

DIE BAUTECHNIK

10. Jahrgang

BERLIN, 8. Januar 1932

Heft 2

Alle Rechte vorbehalten.

Die Arbeiten der Reichswasserstraßenverwaltung im Jahre 1931.

Von Ministerialdirektor Dr.-Ing. chr. Gährs.

Die immer schwieriger werdende finanzielle Lage des Deutschen Reiches mußte sich naturgemäß auch auf die Arbeiten der Reichswasserstraßenverwaltung auswirken. Das kam bereits zu Beginn des Jahres bei Aufstellung und Verabschiedung der Haushaltpläne zum Ausdruck. Für 1931 wurden für die Bedürfnisse der Reichswasserstraßenverwaltung folgende Mittel bereitgestellt:

Im ordentlichen Haushalt:

für Unterhaltung und Betrieb der Binnenwasserstraßen . . .	31 300 000 RM
(gegenüber 31 550 000 RM im Jahre 1930),	
für Unterhaltung und Betrieb der Seewasserstraßenstraßen (ohne Kaiser-Wilhelm-Kanal) einschl. des Seezeichen- und Lotsenwesens	19 190 000 „
(gegenüber 21 175 000 RM für 1930),	
für einmalige Ausgaben an den Binnen- und Seewasser- straßen einschl. der Geräte	21 418 500 „
(gegenüber 24 379 950 RM für 1930).	

Im außerordentlichen Haushalt:

für Neubauten und größere Arbeiten	65 883 000 RM
(gegenüber 69 109 000 RM für 1930).	

In einer Anmerkung zum Haushaltplan ist bereits darauf hingewiesen, daß die Finanzlage es nicht erlaube, für die Unterhaltung und den Betrieb der Binnen- und Seewasserstraßen Mittel in der tatsächlich erforderlichen Höhe anzufordern. Da die Ausgaben für den Betrieb und die Erhaltung der Fahrwassertiefen nicht gedrosselt werden dürften, so müsse die unzureichende Höhe der Mittel eine Beschränkung der Ausgaben für die Unterhaltung der Kunstbauten und des Uferschutzes an den Reichswasserstraßen zur Folge haben. Der sich daraus ergebende niedere

Unterhaltungszustand müsse für die nächste Zeit in Kauf genommen werden in der Erwartung, daß bei Besserung der Finanzlage die Unterhaltungsmittel erhöht werden könnten, um die entstandenen Schäden wieder zu beseitigen.

Waren hiernach schon die im Haushalt vorgesehenen Mittel außerordentlich knapp bemessen, so wirkte sich die im Anschluß an den wirtschaftlichen Zusammenbruch im Sommer 1931 einsetzende dauernde Finanzkrise dahin aus, daß nicht immer die haushaltmäßig bewilligten Mittel zur Verfügung gestellt werden konnten, so daß namentlich bei größeren Bauausführungen vielfach weitere Einschränkungen der Arbeiten unvermeidlich waren. — Im einzelnen ist aus den verschiedenen Bezirken folgendes zu berichten:

A. Seewasserstraßen.

1. Verbesserung des Fahrwassers nach Elbing.

Der Ausbau der Fahrstraße Elbing—Pillau durch Vertiefung von 3,14 auf 4 m unter MW wurde planmäßig weitergeführt und im wesentlichen beendet.

2. Verbesserung der Seeschiffahrtstraße Stettin—Swinemünde.

Der Ausbau der Schiffahrtstraße für Frachtschiffe von 8000 Brutto-Registertonnen mit 8 m Tiefgang wurde weiter fortgeführt. In der Haffrinne ist bis auf eine kleine Strecke die planmäßige Tiefe erreicht. Der im Jahre 1930 angefangene, rd. 1 km lange Schützenwerder-Durchstich wurde vollendet und am 1. September 1931 für den Schiffsverkehr freigegeben. Mit den Arbeiten zur Herstellung des rd. 1,7 km langen Durchstichs durch das Große Oderbruch wurde im Juni 1931 begonnen. Beide Durchstiche liegen auf der Oderstrecke zwischen Stettin und Ihnamünde (Ausmündung des Dammschen Sees). Für sie ist Unternehmerbetrieb gewählt, während im übrigen die Baggerarbeiten im Eigenbetriebe ausgeführt wurden. Im ganzen sind bisher rd. 25,6 Mill. m³ Boden (Prahmmaß) gebaggert und größtenteils durch Vor- und Aufspülungen beseitigt worden.

Am 15. Oktober 1931 wurde das Kaiserfahrt-Torfeuer in Betrieb genommen, das dicht bei der Einfahrt vom Haff in die Kaiserfahrt steht (Abb. 1). Die Befuerung der 31 km langen geraden Strecke, bestehend aus Kaiserfahrt, Haffrinne und Papenwasser-Durchstich mit vier Paar Torfeuern, die in je 125 m Abstand östlich und westlich der Fahrwasser-Mittellinie stehen, ist damit fertiggestellt.¹⁾



Abb. 1. Schiffahrtstraße Stettin—Swinemünde. Kaiserfahrt-Torfeuer.

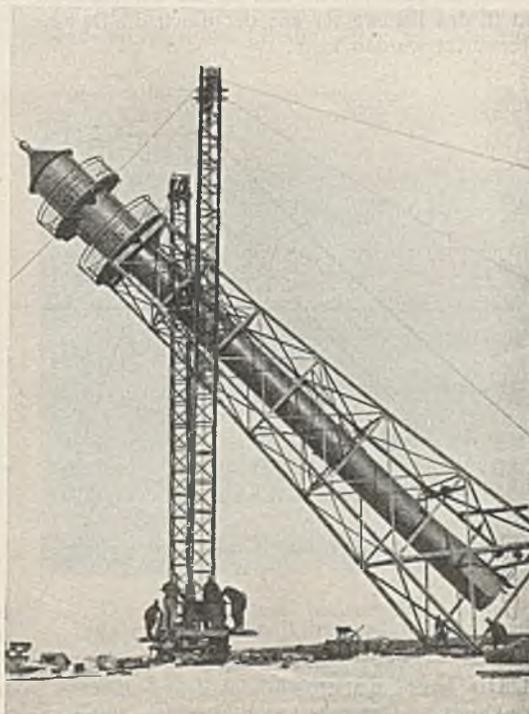


Abb. 2. Schiffahrtstraße Stettin—Swinemünde. Aufrichten des Swante-Oberfeuers und Aufsetzen auf das Betonfundament.

Bei der Eröffnung des Schützenwerder-Durchstichs wurden die zugehörigen Richtfeuer in Betrieb genommen, und zwar das Flanken-graben-, das Ihna-Richtfeuer, das Camelsberg-Unterfeuer sowie die Quermarkenfeuer Brachhorst und Babbinstrom. Die zugehörigen Gegenfeuer, das Ochsen-graben- und das Swante-Richtfeuer (Abb. 2), wurden Ende 1931 dem Betrieb übergeben. Das Mankow-Querfeuer, das den Übergang vom Papenwasser-Durchstich in die südlich anschließende Schwabach-Richtung anzeigt, wurde durch das günstiger gelegene Quermarkenfeuer Königswerder ersetzt.

Da auch das abgängige Kaseburger Unterfeuer noch im Jahre 1931 erneuert wurde, ist die Befuerung der Schiffahrtstraße bis auf diejenige der Mellinfahrt (südllich von Swinemünde) somit durchgeführt. Mit Ausnahme des Kaseburger Richtfeuers werden sämtliche neuen Feuer mit Flüssiggas aus der reichseligen Saatseewerft bei Rendsburg betrieben.

3. Die Elbe unterhalb Hamburg.

Die Regulierungsarbeiten an der Ostebank und am Pagensand sind unter ständiger Verbesserung des Fahrwassers weitergeführt worden.²⁾ Wenn auch die Finanzlage zu einem etwas verlangsamten Tempo der Arbeiten zwang, so konnten doch weitere erhebliche Fortschritte für die Schiffahrt erzielt werden. An der Ostebank ist der planmäßige End-

¹⁾ Vgl. auch Bautechn. 1928, Heft 8, S. 93; 1929, Heft 25, S. 379.

²⁾ Vgl. Bautechn. 1930, Heft 34, S. 521; 1931, Heft 32, S. 476.

zustand für die Schifffahrt annähernd erreicht; aber auch am Pagensand hat die Behinderung der Schifffahrt durch die mißlichen Fahrwasser-Verhältnisse bereits eine erhebliche Abschwächung erfahren. An der Ostemündung ist auf dem Kopfe des Trennungsdammes zwischen Elbe und Oste ein Flüssiggasglühlichtfeuer errichtet worden.

Der 1931 erweiterte Neubau der Hafenummauer bei Stade-Brunshausen ist bis auf Aufräumungsarbeiten beendet worden; die Hafenumstände sind dadurch wesentlich verbessert worden, zumal gleichzeitig eine Verbreiterung der Schwingemündung an der Einfahrt durchgeführt werden konnte.

Der Ausbau der Ufer der Lühe ist 1931 begonnen und schon ein gut Stück gefördert worden. Für die Beteiligung an den Kosten für den Ausbau der Ufer der Este ist inzwischen auch eine Ufergenossenschaft gebildet worden; der Beginn des Ausbaues bleibt allerdings von der Möglichkeit der Bereitstellung der Mittel abhängig.

4. Die Weser unterhalb Bremen.

Der Ausbau der Unterweser für den Verkehr 8 m tief gehender Schiffe ist bis auf Restarbeiten an der Stromkrümmung bei Vegesack abgeschlossen.³⁾ Es stehen noch einige Nebenanlagen aus, die auf Grund der Planfeststellungsbeschlüsse zum Schutze der Anlieger gegen Schädigungen durch die mit dem Ausbau verbundenen Wasserstandsänderungen usw. ausgeführt werden müssen. Von solchen 1931 ausgeführten Nebenanlagen sind besonders der Umbau der Ritterhuder Schleuse an der Hammemündung und der Schutz bremischer Packhäuser und andere Uferbauwerke gegen Grundwassersenkungsschäden durch eiserne Spundwände zu nennen.

5. Die Ems unterhalb Papenburg.

Die Teilregulierung der Ems an der Knock ist planmäßig fortgesetzt worden. Der Leitdamm und der zur Schließung der Nebenrinne vorgesehene Querdamm sind im Grundbau fertig. Es steht nun noch die Beschüttung der Dämme mit Steinen, die erst teilweise durchgeführt werden konnte, aus, nach deren Abschluß erst eine sichtbare Wirkung auf die Selbstströmung des Fahrwassers und auf die Verhinderung weiterer Sandeintrübungen in das Fahrwasser aus der durch die Dämme abgeriegelten Nebenrinne erwartet werden kann.

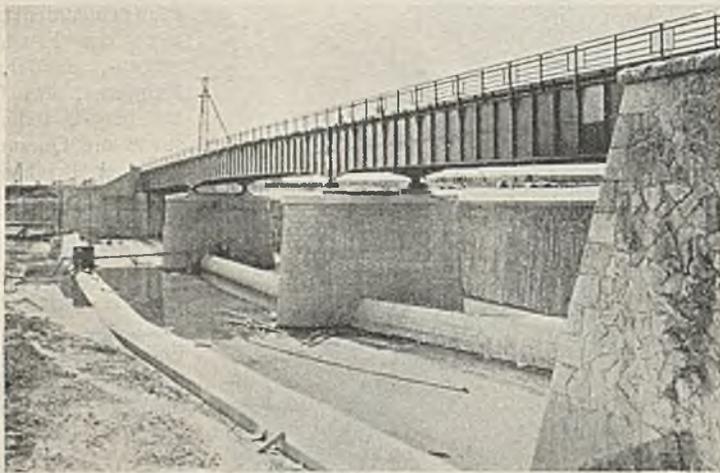


Abb. 4.
Staubbecken Ottmachau. Absturzbauwerk II mit Straßenbrücke.

6. Die Insel Borkum.

Der Umbau der Bühnen 1 bis 7 ist durch den Neubau nunmehr auch der letzten Bühne — Nr. 4 — der umzubauenden Bühnengruppe fortgesetzt worden; leider zwang die sehr ungünstige Wetterlage zu einer Unterbrechung der Arbeiten, die damit erst im Frühjahr 1932 werden zu Ende geführt werden können.

7. Der Kaiser-Wilhelm-Kanal.

Die Verkabelung der Fernsprech- und Fernschreibanlage wurde planmäßig fortgesetzt.

In den letzten Jahren wurde eine vollständige Umstellung der Versorgung der Kanalanlagen mit elektrischem Strom durchgeführt, der ursprünglich in fünf eigenen Kraftwerken erzeugt worden war. Die Ausdehnung der Elektrizitätsversorgung der Provinz durch Überlandwerke und der Ausbau der städtischen Kraftwerke in Rendsburg und Kiel ermöglichte auch den Anschluß der Kanalanlagen an diese Versorgungsnetze. Die alten eigenen Kraftwerke sind stillgelegt und werden nur noch in beschränktem Umfang als Reserve erhalten.

³⁾ Vgl. Bautechn. 1930, Heft 18, S. 273.

8. Seezeichenwesen.

Die Ausrüstung des Feuerschiffs „Adlergrund“ mit Anlagen zur Ausführung von Richtungs- und Abstandsbestimmungen für die Schifffahrt bei Nebel ist vollendet und das Schiff mit seinen neuen Signaleinrichtungen wieder ausgelegt worden (Abb. 3). Die elektrischen Luftnebelsignalsender (Membransender) sind an einer Querraa des vorderen Mastes aufgehängt, und als Wassernebelsignal sind elektrisch betriebene Membransender eingebaut. Ferner hat das Feuerschiff eine Funknebelsignalanlage erhalten.

Auch die Umstellung des Leuchtfeuers und der Nebelsignale des Feuerschiffs „Außeneider“ auf elektrischen Betrieb und der Einbau einer Fahrmaschine ist beendet. — Beim Leuchtfeuer Timmendorf auf Poel (Wismarer Bucht) ist der Turm erhöht und das Feuer durch Einführung des elektrischen Betriebes verstärkt worden. Bei Störungen in der Stromversorgung brennt das Feuer Flüssiggas-Glühlicht. — Die Befuerung des Busetiefs, der Zufahrtstraße nach Norddeich, wurde durch den Bau eines Oberfeuers auf Bühne B auf Norderney und eines Richtfeuers Busetief auf der Krone des Seedeichs östlich von Norddeich ergänzt und verbessert. Außerdem wurde eine große Anzahl kleinerer Verbesserungen in der Betonung, Befuerung und Beschalung der deutschen Küste ausgeführt.



Abb. 3. Feuerschiff „Adlergrund“.
(An der Rahe die beiden Luftschallsender.)

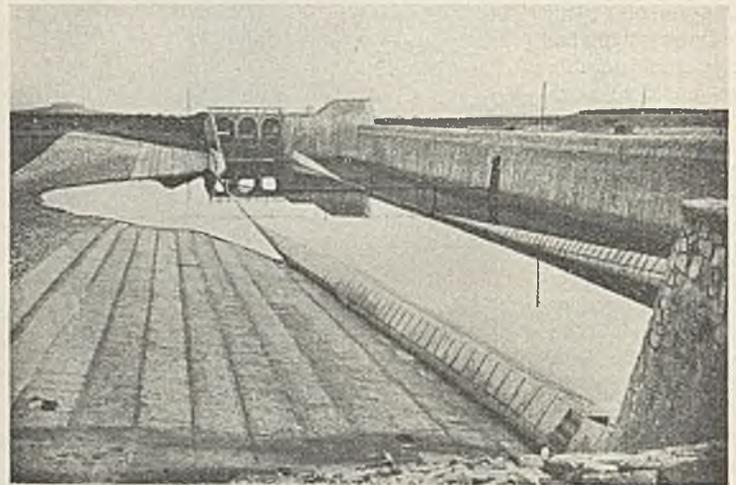


Abb. 5.
Staubbecken Ottmachau. Absturzbauwerk III, Gesamtansicht.

B. Binnenwasserstraßen.

1. Bezirk Ostpreußen.

Die Arbeiten zur Regulierung der Krummen Gilge wurden fortgesetzt. Die obere Kanalhaltung wurde auf rd. 900 m Länge aufgehoben. Aus dem gewonnenen Boden wurden die Vorlanddeiche bei km 5,0 der Gilge hergestellt und die Häupter der Schleuse Jedwillen hinterfüllt. Dann wurde der südliche Deich der oberen Haltung geschüttet, für den die Bodenmengen aus einer seitlichen Entnahmestelle gewonnen wurden. Auf der Schleusenplattform wurde das Zentralschalthaus, von dem aus die Schleusentore und die Klappbrücke über das Unterhaupt bedient werden sollen, fertiggestellt. Ferner wurden die Antriebsvorrichtungen für die Tore eingebaut und die Klappbrücke über das Unterhaupt aufgestellt.

Bei der Kanalisierung des Oberpreßels wurden die Bauarbeiten an der Staustufe Norkitten (Norkitten A) und Woynoth (Norkitten B) vollendet.⁴⁾

Für die weitere Kanalisierung der Reststrecke Woynoth—Wehlau werden zur Zeit die speziellen Vorarbeiten durchgeführt und die Sonderentwürfe aufgestellt. Ob und wann mit den Bauarbeiten begonnen werden kann, läßt sich jetzt nicht übersehen.

⁴⁾ Vgl. Bautechn. 1930, Heft 37, S. 551.

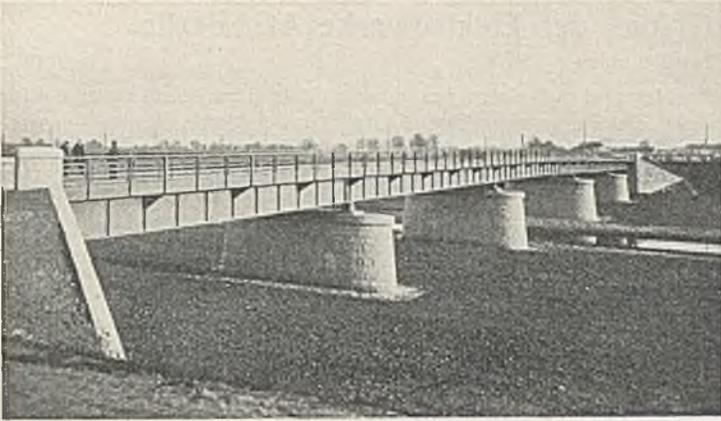


Abb. 6.
Staubecken Ottmachau. Schleibitzer Brücke über die Umflutmulde.

2. Odergebiet.

Die Arbeiten am Staubecken Ottmachau sind im Jahre 1931 tatkräftig gefördert worden.⁶⁾ Die Dammarbeiten haben einen besonders günstigen Fortgang genommen, so daß die Schüttung nahezu beendet ist. In das Jahr 1932 werden dann lediglich noch ein Teil der beckenseitigen Steinabdeckung, die Begrünung eines Teiles der Außenböschungen und einige andere Restarbeiten übernommen werden müssen. Die Erdarbeiten an der als Hochwasserentlastung des Staubeckens dienenden Umflutmulde von etwa 200 m Breite und 4 bis 6 m Tiefe nebst den Begleitdeichen wurden nahezu beendet. Von den drei zur Abschwächung des Gefälles zu erbauenden Absturzbauwerken von 134 bis 218 m Länge und 6 bis 7 m Höhe wurden die Bauwerke II und III, ersteres in Verbindung mit einer Chausseebrücke ausgeführt (Abb. 4 u. 5). Auch das Absturzbauwerk I ist zur größeren Hälfte fertiggestellt. Es ist ferner eine Straßenbrücke über die Flutmulde von 143 m Stützweite (Schleibitzer Brücke) im Zuge einer von Ottmachau nach Süden führenden Chaussee ausgeführt (Abb. 6).

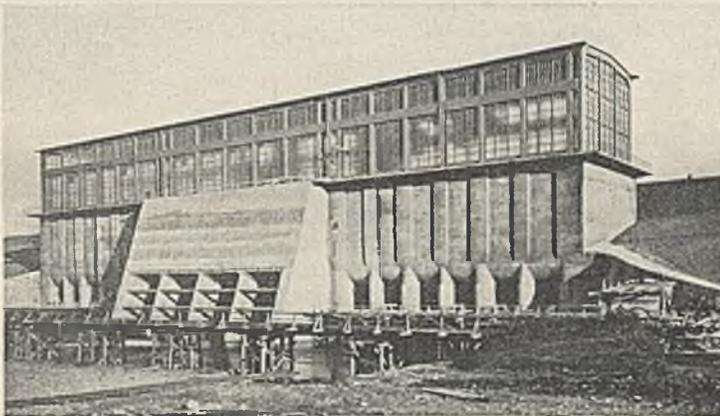


Abb. 7. Staubecken Ottmachau.
Grundablaß (wasserseitig) mit Maschinenhalle.

An der oberen Staugrenze des Beckens bei Alt-Patschkau ist eine Fläche von 100 ha durch Herstellung eines 3 km langen Deiches ausgepoldert.

Am Nordhang wurde die wegen der Staubeckenanlage verlegte Reichsbahnstrecke von rd. 9 km Länge nach Verlegung des Oberbaues in diesem Jahre in Betrieb genommen.

Das Grundablaßbauwerk, an dessen Herstellung ebenfalls mit größter Beschleunigung gearbeitet wurde, ist im Rohbau fertiggestellt und bereits überschüttet. Die Neiße wurde im August 1931 durch die Stollen geleitet. Die in Eisenkonstruktion mit Verglasung ausgeführte Maschinenhalle, die den oberen Abschluß des Bauwerks bildet, wurde im Frühjahr in Angriff genommen und ist inzwischen vollendet. Auch die beiden Krane von je 75 t Tragfähigkeit sind aufgestellt (Abb. 7 u. 8).

Die Aufstellung der als zweite Verschlüsse dienenden Rollschützen ist in Arbeit. Die als Hauptverschlüsse dienenden Ringschieberventile⁷⁾ sind vergeben und werden zur Zeit in der Fabrik hergestellt. Auch die Lieferung der Turbinen und der elektrischen Anlagen wurde vergeben.

Der weitere Ausbau der mittleren Oder konnte im Rechnungsjahre 1931 nur wenig gefördert werden. Im Reichshaushalt waren nur

2 Mill. RM ausgeworfen. Aber nicht einmal dieser für das große Werk verhältnismäßig kleine Betrag wird ganz aufgebraucht werden, da einerseits wiederholte Hochwässer und höhere Wasserstände die Arbeiten während eines großen Teiles des Jahres verhinderten, andererseits soziale Rücksichten — um vorzeitige Arbeiterentlassungen nach Verbrauch der Mittel zu vermeiden — die volle Ausnutzung günstiger Wasserstände durch Verstärkung des Baubetriebs während der in diesem Jahre kurzen Niedrigwasserzeit nicht gestatteten. Es ist aber möglich gewesen, den Ausbau der Schifffahrtstraße bei Glogau durch die Ausführung des Durchstichs, der bereits für die Schifffahrt geöffnet ist, ein gutes Stück vorwärtszubringen.⁷⁾

Der schon im Vorjahre 1930 vorläufig in Betrieb genommene erweiterte Unterhafen der Schleuse Ransern ist vollständig fertiggestellt und auch die Erweiterung des Oberhafens ausgebaut und in Betrieb genommen worden. Ende August 1931 ist mit den Erdarbeiten für den Bau der zweiten Schleuse Ransern, für die aus Mitteln der Osthilfe 500 000 RM zur Verfügung stehen, begonnen worden. Es steht zu erwarten, daß im laufenden Rechnungsjahre außer der Herstellung der Baugrube bis auf Rammsohle noch etwa die Hälfte der Spundwandumfassung der Schleuse, deren Kammer statt durch massive Wände von eisernen Spundwänden umgrenzt werden soll, gerammt werden kann.

Für die der Schifffahrt hinderliche Holzbrücke Neusalz ist aus Osthilfsmitteln ein Neubau im Gange, der 1932 fertig werden soll.

Die Baggerungen im Küstriner Bezirk zur Erhaltung des abgesenkten Mittelwassers wurden planmäßig fortgesetzt.

Im Rahmen der Arbeiten zur Verbesserung der Vorflut in der unteren Oder wurden 1931 hauptsächlich die durch das ungewöhnlich starke und langdauernde Herbsthochwasser 1930 entstandenen Schäden an den Deichen und Bauwerken beseitigt. Bis zum Ende des Jahres erfolgte die Übernahme sämtlicher, nunmehr fertig ausgebauter Polder — mit Ausnahme der von Criewen und Schwedt — durch den Deichverband an der unteren Oder, so daß bis zur endgültigen Regelung aus dem Oderregulierungsfonds nur noch die drei großen Bauwerke, nämlich die Einlaßbauwerke bei Crieort und Niedersaathen und das Wehr Marienhof, das zur Verteilung der Oderwassermenge auf die Ostoder (Dammsee) und die Westoder (Stettin) dient, zu unterhalten sind.

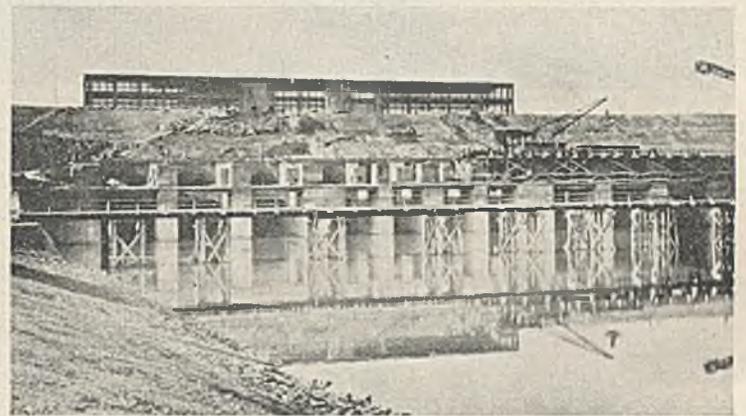


Abb. 8.
Staubecken Ottmachau. Grundablaß (luftseitig).

Damit findet ein bedeutendes Stromregulierungswerk seinen Abschluß, das nach dem Gesetze vom 4. August 1904 von Preußen begonnen und bis zum Kriege gefördert, nach dem Kriege seit 1921 durch Preußen und Reich zu gleichen Teilen weitergeführt worden ist und insgesamt rd. 50 Mill. RM (Inflationwerte auf GM umgerechnet) gekostet hat. Hiervon entfallen etwa $\frac{5}{6}$ auf Preußen und $\frac{1}{6}$ auf das Reich. Durch tiefgreifende Umgestaltung in dem Odertal zwischen Hohensaathen (unteres Ende des Oderbruches) und Stettin ist insbesondere die Hochwasserabführung der Oder geregelt und eine Anzahl von Poldern geschaffen worden, um die landwirtschaftliche Nutzung der wertvollen Wiesenländereien zu erleichtern und zu sichern, was für ein Gebiet von rd. 11 270 ha = 112,7 km² Größe durchgeführt worden ist. Außerdem ist gleichzeitig die mangelhafte Vorflut des alten eingedeichten Oderbruchs wesentlich verbessert und sind die Schifffahrtsverhältnisse in dem erwünschten Maße ausgebaut worden, so daß sowohl die östliche Linie Stettin—Ostoder—Hohensaathen (Richtung Breslau), wie die westliche Linie Stettin—Westoder—Friedrichsthal—Hohensaathen (Hohenzollernkanal—Berlin) sowie die Querverbindung Nipperwiese—Schwedt (Schleuse) jederzeit mit vollbeladenen 600-t-Kähnen befahren werden können.

(Fortsetzung folgt.)

⁶⁾ Vgl. Bautechn. 1930, Heft 45, S. 673; 1932, Heft 1, S. 8.

⁷⁾ Vgl. Bautechn. 1929, Heft 38, S. 606; 1930, Heft 36, S. 547.

⁷⁾ Vgl. auch Bautechn. 1929, Heft 27, S. 415.

Die Abraumförderbrücke für die Grube „Golpa“ der Elektrowerke AG, Berlin.

Von Ingenieur Gg. Krauß, Leipzig.

Alle Rechte vorbehalten.

Ein durchgreifender Fortschritt auf dem Gebiete der Abraumbewegung war bekanntlich der Bau von Abraumförderbrücken, deren Wirtschaftlichkeit — neben der Möglichkeit der Bewältigung sehr großer Abraumemengen — u. a. eine Folge der Ausschaltung der meist sehr langen Förderwege beim Zugbetrieb ist.

Der letztere Umstand war u. a. auch mitbestimmend für die Einführung des Brückenbetriebes im Großtagebau Golpa der Elektrowerke AG, Berlin, der das Kraftwerk Zschornowitz mit den erforderlichen Kohlen-

schneidet und auf einem besonderen Gleis fährt. Außerdem ist in die Brücke ein Tiefbagger eingebaut, der das restliche Deckgebirge bis zu 19 m Stärke über dem oberen Flöz wegnimmt. Das Zwischenmittel zwischen den beiden Flözen wird durch einen Schwenkbagger abgebaut, der wechselweise im Hoch- und Tiefschnitt arbeitet.

Die Förderung der oberen Deckgebirgsmassen der vom Hochbagger kommenden Abraumemengen nach der Hauptbrücke geschieht durch eine allseits raumbewegliche Zubringerbrücke (Abb. 3), die infolge ihrer waage-

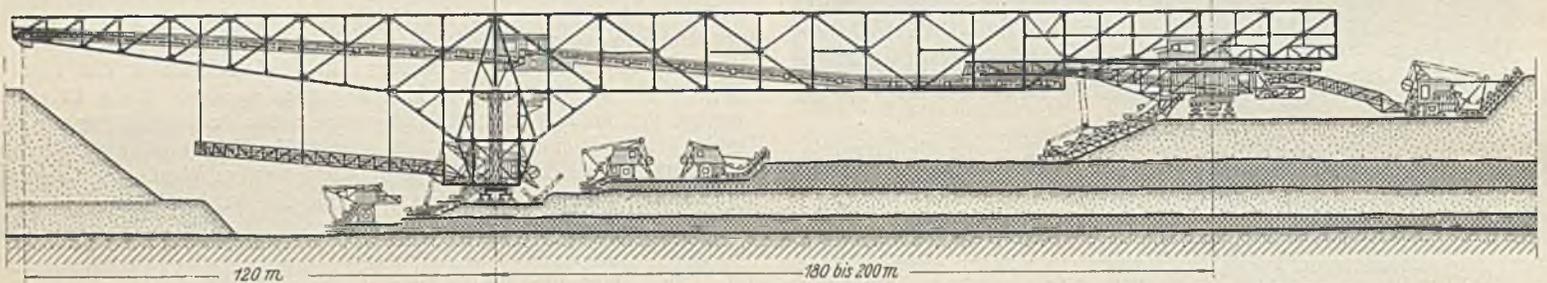


Abb. 1.

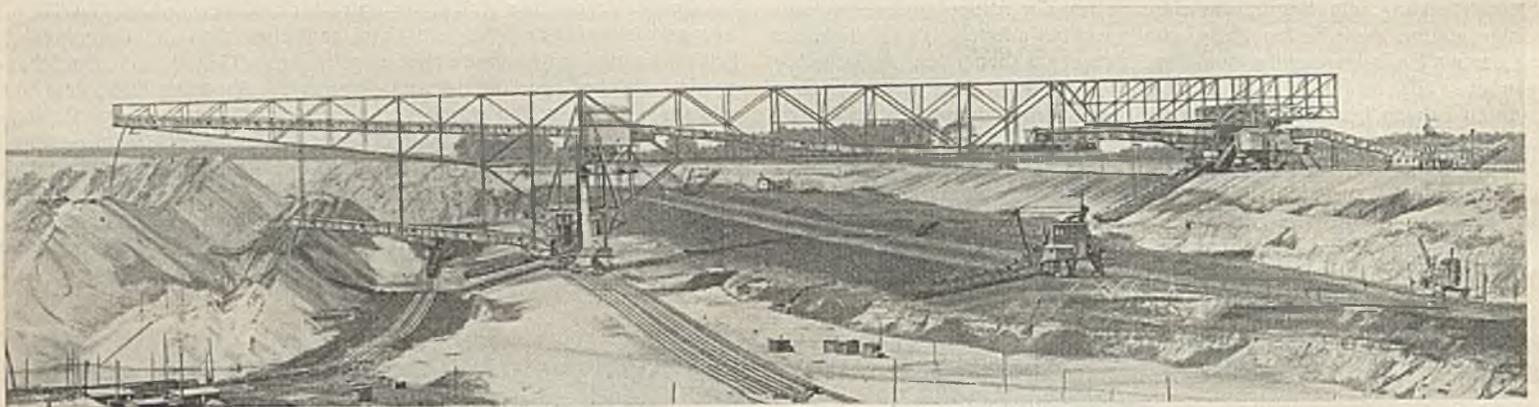


Abb. 2.

Abb. 1 u. 2. Gesamtbrückenanlage.

mengen versorgt. Auch hier waren infolge verschiedener Umstände die Förderwege für die Abraumbewegung verhältnismäßig lang, so daß die Förderbrücke infolge ihres kurzen Förderweges und auch aus sonstigen Gründen besondere Vorteile bot, die schließlich zur Erstellung der Anlage führten, die im Frühjahr 1931 in Betrieb genommen wurde.

In der Reihe der von der ATG — Allgemeinen Transportanlagen-Gesellschaft m. b. H., Leipzig W 32 — gebauten Anlagen zeichnet sich die Golpa-Abraumförderbrücke durch ihre gewaltige Größe und Leistung aus. Die äußeren Abmessungen sind aus Abb. 1 u. 2 ersichtlich. Die Brücke stützt sich auf der einen Seite auf dem Zwischenmittel zwischen den beiden Kohlenflözen und auf der anderen Seite auf einem Zwischenplanum im oberen Deckgebirge ab.

Die Gewinnung des Abraums geschieht hier durch einen Hochbagger, der das Planum für die baggersseitige Brückengleisanlage vor-

rechten Ausschwenkbarkeit ein Verfahren der Bagger mit verschiedenen Geschwindigkeiten gestattet und auch die Möglichkeit gibt, die Abstände der beiden Baggergleise um insgesamt rd. 6 m zu verändern.

Das vom Tiefbagger erfaßte Material wird durch ein Überladeband der Hauptförderanlage in der Brücke zugeführt und gemeinsam mit dem des Hochbaggers über den Tagebau nach dem Brückenende gebracht und dort an der Auslegerspitze abgestürzt. Die Massen des Zwischenmittels werden über einen Querförderer (Abb. 4) auf einen besonderen, zweiten Ausleger von etwa 75 m Länge nach der Halde gefördert.

Die Förderanlagen der Brücke lassen also deutlich zwei getrennte, untereinander liegende Förderstränge erkennen, so daß die Abraummassen in grundsätzlich waagerechter Richtung gefördert werden, was nicht nur für den Kraftbedarf der Förderung, sondern auch für die Beanspruchung der Bänder von Bedeutung ist. Außerdem ergibt die getrennte Förderung einen Vorteil hinsichtlich des Aufbaues der Halde insofern, als, wie aus Abb. 1 u. 2 hervorgeht, die tragfähigen Massen des Zwischenmittels die Haldensole bilden, während die weniger tragfähigen Massen den oberen Teil der Halde ergeben. Es wird also der hohen Halde ein verhältnismäßig tragfähiger Fuß gegeben. Die getrennte Förderung hat schließlich auch noch den Vorzug, daß bei etwaigen Störungen in einer Fördersole die andere Förderung mit den zugehörigen Baggern weiter arbeiten kann.

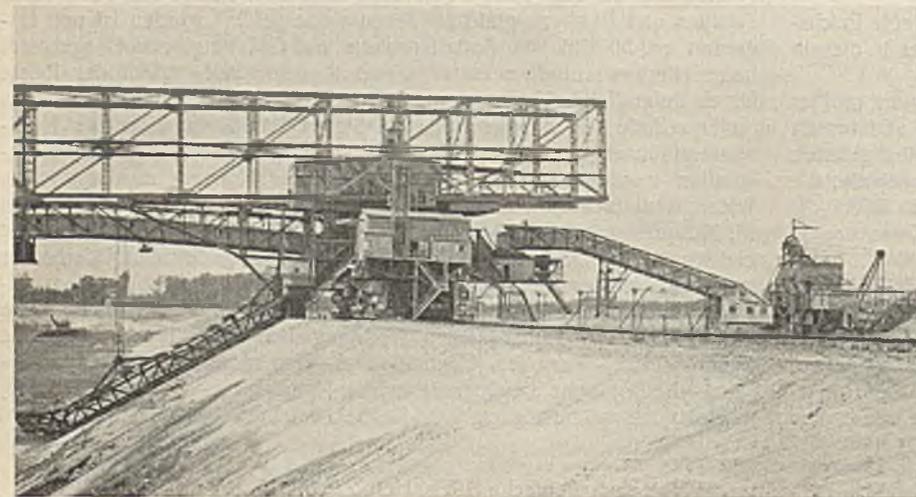


Abb. 3. Hochbagger mit Zubringerbrücke und baggersseitiger Stütze der Brücke.

Hauptabmessungen. — Die Stützweite der Brücke beträgt normal 180 m, die Auslegerlänge 120 m, die Länge des unteren Hilfsauslegers 75 m. Die beiderseitigen Fahrwerke werden getrennt gesteuert, wodurch die Brücke in der Lage ist, verschiedene Schräglagen in waagerechter Ebene einzunehmen. Im vorliegenden Falle kann die Brücke in waagerechter Richtung durch ungleichmäßiges Fahren der beiderseitigen Fahrwerke um $\pm 25^\circ$ schräggestellt werden, und zwar bei parallel verlegten Gleisen von 180 m Gleisabstand. Zu diesem Zwecke ist die Brücke mit einer 20 m langen Schlittenbahn an der Baggersseite versehen und ruht hier auf

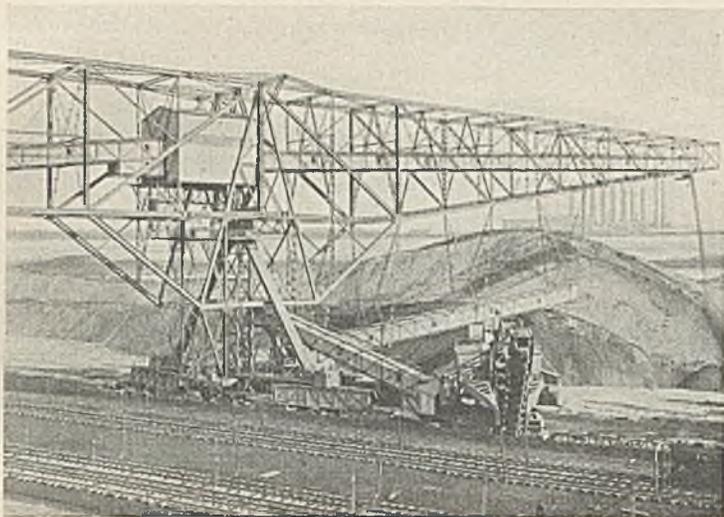


Abb. 4. Querförderer bei Zwischenmittelbagger und haldenseitige Stütze der Brücke.

einem Rollentisch, auf dem sich die Brücke um dieses Maß verschieben kann, um bei Schräglage der Brücke die erforderliche größte Stützweite von 200 m zu erreichen.

Da die Höhenlagen der beiden Flöze und die Deckgebirgsschichten dauernd veränderlich sind, ist die Brücke so ausgeführt, daß sich der Höhenunterschied der bagger- und haldenseitigen Fahrleise in den Grenzen von 13 bis 29 m ändern kann. Zu diesem Zwecke der waagerechten und lotrechten Ausschwenkbarkeit ist die Brücke raumbeweglich gelagert, und zwar in der üblichen Weise auf drei Punkten, so daß sie sich den im Bergwerkbetrieb auftretenden Bodenunebenheiten anpassen kann. Der eine Stützpunkt ist der Stützpunkt des Rollentisches auf der Baggerseite; die beiden anderen Punkte sind an der haldenseitigen Stütze. Durch diese Dreipunktlagerung ist es auch möglich, daß die beiderseitigen Fahrbahnen in verschiedenen Neigungen liegen können, ohne daß sich der Träger verdreht. — Die für die Gewinnung des Abraums vorgesehene Bagger haben folgende Größe:

Der der Brücke vorausgehende Hochbagger besitzt Eimer von 700 l Inhalt bei 24 Schüttungen/min. Die in die Brücke eingebaute Baggerkonstruktion, die von der Firma Maschinenfabrik Buckau R. Wolf AG, Magdeburg, ausgeführt wurde, erhält eine vierfach geschakte Kette mit 800-l-Eimern. Zum Antrieb dieser Eimerkette ist ein Motor von 600 PS vorgesehen. Zum Heben und Senken der Eimerleiter dient ein besonderes Windwerk, das mit einem Motor von 65 PS ausgerüstet ist. Der Schwenkbagger für das Zwischenmittel hat Eimer von 625 l Inhalt und macht 28 Schüttungen/min.

Die Bandanlagen sind so ausgeführt, daß die von den Baggern gebrachten Massen ohne weiteres abgefördert werden können. Die Bänder sind muldenförmig ausgebildet. Die größte Bandbreite der Hauptförderanlage beträgt 1700 mm bei einer Bandgeschwindigkeit von 3 m/sek (Abb. 5); die Bandbreite beim unteren Ausleger 1400 mm bei $v = 2,5$ m/sek. Die Förderbänder ruhen auf einer besonderen Bandbrücke, die beiderseits des Bandes mit Laufstegen versehen ist. Sie ist soweit als möglich mit der üblichen Verschalung aus Wellblech umgeben. Diese Umkleidung der

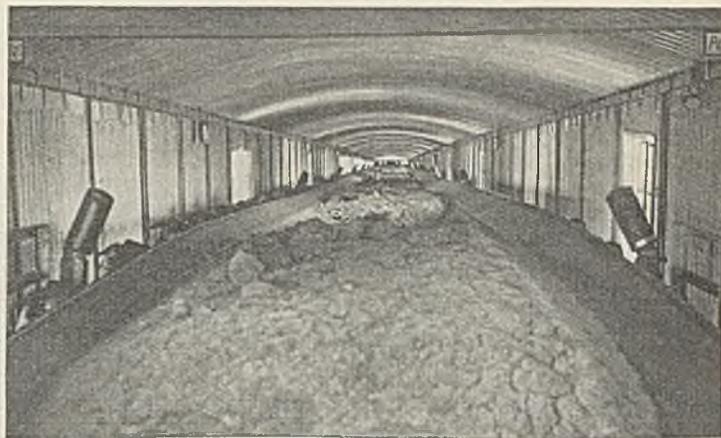


Abb. 5. Bandstraße der Hauptförderanlage am oberen Ausleger.

Bandstraße gibt nicht nur eine gewisse Wärmehaltung bei Frost, sondern auch einen erwünschten Schutz gegen Verschmutzungen der beweglichen Teile, wie Rollenstationen bzw. Bandantriebe usw. durch Flugsand. Sie verhindert auch, daß bei starkem Wind das darunterliegende Kohlenflöz durch den etwa vom Band herabgewehten Sand verunreinigt wird.

Die beiden Förderanlagen sind für nachstehende Leistung bemessen:

Die Hauptbänder der Brücke, die die oberen Deckgebirgsmassen aufnehmen, können in der Stunde rd. 2100 m³ geschütteten Boden bewältigen, während die Bänder, die das Zwischenmittel über den unteren Ausleger abfördern, etwa 1000 m³ geschütteten Boden in der Stunde schaffen, so daß also insgesamt über die Brücke bei Zwanzigstundenbetrieb am Tage etwa 62 000 m³ Abraum = rd. 110 000 t gefördert werden.

Allgemeines. — Die Eisenkonstruktion des Brückenträgers besteht aus St 52; lediglich die weniger beanspruchten Teile — Verkleidungen, Einbauten, Häuser, Treppen u. dgl. — sind aus St 37 hergestellt.

Die Brücke fährt in der üblichen Weise auf Gleisrosten, bestehend aus Schwellen und normalen Eisenbahnschienen. Die Zahl der Laufräder für die beiderseitigen Fahrwerke ist so groß, daß bei den vorgesehenen Schwellenanlagen und Schienen der Bodendruck an der Baggerseite höchstens rd. 2,5 kg/cm² und an der Haldenseite rd. 1,3 kg/cm² beträgt. Die Brücke erhält auf der Haldenseite 24 Stück sechsradrige Wagen und auf der Baggerseite 20 Stück sechsradrige Wagen. Die Wagen der Haldenseite (Abb. 6) laufen auf vier Gleissträngen, und zwar wird die Gleisanlage des Schwenkbaggers zum Zwischenmittel mitbenutzt. Die Wagen der Baggerseite (Abb. 7) fahren auf zwei Gleissträngen. Von den Unterwagen der Haldenseite erhalten 20 Stück und von denen der Baggerseite 14 Stück motorischen Antrieb. Die Fahrgeschwindigkeit beträgt etwa 5 m/min.

Die Fahrwerke sind in der üblichen Weise mit zahlreichen Wippen, Dreiecksträgern u. dgl. versehen, so daß der gesamte Stützdruck auf sämtliche Laufräder in statisch einwandfreier Weise übertragen wird und alle Räder praktisch den gleichen Raddruck erhalten. Dieser beträgt im Mittel etwa 16 t. Im übrigen sind die Fahrwerke noch so ausgebildet, daß sie ein Durchfahren von Kurven mit 250 m Halbmesser gestatten.

Die Brücke ruht, wie oben erwähnt, auf der Baggerseite auf dem am Gerüst des Tiefbaggers angeordneten Schlittentisch, während sie sich auf der Haldenseite waagrecht drehbar auf einer besonderen Stütze lagert, die ihrerseits mittels Kugelpfahns auf dem haldenseitigen Fahrwerk aufbau

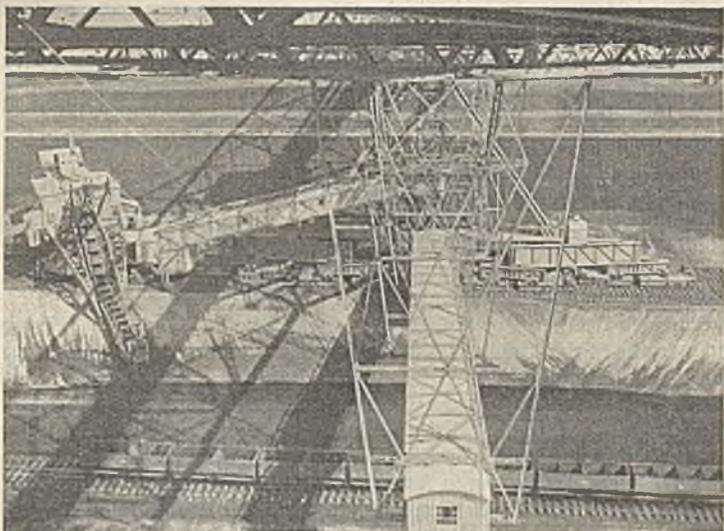


Abb. 6. Haldenseitiges Fahrwerk der Brücke.

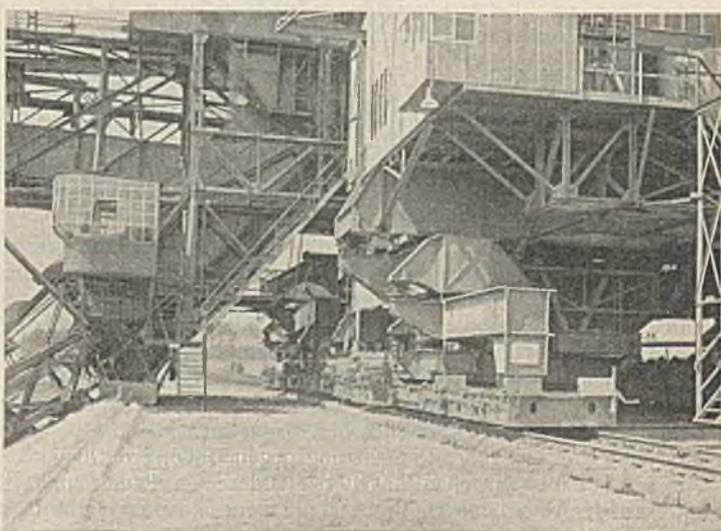


Abb. 7. Baggersseitiges Fahrwerk der Brücke.

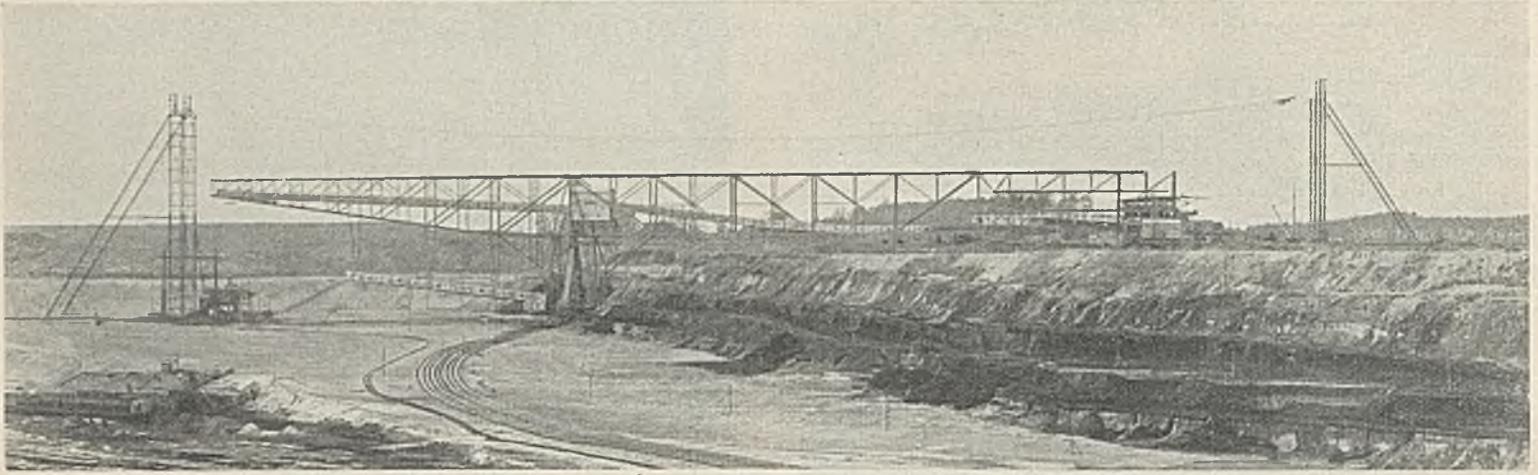


Abb. 8. Kabelkran für die Montage der Brücke.

steht. Für die Übertragung des Brückengewichtes auf die haldenseitige Drehstütze und zur Vermittlung der Bewegung ist am Kopfe der Drehstütze ein Lager besonderer Konstruktion mit hochwertigen Wälzlagern eingebaut. Das Kippen des Brückenträgers wird dadurch verhindert, daß die Brücke in der Ebene der Fahrwerke durch eine Säule mit der Drehstütze verbunden ist; hierzu ist die Brücke mit einem diese Stütze teilweise umschließenden Schaft versehen.

Ein Bauwerk mit diesen Ausmaßen ist natürlich mit den weitestgehenden Sicherungseinrichtungen ausgerüstet. Zu solchen gehören zunächst selbsttätige Windabschaltungsvorrichtungen. Die Brücke ist so berechnet, daß sie bei Windstärken bis zu 30 kg/m^2 noch arbeiten kann. Bis zu dieser Windgrenze sind die Fahrmotoren und die vorgesehenen elektrischen und mechanischen Bremsen der Brücke auch bei ungünstigster Stellung der Fahrgleise und ungünstigster Windrichtung mit großer Sicherheit vollkommen ausreichend.

Die Sicherung, daß die Windgrenze eingehalten wird, ist eine mehrfache. An dem Winde besonders ausgesetzten Punkten der Brücke sind mehrere Windmesser eingebaut, die unabhängig voneinander arbeiten. In den Führerständen der Brücke und der Bagger sind Anzeigevorrichtungen eingebaut, die die jeweilige Windstärke erkennen lassen, so daß die Führer über die augenblicklich herrschende Windstärke genau im Bilde sind. Außerdem wird die Erreichung der Windgrenze durch Signalhupen angezeigt. Des weiteren sind noch Einrichtungen vorhanden, die bei Überschreitung der Betriebswindgrenze die Fahrwerke der Brücke selbsttätig abschalten und die Magnetbremsen an den Fahrwerken zum Einfallen bringen.

Die Schaltung der Fahrwerke geschieht mit Leonardsteuerung dergestalt, daß unabhängig von der Windstärke und der jeweiligen Neigung der Fahrgleise die Brücke genau mit der gewünschten bzw. eingestellten Geschwindigkeit arbeiten kann. Die Leonardsteuerung gewährleistet auch eine weitgehende Sicherheit gegen unzulässige Fahrgeschwindigkeiten der Brücke.

Als Sicherungseinrichtungen für die Fahrwerke dienen elektromagnetisch betätigte Backenbremsen, und zwar sind hierfür im ganzen 34 Stück vorgesehen, die so ausgebildet sind, daß sie beim Abschalten der Fahrwerke von Hand oder durch die oben erwähnten Windmesser, außerdem noch beim Abschalten durch die zahlreichen in der Brücke befindlichen Notdruckknöpfe selbsttätig einfallen und durch die mit ihnen in Verbindung stehenden Bremsgewichte die angetriebenen Laufräder bremsen. Letztere werden so stark gebremst, daß sie sich unter keinen Umständen mehr drehen, sondern eher ein Schleifen zwischen Rad und Schiene eintreten würde.

Die Brücke kann des weiteren noch durch die an den Fahrwerkwagen angebrachten Schienenzangen festgelegt werden. Solche sind in Abb. 7 deutlich zu erkennen. Sie werden beim Überschreiten der Betriebswindgrenze von Hand angezogen und sind so stark bemessen, daß die Brücke auch bei einem Winddruck von 150 kg/m^2 noch gegen Wegschieben auf den Schienen gesichert ist.

Die große Länge der Brücke bedingt es, im Gefahrfälle die gesamte Anlage an verschiedenen Punkten von Hand sofort stillsetzen zu können. Zu diesem Zwecke sind auf der ganzen Brücke — in den Bandstraßen, an den Fahrwerken und sonst zweckmäßigen Stellen — eine große Anzahl von Notdruckknöpfen verteilt. Es besteht dadurch die Möglichkeit, von jeder beliebigen Stelle aus durch einfaches Drücken auf den nächstliegenden Knopf die gesamte Brückenanlage für den motorischen Teil augenblicklich stillzusetzen, und zwar einschließlich der Magnetbremsen für die Fahrwerke, womit eine weitgehende Sicherung gegen Unfall erreicht wird.

Ferner sind die äußersten Lagen der Brücke im Raume und die Bewegungen der verschiedenen Brückenteile gegeneinander durch Endschalter begrenzt, die beim Überschreiten der betreffenden zulässigen Bewegungsgrenze die Brücke stillsetzen. Diese Endschalter sind an

besonders wichtigen Stellen noch mit Vorseignalen betätigt, so daß der Führer vor Inkrafttreten des in Frage kommenden Endschalters aufmerksam gemacht wird und rechtzeitig abschalten kann.

Außerdem sind in den Führerständen noch Anzeigeeinstrumente eingebaut, auf denen der Führer die Lage der Brücke im Raume und die Stellung des Schlittens an der Baggerseite jederzeit ablesen kann.

Zwischen den verschiedenen Führerständen sind Telephonanlagen vorgesehen, die eine Verständigung der einzelnen Führer untereinander ermöglichen.

An der baggerseitigen Stütze sind zwei Führerstände, je einer für Rechts- und Linksfahrt, symmetrisch zur Eimerkette angeordnet, von denen sämtliche Antriebmotoren zur Tiefbaggereinrichtung und der Fahrwerke der Baggerseite bedient werden. Auf der haldenseitigen Stütze befindet sich ein Führerstand mit den Anlaßapparaten für die Fahrwerke auf dieser Seite.

Die Stromzuführung für die Brücke geschieht auf der Baggerseite durch Schleifleitungen, deren Masten an der Gleisanlage des baggerseitigen Brückenfahrwerkes befestigt sind, und zwar steht an der Schleifleitung Drehstrom 6000 V zur Verfügung. Mit dieser Spannung werden alle größeren Motoren über 50 kW unmittelbar betrieben, während die kleineren Motoren 500 V Spannung über einen Umspanner erhalten, der im Schalthause auf der baggerseitigen Stütze untergebracht ist, das auch das Leonard-Aggregat enthält zur Umformung des zugeführten Drehstroms in Gleichstrom für die Fahrwerkmotoren.

Für eine Beleuchtung der Maschinen- und Schalträume sowie der sämtlichen Bandstraßen ist in ausreichendem Maße gesorgt. Der Strom hierfür wird von einem besonderen Umspanner im Schalthause genommen, der mit dem Umspanner für die Motoren nicht zusammenhängt, wodurch eine Unabhängigkeit der Lichtanlage von der Kraftanlage erreicht ist. Den elektrischen Teil lieferte die AEG, Berlin.

Insgesamt sind auf der Brücke 3000 PS installiert, und zwar etwa 500 PS für die Fahrwerke, 1800 PS für die Bandantriebe und 700 PS für den eingebauten Tiefbagger. Zu dieser installierten Motorleistung wären dann noch die des vorhandenen Hochbaggers und des Schwenkbaggers zu rechnen, das sind insgesamt nochmals rd. 1000 PS.

Das Dienstgewicht der Brücke einschließlich des eingebauten Tiefbaggers beträgt etwa 4100 t, wozu noch das Gewicht des Hochbaggers und des Schwenkbaggers im Zwischenmittel kommen.

Bemerkenswert ist auch die Ausführung der Montage dieser Brücke gewesen. Die Anlage wurde mit Hilfe eines über die ganze Baustelle gespannten Kabelkrans aufgebaut, der sich, wie Abb. 8 erkennen läßt, durch ungewöhnliche Abmessungen auszeichnet. Seine Stützhöhe betrug 375 m, die Tragkraft an den beiden Haken je 6 t, die größte Höhe der Kabelkranstütze an der Haldenseite rd. 80 m. Die Abbildung zeigt die Brücke in Montagestellung.

Trotz der Riesenabmessungen der Brücke ist die Grenze, bis zu der solche Anlagen heute und in Zukunft gebaut werden, noch nicht erreicht. So lieferte die ATG für die Grube „Ilse-Ost“ der „Ilse“ Bergbau-Actiengesellschaft eine Brücke, die einen Ausleger von 140 m Länge besitzt. Die in Zukunft immer mehr wachsenden Deckgebirgsstärken werden auch die entsprechenden Brückenabmessungen verlangen, für die heute die technische und wirtschaftliche Grenze noch längst nicht erreicht ist. Andererseits hat sich die Erkenntnis von der Wirtschaftlichkeit des Brückenbetriebes so durchgesetzt, daß — im Gegensatz zu den vor einigen Jahren herrschenden Anschauungen — nun auch wieder kleinere Brücken für kleinere Leistungen gebaut werden, die sich als durchaus wirtschaftlich erweisen. Diese Entwicklung bezüglich der kleineren Anlagen ist nicht zuletzt eine Folge der Verwendung der hochwertigen Baustähle, durch die die Anschaffungskosten bei diesen feingliedrigen Bauwerken so weit herabgesetzt werden, daß der Kapitaldienst auch bei kleinen Leistungen in angemessenen Grenzen bleibt.

Alle Rechte vorbehalten.

Der Feuchtigkeitsgehalt des Holzes und seine Festigkeit.

Von Dr.-Ing. H. Seitz, Oberingenieur der Karl Kübler AG, Stuttgart.

I. Allgemeines.

Neben der Dichtigkeit des Wuchses und der Zahl und Größe der Äste bestimmt bekanntlich auch der Feuchtigkeitsgehalt die Festigkeit des Holzes. Trotz der Wichtigkeit gerade des letzten Umstandes finden sich in der bautechnischen Literatur so gut wie keine Angaben darüber, auf welchen Feuchtigkeitsgehalt sich das Holz in Bauwerken unter bestimmten Bedingungen, beispielsweise im Freien, in geheizten oder in feuchten Fabrikräumen einstellen wird. Im folgenden wird nun zunächst ein Überblick über die heute bekannten Zusammenhänge zwischen Feuchtigkeit und Festigkeit des Holzes gegeben, außerdem werden Beobachtungen mitgeteilt, die die Karl Kübler AG auf Veranlassung des Verfassers durchführen ließ und die zu einer Klärung der Zusammenhänge zwischen dem Feuchtigkeitsgehalt des Holzes und den Bedingungen der Umgebung beitragen können.

Bei den großen Unterschieden in der Dichtigkeit des Holzgefüges schwankt der vollkommener Wassersättigung entsprechende Feuchtigkeitsgehalt in % sehr stark. Ein Holz, das im trockenen Zustande ein Raumgewicht von 300 kg/m³ hat, läßt mehr und größere Poren erwarten, als ein solches mit einem Raumgewicht von 600 kg/m³. Demgemäß wird bis zur Sättigung im ersten Falle mehr Wasser aufgenommen als im zweiten, und noch viel stärker wird sich der Unterschied im Verhältnis zum Trockengewicht auswirken. Dem wassergesättigten Zustande kann in einem Falle ein Feuchtigkeitsgehalt von 200%, in einem anderen Falle ein solcher von 50% entsprechen.

Nach allen bisherigen Beobachtungen¹⁾ liegt — unabhängig von der Holzart und von der Beschaffenheit der einzelnen Probe — bei 25 bis 28% Feuchtigkeitsgehalt die Grenze, bei der die Sättigung der eigentlichen Holzsubstanz, d. h. der Zellwände, eintritt und über der eine weitere Wasserzufuhr nur noch zur Ausfüllung der Zellhohlräume dient. Es ist durch zahlreiche Versuche bestätigt, daß hier gleichzeitig die Mindestfestigkeit des Holzes erreicht ist. Unsere Betrachtungen können sich damit auf den Bereich unterhalb dieser Grenze beschränken.

Daß über den Zusammenhang von Druckfestigkeit und Feuchtigkeitsgehalt das reichlichste Versuchsmaterial vorliegt, ist darauf zurückzuführen, daß Druckversuche bequem durchzuführen sind und hierfür kleine, leicht fehlerfrei auswählbare Probekörper genügen. Außerdem pflegt man beim Holz, ähnlich wie bei anderen Baustoffen, die Druckfestigkeit als Maßstab für die übrigen Festigkeitseigenschaften zu betrachten.

Um die Ergebnisse verschieden feuchter Versuchskörper vergleichen zu können, sind von verschiedenen Seiten teils Umrechnungsformeln, teils Vergleichszahlen vorgeschlagen worden. Die wichtigsten einschlägigen Untersuchungen sind die folgenden:

1. Rudeloff²⁾ hat die Würfelhaftigkeit von Proben aus Kiefernholz untersucht. Der Feuchtigkeitsgehalt bewegte sich hierbei zwischen 10 und 27%.
2. Hadek und Janka³⁾ haben an Fichtenhölzern aus Südtirol Versuche an plattenförmigen Körpern von unterschiedlichem Raumgewicht zwischen $\varphi = 0$ und $\varphi = 40\%$ vorgenommen und dabei von 0 bis zu etwa 25% einen geradlinigen Spannungsabfall festgestellt.
3. Weiter hat Janka⁴⁾ zahlreiche Versuche mit plattenförmigen Körpern von Fichten aus Nordtirol, dem Wiener Wald und dem Erzgebirge durchgeführt und die Zusammenhänge zwischen Druckfestigkeit, Raumgewicht und Feuchtigkeit festgestellt. Auch hier wurde für verschiedene Raumgewichtsgruppen zwischen $\varphi = 0$ und $\varphi = 25\%$ ein ziemlich genau geradliniger Festigkeitsabfall gefunden.
4. Die Schweizer Normenkommission⁵⁾ hat Probewürfel von Tannenhölzern aus verschiedenen Gegenden der Schweiz untersuchen lassen und daraus eine wesentlich gekrümmter verlaufende Vergleichskurve ermittelt.
5. E. I. Savkov⁶⁾ berichtet über Versuche mit Probewürfeln aus Kiefernholz verschiedener Reviere Zentralrußlands, auf Grund deren er für die Beziehungen zwischen Druckfestigkeit und Feuchtigkeit die Gleichung ableitet:

$$\sigma_{d_{15}} = \sigma_{d_{\varphi}} [1 + 0,05(\varphi - 15)],$$

wo $\sigma_{d_{15}}$ die Bruchfestigkeit bei 15%, $\sigma_{d_{\varphi}}$ die Bruchfestigkeit bei $\varphi\%$ Feuchtigkeitsgehalt bedeutet.

Der Gültigkeitsbereich dieser Gleichung erstreckt sich von 8 bis 20%.

6. R. Schlyter und G. Winberg⁷⁾ haben eingehende Versuche über den Feuchtigkeitseinfluß auf die Festigkeiten des schwedischen Kiefernholzes durchgeführt. Bei den Druckversuchen sind dabei Prismen von $5 \times 5 \times 20$ cm verwendet worden. Auch diese Versuche ergaben bis $\varphi = 25\%$ eine geradlinige Festigkeitsabnahme.

Zum Vergleich dieser Verfahren sind die nach ihnen errechneten Verhältniszahlen in Abb. 1 zusammengestellt. Dabei wurde die Festigkeit bei etwa 17,5% Feuchtigkeit („luftfeuchter Zustand“ nach Janka) gleich 100 gesetzt. Ein Teil der Linien, vor allem die der Schweizer Normen, aber auch die nach Rudeloff und Savkov verlaufen gekrümmt. Dagegen ergeben die an Platten vorgenommenen Versuche Jankas und die an Prismen vorgenommenen von Schlyter und Winberg trotz dieser gegensätzlichen Versuchsordnung gerade Linien. Dabei sind die Untersuchungen gerade dieser Forscher besonders wertvoll, weil sie den Einfluß unterschiedlichen Raumgewichts bei der Auswertung aus-

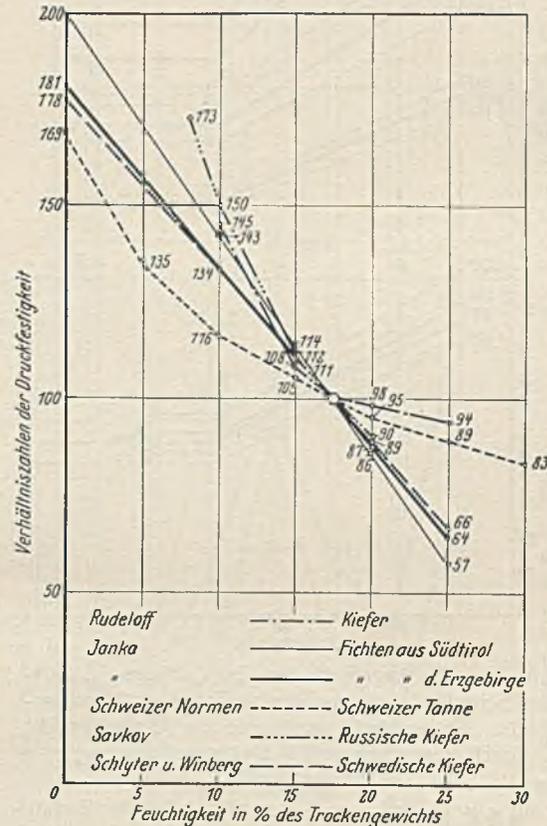


Abb. 1. Zusammenhang zwischen Bruchfestigkeit und Feuchtigkeitsgehalt nach verschiedenen Versuchsreihen.

geschaltet haben. Bei den mancherlei hier wirksamen Fehlerquellen scheint es berechtigt, die Beziehung zwischen Festigkeit und Feuchtigkeit auf die einfachste Form, nämlich die Gerade, zu bringen. Graf⁸⁾ hat zur Umrechnung Gleichungen von der Form

$$\sigma_{\varphi} = \sigma_0 \frac{100 - n\varphi}{100}$$

vorgeschlagen, wo σ_0 die Festigkeit in vollkommen getrocknetem Zustande, σ_{φ} die bei $\varphi\%$ Feuchtigkeit und n den Festigkeitsabfall in % von σ_0 für 1% Feuchtigkeitszunahme bedeutet. Für n ergibt sich aus den oben aufgeführten Versuchen

von Hadek und Janka	$n = 2,85$
von Janka für $\gamma = 460$ kg/m ³	$n = 2,61$
" $\gamma = 420$ "	$n = 2,57$
" $\gamma = 380$ "	$n = 2,57$
" $\gamma = 340$ "	$n = 2,54$
von Schlyter und Winberg	$n = 2,51$

Man wird demnach für die Druckfestigkeit europäischer Nadelholzer mit genügender Genauigkeit $n = 2,5$ bis $2,6$ setzen dürfen.

Für den Einfluß der Feuchtigkeit auf die übrigen Festigkeiten des Holzes liegen verwertbare Versuchsergebnisse nur von Schlyter und Winberg vor. Legt man der Auswertung dieser Versuche wiederum obige Gleichung zugrunde, so erhält man

für die Zugfestigkeit	bei $\gamma = 0,52$	$n = 2,4$
" " " "	" $\gamma = 0,42$	$n = 2,2$
" Biegefestigkeit	" $\gamma = 0,44 + 0,17$	$n = 2,2$
" Scherfestigkeit		$n = 2,0$
" Druckfestigkeit \perp zur Faser		$n = 1,7$

Die hier ausgewerteten Versuche sind mit kleinen fehlerfreien Proben an- gestellt, und zwar die Zugversuche mit Rundstäben von 1,5 cm Durchm. und 10 cm Meßlänge, die Biegeversuche mit Balken von $5 \times 5 \times 75$ cm bei 70 cm Spannweite und Belastung durch Einzellast in der Mitte, die Scher- versuche mit Körpern von $5 \times 5 \times 7$ cm mit einer Scherfläche von

⁷⁾ Ingeniörs Vetenskaps Akademien, Handlingar Nr. 92, Stockholm 1929.
⁸⁾ Maschinenbau 1930, S. 377.

¹⁾ Moll, Künstliche Holz Trocknung, Berlin 1930, S. 6.
²⁾ Mitt. d. Techn. Versuchsanstalt Berlin 1899, S. 201.
³⁾ Mitt. a. d. forstl. Versuchswesen Österreichs, Heft XXV, S. 63 ff.
⁴⁾ Ebenda, Heft XXVIII, Tafel 1.
⁵⁾ S.I.A. Normen für Holzbauten, Zürich 1925.
⁶⁾ Mitt. d. Neuen Internat. Verbandes für Materialprüfungen, Zürich 1930, Bd. C, S. 35.

5 × 5 cm. Die Druckversuche senkrecht zur Faser wurden an Körpern von 5 × 5 × 15 cm vorgenommen, die in der Mitte ihrer Länge auf einer Fläche von 5 × 5 cm belastet wurden. Die Last, unter der die Zusammendrückung 0,5 cm erreichte, wurde dabei als Bruchlast angesprochen. In Abbild. 2 sind die Versuchsergebnisse nach Schlyter und Winberg zusammengestellt. Der Einfluß der Feuchtigkeit ist bei allen Festigkeiten sehr bedeutend, am stärksten bei der Druckfestigkeit parallel zur Faser, am kleinsten bei der Scherfestigkeit und der Druckfestigkeit senkrecht zur Faser. Die Mindestfestigkeit bei Wassersättigung = 100 gesetzt, ergibt für $\varphi = 15$ und $\varphi = 0$ demnach folgende Verhältniszahlen:

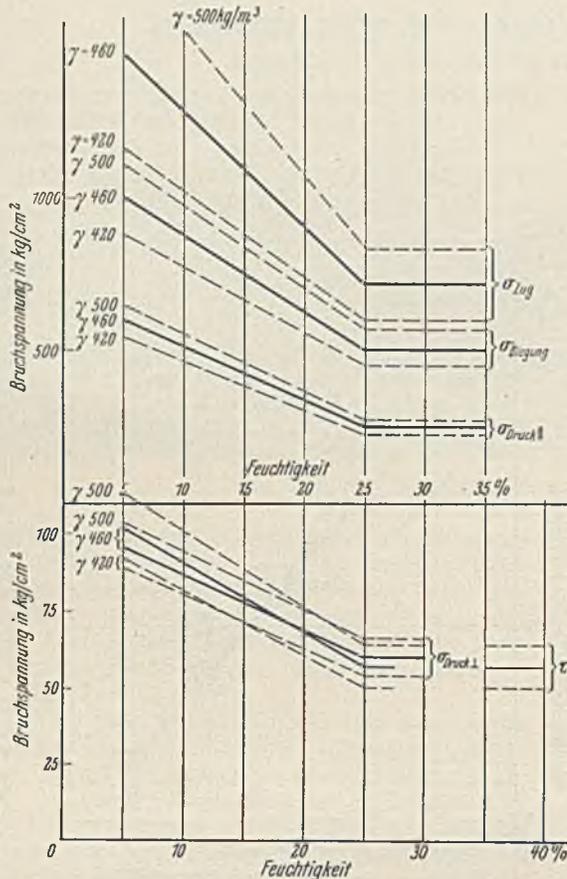


Abb. 2. Abhängigkeit der Zug-, Biege-, Druck- und Scherfestigkeit von der Feuchtigkeit für schwedische Kiefer bei verschiedenem Raumgewicht (nach Versuchen von Schlyter und Winberg).

Tafel I.

	$\varphi = 25\%$	$\varphi = 15\%$	$\varphi = 0\%$
Druckfestigkeit \parallel	100	175	285
Zugfestigkeit	100	155	235
Biegefestigkeit	100	150	220
Scherfestigkeit	100	140	200
Druckfestigkeit \perp	100	130	175

II. Versuche über den Feuchtigkeitsgrad in verschiedenen praktischen Fällen.

Bei den nachstehenden Versuchen ist entweder durch Wägung der Proben unmittelbar nach Entnahme oder durch hinreichend luftdichte Verpackung dafür gesorgt worden, daß der gemessene Feuchtigkeitsgehalt dem des Holzes im Bau mit genügender Genauigkeit entspricht.

1. Bei einem 1919 erbauten hölzernen Fußgängersteg wurden im Oktober 1928, nachdem mehrere Tage kein Regen gefallen war, drei Proben entnommen. Die beiden ersten Proben entstammen einem gegen die Wetterseite zu gelegenen Holz, das einige Jahre zuvor mit Karbolinöl gestrichen war. Auch die dritte Probe war an der Wetterseite entnommen, doch hatte das betreffende Holz kurze Zeit nach Erstellung der Brücke einen Ölfarbanstrich erhalten. Ein Teil dieses Holzstückes war durch Fäulnis erheblich zersetzt.

Ergebnis: 1. Probe $\varphi = 14,7\%$, $\gamma = 410 \text{ kg/m}^3$, $\sigma_d = 336 \text{ kg/cm}^2$
 2. " $\varphi = 14,9\%$, $\gamma = 410$ " $\sigma_d = 343$ "
 3. " $\varphi = 14,4\%$, $\gamma = 370^*)$ " $\sigma_d = 277$ "

*) Etwa $1/5$ des Querschnitts war vermodert.

2. Das Holzwerk eines 1926 erbauten Funkturmes war seinerzeit kyanisiert und ist inzwischen zweimal mit Karbolinöl gestrichen worden, das letzte Mal im Oktober 1930 einige Wochen vor Entnahme der Proben.

Ergebnis: 1. Probe $\varphi = 17,6\%$
 2. " $\varphi = 18,2\%$

3. Die Waschkammer einer Lederfabrik in Feuerbach ist ein niedriger Raum mit waagerechter Decke. Fast die Hälfte seiner Grundfläche nehmen zahlreiche offene, mit warmem Wasser gefüllte Bottiche ein, der Boden des ganzen Raumes ist durch Hartierung mit den nassen Häuten ständig vollkommen naß. Die Entlüftung ist sehr wenig wirksam, bei kalter

Witterung ist der ganze Raum so mit Nebel gefüllt, daß Sicht nur auf wenige Meter möglich ist. Der Gesamteindruck ist der einer nicht zu überbietenden Durchfeuchtung von Luft, Boden, Wänden und Decke. Diese ist mit einer Lage Pappe verkleidet, die durch 24 × 48 mm-Latten festgehalten ist. An einer schlecht gelüfteten Stelle wurden aus zwei seit mehreren Jahren im Bau befestigten Latten Proben entnommen. Ob diese früher einmal einen Anstrich erhalten haben, war nicht festzustellen, jedenfalls waren keine Spuren eines solchen mehr sichtbar.

Ergebnis: 1. Probe $\varphi = 18,2\%$, $\gamma = 520 \text{ kg/m}^3$, $\sigma_d = 379 \text{ kg/cm}^2$
 2. " $\varphi = 16,0\%$, $\gamma = 400$ " $\sigma_d = 280$ "

4. Die neue Waschkammer desselben Betriebes, erbaut 1924, enthält drei Reihen großer geschlossener Waschtrommeln, auch hier ist der Fußboden überall naß, doch wirkt der Raum wegen seiner größeren Höhe (6 bis 8 m) und der besseren Entlüftung weniger feucht. Aus den nicht angestrichenen Dachbindern, die etwa 20 Monate dem Betrieb ausgesetzt waren, wurden zwei Proben entnommen.

Ergebnis: 1. Probe $\varphi = 14,9\%$, $\gamma = 430 \text{ kg/m}^3$, $\sigma_d = 338 \text{ kg/cm}^2$
 2. " $\varphi = 16,3\%$, $\gamma = 440$ " $\sigma_d = 293$ "

5. Die Flugzeughalle III in Frankfurt a. M.-Rebstock wurde während ungünstiger Witterung im Spätherbst 1928 verzimmert und aufgestellt. Erst im Frühjahr 1929 kam das Bauwerk unter Dach. Der Raum ist zwar 12 bis 14 m hoch, aber nur schwach belüftet. Die Tore waren meist geschlossen. Heizung ist nicht vorhanden, der Betrieb bringt weder Feuchtigkeit noch Wärme in den Bau. Im Sommer 1930 wurde beobachtet:

1. Probe $\varphi = 12,4\%$, $\gamma = 470 \text{ kg/m}^3$, $\sigma_d = 439 \text{ kg/cm}^2$
 2. " $\varphi = 13,2\%$, $\gamma = 500$ " $\sigma_d = 300$ "
 3. " $\varphi = 13,0\%$, $\gamma = 360$ " $\sigma_d = 299$ "
 4. " $\varphi = 14,2\%$, $\gamma = 480$ " $\sigma_d = 378$ "

6. Im Siedehaus einer württembergischen Saline besteht die Dachkonstruktion aus Holz. Das Einsieden der Sohle geschieht in großen flachen Pfannen, deren Deckel durch Schlotte unmittelbar über das Dach entlüftet werden. Durch die Kesselanlage ist der Fußboden des Raumes etwas erwärmt, auch geben Wände und Decke der Pfannen Wärme an die Luft des Raumes ab. Der Raum macht einen trockenen Eindruck, von Dämpfen ist nichts zu verspüren. Aus dem Holz der Dachbinder, die Ende 1928 bei schlechtem Wetter montiert und im Sommer 1929 mit Ölfarbe gestrichen worden waren, wurden im März 1930 nach einer Betriebszeit von etwa zehn Monaten zwei Proben entnommen, deren Untersuchung ergab:

1. Probe $\varphi = 9,5\%$, $\gamma = 400 \text{ kg/m}^3$, $\sigma_d = 401 \text{ kg/cm}^2$
 2. " $\varphi = 9,4\%$, $\gamma = 500$ " $\sigma_d = 421$ "

7. Aus demselben Raum wurden im Oktober 1930, also sieben Monate später zwei weitere Proben entnommen, die in gleicher Weise mit Ölfarbe gestrichen waren.

Ergebnis: 1. Probe $\varphi = 8,7\%$
 2. " $\varphi = 9,3\%$

8. In einem Fabrikationsraum einer Likörfabrik befinden sich neben zahlreichen geschlossenen Behältern auch einige nur teilweise abgedeckte Bottiche mit warmer Flüssigkeit. Der Raum ist den Winter über geheizt, auch die Fabrikationsanlage gibt ständig Wärme ab. Für Lüftung ist ausreichend gesorgt. Der Raum macht trotz der aus den Bottichen austretenden Dämpfe einen trockenen, fast wohnlichen Eindruck. Nach einjährigem Betrieb wurden aus dem Holz des Daches, das unbehandelt geblieben ist, drei Proben entnommen.

Ergebnis: 1. Probe $\varphi = 8,3\%$
 2. " $\varphi = 8,8\%$
 3. " $\varphi = 9,0\%$

9. Ein Kesselhaus der Stuttgarter Gasfabrik erhielt im Jahre 1920 einen hölzernen Dachstuhl. Der Raum enthält mehrere große eingemauerte Kessel, die seit der Erbauung der Anlage so gut wie ununterbrochen im Betrieb sind. Zur Entlüftung des etwa 15 m hohen Raumes dient ein mit Jalousien versehener Lüftungsaufsatz. Nach achtjährigem Betrieb wurde ein Holzstück von 20 × 17 × 9 cm entnommen, aber durch ein Mißverständnis erst zwei Tage nach Entnahme untersucht. Dabei wurden aus diesem Körper an der Oberfläche drei Proben und aus dem Innern eine Probe herausgetrennt. Es fand sich:

1. als Mittelwert der drei Oberflächenproben $\varphi = 5,4\%$,
 2. bei der Probe aus dem Innern $\varphi = 4,9\%$.

Auf die höheren Werte der Oberflächenstücke mag sich die zweitägige Zwischenlagerung bereits ausgewirkt haben.

III. Versuchsreihen über den Feuchtigkeitsgehalt unbehandelte und gestrichene Holzproben.

Zur weiteren Klärung dieser Zusammenhänge ließ die Karl Kübler AG im Jahre 1926 und 1927 einige Versuchsreihen in der Materialprüfanstalt der Technischen Hochschule Stuttgart durchführen. Beobachtet wurden eine Anzahl von Probekörpern, die nach Abb. 3 aus

Fichtenkanthölzern von 80×80 mm Querschnitt herausgearbeitet waren. Zunächst wurden an den mit $f_1 - f_5$ bezeichneten Körpern die Feuchtigkeitsgehalte bestimmt, die bei jedem der beiden Holzarten sich um höchstens 2,5% unterschieden, und diese Werte für die benachbarten Abschnitte als maßgebend angesehen. So konnte der Feuchtigkeitsgehalt der Proben während der Versuchszeit durch Wägen ermittelt werden. Da bei diesen Versuchen weniger die Größe als die Änderungen der Feuchtigkeit interessiert, war die diesem Verfahren innewohnende Genauigkeit genügend.

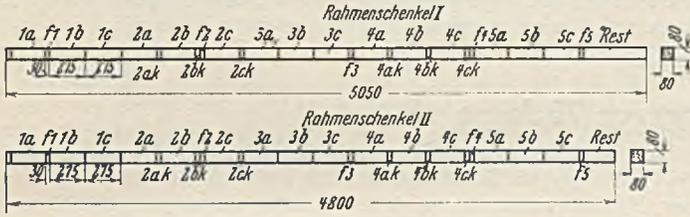


Abb. 3. Einteilung der Probekörper für die Feuchtigkeitsversuche.

Die Mehrzahl der Versuchskörper bildeten Prismen von $80 \times 80 \times 80$ mm, daneben standen noch einige Scheiben von $80 \times 80 \times 30$ mm zur Verfügung. Ein Teil der Proben wurde mit Avenarius-Karbolineum behandelt, und zwar wurden die Prismen in das Karbolineum getaucht und darauf mit dem Pinsel gestrichen (Behandlungsdauer bei jedem Körper etwa $1\frac{1}{2}$ min), die Scheiben wurden 3 min in Karbolineum gelegt. Nach dreitägiger trockener Lagerung wurde der Anstrich bei allen Körpern in gleicher Weise wiederholt. Ähnlich wurde ein anderer Teil der Probekörper mit Natronwasserglas gestrichen, statt des zweiten Anstriches beschränkte man sich auf die Ausbesserung der durch die Lagerung beeinträchtigten Stellen. Elf Tage nach dem ersten Anstrich und nach Bestimmung der Ausgangsgewichte wurden je zwei unbehandelte, zwei mit Karbolineum und zwei mit Wasserglas gestrichene Proben auf fünf verschiedene Beobachtungsstellen verteilt.

Abb. 4 zeigt die Änderungen der Feuchtigkeit während dreier Monate bei Lagerung in einem trockenen Arbeitsraum bei einer Lufttemperatur von 15 bis 20° , bei Lagerung in einem Werkstättenraum und bei Lagerung in einem Baderaum einer Badeanstalt. Jeder Linienzug bildet das Mittel von je zwei Beobachtungen an Prismen.

Weitere Versuchsproben wurden im Freien aufbewahrt, und zwar zum Teil auf einem freien Dach, Wind und Wetter ausgesetzt, zum Teil unter einem offenen

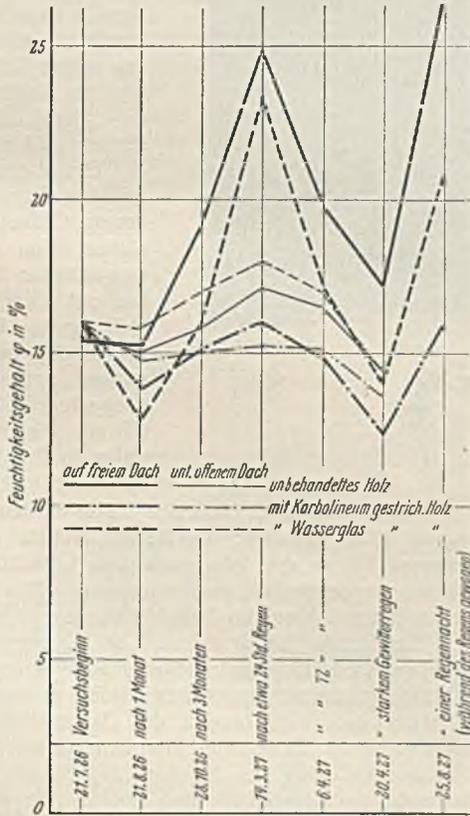
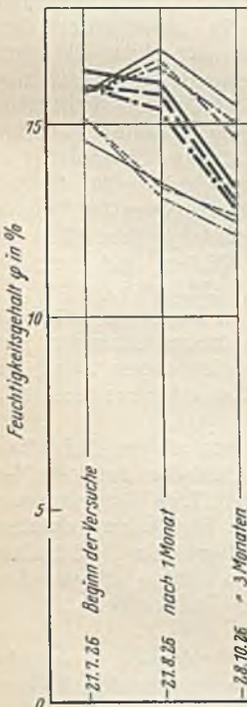


Abb. 5. Bewegung des Feuchtigkeitsgehalts von Prismen bei verschiedener Lagerung.

Lagerung im trockenen Arbeitsraum von $15-20^\circ$ Lagerung in einem Baderaum Lagerung in einer Werkstatt Proben ohne Anstrich " mit Karbolineum gestrichen " " Wasserglas "

Abb. 4.

Bewegung des Feuchtigkeitsgehalts bei verschiedener Lagerung.

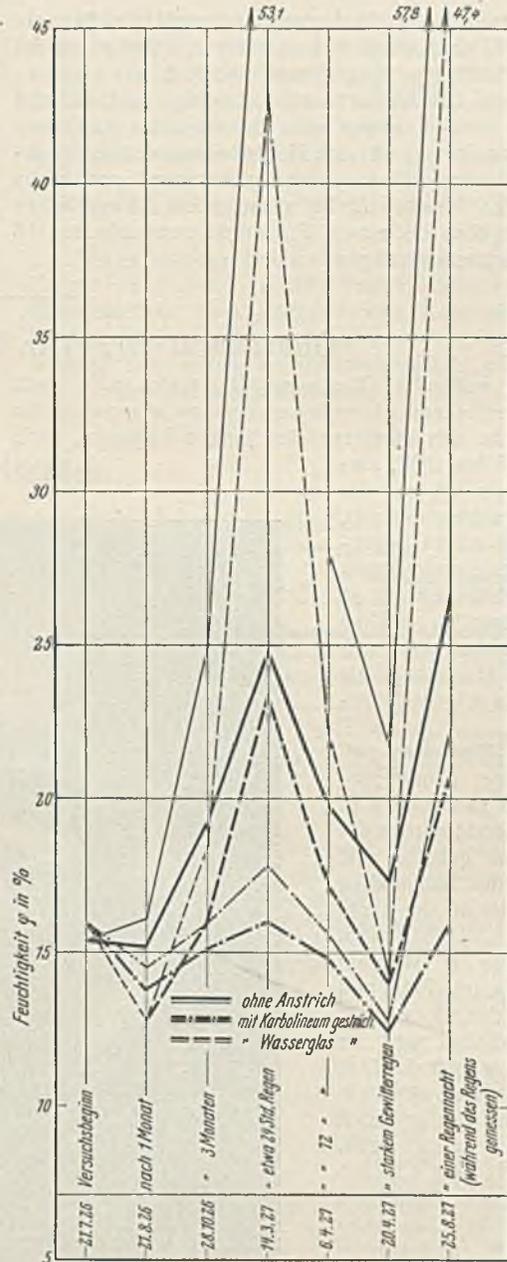


Abb. 6. Bewegung des Feuchtigkeitsgehalts bei Prismen (starke Linien) und Scheiben (schwache Linien).

unter Dach im Freien und im Bad teils Zunahme, teils Abnahme festgestellt. Die mit Karbolineum gestrichenen Körper zeigten wesentlich kleinere Schwankungen als die unbehandelten oder mit Wasserglas gestrichenen. Auch die letzteren verhielten sich gegenüber Feuchtigkeitsaufnahme günstiger als die unbehandelten Proben, doch war die wasserabweisende Wirkung viel schwächer als bei den karbolinierten Proben. Besonders bei Lagerung im Freien und im Baderaum zeigten sich frühzeitig Risse und Ablätterungen im Anstrich. Schon nach zwei Monaten wiesen die auf freiem Dach lagernden Körper nur noch geringe Spuren von Wasserglas auf.

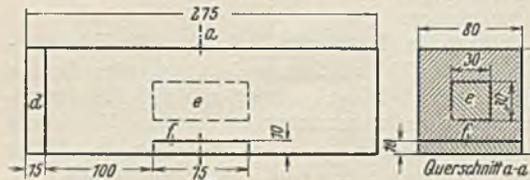


Abb. 7. Verteilung des Feuchtigkeitsgehalts in einem Holzkörper.

unter Dach im Freien und im Bad teils Zunahme, teils Abnahme festgestellt. Die mit Karbolineum gestrichenen Körper zeigten wesentlich kleinere Schwankungen als die unbehandelten oder mit Wasserglas gestrichenen. Auch die letzteren verhielten sich gegenüber Feuchtigkeitsaufnahme günstiger als die unbehandelten Proben, doch war die wasserabweisende Wirkung viel schwächer als bei den karbolinierten Proben. Besonders bei Lagerung im Freien und im Baderaum zeigten sich frühzeitig Risse und Ablätterungen im Anstrich. Schon nach zwei Monaten wiesen die auf freiem Dach lagernden Körper nur noch geringe Spuren von Wasserglas auf.

IV. Folgerungen.

Bei Verwendung von Holz unter Dach ist damit zu rechnen, daß sich der Feuchtigkeitsgehalt unter durchschnittlichen Umständen auf 12 bis 16% einstellt. In geheizten Räumen kann die Feuchtigkeit noch wesentlich tiefer sinken. Selbst in Räumen mit ausgesprochen hoher Luftfeuchtigkeit (Bleichereien, Färbereien, Lederfabriken, Badeanstalten) wird die Grenze von 18% wenn überhaupt nur geringfügig überschritten. Dasselbe gilt, wenn das Holz im Freien, aber gegen unmittelbare Einwirkung des Regens durch Überdachung oder Anstrich mit Karbolineum oder einem gleichwertigen Material geschützt verwendet wird. In allen

Dach gegen unmittelbares Anregen geschützt. Abb. 5 gibt Aufschluß über die hier beobachtete Feuchtigkeitsbewegung.

Daß die Stärke der Schwankungen außerordentlich von der Größe der Versuchskörper abhängt, ist klar. Neben den auf freiem Dach gelagerten Prismen wurden hier auch je zwei unbehandelte, zwei mit Karbolineum und zwei mit Wasserglas gestrichene Scheiben beobachtet. Abb. 6 gibt eine Gegenüberstellung der an diesen Prismen und Scheiben gemachten Beobachtungen. Weiter muß man bei der Beurteilung der Versuchsergebnisse berücksichtigen, daß die Verteilung der Feuchtigkeit auch bei den hier untersuchten kleinen Holzproben sehr unterschiedlich sein kann. Nach Abschluß der Versuche wurde eines der auf dem freien Dach lagernden Prismen, das einen mittleren Feuchtigkeitsgehalt von 26,7% aufwies, nach Abb. 7 zerlegt und untersucht. Dabei ergab

- Abschnitt d $\varphi = 53,4\%$
- e $\varphi = 21,3\%$
- f $\varphi = 31,1\%$

Die Lagerung auf dem freien Dach hatte, wie zu erwarten war, die stärkste Gewichtsveränderung zur Folge. In trockenen, geschlossenen Räumen wurde durchweg Gewichtsverminderung, bei Lagerung

diesen Fällen braucht eine Festigkeitsabminderung nicht in Betracht gezogen zu werden, da die baupolizeilich zugelassenen Spannungen auf einen Feuchtigkeitsgehalt von etwa 18% abgestimmt sind.

Nur dort, wo Holz wie bei Wasserbauten zeitweilig oder dauernd durchnäßt wird oder wo es dem Regen ohne Schutz oder geeigneten Anstrich unmittelbar ausgesetzt ist, ist eine Festigkeitsminderung zu erwarten, die durch Herabsetzung der sonst zugelassenen Spannungen berücksichtigt werden muß. Die oben für die verschiedenen Festigkeiten für n ermittelten Werte ergeben bei einem Feuchtigkeitszuwachs von 18 auf 27% folgende Spannungsminderungen:

bei Druck parallel zur Faser	rd. 40%
„ Zug und Biegung	„ 33%
„ Scherung und Druck senkrecht zur Faser	„ 25%

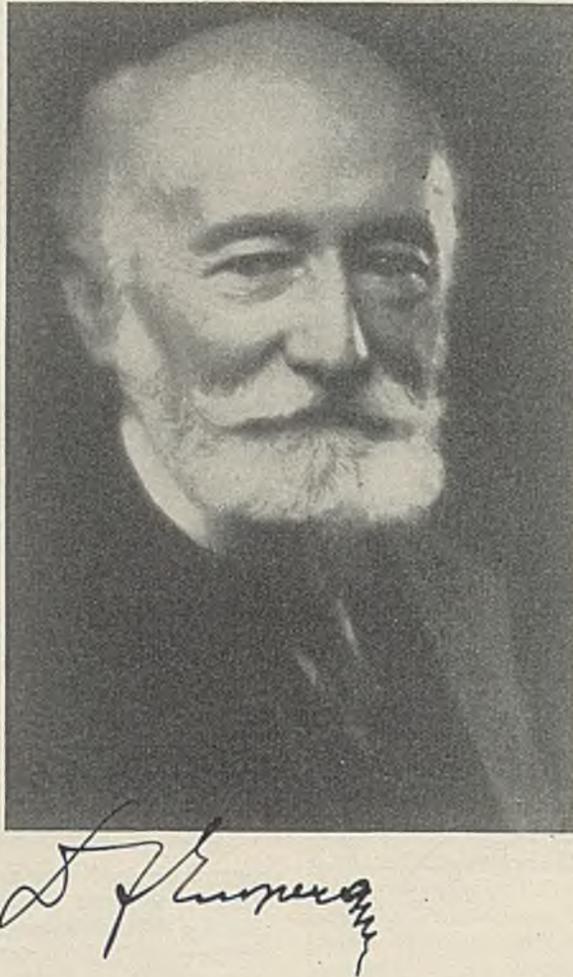
Da bei Druckstäben in der Regel die Knickung und damit das durch die Feuchtigkeit weniger beeinflusste elastische Verhalten eine Rolle spielt, kann man die Spannungsabminderung von $\frac{1}{3}$, wie sie von den Vorläufigen Bestimmungen für Holztragwerke der Reichsbahn und von DIN 1074 in solchen Fällen vorgeschrieben ist, als durchaus berechtigt ansehen. Spannungsabminderungen um $\frac{2}{3}$, wie sie in manchen anderen Vorschriften gefordert sind, sind zweifellos viel zu weitgehend.

Alle Rechte vorbehalten.

Oberbaurat Dr. Fritz Emperger 70 Jahre alt.

Am 11. Januar 1932 vollendet Oberbaurat Dr. techn. h. c. Fritz Emperger in Wien, der weltbekannte Eisenbetonfachmann, sein siebzigstes Lebensjahr. Er gehörte zu den Pionieren der jungen Bauweise, denn bereits in den Jahren 1893 bis 1897, also vor mehr als 35 Jahren, als bei uns der Eisenbeton noch nahezu unbeachtet war, hat er in Nordamerika die ersten Bogenbrücken in Eisenbeton erbaut, und seitdem hat er unermüdlich und erfolgreich mit an erster Stelle an den erstaunlich raschen Fortschritten der Eisenbetonbauweise mitgewirkt. Mit Recht ist er deshalb als Betonfachmann von Welttruf allgemein anerkannt.

Dr. Edler Fritz von Emperger entstammt einer alten Kärntner Familie; er wurde am 11. Januar 1862 in Beraun i. B. als Sohn des späteren Generaldirektors der Außig-Teplitzer Eisenbahn geboren und studierte von 1879 ab an der Technischen Hochschule Prag und später an der Technischen Hochschule Wien. 1884, nach seiner Staatsprüfung, wurde er Assistent an der Technischen Hochschule Prag, und in den fünf folgenden Jahren war er nacheinander im Eisenbahnbau und im Brückenbau praktisch und wissenschaftlich tätig. Insonderheit widmete er sich dem städtischen Verkehrswesen, das er durch wiederholte Studienreisen nach Paris, London, Berlin, New York und Chicago gründlich kennenlernte. Sein Interesse für das nordamerikanische Bauwesen wuchs so lebhaft, daß er, nachdem er drüben bei mehreren größeren Eisenfirmen gearbeitet und sich mit Land und Leuten genügend bekanntgemacht hatte, sich 1890 in New York als selbständiger Zivilingenieur niederließ und in kurzer Zeit sein Büro zu hoher Blüte brachte. Zunächst beteiligte er sich an den Entwürfen und der Ausführung von Untergrundbahnen in New York und Boston und bei dem Bau von Hochhäusern. Die ersten amerikanischen Brücken in Eisenbeton, nämlich die Edenparkbrücke in Cincinnati (1894) mit 70 Fuß Spannweite und eine Brücke über den Housatic-Fluß in Stockbridge (Mass.) mit 100 Fuß Spannweite, führte er trotz des damals herrschenden großen Mißtrauens gegen die noch unbekanntere Bauweise als Unternehmer aus; später beschränkte er sich auf das Entwerfen von Eisenbetonbrücken. Im Jahre 1897 übertrug Emperger sein Konstruktionsbüro, das noch heute bestehende Büro der „Concrete-Steel Engineering Co.“, das inzwischen einige hundert Bogenbrücken nach Bauweise Melan und Emperger gebaut hat, seinen Mitarbeitern und kehrte nach erfolgreicher Tätigkeit nach Österreich zurück, um sich in Wien zunächst als Dozent der Technischen Hochschule niederzulassen. Doch schon 1902 gab er diesen Beruf auf und widmete sich ausschließlich seiner Privatpraxis und der wissenschaftlichen Erforschung des Eisenbetons. Besonders zu erwähnen sind die bekanntesten grundlegenden Versuche des von ihm ins Leben gerufenen II. österreichischen Gewölbe-Ausschusses. Zahlreiche Versuche mit Balken, Säulen und Rohren führte er auf eigene Kosten aus, und ganz neue Bahnen erschloß er dem Eisenbetonbau. Die ältesten seiner zahlreichen theoretischen Arbeiten sind: „Die Theorie des Eisenbetonbalkens“ und „Zur Theorie der verstärkten Betonplatten“; beide erschienen schon in der Zeitschrift des Österreichischen Ingenieur- und Architekten-Vereins 1897.



Im Jahre 1900 entsandte der Österreichische Ingenieur und Architekten-Verein Emperger als Berichterstatter zur Pariser Weltausstellung. Die aus dieser Mission entstandenen Arbeiten faßte Emperger 1901/02 zu dem

ersten Jahrgange der von ihm begründeten internationalen Zeitschrift „Beton u. Eisen“ zusammen. Diese Zeitschrift, die bekanntlich seit 1905 im Verlage von Wilhelm Ernst & Sohn erscheint, hat soeben ihren 30. Jahrgang vollendet und ist auch heute noch führend auf dem Gebiete des Eisenbetons. Sie hat auch zahlreiche eigene fachwissenschaftliche Arbeiten Empergers gebracht.

1906 nahm Emperger den von dem Verlage Wilhelm Ernst & Sohn gefaßten Plan zur Schaffung und erstmaligen Herausgabe eines Beton-Kalenders mit dem ihm eigenen Eifer auf und bearbeitete zunächst selbst, da damals nur wenige andere geeignete Bearbeiter zur Verfügung standen, viele Kapitel dieses nützlichen Buches, dessen 26. Jahrgang (1932) soeben erschienen ist. Die Krönung der Arbeiten Empergers bildet wohl die im Jahre 1909 begonnene Herausgabe des umfassenden Handbuches für Eisenbetonbau, das heute bereits in vierter Auflage erscheint und das namentlich in der ersten Zeit auch wichtige Kapitel wie den „Grundbau“ und die „Bauunfälle“ aus des Herausgebers eigener Feder aufwies.

Grundlegend waren die Versuche und Arbeiten Empergers auf dem damals ganz neuen Gebiete des umschürten Gußeisens. Von den nach dieser Bauweise ausgeführten Bogenbrücken ist als erste die auf dem Gelände der Baufachausstellung in Leipzig erbaute Schwarzenbergbrücke (mit 42,4 m Spannweite) zu nennen, außerdem seien erwähnt die Fußgängerbrücke über die Spree bei Treptow (76 m), die Hindenburgbrücke über die Oder in Breslau (56,8 m) und die Steinortbrücke in Halle (29,5 m).

Auch auf dem Gebiete des Hohlsteinbaues ist Dr. Emperger hervorragend tätig gewesen; als Berichterstatter des hierzu berufenen Ausschusses hat er die österreichischen Vorschriften für diesen Zweig des Bauwesens geschaffen, auch stammt von ihm selbst ein bemerkenswertes neues Bauverfahren des Hohlblockbaues.

Einen maßgebenden Anteil hat Emperger auch an der Aufstellung und Neubearbeitung verschiedener anderer österreichischer amtlicher Vorschriften genommen, besonders seitdem er nach dem Tode Viktor Brausewitters zum Vorsitzenden des Österreichischen Eisenbetonausschusses erwählt wurde. Es seien hier nur seine hohen Verdienste um die Schaffung und Ausgestaltung der für den Eisenbetonbau so nötigen scharfen Baukontrolle hervorgehoben; den Begriff „Emperger-Probekalken“ kennt ja jeder Eisenbetonbauer.

Auch an größeren Wettbewerben für Brückenbauten u. dgl. hat Emperger sich beteiligt, von denen nur die Brücke über den Mälarsee in Stockholm und die Brücke über den Meeresarm zwischen Aalborg und Norresund erwähnt seien. Seine Gutachtertätigkeit erstreckt sich über zahlreiche Bauunfälle und Wiederherstellungen auf dem Gebiete des Eisenbetonbaues.

Bei einem so umfassenden und erfolgreichen Wirken Empergers konnten äußere Ehrungen für ihn nicht ausbleiben. Er ist Ehrendoktor der Deutschen Technischen Hochschule Prag, Ehrenmitglied des Institute

of Structural Engineers in London und des Königlichen Instituts der holländischen Ingenieure im Haag, auch der Architekten- und Ingenieur-Verein zu Berlin ernannte ihn als „den auf dem Gebiete des Eisenbetonbaues bahnbrechenden Forscher und Lehrer“ zum Ehrenmitglied. 1905 wurde er zum beratenden Mitgliede des Deutschen Beton-Vereins erwählt, 1908 ernannten ihn der Österreichische Beton-Verein und der Verein der Beton-Baupoliere zum beratenden Mitgliede. Von anderen Auszeichnungen, die Emperger als hervorragendem Ingenieur zuteil wurden, seien noch genannt: anlässlich des Wettbewerbes für erdbebensichere Gebäude in Mailand 1909 die Große Staatsmedaille, anlässlich der Bau-fachausstellung Leipzig 1913 der Staatspreis des Königreichs Sachsen; 1916 wurde ihm die Staatsmedaille für Verdienste um die Baukunst in Preußen verliehen. Seit 1898 ist er beratendes Mitglied des österreichischen Patentamts mit dem Titel eines Regierungsrats. 1905 erhielt er den Titel Baurat, 1908 wurde er Oberbaurat.

Das erfolgreiche Wirken des Jubilars beruht in der Hauptsache darauf, daß er einer der wenigen Ingenieure in Deutschland und Österreich war, die die erstaunlichen Entwicklungsmöglichkeiten der Eisenbetonbauweise frühzeitig erkannten, und daß er das von ihm als wissenschaftlich richtig und gut Erkannte tatkräftig und zielbewußt in praktische Ausführungen umsetzte. Seine volle Arbeitskraft hat er daran gesetzt, in hervorragender Weise zu den bewundernswerten Fortschritten beizutragen, die auf dem von ihm erwähnten Sondergebiete in den letzten vierzig Jahren gemacht worden sind.

Wir wünschen Oberbaurat Dr. Emperger als dem verdienstvollen Forscher und unermüdeten Fachschriftsteller, dem erfolgreichen Eisenbetonpraktiker, dem schöpferischen Konstrukteur und gedankenreichen Erfinder, daß er noch viele Jahre sich eines ungetrübten Lebensabends erfreuen und weiterhin wie bisher rüstig schaffen und arbeiten möge, zum Nutzen des Eisenbetonfaches.
Laskus.

Vermischtes.

Die neue Hängebrücke über den Hudson zwischen New York und Fort Lee. Am 25. Oktober 1931 wurde nach Eng. News-Rec. 1931, Bd. 107, Nr. 17 vom 22. Oktober, S. 640 bis 666, die neue, 1066,8 m frei gespannte Hängebrücke über den Hudson zwischen New York und Fort Lee dem Verkehr übergeben. Von den vorgesehenen beiden übereinanderliegenden Fahrbahnen ist zunächst nur die obere in der Stahlkonstruktion fertiggestellt. Die untere Fahrbahn und somit auch die Versteifungsträger fehlen noch, so daß das System zunächst als ein lediglich durch die schweren Kabel versteiftes Hängewerk aufzufassen ist. Von den oberen Brückendecken sind nur die beiden seitlichen Fahrwege von je 6,86 m Breite und die seitlichen Fußwege betoniert, während die mittlere, dem schweren Wagenverkehr zugewiesene Fahrdecke von 12,2 m Breite wohl mit den Bewehrungseisen versehen, aber noch nicht betoniert ist.

Über die Untersuchungen, die beim Vergleich von Traggliedern aus Augenstäben bzw. aus Stahldrahtkabeln schließlich zur Wahl der letzteren führte, sowie über die Lage, die Gesamtanordnung und über Einzelheiten der 181 m hohen Stahltürme sind in der Bautechn. 1927, Heft 48, S. 709, und im Stahlbau 1929, Heft 17, S. 193ff., nähere Angaben zu finden. Es genügt daher, hier nur auf bisher nicht Angegebenes und auf einzelne Abweichungen vom ursprünglichen Entwurf hinzuweisen.

Die Brücke wird unter Umgehung des Stadtzentrums später im Verein mit der Tri-Borough-Brücke über den East-River eine großzügig angelegte Verbindung zwischen New Jersey und Long Island bilden. Ebenso wie die Brücke sind auch die beiderseitigen Zufahrtrampen von ungewöhnlichen Ausmaßen. Sie sollen der Sammlung und Verteilung des Nah- und Fernverkehrs unter Vermeidung von Wegkreuzungen dienen. Der Verkehr über die Brücke wird, was für die Ermittlung der voraussichtlichen Zolleinnahme von Bedeutung ist, für das Jahr 1932 auf 8,7 Mill., für 1934 auf 10 Mill. und 1946 auf 25 Mill. Fahrzeuge geschätzt, so daß unter Zugrundelegung von 50 ct für den Wagen und 5 ct für den Fahrgast im nächsten Jahre mit einem Zolleingang von 5 250 000 \$ gerechnet wird.

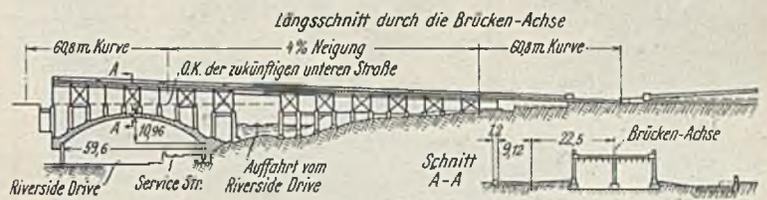
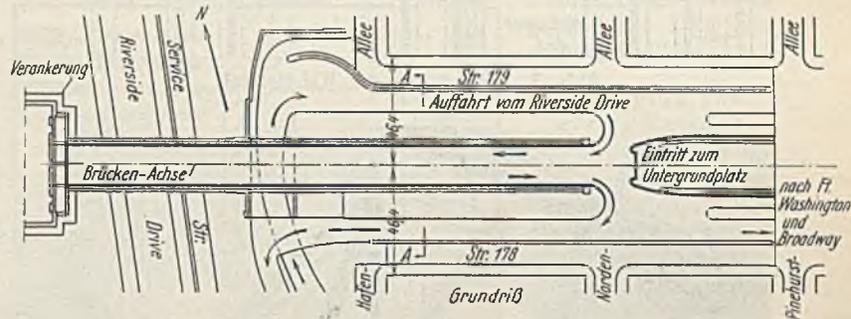


Abb. 1.

der Stahltürme“ vom 24. Mai 1928, „Betonierung der Verankerung des Kabels an der New York-Seite“ vom 11. April 1929, „Das Spinnen der 91 cm dicken Kabel“ vom 14. August 1930, „Tiefer offener Fangedamm für den New Jersey-Pfeiler“ vom 16. August 1928, „Bau der New Jersey-Tunnelverankerung“ vom 25. Oktober 1928. Ferner ist noch in Engineer 1931, Bd. 151, Nr. 3933, eine bemerkenswerte Abhandlung insbesondere über die Herstellung der

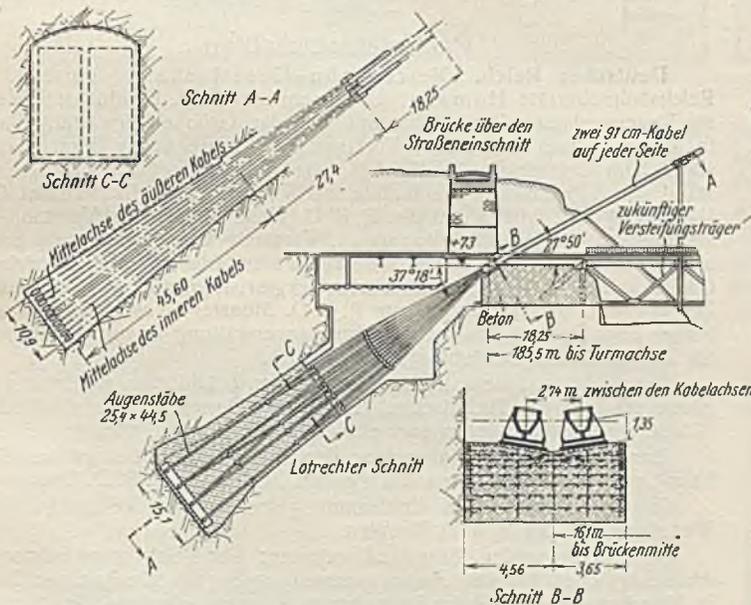
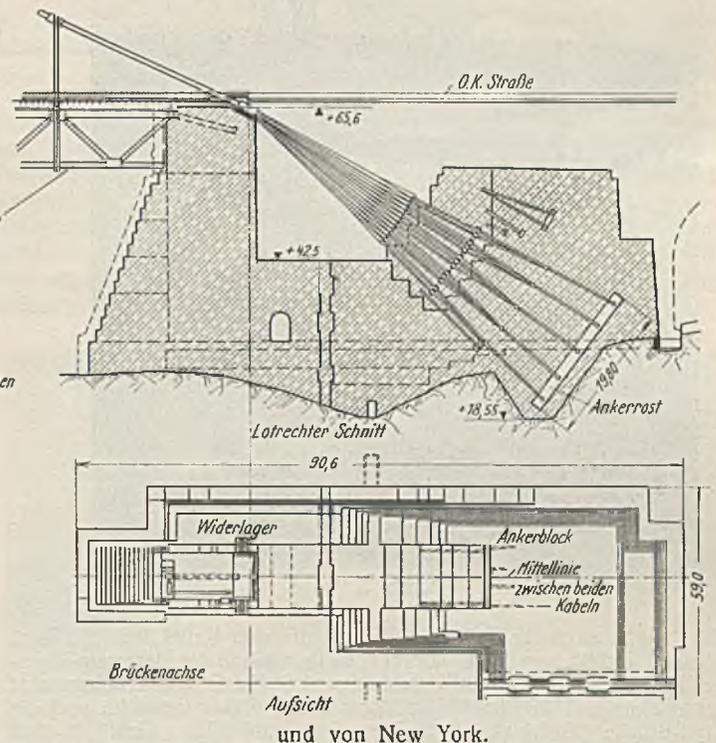


Abb. 2. Verankerung auf der Seite von New Jersey



und von New York.

Auf der Seite von New York liegt in der Rampe dicht am Fluß eine Eisenbetonbogenbrücke von 60 m Spannweite (vgl. Abb. 1). Besonders großartig in der Anlage ist die Rampe von New Jersey, deren Hauptteil aus betonummanteltem Stahlträgerwerk auf Eisenbetonsäulen besteht. Diese Rampe hat drei wesentliche Teile: 1. dicht an der Brücke den Zollplatz zwischen der Hudson-Terrace und der Hoyt-Straße; 2. die Abzweige nach den weniger bedeutenden Querstraßen und 3. die Hauptausläufer nach den drei großen Staatsstraßen. — Über einzelne Teile der großen Brücke sind in Eng. News-Rec. folgende Abhandlungen erschienen: „Entwurf

Kabel zu finden. Die Kabelverankerung — auf der New York-Seite an einem gewaltigen Betonkörper — auf der New Jersey-Seite in einem Fels-tunnel des hoch gelegenen Ufers — ist im Stahlbau 1929, Heft 17, beschrieben. Hier sei nur noch auf die Lagerung und Spreizung der Kabelenden hingewiesen, die im lotrechten Schnitt aus Abb. 2 ersichtlich ist.

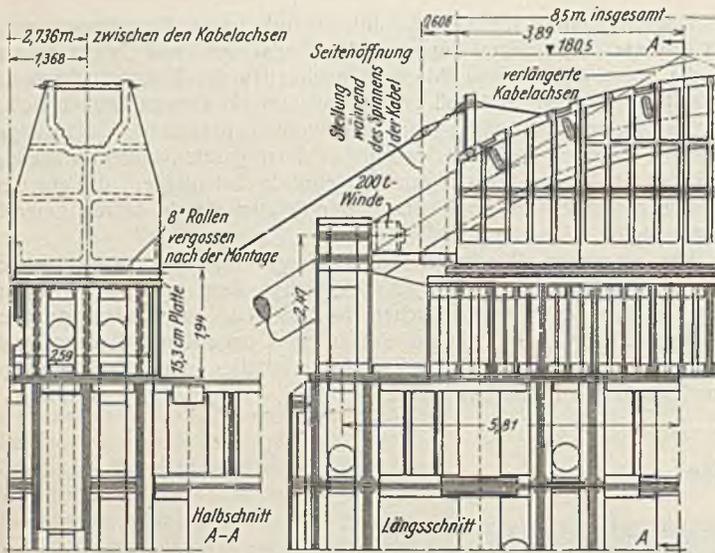


Abb. 3. Anordnung der Kabelsättel.

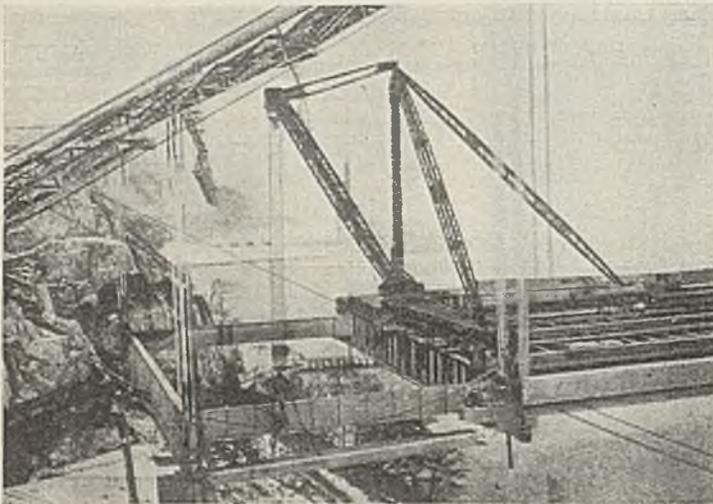


Abb. 4.

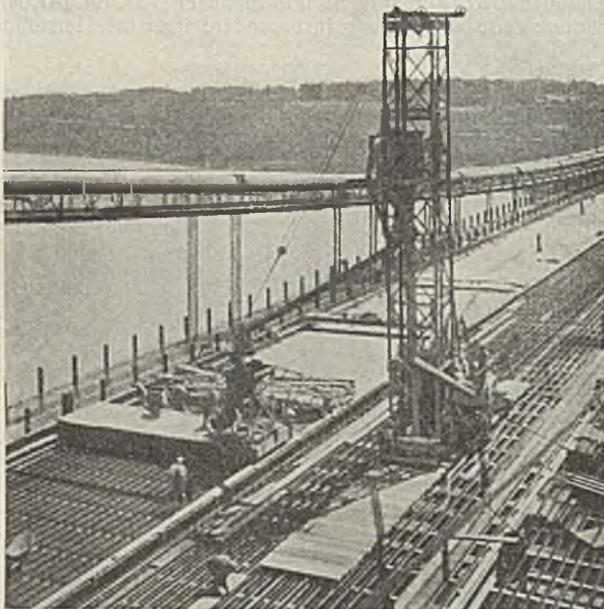


Abb. 5.

Die beiden an jeder Brückenseite verlaufenden Kabel haben 2,74 m Achsabstand und 91,4 cm Dmr. Demgegenüber haben die Delaware-River-Brücke (1922 bis 1926) 76,2 cm Kabeldmr. und 6800 t Gesamtkabelgewicht; Manhattan-Brücke (1903 bis 1906) 53,6 cm Dmr., 6100 t Gewicht, und die Brooklyn-Brücke (1876 bis 1883) 38,7 cm Dmr. und 2750 t Gewicht. Auf den vorläufig nicht mit Betonsteinen verkleideten Stahltürmen ruhen die Kabel in bei der Montage noch verschieblichen Sätteln aus Stahlguß, deren Rollenlager mit Hartblei später vergossen sind. Abb. 3 zeigt die 200 t schweren Kabelsättel in Seiten- und Queransicht.

Querträger und Längsträger der fertiggestellten oberen Fahrbahndecke sind Blechträger mit Gurtplatten, die letzteren sind 18,24 m lang. Sie

tragen 40,6 cm hohe Deckenträger, die im Abstände von 15,2 m liegen und auf denen eine aus einem Rost von Bulbschienen mit darüberliegenden Rundeisen bestehende Deckenbewehrung liegt. Die Obergurte der später noch fertigzustellenden Versteifungsträger sind in der oberen Decke bereits eingebaut. Sie bilden gleichzeitig die Gurte eines verhältnismäßig sehr nachgiebigen Windverbandes. Das Verhältnis der Höhe des zukünftigen Versteifungsträgers zur Spannweite der Mittelöffnung wird 1 : 120 betragen. Dieses Verhältnis ist bei der Delaware-Brücke 1 : 63, Manhattan-Brücke 1 : 60, Bear Mountain-Brücke 1 : 63, Ambassador-Brücke 1 : 84 und bei der zukünftigen Golden Gate-Brücke 1 : 168. Abb. 4 zeigt die Montage der Fahrbahn einer Seitenöffnung.

Der in der Längsrichtung der Brücke verlaufende Bulbschienenrost des Mittelteiles wurde bei dem Betonieren der seitlichen Fahrbahndecken als Fördergleise für die von der New York-Seite herzuschaffenden Baustoffe benutzt. Die Bulbschienen sind 14,6 cm hoch und liegen im Abstände von 38 cm. Quer zu ihnen ist eine Rundeisenbewehrung $\frac{1}{2}$ " ϕ aufgelegt. Das Betonieren geschah nicht absatzweise von beiden Brückenden, sondern in einem Zuge von einer bis zur anderen Seite der Brücke, da die Brückensteifigkeit hinreichend war. Tagesleistung eines Seitenweges und einer Seitenfahrbahn waren 73 lfdm. Das Mischen geschah in einem in der mittleren Fahrbahn wandernden Mischer (Abb. 5). Zs.

Dr.-Ing. Felix Bundschu †. Am 13. November 1931 verschied im besten Mannesalter von 38 Jahren Dr.-Ing. Felix Bundschu, Oberingenieur und Leiter der wissenschaftlichen Abteilung der Mannesmannröhrenwerke in Düsseldorf. Bundschu war in weiteren Fachkreisen des Wasserbaues als Forscher und Ingenieur bekannt. Seine neue Auffassung über die Überfallformel, die bisherige, allgemein eingebürgerte Berechnungsweise in ihren Grundlagen angriff, hat eine lebhaft ausgesprochene hervorgerufen, die noch immer nicht abgeschlossen ist; mutig und streng sachlich hat er seinen Standpunkt verteidigt. Seine Veröffentlichungen, und zwar „Druckrohrleitungen“ (1. und 2. Aufl.) und „Angewandte Hydraulik“ sowie das Büchlein „Wasserkraftanlagen“ (Sammlung Goschen) zeichnen sich durch Klarheit, Einfachheit und Kürze aus.

Bundschu studierte an der Technischen Hochschule Stuttgart und war von 1919 bis 1921 im württembergischen Staatsdienst beim Eisenbahnbau tätig. Im holländischen Dienste hat er dann auf der Insel Borneo bedeutende Wasserbauten ausgeführt. Er trat 1923 in das Ingenieurbüro Ludin als Konstrukteur und Bauleiter ein und war bis 1928 Assistent von Prof. Ludin an der Technischen Hochschule Berlin, bis er, einem Rufe der Mannesmannröhrenwerke in Düsseldorf Folge leistend, die Leitung der dortigen wissenschaftlichen Abteilung übernahm.

Mit Bundschu ist einer der wertvollen und ehrlichen Männer dahingegangen, deren unsere Zeit so dringend bedarf; sicher hätte er zur Entwicklung der Technik noch manch Nützliches beitragen können. Sein früher Tod bedeutet einen schmerzlichen Verlust für uns. Kelen.

Berichtigung. Im Jahrgange 1931 der Bautechn., Heft 54, S. 787, ist die Besprechung des Werkes: „Statik der Tragwerke“ von Dr.-Ing. W. Kaufmann dahin zu ergänzen, daß es sich dort um die 2. Auflage des genannten Werkes handelt.

Personalmeldungen.

Deutsches Reich. Reichsbahn-Gesellschaft. Versetzt: die Reichsbahnoberräte Homann, Dezernent der R. B. D. Münster (Westf.), als Dezernent zum Zentral-Bauamt bei der Gruppenverwaltung Bayern in München und Böttcher, Vorstand des Betriebsamts Gera, als Vorstand des Betriebsamts Weißenfels, die Reichsbahnrate Spanaus, Vorstand des Betriebsamts Weißenfels, als Vorstand zum Betriebsamt Gera, Deutschkron, bisher bei der R. B. D. Halle (Saale), als Vorstand zum Betriebsamt Bartenstein, Putmans, Vorstand des Betriebsamts Bartenstein, zur R. B. D. Wuppertal, Mengewein, bisher beim Betriebsamt Görlitz 1, zur R. B. D. Stettin, Blaimberger, Vorstand des Betriebsamts Donauwörth, als Dezernent zur R. B. D. Münster (Westf.) und Krapp, bisher beim Zentral-Bauamt der Gruppenverwaltung Bayern in München, als Vorstand zum Betriebsamt Donauwörth.

Auszeichnung: dem Reichsbahndirektionspräsidenten Leibbrand in Essen ist von der Technischen Hochschule Darmstadt die akademische Würde eines Doktor-Ingenieurs ehrenhalber verliehen worden.

Zur Beschäftigung einberufen: der Regierungsbaumeister des Eisenbahn- und Straßenbauamtes Völger im Bezirk der R. B. D. Trier.

In den einstweiligen Ruhestand getreten: der Reichsbahnoberrat Wetzlich bei der R. B. D. Dresden.

In den dauernden Ruhestand getreten: der Reichsbahndirektor und Abteilungsleiter bei der Gruppenverwaltung Bayern Dr.-Ing. e. h. r. Dasch in München und der Reichsbahnoberrat Albach, Vorstand des Betriebsamts Hanau.

Auf Antrag ausgeschieden: der Reichsbahnrat Lavezzari, Vorstand des Neubauamts Braunschweig.

INHALT: Die Arbeiten der Reichswasserstraßenverwaltung im Jahre 1931. — Die Abraumförderbrücke für die Grube „Golpa“ der Elektrowerke AG., Berlin. — Der Feuchtigkeitsgehalt des Holzes und seine Festigkeit. — Oberbaurat Dr. Fritz Emperger 70 Jahre alt. — Vermischtes: Die neue Hängebrücke über den Hudson zwischen New York und Fort Lee. — Dr.-Ing. Felix Bundschu †. — Berichtigung. — Personalmeldungen.

Schriftleitung: A. Laskus, Geh. Regierungsrat, Berlin-Friedenau.
Verlag von Wilhelm Ernst & Sohn, Berlin.
Druck der Buchdruckerei Gebrüder Ernst, Berlin.