DER BAUINGENIEUR

12. Jahrgang 18. Dezember 1931 Heft 51

DIE DONAUBRÜCKE BEI BELGRAD IM ZUGE DER NEUEN BAHNLINIE BELGRAD—PANCEVO.

Von M. Metzler, Dortmund.

(Fortsetzung und Schluß von Seite 878.)

Die Besichtigungswagen.

Um die unter der Fahrbahn liegenden Bauteile zugänglich zu machen, sind für die 7 Überbauten 2 Besichtigungswagen vorgesehen, die auf besonders angeordneten Trägern laufen und die ganze Brückenbreite bestreichen können. An den Pfeilerköpfen sind Aussparungen vorgesehen, die auch hier die Durchfahrt der Wagen gestatten. Um die außerhalb der Hauptträger liegenden Bauteile erreichen zu können, sind auf beiden Seiten der Wagen ausschiebbare Ausleger vorgesehen. Zunächst erfolgt deren Bewegung durch Handantrieb, doch sind alle Einrichtungen getroffen, um auch elektrischen Antrieb verwenden zu können.

Das Gewicht eines Wagens beträgt:

Stahlbauteile	7,90 t
Maschineller Antrieb und Gegengewichte . .	6,10 t
zus.: . .	14,00 t

Die Flutbrücke.

Um nach erfolgter Eindeichung des Donauriedes dem Hochwasser der Donau und der Save den notwendigen Abfluß zu geben, ist der Deich etwa 260 m vom linken Donauufer landeinwärts gerückt. Diese Breite wird durch acht Stahlüberbauten von je 32 m Stützweite überbrückt.

Wie bei der Strombrücke ist für den ersten Ausbau nur ein Eisenbahngleis vorgesehen und die Straßenfahrbahn seitlich davon angeordnet, mit den gleichen Breitenabmessungen wie dort. Auch der zweite Ausbau erfolgt hinsichtlich der Anordnung der Gleise und der Straßenfahrbahnen nebst Fußwegen und deren Abmessungen in gleicher Weise wie bei der Strombrücke.

Um Ausweich- und Überholungsmöglichkeit zu geben, werden bei dem zweiten Ausbau über den Pfeilern VIII und XIII die Straßen bis auf 4,5 m verbreitert.

Für den ersten Ausbau sind nur zwei einwandige Hauptträger im Abstand von 10,1 m angeordnet. Beim zweiten Ausbau wird außen, neben diesen, im Abstand von je 0,8 m noch ein zweiter Hauptträger eingebaut und so mit dem ersten verbunden, daß beide gemeinsam tragen. Der Achsabstand der verbundenen Hauptträgerpaare von 10,9 m entspricht dann dem der Strombrücke. An diese Hauptträger schließen dann die auskragenden Konsolen mit Längsträgern an, die die Straßen und Fußwege aufnehmen. Im übrigen entspricht die Ausbildung der Fahrbahnen denen der Strombrücke.

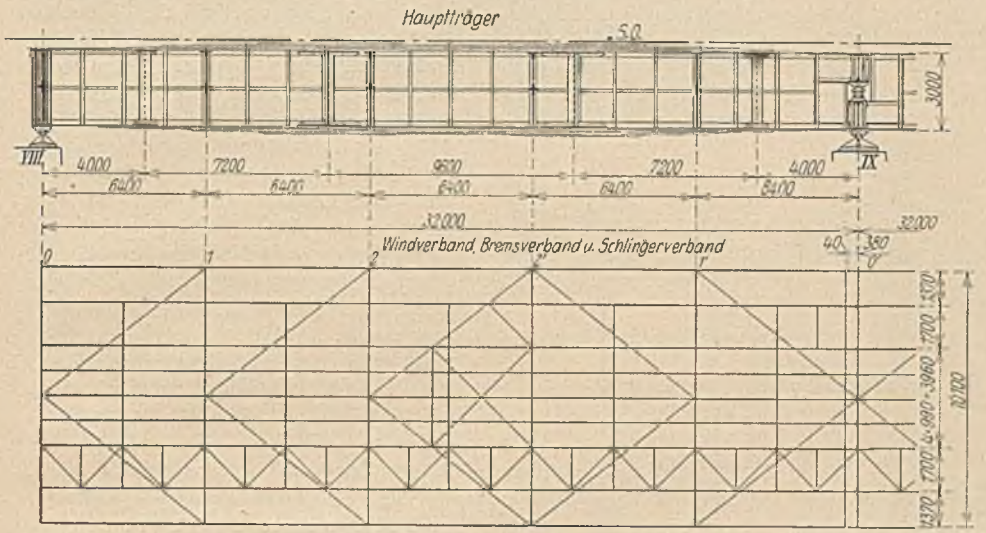

Abb. 14.

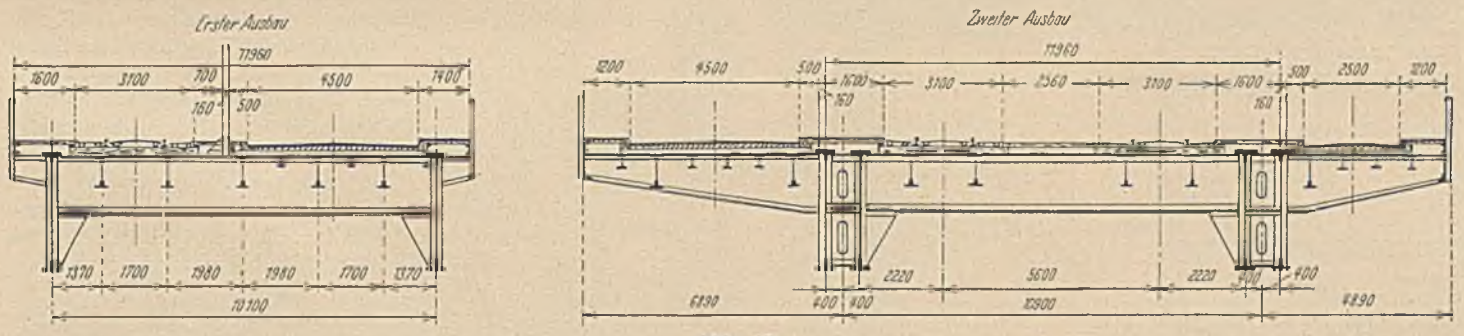

Abb. 15

Die Hauptträger sind als Blechträger auf zwei Stützen von 3 m Stehblechhöhe ausgebildet. Sie sind auf den Pfeilern zentrisch übereinander gelagert, um die Pfeilerbreite möglichst schmal zu halten. Auf den Pfeilern IX bis XV ist das untere Lager fest, das obere beweglich. Auf Pfeiler VIII ist ein festes und auf Widerlager XVI ein bewegliches Lager angeordnet.

In der Ebene der Querträgeruntergurte liegen der Wind- und Bremsverband, letzterer im mittleren Felde.

In den Abb. 14 und 15 sind die Gesamtanordnung eines Überbaues, sowie die Querschnitte des ersten und zweiten Ausbaues gegeben.

Die Grundlagen der statischen Berechnung sind die gleichen wie die der Strombrücke. Für die Stahlkonstruktion ist ebenfalls St. 37 und für die Auflager Stg. 52,81 gewählt.

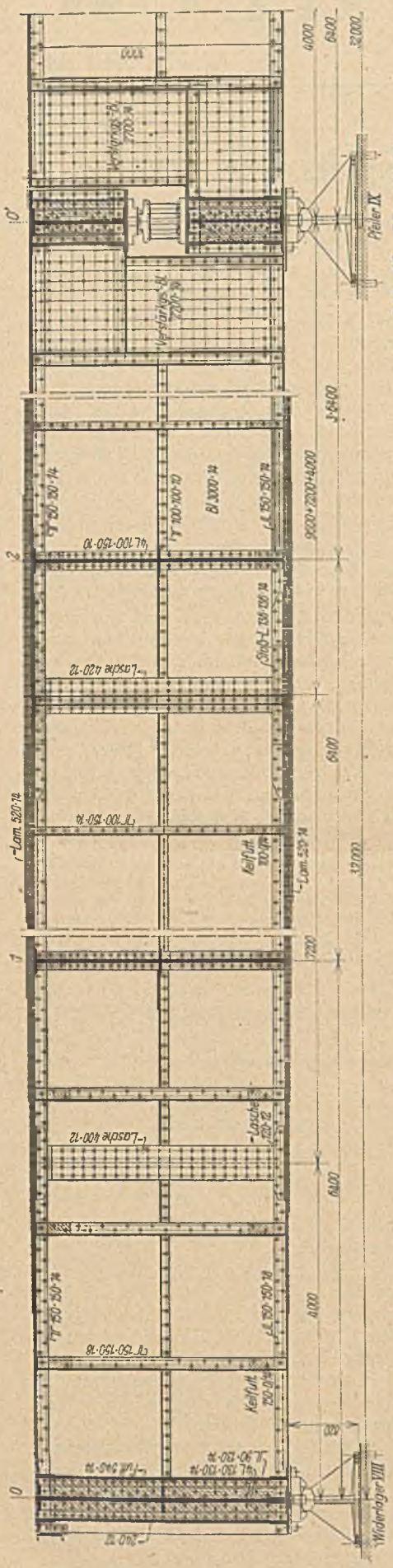

Abb. 16. Hauptträger.

Die Abb. 16 und 17 zeigen die bauliche Ausbildung der Hauptträger nebst Auflagern und Fahrbahn.

Das gesamte rechnerisch ermittelte Gewicht des ersten Ausbaues stellt sich auf 1419,8 t. Im einzelnen verteilt sich dieses je Öffnung auf die:

Hauptträger	77,4 t = 2,42 t/m
Fahrbahn	85,0 t = 2,66 t/m
Verbände	9,0 t = 0,28 t/m
Auflager	6,0 t = 0,19 t/m
Zusammen	177,5 t = 5,55 t/m

Die Aufstellung auf der Baustelle.

Bei der Größe der Arbeitsleistungen auf der Baustelle waren besonders sorgfältige Maßnahmen für ihre Durchführung zu treffen, um die gestellten Lieferfristen einhalten zu können.

Auf der rechten Stromseite in unmittelbarer Nähe der Baustelle stand ein Lagerplatz zur Verfügung, auf dem die Baustelleneinrichtung untergebracht werden konnte. Außer den Nebenanlagen, wie Baubüro, Werkstätte und Magazin, wurde hier auch die Kraftzentrale errichtet.

Der Kraftbedarf zur Erzeugung der elektrischen Energie — Gleichstrom von 220 Volt — zum Betrieb sämtlicher Krane, elektrisch betriebener Werkzeuge und Licht und zur Erzeugung der Preßluft für Niethämmer und sonstige Preßluftwerkzeuge wurde einschließlich der nötigen Reserven zu insgesamt 300 PS ermittelt. Hierfür gelangten 4 M.A.N.-Dieselmaschinen, Viertakt-Bauart, mit je 75 PS Leistung zur Aufstellung. Je zwei der Dieselmaschinen wurden zum Antrieb von zwei Gleichstromgeneratoren von 75 PS und zwei Kompressoren von 10,5 m³/min Leistung verwendet. Abb. 18 gibt ein Gesamtbild des Lagerplatzes.

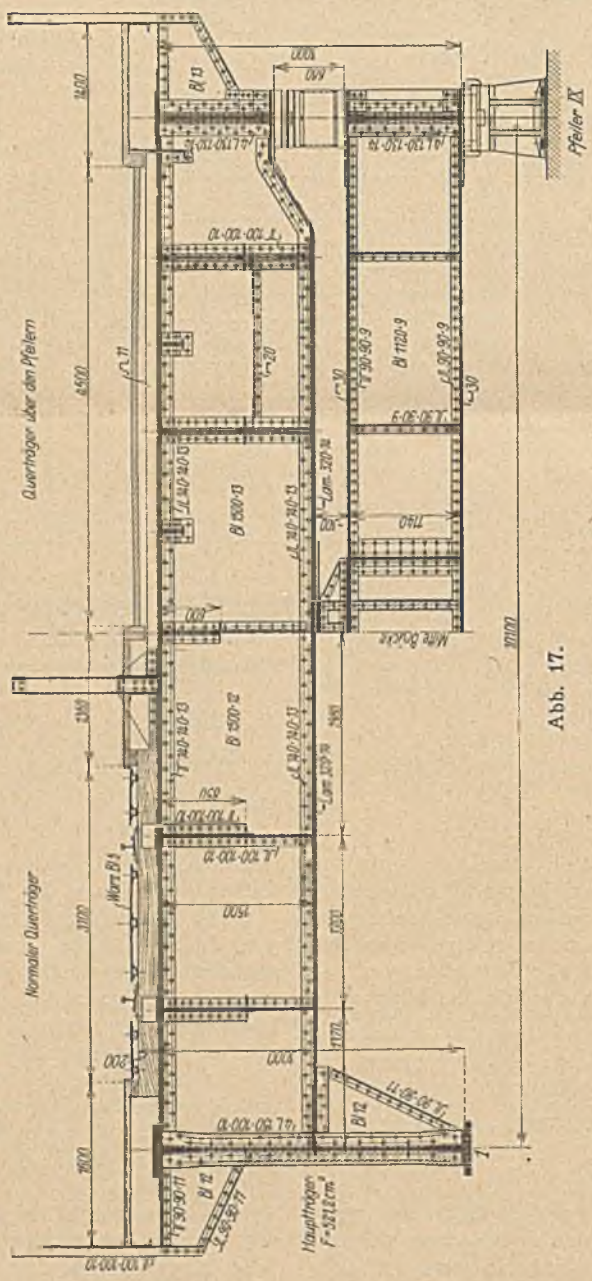

Abb. 17.

Die Beförderung der gesamten Bauteile erfolgte ab Regensburg zu Schiff auf der Donau bis zur Baustelle. Hier wurde eine Entladestelle errichtet, die soweit im Strom stand, daß auch bei niedrigstem Wasserstand die Schiffe anlegen konnten. Diese Entladestelle stand mit dem Lagerplatz und der Rüstung der Strombrücke in unmittelbarer Verbindung.

Das Aufstellungsgerüst der Senkkästen war mit der Entladestelle verbunden. In genügender Höhe über dem höchsten Hochwasser war eine fahrbare Bühne eingebaut, auf der der Zusammenbau der Senkkästen erfolgte. Kräftige Dalben dienten zum Schutz gegen das Anfahren von Schiffen und gegen Eisgefahr.

Für das Löschen der Schiffe war ein elektrisch betriebener Bockkran von 20 t Tragkraft aufgestellt. Für die Aufstellung der Senkkästen standen zwei feste Bockkrane mit je zwei handbetriebenen Hubwerken von je fünf Tonnen Tragkraft zur Verfügung. Mit diesen wurden die Senkkästen zu Wasser gebracht.

Abb. 19 zeigt die nach der Rüstung der Strombrücke führende Transportbrücke.

Die Aufstellung der Überbauten der Strombrücke erfolgte auf festen Gerüsten. Da stets nur zwei Gerüste im

Strom standen, konnte ohne Behinderung der Schiffahrt von der Freihaltung einer Schiffahrtsöffnung in diesen abgesehen werden. Unter jedem Knotenpunkt der Hauptträger konnten daher Pfahljoche vorgesehen werden. Diese reichten etwa 2,5—3,5 m über Mittelwasser. Für die gleichmäßige Druckverteilung waren Stahlroste vorgesehen. Die höchste Pfahlbelastung betrug etwa 27 t.

Abb. 18. Lagerplatz.

Auf die Roste war eine stählerne Rüstung aufgebaut, deren innere Tragwände die Last der Stahlkonstruktion der Brücke und deren äußere Tragwände die Raddrücke des Aufstellungskranes übernahmen.

Die Plattform des Gerüstes war mit 50 mm starken Bohlen auf Belaghölzern abgedeckt.

In die Brückenachse war das Transportgleis eingebaut, dessen Unterstützungsteile für eine Last von 25 t berechnet waren.

Um das Gerüst gegen Winddruck senkrecht zur Brückenachse zu sichern, wurde bei der Aufstellung der Stahlbauteile zunächst der Untergurt mit unterem Windverband eingebaut, der dann gleichzeitig den Verband des Gerüstes bildete.

Für die Aufstellung der Bauteile diente ein elektrisch betriebener Portalkran mit zwei Laufkatzen von je 25 t Tragkraft, die gleichzeitig arbeiten konnten.

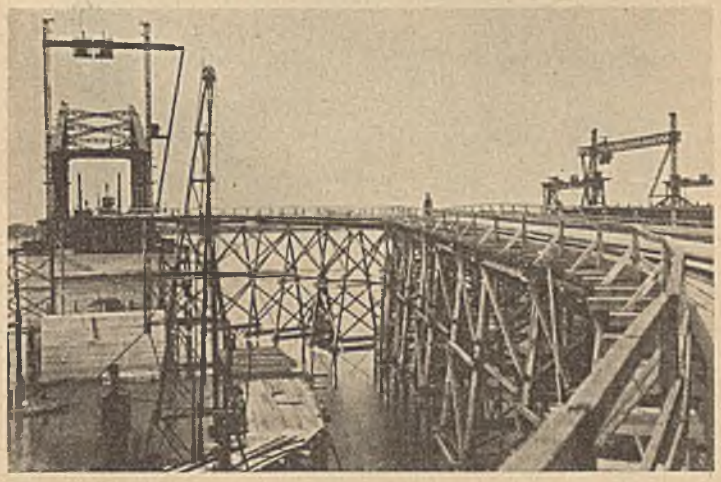

Abb. 19.

Der Versand der Bauteile eines Senkkastens erfolgte geschlossen, so daß deren Zusammenbau ohne Zeitverlust erfolgen konnte. Zunächst wurde das Stahlgerippe aufgestellt und dann die Blechverkleidungen eingebaut. Zwischen Blech und Stoßlasche wurde ein mit Bleimennige getränkter Jutestreifen eingelegt, um die Dichtigkeit zu erhöhen.

Nach erfolgtem Zusammenbau wurden an den vier Kanten die Flaschenzüge der Bockkrane angeschlagen, der Senkkasten angehoben und die Aufstellungsbühne seitlich verschoben und dieser dann zu Wasser gebracht. Abb. 20 zeigt einen fertig zusammengebauten Senkkasten, in den Flaschenzügen hängend, mit seitwärts verschobener Bühne.

Der Senkkasten für Pfeiler VIII wurde unmittelbar an seiner Verwendungsstelle zusammengebaut, an die er nur bei höchstem Hochwasser schwimmend hätte gebracht werden können. Es mußte hier auch eine besondere fahrbare Anlage zur Erzeugung des elektrischen Stromes und der Preßluft verwandt werden.

Die Aufstellung eines Senkkastens nahm bis zum Abschwimmen durchschnittlich acht Wochen in Anspruch. Insgesamt waren auf der Baustelle 247 050 Nieten zu schlagen.

Die Aufstellung der Überbauten der Strombrücke begann mit der Öffnung A und von da aufeinanderfolgend bis Öffnung G.

Die Bauteile der Gurtungen waren bereits in Hälften fertig für den Einbau angeliefert. Die Diagonalen und teilweise auch die Vertikalen mußten mit Rücksicht auf den Eisenbahntransport in der Länge geteilt angeliefert werden. Deren Stöße wurden bereits auf dem Lagerplatz genietet, so daß diese Stäbe dann in ganzer Länge eingebaut werden konnten. Da auch die Bauteile eines Überbaues stets insgesamt angeliefert

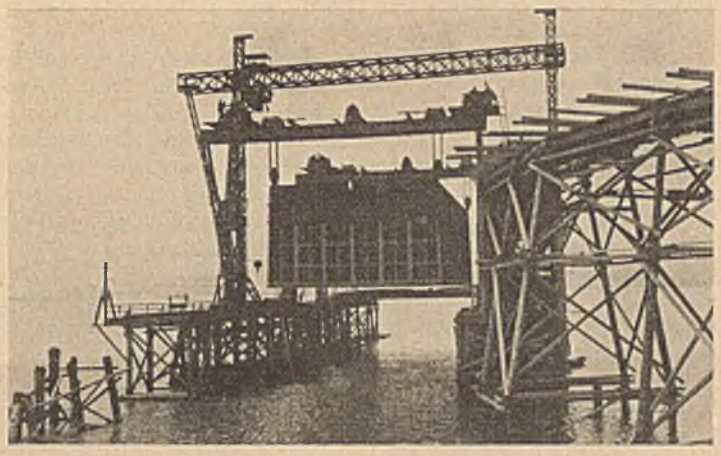

Abb. 20.

wurden, konnte dessen Aufstellung ebenfalls ohne Aufenthalt erfolgen.

Zunächst wurden die Auflager gestellt, die unteren Gurtungen in genauer Lage vorgestreckt und die Fahrbahnteile nebst unteren Verbänden eingebaut. Anschließend daran feldweise die Vertikalen, die Diagonalen und die oberen Gurtungen mit Verband. Schon während des Zusammenbaues der Hauptträger wurde, von den Auflagerknotenpunkten ausgehend, der Untergurt nach der Mitte zu so weit genietet, daß das Einsetzen des Schlußstückes der oberen Gurtung und die Berichtigung der Höhenlage des Überbaues nach Einsetzen dieses Stückes nicht behindert wurde. Für die Arbeiten am Obergurt wurde ein durchlaufendes Gerüst angehängt. Dieser Arbeitsvorgang wurde bei allen Überbauten eingehalten.

Zur Beschleunigung des ganzen Aufbaues waren zwei vollständige Gerüste vorgesehen. Nachdem ein Überbau zusammengebaut war, konnte daher mit der Aufstellung des nächsten Überbaues begonnen werden.

In dem ersten Baujahr 1929 konnten infolge der langdauernden Hochwässer und des langen Winters nur zwei Übere bauten aufgestellt werden. Im zweiten Baujahr fielen dies-Behinderungen weg, so daß in diesem drei Überbauten fertig aufgestellt werden konnten. Die Aufstellung der beiden letzten Überbauten erfolgte im Baujahr 1931.

An Nieten waren auf der Baustelle je Öffnung 88 760 Stück zu schlagen, insgesamt 621 320 Stück.

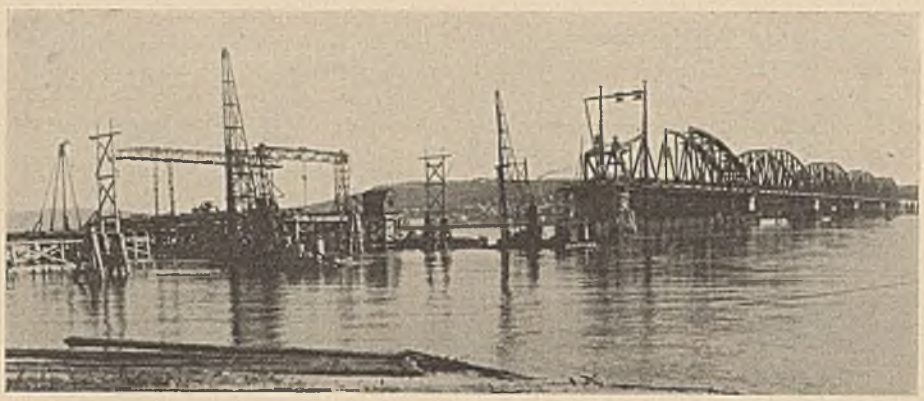

Abb. 21.

In den Abb. 21 und 22 sind einige Abschnitte der Aufstellungsarbeiten wiedergegeben.

Die Aufstellungsarbeiten wurden durch die Witterungsverhältnisse stark beeinflußt. Im Frühjahr und Herbst verursachten starke Stürme oft die tagelange Einstellung jeglicher Arbeiten, im Frühjahr 1928 mußten diese sogar wochenlang eingestellt werden. Starke, langandauernde Hochwässer, die sich in den Baujahren 1929 und 1931 besonders bemerkbar machten, behinderten das Abbinden der Pfahljoche und damit das Fertigstellen der Gerüste.

Der Eisgang auf der Donau, der sich im Winter 1928/29 besonders bedrohlich bemerkbar machte, gefährdete die Aufstellung der Senkkasten, des Entladegerüstes und der Transportbrücke und behinderte auch sehr die Zuführung der Bauteile zur Baustelle. Trotz aller erschwerenden Umstände konnten die gesamten Überbauten der Strombrücke zu dem festgelegten Zeitpunkt fertiggestellt werden, wobei noch erwähnt sei, daß die ganzen Arbeiten ohne nennenswerte Unfälle verliefen.

Bei der Drucklegung dieser Veröffentlichung ist mit der Lieferung der Bauteile für die Flutbrücke noch nicht begonnen. Die Aufstellungsarbeiten können voraussichtlich erst im Jahre 1932 durchgeführt werden.

Allgemeines.

Die Lieferung und die Aufstellung der vorbeschriebenen Stahlüberbauten wurden auf Sachleistungsvertrag seitens der jugoslavischen Regierung den nachstehenden Brückenbauanstalten übertragen:

Hein, Lehmann & Co., A.-G., Düsseldorf,
Gutehoffnungshütte A.-G., Oberhausen,
C. H. Jucho, Dortmund,
Aug. Klönne, Dortmund,
Fried. Krupp A.-G., Friedrich-Alfred-Hütte, Rheinhausen-Niederrhein,
Maschinenfabrik Augsburg-Nürnberg A.-G., Werk Gustavsburg, Gustavsburg,
Vereinigte Stahlwerke A.-G., Abt. Dortmunder Union, Dortmund.

Diese Werke beteiligten an der Lieferung noch die nachstehend genannten Brückenbauanstalten mit etwa 20%:

J. Gollnow & Sohn, Stettin,
Flender A.-G., Düsseldorf-Benrath,
Gesellschaft Harkort, Duisburg,
Hilgers A.-G., Rheinbrohl,
Louis Eilers, Hannover-Herrenhausen,
Steffens & Noelle, Berlin-Tempelhof.

Die gesamten Bauarbeiten sind noch nicht zu Ende geführt. Die für deren Durchführung in Frage kommenden Stellen sind heute noch in Tätigkeit.

Die Bauleitung der Auftraggeberin liegt in Händen des jugoslavischen Bauten- bzw. Verkehrsministeriums, das diese durch die Sektion für die Erbauung der Bahnlinie Belgrad—Pancevo ausüben läßt, die auch die Entwürfe geprüft und genehmigt hat.

Die Werkstoffabnahme, sowie die der fertigen Stahlbauteile in den Werkstätten erfolgte durch Ingenieure der jugoslavischen Delegation in Berlin.

Die Überwachung der Arbeiten auf der Baustelle, sowie die Abnahme der fertigen Überbauten führte die genannte Sektion aus.

Mit der Durchführung der Entwurfsarbeiten für die Stahlüberbauten, deren Aufstellung auf der Baustelle und mit der gesamten Geschäftsführung ist seitens der vertragschließenden Werke die Vereinigte Stahlwerke A.-G., Dortmund, beauftragt.

Die Abwicklung der finanziellen Geschäfte liegt bei der Stahlunion-Export G. m. b. H., Düsseldorf, die auch mit die Verhandlungen bei Vertragsabschluß führte.

Für die Durchführung der Abnahme der fertigen Stahlbauteile, deren Versand ab Regensburg auf der Donau bis zur Baustelle und der Aufstellungsarbeiten ist eine besondere Gesellschaft bestellt

Abb 22.

Die auf der Baustelle beschäftigten deutschen Beamten und Arbeiter wurden von den ausführenden Werken entsandt. Die gesamte übrige Belegschaft bestand aus jugoslavischen Arbeitern.

Die jugoslavischen Dienststellen waren in jeder Weise bemüht, die ausführenden deutschen Werke in ihren Arbeiten zu unterstützen, und haben damit viel zu dem Gelingen des Werkes beigetragen.

Da es sich um einen Sachleistungsvertrag handelte, waren die ausführenden Werke gehalten, auch alle für den Bau in Betracht kommenden Nebenleistungen und Lieferungen durch deutsche Werke ausführen zu lassen. Zu diesen Leistungen und Lieferungen gehörten insbesondere der Versand auf der Donau, die Lieferung der Gerüste, Baubaracken und maschinellen Einrichtungen und die Ausführung der Deckanstriche auf der Baustelle.

ÜBER EINE DRINGEND NOTWENDIGE KLASSIFIZIERUNG DES KLEIBODENS FÜR DIE ZWECKE DER ERDBAUTECHNIK.

Von Regierungsbaumeister a. D. Dr.-Ing. Zill, Wilhelmshaven.

Übersicht: Der Kleiboden ist für die Zwecke der Erdbautechnik nach seinem prozentualen Wassergehalt in 3 Klassen einzuteilen. I. Klasse bis zu 35% Wassergehalt (900spuriges Gerät verwendbar); II. Klasse 35-60% Wassergehalt (600spuriges Gerät); III. Klasse 60-80% Wassergehalt (Hand- und Karr- oder Patentgleisbetrieb, gegebenenfalls Zwischenlagernng vor dem Einbauen).

Bei der Entwurfsaufstellung einerseits wie auch bei der Kostenberechnung beim Submissionsverfahren anderseits spielt in der Erdbautechnik die genaue Kenntnis der Bodenlagerungen und die eindeutige Kennzeichnung der Bodenarten eine ganz wesentliche Rolle. Quantitativ wie qualitativ muß durch Schürfungen oder Bohrungen in ausreichender Zahl das Vorkommen der verschiedenen, angetroffenen Bodenarten festgelegt werden. Bei Kleivorkommen bilden nun Unregelmäßigkeiten der Lagerung zwischen den anderen meist sandigen Bodenarten wie auch von Kleiböden verschiedenster Natur untereinander beinahe die Regel; deshalb ist hier bei den Bohrungen die größte Sorgfalt anzuwenden.

Trotz genauer und zureichender Schürfungen und Bohrungen bringt nun aber die Verarbeitung von Kleiboden doch noch meistens große Überraschungen, sowohl für den Entwurfsaufsteller wie auch für den Unternehmer der Bauausführungen, und der Austrag von Streitigkeiten, häufig sehr erheblichen Umfanges, zwischen Bauherrn und Unternehmer kennzeichnet diese Bauausführungen. Nachforderungen in doppelter Höhe der ursprünglichen Angebotssumme und noch weit darüber hinaus sind keine Seltenheiten und vielfach auch berechtigt! Es besteht daher ein zwingendes Bedürfnis, hier Abhilfe zu schaffen und Grundlagen dafür zu geben.

Die Überraschungen beim Kleivorkommen beruhen nämlich darauf, daß der Kleiboden durchweg nur nach mineralisch-geologischem Befund in den Schürf- oder Bohrprotokollen gekennzeichnet wird. Man unterscheidet grauen, blauen, braunen, braungrauen usw., weiter reinen oder sandigen Klei, auch wohl mageren oder fetten Klei. Die Bohrproben werden dem am Submissionsverfahren teilnehmenden Unternehmer in offenen Kästen vorgezeigt, in denen sie nach längerer Lagerung meistens vollständig abgetrocknet lagern!

Beim Erdbau interessiert über fast nur der prozentuale Wassergehalt, sowohl für den Entwurfsbearbeiter wie auch für den bauausführenden Unternehmer. Die vorherige richtige und einigermaßen zutreffende Annahme des Schwundmaßes (Sackmaßes) ist für den Entwurfsbearbeiter beim Massenausgleich von ausschlaggebender Bedeutung, auch kann er den Voranschlag zutreffender aufstellen. Hinsichtlich der Bewertung des Schwierigkeitsgrades für die Bauausführung ist für den Unternehmer ebenfalls einzig und allein der prozentuale Wassergehalt von grundlegender Bedeutung.

Die in der Regel zu verarbeitenden Kleiböden haben Wassergehalte von 20—80! Ist der Wassergehalt noch größer, so ist der Boden als Schlamm zu bezeichnen. Schwundmaße von 50% sind keine Seltenheit. Wer hat aber schon festgestellt, daß bei der Entwurfsbearbeitung mit derartigen Maßen gerechnet wurde? Verfasser kennt über ein halbes Dutzend Kleiarbeiten verschiedenster Art, bei denen Sackmaße von 30—50% die Regel waren; bei der Entwurfsbearbeitung waren 10 allerhöchstens 15—20% die fast regelmäßigen Annahmen, und nachher die Überraschungen groß. Sowohl bei den nichtbindigen als auch bei den übrigen bindigen Böden wie Ton und Lehm kommen derartige Differenzen nicht vor. Hier liegen die betreffenden Zahlen für die Sackmaße mit genügender Genauigkeit fest.

Falls es auf einen ziemlich genauen Massenausgleich zwischen Abtrag und Auftrag ankommt, ist es für den Entwurfsbearbeiter dringend erforderlich, zu wissen, mit welchem Schwundmaß er im Mittel zu rechnen hat. Welche Überraschungen bei ungenügenden Vorarbeiten hier auftreten können, zeigen z. B. Deichbauten an Flüssen, bei denen die Abtragsmassen aus dem Vorlande gewonnen werden sollen. Letzteres ist häufig eng begrenzt, und fehlende Massen lassen sich bei theoretischem Ausgleich der Ab- und Auftragsmassen mit zu gering angenommenem Schwundmaß nur sehr schwer beschaffen. Eine Vergrößerung der Abtragsprofile im Vorland des Deiches ist dann nicht möglich, da dann der Deichkörper selbst gefährdet wäre. Müssen in diesem Falle die fehlenden Mengen anderweitig beschafft werden, so ist es auch nicht ausgeschlossen, daß Bodenarten gewählt werden müssen, die z. B. im Vertrage mit dem Unternehmer nicht vorgesehen waren; Schürfungen und dergleichen haben ja vor der Angebotsabgabe nicht vorgelegen. Die Möglichkeit von Weiterungen liegt klar zu Tage. Nur ungern nimmt man in diesen Fällen das binnendeichs gelegene Kulturland in Anspruch, wenn auch die Deichordnungen für derartige Fälle ein schnelles Enteignungsverfahren vorsehen. Sind dagegen genügende Aufschlüsse in bezug auf den Wassergehalt des Kleibodens vorhanden und damit zutreffende Annahmen über das Schwundmaß möglich, so kann der zu bauende oder zu verlegende Deich so trassiert werden, daß ein bequemer Ausgleich zwischen Ab- und Auftrag herbeigeführt wird und somit die später so unliebsamen Überraschungen vermieden werden.

Aber ebenso groß und bedeutend können die Überraschungen für den Unternehmer der Bauausführungen ausfallen. Während Kleiböden von 20—35% Wassergehalt noch wirtschaftlich mit schwerem 900spurigem Gerät verarbeitet werden können, ist es bei Wassergehalten von 30—60% schon erforderlich, das bedeutend leichtere 600spurige Gerät anzusetzen. Bei 60—80% Wassergehalt wird am besten Hand- mit Karr- oder Patentgleisbetrieb gewählt. Ist letzteres wegen großer Transportweiten zu unwirtschaftlich oder wegen kurzer Bautermine zu wenig leistungsfähig, so empfiehlt sich eine Zwischenlagerung vor dem Einbau zum Zwecke der Wasserabgabe und Erzielung eines Bodens mit weniger Wassergehalt. Bei einer Ablagerungshöhe von rd. 1 m genügt eine vierwöchige Trockenzeit, und dann kann der Boden mit 600spurigem Gerät weiter verarbeitet werden. Mit ca. 80% Wassergehalt in Böschungen 1:1,5 eingebauter Kleiboden rutscht unweigerlich nach einigen Tagen ab, und der spätere Wiedereinbau ist dann sehr kostspielig.

Je größer der Wassergehalt des Kleibodens ist, um so leichter läßt er sich lösen und laden, aber um so schwerer einbauen, vor allem wenn die Einbaustellen wesentliche Kipphöhen aufweisen. Während z. B. das Lösen und Laden von Hand bei trockenem Kleiboden bis zu 40% Wassergehalt im Mittel 1,25 Lohnstunden erfordert, beträgt dieser Aufwand bei 70 bis 80% Wassergehalt nur 0,75 Lohnstunden. Dagegen erfordert der Einbau (die Gleisunterhaltung, welche ebenfalls sehr kostspielig ist, nicht mitgerechnet) bei bis zu 40% Wassergehalt etwa ¾ Lohnstunden und bei 60 bis 80 % Wassergehalt mindestens 1½—2 Lohnstunden. In Wirklichkeit sind diese Kosten aber noch höher, da mit Rutschungen oder besser Zwischenlagerungen zu rechnen ist. Im Vergleich zu den nichtbindigen Böden sind die Kippkosten also ganz erheblich höher; es ist ja auch zu bedenken, daß hier zunächst das Kippen an und für sich schon sehr schwierig ist und fast der gesamte Boden noch einmal mit dem Spaten verarbeitet werden muß. Während also beim gewöhnlichen Boden durch das „Kippen" schon die Haupteinbauarbeiten geleistet sind, ist hier von einem derartigen Vorteil kaum die Rede.

Es ist klar, daß bei den so großen Unterschieden der einzelnen Kleiböden — sowohl in bezug auf das zu wählende Schwundmaß, als auch auf das anzusetzende richtige Gerät und die dabei entstehenden Kosten — es von allergrößter Wichtigkeit ist,

den Abtrag in seiner Zusammensetzung bezüglich Qualität (Wassergehalt) und Quantität (Mächtigkeit der einzelnen Lagerungen) genau zu kennen, um vor Überraschunegn sicher zu sein oder sie doch wenigstens einzuschränken.

Verfasser schlägt zu diesem Zwecke vor, den Kleiboden in 3 Klassen einzuteilen:

I. Klasse (trockener Klei) bis zu 35% Wassergehalt; II. Klasse (nasser Klei) 35—60% Wassergehalt; III. Klasse (sehr nasser Klei) 60—80% Wassergehalt.

In der I. Klasse kann 900spuriges Gerät verwendet werden; das Schwindmaß beträgt 10—20%, im Mittel 15%.

In der II. Klasse kann noch 600spuriges Gerät angesetzt werden; das Schwindmaß beträgt 20—30%, im Mittel 25%.

In der III. Klasse ist Karr- oder Patentgleisbetrieb von Hand und gegebenenfalls Zwischenlagerung vor dem Einbau vorzunehmen; das Schwindmaß beträgt 30—50%, im Mittel 40%.

Hierbei ist davon ausgegangen worden, daß der Kleiboden bis zur Fertigstellung und Abnahme der Arbeiten im Mittel 20—40% Wassergehalt behält, den er später ganz langsam bis zur Grenze von 20—30% Wassergehalt abgibt.

Es soll noch kurz auf ein Sondierungsverfahren, welches eine einwandfreie Bestimmung des Wassergehaltes gestattet, hingewiesen werden.

Bei geringeren Abtragshöhen wird man am besten Schürflöcher herstellen, wobei die Entnahme zutreffender Proben zwecks Feststellung des Wassergehaltes überhaupt keine Schwierigkeit macht. Wenn man aber bei größeren Tiefen zu Bohrungen übergehen muß, so empfiehlt sich das Verfahren von Burckhardt[1], welches infolge der Anwendung von gerammten Rohren, welche gezogen und aufgeklappt den ungestörten, natürlichen Bodenquerschnitt offenlegen, ohne daß durch die üblichen Bohrwerkzeuge des gewöhnlichen Bohrverfahrens der Zusammenhang gestört worden ist, eine einwandfreie Entnahme der Bodenproben zwecks Untersuchung auf Wassergehalt gewährleistet. Außerdem gibt das Verfahren auch die verschiedenen Schichten mit ihren zutreffenden Mächtigkeiten einwandfrei an.

[1] „Die Aufschließung des Untergrundes" Bautechnik 1931, Heft 17.

HERSTELLUNG EINER KOHLENHOFÜBERDACHUNG IN GESCHWEISSTEM STAHLBAU.

Von Dipl.-Ing. Werner Friedrich, Baupolizeiverwaltung Wuppertal.

Übersicht. Nach einer kurzen allgemeinen Erläuterung des Systems wird über die Prüfung der Schweißer und das Verhalten der Probeschweißungen berichtet. Die einzelnen Schweißkonstruktionen werden beschrieben, das Ergebnis der Probebelastung mitgeteilt, und einige Zahlenangaben über Gewichte und Kosten gemacht.

Auf dem Gelände der Konsum-Genossenschaft „Vorwärts-Befreiung" in Wuppertal-Barmen führte im März—April des Jahres 1931 die Firma C. & P. Joest, Eisenbau, Barmen, eine

Abb. 1. Gesamtanordnung.

Kohlenhofüberdachung in Eisenkonstruktion aus, die weniger durch konstruktive Besonderheiten oder ihre Größe, sondern vielmehr dadurch bemerkenswert ist, daß die übliche Nietung durch das elektrische Lichtbogenschweißverfahren ersetzt wurde.

Es handelt sich um eine 95 m lange und 12,30 m breite, in einer leichten Krümmung liegende Halle (Abb. 1), die sich auf der einen Seite an die unter einem Anschlußgleise liegenden Tiefbunker anlehnt, auf der anderen Seite dagegen offen bleibt (Abb. 2). Sie wird von 15 Zweigelenkrahmen in 6,70 m bis 6,95 m Abstand gebildet, deren Spannweite bei 4,60 m Höhe an der Bunkerseite und 4,10 m Höhe an der Außenseite 8 m beträgt. Drei Windverbände in der Dachebene übernehmen die Windkräfte, für deren Ableitung Längsrahmen in jedem Binderfelde sorgen.

Der 3,40 m breite Zwischenraum zwischen der inneren Stielreihe und dem Bunker wird durch ein Oberlicht abgedeckt.

Die Dachhaut ruht auf Sparren, die von drei Pfetten getragen werden. Diese Pfetten sind unter teilweiser Einspannung an die Binder angeschlossen (Abb. 3). Daraus ergab sich für die Mittelpfette ein I 18 und für die obere und die untere Pfette

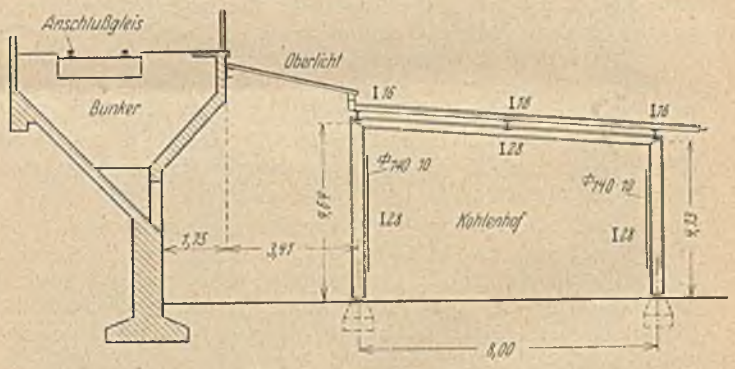

Abb. 2. Querschnitt.

ein I 16. Im Endfeld mußten diese Profile wegen fehlender Einspannung durch aufgelegte Lamellen verstärkt werden.

Binderriegel und -stiele sind aus einem I 28 gebildet. Die Stiele sind im mittleren Teile gegen Knicken durch eine auf der Innenseite aufgelegte Lamelle 140. 10 verstärkt.

Die Schweißungen sind auf die Teile beschränkt worden, die sich in der Werkstatt oder auf der Baustelle in bequemer Lage schweißen ließen. Alle Teile, die im bereits montierten Zustande angeschlossen werden mußten, sind genietet oder geschraubt worden. Geschweißt sind folgende Teile:

1. Die Binderfüße,
2. die Bindereckpunkte,
3. die Verstärkungslamellen an den Stielen,
4. die Lamellen der Endpfetten.

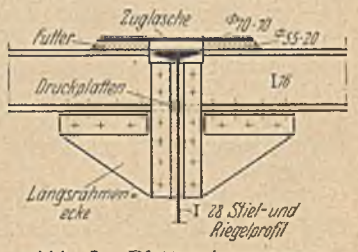

Abb. 3. Pfetteneinspannung.

Die Pfetten sind an die Binder angeschraubt, während die Einspannungslaschen wiederum geschweißt sind.

Für die Schweißarbeiten sind die „Vorschriften für die Ausführung geschweißter Stahlhochbauten" vom 10. Juli 1930 zugrunde gelegt und streng durchgeführt.

Als Schweißmaterial (Elektrode) wurde Veloxend Nr. 8 umsponnen (Festigkeit 40—42 kg/mm², Dehnung 20%) der Arcos-Gesellschaft für Schweißtechnik G. m. b. H., Aachen, verwendet.

Das Hauptgewicht wurde auf die Prüfung der Elektroden und der Schweißer gelegt. Es waren zwei Schweißer beschäftigt, die durch einen Lehrschweißer vorher ausgebildet worden waren, und die ihre Eignung an Probestücken nachweisen mußten. Erst nachdem einwandfreie Schweißungen erzielt worden waren, durfte mit dem Schweißen der Rahmen begonnen werden. Neben den vorgeschriebenen Probestücken mußten von den Schweißern in regelmäßigen Abständen Kehl- und Stumpfnähte an beliebig großen und starken Blechstücken hergestellt werden. Diese Nähte wurden dann sofort an Ort und Stelle durch Schlag geprüft. Die Ergebnisse dieser Prüfungen waren in jedem Falle zufriedenstellend. Einige der Proben zeigt Abb. 4. In allen drei Fällen war weder Naht noch Material beschädigt. Auch in allen übrigen Fällen konnte ein Loslösen der Naht vom Material nicht festgestellt werden; der Einbrand war einwandfrei.

Abb. 4. Probeschweißungen.

Konstruktive Ausbildung.

Die Fußausbildung ist sehr einfach gehalten. Das I-Eisen ist glatt gehobelt, auf eine Fußplatte gestellt und ringsherum angeschweißt. Zur sicheren Übertragung der Auflagerkraft in den Steg dienen zwei keilförmige Aussteifungen, die ebenfalls angeschweißt sind. Die Kraftübertragung findet also durch vier Kehlnähte statt (Abb. 5).

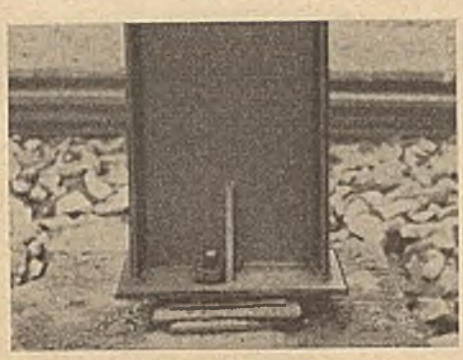

Abb. 5. Fußausbildung.

Die Stiellamelle ist breiter als der Trägerflansch und durchgehend mit einer Kehlnaht angeschweißt.

In der Ecke stoßen das Riegel- und das Stielprofil I 28 stumpf gegeneinander. Die Verschweißung geschieht durch eine x-förmige Stumpfnaht zur Aufnahme der Querkräfte. Die aus dem Moment entstehenden Zugkräfte werden durch eine Decklasche aufgenommen und durch Schernähte übertragen. An der Innenseite erfolgt die Übertragung der Druckkräfte durch eine kurze und daher kräftige Kehldrucknaht (Nahtlänge = Flanschbreite) (Abb. 6).

Die Pfettenlamellen sind auf der Zugseite durch eine durchgehende, auf der Druckseite durch eine unterbrochene Schweißnaht angeschlossen.

Während die Lamellen- und die Fußschweißungen in der Werkstatt ausgeführt wurden, mußte das Schweißen der Eckpunkte auf der Baustelle vorgenommen werden, da der Transport der fertigen Rahmen nach der Baustelle nicht möglich war. Um beim Schweißen der Ecken zusätzliche Spannungen auszuschalten, wurden die Stiele mit dem Riegel durch eine für diesen Zweck hergestellte Verspannungsvorrichtung miteinander verbunden.

Nachdem die Eckschweißungen fertiggestellt waren, wurde der Rahmen aufgerichtet, provisorisch verankert und mit den bereits aufgestellten Rahmen durch die Pfetten und die Windaussteifungen verschraubt. Erst dann wurde die Pfettenzuglasche zur Erzielung der Einspannung aufgeschweißt.

Da trotz der gewissenhaft und ständig vorgenommenen Prüfung der Schweißer an Probestücken ein unmittelbarer Schluß auf die Güte der Schweißnähte am Rahmen selbst nicht möglich ist, und da auch äußerlich die einwandfreie Beschaffenheit der Nähte nicht ohne weiteres ersichtlich ist, wurde als weiterer Sicherheitsfaktor eine Probebelastung vorgenommen. In Riegelmitte wurde eine Last vom 1,5 fachen der rechnerischen

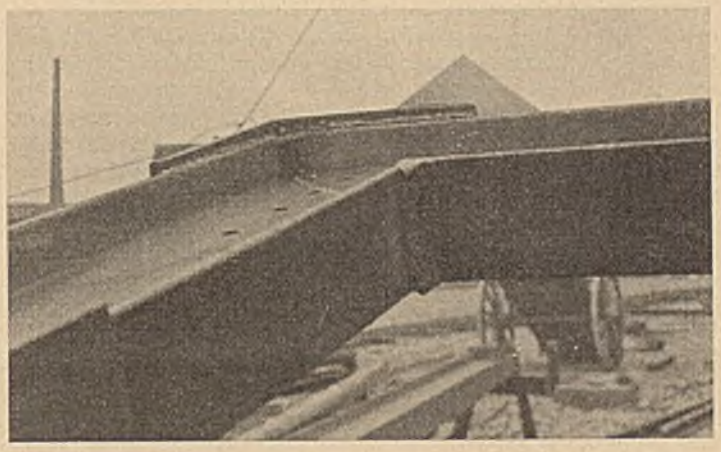

Abb. 6. Eckausbildung.

Maximalbelastung (in diesem Falle 6000 kg) angebracht, die größte und die bleibende Durchbiegung gemessen und das Verhalten der Schweißnähte beobachtet. An den Schweißnähten zeigte sich keine Veränderung. Die größte Durchbiegung wurde mit 10 mm festgestellt, die bleibende mit ± 0.

Interessant dürften noch einige Angaben darüber sein, ob die Schweißkonstruktion gegenüber der Nietkonstruktion Ersparnisse bringt. Wenn man auch bei derartigen Zahlenangaben vorsichtig sein muß, so sei doch für den vorliegenden Fall angegeben, daß die geschweißte Konstruktion im Gesamtergebnis sich günstiger gestellt hat als die Nietkonstruktion. Bei vorsichtiger Schätzung hat die Gesamtkostenersparnis etwa 5% betragen. Die Gewichtsersparnis belief sich auf 20%, während die Herstellungskosten pro Tonne etwa 60 RM höher wurden. Die Kosten für die Elektroden betrugen 10 RM pro Tonne.

VORSCHLAG ZU EINEM SCHEMA FÜR ZWISCHENKALKULATIONEN.

Dr.-Ing. F. Wingerter, Mannheim.

Wie wohl kaum in einem anderen Fache ist die Preisgewinnung im Bauwesen ein Spekulativ aus Gefühl, Annahme, Schätzung, Erfahrung und Zufall, so daß sich bei den heutigen knappen Preisen immer mehr der Wunsch nach möglichst vielen Vergleichswerten an Hand von Nachkalkulationen der ausgeführten Bauwerke offenbart. Nicht selten sind aber auch die Vergleichswerte aus einer Nachkalkulation am fertigen Bau recht kurzlebig und durch Neuerungen überholt. Daher wird die Zwischenkalkulation am laufenden Bau, zu gewissen Zeitperioden oder Bauabschnitten vorgenommen, zu viel befriedigenderem Erfolge führen. Sie darf jedoch nicht in langatmige Statistik aus Lohn- und Arbeitsrapporten der Unterorgane der Bauaufsicht ausarten, die nur den Verwaltungsbetrieb eines Unternehmens belasten, sondern sie muß einfach vorzunehmen sein, die Leistungen scharf erfassen, die Organisation auf der Baustelle schlaglichtartig beleuchten, etwaige Fehler-, d. h. Verlustquellen sofort aufdecken und den Wertmesser für die Bilanz der Baustelle in die Hand geben.

Zunächst wird man daher unterscheiden zwischen produktiven und konsumptiven Arbeiten. Unter produktiven Arbeiten sollen solche verstanden werden, die unmittelbar mit dem Bauwerk in Zusammenhang stehen und zu dessen Herstellung unbedingt erforderlich sind. Sie lassen sich wiederum gliedern in die eigentlichen Bauarbeiten, die den Bau erst ausmachen, und in Nebenarbeiten, die entweder vorbereitenden Charakter haben, oder den Bauvorgang in Fluß halten und begleiten, die teilweise der Beseitigung besonderer Erschwernisse dienen, die nicht unbedingt ortsfest zu bleiben brauchen und ihren Wert wechseln und verlieren können. Zu den konsumptiven Arbeiten zählen wir alle diejenigen, die mit dem eigentlichen Baubetrieb gar nichts zu tun haben, aber auch solche, die die Bauleistung mindernd beeinflussen.

Nach dieser Definition ist in nachstehender Übersicht eine Zusammenstellung versucht, die natürlich nicht erschöpfend sein kann und auch von Fall zu Fall und je nach dem Charakter und Umfang des Bauwerkes sinngemäßer Änderung unterworfen sein wird. Es können daher die Gruppen der Arbeitsklassen nur angedeutet werden. Man wird danach streben, die einzelnen Arbeiten in möglichst große Gruppen zusammenzuschließen; denn je mehr man sie spaltet und aufteilt, desto schiefer wird das Bild, weil man zu sehr von der Genauigkeit und Gewissenhaftigkeit der rapportführenden Aufsichtsorgane abhängt. Während im allgemeinen im Tiefbau die Gruppen schon durch die einzelnen Arbeiten gegeben sind, schon deswegen, weil die zu bewältigenden Massen oft recht großen Umfang besitzen und längere Zeit in Anspruch nehmen — ähnlich liegen die Verhältnisse auch im Industrie- und Brückenbau —, so weist der Hochbau, besonders aber der Eisenbetonbau recht viele zu integrierende Faktoren auf, weil hier einer großen Anzahl von Arbeiten oft verhältnismäßig kleine Massen gegenüberstehen. Dieser Umstand gibt aber zugleich den Maßstab, wie man die eigentlichen Bauarbeiten noch unterteilen wird, und wann und wie oft man die Zwischenkalkulation auswertet.

In der Hauptsache wird es darauf ankommen, die mittlere Leistung aus den eigentlichen Bauarbeiten zu bestimmen. Diese muß dann möglichst nahe der Spitzenleistung liegen. Mit dem Mittelwert der eigentlichen Bauarbeiten hat man auch zugleich den Wertmesser für die vorbereitenden und begleitenden Arbeiten. Diese und die konsumptiven Arbeiten wird man zweckmäßig möglichst spezifizieren; denn sie beleuchten die Organisation auf der Baustelle und die Wirtschaftlichkeit der Baustelleneinrichtung. Ihnen muß man die meiste Beachtung schenken, da sie auf ein Minimum zu beschränken sind.

Hand in Hand muß eine einfache Massenermittlung nebenhergehen. Diese wird man z. B. zweckmäßig bei der Ausarbeitung des Bauprogrammes schon vornehmen und mit den verarbeiteten Baustoffen vergleichen.

Mit diesen Mittelwerten als Schlüsselwerte läßt sich dann leicht ein Vorausblick anstellen, wie die Baustelle abschneiden wird, und welche Maßnahmen zu treffen sind, um die Bilanz der Baustelle günstig zu beeinflussen.

Organisch aufgebaute und durchgeführte Zwischenkalkulationen machen die Nachkalkulation nach fertiggestelltem Bau überflüssig und entsprechen mehr der Wirklichkeit.

Vorbereitende Arbeiten	Eigentliche Bauarbeiten	Begleitende Arbeiten	Konsumptive Arbeiten
I. Allg. Baustelleneinrichtung			
a) Einfriedigung der Baustelle b) Beleuchtung c) Wasser- und Kraftquellen (Installationen) d) Schnurgerüst			a) Aufstellen von Mannschaftsbuden, Magazinen, Werkstätten, Baubüros, Abortanlagen b) Kantinenpersonal c) Laufjungen d) Aufräumen und Ordnen der Baustelle e) Reparaturen und Instandhaltungsarbeiten von Geräten f) Schutzgerüste g) Anlegen und Unterhaltung besonderer Zufahrtswege
II. Rammarbeiten			
a) Montage des Gerüstes b) Aufstellen und Einschwimmen der Ramme c) Lagern der Pfähle und Dielen	a) Ansetzen und Rammen b) Pfahlziehen c) Abschneiden	a) Bedienung und Wartung des Gerätes b) Versetzen (Stellungswechsel) des Gerätes c) Transporte	maschinelle Störungen

Vorbereitende Arbeiten	Eigentliche Bauarbeiten	Begleitende Arbeiten	Konsumptive Arbeiten
III. Erdarbeiten a) Montage des Baggergerätes b) Aufstellen von Förderbändern c) Aufbau von Gleisanlagen	a) Graben, Bohren, Werfen, Verladen b) Sprengen c) Verkarren d) Einebnen e) Hinterfüllen und Einschlämmen	a) Verbau der Baugrube b) Verlegen und Schwenken der Gleise c) Stellungswechsel der Geräte	a) Wasserhaltung b) Abfangen und Absprießen benachbarter Gebäude
IV. Schalarbeiten a) Anfuhr und Stapeln des Holzes b) Einrichtung des Schnürbodens	a) Lehrgerüste b) Einschalen, Absprießen und Binden c) Verlegen fabrikmäßig hergestellter Formen d) Anfertigen serienmäßig hergestellter Schalung	a) Ausschalen b) Ausrüsten c) Anlegen von Aussparungen d) Neustapeln des ausgebauten Holzes	a) Schalung reinigen b) Änderungen
V. Betonarbeiten a) Einrichten der Betonfabrik, Aufstellen der Mischmaschine b) Herstellen und Umbau von Fahrgerüsten und Gleisen c) Montage der Hebezeuge und Förderanlage d) Kies abladen e) Zement abladen und lagern	Füllen und Mischen, Transport des Mischgutes und Einbringen in die Schalung, Stampfen und Stochern	Reinigen und Wartung der Geräte	a) Reinigen des Schalbodens, Aufrauhen bereits erhärteten Betons, Naßhalten der Schalung, Abdecken gegen Witterungseinflüsse, besondere Ausbildung von Arbeitsfugen b) maschinelle Störungen
VI. Eisenarbeiten Herrichten des Stapelplatzes, Aufstellen der Schneide- und Biegemaschinen	Biegen, Verlegen und Flechten		Änderungen
VII. Eisenkonstruktionen a) Herstellen der einzelnen Konstruktionsteile in der Werkstatt b) Aufstellen von Montagetürmen und Hilfsgerüsten	Eigentliche Montage samt Vernietung, Schweißen u. dgl.		Schutzanstriche
VIII. Maurerarbeiten a) Steine lagern b) Einrichten der Mörtelfabrik c) Montage von Hebezeugen und Förderanlagen	a) Verarbeiten zu Mauerwerk b) Ausfachen c) Verblenden d) Verputzen e) Ausfugen	Gerüstbau	Änderungen
IX. Räumen der Baustelle a) Abbau sämtlicher Geräte und Einrichtungen b) Reinigen und Ölen von Geräten		Verladen und Abfuhr der Geräte, Arbeitszeuge, Einrichtungen und Materialien	Versetzen des abgeräumten Geländes in ordentlichen Zustand.

VEREINFACHTES VERFAHREN ZUR BESTIMMUNG VON FIXPUNKTABSTÄNDEN UND ÜBERGANGSZAHLEN.

Ein Beitrag zu dem gleichnamigen Aufsatz von Regierungsbaumeister Süß in Heft 38 ds. Jgs.

Von Dipl.-Ing. Fr. Schmidt, Köln-Lindenthal.

Übersicht. In der schon von anderer Seite (Prof. Beljakow, Regierungsbaumeister Süß) entwickelten allgemeinen Fixpunktgleichung wird nach Einsetzung eines abgerundeten Naherungswertes eine weitergehende Vereinfachung erzielt, ohne die praktische Genauigkeit zu beeinflussen. Vergleich mit den Formeln der amtlichen Bestimmungen für Randstützen. Berechnungsschema an einem Beispiel.

Die unter obiger Überschrift veröffentlichten Ausführungen erleichtern die Rechenarbeit am Rahmensystem, wie an einem Beispiel gezeigt, ganz bedeutend. Trotzdem möchte ich aus rein praktischen Erwägungen heraus noch einige Umwandlungen der Formeln vorschlagen.

Das Ergebnis der Untersuchungen sei hier nochmals kurz zusammengefaßt. Vorausgesetzt ist ein Rahmensystem mit wechselnden, jedoch innerhalb der einzelnen Feldweiten konstanten Trägheitsmomenten. Für ein von rechts nach links fortschreitendes Moment 1 im Riegel m wird dann unter Benutzung der Übergangszahlen μ und der Bezeichnung $\frac{J}{l} = \lambda$, ferner mit den neu eingeführten Abkürzungen

$$\varphi_n = 2 - \frac{a_n}{l_n - a_n}, \quad \varphi_o = 2 - \frac{a_o}{l_o - a_o}, \quad \varphi_p = 2 - \frac{b_p}{l_p - b_p}$$

gefunden:

$$\frac{l_m}{a_m} = 3 + {}_n\mu_n \frac{\lambda_m}{\lambda_n} \varphi_n \tag{1}$$

$${}_m\mu_n = \frac{1}{1 + \frac{\lambda_p}{\lambda_n} \cdot \frac{\varphi_n}{\varphi_p} + \frac{\lambda_o}{\lambda_n} \cdot \frac{\varphi_n}{\varphi_o}} \tag{2}$$

$${}_m\mu_p = \frac{1}{1 + \frac{\lambda_o}{\lambda_p} \cdot \frac{\varphi_p}{\varphi_o} + \frac{\lambda_n}{\lambda_p} \cdot \frac{\varphi_p}{\varphi_n}} \tag{3}$$

$${}_m\mu_o = \frac{1}{1 + \frac{\lambda_n}{\lambda_o} \cdot \frac{\varphi_o}{\varphi_n} + \frac{\lambda_p}{\lambda_o} \cdot \frac{\varphi_o}{\varphi_p}} \tag{4}$$

Hierbei ist

$${}_m\mu_n + {}_m\mu_o + {}_m\mu_p = 1 \tag{5}$$

Für die Quotienten $\frac{\varphi_n}{\varphi_p}$ usw. wurde jetzt mit genügender Annäherung der Mittelwert $\frac{0{,}75 + 1{,}33}{2} = 1{,}04$ eingesetzt und für die Berechnung der Gl. (1) zugrunde gelegt.

Die Ausdrücke $\frac{\varphi_n}{\varphi_p}$ bzw. $\frac{\varphi_n}{\varphi_o}$ (in Gl. (2) z. B.) schwanken zwar je für sich um den Mittelwert 1,04, erreichen ihn aber im allgemeinen nicht gleichzeitig, ergänzen sich auch bei einem bestimmten Beispiel in Verbindung mit den $\frac{\lambda_o}{\lambda_n}$- bzw. $\frac{\lambda_p}{\lambda_n}$-Werten nicht zu diesem Mittelwert, da normalerweise der Steifigkeitsunterschied zwischen der untern und obern Stütze nicht so groß sein dürfte. Gleichwohl bestehen, wie auch die praktischen Beispiele zeigen, keine Bedenken, mit dem Mittelwert 1,04 zu rechnen. Ohne dem Genauigkeitsgrade irgendwie wesentlich Abbruch zu tun, empfiehlt es sich daher im Interesse einer weiteren Vereinfachung, den Mittelwert auf 1 abzurunden. Dadurch erhält man

$${}_n\mu_n \sim \frac{1}{1 + \frac{\lambda_o}{\lambda_n} + \frac{\lambda_p}{\lambda_n}} \tag{6}$$

Wird nun die Gl. (1) in der Form $\frac{a}{l}$ geschrieben und $\sum \frac{\lambda_i}{\lambda_m} = \frac{\lambda_n + \lambda_o + \lambda_p}{\lambda_m}$ gesetzt, so erhält man nach Einsetzung der Gl. (6) in Gl. (1):

$$\frac{a_m}{l_m} = \frac{1}{3 + \varkappa} \quad \text{wobei } \varkappa = \frac{\varphi_n}{\sum \frac{\lambda_i}{\lambda_m}} \text{ ist.} \tag{7}$$

Die Übergangszahlen μ findet man aus Gl. (2) bis (4). Zu bemerken ist, daß die Größen φ auf die Anschlußstäbe n, o und p sich beziehen, und zwar jedesmal auf

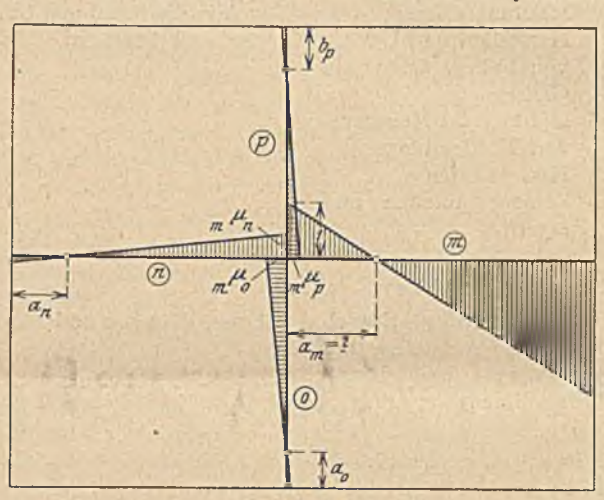

Abb. 1.

den entfernt liegenden Fixpunktabstand. Ebenso umfaßt der Ausdruck $\sum \frac{\lambda_i}{\lambda_m}$ in den einzelnen Summanden des Zählers alle λ-Werte der Anschlußstäbe. Eine Tabelle oder ein Nomogramm für die Bestimmung der $\varkappa$-Werte ist jetzt nicht mehr erforderlich.

Bei Untersuchung der Randfelder (d. h. Fortfall des Feldes n) finden sich die entsprechenden Formeln

$$\frac{a_m}{l_m} = \frac{1}{3 + \varkappa} \quad \text{wobei } \varkappa = \frac{\varphi_o}{\sum \frac{\lambda_i}{\lambda_m}}, \tag{8}$$

und die Übergangszahlen:

$${}_m\mu_o = \frac{1}{1 + \frac{\lambda_p}{\lambda_o} \cdot \frac{\varphi_o}{\varphi_p}} \tag{9}$$

und

$${}_m\mu_p = 1 - {}_m\mu_o = \frac{1}{1 + \frac{\lambda_o}{\lambda_p} \cdot \frac{\varphi_p}{\varphi_o}} \tag{10}$$

Mit weiteren Vereinfachungen soll nun im folgenden ein Vergleich mit der Endrahmenberechnung in den „Bestimmungen des deutschen Ausschusses für Eisenbeton vom September

1925" aufgestellt werden. Mit der Ausdrucksweise der Bestimmungen (nach A § 17, Ziffer 5) würde man anschreiben:

$$(11)\quad c_o = \frac{\lambda_p}{\lambda_m} = \frac{l}{h_o} \cdot \frac{J_o}{J_b}$$

$$(12)\quad c_u = \frac{\lambda_o}{\lambda_m} = \frac{l}{h_u} \cdot \frac{J_u}{J_b}$$

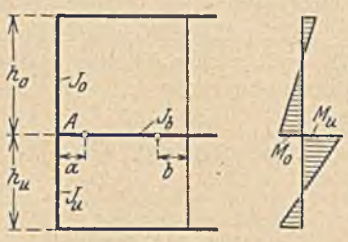

Abb. 2.

Die Übergangszahlen der Gl. (9) und (10) lauten dann mit $\frac{\varphi_o}{\varphi_p} = 1$:

$$(13)\quad \mu_u = \frac{1}{1 + \frac{c_o}{c_u}} = \frac{c_u}{c_u + c_o}$$

und

$$(14)\quad \mu_o = \frac{1}{1 + \frac{c_u}{c_o}} = \frac{c_o}{c_u + c_o}$$

der Fixpunktabstand wird

$$(15)\quad \frac{a_m}{l_m} = \frac{1}{3 + \varkappa}$$

mit $\varkappa = \frac{2 - \frac{a_u}{h_u - a_u}}{c_u + c_o}$. Mit diesen Übergangszahlen [Gl. (13) und (14)] ist in den Bestimmungen auch tatsächlich gerechnet worden, wie aus den Kopf- und Fußmomenten hervorgeht $\left(\frac{M_u}{M_o} = \frac{c_u}{c_o}\right)$.

Der Korrektionsfaktor ist hier also auch bei der μ-Wertberechnung = 1 geblieben.

Der entsprechende Vergleichsfaktor für das Einspannmoment M_A des Riegels ist $\frac{c_u + c_o}{1 + c_u + c_o}$, sein Grenzwert, bei voller Einspannung in A, ist 1. Zum Zwecke einer verkürzten Rahmenberechnung im Sinne von A § 17, Ziffer 5, der „Bestimmungen" ist dort unter Verzicht auf den genaueren Einfluß das Fixpunktes b das Einspannmoment M_A direkt proportional gesetzt dem Einspannmoment $\overline{M}_A$ für beiderseits volle Einspannung:

$$(16)\quad M_A = \frac{c_u + c_o}{1 + c_u + c_o}\, \overline{M}_A.$$

Zur Berechnung empfiehlt sich folgendes Schema (Tabelle 1). Es bezeichnet a den linken Fixpunkt im Riegel bzw. den unteren Fixpunkt im Stiel, und b den rechten Fixpunkt im Riegel bzw. den oberen im Stiel. Die Spalten der Hilfswerte werden, von bekannten Auflagerbedingungen ausgehend, ausgefüllt. Es sei nochmals erinnert, daß bei der Ermittlung von $\varkappa$ im Zähler der φ-Wert für den entfernt liegenden Fixpunkt des Anschlußstabes (entsprechend Gl. (7) und (8)) einzusetzen ist. Die Größen

Tabelle 1.

				Hilfswerte für a					Hilfswerte für b					
Stab	l_m	$\frac{1}{1000} J$	$\lambda_m = \frac{J}{l}$	$\Sigma \lambda_i$	$\Sigma \frac{\lambda_i}{\lambda_m}$	φ_m	$\varkappa = \frac{\varphi_n}{\Sigma \frac{\lambda_i}{\lambda_m}}$	$a_m = \frac{l_m}{3 + \varkappa}$	$\Sigma \lambda_i$	$\Sigma \frac{\lambda_i}{\lambda_m}$	φ_m	$\varkappa = \frac{\varphi_n}{\Sigma \frac{\lambda_i}{\lambda_m}}$	$b_m = \frac{l_m}{3 + \varkappa}$	Stab
1	5,00	11,50	2,30	∞	∞	1,50	0	1,67	4,03	1,75	1,663	0,975	1,26	1
2	4,50	8,60	1,91	4,42	2,31	1,624	0,65	1,23	2,43	1,27	1,704	1,385	1,028	2
3	4,00	5,40	1,35	2,99	2,21	1,634	0,735	1,07	1,08	0,80	1,758	2,03	0,796	3
4	5,00	10,60	2,12	4,21	1,98	1,638	0,757	1,33	9.72	4,58	1,576	0,367	1,485	4
5	5,00	5,40	1,08	3,26	3,02	1,608	0,536	1,41	4,45	4,11	1,583	0,400	1,47	5
6	5,00	5,40	1,08	1,35	1,25	1,698	1,31	1,16	2,85	2,63	1,622	0,652	1,37	6
7	5,00	17,10	3,42	∞	∞	1,50	0	1,67	8,42	2,46	1,624	0,66	1,365	7
8	4,50	7,20	1,60	10,24	6,40	1,554	0,234	1,395	3,93	2,46	1,623	0,656	1,23	8
9	4,00	4,20	1,05	4,30	4,09	1,581	0,38	1,18	2,88	2,74	1,616	0,625	1,11	9

Tabelle 2. Abhängigkeit der Werte φ vom Fixpunktabstande.

$$\frac{a}{l} = \frac{1}{3 + \varkappa} \qquad \frac{l}{a} = 3 + \varkappa$$

$$\varphi = 2 - \frac{a}{l - a} = 3 - \frac{l}{l - a} = 3 - \frac{1}{1 - \frac{a}{l}}$$

$\frac{a}{l}$	φ	$\frac{l}{a}$	$\frac{a}{l}$	φ	$\frac{l}{a}$	$\frac{a}{l}$	φ	$\frac{l}{a}$	$\frac{a}{l}$	φ	$\frac{l}{a}$
0,00	2,00	∞	0,10	1,89	10,00	0,20	1,75	5,00	0,30	1,57	3.33
1	1,99	100,00	1	1,88	9,09	1	1,73	4,76	1	1,55	3,23
2	1,98	50,00	2	1,86	8,33	2	1,72	4,55	2	1,53	3,13
3	1,97	33,33	3	1,85	7,69	3	1,70	4,35	0,333	1,50	3,00
4	1,96	25,00	4	1,84	7,14	4	1,68	4,17			
5	1,95	20,00	5	1,82	6,67	5	1,67	4,00			
6	1,94	16,67	6	1,81	6,25	6	1,65	3,85			
7	1,93	14,29	7	1,80	5,88	7	1,63	3,70			
8	1,91	12,50	8	1,78	5,56	8	1,61	3,57			
9	1,90	11,11	9	1,77	5,26	9	1,59	3,45			

φ, mit den Grenzbedingungen 1,5 für volle Einspannung und 2 für freie Auflagerung, ergeben einen guten Maßstab für die Beurteilung des Einspanngrades. Die Tabelle enthält alle für die Berechnung der Übergangszahlen μ erforderlichen einzelnen Zahlengrößen.

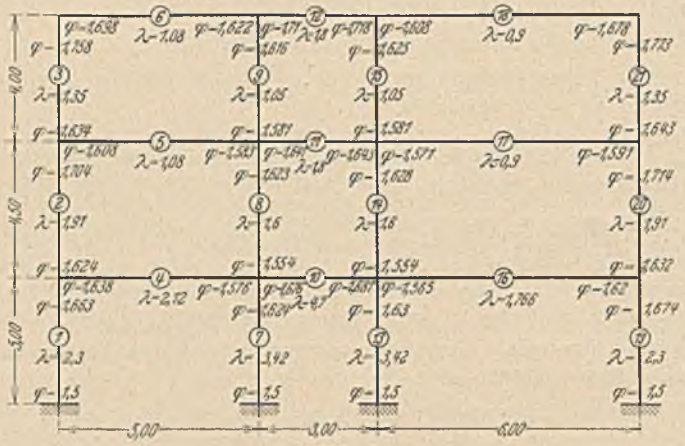

Abb. 3.

Wird das Berechnungsverfahren auf den kontinuierlichen, frei aufliegenden Balken übertragen, dann wird eine strenge Übereinstimmung mit der genauen Fixpunktformel von Suter erreicht.

Nach Suter ist:

$$a_m = \frac{l_m}{3 + \frac{\varepsilon_n}{\beta_m}}.$$

hierbei ist

$$\frac{\varepsilon_n}{\beta_m} = \frac{\beta_n}{\beta_m}\left(2 - \frac{a_n}{l_n - a_n}\right) = \frac{l_n}{6\,EJ_n} \cdot \frac{6\,EJ_m}{l_m}\,\varphi_n = \frac{\varphi_n}{\frac{\lambda_n}{\lambda_m}} = k$$

wie in Gl. (7).

KURZE TECHNISCHE BERICHTE.

Der Moselausbau von Metz nach Diedenhofen.

Der Binnenschiffahrtskongreß in Straßburg 1919 hatte die Kanalisierung der Mosel in weitem Ausmaß verlangt, um die Erz- und Fertigerzeugnisförderung des westlichen sowie die Salz-, Kali-, Kohleförderung des östlichen Lothringen und des Saargebietes an ein Binnenschiffahrtsnetz anzuschließen, welches hier mit dem Ostkanal und dem Rhein-Marne-Kanal eine fertige Verbindung sowohl nach dem Süden als auch nach dem Norden Frankreichs und nach Belgien bietet. Der gesamte Verkehr im Kommen und Gehen wird auf jährlich 12 Millionen Tonnen geschätzt. Die Projekte führten zu dem Regierungsbeschluß vom 28.8.1928, durch welchen der Ausbau und fünfzigjährige Betrieb der etwas über 30 km langen Strecke von Metz nach Diedenhofen sowie eines 1,8 km langen Stichkanals nach Hagendingen einem Konsortium übertragen wurde, an dem die interessierten Kommunal- und Industrieverwaltungen beteiligt sind und welches durch Gründung einer Aktiengesellschaft von 12 Millionen Francs Kapital Form erhalten hat. Der Ausbau berücksichtigt zunächst die innerfranzösische 350 t-Schiffsform 38,5 × 5 × 2,2 m; nach Verständigung mit dem Deutschen Reich soll später eine Erweiterung für das 1200 t-Rheinschiff 70 × 10 × 2,2 m erfolgen, um die Versorgung Lothringens über den Lauf der Mosel und des Rheines mit Kohle u. a. m. entsprechend den jeweiligen Marktbedingungen zu erleichtern. Die Ausführung erfolgt zum überwiegenden Teil durch deutsche Unternehmungen, da von 217 Millionen Francs Gesamtkosten dem Deutschen Reich 192 Millionen Francs über Sachlieferungskonto zufallen. Beendigung der Bauarbeiten ist vorgesehen für Ende August 1932.

Die Linienführung der neuen Schiffahrtstraße wechselt zwischen Fluß- und Kanalstrecken, und zwar (siehe Abb. 1) schließt sich an die

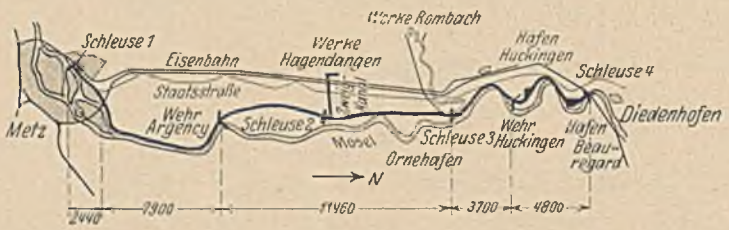

Abb. 1.

heute innerhalb von Metz bestehende Schleuse zunächst unter Ausnutzung der alten Festungsgräben bis zur Eisenbahnbrücke der Linie Metz—Diedenhofen ein Stück von 2,44 km Länge an; danach folgen 7,9 km im Lauf der Mosel bis an das Wehr von Argency; 11,46 km Kanalstrecke bis oberhalb vom Einfluß der Orne, so daß ein etwa künftig folgender Ausbau der Orne für einen Kanal zur Aisne hier kein besonderes Bauwerk mehr erfordern würde; 3,7 km im Lauf der Mosel bis zum Wehr von Huckingen; 4,8 km Kanalstrecke bis zur Eisenbahnbrücke bei Diedenhofen. Im Ausbau für Rheinschiffe hat das Profil der Flußstrecke bei 40 m Sohlenbreite 2,6 m mittlere Tiefe, das doppeltrapezförmige Kanalprofil bei 25 m Sohlenbreite in der Mitte 3 m und an den 1 : 1,5 geneigten Böschungen mit Unterwasserbermen 2,4 m Tiefe (siehe Abbildung 2); Mindestradius 1000 m. Außer der die obere Mosel bei Metz auf + 164,3 abschließenden bestehenden Schleuse werden drei neue Schleusen gebaut, so daß die neue Moselkanalisierung in drei Haltungen auf + 160,5; + 157,4; + 153,3 liegt; die untere Mosel schließt sich mit + 149,0 an. Da im Moseltal unter dem Mutterboden Letten und sandiger Ton angetroffen werden, die für die Kanaldämme undurchlässig sind, wird Böschungsverkleidung aus Beton oder aus dem Steinvorrat der alten Befestigungen von Metz nur bei Gefällswechseln oder in Kurven vorgesehen.

Unter den Letten- und Tonschichten befinden sich guter Sand und Kies, sodann Mergel, an einigen Stellen auch Fels. Bauwerke ersten Ranges können sehr gut auf den Mergel, solche zweiten Ranges bei umlaufender Abdichtung auf die Sand- und Kiesschichten gegründet werden; der angetroffene Sand und Kies gibt zudem ein gutes Betoniermaterial ab, welches um so mehr von Nutzen ist, als nach dem Inkrafttreten des Youngplanes die deutschen Sachlieferungen einzuschränken und statt dessen örtliche Lieferungen einzusetzen waren. Die Wehre von Argency und Huckingen wurden konstruiert mit Rücksicht auf die schnellen und häufigen Frühlings- und Herbsthochwasser der Mosel, die sich von 450 m³/s bei HW auf 1000—1200 m³/s bei HHW steigern können. Es sind Zylinderwehre mit unterem Kommaansatz in je 4 Öffnungen, von denen jeweils die beiden rechten nur gehoben, die linken jedoch sowohl gehoben als auch gesenkt werden können; der Kommaansatz legt sich also entweder unten gegen die übliche Eichenschwelle, oder er trägt unten eine mit besonderer Führungsstange gegengedrückte Gummidichtung. Die Maße sind in Argency 4 × 27,5 m (Huckingen 4 × 32 m) Lichtweite, 5,25 m (3,5 m) Stauhöhe, 3,78 m (2,58 m) Dmr. des Wehrzylinders aus 11 mm-Stahlblech. Die seitlichen Dichtungsmasken aus 6 mm-Blech, die mit Eichenbohlen gegen die Pfeilerkörper drücken, können bei Frost elektrisch geheizt werden. Die Ausnutzung von 2500 PS (1600 PS) Wasserkraft an den Wehren bleibt für später, wahrscheinlich zugunsten des Treidelbetriebes, vorbehalten. Die drei neuen Schleusen messen 40,5 × 6 m bei 2,8 m Drempeltiefe, sind also für 350 t-Schiffe reichlich; ihre Umläufe sind 1,5 × 2 m und haben je sieben Einlässe 60 cm Dmr. zum Becken;

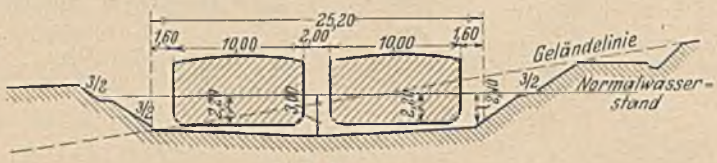

Abb. 2.

die Tore sind die üblichen Klapptore. Durch einen 20 m starken Erdkern getrennt sollen später neben diesen kleinen die großen Schleusen 95 × 12 m bei 2,8 m Drempeltiefe angelegt werden, verlängerbar bis auf 220 m nutzbare Länge für einen dreischiffigen Zug. Dementsprechend erweitert sich der Kanal vor den Schleusen auf 38 m; als Leitwerke in 6 bzw. 12 m Abstand voneinander dienen Eisenbetonkonstruktionen auf Pfeilern 4,6 m hoch, unten 1,7 × 1,7 m, oben 1 × 1 m stark mit darüber laufendem Balken 2,2 × 1 m; Länge 60 später 145 m. Außerdem liegt zu Berg am Anfang jeder Kanalstrecke eine Schutzschleuse mit 12 × 3 m Lichtweite, also schon für 1200 t-Schiffe ausreichend. Die vom Wasser gestrichenen Betonaußenflächen der Wehre und Schleusen tragen eine 5 cm starke Verkleidung aus Stahlbeton. Am Ausgang von Metz liegen zwei eiserne Brücken für Straßenbahn- und Fahrzeugverkehr, von denen die eine ein Halbparabelträger von 33,75 m Spannweite bei 11 m Breite, die andere ein Bogen von 57 m Spannweite mit 13,5 m Pfeilhöhe und 2,2 m Scheitel-

stärke bei ebenfalls 11 m Breite ist (Fahrbahn in einem Drittel der Höhe aufgehängt); die Brücken sind bereits sehr zufriedenstellend abgenommen worden. Die lichte Höhe der Brücken ist 3,5 m über Wasser; unterhalb von ihnen ist das Kanalprofil rechtwinklig mit ausladendem Treidelweg. Ein Düker unterführt die Wasser der Fentsch unter der Kanalstrecke und mißt bei 56 m Länge in zwei Öffnungen je 4 m Spannweite mit Eisenbetondecken. Außerdem bestehen mehrere kleinere Bauwerke. Neben einer 100 m langen Mauer am Eingang der neuen Strecke in Metz ist namentlich zu erwähnen die lange Betonmauer in der Nähe von Diedenhofen. Hier beengt eine Staatsstraße die Linienführung der Kanalstrecke, weshalb diese ins Flußbett eingerückt und davon auf 980 m Länge durch eine Mauer von 9,4 m Höhe; 6,25 m Sohlen- und 1 m Kronenbreite getrennt ist; die Mauer ist auf Mergel zwischen eisernen Spundwänden gegründet und hat je nachdem von der einen oder anderen Seite bis zu 3 bzw. 2 m Wasserüberdruck zu halten. Der Betrieb soll nicht durch Schlepper sondern mit Staatstreidelei erfolgen, auf die sich die Konzession des erwähnten Konsortiums nicht erstreckt; die Brücken im Treidelweg sind Halbparabelträger bis zu 45 m Spannweite für zweiachsige 20 t-Triebwagen, also auch schon auf 1200 t-Schiffsbetrieb eingerichtet. Mehrere gut ausgerüstete Hafenanlagen sorgen für einen durchgehenden Verkehr von täglich bis 50—60 Schiffen; die Häfen sind teils Erweiterungen des Kanalbettes, teils eigene Becken von 100 m Breite und 400 bis 650 m Länge, also sehr reichlich. Die Kaimauern sind aus Beton und haben erdseitig ausgebogte Auskragungen, die überschüttet werden. (Weiteres siehe Aufsatz von Gaufourier in Génie Civil vom 25. 4. 1931.)

E. T. Zehme.

Über künstliche und natürliche Schutzschichtbildung in Wasserleitungsröhren.

Die Notwendigkeit, Wasserleitungsröhren sowohl vor den zerstörenden Einflüssen der fortgeleiteten Wasser als auch vor denjenigen der sie umgebenden Wände zu schützen, ist schon lange bekannt. Von den Einflüssen, die die Metalloberfläche auf die Bildung von Überzügen aus wenig löslichen, anorganischen Salzen ausübt, hat man aber erst in neuerer Zeit Kenntnis erhalten.

Zu den im Wasser enthaltenen Substanzen, die für einen Angriff auf die Metallrohren in Frage kommen, gehört vor allen Dingen der Luftsauerstoff, die Kohlensäure und in Wechselwirkung mit letzterer die Erdalkalien, also die Salze des Kalziums und Magnesiums. Wenn ein Eisenrohr ungeschützt zur Fortleitung von Wasser verwendet wird, so findet der Vorgang des Rostens statt. Es wird zunächst Eisen „gelöst", indem Eisen-Ionen, das sind kleinste, elektrisch geladene Eisenteile, in das Wasser übertreten, während eine entgegengesetzt geladene Metallfläche an der Rohrwand entsteht. Aber ebenso wie die gelösten Eisen-Ionen sich sehr schnell mit andersgeladenen Ionen vereinigen, hat auch die Metallfläche das Bestreben, wieder in den stabilen, unelektrischen Zustand zurückzukehren. Dies geschieht am einfachsten, indem sich die freien Eisen-Ionen mit den Hydroxyl-Ionen des Wassers verbinden und die dadurch frei werdenden Wasserstoff-Ionen sich an die Metallfläche anlagern. Es bildet sich auf diese Weise eine sehr dünne Haut von Wasserstoff, ein sogenannter Wasserstoffilm auf der Metallfläche. Sobald die ganze Metallwand davon überzogen ist, hört die weitere Metallösung auf. Dieser Zustand ist jedoch nicht von langer Dauer. Durch Sauerstoff oder Sauerstoff abspaltende Stoffe z. B. Chlor, Kalium-Permanganat, Wasserstoff-Superoxyd u. dergl. oxydiert nämlich der Wasserstoffilm zu Wasser, und die Metalloberfläche wird wieder freigelegt.

In einem abgeschlossenen System kann diese Wechselwirkung nicht beliebig lange stattfinden, weil der Sauerstoff auch die Oxydation der entstehenden Korrosionsprodukte besorgt. Der so sich bildende Rost fällt aus und lagert sich, wenn keine stärkere Wasserbewegung stattfindet, ab. Auf solche Weise entsteht eine allmählich sich verstärkende homogene Schicht, die oft das Lösungsbestreben hintanzuhalten vermag. Aus dieser Beobachtung wird die empirische Regel hergeleitet, daß es für Kaltwasser führendes Rohrmaterial immer besser ist, wenn das Wasser genügend Sauerstoff enthält. Versuche zur Bestimmung der günstigsten Sauerstoffmenge sind noch im Gange.

Bei der vorbeschriebenen Art der Metallauflösung wird die Lösung in unmittelbarer Nähe der Angriffsstelle alkalisch, denn bei der Abspaltung des an der Metalloberfläche sich ausscheidenden Wasserstoffes bleibt eine den Wassermolekülen entsprechende Menge Hydroxyl-Ionen übrig. Die Folge davon ist aber sofort die Störung des Kalk-Kohlensäure-Gleichgewichtes, was sich in der Bildung einer festhaftenden Kalkschutzschicht unter Mitwirkung des gebildeten Rostes auswirkt. Auf diese Weise entsteht eine heterogene Schutzschicht. Erdalkalikarbonatreiche Wasser sind also bei ausreichendem Luftsauerstoffgehalt schutzschichtbildend.

Handelt es sich um die Fortleitung von Wassern, die von Natur aus metallangreifend und nicht schutzschichtbildend sind, oder die es durch eine stattfindende Vorbehandlung wie Enthärtung, Erwärmung oder Entgasung werden, so gibt es vor allem zwei Möglichkeiten: entweder die Entsäuerung des gesamten Wassers oder die Verlegung korrosionsfesterer Rohre. Die Entsäuerung ist ein hervorragendes Mittel zum Schutz vorhandener Rohranlagen, und ihre Kosten werden sich im Hinblick auf die zu erhaltenden Werte meistens wirtschaftlich rechtfertigen lassen. Bei Erstellung neuer Wasserwerke dagegen, denen nur Wasser von bestimmter Zusammensetzung zur Verfügung steht, ist es zweckmäßiger, gleich widerstandsfähigere Rohre zu verlegen, also etwa die Hauptstränge in Eisen- oder Stahlröhren mit nichtmetallischem Überzug (Erdölbitumen) von genügender Dichte und Gleichmäßigkeit und die Hausleitungen aus korrosionsbeständigerem Material auszuführen.

Für Warmwasserleitungen kommt nur die Verwendung korrosionsbeständiger Werkstoffe in Betracht, da mit zunehmender Temperatur die Reaktionsfähigkeit des Wassers steigt. Aus karbonatreichem Wasser können in Gegenwart von Eisen im Laufe von 6 Stunden rd. 50% der vorhandenen Karbonate ausgeschieden werden. Dieser Vorgang spielt sich in zwei Formen ab:

1. als grobkristalline Karbonatausscheidung an der Metallwand, die bei allmählicher Bildung einer fest zusammenhängenden Schicht das darunterliegende Metall schützt, und
2. als fein kristalline Karbonatausscheidung, die durch die auf vorstehende Weise entstandenen Karbonatkristalle katalytisch beschleunigt wird.

Die letztgenannte ist in der Flüssigkeit anfänglich suspendiert, haftet nicht an der Metallwand und fällt schließlich als Schlamm zu Boden. Man hat eine den Begriffen Kesselstein und Kesselschlamm analoge Erscheinung vor sich, die mit „Wasserstein" bzw. „Wasserschlamm" bezeichnet werden könnte. Ähnlich dem Kesselschlamm ist der Wasserschlamm ungefährlich, da er keine Verstopfungen verursacht. Der Wasserstein dagegen ist nur insoweit erwünscht, als er einen gewissen Schutzüberzug bildet. Nimmt er aber Ausmaße an, die das Fortleitungsvermögen verringern, dann spricht man von Versinterung. Wie beim Kaltwasser kann man durch Regelung des Sauerstoffgehaltes die Schutzschichtbildung beeinflussen oder von vornherein geeignete Baustoffe wählen.

Für Warmwasserheizungen ist theoretisch fast jedes Material verwendbar, sofern neuer Luftzutritt vermieden wird. Es geht entsprechend der Zusammensetzung des Wassers und seinem ursprünglichen Sauerstoffgehalt, je nach der Lösungsneigung des Metalls viel oder wenig davon in Lösung, bis sich ein gewisser Gleichgewichtszustand einstellt; nur bei gelegentlichen Nachspeisungen wird dieser Zustand vorübergehend gestört.

Man kennt also schon eine Reihe von Mitteln und Wegen, die je nach den örtlichen und wirtschaftlichen Verhältnissen gangbar sind, um nach richtiger Erkenntnis der Ursachen von aufgetretenen Schäden diese zu beheben oder von vornherein zu vermeiden. (Nach „Gas- und Wasserfach", Heft 24/1931). Dipl.-Ing. E. Ringwald.

VERSCHIEDENE MITTEILUNGEN.

Der Ausfluß des Wassers aus einer senkrechten Wand.

Eine Entgegnung auf den gleichnamigen Aufsatz[1] von A. Reuther.

Von Dr.-Ing. E. Schleiermacher, 1. Assistent am Flußbaulaboratorium der Technischen Hochschule Karlsruhe.

Angeregt durch eine Abbildung des Ausflußstrahles unter einem scharfkantigen, lotrechten Schütz in dem Werk: Koch-Carstanjen, Bewegung des Wassers[2] versucht Ingenieur A. Reuther, Berlin-Siemensstadt, einige Berechnungen zur Lösung dieser hydraulischen Aufgabe zu geben. Dieser Versuch scheint aber nach Ansicht des Verfassers auf ein Mißverständnis der Kochschen Ergebnisse aufgebaut zu sein und deshalb die nachstehende Entgegnung erforderlich zu machen.

[1] Der Bauingenieur, 12. Jahrg., Heft 29 vom 17. Juli 1931.

[2] Abb. 317, S. 214.

Zur Berechnung der Ausflußmenge durch rechteckige Öffnungen in lotrechten Wänden werden von Reuther Gleichungen von der Form

$$Q = F n \sqrt{H}$$

mitgeteilt, worin n jeweils eine Konstante sein soll.

In dem Wert n steckt zunächst der Betrag $\sqrt{2g}$. Es muß aber als abwegig bezeichnet werden, wenn in physikalischen Grundgleichungen wie hier z. B.

$$Q = F v = F \sqrt{2 g H}$$

bekannte Größen wie hier $\sqrt{2g}$ mit ihrem Zahlenwert herausgesetzt und mit irgend einem dimensionslosen Beiwert zusammengefaßt werden, wodurch die Gleichung für den Praktiker unübersichtlich in ihrem Aufbau und scheinbar dimensionsunrichtig wird. Abgesehen davon ist das Problem des Ausflußstrahles durch eine scharfkantige Öffnung in lotrechter Wand in jedem Hydraulikbuch behandelt. Darnach ist der in dem Werte n außer der Größe $\sqrt{2g}$ noch enthaltene

Ausflußbeiwert μ keine Konstante, sondern ein von H abhängiger, sich allerdings asymptotisch dem hydrodynamischen Einschnürungsbeiwert 0,61 rasch nähernder Wert. Es war also falsch, den Ausflußbeiwert und den Betrag $\sqrt{2g}$ zu einer Zahlenkonstanten zusammenzufassen.

Weiterhin ist unverständlich, wie Reuther die Versuchsergebnisse Kochs zu seiner Theorie umwerten konnte. Die von ihm zugrunde gelegte Abb. 317 zeigt klar, daß die Kurve der freien Strahloberfläche sich nahezu tangential an die Stauseite der Schützztafel von der Kante ablöst. Auch eine Durchsicht derjenigen Abschnitte des Buches Koch-Carstanjen, auf die sich jener die Abb. 317 enthaltende Teil des Anhanges bezieht, wird leicht zu der Feststellung führen, daß Koch seine hier nicht weiter zu besprechende Ableitung der Einschnürungszahl μ gerade auf der Wahrnehmung aufbaut, daß die Oberfläche des Ausflußstrahles die Stauseite tangential verläßt, daß also der Krümmungshalbmesser der Strahlkurve schon an der Schützunterkante und nicht erst im Oberwasserspiegel waagerecht liegt.

Es überrascht, daß Reuther entgegen den allgemeinen Gepflogenheiten der Praxis in seiner Abb. 3 zwar die Zahlenwerte der von Koch gemessenen Ordinaten des Ausflußstrahles anschreibt, diese selbst aber nicht maßstäblich aufträgt und trotzdem sich auf die Zeichnung, nicht auf die Zahlen stützt. Nur so ist die von ihm erdachte Fortsetzung der elliptischen Begrenzung des Strahles bis zum Oberwasserspiegel möglich. Tatsächlich ist ja das Problem (zweidimensionaler, rückstaufreier Ausfluß unter einem scharfkantigen Schütz) eine Aufgabe aus der Hydraulik der Bauingenieure, die — wenigstens für eine gegenüber der Schützspalthöhe beträchtliche Oberwassertiefe — längst von der klassischen Hydrodynamik gelöst worden ist. Helmholtz[3] selbst hat darauf hingewiesen, Kirchhoff[4], H. Lorenz[5], v. Mises[6] u. a. haben die Frage behandelt. Veranlaßt durch Herrn Professor Spannhake hatte der Verfasser in seiner Dissertation „Wasserabfluß durch Stollen"[7] Gelegenheit, hierauf einzugehen.

Durch die Beobachtung des Abflusses unter Schützen in der Natur oder in einem Laboratorium könnte Reuther leicht feststellen, daß Schwimmer auf dem Oberwasserspiegel mit fast unverminderter Geschwindigkeit bis dicht an das Schütz herantreiben, also jedenfalls weit über die Ansatzstelle seines elliptischen Strahles hinaus. Die „den Strahl belastende" und „von ihm als waagerecht liegende Wasserwalze in Bewegung gesetzte Wassermenge" ist ihrem Volumen nach ganz wesentlich viel kleiner, als die Reuthersche Hypothese annimmt. Vor allem aber ist die Trennungsfläche zwischen dieser Wasserwalze und dem Strahl nicht als Teil einer Ellipse gegen die Gerinnesohle hin, sondern gerade im Gegenteil von der Sohle weg gekrümmt, wie aus dem durch die Richtung der Fliehkraftwirkung hervorgerufenen Sinken der Drucklinien unter den Wasserspiegel kurz oberhalb des Schützes[8] klar hervorgeht.

Die Feststellung Kochs und die Hypothese Reuthers stehen sich auch darin entgegen, daß Koch — wenigstens für größere Oberwassertiefen — die Form des Ausflußstrahles als sich gleichbleibend trotz Verschiedenheit der Oberwasserstände erkannt hat (vgl. Unterschrift jener Abb. 317), während nach Reuther die kleine Halbachse A der Ellipse = Oberwassertiefe — Endtiefe des Ausflußstrahles sein soll, wodurch die große Halbachse B der Ellipse und damit das den Ausflußstrahl begrenzende Stück der Ellipse ebenfalls von der Oberwassertiefe abhängig sein würden.

Reuther widerspricht sich schließlich selbst, wenn er für die Oberfläche des Ausflußstrahles eine Einknickung für undenkbar erklärt, aber im Oberwasser an der Ansatzstelle seines elliptischen Strahles ein rechtwinkliges Untertauchen der Oberflächen-Stromlinien annimmt.

Da die Hypothese von der großen Halbachse B der Ellipse in jeder Weise der hydrodynamischen Theorie wie der wirklichen Beobachtung widerspricht, so werden die auf jener Annahme aufgebauten Berechnungen bedeutungslos.

Erwiderung.

Die Entgegnung des Herrn Dr.-Ing. Schleiermacher berührt nur nebensächlich den Zweck meines Aufsatzes, der darin besteht, die Leser der Zeitschrift auf ein besonderes Gebiet der Wasserbewegung vorzubereiten. In allen Lehrbüchern wird nämlich die Druckgefällinie des Wassers als eine vom Oberwasserspiegel bis zur Ausmündung geneigte Gerade dargestellt, und es wird mit Hilfe dieser Geraden die ausfließende Wassermenge und die Ausflußgeschwindigkeit bestimmt. Wählt man für den Wasserabfluß statt einer Rohrleitung mit unveränderlichem Querschnitt eine solche, deren Querschnitte sich — etwa nach Abb. 3 S. 525 vom Einlauf bis zum Auslauf — nach besonderer Gesetzmäßigkeit allmählich vermindern, dann ist die Druckgefällinie nach oben ausgebogen und besitzt am Auslauf einen endlichen Wert (nicht Null). Durch kleine Versuche sind Ausflußgeschwindigkeiten bis zu $v = 3{,}088\sqrt{H}$ erreicht worden. Zur Zeit werden an einer Talsperre Vorbereitungen zur Ausführung von Versuchen getroffen, um endgültige Werte für die mir seit 1910 bekannte Tatsache zu finden.

Durch die Entgegnung des Herrn Schl. wird der Abstand offenbar, der zwischen den Anschauungen über die Wasserbewegung herrscht. Die Hydrodynamik benötigte bisher zu dem Aufbau ihrer Gleichungen für alle Fälle die verschiedenartigsten Berichtigungsziffern, während nach meiner Anschauung die Berichtigungsziffern vollständig entbehrt werden können, da ein einwandfreier, klarer und eindeutiger Aufbau der Bewegungsgleichungen gegeben ist. Da man an und für sich gezwungen ist, die Aufsätze in knapper Kürze zu bringen, so habe ich geglaubt, auf die Wiederholung des schon früher Veröffentlichten verzichten und Unwesentliches weglassen zu können.

Zur Entkräftung der Schleiermacherschen Ausführungen kann ich folgendes erwidern:

Die Gleichungen $Q = F\,n\sqrt{H}$ bestehen zu Recht, denn wenn man sich der Mühe unterzieht, die Werte Q in ein logarithmisches Netz einzutragen, dann findet man bestimmt die betreffenden Geraden, und findet auch, daß die n-Werte für die besonderen Örtlichkeiten des Abflusses unveränderlich sind.

In dem Wert n steckt niemals der Betrag $\sqrt{2g}$. Liest man im Gesundheitsingenieur 1930 Heft 13, S. 197/198 die zu den Abb. 35 und 36 gehörenden Ableitungen, so findet man, daß mit

$$n\sqrt{H} = \frac{2}{3}\left[\sqrt{x\,h_0} + \frac{\sqrt{\frac{x}{9{,}81}}\,(\sqrt{H^3} - \sqrt{h_0^3})}{H - h_0}\right] =$$

die Geschwindigkeit ausgedrückt wird. Die im logarithmischen Netz gefundenen n-Werte gestatten die Ermittelungen der x-Werte und ermöglichen somit die genauen Darstellungen der Geschwindigkeitsflächen. Das vermag die z. Zt. geltende Bewegungslehre des Wassers nicht. Der Wert x ist der Parameter der Geschwindigkeitsfläche für das Fallen der Wassertropfen auf vorgeschriebener Bahn, und als solcher nicht dimensionslos. (Siehe Gesundheitsing. 1930, Heft 11, S. 164, Abb. 1 bis 4.)

Die physikalische Grundgleichung $Q = F\,v$ ist richtig; aber die weitere Gleichung $Q = F\sqrt{2gh}$ ist nur für einen bestimmten Fall richtig, und die Gleichung $Q = F\,\mu\sqrt{2gh}$ ist grundfalsch. Die Berichtungszahl μ besitzt tatsächlich nicht den Wert genannt zu werden.

In bezug auf den tangentialen Anschluß der freien Strahloberfläche an die Schützztafel hat Herr S. recht. Um die Kürze des Aufsatzes zu wahren, ist meinerseits die Geschwindigkeitsfläche, welche sich infolge des Unterdruckes auf der Strecke i—k kurz vor und hinter dem Schütz bildet, nicht erwähnt, weil sie auch dem vorseitig erläuterten Zwecke abträglich gewesen wäre. Eine Erläuterung dieser Fläche halte ich hier nicht für angebracht.

Mit der Tatsache, daß Schwimmer auf dem Oberwasserspiegel mit fast unverminderter Geschwindigkeit bis dicht an das Schütz heran treiben, ist die leichte Verschiebbarkeit der Wassertropfen und das Beharrungsvermögen des Schwimmers bewiesen, weiter nichts. Wenn in den Abb. 4b bis 7 S. 526 die Geschwindigkeiten von d nach b vor dem Schütz zu Recht bestehen, wie sollten alsdann die Geschwindigkeitslinien hinter dem Schütz verlaufen, wenn der Schwimmer hierbei etwas beweisen könnte? Wie wäre der Verlauf, wenn die Krümmung der Wasserwalze entgegen der Darstellung in Abb. 4a S. 526 umgekehrt, und die Wasserwalze außerdem wesentlich viel kleiner wäre? Den Darstellungen fehlt nicht die Frische der Natürlichkeit und Verständlichkeit. Ob eine andere Darstellung nach den erwähnten Gesichtspunkten des Herrn S. deutlicher und übersichtlicher ist, möchte ich sehr bezweifeln, zumal erst noch Beweise für andere Linienführungen erbracht werden müßten.

Das Absinken der Drucklinie auf der Strecke i—k deutet den Übergang aus einer Bewegungsart in eine andere an, sonst nichts, und hat nichts mit Fliehkraft zu tun.

Der obere Satz auf Seite 4 der S'schen Entgegnung ist insofern völlig hinfällig, als an der Gestalt des Ausflußstrahles nichts geändert ist, was aus der Zahlentafel I unter den Ordinaten vor dem Schütz an den Stellen I bis VI eindeutig hervorgeht. Ebenso eindeutig geht aus den Berechnungen hervor, daß B von A und mithin von H abhängig ist, genau so, wie die Geschwindigkeiten von H abhängig sind.

Daraus kann kein Widerspruch abgeleitet werden, wenn es undenkbar erscheint, daß der Strahl im Punkt a der Abb. 3 S. 525 eine Einknickung erfährt, während der Strahlanfang im Oberwasser rechtwinklig abbiegt. Letztere Tatsache ist durch kleine Versuche erwiesen und soll, wie eingangs erwähnt, in größeren Versuchen nachgeprüft werden. Beweise hierfür sind in dem Buch Koch-Carstanjen genug enthalten.

Mit der Erklärung des Herrn S., daß meine Berechnungen bedeutungslos sind, weil meine Anschauung über die Bewegung des Wassers nicht in den Rahmen der zur Zeit geltenden hydrodynamischen Theorien paßt, ist nichts bewiesen, zumal sämtliche Einwendungen widerlegt sind. Es muß doch ein äußerst sonderbarer Zufall sein,

[3] Helmholtz, H., Wissenschaftliche Abhandlungen, 1. Band, Abschnitt IX. Leipzig 1882, Joh. Ambrosius Barth.

[4] Crelles Journal, Bd. 71.

[5] Lorenz, Dr. H., Lehrbuch der Technischen Physik Bd. III, §§ 12, 36. München und Berlin 1910, R. Oldenbourg.

[6] Zeitschrift des Vereins deutscher Ingenieure 1917, S. 447.

[7] Schleiermacher, Dr.-Ing. E., Wasserabfluß durch Stollen, München und Berlin 1928, R. Oldenbourg.

[8] Vgl. Abb. 322 in Koch-Carstanjen, Bewegung des Wassers oder Abb. 20 in Schleiermacher, Wasserabfluß durch Stollen.

daß sich die vier Kochschen Versuchsergebnisse in der von mir gebrachten Weise erklären lassen, daß sich im logarithmischen Netz sowohl für die Ableitungen, als auch für die Folgerungen gerade Linien ergeben. Ich hoffe, daß meine Erwiderung so viel Klarendes bringt, daß an der Richtigkeit meiner Anschauung nicht gezweifelt wird. Reuther, Ing.

Schlußwort.

Zweck der Entgegnung war, die Leser des „Bauingenieur" hinzuweisen auf den Widerspruch zwischen der Reutherschen Hypothese und den Beobachtungen des Abflusses unter Schützen in der Natur, die mit der hydrodynamischen Theorie des Problemes ausgezeichnet übereinstimmen. Im Übrigen zeigt m. E. die Erwiderung auf die Entgegnung in verstärktem Maße den Abstand, der zwischen den Grundlagen der beiderseitigen Anschauungen besteht, so daß ein Fortführen der Auseinandersetzung zwecklos sein dürfte.

Dr.-Ing. Schleiermacher.

Geologische und hydrologische Untersuchungen bei Wasserbauten.

Der Direktor des holländischen „Rijksbureau voor Drinkwatervoorziening", W. Krul, hielt vor dem kgl. Institut der Ingenieure einen Vortrag über die geologischen und hydrologischen Untersuchungen für zwei interessante Bauwerke der letzten Jahre, die Seeschleuse von Ijmuiden und die Kehrschleuse von Vlissingen (Wiedergabe in „De Ingenieur" 1931, Heft 34, mit Sonderdruck).

Einleitende Abschnitte unterrichten über die Entwicklung der geologischen und hydrologischen Wissenschaften in den Niederlanden sowie ihre Anwendung auf Wasserbauten. Die Geologie liefert die Mittel zur Verwertung der Bohrergebnisse, trägt zur Bestimmung der Bodenstabilität und Durchlässigkeit bei und ermöglicht die Wahl geeigneter Baustoffe. Die Hydrologie bestimmt den Einfluß der Wasserentnahme auf die Umgebung, die chemische Beschaffenheit des Grundwassers, die zu pumpenden Wassermengen während der Bauzeit. Rechtzeitige Untersuchungen dienen zur Vorbeugung von Schwierigkeiten und Unglücksfällen und sind besonders angebracht, wenn hohe Grundwasserstände und durchlässige Bodenschichten auftreten.

Der Wert der Zusammenarbeit zwischen Ingenieur und Geologen erwies sich beim Bau der großen Seeschleuse Ijmuiden. Der Grundwasserspiegel mußte auf 20 m unter N. N. gesenkt werden. Die starke Wasserentnahme, die Nähe des Meeres und damit das leicht zerstörbare Gleichgewicht zwischen Süß- und Salzwasser schufen verwickelte Verhältnisse, die durch eingehende Voruntersuchungen (Kosten etwa 170 000 RM) geklärt werden mußten. Die Beobachtungen wurden sechs Jahre lang täglich sechsmal durchgeführt.

Bei der Dockschleuse in Vlissingen, angelegt in unmittelbarer Nähe des Meeres, machte sich der Einfluß der Gezeiten deutlich in der Steighöhe des gespannten Wassers bemerkbar. Die Untersuchungen ermöglichten die Aufstellung von Formeln für diese Zusammenhänge und die Berechnung der erforderlichen Pumpenkapazität.

Die durch zahlreiche Profile und Schaukurven unterstützten Ausführungen verdienen die Beachtung auch deutscher Fachkreise, denen ja an der Meeresküste ähnliche Aufgaben gestellt sind.

Dipl.-Ing. Th. Busch.

Berichtigung.

Wir werden darauf aufmerksam gemacht, daß in Heft 41/42 unserer Zeitschrift in dem Artikel „Ausführungsmethoden beim Bau von Stahlskelettbauten" von Dr.-Ing. E. h. Hans Schmuckler, Seite 743, Abb. 1, Verwaltungsgebäude D. H. V. Hamburg, irrtümlicherweise als Architekt Herr H. Diestel genannt wird. Die Architekten des obengenannten Verwaltungsgebäudes sind: Ferdinand Sckopp & Wilhelm Vortmann, Hamburg, was wir hiermit zur Kenntnis unserer Leser bringen.

Zuschrift zu dem Aufsatz: „Ausführungsmethoden beim Bau von Stahlskelettbauten."

Von Dr.-Ing. E. h. Schmuckler in Heft 41/42.

In diesem Aufsatz habe ich hinsichtlich der von mir statisch und konstruktiv bearbeiteten Bauwerke einige Unstimmigkeiten und Unklarheiten festgestellt.

1. Zu Seite 743, rechte Spalte:

Die Beschreibung der Konstruktion zur Verhinderung der Übertragung von Erschütterungen auf den Straßenverkehr bedarf noch einer Ergänzung. Die Eisenbetonwanne besteht aus der durchgehenden Eisenbetonfundamentplatte und den anschließenden, senkrechten Umfassungswänden der beiden Kellergeschosse. Das Stahlskelett steht auf dem Boden dieser Wanne. Zur Verhinderung der Übertragung der Verkehrserschütterungen ist ein um das ganze Gebäude herumlaufender Luftschlitz angeordnet, der in Abb. 2 angedeutet ist. Der erwähnte Teerstrick befindet sich in dem Luftschlitz und dient zur Verhütung des Eindringens von Schmutz und Ungeziefer von der Straße her.

2. Zu Seite 747, Beschreibung zu Abb. 14:

Das Stahlskelett des Hochhauses des Magdeburger General-Anzeigers ist mit porösen Vollsteinen ausgemauert. Die Verkleidung erfolgte durch Travertinplatten.

Zur Verhütung von Erschütterungen durch die Druckmaschinen sind die Fundamentklötze für die Stützen dieser Maschinen in den Zwischenräumen angeordnet, welche gebildet werden von den nach oben liegenden Rippen der als Plattenbalken ausgebildeten Fundamentkörper. Die Fundamentklötze der Druckmaschinen sind durch besondere Isolierungen von den Fundamentkörpern getrennt. Nicht sämtliche Stützen des Stahlskeletts sind mit Korfund isoliert, sondern nur einige des Druckmaschinengerüstes, welche unmittelbar auf dem Fundamentkörper stehen.

3. Zu Seite 747, Beschreibung zu Abb. 15:

Die Ausmauerung der Außenwände beim Hochhaus der Rhenania-Ossag Mineralölwerke A.-G., Berlin, erfolgte nicht, wie anfangs vorgesehen war, durch Aerokretblöcke von 25 cm, sondern durch solche von 20 cm Stärke.

Ferner ist das Rhenania-Ossag Gebäude nicht besonders bemerkenswert wegen der besonderen Schallschutzmaßnahmen gemäß Abb. 2, sondern wegen der besonderen Maßnahmen gegen Verkehrserschütterungen. G. Mensch, Berlin-Charlottenburg.

Berichtigung zum Aufsatz Süß

in Heft 38 dieses Jahrgangs.

Im Heft 38 d. J. ist vom Herrn Dipl.-Ing. G. Süß ein Aufsatz mit dem Titel: „Vereinfachtes Verfahren zur Bestimmung von Festpunktabständen und Übergangszahlen" veröffentlicht worden. Der Verfasser meint, damit das von mir aufgestellte „B. M. F.-Verfahren" für die Praxis abgekürzt zu haben. Diese Behauptung kann aber keineswegs richtig sein. Man überzeugt sich davon beim flüchtigen Vergleich des Aufsatzes des Herrn Süß mit meinem Beitrag im Bauingenieur 1930, Heft 17. Es ist zweifelhaft, ob die bloße Umkehrung der darin gebrachten Ausdrücke mit Änderung der Bezeichnungen:

$$\lambda = \frac{J}{l} \quad \text{statt} \quad G = \frac{l}{J};$$

$$\vartheta = \left[\frac{\frac{l_n}{a_n} - 1{,}5}{\frac{l_n}{a_n} - 1}\right] \quad \text{statt} \quad \tau = 2\left[\frac{1 - 1{,}5\,\frac{a_n}{l_n}}{1 - \frac{a_n}{l_n}}\right]$$

eine Vereinfachung bedeutet. Das logarithmische Nomogramm leistet nicht mehr, als es meine Tabellen im Heft Nr. 23 des Jahrganges 1929 ergeben; mit der Strahlentafel, welche in Statica Nova, Lieferung 1, veröffentlicht wurde und einer logarithmischen Teilung entbehrt, also viel einfacher ist, erreicht man dasselbe auf gleich einfachem Wege.

Die Ermittlung von Übergangszahlen scheint mir ein Rückschritt.

Die weitere Vereinfachung meines Verfahrens harrt noch ihrer Veröffentlichung in meinem bereits im Druck befindlichen Werke: „Statica Nova", Bd. 1, Teil 1. — Statisch unbestimmbare Balken und steife Rahmen.

Es sei noch bemerkt, daß in der Tafel 1 steht

$$\left(\frac{\frac{l_n}{a_n} - 1{,}5}{\frac{l_n}{a_n} - 1}\right) = \vartheta_n;$$

das ist nicht richtig, der eingeklammerte Wert soll gleich $\frac{1}{\vartheta_n}$ gesetzt werden, da er mit dem Ausdruck (2) übereinstimmen muß.

Prof. Th. Beljakow.

Berichtigung zum Aufsatz Süß

in Heft 38 dieses Jahrgangs.

In dem obengenannten Aufsatz über „Vereinfachtes Verfahren zur Bestimmung der Festpunktabstände und Übergangszahlen" befinden sich einige kleine Druckfehler, die wir hiermit berichtigen möchten:

Auf Seite 666, Spalte rechts unten, in der Zeile vor Gleichung (1) muß es richtig heißen:

$$\frac{l_n}{a_m} = 3 + 2\,{}_{\mathrm{II}}\mu_n \frac{\lambda_m}{\lambda_n} \cdot \frac{1}{{}_a\vartheta_n}$$

Auf Seite 667, Tafel I, zweite Zeile muß die Gleichung heißen:

$$\frac{1}{\vartheta_n} = \frac{\left(\frac{l_n}{a_n} - 1{,}5\right)}{\left(\frac{l_n}{a_n} - 1\right)}$$

Auf Seite 669 muß in Gleichung (6) der Faktor des zweiten Summanden im Nenner 1,04 statt 1,08 heißen, ebenso ist im anschließenden Zahlenbeispiel am selben Orte 1,04 statt 1,08 zu setzen.

Berichtigung zu dem Artikel über die Sösetalsperre

in den „Wirtschaftlichen Mitteilungen", Heft 44 dieses Jahrganges, Seite 792.

In dem oben genannten Artikel wurde erwähnt, daß der Betonkern mit einem Inertolanstrich versehen sei. Wie uns nunmehr von der Chemischen Fabrik Laatzen G. m. b. H., Hannover-Kleefeld, mitgeteilt wird, entspricht dies nicht den Tatsachen. Als Anstrich des Betonkerns ist ausschließlich deren Fabrikat „Tectipix" verwandt worden. Auch die für die horizontalen und vertikalen Dehnungsfugen dieses Bauwerkes erforderlichen Vergußmassen wurden gleichfalls von dieser Firma geliefert.

WIRTSCHAFTLICHE MITTEILUNGEN.

Zur Wirtschaftslage. Der Monat November hat ein weiteres starkes Abflauen des Beschäftigungsgrades des Baugewerbes gebracht. Soweit Arbeiten noch im Gange sind, handelt es sich um Fertigstellungsarbeiten; im übrigen hat die Bautätigkeit ihren völligen Stillstand nahezu erreicht. Damit kann das laufende Baujahr im wesentlichen als abgeschlossen gelten, dessen Ergebnis an Bauwerten das niedrigste seit dem Jahre 1924 sein wird. Die immer bedrohlicher werdende Entwicklung des Baumarktes scheint nun auch in der Öffentlichkeit mehr als bisher die Beachtung zu finden, die sie im Hinblick auf ihre Bedeutung für die Entwicklung der Gesamtwirtschaft verdient. So hat der Reichsverband der Deutschen Industrie kürzlich eine Eingabe an den Reichskanzler gerichtet, eigens zu dem Zweck, um auf die besondere Notlage und die fast völlige Stockung der Bauwirtschaft sowie auf die Gefahren, die von hier aus der Gesamtwirtschaft drohen, hinzuweisen und sich dafür einzusetzen, daß die Auftragserteilung für Bauten seitens der öffentlichen und halböffentlichen Körperschaften aufrecht erhalten wird. In der Eingabe wird ausgeführt:

„In der mit Schreiben vom 19. August 1931 übersandten Aufzeichnung über die Stellungnahme des Reichsverbandes der Deutschen Industrie zu der gegenwärtigen Finanz- und Wirtschaftslage haben wir uns dafür eingesetzt, daß es neben den in der Aufzeichnung geforderten Maßnahmen vor allem darauf ankomme, zu verhindern, daß eine schnelle und sprunghafte Vermehrung der Arbeitslosigkeit in den Monaten Oktober und November eintritt. Wir haben damals angeregt, die öffentlichen und halböffentlichen Körperschaften in die Lage zu versetzen, in den kommenden Wochen und Monaten vermehrte Aufträge zu erteilen. Seither ist ein Vierteljahr verflossen. Die verschärfte Krise hat sich insbesondere in der Bauwirtschaft zu einer fast völligen Stockung entwickelt, die einen unheilvollen Einfluß auf die gesamte deutsche Wirtschaft ausüben muß.

Die Bautätigkeit ist in diesem Jahre in der günstigen Bausaison nicht über ein Viertel der Vollbeschäftigung gestiegen. Sie beträgt heute nur noch 20%, sie erreicht also noch nicht einmal den halben Beschäftigungsgrad der ebenfalls notleidenden Produktionsgüterindustrien (45%). Gegenüber September 1929 ist die Bautätigkeit um 65% gesunken, die Beschäftigung in den Produktionsgüterindustrien um 40% und in den Verbrauchsgüterindustrien um rund 20%. Es gibt heute bereits rund eine Million arbeitssuchende Arbeiter allein im eigentlichen Baugewerbe; für die gesamte Bauwirtschaft ist die Zahl von 1½ Millionen Arbeitsloser kaum zu hoch gegriffen. Durchschnittlich ein Viertel aller Arbeitslosen gehören zur Bauwirtschaft. Bei allen Bemühungen zur Behebung der Arbeitslosigkeit darf daher diese besondere Lage der Bauwirtschaft nicht außer acht gelassen werden.

Die Stockung trifft heute gleichmäßig alle Gebiete der Bautätigkeit, den gewerblichen Bau, den öffentlichen Bau und den Wohnungsbau. Je mehr der gewerbliche Bau infolge der allgemeinen Krise zum Stillstand gekommen ist, je mehr der Wohnungsbau infolge der besonderen Verhältnisse des Wohnungsmarktes und der Neubaufinanzierung mit Schwierigkeiten zu kämpfen hat, um so notwendiger erscheint es uns, die Auftragserteilung für Bauten seitens der öffentlichen und halböffentlichen Körperschaften aufrecht zu erhalten. Es ist bedenklich, daß der zweitgrößte Sektor der gesamten Volkswirtschaft, von dem viele andere Gewerbezweige abhängen, durch völliges Brachliegen auf Jahre hinaus geschädigt und in seiner Leistungsfähigkeit bedroht wird. Die Verbände der Bauwirtschaft haben in ihrer Eingabe an den Herrn Reichskanzler vom 24. August 1931 diejenigen Maßnahmen niedergelgt, deren Durchführung sie als notwendig erachten. Wir dürfen auf diese Eingabe verweisen.

Wir halten es auch für selbstverständlich, daß die Reichsregierung dafür besorgt ist, daß aus der Anleihe der Reichsbahn-Gesellschaft ein größerer Teil für auszuschreibende Bauarbeiten zur Verfügung gestellt wird.

Bei allen Bauvorhaben haben wir stets aus den hinlänglich bekannten Gründen gefordert, daß die Grundsätze der Wirtschaftlichkeit unbedingt beachtet werden müssen. Nur die aus echten Bedürfnissen des Wirtschaftslebens und des öffentlichen Lebens erwachsenen wirtschaftlich tragbaren Bauaufträge dürfen berücksichtigt werden. Keinesfalls darf ein Bauwerk mit öffentlichen Mitteln errichtet werden, das noch als entbehrlich bezeichnet werden kann. Die Beachtung dieser Grundsätze darf aber nicht zu einer vollkommenen Einstellung der Bauarbeiten führen. Wir bitten daher diesem Umstande Rechnung zu tragen und darüber hinaus ernstlich zu erwägen, in welcher Weise auf bestimmten Gebieten der Bauwirtschaft, beispielsweise dem Straßenbau, eine erneute Belebung erzielt werden kann.

Alle zu erteilenden Bauaufträge müssen ferner zum Schutz und zur Förderung des legitimen Gewerbes benutzt werden, d. h. sie sind dem Unternehmer zu übertragen. Offene oder versteckte Regiearbeit wäre bei Bewilligung der Mittel ausdrücklich auszuschließen.

Als weiteren leitenden Gesichtspunkt heben wir hervor die möglichst billige Erstellung der Bauten. Die Verbände der Bauwirtschaft haben in dieser Richtung Vorschläge unterbreitet. Als vordringlich greifen wir heraus die heute sachlich, aber auch formal-tarifrechtlich völlig unhaltbar gewordene Lohnlage der Bauarbeiter.

Die Löhne im Baugewerbe hat der Herr Reichsarbeitsminister selbst dadurch in ihrer heutigen Höhe beanstandet, daß er die Allgemeinverbindlicherklärung der sämtlichen Lohntarife im Reiche ablehnte. Diesem ersten Schritt hätte, um die Beruhigung der Bauwirtschaft zu vermeiden, sofort ein zweiter Schritt folgen müssen. Während heute alles geschehen müsse, die Baulust anzuregen, besteht auf Grund dieses Tatbestandes aber ein Anreiz, Aufträge zurückzuhalten, um die Senkung der Löhne abzuwarten. Der Reichsarbeitsminister hat zwar versucht, eine freie Vereinbarung zwischen Unternehmern und Bauarbeitern zu erzielen. Das ist an der schroffen Haltung der Gewerkschaften gescheitert, die jede sachliche Verhandlung ablehnten.

Es bleibt daher nur übrig, durch einen sofortigen Eingriff des Gesetzgebers die notwendige Lockerung herbeizuführen. Der gegenwärtige Zustand ist unhaltbar. Die Organisationen der Arbeitgeber aber auch der Arbeitnehmer müssen zerschlagen werden, wenn es auf außertariflichem Wege, wie die Erfahrung beweist, möglich ist, Bauten zu niedrigeren Löhnen durchzuführen. Zum Schaden des legitimen, an den starren Tarif gebundenen Gewerbes bilden Außenseiter und Arbeitnehmer selbst unzählige Formen heraus, den Tarif mit billigeren Löhnen zu umgehen. Daß Bauaufträge auf der Grundlage der heutigen tariflichen Lohnsätze für die tarifgebundenen Unternehmer schwer zu erlangen sind, liegt auf der Hand. Es ist daher selbstverständliche Folgerung aus dieser Lage, eine Lockerung in der Weise herbeizuführen, daß die laufenden Lohntarife vorzeitig beendet werden. Dabei heben wir besonders hervor, daß es sich nicht in erster Linie darum handelt, den Bauarbeiterlohn der heutigen Bewegung des allgemeinen Lohnniveaus im gleichen Verhältnis anzupassen, sondern vor allem darum, daß der Lohn der Bauarbeiter seine ungerechtfertigt hohe Stellung innerhalb des allgemeinen Lohnniveaus verliert, und daß baldigst diese schädliche Inkongruenz innerhalb der deutschen Wirtschaft ausgeglichen wird.

Den in dieser Beziehung gestellten Anträgen der Arbeitgeberverbände des Baugewerbes schließen wir uns daher an."

Mittel für Bauten in Preußen. Der Preußische Landtag faßte folgende Beschlüsse: 1. „Das Staatsministerium wird ersucht, die Uferschutzarbeiten auf der Insel Helgoland dahin zur Ausführung zu bringen, daß sofort 200 m Uferschutz gebaut werden. Die übrigen 680 m sind in Etappen zur Durchführung zu bringen."

2. „Das Staatsministerium wird ersucht, in das Gesetz über die Bereitstellung von Staatsmitteln zur Gewährung von Beihilfen und Darlehen für Meliorationen eine erste Rate zum weiteren Ausbau der Dosse einzusetzen."

3. „Das Staatsministerium wird ersucht, in dem Haushaltsplan des Rechnungsjahres 1932 eine erste Baurate von 200 000 RM für den Neubau der Oderbrücke in Oppeln zur Verfügung zu stellen."

Ueber die Schaffung eines sozialen Mietrechts finden zur Zeit im Reichsjustizministerium Besprechungen mit Vertretern der Länder statt. Bekanntlich macht die Notverordnung vom 1. Dezember 1930 die völlige Aufhebung der Zwangswirtschaft davon abhängig, daß zunächst ein soziales Mietrecht gesichert ist. Auch der Reichstag hat in seiner letzten Sitzung in einem Beschluß erneut diese Forderung aufgestellt. In welcher Weise eine Änderung der Mietrechtbestimmungen des BGB. hier vorgenommen werden soll, ist noch nicht bekannt, jedoch verlautet, daß dies auf parlamentarischem Wege und nicht auf dem Wege der Notverordnung geschehen wird. Nach den vorbereitenden Beratungen mit den Ländervertretern wird ein Entwurf im Reichsjustizministerium ausgearbeitet werden.

Mit der Gebührenfreiheit bei Reichsheimstättenbauten befaßt sich der folgende Runderlaß des preußischen Ministers für Volkswohlfahrt vom 7. Oktober 1931 — II. 2810/28. 8. —: „Nach § 36 des Reichsheimstättengesetzes vom 10. Mai 1920 sind alle zur Begründung und Vergrößerung von Reichsheimstätten erforderlichen Geschäfte und Verhandlungen von Gebühren, Stempelabgaben und Steuern des Reichs, der Länder und sonstiger öffentlicher Körperschaften befreit. Hiernach dürfen auch bei Neu- und Ergänzungsbauten, die zur Begründung oder Vergrößerung einer Reichsheimstätte ausgeführt werden, für die Vornahme baupolizeilicher Dienst-

geschäfte, wie Prüfung der Entwürfe, Überwachung und Abnahme der Bauten u. a., Gebühren nicht erhoben werden. Unter den Begriff „Gebühren" fallen auch Vergütungen für die Arbeitsleistung der Beamten, nicht aber die den Baupolizeibehörden bei Ausführung dieser Geschäfte entstehenden baren Auslagen, wie Reisekosten u. dergl. Diese Gebührenfreiheit ist also gesetzliches Recht; es steht somit nicht im Belieben der einzelnen Baupolizeibehörden, diese Befreiung zu gewähren oder abzulehnen. Nach Mitteilung des Reichsverbandes der Wohnungsfürsorge-Gesellschaften in Berlin ist in einigen wenigen Bezirken bisher nicht hiernach verfahren worden. Ich ersuche daher die Herren Regierungspräsidenten, dafür Sorge zu tragen, daß dies, wo es bisher nicht geschehen sein sollte, künftig geschieht."

Zum Schutz des gewerblichen Mittelstandes hat der preußische Finanzminister zugleich im Namen des Ministerpräsidenten und der übrigen preußischen Staatsminister den nachstehenden Runderlaß vom 28. Oktober 1931 — III 2 Nr. 10 Bh 8 — III 1 Nr. 395/Td 8 — herausgegeben:

„Angesichts der wirtschaftlichen Notlage im Baugewerbe wird für die Vergebung von öffentlichen Bauleistungen erneut auf die Bestimmung der Verdingungsordnung aufmerksam gemacht. Die Vergebung der Arbeiten an Generalunternehmer ist zu vermeiden. Im Gegenteil ist das Hauptgewicht auf möglichst weitgehende Beteiligung des gewerblichen Mittelstandes zu legen und überall dort, wo umfangreichere Leistungen in Betracht kommen sollten, eine Vergebung in Teillosen durchzuführen. Dazu ist das örtliche Handwerk bei sonst gleichwertigen Angeboten besonders zu berücksichtigen."

Nach § 4 Ziffer 5 der „Allgemeinen Bestimmungen für die Vergebung von Bauleistungen" (Teil A der VOB) dürfen die sämtlichen zu einem Bau gehörigen Leistungen an einen Generalunternehmer nur vergeben werden, wenn örtliche Verhältnisse oder andere wichtige Gründe die Vergebung nach Fachlosen untunlich erscheinen lassen. Der Generalunternehmer ist zu verpflichten, bei der Weitervergebung der Leistung die VOB zugrunde zu legen.

Nach § 26, Ziffer 3, des Teils A der VOB sollen, abgesehen von umfangreichen Leistungen oder Spezialarbeiten, bei handwerksmäßigen Leistungen unter sonst annähernd gleichwertigen Angeboten im allgemeinen einheimische Bieter vor auswärtigen bevorzugt werden. Der Runderlaß der Preußischen Staatsregierung entspricht mithin im wesentlichen der VOB.

VOB. — Technische Vorschriften IV. — Beton- und Eisenbetonarbeiten. Der Reichsfinanzminister hat durch Scheiben vom 4. November 1931 — o 6060 Bh 2 — 25/32 P. II/III — verfügt, die Ziffer h der Vorbemerkung wie folgt abzuändern:

„h) Richtlinien für die Lieferung und Prüfung von Hochofenschlacke als Zuschlagsstoff für Beton und Eisenbeton. Aufgestellt von der Kommission zur Untersuchung der Verwendbarkeit von Hochofenschlacke. April 1931."

Diese neuen Richtlinien sind im Verlag „Stahl und Eisen" in Düsseldorf, Postfach 664, erschienen; Preis 60 Pf. Zum gleichen Preise sind dort auch die ebenfalls neu bearbeiteten „Richtlinien für die Lieferung und Prüfung von Hochofenschlacke als Gleisbettungsstoff" und „Richtlinien für die Lieferung und Prüfung von Hochofenschlacke als Straßenbaustoff" erhältlich.

Die Sperre von Unternehmerarbeiten im Oberbau, die von der Deutschen Reichsbahngesellschaft vorübergehend angeordnet worden war, um ihre infolge der Wirtschaftskrise im Betrieb und Verkehr freigewordenen Arbeitskräfte unterbringen zu können, ist aufgehoben worden. Bei der Durchführung des mit Hilfe von Reichskrediten in Angriff genommenen Arbeitsbeschaffungs-Programms sollen Unternehmer beschäftigt werden. Von den 250 Mill. RM umfassenden Arbeitsbeschaffungsprogramm sollen 94,5 Mill. RM der Bauindustrie zugute kommen.

Die Schaffung einer Sammeltarifstelle für Leichtbaukörper im Eisenbahngütertarif hat die Reichsbahndirktion Berlin, nachdem die baugewerblichen Spitzenverbände zugestimmt hatten, bei der Ständigen Tarifkommission beantragt. In diese Tarifstelle sollen zur Vereinfachung des Tarifs auch die Steinholzkörper der Klasse F aufgenommen werden. Folgende Fassung ist vorgeschlagen worden:

„Baukörper, nur für den Rohbau verwendbar, hergestellt aus Stoffen der Klassen G und F mit Bindemitteln, auch mit Holzeinlage, z. B. Balken, Dielen, Platten .... Wagenladungsklasse F."

Die zur Zeit in Kraft befindliche Tarifstelle „Steinholzkörper" soll gestrichen werden. Die standige Tarifkommission wird sich in ihrer nächsten Sitzung mit dem Antrag befassen.

Der Teil A des Ausnahmetarifes 5 für Steine aus Naturgestein usw. gilt zunächst nur für Steine aus Naturgestein, Kies, Grand, Sand, Mergel, Schlackenpflastersteine, Hochofenschlacke usw., die beim Wege-, Bahn- und Wasserbau (mit Ausnahme der Bauten aus Beton und Mauerwerk) verwendet werden sollen.

Nach Teil B des Warenverzeichnisses des Ausnahmetarifes können Steinschlag, Steinschotter, Steinsplitt, Steingrus, Steinkörnungen usw., die zur Herstellung von Beton und Betonwaren bestimmt sind, gefahren werden.

Zur Klarstellung und Herbeiführung einer gleichmäßigen Tarifanwendung weist die Reichsbahndirektion Berlin auf folgendes hin:

„Unter die Begriffe „Wege-, Bahn- und Wasserbau" fallt auch die Unterhaltung dieser Bauten. Der Teil A des Ausnahmetarifes gilt daher z. B. auch für Sand zum Bestreuen von Wegen usw. Auch die zum Filtrieren von Wasser bestimmten Stoffe, z. B. Sand, Kies, Schlacke, fallen unter den Ausnahmetarif — Wasserbau — wenn sie der mechanischen Entfernung von Schwebestoffen und Bodensatz aus dem Wasser dienen. Stoffe, die der chemischen Umsetzung von Wasser dienen, gehören hingegen nicht zum Ausnahmetarif.

Grubenwege und Grubenbahnen sind Wege und Bahnen im Sinne des Ausnahmetarifes. Zu diesen Wegen gehören ferner Friedhofswege, und zwar auch solche, die die Gräber umsäumen. — Kalkstein genießt wie alle übrigen im Ausnahmetarif 5 genannten Naturgesteine in allen zugelassenen Formen die Vergünstigung dieses Tarifs.

Traßkalk ist eine Mörtelmischung aus gemahlenem Traß und gebranntem Kalk und gehört nicht zum Ausnahmetarif. Für Traßkalk (Mörtelmischung) ist die Klasse F des Normaltarifs anzuwenden."

Zu Teil B des Warenverzeichnisses „Naturgesteine zur Herstellung von Beton und Betonwaren" wird zur Klarstellung der Tarifvorschrift auf folgendes hingewiesen:

1. Kalksandsteine gelten nicht als Betonwaren, sondern als Kunststeine der Klasse F. Demnach ist z. B. für Lavaschlacke, sofern sie als Zuschlagsmittel bei der Herstellung von Kalksandsteinen verwendet wird, der Ausnahmetarif nicht anzuwenden, wohl aber, wenn sie für die Herstellung von Beton bestimmt ist.

2. Die Herstellung trockener Mörtelmischungen ist keine Betonherstellung, Stoffe, wie beispielsweise Kalksteingrus, die zur Herstellung von Mörtelmischungen verwendet werden, fallen demnach nicht unter den Ausnahmetarif 5.

In einer Tarifanzeigerverfügung vom 8. Oktober 1931 wird hinsichtlich des Ausnahmetarifs 5 für Steine aus Naturgestein ferner folgendes klargestellt:

Für Hochofenschlacke, Schlacke aus Elektroöfen und der Müllverbrennung, Kohlenschlacke, Koksschlacke, Schlacke aus Blei- und Kupferöfen, Kohlenasche, Koksasche, Asche der Müllverbrennung, Rauchkammerlösche ist auch das Sieben zugelassen.

Eine Milderung der Verzugszuschläge bei verspäteter Steuerzahlung haben die Spitzenverbände der Wirtschaft bei den preußischen Ministerien des Innern und der Finanzen erneut beantragt. Die Unternehmungen sind vielfach infolge des immer langsameren Zahlungseinganges nicht in der Lage, die fälligen Steuerverpflichtungen pünktlich zu zahlen. Daher sei es notwendig, den Gemeinden die Erlasse der preußischen Zentralbehörden, bei Behandlung von Steuerstundungsgesuchen Entgegenkommen zu zeigen, nochmals in Erinnerung zu bringen.

Rechtsprechung.

Durch einen außergerichtlichen Vergleich wird der Schiedsvertrag in der Regel nicht außer Kraft gesetzt. (Urteil des Oberlandesgerichts Stuttgart vom 31. Dezember 1930 — U 1139.)

Nach Abrechnung der Parteien über die Baukosten wurde die Restforderung des Unternehmers durch außergerichtlichen Vergleich festgestellt. Gegenüber der Klage des Unternehmers auf Zahlung beruft sich der Beklagte auf die Schiedsgerichtsklausel im Bauvertrag. Der Kläger steht auf dem Standpunkt, daß der Vergleich den Streit beseitige, daher für einen Schiedsspruch kein Raum mehr sei.

Das Oberlandesgericht tritt dieser Auffassung nicht bei. Der außergerichtliche Vergleich erledigt den Streit noch nicht. Meist erstrebt der Gläubiger nicht nur die Lösung der Streitfrage, sondern vor allem seine Befriedigung. Der Schiedsvertrag ist erst dann erledigt, wenn der Schuldner auf Grund des Vergleichs erfüllt hat.

Bleibt aber die Befriedigung aus, so muß der Gläubiger, um einen Vollstreckungstitel zu erlangen, das Schiedsgericht anrufen. Haben etwa die Parteien — was ihnen jederzeit freisteht — den Schiedsvertrag ausdrücklich oder stillschweigend aufgehoben, dann verliert das Schiedsgericht seine Zuständigkeit. Aus einer Abrechnung oder einem Vergleich kann noch nicht auf eine Aufhebung des Schiedsvertrages geschlossen werden, ebensowenig eine Umschaffung des Rechtsverhältnisses mit Aufhebung des bisherigen Schuldgrundes, womit auch die Schiedsklausel wegfiele. Der Vergleich soll vielmehr in der Regel neben dem alten Vertrag einen weiteren Verpflichtungsgrund schaffen.

Die für die Veräußerung von unbebauten Grundstücken zwecks Bebauung mit Wohnhäusern vorgesehene Ermäßigung der Zuwachssteuer findet auch dann Anwendung, wenn auf dem veräußerten Grundstück zwar noch ein Gebäude steht, dieses jedoch als „Abrißgebäude" zu gelten hat und als solches den Gegenstand der Veräußerung bildet. (Urteil des Preußischen Oberverwaltungsgerichts vom 17. Oktober 1930 — VII C 236/29.)

In § 15 der für den Streitfall anzuwendenden Kreiszuwachssteuerordnung ist für die Veräußerung von unbebauten Grundstücken zum Zweck der Bebauung mit Wohnhäusern eine Herabsetzung der Steuer auf 2% des Veräußerungspreises vorgesehen. Streitig war geworden, ob diese Ermäßigung auch dann anzuwenden ist, wenn

das bebaute Grundstück mit der ausdrücklichen Zweckbestimmung veräußert worden, das baufällige Gebäude durch ein brauchbares Wohnhaus zu ersetzen.

Das Oberverwaltungsgericht hat die Anwendbarkeit grundsätzlich bejaht. Der Ausnahmefall trifft auch dann zu, wenn sich auf dem veräußerten Grundstück zwar ein Bauwerk befindet, das jedoch nach den im Grundstücksverkehr herrschenden Anschauungen nicht mehr als solches, vielmehr nur als sogenannten Abrißbau angesprochen werden kann. Nach herrschender Verkehrsanschauung gilt ein baufälliges Gebäude, das unbewohnbar und wegen seiner Baufälligkeit zu anderen Zwecken unverwendbar geworden ist, nicht mehr als Bauwerk im verkehrsüblichen Sinne. Ein Grundstück, auf dem ein derartiger Abrißbau steht, ist als unbebaut zu beurteilen.

Zur Anwendung der Ermäßigung ist jedoch erforderlich, daß der Abriß des Gebäudes und der Bebauungszweck zur Zeit der Veräußerung des Grundstücks bei den Beteiligten feststand, daß der übereinstimmende Wille der Beteiligten bei dem Veräußerungsvorgang auf Übertragung eines — nach Lage des Falles — unbebauten Grundstücks zum Zweck der Bebauung mit einem Wohngebäude gerichtet war.

Sieht eine Steuerordnung Erlaß der Wertzuwachssteuer bei Rückgängigmachung des Veräußerungsgeschäfts vor, so besteht ein Anspruch auf Steuererlaß nur dann, wenn die Rückübereignung des Grundstücks von den Beteiligten ernstlich gewollt und rechtlich erzwingbar ist. (Urteil des Preußischen Oberverwaltungsgerichts vom 19. September 1930 — VII C 189/29.)

In § 22 der Wertzuwachssteuerordnung des Kreises P. ist vorgesehen, daß die Steuer erlassen werden kann, wenn das Veräußerungsgeschäft rückgängig gemacht wird. Unter Berufung auf diese Vorschrift verlangt D. Steuererlaß mit der Begründung, er sei nach Ablauf einer der Erwerberin des Grundstücks gesetzten Frist zur Zahlung des geschuldeten Restkaufpreises vom Vertrage zurückgetreten.

Das Preußische Oberverwaltungsgericht hält einen Anspruch des D. auf Steuererlaß nicht für gegeben. D. hatte der Erwerberin trotz Zahlungsverzuges während mehrerer Jahre stillschweigend Stundung des Restkaufpreises gewährt. Das Grundstück selbst ist inzwischen im Zwangsvollstreckungsverfahren versteigert worden. Die Erwerberin und der für die Preiszahlung haftende Bürge haben ihren Wohnsitz nach dem Auslande verlegt. D. selbst hatte noch kurz vor Erklärung des Rücktritts vom Kaufvertrage gegenüber der Steuerbehörde besondere Tilgungsmodalitäten hinsichtlich der Steuer nachgesucht.

Wird trotz dieser Sachlage selbst eine ernstliche Rücktrittserklärung des D. unterstellt, so ist sie doch rechtlich unwirksam. Noch vor Ablauf der Fristen für die Zahlung der vereinbarten Kaufpreisraten war der Erwerberin das Grundstück übereignet, diese als Eigentümerin im Grundbuch eingetragen worden. D. hatte als Verkäufer den Kaufvertrag erfüllt, den Kaufpreis aber gestundet. Gemäß § 454 BGB. steht ihm daher ein Rücktrittsrecht nicht zu. Die Vertragserfüllung unter gleichzeitiger Stundung des Kaufpreises gilt als Verzicht auf das Rücktrittsrecht. Dem D. bleibt nur ein Schadensersatzanspruch. Die Rücktrittserklärung des D. war demnach rechtlich unwirksam und konnte nicht als Grundlage für eine Rückübereignung des Grundstücks dienen. Es entfällt damit jede Möglichkeit eines Steuererlasses, der eine rechtswirksame Rückgängigmachung voraussetzt.

PATENTBERICHT.

Wegen der Vorbemerkung (Erläuterung der nachstehenden Angaben) s. Heft 1 vom 6. Januar 1928, S. 18.

Bekanntgemachte Anmeldungen.

Bekanntgemacht im Patentblatt Nr. 46 vom 19. November 1931.

Kl. 4 c, Gr. 35. B 239.30. Bamag-Meguin Akt.-Ges., Berlin NW 87, Reuchliner Str. 10—17. Anordnung zum Zugänglichmachen der Dichtung und der Scheibe von Scheibengasbehältern; Zus. z. Anm. 4c B 82.30. 18. XI. 30.

Kl. 5 b, Gr. 41. A 77.30. ATG Allgemeine Transportanlagen-Ges. m. b. H., Leipzig W 32, Schönauer Straße. Einrichtung zum Lösen, Fördern und Ablagern von Abraum sowie gegebenenfalls zum Abbau und Abfördern der nutzbaren Massen in Tagebauen. 21. VI. 30.

Kl. 5 b, Gr. 41. M 113 013. Maschinenfabrik Hasenclever Akt.-Ges., Düsseldorf, Witzelstr. 55. Tagebauanlage für Braunkohlen o. dgl. 4. XII. 29.

Kl. 19 a, Gr. 8. U 125.30. Heinrich Uebbing, Bochum, Amtsstr. 20. Schienenunterlegplatte für Holzschwellen mit an der Unterseite der Unterlegplatte angebrachten, die Schraubenlöcher umgebenden konischen Ansätzen. 5. V. 30.

Kl. 19 a, Gr. 11. M 101 980. Robert Edward Lee Maxey, New York, V. St. A.; Vertr.: Dipl.-Ing. B. Kugelmann, Pat.-Anw., Berlin SW 11. Schienenbefestigung an im Querschnitt T-förmigen Schwellen. 5. XI. 27. V. St. Amerika 27. XI. 26.

Kl. 19 a, Gr. 28. M 115 317. Georg Meyer u. Georg Reitzammer, Behringsdorf 215 b. Nürnberg. Schraubenschlüssel für Eisenbahnschwellenschrauben mit Zylinderkopf. 13. V. 31.

Kl. 37 a, Gr. 1. G 79 213. Dr.-Ing. Heinrich Griesel, Berlin W 30, Hohenstaufenstr. 34. Decken- und Dachkonstruktion aus Betonplatten zwischen Trägern aus Eisen und Eisenbeton; Zus. z. Anm. 37 a G 229.30. 21. III. 30.

Kl. 80 b, Gr. 1. I 360.30. I. G. Farbenindustrie Akt.-Ges., Frankfurt a. M. Verfahren zum Wasserdichtmachen von Baustoffen. 19. IX. 30.

Kl. 80 b, Gr. 21. W 86 239. Georg Wieland, Berlin-Zehlendorf, Winfriedstr. 11. Verfahren zur Vorbehandlung von kieselsäurehaltigen Mineralkörpern als Zuschlagstoffen für hydraulische und bituminöse Mörtel und Beton. 12. VI. 31.

Kl. 85 e, Gr. 18. G 76 378. Fritz Gerlach, Berlin-Tempelhof, Berliner Straße 18, u. Eduard Masuch, Berlin-Baumschulenweg, Kiefholzstr. 256. Spannstrebe mit Seil- oder Kettenführungsrolle für Rohrleitungen und Kanäle. 10. V. 29.

BÜCHERBESPRECHUNGEN.

Archiv zur Klärung der Wünschelrutenfrage. Organ des Verbandes zur Klärung der Wünschelrutenfrage E. V. Herausgegeben von Carl Graf von Klinkowstroem, Rudolf Freiherr von Maltzahn, Stadtbaurat Dr.-Ing. Erwin Marquardt. Verlag R. Oldenbourg, München und Berlin. Band 1. Nummer 1. München, Juli 1931. (Jährlich 1 Band in 2 Heften zu je RM 4.—; Einzelheft RM 5.—.)

Die beiden zuerst genannten Herausgeber des Archivs zur Klärung der Wünschelrutenfrage haben in ihrem Handbuch der Wünschelrute die wissenschaftlichen Grundlagen für dieses bisher noch nie ernstlich bearbeitete Gebiet, soweit es der heutige Stand unserer Wissenschaft gestattet, geschaffen. Es gibt kaum einen Zweig unserer Erkenntnis, der zu so weit auseinanderlaufenden Meinungen Veranlassung gibt wie die Frage der Wünschelrute. Die Möglichkeit, Dichtung und Wahrheit und ihre Grenzen deutlich zu erforschen, kann nur dadurch gegeben werden, daß die Öffentlichkeit fortlaufend über positive und negative Ergebnisse von Wünschelrutengängern unterrichtet wird. Das Archiv, dessen erstes Heft nunmehr vorliegt, bildet daher eine bedeutsame Ergänzung zu dem Handbuch. Es beweist, wie ernst die Herausgeber es mit ihrer Absicht meinen: durch diese Veröffentlichungen einen Maßstab zu geben was man von einem zuverlässigen Rutengänger erwarten darf, und die Auswahl von Rutengängern zu erleichtern.

Die in diesem ersten Heft veröffentlichte Auseinandersetzung mit Prof. Zunker beweist, daß eine vorgefaßte Meinung das größte Hindernis auf dem Wege zur Erkenntnis ist.

Nur durch Bekanntgabe nicht nur alles Wahren und Brauchbaren sondern und erst recht des Falschen und Unwahren über die Wünschelrute wird es gelingen, zu einer Klärung der physikalischen und physiologischen Vorgänge und ihrer Zusammenhänge zu gelangen. Die Namen der Herausgeber geben die Gewähr, daß ihre Absicht auch mit allem erforderlichen Ernst, mit der besonders auf diesem Gebiet nicht zu entbehrenden Kritik und Wissenschaftlichkeit in dieser Zeitschrift erreicht werden wird. Ihr Erscheinen ist daher als notwendig und hochwillkommen zu begrüßen. G. de Thierry.

Die Wasserbücher der europäischen Staaten. Von Prof. Ing. Dr. Jaroslav Cerny, Praha. Herausgegeben vom Deutschen Wasserwirtschaftsverband und der Tschechoslowakischen Republik. Reichenberg 1931, 214 Seiten. Preis RM 4.— ohne Porto.

Im Jahre 1929 hat der Deutsche Wasserwirtschaftsverband in der Tschechoslowakischen Republik Schritte unternommen zur Überprüfung und Sicherstellung der Wasserbenutzungsrechte. Der Zweck dieses Unternehmens war, die Wasserrechte der in Betracht kommenden Betriebsinhaber in der vorgeschriebenen Form sicherzustellen. Interessant und von besonderem Wert war es in dieser Beziehung, die Grund-

sätze des Wasserrechtes in den verschiedenen Ländern zum Vergleich heranzuziehen.

Die Weltkraftkonferenz, welche die gegebene Zentralstelle ist für die internationale Zusammenarbeit auf dem Gebiet der Energiewirtschaft, erteilte, in ihrem Bemühen, diese internationale Zusammenarbeit zu fördern, dem Verfasser der hier vorliegenden Broschüre, dem Prof. Ing. Dr. Jaroslav Cerny, der als Referent des tschechoslowakischen Ministeriums für Landwirtschaft sich seit Jahren mit der wasserwirtschaftlichen Gesetzgebung und ganz besonders mit den Wasserbüchern befaßt hat, den Auftrag, die in den Staaten, die der Weltkraftkonferenz angehören, geltenden Grundsätze des Wasserrechts zusammenzustellen. Die vorliegende Arbeit, die als Behelf für die Revision der Wasserbücher in der Tschechoslowakischen Republik zunächst bestimmt ist, behandelt somit nur einen Teilabschnitt des umfangreichen Werkes, das demnächst vom Exekutiv-Komitee der Weltkraftkonferenz in London herausgegeben werden wird.

Die ersten beiden Artikel sind der Tschechoslowakischen Republik gewidmet. Die Wasserbücher, der Wasserkraftkataster und die Evidenz der Wasserkraftanlagen zum Zwecke der Wasserkraftsteuer sowie die Reform der Wasserbücher in der Tschechoslowakischen Republik werden darin behandelt. Im dritten Artikel, der den doppelten Umfang der beiden ersten aufweist, werden in 28 Abschnitten die Wasserbücher im Auslande behandelt. Unwillkürlich drängt sich dem deutschen Leser die Frage auf, ob es wirklich notwendig ist, daß nicht nur Preußen, Sachsen, Bayern, Württemberg und Baden sondern auch die deutschen Kleinstaaten: Thüringen, Hessen, Mecklenburg-Schwerin, Oldenburg, Braunschweig und Anhalt eigene Wassergesetze haben. Das Bürgerliche Gesetzbuch, das sich auf viel mehr Gebiete erstreckt als die Wassergesetzgebung, gilt für das ganze Reich, wäre es denn nicht möglich, auch auf dem Gebiet des Wasserrechts zu einem das ganze Reich umfassenden Gesetzbuch zu gelangen?

G. de Thierry.

Untersuchungen beim Abbruch der Schwarzenbergbrücke Ausgeführt im Versuchs- und Materialprüfungsamt an der Techn. Hochschule Dresden in den Jahren 1928 und 1929. Bericht erstattet von Prof. Dr.-Ing. W. Gehler und Regierungsbaurat Dipl.-Ing. H. Amos.

Versuche mit Gußeisenbetonkörpern nach Bauart Emperger Durchgeführt im Versuchs- und Materialprüfungsamt an der Techn. Hochschule Dresden und im staatlichen Materialprüfungsamt Berlin-Dahlem im Jahre 1915. Bericht erstattet von Stadtbaurat Dr.-Ing. G. Trauer, Breslau. Deutscher Ausschuß für Eisenbeton, Heft 68. Berlin, Verlag von Wilhelm Ernst u. Sohn, 1931. Preis brosch. RM 9,50.

Die Schwarzenbergbrücke war im Jahre 1912 als Fußgängerbrücke über die Bahnstrecke Hof—Leipzig im Stadtgebiet Leipzig mit 40,42 m Spannweite als Bogenrippenbrücke aus Eisenbeton mit Gußeiseneinlagen erbaut. Wegen Verbreiterung der Bahnanlagen mußte 1928 die Brücke abgebrochen werden. Diese Gelegenheit wurde benutzt, um Untersuchungen vorzunehmen, und zwar erstreckten sich die Untersuchungen auf

1. den Zustand der Brücke vor dem Abbruch,
2. Feststellungen darüber, ob an den Stoßstellen der Gußeisenstücke eine einwandfreie Kraftübertragung erfolgen konnte,
3. die elastischen und Festigkeitseigenschaften der drei Elemente Beton, Gußeisen, Flußstahl,
4. das Zusammenwirken der Baustoffe im Verbundkörper

Der Bauzustand der Brücke war gut. Absprengungen dünner Betondeckungen infolge von Rosterscheinungen, zumal wo diese unter Einwirkung von Rauchgasen verstärkt auftraten, waren allerdings festzustellen. Diese Absprengungen sind aber auch aus statischen Gründen zu erklären, da die Untersuchungen unter 4. zeigten, daß die rechnerischen Bogenkräfte nahe an der Rißlast lagen. Leider sind die Bogenkräfte nicht durch Elastizitätsmessungen am Bauwerk nachgewiesen bzw. nachgeprüft worden.

Die Stoßstellen der Gußeisenkörper waren mittels einer einfachen Bearbeitung mit Meißel und Hammer aufeinandergepaßt worden. Zum völligen Ausgleich der Unebenheiten war eine dünne Zementmörtelschicht von 0,5 bis 1,5 mm Stärke aufgebracht worden. Die so ausgeführten Stoßstellen erwiesen sich bei der Untersuchung als einwandfrei.

Die Betonfestigkeitsprüfungen, vorgenommen an Betonwürfeln, die aus dem Bauwerk herausgestemmt wurden, ergaben interessante Feststellungen über die Zunahme der Betonfestigkeit mit der Zeit. Die Festigkeitszahlen bei der Errichtung der Brücke waren

$$W_{B_{28}} = 158 \text{ bzw. } W_{B_{38}} = 252 \text{ kg/cm}^2$$

und nach 15 Jahren

$$W_{B_{15}} \text{ Jahre} = 316 \text{ bis } 540 \text{ kg/cm}^2,$$

wobei allerdings zu bemerken ist, daß die Erhärtungsbedingungen zur Zeit der Errichtung der Brücke ungünstig (Frost) waren.

Die Zahlen der Elastizitätsverhältnisse zwischen den einzelnen Baustoffen ergaben sich

zwischen Beton und Flußeisen zu $n = 8,9$ bis $n = 11,7$,
zwischen Beton und Gußeisen zu $n_g = 4,9$ bis $n_g = 5,7$.

Die Berichterstatter stellen abschließend fest, daß die Zahl $n_g = 40$, mit der Emperger in seiner Festigkeitsberechnung gearbeitet hatte, mit den Versuchsergebnissen nicht in Einklang zu bringen ist. Diese Schlußfolgerung ist innerhalb des Rahmens der Untersuchungen zutreffend. Möglich ist, daß Emperger mit sehr jungem Beton gearbeitet hat; wahrscheinlich ist mir außerdem, daß sich die Zahl $n_g = 40$ auf den Bruchzustand bezieht, wo bekanntlich gegenüber den Gebrauchsspannungen eine Erhöhung der Verhältniszahl n eintritt.

Die von Trauer berichteten Versuche mit Gußeisenbetonkörpern sollten die Berechnungsgrundlagen für die in den Jahren 1914 bis 1916 erbaute Hindenburgbrücke in Breslau klären. Insbesondere sollte auch hier die Verhältniszahl n_g untersucht und ferner die zweckmäßigste Querschnittsform der Druckglieder — rechteckig oder achteckig —, die günstigste Art der Umschnürung sowie der günstigste Abstand der als Bewehrung vorgesehenen Gußeisenwinkel festgestellt werden.

Die Untersuchungen, betreffend die beste Art der Querschnittsausbildung, haben zu keinem praktisch brauchbaren Resultat geführt. Trotz der umfangreichen Versuchsanordnung ließen sich keine gesetzmäßigen Zusammenhänge finden.

Die Zahl n_g ergab sich bei den Versuchen innerhalb der Grenzen 4,7 bis 18,4, zunehmend mit den Spannungen. Für die Berechnung der Brücke wurde $n_g = 10$, also ein Wert gewählt, der den Gebrauchs- und nicht den Bruchspannungen entspricht.

Beide Abhandlungen bieten dem Fachkollegen, der technologisch und materialprüfungstechnisch interessiert ist, ein anregendes Studium.

Dr.-Ing. Mehmel, Hannover.

Materials and Structures. A Text-Book for Engineering Students. By E. H. Salmon D. Sc. (Eng.), London, M. Inst. C. E. Vol. I. The Elasticity and Strength of Materials. With 396 Illustrations and Many Exercises. Longmans, Green and Co. London, New York, Toronto, 1931. (638 Seiten.) Preis s 15/— netto.

Der vorliegende erste Band des Handbuches, betitelt „The Elasticity and Strength of Materials", umfaßt mehr als das in Deutschland im allgemeinen unter „Festigkeitslehre" verstandene Fachgebiet. Es wird darüber hinaus namentlich Materialprüfungswesen und Materialkunde (unter Bevorzugung des Eisens) behandelt; der Verfasser legt sichtlich Wert darauf, daß der Studierende eine deutliche Vorstellung davon bekommt, was die Zahlen, die er als Ergebnis irgend einer Berechnung erhält, für das Verhalten des Materials bedeuten. Dieses Streben des Verfassers, der Professor an der Ingenieurabteilung der Universität London ist, tritt auch in der ganzen Art, wie er den Wissensstoff darstellt und anpackt, hervor und ist sicherlich ein großer Vorzug des Buches.

Sachlich bringt das Buch nichts Neues. Einzelne Kapitel dürften wissenschaftlich umfassender sein und mehr dem jetzigen Stand unserer Kenntnis Rechnung tragen, so z. B. das Kapitel über die Knicklehre und die Einführung in die Elastizitätstheorie.

Erwähnt sei noch die jedem Kapitel angeschlossene, recht umfangreiche Aufgabensammlung mit beigefügten Lösungen.

Dr.-Ing. Mehmel, Hannover.

Bahnhofsanlagen. Von Geh. Baurat, Dr.-Ing. e. h. H. Wegele, Professor an der Technischen Hochschule Darmstadt. II. Hoch- und Tiefbauten der Bahnhöfe. 138 Seiten mit 88 Abbildungen und einer Tafel. Sammlung Göschen Nr. 1036. Verlag Walther de Gruyter & Co., Berlin und Leipzig 1931. Preis 1,80 RM.

Der bekannte Verfasser läßt seinem im Jahre 1928 an gleicher Stelle erschienenen Werke „Bahnhofsanlagen" I. Band, in dem die allgemeine Anordnung der Bahnhöfe und die Entwicklung der Gleisanlagen behandelt ist, jetzt ein zweites Bändchen mit dem oben genannten Untertitel folgen. Im ersten Hauptabschnitt werden Eisenbahnhochbauten besprochen und ihrer Zweckbestimmung nach in solche für den Personen- und Güterverkehr, für Betriebs-, Wohlfahrts- und Verwaltungszwecke eingeteilt. Der Verfasser trägt dem Umstande, daß die Trennung der Gebäudearten nach diesem Gesichtspunkt nicht durchweg eine ganz strenge sein kann, Rechnung, indem er, an der genannten üblichen Einteilung festhaltend, die durch den Hauptzweck bestimmten charakteristischen Bauformen sorgfältig auswählt. Er bietet damit den Stoff in übersichtlicher Weise dar. Die wesentlichsten Gesichtspunkte für die Gestaltung der Bauwerke werden teils an Hand von Musterzeichnungen, hauptsächlich aber an Hand von Abbildungen ausgeführter Anlagen erörtert. Wertvoll sind die an vielen Stellen befindlichen Angaben über Kosten, die dem Leser einen ersten Eindruck über die wirtschaftliche Seite vermitteln. Die im Anschluß an den Text reichlich vorhandenen Hinweise auf spezielle Literatur werden dankbar aufgenommen werden. Im zweiten Hauptabschnitt „Tiefbauten" werden Entwässerungsanlagen, schienenfreie Bahnsteigverbindungen, Wasserwerke, Entschlackungs-, Kohlenversorgungs- und Besandungsanlagen in einigen charakteristischen Bauformen behandelt. Auch hier gibt eine Reihe von Literaturhinweisen Auskunft über das spezielle Fachschrifttum.

Wie dem I. Band ist auch dem jetzt vorliegenden II. Band „Bahnhofsanlagen" ein besonderes, sehr ausführliches Verzeichnis von Lehrbüchern, Vorschriften und Aufsätzen in Zeitschriften beigegeben, das jedem willkommen sein wird, der sich näher mit dem behandelten Wissensgebiet zu befassen hat. Das Werk kann jedem, der sich rasch orientieren will, bestens empfohlen werden; es verdient als Wegweiser durch die Fachliteratur besondere Beachtung.

F. Raab.

Einspannungsverhältnisse bei Bohlwerken und deren vereinfachte Berechnung mit Hilfe ideeller und stellvertretender Belastung. Von Dr.-Ing. Hermann Blum. Berlin 1931, W. Ernst & Sohn. Preis geh. RM 5,—.

Der Verfasser dürfte mit dem vorliegenden Buche seine Absicht, für Bohlwerke in Gestalt eiserner Spundwände eine in vernünftigem Verhältnis zu den sonstigen Annahmen stehende Berechnungsmethode zu schaffen, in überaus glücklicher Weise gelöst haben. Die entwickelten Formeln sind übersichtlich und einfach und ihre Anwendung ist durch zahlreiche Tabellen und graphische Darstellungen erleichtert. Alles ist auf den Endzweck der Feststellung der notwendigen Rammtiefe und des erforderlichen Spundwandquerschnittes eingestellt worden.

Ein erster Abschnitt ist der Bestimmung der angreifenden Kräfte gewidmet. In knapper, übersichtlicher Weise wird hier der augenblickliche Stand der Erddrucktheorie dargelegt, unter besonderer Berücksichtigung der Erdruckverhältnisse unter Wasser. Die für die Berechnung von Spundwänden zugrundezulegenden Größen des Erddruckes bzw. des Erwiderstandes können direkt aus Tabellen bzw. graphischen Darstellungen entnommen werden.

Der übrige Teil des Buches beschäftigt sich in der Hauptsache mit der statischen Untersuchung der in den gewachsenen Boden eingespannten Spundwand, und zwar getrennt für ein unverankertes und verankertes Bohlwerk. Gewissermaßen als Vorbetrachtung ist zunächst der Fall einer durch eine Einzellast belasteten eingespannten Spundwand behandelt worden, doch den das Verständnis der späteren Untersuchungen sehr erleichert wird. Durch Einbeziehung der Wandreibung, die ja bekanntlich beim Erdwiderstand je nach dem Kräftespiel günstig oder belastend wirken kann, ist eine unbefriedigende Lücke in der Berechnung von Bohlwerken beseitigt worden.

Der Verfasser hat nicht an Abbildungen gespart und dadurch seinen Darlegungen ein hohes Maß von Anschaulichkeit verliehen. Verschiedentlich werden dem Leser die einzelnen Möglichkeiten skizzenhaft vor Augen geführt, daraus Grenzfälle abgeleitet und diese wieder dazu benutzt, die Einführung ideeller Belastungen zu begründen, durch die überhaupt erst eine praktisch brauchbare Lösung ermöglicht wird. Dabei hält sich der Genauigkeitsgrad stets im Rahmen der sonstigen Annäherungen. Das sehr klar geschriebene Buch stellt eine wertvolle Bereicherung der wasserbaulichen Spezialliteratur dar. Dr.-Ing. F. Tölke.

Die Gelenkmethode. Ein Verfahren zur Ermittlung statisch unbestimmter Größen und deren Einflußlinien. Von Dr. sc. techn. Sayed Abd El-Wahed. Mit 44 Abb., V, 46 Seiten. Berlin 1931, Julius Springer. RM 4,50.

Der Verfasser entwickelt ein theoretisch und versuchstechnisch begründetes Verfahren, um in schwierigen Fällen den Spannungszustand bzw. die statisch Unbestimmten von Tragwerken unter Benutzung von Modellversuchen einwandfrei zu klären. Das Buch gliedert sich in einen theoretischen Teil, einen modelltechnischen Teil und einen die Hälfte der Seitenzahl einnehmenden Schlußabschnitt mit Anwendungsbeispielen. Diese neuerdings häufiger zu findende Verbindung von Theorie und Praxis kann als äußerst glücklich bezeichnet werden.

In dem theoretischen Teile wird dargetan, wie man durch den Vergleich von relativen Verschiebungen bzw. Verdrehungen des wirklichen Tragwerks gegenüber einem solchen, das durch Einbau von Gelenken oder ähnlichen künstlichen Maßnahmen eine geringere statische Unbestimmtheit aufweist, einfachen Formeln für die statisch Unbestimmten und ihre Einflußlinien gelangt. Weiterhin werden dann durch mehrfache Anwendung des Verfahrens in Gestalt stufenweiser Elimination oder bei ähnlichen Tragwerken durch Einführung von Schnitten sämtliche statisch Unbestimmten mit Hilfe der gemessenen Verschiebungen bzw. Verdrehungen berechnet.

Die Bestimmung der statisch Unbestimmten aus gemessenen Größen, wie es hier vorgeschlagen wird, auch bereits in die Praxis umgesetzt ist, besitzt den Vorzug, daß derlei vereinfachende Voraussetzungen, wie sie ja sonst in Kauf genommen werden müssen, gemacht zu werden brauchen. Auf der anderen Seite entstehen naturgemäß gewisse Schwierigkeiten meß- und modelltechnischer Natur. Es berührt sehr angenehm, daß der Verfasser der Frage der Anordnung und Durchführung entsprechender Modellversuche grundsätzlich näher getreten ist und auch die für Vergleich wichtigen Modellregeln aufgestellt hat.

Recht überzeugend wirken die beigefügten Versuche und die Vergleiche mit den üblichen Berechnungsmethoden. Sie beziehen sich auf einen eingespannten Rahmen, einen eingespannten Bogen, einen solchen mit aufgeständertem Fachwerk und eine quadratische Platte mit Einzellast. Bei dem eingespannten Bogen, bei welchem man ja im allgemeinen bereits sehr genau rechnen pflegt, stimmen die gemessenen und berechneten Werte praktisch überein; bei dem Rahmen verschwinden die Unterschiede, wenn dem Einflusse der steifen Ecken Rechnung getragen wird, gut decken sich auch die Ergebnisse für die quadratische Platte. Demgegenüber zeigt der theoretisch sehr schwer faßbare eingespannte Bogen mit aufgeständertem Fachwerk aus gekreuzten Diagonalen sehr große Unterschiede, die bei den letzteren teilweise mehrere hundert Prozent betragen. Da es sich um ein Modell der Rohrbachbrücke der Gotthardlinie handelte, konnten Vergleichsmessungen am Bauwerk selbst angestellt werden, die ganz unzweideutig zugunsten der gemessenen Werte ausfielen.

Das vom Verfasser entwickelte modelltechnisch-analytische Berechnungsverfahren schwierig zu berechnender Tragwerke dürfte dem, der sich mit solchen Aufgaben beschäftigt, manche wertvollen Fingerzeige bieten. Da das Buch in seinem Aufbau auch sonst verständlich gehalten und der Text durch zahlreiche Abbildungen erläutert ist, wird es niemand enttäuschen, der sich in neuartige Methoden einzuarbeiten gewohnt ist. Dr.-Ing. F. Tölke.

Neuere Untersuchungen über die Einwirkung chemisch aggressiver Lösungen auf Zement und Mörtel. Forschungsberichte aus dem Institut für Beton und Eisenbeton der Technischen Hochschule zu Karlsruhe i. B. Von Probst und Dorsch. Preis RM 2,—.

Probst und Dorsch haben die schon in ihren früheren Veröffentlichungen[1]) angedeutete Versuchsmethodik für die Untersuchung der Angriffe an Zementen in aggressiven Lösungen systematisch ausgearbeitet. Diese Methodik, die nunmehr gestattet, Korrosionsmessungen unter definierten Verhältnissen durchzuführen, berücksichtigt 12 verschiedene Faktoren, von denen eine ganze Anzahl experimentell bewiesen wurde, so z. B. die Art des Zements, die Mahlfeinheit des Zements, die Beschaffenheit und Zusammensetzung des Zuschlagmaterials, die Dichte und Porosität, die Art der aggressiven Lösungen und die Temperatur der aggressiven Lösungen.

Im Sinne dieser Versuchsmethodik haben Probst und Dorsch dann das Verhalten von hochwertigem und gewöhnlichem Portlandzement, von einem tonerdearmen Portlandzement, von Hochofenzement, Portlandjurament und schließlich von Tonerdezement gegenüber 15-prozentigen Lösungen von Ammonsulfat, Natriumsulfat, Magnesiumsulfat, Magnesiumchlorid und Zucker, gegenüber 10-prozentigen Lösungen von Aluminiumsulfat, Magnesiumsulfat, Bariumchlorid, Natriumhydroxyd und Ammoniak und gegenüber gesättigten Calciumsulfatlösungen systematisch untersucht. Die Untersuchungen wurden sowohl an Normenkörpern aus Normensand und Rheinsand, als auch an Körpern aus reinem Zement durchgeführt.

Bei diesen Untersuchungen ergab sich nun folgendes:

1. In den 15-prozentigen Ammonsulfatlösungen zeigte sich folgende Reihe zunehmender Widerstandsfähigkeit: Hochwertiger Portlandzement — gewöhnlicher Portlandzement und tonerdearmer Portlandzement — Hochofenzement — Portlandjurament — Tonerdezement. Die Zerstörungen beginnen bei den Normensand- und Rheinsandkörpern aus hochwertigem Portlandzement nach 3 (6) Tagen, beim gewöhnlichen Portlandzement nach 10 (30) Tagen, beim tonerdearmen Portlandzement nach 12 (15) Tagen, beim Hochofenzement nach 25 (41) Tagen, beim Portlandjurament nach 41 (45) Tagen und beim Tonerdezement waren noch nach 700 Tagen keine Zerstörungen eingetreten.

2. In den 15-prozentigen Natriumsulfatlösungen ergab sich folgende Reihe zunehmender Widerstandsfähigkeit: Hochwertiger Portlandzement — gewöhnlicher Portlandzement — Tonerdezement — tonerdearmer Portlandzement — Hochofenzement und Portlandjurament.

3. In den 10-prozentigen Magnesiumsulfatlösungen zeigten die Normensand- und Rheinsandkörper bei den einzelnen Zementen folgenden Zerstörungsbeginn: Hochwertiger Portlandzement nach 80 (92) Tagen, tonerdearmer Portlandzement nach 83 Tagen, gewöhnlicher Portlandzement nach 123 (268) Tagen und Hochofenzement nach 313 Tagen: Portlandjurament und Tonerdezement sowie die Rheinsandkörper aus Hochofenzement waren nach 700 Tagen äußerlich noch unversehrt.

4. In den gesättigten Calciumsulfatlösungen zeigten die Körper aus hochwertigem Portlandzement nach 530 Tagen die ersten Treibrisse. Die Rheinsandkörper aus gewöhnlichem Portlandzement und ebenso alle übrigen untersuchten Zemente waren in gesättigter Calciumsulfatlösung nach 900 Tagen noch unversehrt.

5. Die in 15-prozentiger Magnesiumchloridlösung eingelagerten Körper aus Normensand und Rheinsand zeigten bei allen Zementen nach 900-tägiger Lagerung keine äußerlich sichtbaren Angriffe.

6. 10-prozentiges Ammoniakwasser war bei allen untersuchten Zementen ohne jeden Einfluß.

7. In 10-prozentiger Natronlauge zeigte der Tonerdezement nach 500 Tagen Lagerung einen erheblichen Festigkeitsrückgang; alle übrigen untersuchten Zemente hingegen waren nach 500 Tagen noch in keiner Weise beeinflußt.

Die umfangreiche, mit großem Bild- und Zahlenmaterial versehene Arbeit ist ein Beitrag zur Klärung des Konstitutions- und Korrosionsproblems der Zemente.

Privatdozent Dr. Karl E. Dorsch.

[1]) Probst und Dorsch, „Zement" 10/11 (1929). „Zement" 36 (1929).

Neuerscheinung.

Deutscher Reichsbahn-Kalender 1932. Sechster Jahrgang. Herausgeber Dr.-Ing. Dr. rer. pol. Hans Baumann. Konkordia-Verlag Leipzig, Goethestr. 6. Preis RM 4,—.

Für die Schriftleitung verantwortlich: Prof. Dr.-Ing. E. Probst, Karlsruhe i. B. — Verlag von Julius Springer in Berlin W
Druck von H. S. Hermann G. m. b. H., Berlin SW 19, Beuthstraße 8.