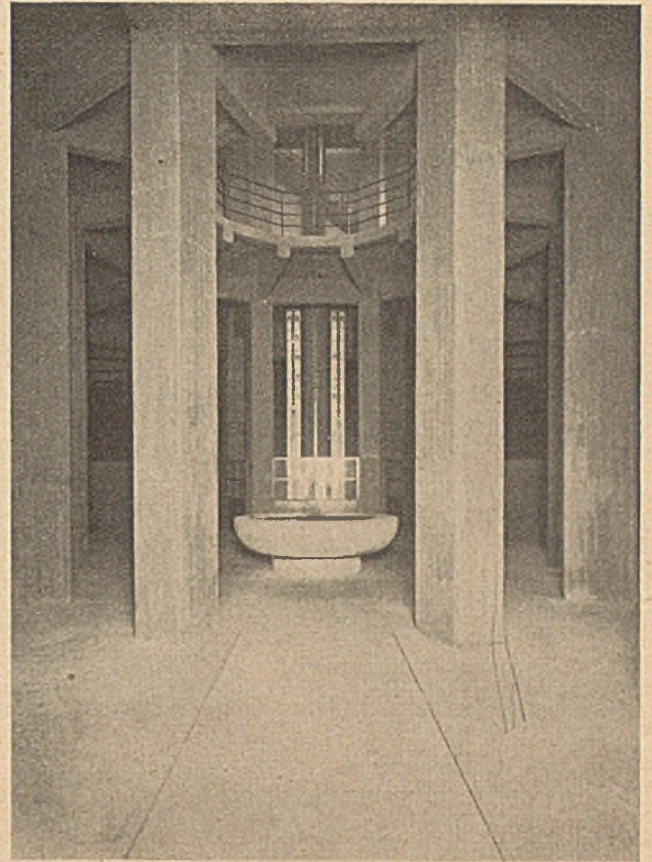


Abb. 6. Turminneres im Erdgeschoß.

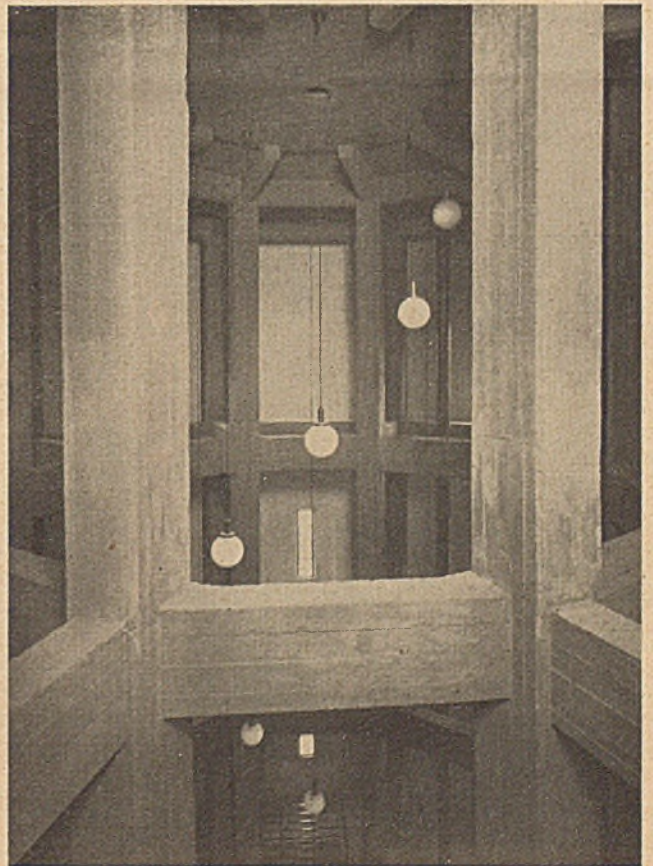


Abb. 8. Turminneres unter der Tropfbodendecke.



Abb. 11. Tropfboden mit Behälterkuppel und eiserner Wendeltreppe.

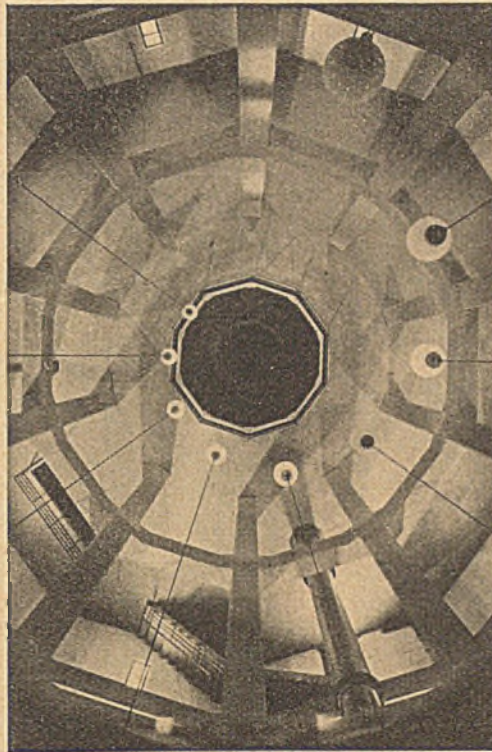


Abb. 12. Blick vom Guckloch des Tropfbodens nach unten.

hervorgerufen durch ihren Zusammenhang mit dem Boden. Die größte Ringzugkraft ergab sich hierbei in $0,75 h = rd. 9 m$ von oben zu $70 t/m$, wofür je 10 Rundeisen 24 innen und außen eingelegt sind bei einer Zugspannung von $\sigma_{e_z} = 800 kg/cm^2$, wie sie allen Ringeisen zugrunde gelegt ist. Die größte Betonzugspannung ergibt sich ebenda zu $\sigma_{b_z} = 14,5 kg/cm^2$. Die aus der Einspannung sich ergebende Verringerung der Ringzugkräfte von $0,75 h$ bis h ist bei der Berechnung der Wand berücksichtigt. Der aus der Gesamtkraftfläche noch verbleibende Querkraftanteil bei der Fußauflagerung im Behälterboden wird durch eine besondere Ringzulage von $11 \varnothing 24$ im äußeren Bodenträger aufgenommen. Die Stöße sind mit je 1 m Übergreifungslänge gegeneinander versetzt. Als vertikale Verteilungseisen der Wand sind innen $8 \varnothing 10$ und außen $8 \varnothing 8$ angeordnet. Das untere Einspannmoment beträgt $-9,6 mt$ und das größte vertikale Wandmoment in 10 m Tiefe $+1,75 mt$, wofür entsprechende Eiseneinlagen vorgesehen sind. Die äußere horizontale Bodenplatte, für die Spannungen 35 und 1000 berechnet, ist 50 cm stark und mit acht unteren Trageisen $\varnothing 20$ bewehrt. Den konstruktiven Anschlüssen an Außenwand und Kuppel ist in der Bewehrung Rechnung getragen. Letztere ist im Mittel 25 cm stark und besitzt im Anschluß an das Steigrohr einen kräftigen Druckring, der durch eine Ringkraft von $70 t$ mit $35 kg/cm^2$ beansprucht ist. Der Zugring der Kuppel, im Achsenschnittpunkt von Bodenplatte, Ringträger und Kuppel angeordnet, besteht aus $17 \varnothing 24$ und $6 \varnothing 20 = 96 cm^2$ mit $\sigma_{e_z} = 1000 kg/cm^2$. Die innere Behälterwand ist 15 cm stark und mit je $8 \varnothing 8$ kreuzweise innen und außen bewehrt. In 10 m Tiefe beträgt die Betonpressung $\sigma_{v_d} = 16 kg/cm^2$. Die Betonierung des Behälters erfolgte in Mischung $1 : 4 \frac{1}{2}$ bei sorgfältiger Kornzusammensetzung des Kiesmaterials und unter Verwendung von normalem Portlandzement. Abgesehen von den nicht zu umgehenden, versetzt angeordneten Betonierungsstößen zwischen Boden und Wänden wurde der Behälter in einem Zug durchbetoniert. Die Innenflächen desselben sind mit einem wasserdichten, mit der Scheibe eingeriebenen Putz versehen, auf den ein doppelter Syderosthen-Lubrose-Anstrich aufgebracht ist. Der im Mittel 65 cm breite äußere Behälterumgang ist durch zwei Etagenstege und vertikale Leitern überall zu-

Kupfer ausgeführt. In der Behälterdecke sind an der äußeren Umfassung in unauffälliger Weise Entlüftungsrohre und Einsteigeöffnungen vorgesehen (Abb. 4). Vom hell erleuchteten Kuppelraum gelangt man durch seitliche Türen auf einen äußeren Umgang, von dem aus man einen umfassenden Rundblick über Stadt und Umgebung hat.

Mit den Bauarbeiten wurde Mitte Juli 1927 begonnen. Am 15. Oktober war die Eisenbetonkonstruktion einschließlich Behälter fertig betoniert und auch ein Teil des Mauerwerks hergestellt (Abb. 14). Nachlängerer Unterbrechung infolge Frost konnte letzteres dann Mitte Januar beendet werden. Die Ansichtsflächen bestehen in Mauerwerk aus Buntklinkern in Normalformat, dessen Fugen grobbündig mit Zement-Weißkalkmörtel Mischung $1 : 2$ verstrichen sind. Die Mauerinnenflächen

gänglich gemacht. Abb. 9 zeigt die Bewehrung des Behälters und Abb. 10 einen Blick in den fertigen Innenraum.

Die durch das Steigrohr geführte schmiedeeiserne Wendeltreppe ist an dem oberen Rand desselben aufgehängt, so daß ihre Tragglieder gezogen sind. Ihre Hohlspindel gestattet einen bequemen Durchblick und macht sie leicht und elegant (Abb. 11). Auf Anregung des Städtischen Wasserwerkes, das mit dem Wachsen des Baues immer größere Freude an demselben hatte, wurde in der Spindelachse im Tropfboden eine runde Öffnung ausgespart, durch welche man von diesem aus den ganzen Unterbau überschauen kann, wie Abb. 12 in hervorragendem Maße zeigt. Die Wendeltreppe führt zu einem schönen Kuppelraum über den mit einer Eisenbetondecke nach oben abgeschlossenen Behälter (Abb. 13). Einhüftige Eisenbetonbinder umschließen den Raum und sind in Dachmitte in einem Druckring zusammengefaßt, über dem sich eine Laterne erhebt. Diese wie auch die Dachdeckung ist in

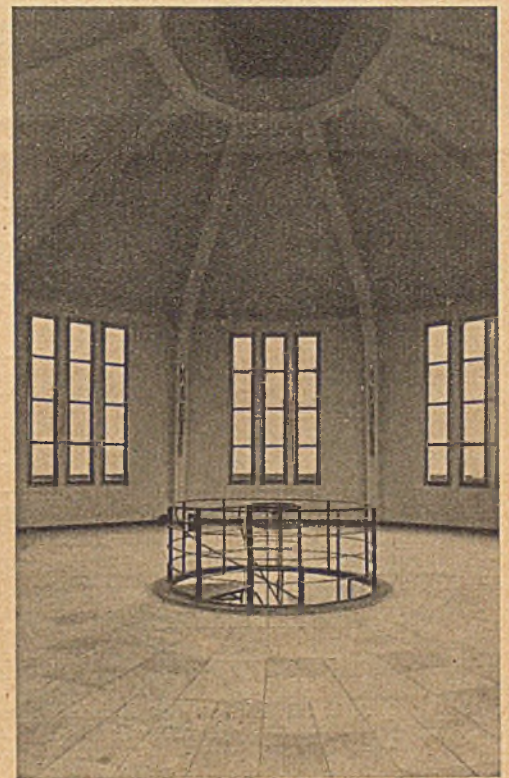


Abb. 13. Raum über dem Behälter mit Dachkonstruktion.

erhielten einen sogenannten Pinselputz. Die übrigen Ausbauarbeiten waren Ende April und die Anlage der Rohrleitungen Anfang Juni fertiggestellt. Es sind drei Hauptrohrstränge eingebaut, ein gemeinsames Zulauf- und Entnahmehrohr von 60 cm ϕ , ein Überlaufrohr von 30 cm ϕ , das in Ver-

nach dem Prinzip des kleinsten Arbeitsweges über einen zentral angelegten Aufzug mit Vorratssilo und Zulaufrippen. Der Aufzug führte durch die beiden Aussparungen der Geschößdecken, das Steigrohr des Behälters und die Laternenöffnung des Daches, was die Konstruktion dieser Bauteile zwanglos gestattete.

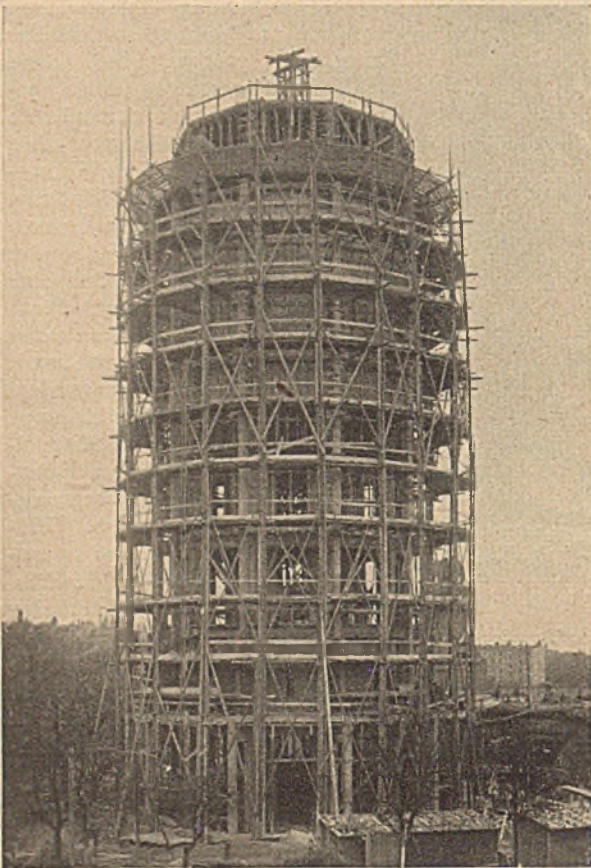


Abb. 14. Turm während der Ausführung mit Rüstung und mittlerem Aufzug.

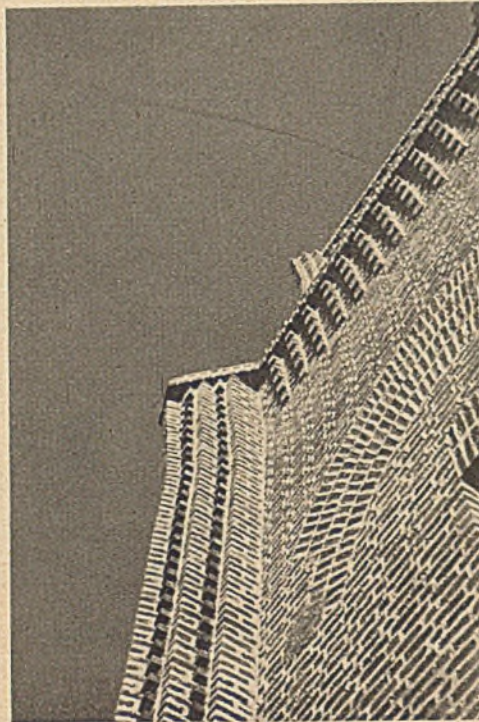


Abb. 16. Klinkermauerwerk der Turmumfassung mit Eckpfeiler und Hauptgesims.

Mitte Juni wurde der Behälter allmählich innerhalb dreier Tage gefüllt. Seit der Fertigstellung waren sieben Monate, meist kalter Witterung, vergangen. Nach der Füllung zeigte der Behälter, wie üblich, einige schwache Schweißstellen über dem äußeren Ringträger bei der Betonierungsfuge zwischen Boden und Wand, die sich aber nach ca. 14 Tagen von selbst schlossen. Der Behälter ist absolut dicht, trotz der starken Inanspruchnahme und der elastischen Bewegungen, die er bei den täglichen großen Entnahmeschwankungen, die bis auf 2 m Wasserhöhe heruntergehen, mitmacht.

Der neue Wasserturm zeigt sich als architektonisch gut umrissener und in seiner Gestaltung sachlicher Baukörper, dessen Einzelformen der Eckpfeiler, Gesimse usw. sehr gut durchgebildet sind (Abb. 16). Er ist die mustergültige Lösung der gestellten Bauaufgabe in konstruktiver und architektonischer Hinsicht. Abb. 17 zeigt ihn von Süden her als wohlgelungene Baugruppe mit dem an dieser Seite des Erdbehälters errichteten neuen

bindung steht mit dem alten Niederdruckbehälter, und ein Entleerungsrohr von 30cm ϕ . Abb. 15 zeigt die Rohranschlüsse an den Behälterboden mittels besonderer Rohrstützen. Die Rohrleitungen des Turmes sind gegen das Stadtröhrennetz durch

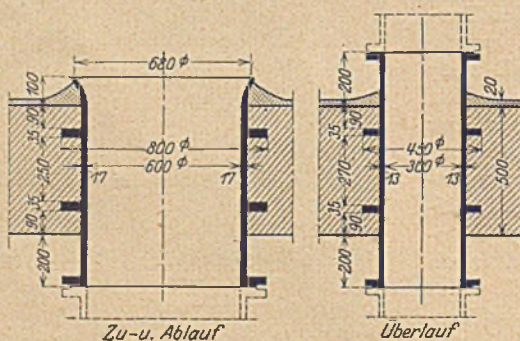


Abb. 15. Einbau der Rohrleitungen in den Behälterboden.

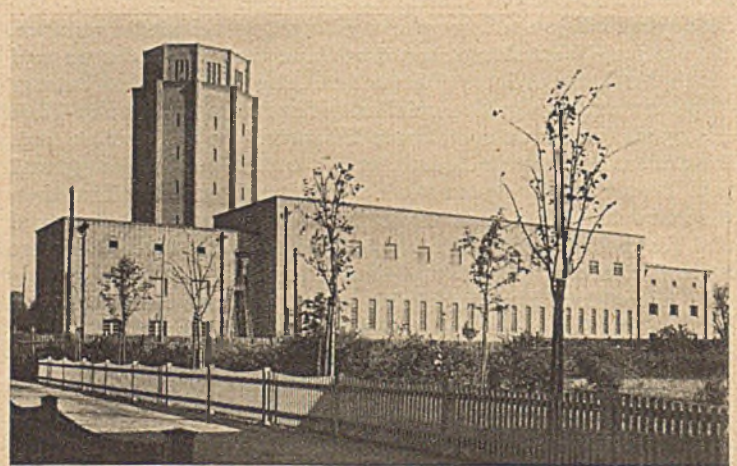


Abb. 17. Wasserturm und Umformerstation als gemeinsame Baugruppe.

ein Rohrbruchventil abgeschlossen, welches sich im Falle eines Bruchs in jenem selbsttätig schließt. Eine im Erdgeschoß angebrachte Skala zeigt den jeweiligen Wasserstand in den beiden Behältern an (siehe Abb. 6). Die Entwässerung des Turmes geschieht durch zwei an der Innenwand liegende Abfallrohre, an welche Dach und äußere Terrassen angeschlossen sind. Die gesamte Betonierung des Turmes erfolgte

Umformergebäude. Besonders erwähnenswert ist noch die reizvolle Durchbildung der Innenbeleuchtung, wie beispielsweise im Schaft mit Kugelbeleuchtung in freischwebender Aufhängung an den Tropfboden (siehe Abb. 8 u. 12).

Die architektonische Bearbeitung für die äußere Gestaltung und die innere Ausschmückung des Turmes lag in den Händen des Städtischen Hochbauamtes unter der künstle-

rischen Leitung des Herrn Stadtbaurat Jost, dem Halle viele neuere hervorragende Bauwerke verdankt.

Die wassertechnische Bearbeitung des Bauwerkes oblag dem Städtischen Gas- und Wasserwerk unter Leitung des Herrn Direktor Regierungsbaumeister a. D. Schmidt, dem als Bauherrn für seine sachliche Unterstützung beim konstruktiven Ausbau des Turmes besonderer Dank gebührt.

In verständnisvoller Zusammenarbeit mit diesen beiden Stellen war es dem Konstrukteur ein Vergnügen, seine konstruktiven, raumgestaltenden Ideen zur Durchführung zu bringen.

Über dem Turmeingang grüßen Goethes Worte:

Alles ist aus dem Wasser entsprungen,
Alles wird durch das Wasser erhalten.

ÜBER ZWEI SÄTZE DER THEORETISCHEN HYDRAULIK, DEN SATZ VON DER STÜTZKRAFT UND DEN IMPULSSATZ, UND IHRE VERWENDUNG ZUR BERECHNUNG DES WASSERSPRUNGS.

Von Dr.-Ing. O. Flachsbart, Göttingen.

In dem im Jahre 1926 erschienenen Buch: Koch-Carstanjen, „Von der Bewegung des Wassers und den dabei auftretenden Kräften“ (Berlin, Springer) findet sich auf S. 39 erstmals ein von Koch angegebener, als „Satz von der Stützkraft“ bezeichneter Lehrsatz. Seitdem ist dieser Satz in mehreren Fällen in die Literatur eingegangen, und zwar nach dem Vorgang Kochs. (a. a. O., S. 84 ff.) gelegentlich der Berechnung der als Wassersprung, Wechselsprung, Wasserschwall oder Wasserauflaufen bekannten Erscheinung¹. In der jüngsten der hierher gehörigen Arbeiten findet sich in diesem Zusammenhang folgende Bemerkung (Bundschu a. a. O., S. 493): „Früher wurde die Wasserauflaufhöhe mit Hilfe des Energiesatzes berechnet. Man erhielt aber damit unzutreffende, und zwar zu große Werte. Neuerdings hat man erkannt, daß diese Vorgänge nicht mit Hilfe des Energiesatzes, sondern mit Hilfe des Stützkraftsatzes berechnet werden müssen.“

Unter diesen Umständen ist es angebracht, den Stützkraftsatz einer näheren Betrachtung zu unterziehen und besonders die Frage nach seinem Charakter zu stellen. Enthält er ein neues Prinzip, ist er eine neue Folgerung aus bekannten Gesetzen, oder drückt er eine bekannte Beziehung in neuer Form aus? Wenn hier, anstatt kurzerhand die Antwort mitzuteilen — der Stützkraftsatz drückt eine bereits bekannte Beziehung in anderer Form aus — und für den Nachweis auf das Koch-Carstanjensche Buch zu verweisen, der Beweis wirklich erbracht wird, so geschieht das einmal, weil die theoretischen Abschnitte jenes Buches außer einer häufig umständlichen und nicht einwandfreien Darstellung eine vielfach so von der üblichen abweichende Terminologie aufweisen, daß die Nachprüfung dem Leser Mühen verursacht, zu deren Überwindung er nur in den wenigsten Fällen Neigung haben wird. Andererseits wird die Diskussion des Stützkraftsatzes auf die Erörterung einer zweiten Beziehung, des Impulssatzes der Hydrodynamik, und auf die als Anwendung beider Sätze wichtige Berechnung des Wassersprungs führen. Damit werden dann zwar Punkte berührt, die grundsätzlich kaum Neues bieten, über die aber in den jüngeren Arbeiten über das Wassersprungproblem gewisse Unklarheiten zutage getreten sind. Sie zu beheben, ist neben der Untersuchung des Stützkraftsatzes Aufgabe des folgenden.

1. Der Stützkraftsatz lautet (Koch-Carstanjen, a. a. O., S. 39):

(I) „In einem durch zwei Normalschnitte begrenzten Stromabschnitt stehen die Stützkraft im Gleichgewicht mit Eigengewicht, Wanddrücken und Reibungswiderstand.“

Um diesen Satz verstehen zu können, muß man wissen, was eine Stützkraft im Kochschen Sinne ist. Koch zerlegt

die an dem betrachteten Stromabschnitt wirksamen Kräfte in (s. Abb. 1, Bezeichnungen nach Koch-Carstanjen)

„äußere Kräfte oder Belastungen“

und in

„innere Kräfte oder Spannungen“.

Zu den sog. äußeren Kräften gehören: Eigengewicht G, Wanddrücke N und Reibungswiderstände R.²

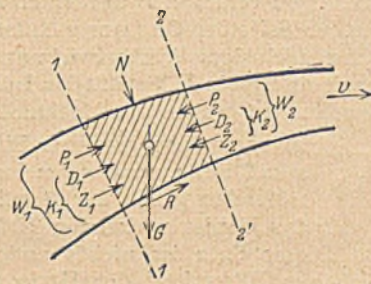


Abb. 1.

Die sog. inneren Kräfte sind „diejenigen Kräfte, die — wenn es möglich wäre, eine Strömung oder einen Wasserstrahl wie einen Balken zu durchschneiden — in den Schnittflächen angebracht werden müßten, um die voneinander getrennten Teile genau in dem Gleichgewichtszustand zu erhalten, der vor der Trennung bestand“. Zu ihnen gehören: 1. die „hydraulischen oder Stoßkräfte“ P, das sind die in der Zeiteinheit durch die Kontrollebenen 1—1' und 2—2' transportierten Impulse (Bewegungsgrößen); 2. der hydrostatische Druck D, d. i. der Schwereanteil des statischen Druckes; 3. die „Zusatzspannung“ Z, d. i. der von der Bewegung der Flüssigkeit herrührende Anteil des statischen Druckes. Die Mittelkraft W dieser sog. inneren Kräfte bezeichnet Koch als Stützkraft. Ihre Definition ist daher:

Stützkraft = Impulstransport + Schwereanteil des statischen Druckes (hydrostatischer Druck) + Bewegungsanteil des statischen Druckes

$$(1) \quad W = P + D + Z$$

oder kurz

Stützkraft = Impulstransport + statischer Druck

$$(2) \quad W = P + K,$$

wenn die Summe der statischen Druckanteile mit K bezeichnet wird.

Wir können den Stützkraftsatz jetzt so aussprechen:

(I) An einem abgegrenzten Stromabschnitt stehen die inneren mit den äußeren Kräften (diese Bezeichnungen im Kochschen Sinne genommen) im Gleichgewicht.

(II) Oder:

An einem abgegrenzten Stromabschnitt ist die Resultierende der Stützkraften entgegengesetzt gleich der Resultierenden der äußeren Kräfte (im Kochschen Sinne).

Angeschrieben ergibt das, wenn wir der Einfachheit halber einen geradachsigen Stromabschnitt betrachten und die Resultierende der äußeren Kräfte (Eigengewicht, Wanddruck und

¹ Rehbock, Die Verhütung schädlicher Kolke bei Sturzbetten (Bauingenieur 1928, Heft 4 u. 5). Bundschu, Das Wasserauflaufen (Bauingenieur 1928, Heft 27). In der letzteren Arbeit wird irrtümlich auch der Aufsatz von Safrancz, Wechselsprung und die Energievernichtung des Wassers (Bauingenieur 1927, Heft 49) als Arbeit bezeichnet, in der die Berechnung des Wassersprungs nach dem Stützkraftsatz erfolgt; Safrancz bezieht sich auf den Impulssatz, wengleich — wie später gezeigt wird — in nicht ganz exakter Weise.

² Koch-Carstanjen fassen hier und im folgenden Kräfte und Drücke zusammen. Die daraus entstehenden Unverträglichkeiten in den Dimensionen lassen sich ausgleichen, indem man sich die Kräfte auf die Flächeneinheit bezogen denkt.

Reibungswiderstand), die in diesem Fall in die Richtung der Stromachse fällt, mit S bezeichnen:

$$(3) \quad \frac{W_2 - W_1}{\text{resultierende Stützkraft}} \equiv \frac{(P_2 - P_1)}{\text{Impuls-transporte}} + \frac{(K_2 - K_1)}{\text{Druck-kräfte}} = S$$

oder

$$(4) \quad P_2 - P_1 = (K_1 - K_2) + S.$$

Für Stromabschnitte mit gekrümmter Achse gelten die Gleichungen (3) und (4) in analoger Weise für die entsprechenden Komponenten, da wir es mit Impulsen und Kräften, also mit Vektoren zu tun haben.

Wenn wir vereinbaren, daß von jetzt ab unter den Bezeichnungen „innere“ und „äußere“ Kräfte nicht mehr die speziell von Koch geprägten Begriffe, sondern die aus der Mechanik geläufigen verstanden werden sollen, so sieht man, daß auf der rechten Seite der Gl. (4) nur äußere Kräfte stehen. Alle inneren fallen nach dem Wechselwirkungsgesetz heraus. Wir erhalten somit ein Ergebnis, das uns den Inhalt des Stützkraftsatzes in der gewohnten Sprache der Mechanik mitteilt und so lautet:

(III) In einem abgegrenzten Flüssigkeitsgebiet ist der Überschuß des austretenden Impulstransports über den eintretenden gleich der Resultierenden der von außen auf das Gebiet wirkenden Kräfte.

Dieser Satz ist nichts anderes, als der seit Euler als wichtiges Hilfsmittel der Hydromechanik bekannte Impulssatz der Hydrodynamik³. Der Stützkraftsatz stellt infolgedessen tatsächlich nur eine bekannte Beziehung, nämlich den Impulssatz, in anderer Formulierung dar. Er ist daher auch kein grundsätzlich neues Hilfsmittel zur Berechnung hydrodynamischer Aufgaben. Die von Koch-Carstanjen betonte Eigenschaft des Stützkraftsatzes, daß er „den Zustand der Bewegung in einen gleichwertigen Zustand der Ruhe verwandelt“, kommt in gleicher Weise dem Impulssatz zu. Beide haben die Formulierung des d'Alembertschen Prinzips. Die Abweichung des Stützkraftsatzes vom Impulssatz ist formaler Art: Der Stützkraftsatz faßt Impuls und Druckkräfte auf dem flüssigen Schnitt (also ausschließlich der Reaktionsdrücke fester Wandungen) zu dem neuen Begriff der „Stützkraft“ zusammen. Er gibt damit die einfache Aufteilung der vorkommenden Größen in Impulse und äußere Kräfte und zugleich die Bezugnahme auf den aus den Grundgesetzen der Mechanik geläufigen Begriff des Impulses auf. Da die Hydraulik durch die Häufung von rationalem und empirischem Material ohnehin mit einzelnen Sätzen und Tatsachen hinreichend belastet ist, kann es daher aus Gründen der Ökonomie nur empfohlen werden, von der Verwendung des Stützkraftsatzes in der zukünftigen Literatur zugunsten des Impulssatzes abzusehen. Man erspart damit der Hydraulik außer einem entbehrlichen Satz einen entbehrlichen Begriff.

Die Feststellung der Identität des Stützkraftsatzes mit dem Impulssatz stützt sich darauf, daß der Satz III der Impulssatz der Hydraulik ist. Dieses Beweisverfahren ist an sich in Ordnung. Es erhält aber vielleicht dadurch etwas Unbefriedigendes, daß der Impulssatz in der Bauingenieurhydraulik nicht allgemein geläufig ist. Die einschlägigen Lehrbücher der Bauingenieurliteratur behandeln ihn nicht explizit. Es wird deshalb gut sein, bevor wir an das Vorstehende anknüpfen, auf den Impulssatz der Hydrodynamik einzugehen.

2. Bekannt sind die Impulssätze der Punktmechanik⁴.

Der Impulssatz für den einzelnen Massenpunkt besagt: Die zeitliche Änderung des Impulses (der Bewegungsgröße) eines Massenpunktes ist gleich der auf ihn wirkenden Kraft P . (Impuls $J = \text{Masse} \times \text{Geschwindigkeit} = m \cdot v$):

$$(5) \quad \frac{dJ}{dt} = \frac{d(mv)}{dt} = P.$$

³ In der französischen Literatur findet man für den Impulssatz die Bezeichnung „théorème d'Euler“.

⁴ Vgl. etwa „Hütte“ 25. Aufl. Bd. I, S. 184 u. 267.

Der Satz ist das zweite Newtonsche Axiom, also ein Satz nicht-logischer Art. Für den speziellen Fall unveränderlicher Masse geht er in die bekannte Fundamentalbeziehung der Dynamik über: Kraft = Masse \times Beschleunigung.

Die Anwendung des zweiten Newtonschen Axioms auf den Punkthaufen führt nach Summation über alle Punkte, wobei die inneren Kräfte des Systems sich nach dem Gesetz von Wirkung und Gegenwirkung paarweise aufheben, auf den Impulssatz des Punkthaufens: Die zeitliche Änderung des Impulses des Punkthaufens ist gleich der Resultierenden R der äußeren Kräfte:

$$(6) \quad \frac{d(Mv_0)}{dt} = \frac{d(\sum m_i v_i)}{dt} = R$$

($M =$ im Schwerpunkt vereinigt zu denkende Gesamtmasse des Punkthaufens, $Mv_0 =$ Impuls des Schwerpunktes, $m_i v_i =$ Impuls des i -ten Punktes).

Der Satz ist eine Folgerung aus dem obigen Axiom und eine etwas andere Formulierung des als „Schwerpunktsatz“ bekannten Satzes.

In den vorstehenden Fällen betrachtet man die Impulsänderungen eines ganz bestimmten Massenpunktes bzw. eines genau definierten Punkthaufens. Man kann sich daher den Massenpunkt oder den Punkthaufen in eine ihn einschließende Grenzkurve oder -fläche eingehüllt denken. Diese Begrenzung bewegt sich mit dem Punkt (Haufen) mit.

Übertragen wir den Impulssatz auf das flüssige Kontinuum, so haben wir statt der Massenpunkte Flüssigkeitsteilchen zu betrachten. Wir schließen wieder einen Bezirk, dessen Änderung untersucht werden soll, in eine Grenzfläche ein. Da diese Fläche an fließende Teilchen gebunden ist, ist sie eine „flüssige Fläche“. Die betrachtete Flüssigkeitsmenge (vgl. Abb. 2) sei die zur Zeit t_1 im Gebiet $1-2-2'-1'$ eingeschlossene; ihr Gesamtimpuls, d. h. die Summe der Impulse aller eingeschlossenen Flüssigkeitsteilchen, sei J_1 . Nach Verlauf eines Zeiteilchens $\Delta t = t_2 - t_1$ möge diese Menge in die Lage $a-b-b'-a'$ gekommen sein und dabei den Impuls J_2 erlangt haben. Bilden wir jetzt $\frac{J_2 - J_1}{\Delta t}$, so gibt uns diese auf die Zeiteinheit bezogene Impulsdifferenz die Größe der bei der Fortbewegung wirksam gewesenen Resultierenden der äußeren Kräfte an. Wir wollen nun die Betrachtung ausdrücklich auf den praktisch allein wichtigen Fall stationärer Strömungsvorgänge beschränken, d. h. auf Vorgänge, die von der Zeit unabhängig sind, bei denen also am einzelnen Ort zu jeder Zeit dasselbe passiert. Dann ist der Impuls der im Gebiet $a-2-2'-a'$ zur Zeit t_1 eingeschlossenen Flüssigkeitsmenge gleich dem der zur Zeit t_2 im selben Gebiet eingeschlossenen Menge. Bei der Bildung von $J_2 - J_1$ heben sich daher diese Impulse heraus und nur die Impulse der Mengen $1-a-a'-1'$ und $2-b-b'-2'$ bleiben stehen. Das sind aber gerade die Impulse, die in der Zeit Δt durch die Ebenen $1-1'$ bzw. $2-2'$ transportiert werden. Man erhält also

$$J_2 - J_1 = \Delta J = \text{Impulstransport durch } 1-1' \text{ minus Impulstransport durch } 2-2'.$$

Das bedeutet, daß man die flüssigen Grenzflächen durch feste Kontrollflächen zu ersetzen hat, in denen man die Impulse der durch sie transportierten Flüssigkeit studiert. Sei R_x die X -Komponente der Resultierenden der äußeren Kräfte, sei ferner der in der Zeit Δt in der X -Richtung transportierte Impuls im

Schnitt $1-1'$	Schnitt $2-2'$
$\rho F_1 v_1 \cos \alpha_1 \Delta t$	$\rho F_2 v_2 \cos \alpha_2 \Delta t$
sekundliche Masse	sekundliche Masse

$$\left\{ \rho = \frac{\gamma}{g} = \frac{\text{spezifisches Gewicht}}{\text{Erdbeschleunigung}} \right\}$$

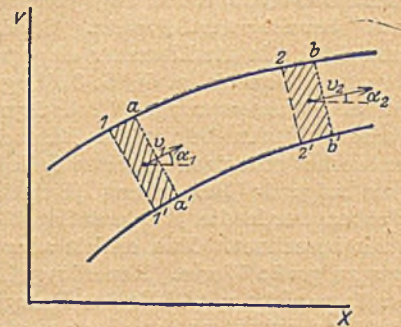


Abb. 2.

so erhält man für die auf die Zeiteinheit bezogene Differenz der Impulstransporte

$$(7) \quad \left\{ \begin{aligned} & \frac{\rho \Delta t [F_2 (v_2 \cos \alpha_2)^2 - F_1 (v_1 \cos \alpha_1)^2]}{\Delta t} \\ & = \rho [F_2 (v_2 \cos \alpha_2)^2 - F_1 (v_1 \cos \alpha_1)^2] = R_x. \end{aligned} \right.$$

(Für die anderen Koordinatenrichtungen gelten die entsprechenden Gleichungen.)

Mit anderen Worten:

(IV) Bei stationärer Strömung ist für ein raumfest abgegrenztes Gebiet der Flüssigkeit der zeitliche Überschuß des austretenden Impulstransportes über den eintretenden gleich der Resultierenden der von außen auf das Gebiet wirkenden Kräfte.

Das ist der Impulssatz der Hydrodynamik für stationäre Strömungen, von dem wir oben bereits Gebrauch gemacht haben. Der Vergleich der Sätze (III) und (IV) zeigt die Richtigkeit unseres früheren Schlusses, daß Stützkraftsatz und Impulssatz identisch sind. Der Satz läßt sich erweitern auf nicht-stationäre Strömungen, wird dann aber komplizierter.

Man beachte, daß es sich im Impulssatz der Hydrodynamik nicht wie bei dem entsprechenden des Punkthaufens um die Differenz von Impulsen, sondern um die Differenz von Impulstransporten handelt. Der Unterschied rührt daher, daß das betrachtete Massensystem im ersteren Fall (Massenpunkte) relativ zu der gedachten Begrenzung ruht, im zweiten Fall (Flüssigkeit) sich relativ zu ihr bewegt. Man erkennt jedenfalls, daß es nicht ausreicht, sich bei hydraulischen Aufgaben, die man in Wirklichkeit nach dem vorstehenden Satze löst, auf das zweite Newtonsche Axiom zu beziehen (Safranez a. a. O.). Der Impulstransport durch die Flächeneinheit hat die Dimension kg m^{-2} , also die Dimension eines Druckes, wie es aus Gründen homogener Dimensionen nach Gleichung (7) auch sein muß, da die äußeren Kräfte im wesentlichen aus Drücken bestehen:

Der Impulssatz läßt sich im übrigen auch durch Integration aus den Eulerschen Grundgleichungen der Hydrodynamik herleiten, für reibungslose Flüssigkeiten unmittelbar, für zähe Flüssigkeiten nach Berücksichtigung der Reibung durch Zusatzglieder. Nimmt man umgekehrt den Impulssatz als gegeben an, so lassen sich daraus die Eulerschen Bewegungsgleichungen ableiten. Es ist deshalb um so auffälliger, daß die älteren einschlägigen Lehrbücher den Impulssatz nicht bringen, da sie ausnahmslos die Eulerschen Grundgleichungen und das bekannteste ihrer Integrale, nämlich den Energiesatz für stationäre Strömungen (Bernoullische Gleichung) enthalten. In der neueren Lehrbuchliteratur findet sich der Impulssatz der Hydrodynamik überall⁵, auch in der neuen, 25. Auflage der „Hütte“ (Band I, S. 343).

Die große Bedeutung des Impulssatzes beruht auf seiner vielseitigen Verwendbarkeit. Er ist im Gegensatz zum Energiesatz frei von Einschränkungen. Er gestattet, über die Bewegungen bzw. Kräfte eines abgegrenzten Flüssigkeitsgebietes Aussagen zu machen auch ohne Kenntnis der Einzelvorgänge in diesem Gebiet. Erforderlich ist nur die Kenntnis der Zustände an der Berandung. Diese Leistungsfähigkeit macht den Impulssatz zu einem außerordentlich bequemen Hilfsmittel für die Behandlung

- a) der Erscheinungen, die mit Energieverlust verbunden sind,
- b) der Vorgänge, bei denen nach den Reaktionen fester Körper, speziell der Wandungen, auf die bewegte Flüssigkeit gefragt wird.

Für den Bauingenieur kommen vor allem die Fälle a) in Frage. Eine gerade in der Gegenwart wieder in den Vordergrund

⁵ R. v. Mises, Elemente der technischen Hydromechanik. I. Teil (Leipzig u. Berlin 1914), Ziffer 58. Th. Pöschl, Lehrbuch der Hydraulik (Berlin, Springer 1924). Ferner: Handbuch der Physik, Band VII (Berlin, Springer 1927). Artikel M. Lagally, Ideale Flüssigkeiten, Ziffer 13. Wilh. Müller, Mathematische Strömungslehre (Berlin, Springer 1928).

getretene Aufgabe aus dieser Gruppe ist das Problem des Wassersprungs, eben jenes Problem, das veranlaßte, den Stützkraftsatz zur Diskussion zu stellen. Indem wir auf die rechnerische Behandlung des Wassersprungs eingehen und damit ein Beispiel für die Anwendung des Impulssatzes aufzeigen, knüpfen wir zugleich an die Ziffer 1 an.

3. Die Erscheinung des Wassersprungs wurde bereits 1820 von Bidone messend beobachtet⁶. Der Impulssatz ist noch älter. Es wäre deshalb ein seltener Zufall, wenn — wie die in der Einleitung zitierte Bemerkung Bundschus offenbar besagt — der Wassersprung durch den Kochschen Stützkraftsatz zum ersten Male theoretisch richtig erfaßt worden wäre. Tatsächlich ist der historische Sachverhalt anders.

Soweit sich überblicken läßt, erfolgte die überhaupt erste theoretische Behandlung des Wassersprungs durch den französischen Ingenieur J. B. Belanger im Jahre 1828⁷. Belanger wurde zu seinen Berechnungen durch die Bidoneschen Beobachtungen veranlaßt. Er benutzte jedoch den Energiesatz, nicht — wie Forchheimer irrtümlich angibt⁸ — den Impulssatz. Die Behandlung mit Hilfe des Impulssatzes dürfte als erster Bresse in der ersten Hälfte des vorigen Jahrhunderts angegeben haben⁹. Obwohl einige andere Autoren nach ihm denselben Rechnungsweg eingeschlagen haben, hat sich die allgemeine Kenntnis des Verfahrens nicht durchgesetzt. Schon Rühlmann erwähnt bei der Behandlung des Wassersprungs nur mehr die Belangersche Rechnung¹⁰. So kommt es, daß bis in die neueste Zeit Berechnungen nach dem Energiesatz vorgelegt werden konnten, und daß die an sich ganz richtige Überlegung Kochs, der den Wassersprung nach seinem Stützkraftsatz rechnete, für eine neue Entdeckung gehalten werden konnte. (Und das, obwohl in Forchheimers Standardwerk „Hydraulik“ die Berechnung nach dem Impulssatz mitgeteilt ist¹¹). So kommt es auch, daß man es noch in jüngster Zeit für notwendig halten mußte, (erneut) ausführliche Untersuchungen darüber anzustellen, ob der Wassersprung mit Energieverlust verbunden ist oder nicht. Die Verwirrung um das Problem des Wassersprungs ist trotzdem noch nicht ganz beseitigt. Sie herrscht entschieden noch hinsichtlich seiner Berechnung. Einig scheint man sich jetzt nur darüber zu sein, daß er mit Energieverlusten verbunden ist.

Er ist in der Tat mit Energieverlusten verbunden, wie man durch ein einfaches Experiment bereits anschaulich zeigen kann. Für seine Berechnung kommt daher auf keinen Fall der Energiesatz in Frage, wohl aber der auf Vorgänge mit Energieverlust anwendbare Impulssatz, mit dessen Hilfe sich die Berechnung der Wassersprunghöhe nun wie folgt gestaltet (es kommt uns hier auf den Gang der Ableitung an, die Ergebnisse findet man in gleicher Form in den in der Einleitung genannten Arbeiten):

Der Wassersprung vollziehe sich innerhalb eines Kontrollbezirks 1—2—2'—1' in einem prismatischen Gerinne von rechteckigem Querschnitt (Abb. 3). Die Entfernung zwischen

⁶ Seine Beobachtungen sind veröffentlicht in den Nachrichten der Gesellschaft der Wissenschaften zu Turin (Bd. 25, 1820).

⁷ J. B. Belanger, Essai sur la solution numérique de quelques problèmes relatifs au mouvement permanent des eaux courantes, (Paris 1828) S. 31ff. Dieser Arbeit ist der in der vorhergehenden Fußnote mitgeteilte Literaturnachweis für die Bidoneschen Messungen entnommen.

⁸ Ph. Forchheimer, Hydraulik (Leipzig-Berlin 1914; photo-mechanischer Nachdruck 1924) S. 216. Ebenso enthält die an dieser Stelle von F. als Formel Belangers angegebene Gleichung $2(H+h)^2 = (2H+h)k$ ein Versehen. Es muß die Gleichung sein, die sich nach dem Energiesatz ergibt. Der Faktor 2 auf der linken Seite ist daher zu streichen. Die Formel ist dann identisch mit der von Belanger a. a. O., S. 35 Mitte angegebenen.

⁹ Koch und Safranez, die hierauf gleichfalls hinweisen, nennen ohne Quellenangabe das Jahr 1838. Die sehr ausführlich diskutierte Bressesche Rechnung findet sich in seinem Lehrbuch „Cours de mécanique appliquée, 2. partie. Hydraulique“, in Ziffer 85 (nach d. Numerierung d. 3. Aufl.). Mir war nur die 1879 in Paris erschienene 3. Auflage dieses Buches zugänglich.

¹⁰ M. Rühlmann, Hydromechanik. (1. Aufl. Leipzig 1857.)

¹¹ a. a. O. S. 214/15.

den Kontrollebenen 1—1' und 2—2' sei so klein, daß mit hinreichender Genauigkeit die Neigung der Sohle vernachlässigt werden kann. Das bedeutet, daß wir 1. die in Wirklichkeit auftretende Schwerkraftkomponente parallel zur Sohle vernachlässigen, und 2. ebenso den Unterschied der vom Bewegungsvorgang herrührenden statischen Drücke auf den beiden Kontrollflächen; wir berücksichtigen also nur die hydrostatischen Drücke. Abgesehen werde außerdem von der Flüssigkeitsreibung. Wir behandeln das Problem als ein dimensionales, d. h. unter der Annahme, daß in allen Punkten eines Querschnitts dieselbe Geschwindigkeit herrscht. Man findet dann für die Breitereinheit des Kanals im

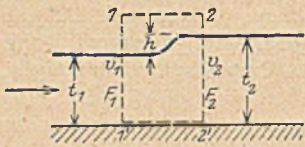


Abb. 3.

sekundl. hindurchtretende Flüssigkeitsmenge $\rho v_1 t_1 = \frac{\gamma}{g} v_1 t_1$ Schnitt 1—1
 sekundl. transportierter Impuls $\rho v_1^2 t_1 = \frac{\gamma}{g} v_1^2 t_1$ Schnitt 2—2
 $\rho v_2^2 t_2 = \frac{\gamma}{g} v_2^2 t_2$
 äußere Kräfte-Drücke $\frac{\gamma t_1^2}{2}$ $\frac{\gamma t_2^2}{2}$

und nach dem Impulssatz
 (8) $\frac{\gamma}{g} (v_1^2 t_1 - v_2^2 t_2) = \frac{\gamma}{2} (t_2^2 - t_1^2)$
 Da nach der Kontinuitätsbedingung
 (9) $v_1 t_1 = v_2 t_2$
 ist, also
 (10) $v_2 = v_1 \frac{t_1}{t_2}$
 so erhält man nach Einsetzen dieses Wertes für v_2 in die Gl. (8)

$$(11) \begin{cases} \frac{v_1^2 t_1}{g} \left(1 - \frac{t_1}{t_2}\right) = \frac{1}{2} t_2^2 \left[1 - \left(\frac{t_1}{t_2}\right)^2\right] \\ \frac{2 v_1^2 t_1}{g} = t_2^2 \left(1 + \frac{t_1}{t_2}\right) \end{cases}$$

Löst man diese Gleichung nach t_2 auf, so erhält man für die Wassertiefe auf der Unterwasserseite des Sprungs

$$(12) \quad t_2 = -\frac{t_1}{2} + \sqrt{\frac{t_1^2}{4} + \frac{2 v_1^2}{g} t_1}$$

und hieraus mit $t_2 = t_1 + h$ für die Höhe h des Wassersprungs

$$(13) \quad h = -\frac{3}{2} t_1 + \sqrt{\frac{t_1^2}{4} + \frac{2 v_1^2}{g} t_1}$$

Die „Richtigkeit“ dieser Formel, d. h. ihre hinreichende Übereinstimmung mit den Beobachtungen, hat Safranez a. a. O. kürzlich erneut an umfanglichem älterem und neuerem Beobachtungsmaterial nachgewiesen. Daß ihre Ergebnisse sich nicht vollkommen mit den Beobachtungen decken, liegt, abgesehen von Beobachtungsfehlern, in den bei der Rechnung gemachten Vereinfachungen und Vernachlässigungen.

Diese Vernachlässigungen reduzieren, wie wir gesehen haben, die äußeren Kräfte auf die hydrostatischen Drücke (s. Gl. (8)). Schreibt man Gl. (8) in der Form

$$(14) \quad \frac{\gamma}{g} v_1^2 t_1 + \frac{\gamma t_1^2}{2} = \frac{\gamma}{g} v_2^2 t_2 + \frac{\gamma t_2^2}{2}$$

so sieht man, daß beim Wassersprung näherungsweise die Beziehung

$$(15) \quad \left\{ \begin{aligned} &\frac{\gamma}{g} v^2 t + \frac{\gamma t^2}{2} = \text{const} \\ &\text{Impulstransport} + \text{hydrostatischer Druck} = \text{const} \end{aligned} \right.$$

erfüllt sein muß. In der Terminologie Kochs würde das bedeuten:
 Stützkraft = const.

In der Tat ist dieser Spezialfall des Stützkraftsatzes der Satz, auf den sich bei der Berechnung des Wassersprungs Koch und die Verfasser, die ihm folgen, beziehen, — allerdings ohne anzugeben, daß es sich dabei um einen Sonderfall des Stützkraftsatzes handelt.

Safranez, der die Beziehung Gl. (15) gleichfalls benutzt, nennt die nach ihr zu ermittelnde Linie „Kraftlinie“ (vielleicht

in Anlehnung an den Kochschen Stützkraftbegriff). Die Kraftlinie wird damit als anschaulicher Ausdruck für die Impulsbeziehung an die Stelle der nach dem Energiesatz zu erhaltenden, für den Wassersprung bedeutungslosen Energielinie $\frac{v^2}{2g} + t = \text{const}$ gesetzt.

Um zu zeigen, wie groß die Fehler sind, die man bei der Berechnung der Wassersprunghöhe nach dem Energiesatz machen würde, drücken wir $\frac{t_2}{t_1}$ als Funktion des Verhältnisses $\frac{v_1}{\sqrt{g t_1}}$ (Fließgeschwindigkeit : Wellengeschwindigkeit im Oberwasser) aus. Man hat nach Gl. (12)

$$(16) \quad \left(\frac{t_2}{t_1}\right)_J = -\frac{1}{2} + \sqrt{\frac{1}{4} + 2 \left(\frac{v_1}{\sqrt{g t_1}}\right)^2} \quad (\text{Impulssatz})$$

und findet entsprechend

$$(17) \quad \left(\frac{t_2}{t_1}\right)_E = +\frac{1}{4} \left(\frac{v_1}{\sqrt{g t_1}}\right)^2 + \sqrt{\frac{1}{2} \left(\frac{v_1}{\sqrt{g t_1}}\right)^2 \left[\frac{1}{8} \left(\frac{v_1}{\sqrt{g t_1}}\right)^2 + 1\right]} \quad (\text{Energiesatz}).$$

Für den Fall $\frac{v_1}{\sqrt{g t_1}} = 1$ liefern beide Gleichungen identisch den Wert $\frac{t_2}{t_1} = 1$, d. h. $t_2 = t_1$. Sprunghöhe $h = 0$, es existiert kein Wassersprung. Für $\frac{v_1}{\sqrt{g t_1}} > 1$, und nur für diesen Fall, wird auch $\frac{t_2}{t_1} > 1$, man erhält eine endliche Sprunghöhe — die

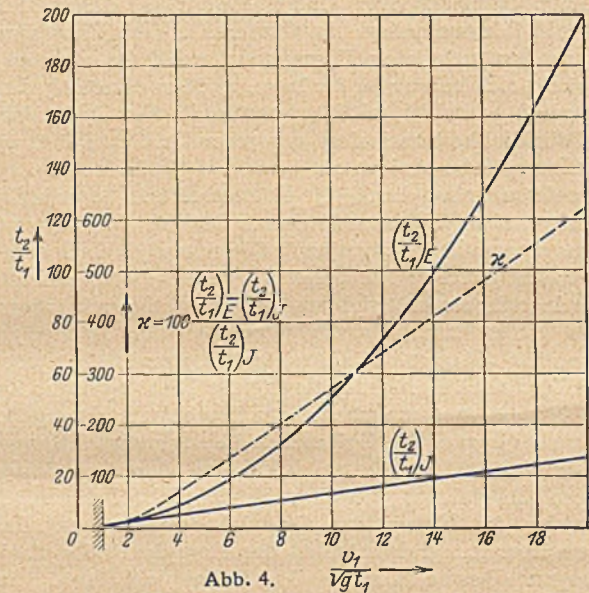


Abb. 4.

Bedingung für das Eintreten des Wassersprungs ist daher $\frac{v_1}{\sqrt{g t_1}} > 1$, jedoch ist stets $\left(\frac{t_2}{t_1}\right)_E > \left(\frac{t_2}{t_1}\right)_J$, (s. Abb. 4). Die Differenz zwischen beiden Werten in Prozenten von $\left(\frac{t_2}{t_1}\right)_J$, also der Wert

$$\alpha = 100 \frac{\left(\frac{t_2}{t_1}\right)_E - \left(\frac{t_2}{t_1}\right)_J}{\left(\frac{t_2}{t_1}\right)_J}$$

ist in Abb. 4 in Abhängigkeit von $\frac{v_1}{\sqrt{g t_1}}$ aufgetragen. Die Abweichung der E-Werte von den J-Werten und damit von dem im Mittel wirklich zu erwartenden Verhältnis $\frac{t_2}{t_1}$ nimmt mit wachsendem $\frac{v_1}{\sqrt{g t_1}}$ stark zu. Sie beträgt bei $\frac{v_1}{\sqrt{g t_1}} = 5$ bereits 100%, bei $\frac{v_1}{\sqrt{g t_1}} = 10$ 350%. Nur in unmittelbarer Nähe von $\frac{v_1}{\sqrt{g t_1}} = 1$, also bei sehr kleinen Sprunghöhen (sehr kleinem Energieverlust) sind die Gl. (16) und (17) hinreichend gleichwertig.¹²

¹² Eine Diskussion dieser Fragen an Hand von Versuchsergebnissen findet man bei Safranez a. a. O.

Preisausschreiben der Deutschen Reichsbahn-Gesellschaft für die neuen Rheinbrücken

bei Ludwigshafen-Mannheim, Speyer und Maxau.

In dem Wettbewerb für die Brücke bei Maxau hat das Preisgericht am 14./15. März 1929 folgende Preise zuerkannt:

Einen ersten Preis von 7000 RM dem Entwurf mit der Kennzahl 765 893 A. Verfasser Louis Eilers, Hannover-Herrenhausen mit Architekt Professor Dr. German Bestelmeyer, München.

Einen zweiten Preis von RM 5000 dem Entwurf mit der Kennzahl 141 593. Verfasser Regierungsbaurat Berndt als Architekt und Regierungsbaurat Klein als Ingenieur, München.

Einen dritten Preis von RM 3000 dem Entwurf mit der Kennzahl 300 129. Verfasser Maschinenfabrik Augsburg-Nürnberg, Werk Gustavsburg, Gustavsburg bei Mainz. Grün & Bilfinger A.-G., Mannheim. Künstlerischer Berater Baudirektor Abel, Köln.

Einen vierten Preis von RM 2000 dem Entwurf mit der Kennzahl 382 654. Verfasser Siemens-Bauunion G. m. b. H., Dipl.-Ing. Friedrich Rottmayer, Architekt BDA.

Zum Ankauf mit RM 1000 wurde empfohlen:

Der Entwurf mit der Kennzahl 3 010 300. Verfasser B. Seibert G. m. b. H., Eisenhoch- und Brückenbau, Aschaffenburg.

Zum Ankauf mit RM 500 wurden empfohlen:

Der Entwurf mit der Kennzahl 131 313. Verfasser Ludwig Schmidt, Ingenieur, Heidelberg, Architekt Otto Ehling. Der Entwurf mit der Kennzahl 443322. Verfasser Hein, Lehmann & Co. A.-G., Düsseldorf-Berlin. Professor Paul Bonatz, Stuttgart. Wayß & Freytag A.-G., Frankfurt-Stuttgart und der Entwurf mit der Kennzahl 918 763. Verfasser Flender A.-G. für Eisen-, Brücken- und Schiffbau, Benrath (Rhein). Fritz August Brouha, Architekt BDA, Düsseldorf.

Sämtliche Entwürfe für die Brücke bei Speyer werden vom 25. April 1929 bis einschließlich 8. Mai 1929 je von 10—18 Uhr im Verkehrs- und Baumuseum, Berlin NW 40, Eingang Invalidenstraße 50, öffentlich ausgestellt.

Lehrgang und Studienreise des Deutschen Archivs für Siedlungswesen in Berlin.

Der diesjährige Lehrgang des Deutschen Archivs für Siedlungswesen findet in den Tagen vom 6.—9. Mai in Berlin statt. Es werden folgende Vorträge gehalten:

Montag, den 6. Mai, vormittags 9—11 Uhr, nachmittags 3—5 Uhr: Die Umsiedlungsfrage, insbesondere die Umsiedlung Erwerbsloser.

Dienstag, den 7. Mai, vormittags 9—11 Uhr, nachmittags 3—5 Uhr: Kommunale Bodenpolitik:

a) Allgemeiner Vortrag: „Die Entwicklung, der Stand und die Wirkungen, die Aufgaben und die Grenzen der kommunalen Bodenpolitik.“

b) Zwei Sondervorträge: „Die Finanzierung der kommunalen Bodenpolitik und die Verwendungsformen des kommunalen Grundbesitzes“; „Die kommunale Aufschließungspolitik“.

Mittwoch, den 8. Mai, vorm. 9—11 Uhr, nachm. 2.30—6 Uhr: a) Städtebau und Luftschutz. Einleitender Vortrag über die Gefahren des Luftkrieges und zwei Vorträge über Gegenmaßnahmen auf dem Gebiete des Bau- und Siedlungswesens; b) Großstadgliederung. Einleitender Vortrag, besonders vom Verwaltungsstandpunkte aus und ein Lichtbildervortrag zur Erläuterung der baulichen und Siedlungsgesichtspunkte.

Donnerstag, den 9. Mai: Besichtigungen und Aussprache-Gebühren für den ganzen Lehrgang 25.— RM., für die einzelne Vortragsstunde 2.50 RM. (Mitglieder des Archivs Ermäßigung auf 20.— RM. bzw. 2.— RM.) Nähere Auskünfte durch das Deutsche Archiv für Siedlungswesen e. V., Berlin NW 6, Luisenstraße 27/28.

An den Lehrgang soll sich eine Studienreise nach Württemberg bei genügender Beteiligung vom 10.—17. Mai anschließen zum Studium der dort besonders entwickelten Zentralisation der Ansiedlung und der engen Verbindung zwischen Industrie und Landwirtschaft und der neuesten großen Ansiedlungsschöpfungen.

Diplom-Ingenieur Max Hittenkofer 25 Jahre Direktor der Ingenieurschule-Technikum Strelitz i. Meckl.

Diplom-Ingenieur Max Hittenkofer wurde 1876 in Buxtehude bei Hamburg geboren. Nach Abschluß seines Studiums in der Hochbauabteilung der Technischen Hochschulen München und Berlin war er außer in seiner Heimat in England und Schweden praktisch tätig. Vor 25 Jahren trat er dem damaligen Leiter des Technikums Strelitz, Direktor Bennowitz, als Mitdirektor zur Seite. Er war bemüht um den Ausbau der bestehenden Abteilungen für Maschinenbau, Elektrotechnik, Hoch- und Tiefbau und führte die neuen Abteilungen für Automobilbau, Heizung und Flugtechnik ein. Das von seinem Vater eingeführte Lehrsystem des Gruppen- und Einzelunterrichtes wurde von ihm den veränderten Verhältnissen angepaßt. Unter seiner Leitung hob sich die im Kriege bis auf 45 gesunkene Zahl der Studierenden wieder auf 703 im letzten Wintersemester.

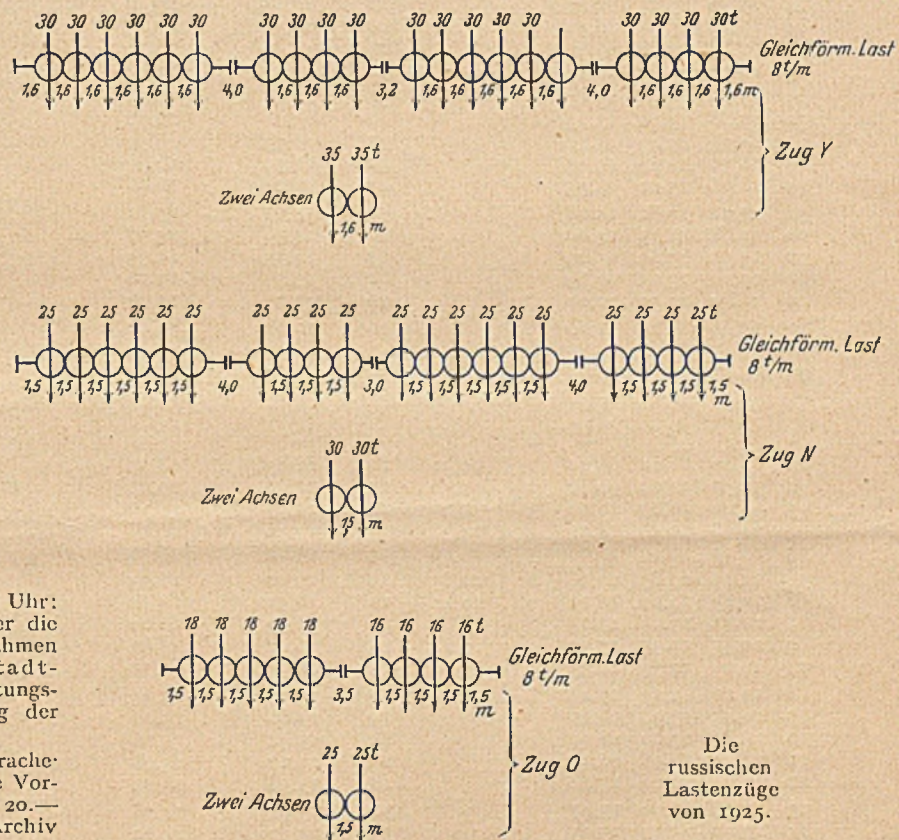
Die russischen Belastungsnormen für Eisenbahnbrücken vom Jahre 1925.

Ungefähr gleichzeitig mit den jetzt gültigen Vorschriften für Eisenbauwerke der Reichsbahn sind durch Erlaß vom 20. 8. 1925 Nr. 7606 in Rußland neue Belastungsvorschriften eingeführt worden. Diese sind anscheinend in Deutschland noch nicht näher bekannt geworden, und es ist vielleicht nicht überflüssig, sie hier im Auszug wiederzugeben.

Bei Berechnung von Brücken und anderen Kunstbauten aus Eisen, Stein, Beton und Eisenbeton sind drei Lastenzüge, Y, H und O vorgeschrieben, von denen der Zug H als Normalzug gilt, der bei allen Hauptbahnen in der Regel anzuwenden ist.

Der schwere Lastzug Y ist bei einzelnen besonders schwer belasteten Strecken, die sich durch größere Steigungen oder sonstige Umstände von den übrigen Strecken unterscheiden, sowie für Erztransportbahnen und ähnliche Zwecke, vorzusehen. Für Zweigbahnen und Strecken, die weder jetzt noch in Zukunft zum Netz der Hauptbahnen gehören, soll der leichte Zug O der Berechnung zugrunde gelegt werden. Die Entscheidung über die Verwendung der Züge Y und O trifft auf Grund genauer Voruntersuchungen durch die zuständigen Dienststellen das Kommissariat des Verkehrswesens.

Provisorische Bauten in Holz sind für die schwersten auf der betreffenden Strecke verkehrenden Lasten zu berechnen, aber nicht für weniger als die Lokomotiven des Lastzuges O mit folgender Zugast von 7 t/m. Die folgende Abbildung gibt die 3 Lastenzüge.



Die russischen Lastenzüge von 1925.

Der Berechnung ist jeweils ein Zug in ungünstiger Stellung zugrunde zu legen, der bei Zug Y und O von 2 Lokomotiven mit Tender, bei Zug O von 1 Lokomotive mit Tender geführt ist, auf welche eine einseitig angehängte Last von 8 t/m folgt. Die Lokomotiven sind bei Zug Y und H entweder beide vorwärts oder beide rückwärts fahrend anzunehmen. Zugtrennungen können zwischen den beiden Lokomotiven, vor der gleichförmigen Belastung oder innerhalb dieser an beliebiger Stelle angenommen werden. Eine Zugtrennung zwischen Lokomotive und Tender ist nicht anzunehmen. Dagegen kann eine abgetrennte Lokomotive in beliebiger Stellung zu der anderen stehen. Außerdem ist für kürzere Belastungsstrecken der Einfluß von zwei besonders schweren Achsen mit den in der Skizze angegebenen Achslasten und -abständen zu untersuchen. In diesem Falle sind weitere Lasten auf der Brücke nicht anzunehmen.

Bei zweigleisigen Brücken kann sowohl die gleiche wie entgegengesetzte Fahrrichtung auf beiden Gleisen angenommen werden.

Es ist gestattet und wird empfohlen, die Achslasten bei der Berechnung der einfachen Balkenbrücken durch die in den folgenden 3 Tafeln angegebenen gleichförmig verteilten Ersatzlasten zu ersetzen.

Tafel I. Ersatzbelastung für den russischen Lastzug Y (schwerer Zug).

Stützweite L in m	Für die Momente			Für die Querkräfte				
	Gleichförmige Ersatzlast in t/m für ein Gleis			Belastungslänge l_x in m	Ersatzlast für 1 Gleis in t/m, wenn nur 1 Lok. auf der Brücke steht	Belastungslänge l_x in m	Ersatzlast für 1 Gleis in t/m	
	an den Auflagern	in den Viertelpunkten	in Trägermitte				wenn $L - l_x \leq 4$ m	wenn $L - l_x > 4$ m
1	k_0	k_1	k	λ			k_0	k_2
1	70,00	70,00	70,00	1	70,00	10	21,61	21,60
2	42,00	35,00	35,00	2	42,00	11	20,96	20,83
3	34,22	30,07	23,33	3	34,22	12	20,33	20,00
4	28,00	25,67	21,00	4	28,00	13	19,88	19,53
5	24,96	22,03	20,64	5	24,96	14	19,59	19,10
6	24,00	19,33	19,23	6	24,00	15	19,36	18,77
7	23,27	19,35	19,35	7	23,27	16	19,13	18,56
8	22,50	19,50	19,50	8	22,50	17	19,02	18,35
9	22,22	19,46	19,11	9	22,22	18	18,82	18,22
10	21,61	19,36	18,73			19	18,55	18,02
12	20,33	18,52	18,16			20	18,24	17,76
14	19,59	17,59	17,29			22	17,85	17,46
16	19,13	17,25	16,50			24	17,58	17,25
18	18,82	17,14	16,37			26	17,40	17,11
20	18,24	16,88	16,08			28	17,27	17,02
25	17,47	15,94	15,69			30	17,18	16,96
30	17,18	15,71	15,45			32	17,01	16,78
35	16,73	15,49	15,12			35	16,73	16,59
40	16,39	15,14	15,03			40	16,39	16,39
45	16,08	15,02	14,95			45	16,08	16,08
50	15,71	14,81	14,68			50	15,71	15,71
60	14,98	14,23	14,00			60	14,98	14,98
70	14,33	13,64	13,29			70	14,33	14,33
80	13,76	13,09	12,63			80	13,76	13,76
90	13,27	12,59	12,09			90	13,27	13,27
100	12,86	12,16	11,62			100	12,86	12,86

Tafel III. Ersatzbelastungen für den russischen Lastzug O (leichter Zug).

Stützweite L in m	Für die Momente			Für die Querkräfte		
	Gleichförmige Ersatzlast in t/m für ein Gleis			Belastungslänge l_x in m	Ersatzlast für 1 Gleis in t/m	
	an den Auflagern	in den Viertelpunkten	in Trägermitte		wenn $L - l_x \leq 3,5$ m	wenn $L - l_x > 3,5$ m
1	k_0	k_1	k	λ	k_0	k_2
1	50,00	50,00	50,00	1	50,00	50,00
2	31,25	25,00	25,00	2	31,25	31,25
3	25,00	22,22	16,67	3	25,00	25,00
4	20,31	18,75	15,63	4	20,31	20,31
5	17,00	16,00	14,00	5	17,00	17,00
6	15,00	13,89	12,50	6	15,00	15,00
7	14,69	12,49	12,49	7	14,69	14,69
8	14,09	12,38	12,38	8	14,09	14,09
9	13,56	12,07	12,00	9	13,56	13,33
10	13,10	11,76	11,56	10	13,10	12,76
12	12,38	11,17	10,75	11	12,71	12,30
14	11,83	10,65	10,31	12	12,38	12,03
16	11,40	10,22	9,86	13	12,08	11,79
18	11,06	10,00	9,69	14	11,83	11,57
20	10,78	9,78	9,55	15	11,60	11,45
25	10,26	9,28	9,34	16	11,40	11,27
30	9,90	9,02	9,07	17	11,22	11,11
35	9,64	8,89	8,81	18	11,06	10,96
40	9,44	8,82	8,57	20	10,78	10,70
45	9,29	8,75	8,45	22	10,54	10,48
50	9,16	8,67	8,37	26	10,18	10,13
60	8,98	8,52	8,26	30	9,90	9,86
70	8,84	8,39	8,19	35	9,64	9,62
80	8,74	8,30	8,14	40	9,44	9,42
90	8,66	8,23	8,11	50	9,16	9,15
100	8,59	8,18	8,09	60	8,98	8,97
				70	8,84	8,83
				80	8,74	8,73
				90	8,66	8,65
				100	8,59	8,59

Tafel II. Ersatzbelastung für den russischen Lastzug H (Normalzug).

1	k_0	k_1	k	λ	λ	k_0	k_2
1	60,00	60,00	60,00	1	60,00	18,83	18,75
2	37,50	30,00	30,00	2	37,50	18,24	17,98
3	30,00	26,67	20,00	3	30,00	17,71	17,36
4	24,38	22,50	18,75	4	24,38	17,40	16,86
5	22,00	19,20	18,00	5	22,00	17,22	16,58
5,5	21,49	17,85	17,36	6	20,83	17,00	16,33
6	20,83	16,67	16,67	7	20,41	16,90	16,11
6,5	20,71	17,16	17,16	8	19,92	16,70	16,00
7	20,41	17,35	17,35	9	19,44	16,44	15,82
7,5	20,00	17,33	17,33			16,14	15,58
8	19,22	17,19	17,19			15,94	15,44
9	19,44	17,28	16,67			15,60	15,19
10	18,83	17,00	16,54			15,41	15,06
11	18,24	16,58	16,25			15,27	14,98
12	17,71	16,14	15,88			15,18	14,92
13	17,46	15,70	15,47			15,04	14,78
14	17,22	15,31	15,05			14,87	14,62
15	17,00	15,33	14,67			14,61	14,49
16	16,90	15,23	14,65			14,38	14,38
17	16,70	15,23	14,53			14,28	14,28
18	16,44	15,12	14,35			14,17	14,17
19	16,14	14,96	14,27			13,19	13,99
20	15,94	14,75	14,13			13,81	13,81
22	15,60	14,33	13,95			13,08	13,68
24	15,41	14,06	13,80			13,38	13,38
25	15,32	14,00	13,76			13,10	13,10
26	15,27	13,96	13,68			12,84	12,84
28	15,18	13,86	13,61			12,60	12,60
30	15,04	13,78	13,46			12,38	12,38
35	14,61	13,55	13,21			12,17	12,17
40	14,28	13,39	13,19			11,98	11,98
45	13,99	13,12	13,04			11,81	11,81
50	13,68	12,92	12,80			11,65	11,65
60	13,10	12,46	12,21			11,50	11,50
70	12,60	11,99	11,62				
80	12,17	11,56	11,16				
90	11,81	11,20	10,75				
100	11,50	10,87	10,37				

Als Ergänzung dieser Tabellen hat Herr Professor Patton von der Technischen Hochschule in Kiew weiter die Abstände c_1 der n-ten von der ersten Last, das Zuggewicht $\sum_{i=1}^n P$ und das statische Moment des Zuges $\sum_{i=1}^n P c_i$ bezogen auf die letzte Last, berechnet, die wir mit der freundlichen Erlaubnis des Verfassers hier teilweise wiedergeben¹. Dabei ist die gleichförmige Belastung durch die auf die Lokomotiven folgenden Wagen ersetzt durch Einzellasten von 12 t in 1,5 m Abstand.

Für die Lastzüge Y und H sind je 4 Anordnungen des Zuges angenommen worden:

- Stellung I: beide Lok. vorwärts fahrend,
- „ II: „ „ rückwärts „ „
- „ III: eine „ vorwärts „ „
- „ IV: „ „ rückwärts „ „

Für den Lastzug O sind die Züge wie folgt angenommen:

- Stellung I: Lok. vorwärts fahrend,
- „ II: „ rückwärts „ „
- „ III: „ „ „ „

wobei der Tender die Brücke bereits verlassen hat.

¹ Die Tabellen sind erschienen als Beilage zu den Tabellen für das Entwerfen von Brücken, herausgegeben von Prof. E. O. Patton, Kiew, 1924 (russisch).

Tafel IV. Statische Werte des russischen Lastzuges Y (schwerer Zug), für ein Gleis.

Zahl der Achsen	Stellung I			Stellung II			Stellung III			Stellung IV		
	c_1	$\sum_1^n P$	$\sum_1^n Pc$	c_1	$\sum_1^n P$	$\sum_1^n Pc$	c_1	$\sum_1^n P$	$\sum_1^n Pc$	c_1	$\sum_1^n P$	$\sum_1^n Pc$
	m	t	mt	m	t	mt	m	t	mt	m	t	mt
1	0	30	0	0	30	0	0	30	0	0	30	0
2	1,6	60	48	1,6	60	48	1,6	60	48	1,6	60	48
3	3,2	90	144	3,2	90	144	3,2	90	144	3,2	90	144
4	4,8	120	288	4,8	120	288	4,8	120	288	4,8	120	288
5	6,4	150	480	6,4	150	768	6,4	150	480	6,4	150	768
6	8,0	180	720	10,4	180	1008	8,0	180	720	10,4	180	1008
7	12,0	210	1440	12,0	210	1296	12,0	210	1440	12,0	210	1296
8	13,6	240	1776	13,6	240	1632	13,6	240	1776	13,6	240	1632
9	15,2	270	2160	15,2	270	2016	15,2	270	2160	15,2	270	2016
10	16,8	300	2592	16,8	300	2448	16,8	300	2592	16,8	300	2448
11	20,0	330	3552	20,0	330	3408	19,9	312	3522	19,9	312	3378
12	21,6	360	4080	21,6	360	3936	21,4	324	3990	21,4	324	3846
13	23,2	390	4656	23,2	390	4512	22,9	336	4476	22,9	336	4332
14	24,8	420	5280	24,8	420	5136	24,4	348	4980	24,4	348	4836
15	26,4	450	5952	28,8	450	6816	25,9	360	5502	25,9	360	5358
16	28,0	480	6672	30,4	480	7536	27,4	372	6042	27,4	372	5898
17	32,0	510	8592	32,0	510	8304	28,9	384	6600	28,9	384	6456
18	33,6	540	9408	33,6	540	9120	30,4	396	7176	30,4	396	7032
19	35,2	570	10272	35,2	570	9984	31,9	408	7770	31,9	408	7626
20	36,8	600	11184	36,8	600	10896	33,4	420	8382	33,4	420	8238
21	39,9	612	13044	39,9	612	12756	34,9	432	9012	34,9	432	8868
22	41,4	624	13962	41,4	624	13674	36,4	444	9660	36,4	444	9516
23	42,9	636	14898	42,9	636	14610	37,9	456	10325	37,9	456	10182
24	44,4	648	15852	44,4	648	15564	39,4	468	11010	39,4	468	10866
25	45,9	660	16824	45,9	660	16536	40,9	480	11712	40,9	480	11568

Tafel V. Statische Werte des russischen Lastzuges H (Normalzug) für ein Gleis.

Zahl der Achsen	Stellung I			Stellung II			Stellung III			Stellung IV		
	c_1	$\sum_1^n P$	$\sum_1^n Pc$	c_1	$\sum_1^n P$	$\sum_1^n Pc$	c_1	$\sum_1^n P$	$\sum_1^n Pc$	c_1	$\sum_1^n P$	$\sum_1^n Pc$
	m	t	mt	m	t	mt	m	t	mt	m	t	mt
1	0	25	0	0	25	0	0	25	0	0	25	0
2	1,5	50	38	1,5	50	38	1,5	50	38	1,5	50	38
3	3,0	75	113	3,0	75	113	3,0	75	113	3,0	75	113
4	4,5	100	225	4,5	100	225	4,5	100	225	4,5	100	225
5	6,0	125	375	8,5	125	625	6,0	125	375	8,5	125	625
6	7,5	150	563	10,0	150	812	7,5	150	563	10,0	150	812
7	11,5	175	1163	11,5	175	1037	11,5	175	1163	11,5	175	1037
8	13,0	200	1425	13,0	200	1299	13,0	200	1425	13,0	200	1299
9	14,5	225	1725	14,5	225	1599	14,5	225	1725	14,5	225	1599
10	16,0	250	2063	16,0	250	1937	16,0	250	2063	16,0	250	1937
11	19,0	275	2813	19,0	275	2687	19,0	262	2813	19,0	262	2687
12	20,5	300	3225	20,5	300	3099	20,5	274	3206	20,5	274	3080
13	22,0	325	3675	22,0	325	3549	22,0	286	3617	22,0	286	3491
14	23,5	350	4163	23,5	350	4037	23,5	298	4046	23,5	298	3920
15	25,0	375	4688	27,5	375	5437	25,0	310	4493	25,0	310	4367
16	26,5	400	5250	29,0	400	5999	26,5	322	4958	26,5	322	4832
17	30,5	425	6850	30,5	425	6599	28,0	334	5441	28,0	334	5315
18	32,0	450	7488	32,0	450	7237	29,5	346	5942	29,5	346	5816
19	33,5	475	8163	33,5	475	7912	31,0	358	6461	31,0	358	6335
20	35,0	500	8875	35,0	500	8624	32,5	370	6998	32,5	370	6872
21	38,0	512	10375	38,0	512	10124	34,0	382	7553	34,0	382	7427
22	39,5	524	11143	39,5	524	10892	35,5	394	8126	35,5	394	8000
23	41,0	536	11929	41,0	536	11678	37,0	406	8717	37,0	406	8591
24	42,5	548	12733	42,5	548	12482	38,5	418	9326	38,5	418	9200
25	44,0	560	13555	44,0	560	13304	40,0	430	9953	40,0	430	9827

Tafel VI. Statische Werte des russischen Lastzuges O (leichter Zug) für ein Gleis.

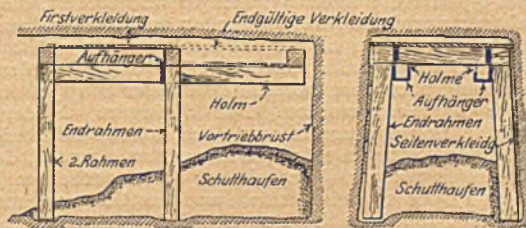
(Da die Trennung von Lok. und Tender unzulässig ist, kommt Stellung III nur in Frage, wenn der Abstand der ersten Achse vom Auflager $\geq 3,5$ m ist.)

Zahl der Achsen	Stellung I			Stellung II			Stellung III		
	c_1	$\sum_1^n P$	$\sum_1^n Pc$	c_1	$\sum_1^n P$	$\sum_1^n Pc$	c_1	$\sum_1^n P$	$\sum_1^n Pc$
	m	t	mt	m	t	mt	m	t	mt
1	0	18	0	0	16	0	0	18	0
2	1,5	36	27	1,5	32	24	1,5	36	27
3	3,0	54	81	3,0	48	72	3,0	54	81
4	4,5	72	162	4,5	64	144	4,5	72	162
5	6,0	90	270	8,0	82	368	6,0	90	270
6	9,5	106	585	9,5	100	491	9,0	102	540
7	11,0	122	744	11,0	118	641	10,5	114	693
8	12,5	138	927	12,5	136	818	12,0	126	864
9	14,0	154	1134	14,0	154	1022	13,5	138	1053
10	17,0	166	1596	17,0	166	1484	15,0	150	1260
11	18,5	178	1845	18,5	178	1733	16,5	162	1485
12	20,0	190	2112	20,0	190	2000	18,0	174	1728
13	21,5	202	2397	21,5	202	2285	19,5	186	1989
14	23,0	214	2700	23,0	214	2588	21,0	198	2268
15	24,5	226	3021	24,5	226	2909	22,5	210	2565
16	26,0	238	3360	26,0	238	3248	24,0	222	2880
17	27,5	250	3717	27,5	250	3605	25,5	234	3213
18	29,0	262	4092	29,0	262	3980	27,0	246	3564
19	30,5	274	4485	30,5	274	4373	28,5	258	3933
20	32,0	286	4896	32,0	286	4784	30,0	270	4320
21	33,5	298	5325	33,5	298	5213	31,5	282	4725
22	35,0	310	5772	35,0	310	5660	33,0	294	5148
23	36,5	322	6237	36,5	322	6125	34,5	306	5589
24	38,0	334	6720	38,0	334	6608	36,0	318	6048
25	39,5	346	7221	39,5	346	7109	37,5	330	6525

Die Tabellen lassen sich natürlich leicht bis zu jeder erforderlichen Länge ausdehnen (sie sind im Original bis auf 130 Achsen berechnet, doch würde eine vollständige Wiedergabe zu viel Raum beanspruchen).

Schutzdach für Schuttarbeiter vor Ort in Tunneln.

Ein im Bergwerkbetrieb benutztes Schutzdach vor Ort eignet sich auch für Tunnelarbeiten. Es wird gebildet aus zwei Kanthölzern, 15 x 20 oder 20 x 20 cm, die in Haken aus Flacheisen, 40 x 12 oder 50 x 12 mm, an der Kappe des ersten Bülzungsrahmens vor Ort aufgehängt sind, sich gegen die Kappe des zweiten Bülzungsrahmens von unten her stützen und so bis an die Tunnelbrust vorgeschoben werden (s. Abb.).



Dem Ausräumen des Schutts entsprechend kommen Deckbretter über die Längsholme (s. Abb.). Sind 1,5 m vom letzten Rahmen her freigemacht, so wird die Kappe des nächsten Rahmens aufgelegt, durch Eintreiben von Keilen zwischen die Längsholme und die Kappe des vorletzten Rahmens zum Untersetzen der Stempel angehoben, durch Herausschlagen der Keile niedergelassen und die vorläufige Abdeckung durch die endgültige Verkleidung ersetzt. (Nach Engineering-News-Record 1928, S. 707—708, mit 2 Zeichnungen.) N.

25jähriges Bestehen der Technischen Hochschule der Freien Stadt Danzig.

Die Technische Hochschule der Freien Stadt Danzig feiert vom 18.—20. Juli 1929 ihr fünfundzwanzigjähriges Bestehen, das — wissenschaftlich und kulturell gleich bedeutsam — festlich begangen werden soll. Die Hochschule der alten Hansastadt an der Ostsee erwartet in diesen Festtagen ihre Angehörigen, ihre Freunde, ihre früheren Lehrer und Schüler aus aller Welt.

Zusagen sind an die Hauptgeschäftsstelle der Hochschule zu richten.

Entwurf der 511 m weiten Kill-van-Kull-Stahl-Bogenbrücke.

Am 25. November 1928 sind die stählernen Überbauten für die Bogenbrücke über den Kill-van-Kull-Meeressarm zwischen New-Jersey und Staten-Island (New York) und für die Anfahrten (Abb. 1) für 5,019 Mill. Dollar vergeben worden. Die Gesamtkosten sind mit



Abb. 1.

16 Mill. Dollar veranschlagt, wovon 4 Mill. durch die Zuschüsse der beiden Uferstaaten gedeckt sind und 12 Mill. Anleihe durch Brückengeld getilgt werden. Der harte und dichte Diabasfelsgrund in 3 bis 7,5 m Tiefe unter mittlerem Niedrigwasser machte die Gründungen für eine Bogenbrücke leicht und die Kosten um 1,5 Mill. Dollar geringer als für eine Hängebrücke, die Bogenbrücke gab überdies größere Steifigkeit für den Fall der Überleitung einer Schnellbahn und endlich ein besseres Aussehen, so daß die Baupläne nur für diese Brücke bearbeitet und dadurch die Fertigstellung um ein Jahr beschleunigt wurde. Sie ist mit 511 m Weite zwischen den Auflagermitten (7,5 m mehr als die Hafenbrücke in Sidney) und 504 m zwischen den Gelenk-

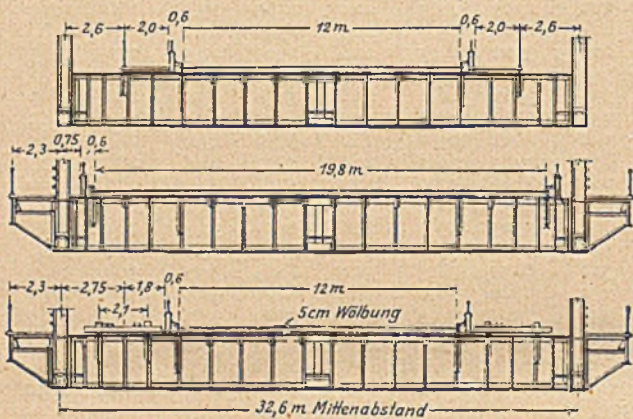


Abb. 2 bis 4.

Die Verankerung der Kabel der Delaware-Hängebrücke.

Die Widerlager über der Gründung geben als Massenbetonkörper das erforderliche Gewicht für die Verankerung der beiden Kabel der neuen Delaware-Hängebrücke zwischen Philadelphia und Camden und enthalten am rechten Ufer rd. 51 000, am linken 52 500 m³ Beton. Die 61 Litzen jedes Kabels verteilen sich aus einem trompetenförmigen

Halsstück in 9 Sätze mit je einem Schuh, dessen Bolzen 3 Gruppen von Augenstapketten umfassen, von denen jede Gruppe sich nach einem Bolzen fortsetzt, von dem 3 Augenstabgruppen nach den Anker-

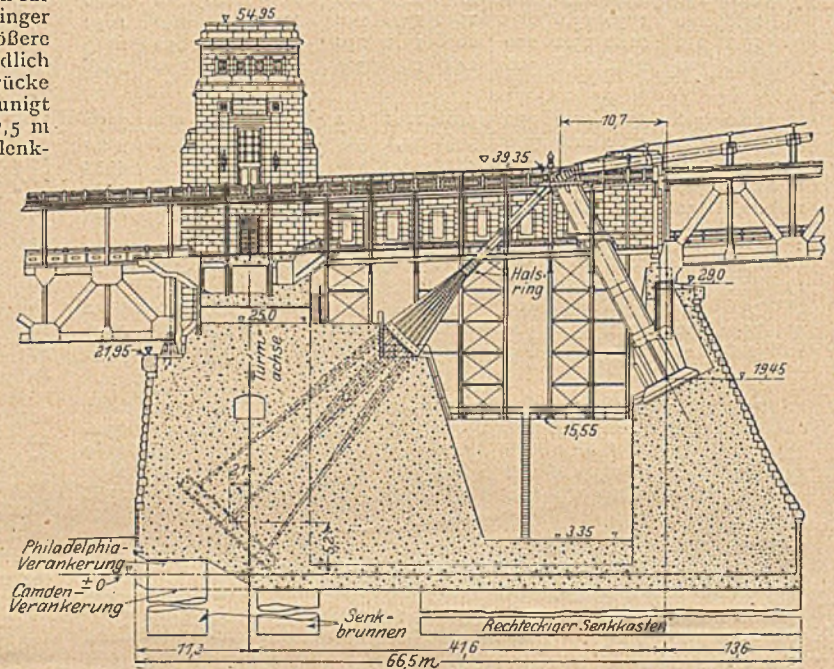


Abb. 1.

bolzen die weitestgespannte Bogenbrücke der Welt. Die Widerlager sind nur so hoch geführt, als es die Druckübertragung der ständigen Last erforderte, darüber bestehen sie aus Stahlwerk (Abb. 1) mit Beton- und Granit-Ummantelung. Zum genauen und leichten Versetzen der stählernen Lagerschuhe sind Stahlrahmen von 5,5 x 4,6 m Fläche bis auf 0,9 m Höhe in die Widerlager einbetoniert, die Schuhe mit den Rahmen vernietet (die Nietlöcher erst an Ort und Stelle gebohrt) und die restlichen 0,9 m mit Eisenbeton verfüllt worden. Zur Sicherung des vollen Anliegens der 40 cm starken Gelenkbolzen sind sie in schwere, nach dem Bolzendurchmesser ausgebohrte Stahlschmiedestücke eingebaut worden. Der Untergurt, als der hauptsächlich tragende Bogen (Parabelform), besteht aus Nickelstahl mit Doppelkastenquerschnitt von 1,65 x 2 m größtem Ausmaß, der Obergurt, als Versteifungsträger (Parabelform) mit einfachem Kastenquerschnitt von 1,25 x 1,55 m Ausmaß, und das Gitterwerk zwischen den Gurten aus Siliziumstahl. Das Fahrbahngerippe besteht aus 2,3 m hohen Hauptquerträgern in 12,6 m Abstand mit zwei Hauptlängsträgern, einem Zwischenquerträger und 8 Fahrbahnlängsträgern. Die Fußwege haben besondere Randlängsträger. Die Hauptträger, mit 22,6 m Mittenabstand, geben Raum für 19,8 m Verkehrsbreite, die zunächst nur mit 12 m Fahrbahn und zwei Fußwegen von je 2 m Breite ausgebaut wird (Abb. 2), bei künftiger Verbreiterung auf 19,8 m (Abb. 3) oder Hinzufügung einer Schnellbahn (Abb. 4) ausgekragte Fußwege außerhalb der Hauptträger erhält. Dehnungsfugen, Wind- und Bremsversteifungen (für die künftige Schnellbahn) sind vorgesehen.

Die Vollbelastung der Brücke ist mit 7900 kg/m, der Winddruck mit 3000 kg/m, der Zuschlag für Querstöße mit 10% und für Längsstöße mit 20% der Verkehrslast für zwei Gleise (9000 kg/m) angenommen, den Temperaturspannungen eine Schwankung von 30° C zugrundegelegt. Die zulässigen Zugspannungen sind festgesetzt mit 1400 kg/cm² für Kohlenstoffstahl, 1700 kg/cm² für Siliziumstahl und 2300 kg/cm² für Nickelstahl, die zulässigen Schubspannungen mit 870, 1120 und 1400 kg/cm² für diese drei Stahlsorten, die Scherspannung für Maschinenniete mit 1050 kg/cm². (Nach Engineering-News-Record 1928, S. 873—877 und 1 Tafel, zusammen mit 22 Zeichnungen und 1 Zahlentafel.)



Abb. 2.

trägern gehen, 9 an der Zahl, die bei 12,5 m Länge und 1,35 m Höhe fast bis an die Gründung reichen (Abb. 1). Am Übergang von der Brückenneigung (8° über der Wagrechten) in die Ankerneigung (45° über der Wagrechten) ist jedes Kabel nicht wie bei den älteren Hängebrücken auf Sätteln mit Rollen auf Mauerwerk gestützt, sondern auf kastenförmige Streben von 23 m Länge und 2,4 x 2,1 m Querschnitt

(Abb. 1), die mit Stahlgußgrundplatten von $6,1 \times 5,2$ m Fläche verankert und miteinander starr verbunden sind (Abb. 2). Die Massenwirkung ist durch die wichtige Form, die Granitverkleidung und den schweren Turm gut zum Ausdruck gebracht. (Nach Engineering 1928, S. 734—736 mit 10 Zeichnungen und 3 Lichtbildern.) N.

Eisenbetonbrücke über den Piavefluß bei Belluno.

Die neue Straßenbrücke bei Belluno (Abb. 1) überspannt den Piavefluß mit einem gelenklosen Eisenbetonbogen (Abb. 2) von 73 m Weite, 5,05 m Breite, 1,5 m Scheitel- und 1,8 m Kämpferstärke, der auf

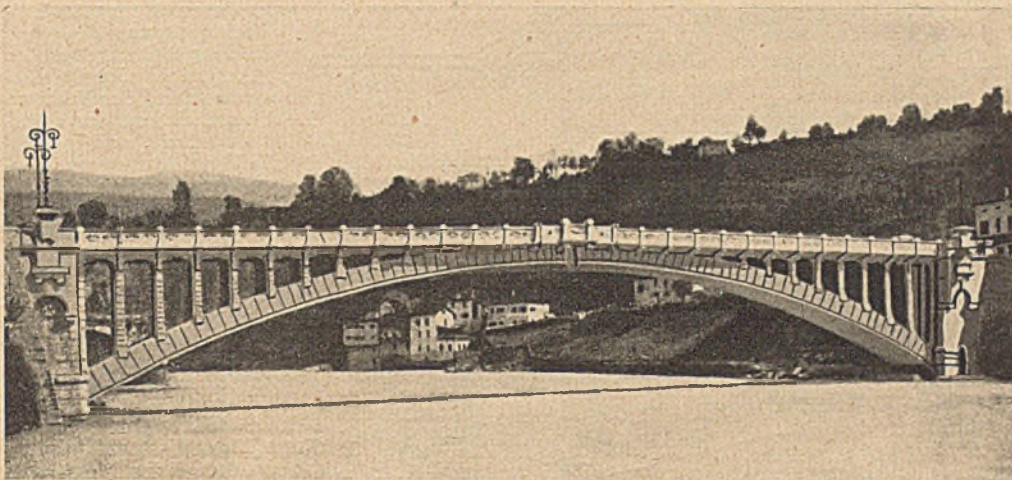


Abb. 1.

11 Säulenreihen mit je 2,5 m Mittenabstand eine 5 m breite Fahrbahn und zwei ausgekragte Fußwege von 1 m Breite (Abb. 3) trägt. Die Widerlager bestehen aus Beton mit 250 kg Zement auf $0,4 \text{ m}^3$ Sand und

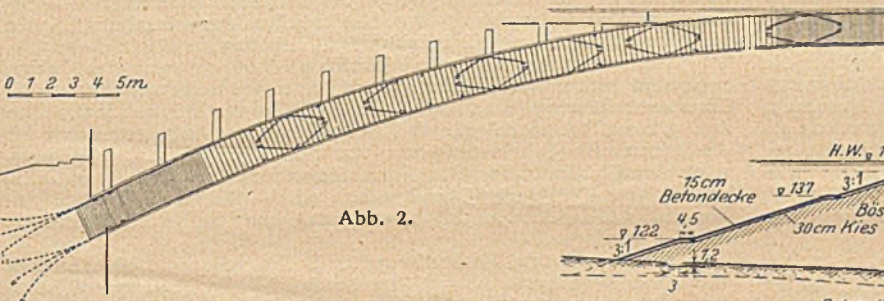


Abb. 2.

$0,8 \text{ m}^3$ Kies, beide aus dem Fluß gewonnen, unter Erhöhung des Zementgehalts bis auf 475 kg an den Kämpfern. Der Bogen hat 400 bis 500 kg Zement auf $0,5 \text{ m}^3$ Sand und $0,8 \text{ m}^3$ Kies, wobei die reichere

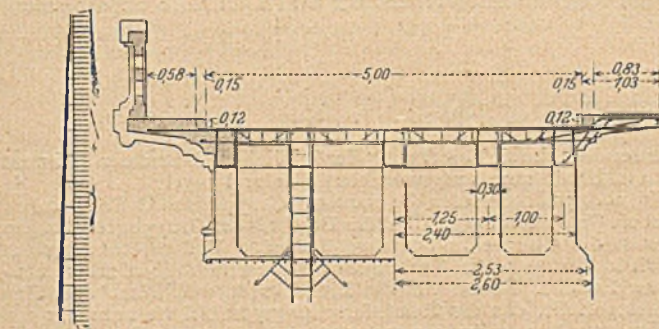


Abb. 3.

Mischung im Scheitel in das obere Drittel, an den Kämpfern in das untere kam; der Beton ist in 19 Abschnitten mit gleichmäßiger Verteilung der Belastung des Lehrgerüsts eingebaut worden. Die Fahrbahn hat Dehnungsfugen über den Bogenanfängen und je 12,5 m von der Bogenmitte entfernt; infolgedessen haben die drei letzten Reihen kurzer Säulen gelenkige Lagerung erhalten. Das Lehrgerüst hat wegen der starken Hochwässer, trotz der erwünschten größeren Starrheit, nur sieben Pfeiler erhalten können, 6 mit je 17 Pfählen in drei Reihen, den mittleren mit 22 Pfählen in vier Reihen; die Pfähle sind jedoch

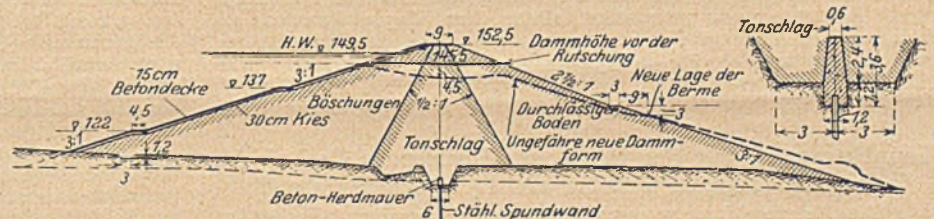
durch das Eindringen der Pfahlschuhe in den Fels und durch Umschließung mit einer 1,5 m starken Betonplatte über der Kiesflußsohle gegen Verschiebungen gesichert. Zum Ausrüsten ist das Untersägen der Auflagerklötze gewählt worden, da Sandtöpfe wegen der Überflutung bei Hochwasser un verwendbar waren. (Nach Engineering 1928, S. 296 und 303—304 mit 2 Lichtbildern und 9 Zeichnungen.) N.

Versuchs-Trinkwasserfilteranlage für Chicago.

Die Versuchsfilteranlage in Chicago soll das wirksamste und wirtschaftlichste Verfahren ermitteln für die Reinigung des Trinkwassers aus dem Michigansee, von dem jetzt täglich $3,3 \text{ Mill. m}^3$ nur gechlort verbraucht werden. Die Versuchsanlage ist in einem Holzfachwerk-Putzbau von $40,5 \times 16$ m Grundfläche und 10,5 m Höhe untergebracht; sie enthält einen Rohwasserbehälter von 19 m^3 Inhalt mit zwei elektrisch angetriebenen Kreiselförderpumpen, 4 hölzerne Daubenbehälter für chemische Lösungen, drei Arten von hölzernen Mischbehältern in einem Betonbecken, einen Betonbehälter mit 4 Abteilungen zum Ausfällen und Absitzen, 2 große Filter mit Betonwänden und 10 kleine fahrbare Stahlkesselfilter, eine Anlage zur Erzeugung, Reinigung und Einföhrung von Kohlensäure, 2 Chlorungseinrichtungen mit je 2 auswechselbaren Messern und Laboratoriumsräume. Das gefilterte Wasser wird in kleinen Mengen an die Bevölkerung abgegeben, nach künstlicher Kühlung zur Speisung eines Trinkbrunnens verwendet, endlich nach Art von Aquarien neben dem Rohwasser in Glaskästen zur Schau gestellt. (Nach L. D. Gayton, städt. Ingenieur in Chicago, in Engineering-News-Record 1928, S. 861—863 mit 5 Zeichnungen und 2 Lichtbildern.) N.

Beschädigung eines gewalzten Erddammes durch Setzung.

Der Lafayette-Talsperren-Erddamm, der 42 m hoch werden und ein Vorrat- und Ausgleichbecken für die Ostbai-Wasserversorgung in Kalifornien herstellen sollte, ist 7 m vor Erreichung der vollen Höhe im mittleren Teil abgerutscht (s. Abb.). Der



Bau ist sorgfältig ausgeführt und der lehmige Untergrund auf Grund von Bohrungen bis 20 m Tiefe von den Geologen als ausgezeichnet befunden worden. Auf der Oberseite des Dammes haben die Setzungen Verschiebungen der Betonbekleidung bis 1,2 m nach abwärts hervorgerufen. Auf die Ursache weist ein 4 cm weiter durchlaufender Querriß in dem 1,5 m weiten und 0,3 m starken Eisenbeton-Grundablaß hin, in dem die Bewehrung auseinandergezogen worden ist. (Engineering-News-Record 1928, S. 483—485 mit 4 Zeichnungen und 4 Lichtbildern.) N.

Der neue Verschiebebahnhof der Texas- und Pacific-Eisenbahn bei Fort Worth, Texas.

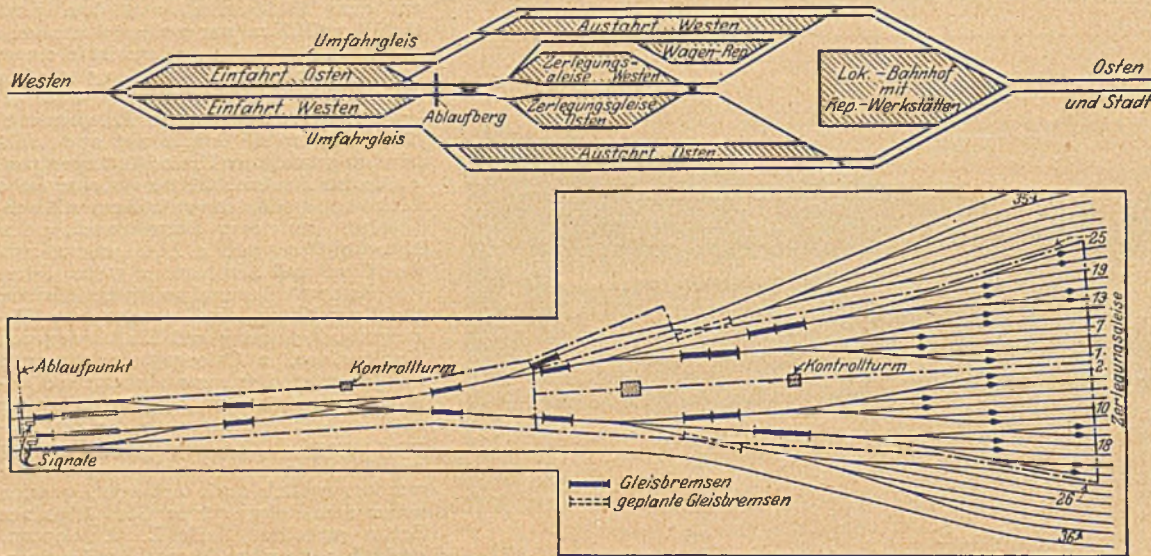
Das Anwachsen von Industrie und Ackerbau in Texas forderte immer größere Leistungsfähigkeit der Eisenbahnen. So genügte auch der alte Rangierbahnhof Fort Worth, der mitten in der Stadt lag, dem anwachsenden Verkehr nicht mehr, und er wurde durch einen neuen ersetzt.

Dieser wurde als einseitiger Gefällbahnhof ausgebildet und besteht im wesentlichen aus Einfahrgruppe (2 · 5 Gleise), Zerlegungsgruppe (2 · 18 Gleise), Ausfahrgruppe (2 · 5 Gleise) und dem Lokomotivbahnhof mit Werkstätten (Abb.). An die Einfahrgruppe schließt sich direkt der Ablaufberg und die Zerlegungsgruppe an. Jede der Gleisgruppen ist in die beiden vorhandenen Richtungen, West und Ost, getrennt. Wagen von Westen her gehen ausschließlich nach Osten weiter, und von Osten kommende Züge werden zum größten Teil zur Weiterfahrt nach Westen zerlegt. Deshalb war es zweckmäßig, den Ablaufberg zweigleisig auszubauen, und es ist möglich, zu gleicher Zeit zwei Züge zu zerlegen. Die Ausfahrgleise liegen, ebenfalls getrennt nach den beiden Richtungen, zu beiden Seiten der Zerlegungsgruppe. Das Zustellen der Wagen aus der Zerlegungsgruppe nach den Ausfahr-

gleisen erfordert durch einmaliges Kehren, was aber den Betrieb nicht hindert. So ist hier eine geschlossene Anlage unter günstiger Platzverteilung geschaffen worden, wobei auch auf richtige Erweiterungsmöglichkeiten Wert gelegt wurde.

Der Ablaufberg (Abb.) besteht aus zwei aufeinanderfolgenden Steilrampen von 40‰ und 38,4‰ Gefälle, zwischen denen auf 40 m Länge nur 8‰ Neigung vorhanden ist. Im Anschluß an die 2. Steilrampe liegt die Weichenentwicklung in 10‰ und schließlich die Gleise der Zerlegungsgruppe in 3‰ Gefälle. Jedes der beiden Ablaufgleise teilt sich in drei Weichenbündel. Bis zu dieser Trennung sind auf

Notgemeinschaft der deutschen Wissenschaft für die Entwicklung und Förderung der deutschen Technik. Die in letzter Zeit gelegentlich aufgeworfene Frage, ob nicht angesichts der Festigung der allgemeinen Wirtschaftslage die „Notgemeinschaft“ aufgelöst und ihre Arbeiten von andern Stellen übernommen werden könnten, sei unbedingt zu verneinen. Die Not wird leider nicht abnehmen, sondern eher noch wachsen, und es ist notwendig, daß eine Stelle vom Range und von der Unparteilichkeit der Notgemeinschaft darüber wacht, daß über den Sorgen des Alltags nicht die wissenschaftliche Forschung und ihre Auswertung für den Fortschritt der Technik vernachlässigt werden.



Aufgaben der Notgemeinschaft sind:
die Unterstützung der Einzelforschung,
die Durchführung großer Aufgaben der Volkswohlfahrt, der Volksgesundheit und der Volkswirtschaft, und
die Gewährung von Forschungsstipendien.

Einen weiteren Vortrag hielt Prof. Dr. J. Thiencmann von der Vogelwarte Rossitten über deren Arbeit und bisherige Erfolge. Der Vortrag wurde durch einen außerordentlich interessanten Film ergänzt und gab einen Überblick über das Arbeitsgebiet der Vogelwarte, deren Bedeutung weit über ihre Nutzenanwendung für die Technik (z. B. im Flugwesen) hinausgeht.

Ferner sprach Prof. Dr.-Ing. E. h. C. Matschoss, Berlin, über Die zweite Welt-

jedem Gleis 4 Gleisbremsen angeordnet, und vor jedem der 3 Gleisbündel dient eine besonders starke Bremse für den Ziellauf in den Zerlegungsgleisen. Es ist also möglich, einen gut laufenden Wagen bei seinem Ablauf in regelmäßigen Abständen 5 mal zurückzuhalten. Die elektrischen Gleisbremsen werden von zwei Kontrolltürmen aus bedient.

In dem sonst sehr ausführlichen Aufsatz erfahren wir über die Leistung des Ablaufbergs leider nur die Anzahl der täglich über den Berg rollenden Wagen. Sie ist im Durchschnitt 1100, im Maximum 1600. Es hätte mehr interessiert, etwas über Wagenfolgezeiten zu erfahren. Jedenfalls ist die kostspielige Ausstattung der Ablaufanlage mit 15 Gleisbremsen für den Ablaufbetrieb nur vorteilhaft. (Aus „Engineering News-Record“, New York, 1929.)

Dipl.-Ing. Holfeld.

kraftkonferenz Berlin 1930. Er schilderte in großen Umrissen die Bedeutung dieser nach dem Kriege erstmalig in Deutschland stattfindenden, internationalen technisch-wissenschaftlichen Veranstaltung, deren Aufgabe es ist, durch internationale Zusammenarbeit die Ausnutzung und Entwicklung der Kraftquellen der einzelnen Länder in wissenschaftlicher und industrieller Richtung zu fördern.

Der ersten in London abgehaltenen Vollkonferenz des Jahres 1924 sind bisher zwei Teilkonferenzen über Wasserkraftnutzung und Binnenschifffahrt in Basel (1926) und über Brennstofffragen in London (24. 9. bis 6. 10. 1928) gefolgt. Zwei weitere Teilkonferenzen sind für das kommende Jahr vorgesehen, von denen die erste über Wasserenergiequellen im Mai in Barcelona, die weitere im Oktober in Tokio stattfinden wird, wo zu gleicher Zeit ein Weltingenieurkongreß anberaumt ist, zu dem schon 300 amerikanische und 30 deutsche Meldungen vorliegen.

Die kommende Vollkonferenz in Berlin verspricht eine Tagung von ganz gewaltigem Ausmaß zu werden. Außer den interessierten technisch-wissenschaftlichen Kreisen haben die Ministerien und Spitzen der Behörden ihre Beteiligung an der Veranstaltung bereits zugesagt. Das gesamte Stoffgebiet wird in einzelne Fachgebiete aufgeteilt und von zahlreichen Fachausschüssen eingehend bearbeitet werden. Neben den Fragen der Energieerzeugung sollen hierbei insbesondere auch die des Energieverkaufs eine eingehende Würdigung erfahren. Als oberste Grenze der zu erwartenden Teilnehmer wird z. Zt. 8000 angenommen.

Hauptversammlung des Deutschen Verbandes Technisch-Wissenschaftlicher Vereine am 14. Dezember 1928.

Die letzte Hauptversammlung des Deutschen Verbandes Technisch-Wissenschaftlicher Vereine, der wissenschaftlichen Spitzenorganisation der deutschen Technik, war bedeutsamen Fragen der Gemeinschaftsarbeit der Technik gewidmet.

Prof. Dr. Dr. h. c. Nägel, der Rektor der Technischen Hochschule Dresden, unterstrich die große Bedeutung der 1920 gegründeten

WIRTSCHAFTLICHE MITTEILUNGEN.

Erste Baurate für den Südlügel des Mittellandkanals. Eingabe an den Reichstag. (Vgl. „Bauingenieur“, 1929, Heft 12, S. 218.) Zahlreiche mitteldeutsche Wirtschaftsverbände, Industrie- und Handelskammern, politische und kommunale Organisationen haben gemeinsam eine Eingabe an die Mitglieder des Reichstages gerichtet, in der sie dringend beantragen, die bereits gestrichene erste Rate von 3,3 Millionen RM für den Bau des Südlügels des Mittellandkanals in den Haushalt des Reichsverkehrsministeriums wieder einzusetzen.

Die Technische Tagung der Reichsforschungs-Gesellschaft für Wirtschaftlichkeit im Bau- und Wohnungswesen. Die große Tagung, die unter Beteiligung von über 1500 Personen vom 15. bis 17. April vor sich ging, wurde am 15. April durch eine Vollversammlung eingeleitet, in der Staatssekretär a. D. Prof. Dr. Hirsch einen Überblick über den Rationalisierungsgedanken in der Volkswirtschaft gab und darauf hinwies, daß zumal im Baugewerbe noch die größte Rationalisierungsmöglichkeiten beständen. Professor Dr. Gropius verlangte in seinem Vortrag, der sich speziell mit der Rationalisierung in der Bauwirtschaft befaßte, eine Änderung des bisherigen Bauzonengesetzes. Statt Beschränkung der Gebäudehöhe ist eine Bestimmung zu schaffen, die die Siedlungsdichte nicht durch Begrenzung der

Höhen sondern durch Begrenzung der kubischen Baumassen in ihrem Mengenverhältnis zum angewendeten Bauland regelt.

Am 16. April arbeiteten die einzelnen Gruppen in der Technischen Hochschule Charlottenburg. Über das Ergebnis der Gruppenberatungen erstatteten die Obleute in der abschließenden Vollversammlung am 17. April in der Aula der Technischen Hochschule einen zusammenfassenden Bericht. Neben vielerlei Einzelfragen und Einzelwünschen wurde festgestellt, daß die Reichsforschungsgesellschaft nunmehr auf dem Wendepunkt von der sammelnden und ordnenden Analyse zur schöpferischen Synthese angelangt ist. Dies erfordert eine teilweise Umorganisation der Gesellschaft, die Konzentration auf bestimmte Probleme, auf die Arbeit an der Reichsforschungssiedlung und an einem Forschungs-Institut unter Hinzuziehung hervorragender Fachleute als hauptamtlicher Leiter der einzelnen Versuchsreihen.

Die Arbeitsmarktlage im Reich nach den Berichten der Landesarbeitsämter. (Berichtswoche vom 8. bis 13. April 1929.) Die jahreszeitliche Entlastung des Arbeitsmarkts schritt in der Berichtswoche fort; doch war ihr Ausmaß kaum stärker als in den Vorwochen. Die ungünstige Witterungslage (scharfe Nachfröste, bezirksweise Schneefälle) verzögerte noch immer den vollen Beginn der Außenarbeiten.

So blieb die Arbeitslosigkeit, obgleich sie seit dem Umschwung um etwa 800 000 Hauptunterstützungsempfänger zurückging, in den Außenberufen noch sehr hoch. — Die eigentliche Konjunkturlage war infolge der großen Bewegung des Marktes in diesen Wochen sehr unübersichtlich und im ganzen recht unsicher.

In den einzelnen Bezirken war der Frühjahrsaufstieg noch ganz verschieden. In der Berichtswoche haben wohl Mittelddeutschland und Schlesien, dann Südwestdeutschland und Brandenburg die stärkste Entspannung erfahren; sehr schwach war sie noch in Ostpreußen und Pommern.

Aus einzelnen Berufsgruppen ist folgendes hervorzuheben:

Im Ruhrkohlenbergbau führte der Rückgang des Hausbrandbedarfs bei einigen südlichen Zechen zur Entlassung von Bergleuten; im übrigen behauptete sich jedoch der Beschäftigungsstand. Der Übergang von Ruhrbergleuten in den sächsischen Steinkohlenbergbau, dessen Bedarf mit einheimischen Kräften nicht zu befriedigen war, wurde weiter gefördert. Auch die anderen Reviere waren noch aufnahmefähig. Der Mehrbedarf an Abraumarbeitern, Tiefbauhauern und Verladearbeitern im brandenburgischen Braunkohlenbergbau konnte in der Berichtswoche nicht voll gedeckt werden; in Mittelddeutschland war er mit Kräften ziemlich gesättigt. — Die Wiederaufnahme der Arbeit in der Torfwirtschaft litt darunter, daß sich noch immer Frost in der Erde befindet.

In der Industrie der Steine und Erden steigerte sich die Aufnahmefähigkeit; doch waren die Betriebe von ihrer vollen Beschäftigung in der Regel noch weit entfernt. Am weitesten fortgeschritten war anscheinend die Arbeitsaufnahme bei den Steinbrüchen.

In der Metallwirtschaft war die Lage wenig einheitlich. In einigen Bezirken, so in Ostpreußen, Pommern, Niedersachsen, Mittelddeutschland und Hessen überwogen die günstigen Einflüsse, in anderen, wie in Westfalen, Schlesien und Sachsen, die ungünstigen. Die Entlastung, die von der Bautätigkeit ausging, war noch schwach.

Im Baugewerbe verzögerte sich noch immer die Inangriffnahme neuer Hochbauten; die ungünstige Witterung und Nachfröste erschwerten den Beginn der Arbeit; teilweise war auch die Finanzierung noch nicht hinreichend gesichert.

In den östlichen Bezirken bleibt die Entwicklung noch immer zurück, während u. a. in Westfalen und Südwestdeutschland die stärkste Entlastung des allgemeinen Arbeitsmarktes vom Baugewerbe kam. Auch Niedersachsen meldet erheblichen Abgang an Arbeitsuchenden, ebenso Sachsen eine fühlbarer werdende Entlastung des Arbeitsmarktes mit Ausnahme der Gebirgsorte, die noch unter der kalten Witterung leiden. In der Nordmark war diesmal die Belegung in den ländlichen Bezirken am stärksten. Pommern verzeichnete einen Rückgang der Arbeitsuchendenzahl um 1 762 (auf 10 962), Hessen um 3 900 (auf 28 271). In Hessen ist damit gegenüber dem Höchststand von 46 523 Arbeitsuchenden am 28. 2. 1929 bis jetzt ein Rückgang um 39,3 v. H. festzustellen.

Die Inangriffnahme neuer Hochbauten kommt nur langsam in Gang. Nachgefragt waren hauptsächlich Maurer, Zimmerer und Bauhilfsarbeiter. In Südwestdeutschland war der Bedarf an Maurern bereits so stark, daß an manchen Orten schon ein Mangel an tüchtigen Fachkräften zu beobachten war. Auch für Maler hat sich die Lage anscheinend wieder gebessert (Pommern, Nordmark, Sachsen, Schwaben); die erhöhte Nachfrage ist zum Teil in Pommern auf Anforderungen für Rügenbadeorte und in der Nordmark auf den Bedarf von Schiffmalereibetrieben zurückzuführen.

Im Tiefbau lagen in Brandenburg größere Anforderungen von ungelerten Arbeitern vor, doch wurde die Einstellung der Arbeitskräfte durch ungünstige Witterung zum Teil verzögert. Gute Unterbringungsmöglichkeiten bei Kanalisationsarbeiten in Mittelddeutschland. Bei Notstandsarbeiten in Südwestdeutschland wurden in der Berichtszeit 4230 Mann untergebracht.

Rechtsprechung.

Erfordernisse der stillschweigenden Wiedererteilung einer entzogenen Vollmacht. (Urteil des Reichsgerichts, I. Zivilsenat, vom 23. Mai 1928 — I 42/28.)

Die Firma U. hatte durch Rundschreiben vom 4. September 1924 ihren Kunden bekanntgegeben, daß sie die ihren Vertretern in der Zeit der Geldentwertung gegebene Vollmacht zur Empfangnahme von Zahlungen zurückziehe und darum bitte, alle Überweisungen unmittelbar an sie selbst vorzunehmen. R. hatte nach dem 4. Oktober 1924 die von ihm an U. geschuldeten Beträge an deren Reisenden L. gezahlt, der sie unterschlagen hat. R. hat gegen U. auf Anerkennung dieser Zahlungen geklagt.

Nach Ansicht des Reichsgerichts braucht U. diese Zahlungen an ihren Reisenden nicht gegen sich gelten zu lassen. Durch das Rundschreiben vom 4. September 1924 hatte U. unmißverständlich allen Vertretern, darunter auch L., die Vollmacht zur Entgegennahme von Zahlungen entzogen. War R. im Zweifel, ob das Rundschreiben sich auch auf L. beziehe, so mußte er sich nach den Grundsätzen kaufmännischer Vorsicht zunächst bei U. erkundigen. Unterließ er dies, so gingen die an L. geleisteten Zahlungen auf seine Gefahr.

Zu Unrecht macht R. geltend, U. hätte, falls R. entgegen ihrer sonstigen pünktlichen Zahlungsweise die Begleichung der Restschuld allzulange hätte anstehen lassen, nach der vorauszusetzenden kauf-

männischen Sorgfalt ihn mahnen müssen. Aus dem Unterbleiben der Mahnung folgert R., daß L. die an ihn gezahlten Beträge an U. weitergegeben haben mußte und er danach zum mindesten eine stillschweigende Wiedererteilung der entzogenen Vollmacht annehmen durfte, die ihn zur Leistung weiterer Zahlungen an L. berechtigte. An sich ist, wie eine stillschweigende Vollmachtserteilung, so auch die stillschweigende Wiedererteilung einer entzogenen Vollmacht möglich. Entscheidend dafür ist das Verhalten des Vertretenen. Bei der Beurteilung dieses Verhaltens ist vorauszusetzen, daß auf dessen Seite die gebotene Sorgfalt in der Behandlung geschäftlicher Angelegenheiten aufgewandt werde. Hier bestand für U. weder an sich eine Verpflichtung zur Mahnung noch bei der Geringfügigkeit der geschuldeten Beträge ein Anlaß dazu. Außerdem bliebe es dem U. unbenommen, die an den Vertreter von Dritten auf eigene Gefahr gezahlten Beträge anzunehmen. Aus dem Verhalten des U. konnte daher R. nicht mit unbedingter Sicherheit auf eine Wiedererteilung der entzogenen Vollmacht an L. schließen.

Genauere Nachprüfung eines neuen amtlichen Fernsprecherbuchs erforderlich! Keine Haftung der Deutschen Reichspost für Unrichtigkeiten! (Urteil des Reichsgerichts, III. Zivilsenat, vom 22. Juni 1928.)

Nach § 29, II, unter c, der Fernsprecherordnung haftet die Deutsche Reichspost nicht für Schäden, die entstehen, durch Unvollständigkeit oder Unrichtigkeit der Eintragungen im amtlichen Fernsprecherbuch, namentlich auch durch Nichteintragung.

Nach Auffassung des Reichsgerichts verstößt diese Bestimmung nicht, etwa wegen Mißbrauchs der Monopolstellung der Deutschen Reichspost, gegen die guten Sitten gemäß § 138 B. G. B. Der Haftungsausschluß ist also rechtsgültig. Es liegt daher im dringenden Interesse jedes Gewerbetreibenden, ein neuerscheinendes amtliches Fernsprecherbuch auf die Richtigkeit und Vollständigkeit der ihm betreffenden Angaben sofort nachzuprüfen und etwa erforderliche Berichtigungen und Ergänzungen so rasch als möglich zu veranlassen. Namentlich ist dies von Wichtigkeit, wenn häufiger vorkommende Namen im Fernsprecherbuch nicht deutlich genug voneinander unterschieden sind.

Strafrechtliche Haftung eines Prokuristen als Betriebsleiter gemäß § 151 R. Gew. Ordn. (Urteil des Kammergerichts, III. Strafsenat, vom 19./26. März 1928. 3 S 64/28.)

Sind bei der Ausübung eines Gewerbes polizeiliche Vorschriften von Personen übertreten worden, welche der Gewerbetreibende zur Leitung des Betriebes oder eines Teils desselben oder zur Beaufsichtigung bestellt hat, so trifft die Strafe diese letzteren. Der Gewerbetreibende ist neben denselben strafbar, wenn die Übertretung mit seinem Vorwissen begangen ist, oder wenn er bei den nach den Verhältnissen möglichen eigenen Beaufsichtigung des Betriebs oder bei der Auswahl oder der Beaufsichtigung der Betriebsleiter oder Aufsichtspersonen es an der erforderlichen Sorgfalt hat fehlen lassen. (§ 151 Reichsgewerbeordnung.)

Im Sinne dieser Bestimmung enthält die Erteilung einer Prokura nicht ohne weiteres die Bestellung zur Leitung des Betriebes oder eines Teils desselben oder zur Beaufsichtigung, da die mit der Prokura verbundenen Funktionen als solche nur in der Ermächtigung zur Vornahme von Rechtsgeschäften bestehen. Vielmehr tritt die strafrechtliche Haftung des Prokuristen gemäß § 151 R. Gew. Ordn. nur dann ein, wenn dem Prokuristen durch die Bestellung zur Leitung oder Beaufsichtigung auch die Verpflichtung zur Ausübung solcher Tätigkeit erwachsen und er sich dessen auch bewußt geworden ist.

Fristlose Kündigung eines höheren Angestellten wegen schweren Vertrauensbruchs. (Urteil des Reichsgerichts, III. Zivilsenat, vom 8. Februar 1929 — III 157/28.)

Die Firma V., die in Zahlungsschwierigkeiten geraten war, veräußerte im Sommer 1926 Werkzeuginrichtungen und Warenvorräte zum Preise von M 3100. Nach Vereinbarung der Firma V. mit ihren Gläubigern sollte der Gläubiger B. M 2000 von dieser erlösten Summe bekommen. Der Direktor K. der Firma B., dem diese Abmachung bekannt war, verwendete von diesem Gelde M 1500 zur Deckung einer ihm persönlich gegen die Firma V. zustehenden Forderung und leitete nur M 500 an die Firma B. weiter. In diesem Verhalten des K. erblickte die Firma B. eine schwere Verletzung der durch das Dienstverhältnis begründeten Treupflicht und hat K. durch Schreiben vom 24. September 1926 fristlos entlassen. K., dessen Vertrag noch 1/4 Jahr länger lief, hat die Firma B. auf Weiterzahlung seines Gehalts verklagt.

Das Reichsgericht hat die Klage des K. abgewiesen. Der Verkaufserlös in Höhe von M 2000 war an die Firma B. abzuführen, da die Werkzeuginrichtungen der Firma V. der Firma B. als Hypothekengläubigerin hafteten und ohne deren Zustimmung nicht veräußert werden durften. Wenn K., dem dies alles bekannt war, trotzdem hinter dem Rücken aller Beteiligten, insbesondere seiner Dienstherrin, der Firma B., von den M 2000 einen Teil mit M 1500 an sich gebracht hat, so liegt in diesem Vorgehen eine schwere Verletzung der durch den Dienstvertrag begründeten Treupflicht und eine so weitgehende Erschütterung des dem K. von der Firma B. entgegengebrachten Vertrauens, daß der Firma B. die Fortsetzung des Dienstverhältnisses nicht zugemutet werden konnte. Wegen dieses wichtigen Grundes war die fristlose Entlassung des K. gerechtfertigt. Seine Klage auf Weiterzahlung des Gehalts ist daher unbegründet.

Die 10. ordentliche Hauptversammlung der Hafenbautechnischen Gesellschaft

findet am 10. und 11. Mai 1929 in Dresden statt.

Vorläufige Tagesordnung:

Donnerstag, den 9. Mai (Himmelfahrtstag): Begrüßungsabend (voraussichtlich im Rathaus).

Freitag, den 10. Mai: Geschäftliche Sitzung und Hauptversammlung in der Aula der Technischen Hochschule.

Als Vortragende sind gewonnen für den Vormittag: Herr

Ministerialrat Dr.-Ing. e. h. Sorger, Dresden, über „Elbhäfen und die sächsische Elbstrecke“; Herr Elbstrombaudirektor Dr.-Ing. e. h. Zander, Magdeburg, über „Der preußische Elbstrom“.

Am Nachmittag: Herr Kaidirektor Buschmeyer, Hamburg, über „Rationalisierung im Seehafenbetrieb“.

Abends: Gemeinschaftliches Abendessen.

Sonnabend, den 11. Mai: Besichtigung von Wasserkraft- und Talsperrenbauten in der Umgegend Dresdens.

Sonntag, den 12. Mai: Ausflug nach der Albrechtsburg oder nach dem Schreckenstein bei Außig.

PATENTBERICHT.

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

Bekanntgemachte Anmeldungen.

Bekanntgemacht im Patentblatt Nr. 10 vom 7. März 1929.

- Kl. 5 b, Gr. 16. K 109 778. Helmuth Kleine, Dortmund, Franziskanerstr. 23. Gesteinstaubfänger mit Halteorgan, das in das Bohrloch eingeführt sich unter Federwirkung gegen die Bohrlochwandung legt. 7. VI. 28.
- Kl. 5 b, Gr. 16. B 125 441. Dr. Karl Brunzel, Koblenz, Kaiser-Friedrich-Str. 10. Staubbeseitigung beim Bohren mit Preßluft mittels Hohlbohrers. 12. V. 26.
- Kl. 20 a, Gr. 14. Sch 83755. Schenck und Liebe-Harkort Akt.-Ges., Düsseldorf. Großraumförderung mittels Zahnradlokomotive. 3. IX. 27.
- Kl. 20 a, Gr. 4. Sch 85 783. Schenck und Liebe-Harkort Akt.-Ges., Düsseldorf. Zahnradförderbahn. 16. III. 28.
- Kl. 20 g, Gr. 1. B 127 364. Bamag-Meguain Akt.-Ges., Berlin NW 87, Reuchlinstr. 10—17. Gelenkdrehscheibe mit geteilten unabhängig voneinander aufgelagerten Hauptträgern. 14. IX. 26.
- Kl. 20 h, Gr. 1. B 138 871. Karl Bieler, Hamborn a. Rhein, Albrechtstraße 18, u. Otto Loose, Duisburg, Sternbuschweg. Kontrollwagen zum Feststellen von Schienensenkungen. 16. VIII. 28.
- Kl. 20 h, Gr. 7. W 73 010. Rangiertechnische Gesellschaft m. b. H., Hamborn a. Rh. Rangieranlage; Zus. z. Pat. 448 037. 28. VI. 26.
- Kl. 20 i, Gr. 8. G 75 317. Gutehoffnungshütte Oberhausen Akt.-Ges., Oberhausen, Rhld. Federweiche, insbes. für Straßenbahnen. 9. I. 29.
- Kl. 20 i, Gr. 11. V 24 534. Vereinigte Eisenbahn-Signalwerke G. m. b. H., Berlin-Siemensstadt. Weichenschaltung mit Hand- und Fernbedienung. 31. X. 28.
- Kl. 20 i, Gr. 33. P 57 053. Julius Pintsch, Akt.-Ges., Berlin O 27, Andreasstr. 71—73. Vorrichtung zur selbsttätigen Auslösung eines Warnsignals auf dem fahrenden Zug durch Einwirkung von der Strecke aus. 6. II. 28.
- Kl. 20 i, Gr. 38. A 49 234. Allgemeine Elektrizitäts-Gesellschaft, Berlin NW 40, Friedrich-Karl-Ufer 2—4. Elektromagnetisches Relais, insbes. für selbsttätige elektrische Zugsicherungsanlagen. 12. XI. 26.
- Kl. 20 k, Gr. 7. B 135 355. Adolphe Alexandre Joseph Briois, Saint Cloud, u. Paul Felix Raymond Bertrand, Paris; Vertr.: Dr. A. Levy u. Dr. F. Heinemann, Pat.-Anwälte, Berlin SW 11. Verbinder zur Herstellung einer elektrischen Verbindung an einer Eisenbahnschiene. 16. I. 28. Frankreich 31. I. 27.
- Kl. 35 a, Gr. 6. F 61 235. Carl Flohr A.-G., Berlin. Fahrtreppe. 17. IV. 26.
- Kl. 37 a, Gr. 6. Z 16 431. Hans Zomak, Berlin-Wilmersdorf, Landhausstr. 16. Eisenbetondach mit halbfertigen oder ganz im Bau herzustellenden Eisenbetonträgern und in sie einbindenden Eisenbetonrippen zwischen porigen Hohlziegeln; Zus. z. Pat. 450 302. 19. XI. 26.
- Kl. 45 a, Gr. 55. M 100 447. Christian Mezger, Gernsbach, Murgtal. Verfahren zur Regelung der Versickerung der Niederschläge. 13. VII. 27.
- Kl. 84 a, Gr. 3. B 122 923. Maschinenbau Aktiengesellschaft vorm. Starke & Hoffmann, Hirschberg i. Schl. Bewegliches Wehr mit aufgesetzter Drehklappe und gemeinsamen Antrieb für beide Wehrteile. 27. XI. 25.
- Kl. 84 a, Gr. 3. K 107 111. Dr.-Ing. Hugo Kulka, Hannover, Nienburger Str. 8. Walzenwehr mit Stauschild. 10. XII. 27.
- Kl. 84 d, Gr. 2. C 39 898. Frank Hernaman Cothay u. Ropp Tin Ltd., London; Vertr.: R. Heering, Pat.-Anw., Berlin SW 61. Vorrichtung zum Entleeren der aufeinanderfolgenden Einer eines Eimerkettenbaggers oder andere umlaufender den Boden aufnehmender Grabgefäße mittels eines Wasserstrahls. 31. V. 27. Großbritannien 29. IX. 26.
- Kl. 84 d, Gr. 2. M 92 931. Heinrich Müller, Grube Wilhelmine bei Niederfischbach, Rhld. Baggerkette mit bügelförmigen, das Baggergut hindurchlassenden Vorschneidern zwischen zwei aufeinanderfolgenden Eimern. 14. I. 26.
- Kl. 85 b, Gr. 1. L 67 666. Dr. Willy Lazarus, Dresden-A., Kaitzer Str. 37. Verfahren zur Verhütung von Kesselstein. 12. I. 27.

Bekanntgemachte Anmeldungen.

Bekanntgemacht im Patentblatt Nr. 11 vom 14. März 1928.

- Kl. 5 b, Gr. 39. J 31 778. Ilseder Hütte, Groß Ilsede i. Hannover. Untertageabbauagger. 19. VII. 27.
- Kl. 5 d, Gr. 14. J 28 540. Albert Ilberg, Mörs-Hochstraß, Schlägelstraße 12. Einrichtung zur ständigen Überleitung von Bergeversatzgut aus dem Zubringemittel zu dem daneben verlegten Versatzeinbringmittel; Zus. z. Pat. 429 416. 13. VII. 26.
- Kl. 19 d, Gr. 5. M 103 518. Maschinenfabrik Augsburg-Nürnberg A.-G., Nürnberg. Drehbrücke, deren Laufrollen beim Absenken einer Brückenendstütze sich auf eine wagerechte Laufbahn legen. 17. II. 28.
- Kl. 19 d, Gr. 7. G 71 282. Gutehoffnungshütte Oberhausen Akt.-Ges., Oberhausen, Rhld. Besichtigungswagen für Bogenbrücken. 12. IX. 27.
- Kl. 19 d, Gr. 7. H 115 143. Hein. Lehmann & Co. Akt.-Ges., Eisenkonstruktionen, Brücken- und Signalbau, Berlin-Reinickendorf. Auf Schienen laufender Baukran, insbes. zum Auswechseln von Brückenteilen. 8. II. 28.
- Kl. 19 e, Gr. 3. E 35 023. Adolf Ebeling, Westhofen, Ruhr. Befestigungsvorrichtung für auswechselbare Wegweiserarme, deren Enden mittels abgeboigten Lappen in lotrechten Schlitz an Kopf einer hohlen Weisersäule eingeschoben und durch eine abschraubbare Abschlußkappe festgehalten sind. 18. XII. 26.
- Kl. 20 i, Gr. 11. V 23 807. Vereinigte Eisenbahn-Signalwerke G. m. b. H., Berlin-Siemensstadt, Blockwerk. Elektrischer Weichenantrieb. 16. IV. 28.
- Kl. 20 i, Gr. 25. W 79 476. Theodor Wagner, Allenstein, Wadangerstraße 38. Streckentafel. 30. V. 28.
- Kl. 37 a, Gr. 6. P 56 371. Joseph Prevoo, Berlin-Charlottenburg, Grolmanstr. 14. Zweiteiliges Fledermausdach. 26. X. 27.
- Kl. 37 b, Gr. 1. K 99 280. Alfred Kugel, Glatz, Schles., Zimmerstr. 9. Formstein zur Herstellung von Fensterbänken, Gesimsen, Sockelabdeckungen u. dgl. 22. V. 26.
- Kl. 37 b, Gr. 6. R 70 905. Adolf Rosenvold, Tönsberg, Norwegen; Vertr.: Dr. Georg Reichert, Rechtsanw., Berlin W 35. Mehrteilige Schutzkappe für Holzmaste. 14. IV. 27. Norwegen 28. VII. 26.
- Kl. 42 a, Gr. 12. K 108 379. Robert Kahlwert, Lauf b. Nürnberg, Grabenstr. 6. Zirkel zum Zeichnen von Ellipsen und ähnlichen Kurven. 6. III. 28.
- Kl. 42 a, Gr. 14. L 69 598. Bernhard Leiber, Hildesheim, Wiesenstraße 7. Zirkel zum Zeichnen von Kurven. 5. IX. 27.
- Kl. 65 b¹, Gr. 5. A 52 223. Nikolaus Asmussen, Oppeln, Seiferstr. 2. Vorrichtung zum Überführen von Flußfahrzeugen über untiefe Stellen eines Flusses. 14. X. 27.
- Kl. 80 c, Gr. 16. R 64 926. Thomas Rigby, London; Vertr.: F. Meffert u. Dr. L. Sell, Pat.-Anwälte, Berlin SW 68. Verfahren zum Herstellen von Zement nach dem Naßverfahren, bei welchem der Schlamm in zerstäubtem Zustande in den Ofen eingeführt wird. 23. VII. 25. Großbritannien 28. VII. 13. VIII., 22. X., 3. XII. u. 5. XII. 24.
- Kl. 81 e, Gr. 123. S 73 448. Siemens-Bauunion G. m. b. H., Komm.-Ges., Berlin-Siemensstadt. Einrichtung zur Beförderung und Verteilung von Werkstoffen an ortsveränderlichen Arbeitsstellen, z. B. bei Neubauten. 25. II. 26.
- Kl. 81 e, Gr. 136. S 83 185. Siemens-Schuckertwerke Akt.-Ges., Berlin-Siemensstadt. Beschickungsvorrichtung für Rundbunker. 13. XII. 27.
- Kl. 84 a, Gr. 2. R 74 515. Ferdinand Rauwald, Essen a. d. Ruhr, Schinkelstr. 15. Verfahren zur Verankerung von Spundwänden. 8. V. 28.
- Kl. 84 d, Gr. 2. L 69 034. Lübecker Maschinenbau-Gesellschaft, Lübeck. Hoch- und Tiefbagger mit zwei oder mehreren, auf einem gemeinsamen Fahrgestell angeordneten Knickleitern. 29. VI. 27.

BÜCHERBESPRECHUNGEN.

Das deutsche Zimmerhandwerk. Ein Jubiläumsbuch. 1903 bis 1928. Herausgegeben vom Bund deutscher Zimmermeister, e. V., Sitz Kassel, 1928. Auslieferung durch den Fachblatt-Verlag (G. m. b. H.), Freiburg i. Br., Rosenstr. 7 a. XII, 308 S. mit 26 Tafeln und 270 Abbildungen. Quartformat, in Leinwand gebunden. Preis RM 10,—.

Der Bund deutscher Zimmermeister gibt unter obigem Titel ein Buch heraus, in dem eine Darstellung des Schaffens des deutschen Zimmerhandwerks und deren Berufsorganisation gegeben wird. Es soll ein Handbuch aus der Praxis für die Praxis sein, und finden wir in ihm einen gedrängten Abriss über verstreuten Wissensstoff und berufliche Erfahrungen wieder. Etwas weitausholend wird die Geschichte des Zimmergewerbes entwickelt, von den Pfahlbauten über Ägypten, Babylon, Griechenland und Rom nach Deutschland. Das Mittelalter nimmt einen hervorragenden Platz ein mit ausgezeichneten Illustrationen, aus denen die Holzbaukunst als wahre Volkskunst auftritt. Schließlich erscheint die Neuzeit mit ihrer technischen Umwälzung, mit der Industrialisierung, mit den neuen Baustoffen Eisen, Beton und Eisenbeton, die eine Ausschaltung des Holzbaues in gefährliche Nähe bringen.

Das Zimmergewerbe in Staat und Wirtschaft gibt interessante Aufschlüsse über heutige Verhältnisse und wird darin die Sozialisierung des Bauwesens abgelehnt. Im dritten Kapitel erfahren wir die ganze Entwicklung der Berufsorganisation des Zimmergewerbes im Bund deutscher Zimmermeister. Sehr lehrreich und interessant ist dann der Technik des Zimmergewerbes Raum gegeben, wo allerlei ganz moderne Holzkonstruktionen dargestellt und erklärt werden, als freitragende Konstruktionen mit großen Spannweiten, Markthallen, Lokomotivschuppen, Flugzeughallen, Ausstellungshallen usw., aus denen hervorgeht, in wie ausgezeichneter Weise das Zimmerhandwerk es verstanden hat, sich der Zeit anzupassen. Auch die verschiedenen Systeme, wie Meltzer, Christoph & Unmack, Cabrol und andere werden vorgeführt. Die Schrift ist für uns alle, die wir im modernen Bauleben stehen, interessant und lehrreich und kann empfohlen werden.
Prof. Alphons Schneegans, Dresden.

Anweisung für Mörtel und Beton (A. M. B.) Deutsche Reichsbahn-Gesellschaft. Amtl. Ausgabe, eingeführt durch Verfügung der Hauptverwaltung vom 20. 9. 1918. Berlin 1928. Verlag von Wilhelm Ernst & Sohn. Geheftet RM 4,—.

Die vorliegenden hochwertigen Anweisungen und Bestimmungen sind dadurch bedingt worden, daß leider noch allzu oft eine ungenügende Kenntnis der Baustoffe im Mörtel- und Betonbau zu schweren Schäden geführt hat. Die einzelnen Kapitel behandeln: 1. Die Bestandteile von Mörtel und Beton (Chemische Zusammensetzung, Kalke, Zemente, hydraulische Zuschläge, Lagerbeständigkeit der Bindemittel, Zuschlagstoffe einschließlich Anmachewasser); 2. Mörtel und Beton (Allgemeine Eigenschaften, Zubereitung, Verarbeitung und Nachbehandlung, Einwirkungen physikalischer und chemischer Art), Richtlinien für die Wahl der Mörtel- und Betonart, Tabellen über den Stoffbedarf; 3. Bauüberwachung (Aufgaben, chemische Baugrunduntersuchung, Lagerung, Prüfung der Bindemittel, der Zuschlagstoffe, der Betone, der Bauausführung, Zusammenarbeit der Bau- und Untersuchungsstellen). Schon diese Zusammenfassung des Inhalts läßt erkennen, daß in den „Anweisungen“ das ganze Gebiet Mörtel und Beton behandelt ist. Die Zusammenfassung ist außerordentlich übersichtlich und klar dargestellt. Wenn notwendig, erläutern Beispiele praktischer Art die Darlegungen, wodurch die Gesamtbearbeitung für den Selbstunterricht besonders wirksam wird.

Die Zukunft wird zeigen, daß die „Anweisungen“ (A. M. B.) zu dem notwendigsten Rüstzeug des Bauingenieurs gehören werden

und sich allgemein in die Betonpraxis einführen; sie verdienen das wegen ihrer praktischen Bedeutung und ihrer wissenschaftlichen, allerneueste Forschungen und Erfahrungen benutzenden Darstellungsart. Der Deutschen Reichsbahn-Gesellschaft gebührt besonderer Dank für die mustergültigen „Anweisungen“. Dr. M. Foerster,

Ästhetik im Brückenbau unter besonderer Berücksichtigung der Eisenbrücken. Von Professor Dr.-Ing. Friedrich Hartmann, Wien, Verlag Franz Deuticke Leipzig u. Wien, 1928. Preis RM 15,—; geb. RM 17,50.

Die vorliegende, 148 Seiten mit 116 Textabbildungen umfassende Schrift ist, wie im Titel und auch im Vorwort ausdrücklich hervorgehoben wird, hauptsächlich auf den Eisenbrückenbau zugeschnitten. Diese Einschränkung wird dem Leser in dem vom Verfasser den Massivbrücken, insbesondere denjenigen aus Eisenbeton gewidmeten Kapitel verständlich. Ferner macht Vorfasser bei der Lösung des Problems der Brückenästhetik eine nicht unwesentliche Einschränkung, indem er Brücken mit oben liegender Fahrbahn nur kurz behandelt mit der Begründung, daß bei solchen Brücken die schönheitliche Gestaltung in der Regel leicht zu erzielen sei.

Zunächst macht der Verfasser den Versuch, bei Behandlung der Grundlagen ästhetischen Gestaltens Zweckmäßigkeit, Schönheit und Wirtschaftlichkeit auf einen gemeinsamen Nenner zu bringen, wobei er sich mit verschiedenen Definitionen auseinandersetzt, aber schließlich an die Stelle der bisherigen, oft sehr umfangreichen Definitionen keine kurze Eindeutige über die ästhetische Gestaltung eiserner Brücken zu setzen vermag. Ein Eingehen auf die Ausführungen Weyrauchs¹, die noch nichts Erschöpfendes darstellen sollten, hätte an dieser Stelle der Sache gedient.

Sehr begrüßenswert ist der Hinweis auf die Mängel, die noch heute so vielen photographischen Aufnahmen anhaften, besonders auf die oft entstehenden Verzerrungen, die meistens auf die falsche Wahl des Standpunktes zurückzuführen sind und daher Beurteilungen von Bauwerken verursachen, die zu anderen im vollen Gegensatz stehen. Aber so manche in der Schrift zur Bestätigung des Gesagten wiedergegebene Aufnahme eines Bauwerkes ist selbst nicht ganz frei von diesem Fehler (vgl. Abb. 15, 24, 25, 33, 46b u. a. m.) und könnte geeignet sein, die Ausführungen eher abzuschwächen. Über Aufnahmen in ein Brückenbauwerk hinein, in seiner Längsachse von einem Ende der Brücke aus kann man auch geteilter Ansicht sein; denn gerade dort wird die Kamera selten das ohne Verzerrungen wiedergeben, was das Augenpaar sieht. Bedenklich aber erscheint es, bei Beurteilung der künstlerischen Wirkung Aufnahmen heranzuziehen, bei denen Deckweiß hat nachhelfen müssen (vgl. Abb. 8).

Verfasser führt nun eine Fülle bekannter älterer und neuerer Brückenbauwerke im Lichtbild vor und nimmt zu der jeweils gelösten Aufgabe ästhetischen Gestaltens Stellung. In diesem Zusammenhange werden viele grundsätzliche, wertvolle Richtlinien gegeben, wird auch dem Leser aus mancher Kritik früherer Beurteilungen von anderer Seite mannigfaltige Anregung zuteil. Auch muß die glückliche Wahl der zur Behandlung des Themas herangezogenen Bauwerke insoweit anerkannt werden, als der Verfasser auch solche Brücken angeführt hat, die vielfach bekannt und in bezug auf ihren äußeren Eindruck nicht unerheblich umstritten sind. Die Ausstattung des Buches ist vom Verlage in ausgezeichneter Weise durchgeführt worden.

Dr. Ehnert.

¹ Die Technik, ihr Wesen und ihre Beziehungen zu anderen Lebensgebieten, von Rob. Weyrauch, Deutsche Verlags-Anstalt Stuttgart und Berlin 1922, S. 167 ff.

MITTEILUNGEN DER DEUTSCHEN GESELLSCHAFT FÜR BAUINGENIEURWESEN.

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

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

Denken Sie bitte daran, jetzt den Mitgliedbeitrag für 1929 einzuzahlen!

Jahrbuch 1928 der D. G. f. B.

In der letzten Zeit gelangten wegen des Jahrbuches 1928 der D. G. f. B. sehr viele Anfragen aus dem Mitgliederkreise an die Geschäftsstelle. Dies ist ein Zeichen dafür, welches Interesse dem Jahrbuch von den Mitgliedern entgegengebracht wird. Das Buch ist nunmehr druckfertig und kommt zum Versand.

In diesem Jahre hat die Schriftleitung wiederum nachhaltigen Wert auf das Verzeichnis der etwa im letzten Baujahre fertiggestellten Bauten gelegt. Auch diesmal haben nicht alle eingegangenen Nach-

richten Platz gefunden; es wird weitergehend interessierten Lesern empfohlen, nicht aufgeführte Bauten bei der Geschäftsstelle der D. G. f. B. zu erfragen. Soweit Veröffentlichungen bisher vorlagen, sind sie dieses Mal reichlicher als früher angeführt. Die Bautenliste bedingt eine umfangreiche Arbeit nicht nur der Schriftleitung, sondern auch der Stellen, welche Material für die Aufstellung der Listen beigetragen haben. Daher ist es um so mehr wünschenswert, daß alle diese Arbeit nutzbar gemacht wird und nicht fruchtlos ausläuft. Anregungen, auf welche Weise der Inhalt der Listen für Zwecke der Forschung und Praxis auszuwerten ist, werden von der Geschäftsstelle der D. G. f. B. erbeten und gern entgegengenommen.

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

Die diesjährige ordentliche Mitgliederversammlung der D. G. f. B. findet am 21. und 22. Juni in Danzig statt.

Die einzelnen Veranstaltungen werden demnächst bekanntgegeben. Wir möchten aber schon jetzt auf die Bedeutung Danzigs als Tagungsort hinweisen. Die Hochschule feiert in diesem Jahre ihr 25jähriges Jubiläum. Zur Eröffnung der Hauptversammlung wird der Vorsitzende die Hochschule anlässlich dieses Jubiläums beglückwünschen. Es sollten daher nicht nur die Mitglieder, welche Danzig aus ihrer Studienzeit kennen, sondern sämtliche Mitglieder durch reichliche Beteiligung an der Tagung kundtun, wie eng ganz Deutschland sich mit Danzig, der Warte Deutschlands, verbunden fühlt.

Wie allgemein bekannt, bietet Danzig durch seine Anlagen auf dem Gebiet der verschiedensten Zweige des Ingenieurwesens sehr viel.

Es ist zu wünschen, daß die Danziger Tagung durch zahlreiche Beteiligung zu einer eindrucksvollen Kundgebung wird.

Die Bautätigkeit in der Sowjetunion.

Am 10. April d. Js. hielt Herr Dr.-Ing. N. Kelen, Privatdozent an der Technischen Hochschule Berlin und beratender Ingenieur, im Ingenieurhaus, Berlin, vor der Ortsgruppe Brandenburg der Deutschen Gesellschaft für Bauingenieurwesen einen Vortrag über: „Die Bautätigkeit in der Sowjetunion“. Der Vortragende sprach auf Grund eigener Beobachtungen, die er im Sommer vorigen Jahres als Berater auf etwa 30 russischen Großbaustellen gemacht hat, und veranschaulichte seine interessanten Ausführungen anhand zahlreicher Lichtbilder.

In der Sowjetunion ist die Bauindustrie wie alle übrigen Zweige der Industrie staatlich und in einer staatlichen Organisation zusammengefaßt, die dem Obersten Volkswirtschaftsrat untersteht; dieser ist zugleich die höchste Stelle für alle Industriebauten einschließlich der zugehörigen Siedlungsbauten, Kraftanlagen usw. Alle Verkehrsbauten einschließlich Brücken unterstehen dem Verkehrsministerium. Diese Trennung der technischen Aufgaben besteht bereits an den technischen Hochschulen; so sind z. B. in Moskau zwei technische Hochschulen; an der einen Hochschule wird der für das Verkehrswesen in Betracht kommende Teil des Bauwesens, an der andern der übrige Teil, insbesondere also Hoch- und Industriebau vortragen. Schon bei der Ausbildung zeigt sich die zu starke Neigung der russischen Ingenieure zur Theorie. Auch in der Praxis werden die Entwürfe oft mit einer allzu großen Genauigkeit ausgearbeitet und die statischen Berechnungen nach exakten und umständlichen Methoden ausgeführt.

Für die Entwurfsbearbeitung des baulichen Teiles der geplanten Fabrikanlagen hat jeder Industrietrust eine Bauabteilung.

Der Eisenbeton überwiegt im Industriebau bei weitem, da die Eisenerzeugung des Landes für diese Zwecke zu gering ist. In den Bauwerken selbst ist häufig eine reichliche Sicherheit vorhanden; dagegen werden die Gründungen manchmal sehr knapp bemessen. Es kommen Pfahlbelastungen bis zu 60 t vor, während man in Deutschland im allgemeinen nicht über 30 t belastet. Eine neue russische Vorschrift verlangt jetzt allerdings Probelastungen vor Baubeginn. Auf jeder größeren Baustelle werden in diesem Jahre kleine Laboratorien zur Betonprüfung eingerichtet.

Im Moskauer Wohnungsbau kostet 1 m³ umbauter Raum 30—35 Rubel, also ungefähr doppelt soviel wie in Berlin; der höhere Preis ist zum Teil durch die größeren Mauerstärken zu erklären, die durch die scharfe Kälte des russischen Winters bedingt sind. Versuche mit billigen Wärmeisolierstoffen zur Herabsetzung der Baukosten sind im Gange. Durch den langen Winter wird die Bauzeit in der Gegend von Moskau auf etwa 7 Monate/Jahr, in den nördlichen und östlichen Landesteilen bis auf 3 bis 4 Monate/Jahr eingeschränkt. Die fabrikmäßige Herstellung der Betonbauten aus Fertigonstruktionen dürfte aus diesem Grunde eine große Zukunft haben. In Moskau wurde vor kurzer Zeit ein Fabrikbau aus fertigen Betonteilen errichtet; die Teile wurden zusammengeschraubt und die Fugen vergossen.

Mit Gerüst- und Schalholz wird nicht gespart; eine Berechnung der Gerüste ist nicht üblich. Beim Bau der Balachnaer Papierfabrik z. B. brauchte man für 1 m³ Eisenbeton im Hochbau 0,28 m³ Rundholz und 0,70—0,85 m³ Schalung. Die Verschwendung ist aus dem Holzreichtum des Landes zu erklären.

Neuere Bauten werden vielfach in Gußbeton ausgeführt. Die Baustelle der Wasserkraftanlage Kondostroy an der Murmansk-Bahn war die erste Baustelle Rußlands, auf der man die Gußbetonbauweise anwendete. Da zur Zeit des Baubeginns das Land noch vom übrigen Ausland abgeschlossen war, hat die Bauleitung auf Grund von Abbildungen in Veröffentlichungen die ganze Gußbetonanlage in Holz konstruiert, da die eisernen Bestandteile fehlten. Auch jetzt wird der Turm meistens aus Holz gebaut, da noch keine russische Fabrik diese Baugeräte herstellt und die Bestellung im Auslande wegen der Einfuhrschwierigkeiten sehr zeitraubend ist.

Mangels Kenntnis der richtigen Anwendung der Baugeräte werden diese nicht immer ordentlich ausgenutzt. Vielfach müssen aus Mangel an Geräten solche verschiedener Leistungsfähigkeit zusammengeschaltet werden, so daß die leistungsfähigeren Geräte nicht ausgenutzt werden können.

Auf der Baustelle einer Fabrikanlage für landwirtschaftliche Maschinen in Rostow am Don war die Holzbearbeitung, Eisenbiegung, Betonmischung usw. an bestimmten Stellen konzentriert; diese Arbeiten wurden sämtlich maschinell ausgeführt. Der Beton wurde in Kippwagen von einer Benzinlokomotive an die Baustelle gebracht, im Aufzug hochgehoben und eingebracht.

Am Dnjepr-Fluß ist das größte Wasserkraftwerk Europas im Bau. Die Baukosten sind auf 400 Millionen Mark veranschlagt. Der Fluß wird durch ein Betonwehr von 40 m Höhe abgesperrt. Auf dem rechten Ufer wird eine Kraftanlage mit 10 Turbinen von je 80 000 PS erbaut. Am linken Ufer wird die Schleuse angelegt, die aus drei Kammern von je 12 m Gefälle besteht. Insgesamt sind über 1 Million m³ Beton zu verarbeiten; hierzu dienen 11 Ibag-Mischer von je 4 m³ Trommelinhalt und zwei Schlotteranlagen, geliefert von der Firma Krupp, die 550 m³ Schotter/Stunden liefern. Der Bau wird von russischen Ingenieuren geleitet. Als ständige Berater sind die Siemens-Bauunion und die amerikanische Firma Cooper, vertreten durch je zwei Ingenieure, tätig. Trotz der großen Ausdehnung der Baustelle erscheint die Zahl der eingesetzten Arbeitskräfte sehr hoch. Von 10 202 beschäftigten Personen sind 8400 Arbeiter und Hilfspersonal, die übrigen Studenten, Ingenieure, Beamte, Ärzte und Überwachungspersonal.

In Charkow, der Hauptstadt der Ukraine, sind die Verwaltungen sämtlicher staatlichen Trusts der Ukraine in einem großen wolkenkratzerähnlichen Gebäude untergebracht; dieses eindrucksvolle Gebäude hat eine Grundfläche von 63 000 m², einen umbauten Raum von 340 000 m³ und eine größte Höhe von 66 m. Die Stockwerkhöhe beträgt durchweg 4,4 m. Das Bauwerk wurde in Gußbeton ausgeführt; der Beton wurde in Aufzugkübeln von 300 l Inhalt hochgezogen, die oben in Kippwagen entleert wurden, mit denen der Beton an die gewünschte Stelle verfahren wurde. Die Gesamtkosten beliefen sich auf 14 Millionen Rubel, d. h. auf 41 Rubel je m³ umbauten Raum.

Das Gefälle des Swir-Flusses, der den Onega-See mit dem Ladoga-See verbindet, soll in drei Stufen ausgenutzt werden. Der Bau der unteren Staustufe mit 10,5 m Gefälle und 110 000 PS Leistung ist bereits beschlossen. Tiefbohrungen ergaben, daß 50 m unter der Flußsohle, die aus Ton bzw. Lehm besteht, noch kein Fels vorhanden ist. Zur Untersuchung der Gründungsverhältnisse werden hier Probelastungen, Reibungsversuche usw. gemacht; an beiden Ufern wird je ein Schacht von 24 m Tiefe gegraben, auf deren Sohle ebenfalls Belastungsversuche vorgenommen werden. Die Bauleitung hat ein ausführliches Versuchsprogramm ausgearbeitet. Überhaupt werden in Rußland für die wissenschaftlichen Versuche im Bauwesen weit größere Mittel aufgewendet als in Deutschland; besondere Aufmerksamkeit widmet man der wissenschaftlichen Bodenforschung, der Baustoffprüfung und der Baukontrolle. Nach den neuesten Verordnungen des Arbeitsministeriums müssen, wenn Zweifel über die Tragfähigkeit eines Bodens bestehen, nach einheitlichen Grundsätzen Bodenuntersuchungen vorgenommen werden. Sämtliche Baustellen müssen ihre Untersuchungsergebnisse dem zentralen Forschungsinstitut für Bodenkunde zur Auswertung zuschicken. Hierdurch wird Rußland auf dem Gebiete der bautechnischen Bodenforschung in kurzer Zeit ein reichhaltiges Material besitzen und eine führende Rolle spielen können.

Ein schwieriges Problem bildet in der Sowjetunion die Gründung im Frostboden. In einem Teil Sibiriens ist der Boden bis zu einer Tiefe von etwa 20 m ständig gefroren; nur die oberste Schicht taut im Sommer 1—2 Monate lang etwa 2—3 m tief auf. Gefrorener Boden ist hart wie Fels; es besteht jedoch die Möglichkeit, daß der Boden unter der Belastung oder infolge der Wärme im Gebäude auftaut und dadurch Fundamentsenkungen entstehen.

Die russische Bauwirtschaft hat mit verschiedenen Schwierigkeiten zu kämpfen. Vor allen Dingen fehlt es den russischen Ingenieuren an den notwendigen praktischen Erfahrungen im industriellen Baubetrieb; ihre wissenschaftliche Ausbildung dagegen ist gut; der wissenschaftliche Teil der Technik wird in seinem Werte sogar etwas überschätzt, während man geneigt ist, die wirtschaftliche Seite zu vernachlässigen. Es fehlt auch an den nötigen Arbeitern, die für einen modernen Baubetrieb ausgebildet sind. Aus diesen Gründen läßt die Betriebsführung und Einrichtung der Baustellen manches zu wünschen übrig, die Baukosten werden zu hoch und die Ausführung ist nicht immer befriedigend. Für die umfangreichen Bauarbeiten, die überall im Gang sind, kann das notwendige technische Personal nicht schnell genug herangebildet werden. Um dem Mangel an Fachleuten so schnell wie möglich abzuhelfen, hat sich der oberste Volkswirtschaftsrat entschlossen, ausländische Fachkräfte zur Mitarbeit zu berufen. Da die deutsche Technik in der Sowjetunion besonders geschätzt wird, ist zu hoffen, daß diese Einladung größtenteils an deutsche Bauingenieure gerichtet wird.