



Ansicht der Gesamthauustelle der Kachletstufe an der Donau. Bauzustand Ende 1924.

DIE KACHLETSTUFE AN DER BAYERISCHEN DONAU.

Von Oberbaudirektor Professor Dantscher, München.

Der Ausbau der Donau von Passau bis Regensburg zur Großschiffahrtsstraße ist eine Teilaufgabe im Rahmen der Herstellung des Gesamtwasserweges vom Rhein über den Main zur Donau. Im Hinblick auf die verkehrswirtschaftliche Bedeutung Regensburgs mußte an dieser Donaustrecke die Arbeit zuerst einsetzen. Von Regensburg bis Passau hat die Donau

So m Breite bei niederstem schiffbaren Wasserstand (NSW) ist. Die untere Strecke, das Durchbruchstal, kann mit dieser Methode nicht mehr behandelt werden. Sohle und Ufer sind hier durchwegs Fels, das Strombett ist überbreit und von ungenügender Tiefe, das Gefälle stellenweise sehr stark, im ganzen jedenfalls sehr unregelmäßig. Dazu kommt, daß der

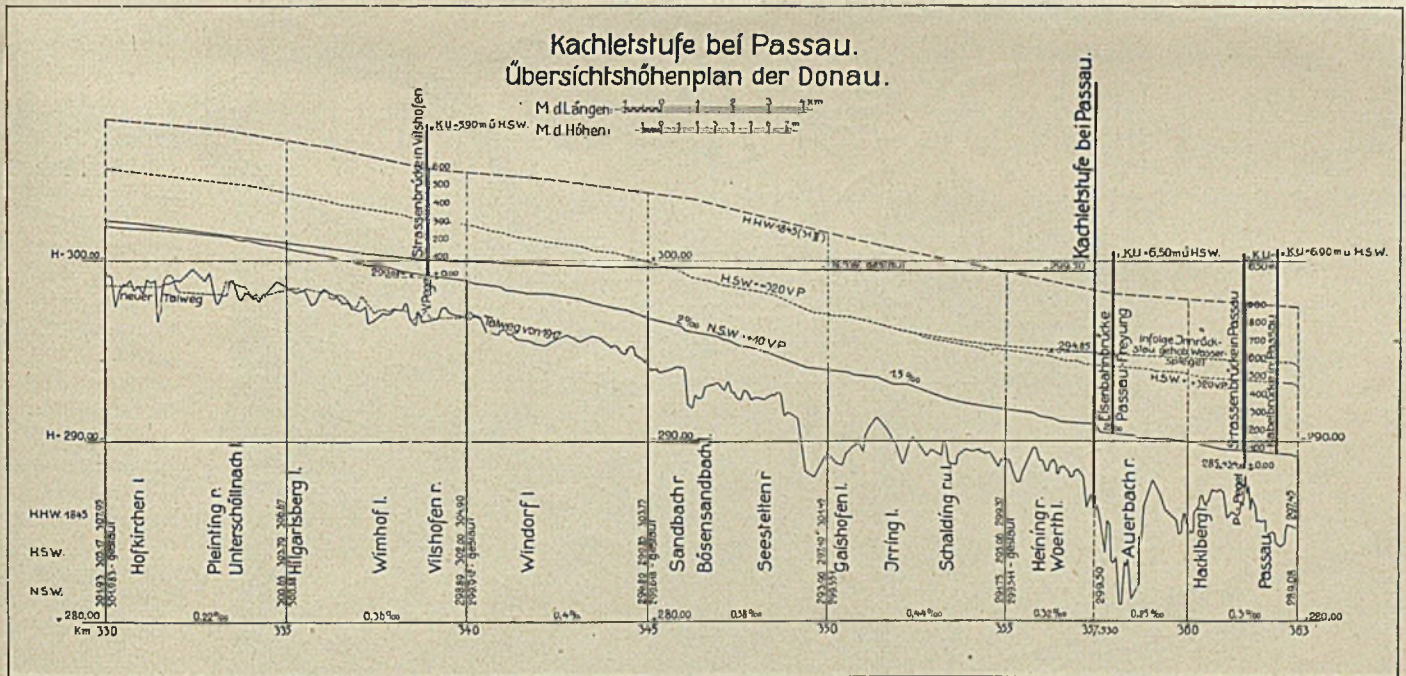


Abb. 1.

eine Länge von 175 km; sie bewegt sich von oben her zunächst in flachem Gebiete und hat hier im Schotterboden ihr Bett ausgearbeitet. In den unteren 27 km ist der Charakter des Stromes ein anderer, er durchbricht hier das Urgebirge des Bayerischen Waldes. Für die Schaffung der Großschiffahrtsstraße ergeben sich damit zwei verschiedene Aufgaben; in der oberen Strecke muß im bereits vorhandenen und stabilen Mittelwasserbett eine Niederwasserregulierung vorgenommen werden, deren Ziel eine Fahrwasserinne von 2,0 m Tiefe und

Strom zahlreich von Felskugeln durchsetzt ist, die bei Niederwasser herausragen und die Fahrt unsicher und gefährlich machen. Diese ganze Felsstrecke wird das Kachlet genannt; sie bildet auf der bayerischen Donau das schwerste Schiffahrtshindernis und hier mußte bei Schaffung des Großschiffahrtsweges zuerst begonnen werden (Abb. 1).

Die Bestrebungen, in dieser Kachletstrecke den Fahrweg zu verbessern, sind alt und lassen sich bis zu Beginn des vorigen Jahrhunderts verfolgen. Anfänglich nuf rein örtlich, ent-

wickeln sich diese wasserbaulichen Arbeiten in der zweiten Hälfte des 19. Jahrhunderts zu einem Programm, das darauf abzielt, für den niedersten schiffbaren Wasserstand (NSW), d. i. + 10 Vilshofener Pegel, durchwegs eine Fahrtiefe von 1,4 m auf 42 m Breite zu erreichen. Um diese Tiefe und Breite zu bekommen, wurden Fahrrinnen ausgesprengt und zugleich Breiteneinschränkungen durch Längsbauten ausgeführt. Am unteren Ende dieser Rinnen traten aber große Geschwindigkeiten und Gefällsbrüche auf, denen durch Einbau von Grundschwellen entgegen gewirkt wurde. So entstand bis zu Beginn dieses Jahrhunderts allmählich der heutige Zustand, der bei NSW durchwegs 1,40 m Tiefe auf 42 m Breite aufweist. Dieser Zustand ist erträglich für die derzeitige Schifffahrt, aber nicht befriedigend; es können sich Berg- und Talfahrer in dieser Strecke immer noch nicht begegnen, ein Signaldienst muß das Befahren regeln; während oberhalb

man an eine Vergrößerung der Schifffahrt denkt und als diese Bestrebungen zu Anfang dieses Jahrhunderts einsetzten, wurde das Kachlet zum wasserbautechnischen Problem. Es war augenscheinlich und durch die bisherigen Arbeiten erwiesen, daß man auch mit Sprengungen und Regulierungsbauten nicht weiterkommen würde und so entstand als erstes der Gedanke, das ganze Kachlet — das absolute Gefälle beträgt 13 m — durch drei Wehre zu überstauen, also eine örtliche Kanalisation durchzuführen. Bei diesen Stautufen war bereits jeweils Wasserkraftausnutzung vorgesehen. Eine weitere Idee war die, das Kachlet am nördlichen Ufer mit einem Seitenkanal zu umgehen und am unteren Ende wieder mit einer Schleuse zur Donau abzusteigen. Beide Projekte haben nicht befriedigt und besonders aus den Kreisen der Schifffahrt heraus Widerspruch erfahren. Während des Krieges kam das Kachletproblem von anderer Seite her wieder ins Rollen.



Abb. 2. Die Baustelle der Kachletstufe von Unterstrom gesehen.

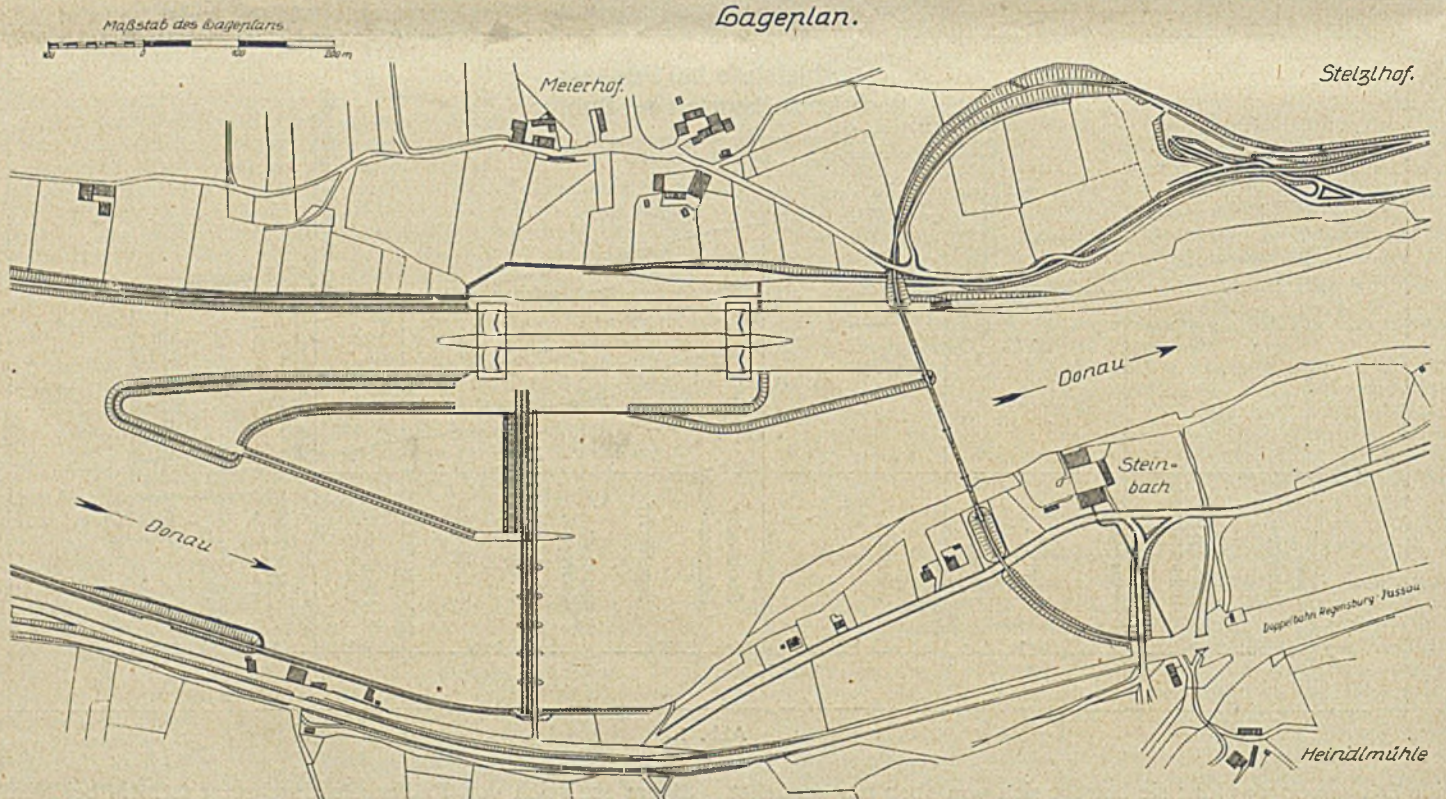


Abb. 3.

und unterhalb des Kachlet die Donauschifffahrt talwärts drei Anhänger nebeneinander fährt, kann sie im Kachlet nur mit zweien fahren und wegen der vielen Kugelsteine muß immer noch die Aufnahme eines Lotsen für diese Strecke vorgeschrieben bleiben. Völlig unmöglich werden aber die Verhältnisse, wenn

Auf der Suche nach großen Wasserkräften tauchte der Gedanke auf, das im Kachlet vorhandene Gefälle in einer Wasserkraftanlage großen Stiles für elektrochemische Zwecke auszunutzen; verschiedene Projekte hierfür entstanden, die aber alle den Schifffahrtsgedanken mehr nebensächlich behandelten. Erst

als vom Jahre 1917 an das Projekt der Großschiffahrtsstraße erstellt wurde, fand das Kachletproblem seine endgültige Lösung, bei der sich der Schiffahrtsgedanke als Wichtigstes durchsetzte und bei der auch die Wasserkraftausnützung in richtiger Weise eingefügt wurde.

zu legen, das Wehr mußte in den Strom selbst gestellt werden und zwischen Wehr und Schleuse blieb dann noch Raum für Anordnung des Krafthauses (Abb. 3).

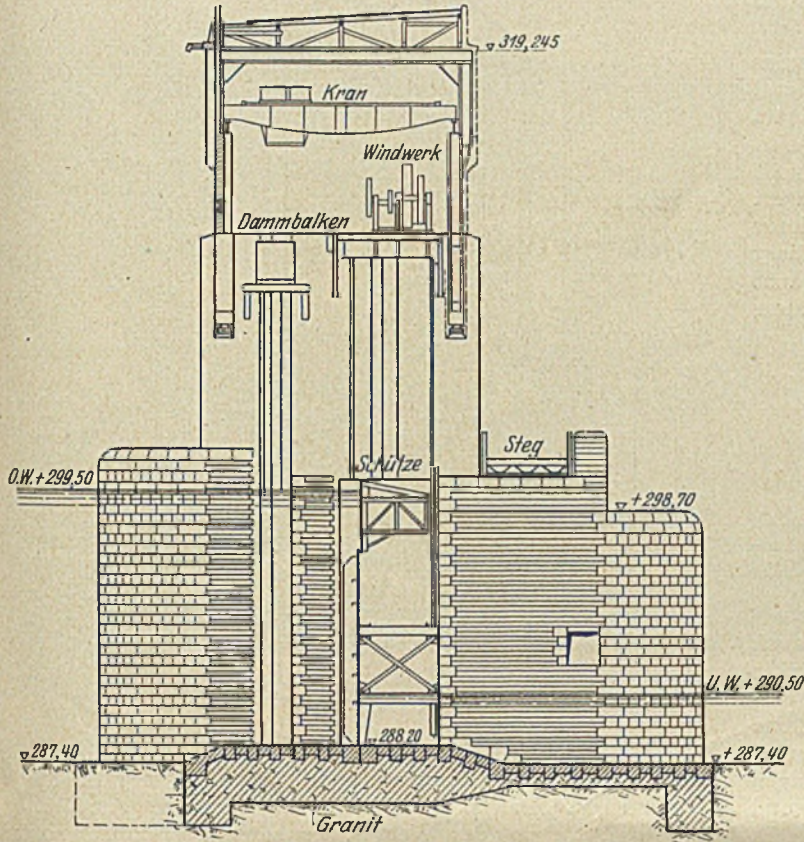


Abb. 4. Schnitt durch das Wehr.

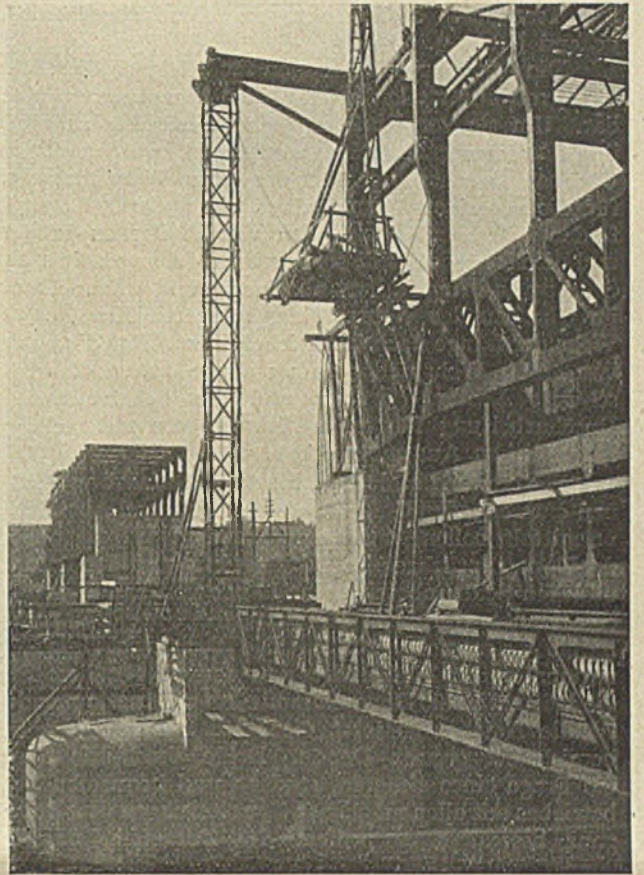


Abb. 5. Die Aufbauten über dem Wehr.

Schiffahrt und Wasserkraft mußten in gleicher Weise darauf ausgehen, das ganze Kachlet mit einem Stauwerk zu überstauen und dieses mußte natürlich an das untere Ende der Felsstrecke kommen (Abb. 2). Die Stelle liegt $3\frac{1}{2}$ km oberhalb Passau in nächster Nähe Oberstrom der Eisenbahnbrücke, auf der die Linie Passau – Freyung die Donau kreuzt. Es macht dort die Donau einen Bogen südwärts und hier ließen sich die drei wesentlichen Elemente dieser Staustufe, das Wehr, die Kammerschleuse und das Krafthaus in zweckmäßiger Weise aneinanderfügen und auch so anordnen, daß die Schiffahrt von unten her gut an das Bauwerk herankommen kann.

Nach Festlegung der Stelle für die Staustufe war die Lage der einzelnen Bauteile zueinander ziemlich eindeutig gegeben. Die Schiffahrt war, um ihr geraden, übersichtlichen Weg zu geben, in die Sehne des südwärts verlaufenden Donaubogens

Wenn das Kachlet bis an sein oberes Ende überstaut werden sollte, mußte an der Wehrstelle das Niederwasser um 9,2 m gehoben werden; es ist das dann rund eine Höhe von 11 m über dortiger Flußsohle; außerdem war ein Höchsthochwasser von 6000 cbm/sec abzuführen, ohne daß eine Hebung der bisherigen Hochwasserlinie stattfindet; mit Rücksicht auf das Eis, waren tunlichst große Weiten zu wählen. Diese Überlegungen führten zu einem Wehr von 6 Öffnungen von je 25 m lichter Weite und zur Wahl des Schützenverschlusses mit Unterteilung der Höhe nach. Die oberen Schützen sind um 2 m versenkbar und gestatten dadurch Eisabführung und Regulierung kleinerer und mittlerer Hochwässer. Der ganze Verschuß wird in Form der bekannten, der Maschinenfabrik Augsburg – Nürnberg patentierten Doppelschützen ausgeführt. Um im Falle eines Versagens der Verschlüsse oder bei deren Reparatur den Stau trotzdem aufrecht-



Abb. 6. Die südliche Kammerschleuse.

halten zu können, sind die Schützen mit einer besonderen Vorrichtung versehen, die es ermöglicht, die Schützen bei Bedarf zu versenken und so den Durchgang für die Reparatur zu ermöglichen.

erhalten zu können, ist das ganze Wehr auch mit provisorischen Verschlüssen in Form von Dammbalken ausgerüstet. Bei der Weite von 25 m und der Wassertiefe von rund 11 m erhalten diese Konstruktionen große Dimensionen, ihre Lagerung und ihr Transport beeinflussen die Gesamtkonstruktion weitgehend (Abb. 4).

Die Antriebsvorrichtungen für Schützen dieser Art werden sehr groß und stellen bereits einen komplizierten Mechanismus dar. Um sie vor Einflüssen der Witterung zu schützen und ihre Bedienung tunlichst zu sichern, werden sie mit einem Überbau versehen, der über das ganze Wehr hinzieht. Da sich für die sperrigen Dammbalken ein anderer Lagerplatz nicht finden ließ, werden sie oben von Pfeiler zu Pfeiler gelagert und die Notwendigkeit, sie gegebenenfalls von einer zur anderen Öffnung zu bringen, dort abzulassen und aufzunehmen, bedingt im Überbau des Wehres einen schweren Kran, der das ganze Wehr der Länge nach bestreichen kann. Für die Überbrückung von einem Wehrpfeiler zum anderen waren damit schwere Lasten gegeben und die konstruktive Durcharbeitung führte zu Melanträgern mit recht anscheinlichen Ausmaßen (Abb. 5).

Die Kammerschleusen, die der Schifffahrt an der neu entstehenden Gefällestufe den Auf- und Abstieg vermitteln sollen, müssen in Hinblick auf die auf der Donau verkehrenden Schiffsgefäße und den dort üblichen Schleppbetrieb eine Länge von 230 m und eine Breite von 24 m erhalten; die Unterdrempel liegen 3,5 m unter NSW. Die Donau ist internationalisierter Fluß und es war deshalb für diese Fragen auch die internationale Donaukommission mit bestimmend; weiterhin ist die Anlage bis jetzt die erste Staustufe im Schifffahrtsbereich der ganzen Donau. Beide Umstände führten dazu, die Frage eines sicheren, raschen und bequemen Schleusungsbetriebes mit allen möglichen Erweiterungen und Entwicklungen ganz besonders zu prüfen. Im Zusammenhang damit und

aus dem bewegten in das stille Wasser zu ermöglichen. Weiterhin war noch darauf Rücksicht zu nehmen, daß die Schleusen

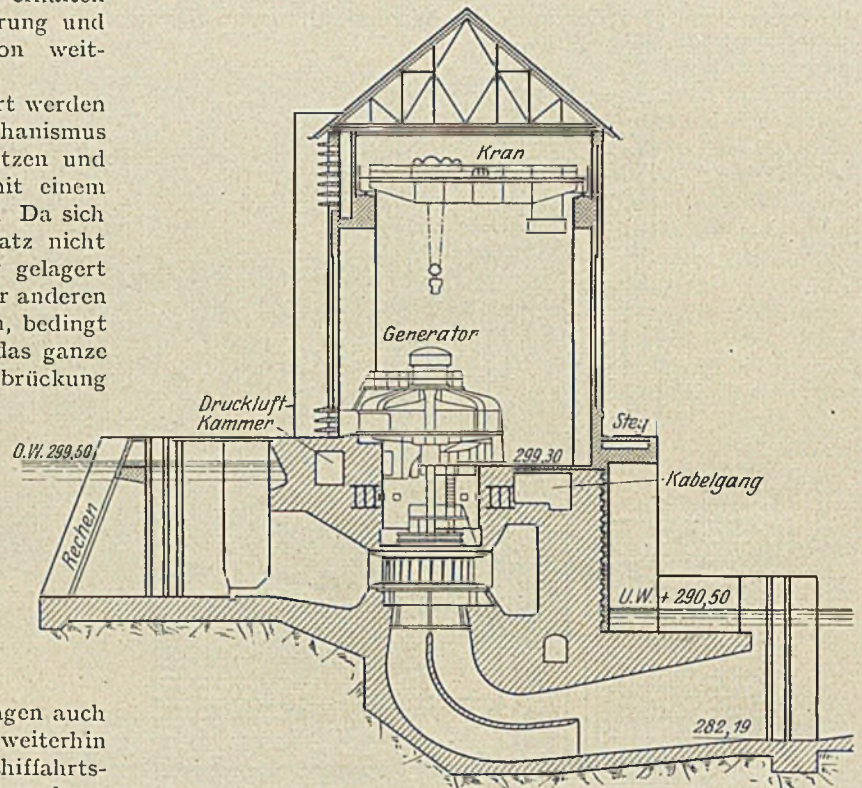


Abb. 7. Schnitt durch das Krafthaus.

auch ohne Stau passiert werden können. Das muß schon während des Baues der Fall sein für die Ausführung des Wehres, es kann aber auch später eintreten, wenn einmal aus irgendeinem Grunde der Stau abgelassen werden müßte. Dieser Forderung wurde dadurch Rechnung getragen, daß bei der einen der beiden Schleusen, der südlich gelegenen, der Oberdrempel 1,4 m unter derzeitigen NSW gelegt wurde, während er bei der anderen 3,5 m unter Staupiegel liegt (Abb. 6).

Als Verschlüsse wurden letzten Endes Stemmtore gewählt, die bei der vorhandenen Lichtweite und Gefällegröße beträchtliche Ausmaße erhalten. Auf kräftige Konstruktion und sicheren, raschen Antrieb wurde größtes Gewicht gelegt. Die Füllung der Schleusen geschieht durch Umläufe um die Tore herum; als Verschluss hierfür wurde bei der Südschleuse und am Unterhaupt der Nordschleuse der Rollkeilschütz, am Oberhaupt Nord der Zylinderschütz gewählt. Beide Kammern sind mit ihrer unteren Hälfte auf die ganze Länge in Fels; es führte das zu gemauerten Kammerwänden, was auch den Interessen der Schifffahrt und der Wasserkraftausnutzung am besten entspricht.

Das Krafthaus (Abb. 7) liegt zwischen Kammerschleuse und Wehr und ist in dessen gerader Richtung angeordnet. Bei einem Flußwerk der hier vorliegenden Art hat man mit schwankenden Gefällen zu tun. Vom Größtwert bei Niederrwasser — 9,2 m — geht es bei höheren Wasserständen herunter, um beim größten Hochwasser bis auf 0,5 m zu sinken. Das Mittel der brauchbaren Gefällgrößen beträgt hier rund $7\frac{1}{2}$ m. Wassermengen sind reichlich vorhanden. Bei NSW sind noch

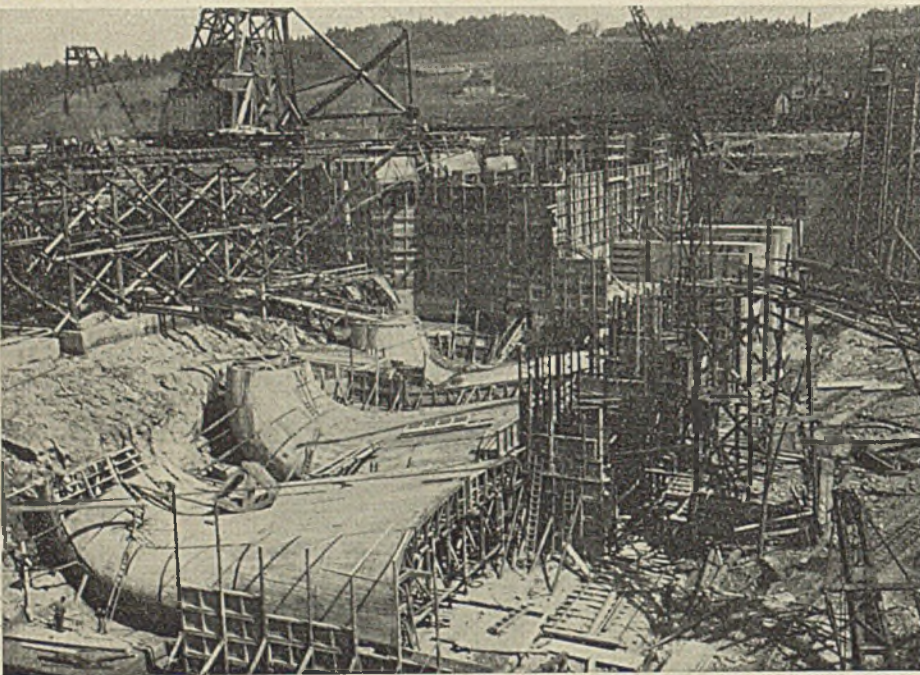


Abb. 8. Bau des Krafthauses. Schalungen der Saugschläuche.

weiterhin unter Berücksichtigung der örtlichen Verhältnisse Passaus, das Grenz- und Zollstation ist, entschloß man sich, von vornherein gleich die beiden Kammerschleusen auszubauen. Besonderes Gewicht wurde auf die Anordnung langer und geräumiger Ober- und Unterkanäle an der Schleuse gelegt, um den Schleppzügen ein ruhiges Liegen vor den Schleusen zu gewähren und um ihnen ein sicheres Einfahren

rund 300 cbm/sec im Flusse; die Menge von 700 cbm/sec, die als Ausbaumenge gewählt wurde, ist noch an 120 Tagen vorhanden und es entspricht ihr ein Gefälle von 7,65 m. Um das Krafthaus und die Generatoren sicher aus dem Bereich des

Bei der Eisenbahnbrücke über die Donau genügte die nördliche Öffnung mit 36 m lichter Weite nicht mehr, um die Ausfahrt aus den beiden Kammerschleusen heraus mit der nötigen Breite zu überqueren. Um diese zu erhalten, mußte am Nordufer ein neues Widerlager hergestellt, das alte und ein Stück Eisenbahndamm entfernt werden. Das neue Brückenfeld wurde unterstrom des alten auf einem Gerüst montiert und nach Vollen- dung aller Vorbereitungen eingeschoben.

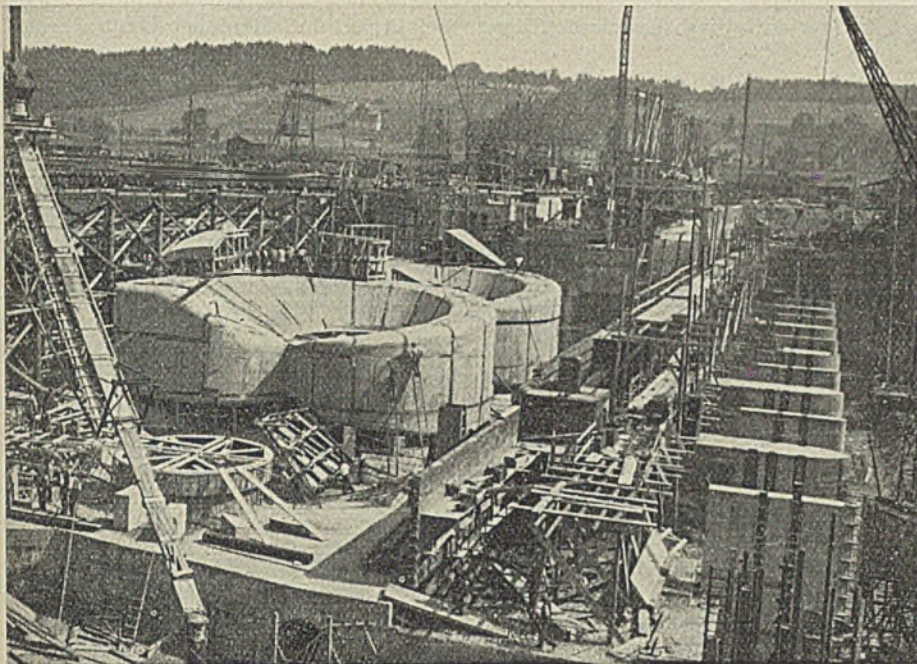


Abb. 9. Bau des Krafthauses. Schalungen für die Turbinenspiralen.

schwankenden Unterwassers und aus dem Hochwasser herauszuholen, ist in solchen Fällen die Turbine mit stehender Welle und der Schirmgenerator als das Zweckmäßigste anzusprechen und diese Anordnung hat sich bei allen Anlagen gleicher Art in den letzten Jahren auch durchgesetzt; sie bietet auch im Aufbau des Krafthauses und in der Unterbringung des Zubehöres, wie Kabelkanäle, Lüftung der Generatoren, Druckrohre der Regler u. dgl. wesentliche Vorteile (Abb. 8). Die Studien hierüber führten zur Wahl von acht gleich- großen Maschinenaggregaten, die zusammen eine Leistung von rund 65000 PS aufweisen. Das Mittel der Jahresleistung ist 42000 PS und die je Jahr anfallende Energiemenge im Mittel 250 Millionen Kilowattstunden. Nachdem ein Aggregat 87,5 cbm/sec ver- arbeitet, erreichen die Ausmaße für die Saugschläuche und für die Einläufe und ihre Abschlüsse sehr große Ausmaße. Als Verschlüsse der Turbinenkammern nach oben sind hier Rollklappen gewählt, die mit Preßzylindern betätigt werden (Abb. 9).

Das Werkwasser für die Kraftanlage wird dem Strome durch ein Einlaufbauwerk entnommen, das an den Pfeiler zwischen Wehr und Krafthaus anschließt und die Richtung des früheren linksseitigen Ufers hat (Abb. 10). Es hat 257,6 m Länge und 6,5 m Tiefe. Eine Tauchwand leitet bei Eisrinnen die Schollen in möglichst schlankem Weg zu den Wehrschützen. Das ganze Einlaufbau- werk ist mit einem Rechen versehen, um Schwemmzeug von dem Krafthaus fernzuhalten. Diese Rechen erfordern erfah- rungsgemäß eine sehr kräftige Ausbildung und die zu seiner Stützung und Bedienung notwendige Brücke mußte im Hinblick auf eventuelle starke Eisdrücke sehr kräftig gehalten werden.

Zu den bisher besprochenen Arbeiten für die Herstellung des eigentlichen Bauwerkes kommen noch eine Reihe weiterer.

und von hier durch eine Pumpenanlage in die gestaute Donau gehoben. Solche Anlagen sind neun erforderlich. Mit diesen Straßen-, Bahn- und Bachverlegungen sind in

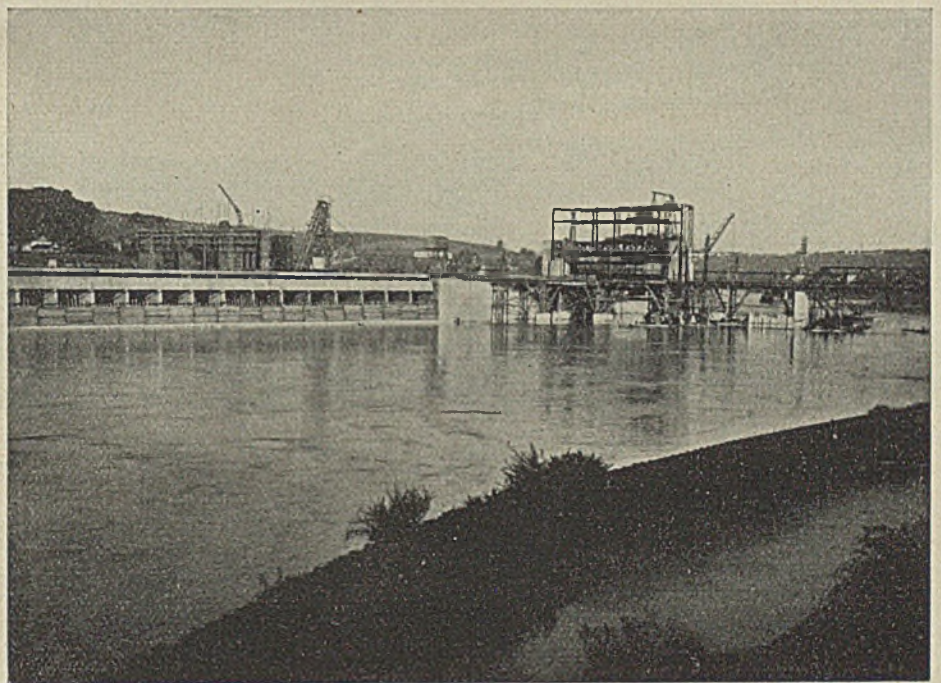


Abb. 10. Das Einlaufbauwerk von Oberstrom gesehen.

großer Anzahl Brücken- und Durchlaßbauten und Neu- bauten notwendig.

Bauherr für die ganze Anlage ist die Rhein-Main-Donau- A.-G. München, deren Hauptaktionäre das Reich und der Staat Bayern sind. Die Arbeiten wurden in der zweiten Hälfte 1922 begonnen. Es waren von vornherein vier volle Baujahre vorgesehen. Das Bauprogramm ging dahin, in erster Linie die

Südschleuse fertigzustellen, um die Schifffahrt aus dem Strom herauszubringen; erst dann konnte mit dem Wehrbau kräftig vorgegangen werden. Um diesen Zeitpunkt — Fertigstellung der Südschleuse — gruppieren sich die übrigen Arbeiten so, daß dann mit Vollendung des Wehres und Schaffung des Staus auch das Krafthaus und die Nordschleuse fertig sein

durch Rammen von Pfählen und Spundwänden durchgeführt werden. Von besonderem Interesse sind die Betonfangdämme, deren sich die bauausführende Firma am Wehr, Grün & Bilfinger, Mannheim, bedient. Für diese Fangdämme werden zunächst in den in Fels gebohrten Löchern Eisenschienen gesetzt und diese dann mit Zangen gefaßt, so daß Bohlen gesetzt werden

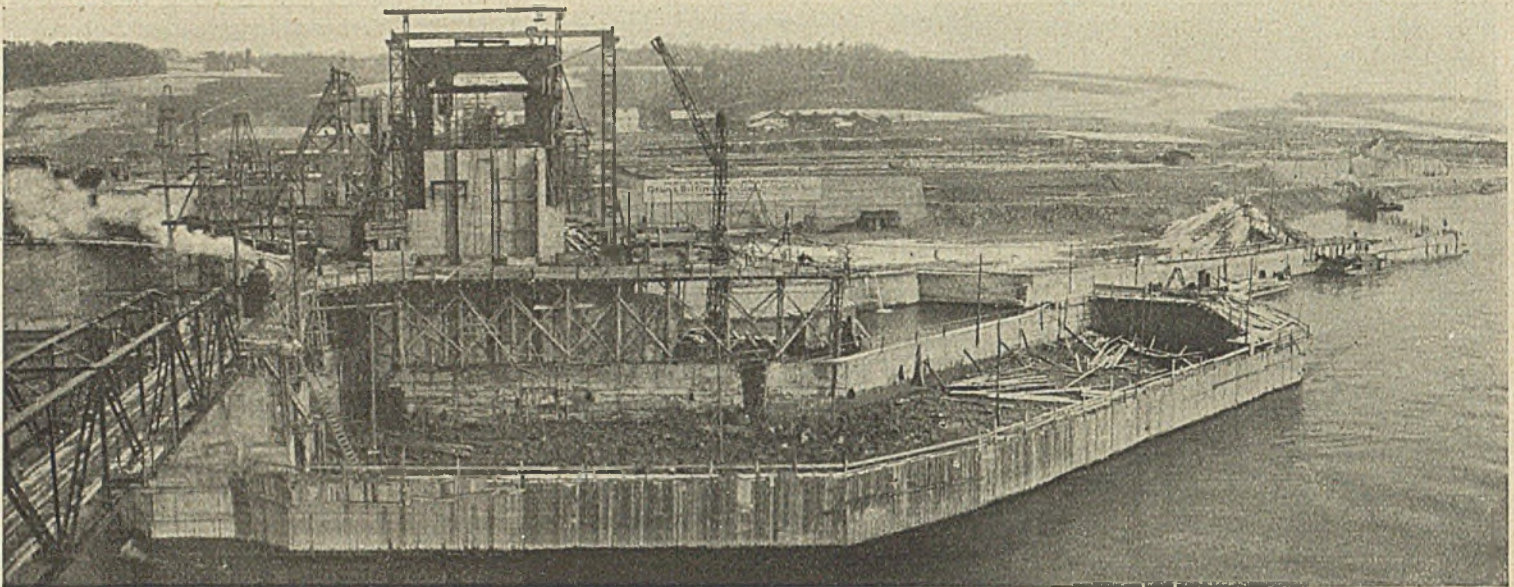


Abb. 11. Umschließung einer Wehrbaugrube mit Betonfangdämmen.

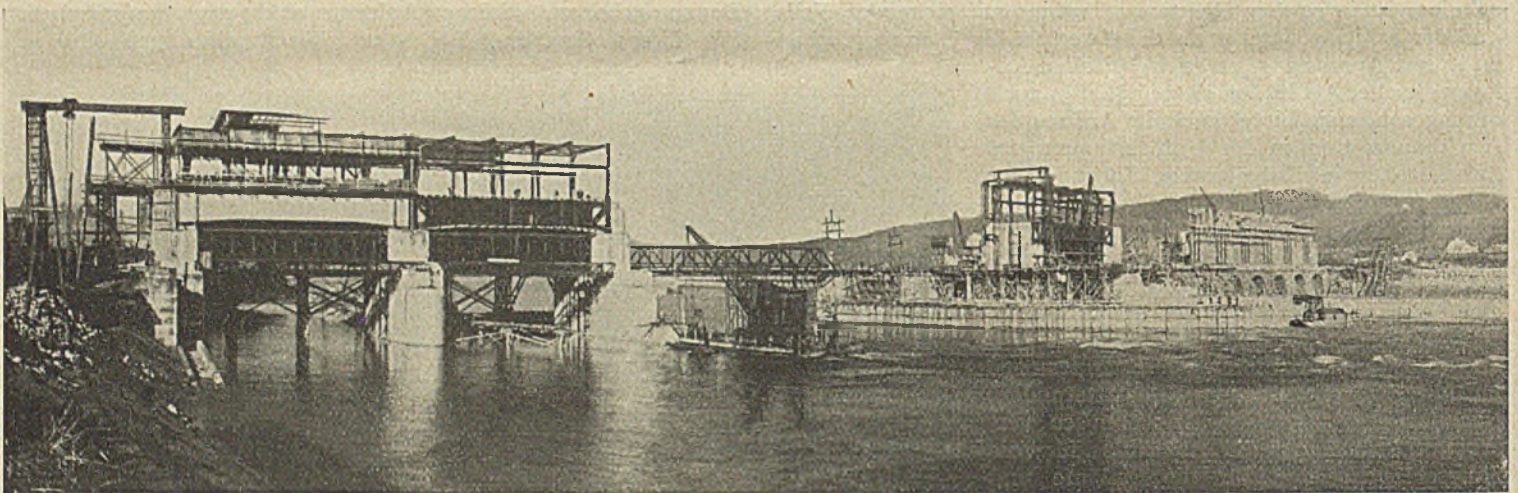


Abb. 12. Ansicht der Baustelle von Unterstrom gesehen. Bauzustand Ende 1925.

sollen. Die Vollendung der Südschleuse ist im August 1925 erreicht worden.

Die Bauausführung bot eine Reihe von Schwierigkeiten, wie sie sonst nicht immer auftreten. Die ganze Baustelle ist sehr beengt. Südlich liegt unmittelbar daran die Staatsstraße und die Doppelbahn Regensburg—Passau; nördlich steigt das Gelände rasch an. Es wurde beiderseits mit eigenen Gleisen erschlossen. Die Schifffahrt auf der Donau, die zeitweise recht lebhaft ist, mußte ungestört aufrechterhalten werden; das erschwerte Massentransporte vom einen zum anderen Ufer und die Aufgabe konnte nur durch eine Transportbrücke gelöst werden mit einer Höhe und Lichtweite, wie sie den Schifffahrtsverhältnissen entspricht.

Eine Schwierigkeit besonderer Art ist dann noch darin gegeben, daß der ganze Untergrund Fels ist. Einrüstungen aller Art, insbesondere aber die Abschließung der Baugruben im Strome, konnten daher nicht in der gewöhnlichen Weise

können. Zwischen diesen Bohlwänden findet dann die Reinigung des Felsens und die Dichtung am Boden mit Taucherarbeit statt. Wenn dann innerhalb der Bohlen ruhiges Wasser geschaffen ist, so werden die Fangdämme selbst durch Betonieren unter Wasser hergestellt. Die Fangdämme dieser Art haben sich auch an der Sohle als sehr dicht und selbst bei hohem Wasserdruck als vollständig standfest erwiesen; sie nehmen im Vergleich beispielsweise zu Dammschüttungen sehr geringen Raum in der Breite ein, was bei den beengten Verhältnissen besonders für die Schifffahrt sehr angenehm ist (Abb. 11).

Es ist wohl selbstverständlich, daß bei einem Bauwerk von diesen Ausmaßen und dieser Bedeutung auch dem Gesichtspunkte Rechnung getragen werden muß, es in würdiger äußerer Form erscheinen zu lassen. Diese Aufgabe ist nicht leicht, denn rein sachlich und aus dem Zweck heraus ist die Gesamtanordnung und deren Ausmaß ins einzelne gegeben; rein ornamentale Behandlung würde sich bei der Größe des Objektes

verlieren und kleinlich wirken. Um trotzdem das Ziel auch einer schönen Formgebung zu erreichen, mußte durch gründlichstes Zusammenarbeiten von Ingenieur und Architekt von Anfang an die Einzelheit jedes Bauteiles und jeder Konstruktion nach Zweck und richtiger Erscheinung aufeinander abgestimmt werden. Für den Architekten entstanden dadurch bisweilen recht schwierige Aufgaben.

Dem Bauherrn, der Rhein-Main-Donau A. G., steht für die Ausführung als äußere Organisation das Neubauamt Regensburg zur Verfügung und diesem wurde für die unmittelbare örtliche Leitung der Bauten eine Bauleitung in Passau unterstellt.

Die Bauarbeiten sind fast ausnahmslos an Bauunternehmungen vergeben. Das ganze Objekt wurde für diesen Zweck in eine Reihe von Losen geteilt, wovon die größten die beiden Kammerschleusen mit Ober- und Unterkanal, das Wehr und das Krafthaus sind. Für das erstere erhielt im Wege der öffentlichen Verdingung den Zuschlag die Bayerische

Bauindustrie A. G., München; die beiden letzteren fielen einem Konsortium von Unternehmungen zu, die sich für die Ausführung dieser beiden großen Bauteile zusammengetan, nämlich Grün und Bilfinger, Mannheim, Edwards und Hummel, München Holzmann, Frankfurt und Siemens-Bauunion, Berlin. Die Führung und Vertretung im Konsortium hat Grün und Bilfinger, Mannheim. Die Wehrschützen führt die Maschinenfabrik Augsburg-Nürnberg, Werk Gustavsburg, aus, die Stemmtore mit Antrieben und die Umlaufverschlüsse liefern Klönne, Dortmund, zusammen mit Krupp-Gruson, Magdeburg.

Die Arbeiten haben in der 2. Hälfte des Jahres 1922 begonnen und sind seither stetig vorwärtsgegangen. Im August 1925 konnte die Südschleuse eröffnet werden. In diesem Jahre werden die beiden Kammerschleusen fertig, das Krafthaus montagebereit. Das Wehr wird bis Juli 1927 betriebsfertig sein und es kann dann mit dem Stauen begonnen werden. In der 2. Hälfte des Jahres 1927 ist nach dem jetzigen Stande die Gesamtvollendung zu erwarten (Abb. 12).

NÄHERUNGSLÖSUNG FÜR DIE MITTELSTARKE, EINGESPANNTE RECHTECKPLATTE UNTER GLEICHMÄSSIGEM FLÜSSIGKEITSDRUCK.

Von Dipl.-Ing. Kurt Miesel, Lübeck.

Bei allen Platten, deren Ränder unverschieblich gelagert sind, treten neben den Biegungsbeanspruchungen mittragende Gewölbespannungen auf. Die Größe dieser Gewölbespannungen, die Hautwirkung, wie Föppl¹⁾ sie nennt, ist im wesentlichen von der Größe des Biegungspfeiles abhängig. Ist dieser klein im Vergleich zur Plattenstärke, so tritt die Hautwirkung gegen die Biegung vollkommen zurück; ist er hingegen groß, so ist die Hautwirkung ausschlaggebend. Der erste Fall tritt in der Baustatik im allgemeinen ein, da große Durchbiegungen weder erwünscht noch gestattet sind; der zweite kommt für sie nicht in Frage. In vielen Fällen des Schiff-, Dock-, Behälter- und Eisenwasserbaues ist es jedoch möglich, die Hautwirkung zum Tragen mit heranzuziehen. Es handelt sich dabei stets um Platten, deren Biegungspfeil aus der Belastung die Größenordnung der Plattendicke hat. Solche Platten bezeichnen wir als „mittelstarke“. Ihre Beanspruchungen sind aus Biegungs- und Gewölbespannungen zusammengesetzt. Der Anteil der Gewölbespannungen an den Gesamtbeanspruchungen bleibt dabei stets noch klein, der auftretende Biegungspfeil ermöglicht jedoch bereits eine wesentliche Erhöhung der Belastung bei gegebener Beanspruchung.

In „Drang und Zwang“ Band I § 38 sind Formeln für die freiaufliegende quadratische Platte abgeleitet. Für die Praxis kommt fast ausschließlich die eingespannte Platte in Frage. Die für eine grobe Näherungslösung schon recht umfangreichen Rechnungen sind durchgeführt worden und sollen im folgenden in ihren hauptsächlichsten Ergebnissen wiedergegeben werden. Die Genauigkeit weiterzutreiben, hat für die Praxis keinen Wert, da man meist, durch keine genauen Vorschriften gebunden, in der Lage ist, die Höhe der zulässigen Beanspruchung dem jeweiligen Falle entsprechend festzulegen.

Die Betrachtung der „mittelstarken Platte“ macht zunächst eine getrennte Behandlung der Biegungswirkung und der Hautwirkung notwendig. Über die eingespannte rechteckige Platte sind in den letzten Jahren zahlreiche Veröffentlichungen erschienen, die das Problem, gestützt auf Versuche, sehr genau gelöst haben. Trotzdem kann hier auf die Aufstellung einer ungenaueren Näherungslösung nicht verzichtet werden, da es natürlich nur zulässig ist, Biegungs- und Haut-

wirkung zu kombinieren, wenn sie auf gleicher Grundlage aufgebaut sind.

1. Biegungswirkung.

Die Näherungslösung wird nach dem Prinzip der virtuellen Arbeit gefunden, indem von einem den Grenzbedingungen genügenden Ansatz für die elastische Fläche ausge-

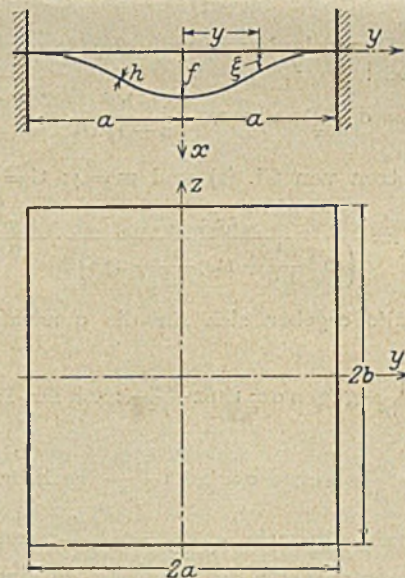


Abb. 1.

gangen wird. Als solcher Ansatz für die Mittelfläche wird der dem eingespannten Balken unter gleichmäßiger Belastung entsprechende gewählt:

$$(1) \quad \xi_0 = \frac{f}{a^4 b^4} (y^4 - 2a^2 y^2 + a^4) (z^4 - 2b^2 z^2 + b^4)$$

Die Bedeutung der Buchstaben ist aus Abb. 1 zu ersehen. Danach ergibt sich nach Föppl, „Drang und Zwang“, Bd. I, § 20:

$$(2) \quad f = 12,80 \frac{a^2 b^2}{Eh^3 \left(20,8 \frac{a^4 + b^4}{a^2 b^2} + 11,9 \right) p}$$

¹⁾ „Drang und Zwang“, Bd. I, III. Abschnitt, auf dem auch alle übrigen Betrachtungen aufgebaut sind.

Die Biegungsbeanspruchungen ergeben sich aus den Formänderungen nach folgenden Gleichungen:

$$(3) \begin{cases} \sigma_y = -\frac{2G}{m-1} \times \left(m \frac{\partial^2 \xi_0}{\partial y^2} + \frac{\partial^2 \xi_0}{\partial z^2} \right) \\ \sigma_z = -\frac{2G}{m-1} \times \left(m \frac{\partial^2 \xi_0}{\partial z^2} + \frac{\partial^2 \xi_0}{\partial y^2} \right) \end{cases}$$

Setzt man die aus Gleichung (1) errechneten Werte:

$$\frac{\partial^2 \xi_0}{\partial y^2} = \frac{4f}{a^4 b^4} (3y^2 - a^2)(z^4 - 2b^2 z^2 + b^4)$$

und $\frac{\partial^2 \xi_0}{\partial z^2} = \frac{4f}{a^4 b^4} (3z^2 - b^2)(y^4 - 2a^2 y^2 + a^4)$

ein, dann ergeben sich folgende Spannungswerte:

a) In Plattenmitte: $y = 0; z = 0; x = \pm \frac{h}{2}$:

$$\sigma_y = \pm \frac{Gh}{m-1} \left(\frac{4mf}{a^2} + \frac{4f}{b^2} \right) = \pm \frac{4Ghf}{m-1} \left(\frac{m}{a^2} + \frac{1}{b^2} \right)$$

$$\sigma_z = \pm \frac{4Ghf}{m-1} \left(\frac{m}{b^2} + \frac{1}{a^2} \right)$$

b) In Mitte Schmalseite: $a < b; y = 0; z = \pm b; x = \pm \frac{h}{2}$:

$$\sigma_y = \pm \frac{8Ghf}{(m-1)b^2}$$

$$\sigma_z = \pm m \frac{8Ghf}{(m-1)b^2}$$

c) In Mitte Breitseite: $y = \pm a; z = 0; x = \pm \frac{h}{2}$:

$$\sigma_y = \pm m \frac{8Ghf}{(m-1)a^2}$$

$$\sigma_z = \pm \frac{8Ghf}{(m-1)a^2}$$

Die für die Dimensionierung maßgebende maximale Spannung ist demnach:

$$(4) \sigma_{b_{max}} = \sigma_y^c = m \frac{8Ghf}{(m-1)a^2}$$

und nach Einsetzen von Gl. (2) und $m = 4; G = \frac{mE}{2(m+1)}$:

$$(5) \sigma_{b_{max}} = \frac{53,3}{\left(20,8 \frac{a^4}{b^4} + 11,9 \frac{a^2}{b^2} + 20,8 \right)} \cdot \frac{p a^2}{h^2}$$

Als Grenzfälle ergeben sich für die quadratische Platte ($a = b$):

$$\sigma_{b_{max}} = \pm 0,996 \frac{p a^2}{h^2} \text{ gegen } \sigma = 1,162 \frac{p a^2}{h^2} \text{ nach Dr.-Ing. Marcus}^2);$$

für $b = 2a$:

$$\sigma_{b_{max}} = \pm 2,123 \frac{p a^2}{h^2} \text{ gegen } \sigma = 2,014 \frac{p a^2}{h^2} \text{ nach Dr.-Ing. Marcus.}$$

Schreibt man allgemein $\sigma_{b_{max}} = \psi \frac{p a^2}{h^2}$, dann stellt Abb. 2 einen Vergleich der ψ -Werte dar, aus dem zu ersehen ist, daß die Abweichungen in dem maßgebenden Bereich von $\frac{a}{b} = 1,0$ bis 0,5 in erträglichen Grenzen bleiben. Aus der strengen Plattentheorie ist bekannt, daß für $\frac{a}{b} = 0,5$ die Grenze der Plattenwirkung erreicht wird. Für das zylindrisch deformierte Mittelstück einer langen Platte ergibt sich bei Betrachtung als eingespannter Balken:

$$\sigma = \frac{M}{W} = \frac{p(2a)^2 \cdot 6}{12 h^2} = 2,0 \frac{p a^2}{h^2}^3)$$

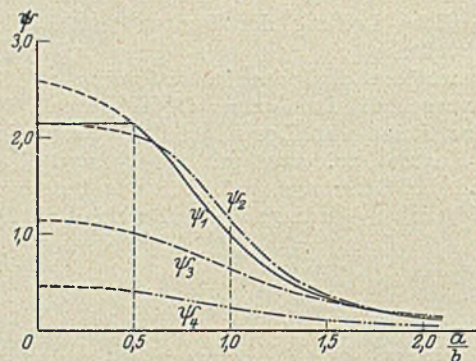
2) Bauingenieur 1925, Heft 21.

3) Der von Professor Inglis auf der letzten Tagung der Institution of Naval Architects 1925 vorgetragene genaue Wert ist: $4 \cdot 0,4976 = 1,9904$ Werft und Reeder ei 1925, Heft 14).

Wir ersetzen für $\frac{a}{b} < 0,5$ die ψ -Kurve durch eine zur Abszissenachse parallele Gerade, so daß für alle Werte $\frac{a}{b} < 0,5$ der Ausdruck gilt:

$$\sigma_{b_{max}} = \pm 2,123 \frac{p a^2}{h^2}.$$

Analog zu dieser Festsetzung muß bei Ermittlung des Pfeiles f für Werte $\frac{a}{b} < 0,5$ der Wert für $\frac{a}{b} = 0,5$ zugrundegelegt werden.



Biegungswirkung	{	- nach Gl. (5): $\sigma_s^{max} = \psi_1 \frac{p a^2}{z^2}$;
		- nach Dr. Marcus $\sigma_b^{max} = \psi_2 \frac{p a^2}{z^2}$;
Hautwirkung	{	- nach Gl. (17): $\sigma_y^{max} = \psi_3 \sqrt[3]{p^2 E \frac{a^2}{z^2}}$;
		- nach Gl. (18) $\sigma_z = \psi_4 \sqrt[3]{p^2 E \frac{a^2}{z^2}}$.

2. Hautwirkung.

Die Näherungslösung für die Haut wird ebenfalls nach dem Prinzip der virtuellen Arbeit gefunden:

$$(6) \sum \delta f_i - \delta A = 0,$$

worin das erste Glied die virtuelle Arbeit der eingepprägten Kräfte bei einer Gestaltänderung δi , das zweite Glied die der Änderung entsprechende innere Arbeit darstellt. Der Ausdruck für die innere Arbeit des zweiachsigen Spannungszustandes lautet mit den üblichen Bezeichnungen:

$$(7) A = \frac{Gh}{m-1} \int \left[m(\epsilon_y^2 + \epsilon_z^2) + 2\epsilon_y \epsilon_z + \frac{m-1}{2} \gamma_{yz}^2 \right] dF$$

Formänderungen und Gestaltänderungen sind für den vorliegenden Fall durch folgende Bedingungen miteinander verknüpft):

$$(8) \begin{cases} \epsilon_y = \frac{1}{2} \left(\frac{\partial \xi}{\partial y} \right)^2 + \frac{\partial \eta}{\partial y} \\ \epsilon_z = \frac{1}{2} \left(\frac{\partial \xi}{\partial z} \right)^2 + \frac{\partial \zeta}{\partial z} \\ \gamma_{yz} = \frac{\partial \xi}{\partial y} \frac{\partial \xi}{\partial z} + \frac{\partial \eta}{\partial z} + \frac{\partial \zeta}{\partial y} \end{cases}$$

Die Gestaltänderung der Platte wird durch möglichst einfache Näherungsansätze beschrieben, die den Randbedingungen genügen müssen. Als solche werden gewählt:

$$(9) \begin{cases} \xi = \frac{f}{a^4 b^4} (y^4 - 2a^2 y^2 + a^4)(z^4 - 2b^2 z^2 + b^4) \\ \eta = c_1 (y^4 - a^2 y^2)(z^2 - b^2) \\ \zeta = c_2 (z^4 - b^2 z^2)(y^2 - a^2) \end{cases}$$

Der Ansatz für ξ muß wegen der späteren Kombination dem für ξ_0 unter Gl. (1) entsprechen; η und ζ müssen außer am Rande aus Symmetriegründen auch in der Mitte verschwinden. Die Gl. (9) enthalten die drei willkürlichen Konstanten f, c_1 und c_2 , die im folgenden nach dem Prinzip der virtuellen

Arbeit zu bestimmen sind. Führt man die Differentialquotienten aus (9) in die Gleichungen (8) und diese hinwiederum in (7) ein, so erhält man für A einen aus 16 Doppelintegralen bestehenden Ausdruck. Nach Ausführung der recht umfangreichen Integrationen, die hier nicht wiedergegeben werden sollen, erhält man für A schließlich den Ausdruck:

$$(10) \quad \left\{ \begin{aligned} A = E h \left\{ \frac{f^4}{a^3 b^3} [0,323 (a^4 + b^4) + 0,151 a^2 b^2] \right. \\ \quad + f^2 [c_1 a^2 b (0,017 a^2 + 0,202 b^2) + c_2 a b^2 (0,202 a^2 + 0,017 b^2)] \\ \quad + c_1^2 a^7 b^3 (0,0264 a^2 + 0,453 b^2) \\ \quad \left. + c_2^2 a^3 b^7 (0,453 a^2 + 0,0264 b^2) + 0,074 c_1 c_2 a^6 b^6 \right\} \end{aligned} \right.$$

Eine virtuelle Gestaltänderung der elastischen Fläche, bei der sich c_1 um δc_1 beziehungsweise c_2 um δc_2 ändert, während f unverändert bleibt, führt zu keiner Arbeitsleistung der Belastung. Deshalb berechnen sich c_1 und c_2 aus den beiden Bestimmungsgleichungen:

$$(11) \quad \left\{ \begin{aligned} \frac{\partial A}{\partial c_1} = E h [f^2 a^2 b (0,017 a^2 + 0,202 b^2) \\ \quad + 2 c_1 a^7 b^3 (0,0264 a^2 + 0,453 b^2) + 0,074 c_2 a^6 b^6] = 0 \\ \frac{\partial A}{\partial c_2} = E h [f^2 a b^2 (0,202 a^2 + 0,017 b^2) \\ \quad + 2 c_2 a^3 b^7 (0,453 a^2 + 0,0264 b^2) + 0,074 c_1 a^6 b^6] = 0 \end{aligned} \right.$$

Hieraus ergeben sich die beiden Unbekannten zu:

$$(12) \quad \left\{ \begin{aligned} c_1 = - \frac{f^2}{a^5 b^2} \cdot \frac{0,000 22 a^4 + 0,091 42 a^2 b^2 + 0,005 34 b^4}{0,0239 a^4 + 0,4097 a^2 b^2 + 0,0239 b^4} \\ \quad = - \mu_1 \frac{f^2}{a^5 b^2} \\ c_2 = - \frac{f^2}{a^2 b^5} \cdot \frac{0,005 34 a^4 + 0,091 42 a^2 b^2 + 0,000 22 b^4}{0,0239 a^4 + 0,4097 a^2 b^2 + 0,0239 b^4} \\ \quad = - \mu_2 \frac{f^2}{a^2 b^5} \end{aligned} \right.$$

Bei einer Gestaltänderung, die f um δf ändert, während c_1 und c_2 unverändert bleiben, wird von den äußeren Kräften folgende Arbeit geleistet:

$$(13) \quad \sum \mathfrak{P} \delta j = \frac{4 p \cdot \delta f}{a^4 b^4} \int_0^a \int_0^b (y^4 - 2 a^2 y^2 + a^4) (z^4 - 2 b^2 z^2 + b^4) dy dz = \delta f \cdot 1,138 p a b.$$

Aus der Bedingung: $\frac{\partial}{\partial f} (\sum \mathfrak{P} \delta j - A) = 0$ errechnet sich f zu:

$$(14) \quad f = 1,042 \frac{a b}{n} \sqrt[3]{\frac{p a b}{E n h}},$$

worin:

$$(15) \quad n^4 = \frac{0,0287 a^8 + 0,5074 a^6 b^2 + 0,3025 a^4 b^4 + 0,5074 a^2 b^6 + 0,0287 b^8}{0,0239 a^4 + 0,4097 a^2 b^2 + 0,0239 b^4}$$

Für die quadratische Platte erhält man:

$$f = 0,725 a \sqrt[3]{\frac{p a}{E h}}, \text{ gegenüber } f = 0,802 a \sqrt[3]{\frac{p a}{E h}}$$

bei der frei aufliegenden Platte.⁴⁾ Für $b = \infty$ ergibt sich:

$$f = 0,983 a \sqrt[3]{\frac{p a}{E h}}.$$

Die Beanspruchungen ergeben sich aus den Gleichungen:

$$(16) \quad \sigma_y = \frac{2 G}{m-1} (m \epsilon_y + \epsilon_z); \quad \sigma_z = \frac{2 G}{m-1} (m \epsilon_z + \epsilon_y); \quad \tau_{yz} = G \gamma_{yz}$$

Für Plattenmitte ($y = 0; z = 0$) werden die beiden Normalspannungen gleich Null. Da dieses Ergebnis der Wirklichkeit kaum entspricht, müßte man die Rechnung für einen neuen Ansatz von η und ζ durchführen. Wie man aus Gleichung (8)

erkennt, dürfen die Ansätze neben den notwendigen Randbedingungen nicht noch die überzählige Bedingung $\frac{\partial \eta}{\partial y} = 0$ und $\frac{\partial \zeta}{\partial z} = 0$ in Plattenmitte erfüllen, wie dies durch die Gleichung (9) tatsächlich geschieht. Für die spätere Betrachtung der mittelstarken Platte interessieren uns jedoch nur die Maximalspannung und die Beanspruchungen am Rande. Diese Werte werden genau genug aus den Ansätzen (9) gewonnen, die nur in der Mitte dem Charakter der elastischen Fläche nicht ganz entsprechen. Der größte Wert für σ_y ergibt sich aus der Bedingung:

$$\frac{\partial \sigma_y}{\partial y} = 0 = \frac{\partial \xi}{\partial y} \cdot \frac{\partial^2 \xi}{\partial y^2} + \frac{\partial^2 \eta}{\partial y^2}.$$

Wie man sich durch Vergleichsrechnung überzeugt, unterscheidet sich der Maximalwert von σ_y an dieser Stelle nicht wesentlich von dem aus der Bedingung $\frac{\partial^2 \xi}{\partial y^2} = 0$ gewonnenen. Das Maximum tritt also im Wendepunkt der elastischen Fläche auf ($y = \frac{a}{\sqrt{3}}$ bzw. $z = \frac{b}{\sqrt{3}}$). Die entsprechenden Spannungswerte berechnen sich zu:

$$(17) \quad \left\{ \begin{aligned} \sigma_y^{\max} &= (1,263 - 0,411 \mu_1) E \frac{f^2}{a^2} \\ &= 0,448 (3,08 - \mu_1) \frac{b^2}{n^2} \sqrt[3]{E p^2 \frac{a^2 b^2}{n^2 h^2}}; \\ \sigma_z^{\max} &= (1,263 - 0,411 \mu_2) E \frac{f^2}{b^2} \\ &= 0,448 (3,08 - \mu_2) \frac{a^2}{n^2} \sqrt[3]{E p^2 \frac{a^2 b^2}{n^2 h^2}}. \end{aligned} \right.$$

Für die quadratische Platte erhält man:

$$\sigma_{\max} = 0,622 \sqrt[3]{E p^2 \frac{a^2}{h^2}}$$

gegen $\sigma_{\max} = 0,396 \sqrt[3]{E p^2 \frac{a^2}{h^2}}$ in Mitte der quadratischen freigelagerten Platte⁴⁾. Für $b = \infty$ ergibt sich:

$$\sigma_{\max} = 1,131 \sqrt[3]{E p^2 \frac{a^2}{h^2}}.$$

Für die Randspannungen ergibt sich analog:

$$(18) \quad \left\{ \begin{aligned} \sigma_y &= 2,14 \mu_1 E \frac{f^2}{a^2} = 2,32 \mu_1 \frac{b^2}{n^2} \sqrt[3]{E p^2 \frac{a^2 b^2}{n^2 h^2}} \\ \sigma_z &= 2,14 \mu_2 E \frac{f^2}{b^2} = 2,32 \mu_2 \frac{a^2}{n^2} \sqrt[3]{E p^2 \frac{a^2 b^2}{n^2 h^2}} \end{aligned} \right.$$

Der quadratischen Platte entspricht eine Randspannung von

$$\sigma_y = 0,238 \sqrt[3]{E p^2 \frac{a^2}{h^2}}; \text{ für } b = \infty \text{ ergibt sich } \sigma_y = 0,459 \sqrt[3]{E p^2 \frac{a^2}{h^2}}$$

Man kann die Spannungen durch einfache Umformung in der Form

$$\sigma_y^{\max} = \psi_3 \sqrt[3]{p^2 E \frac{a^2}{h^2}} \text{ und } \sigma_y = \psi_4 \sqrt[3]{p^2 E \frac{a^2}{b^2}}$$

anschreiben, worin die ψ nur von dem Verhältnis $\frac{a}{b}$ abhängen.

In Abb. 2 ist der Verlauf der Koeffizienten neben den ψ -Kurven der Biegung dargestellt. Man erkennt, daß die Grenze der Plattenwirkung, wie bei der Biegung, für $\frac{a}{b} = \frac{1}{2}$ erreicht wird.

Um konsequent zu bleiben, wird ebenso wie bei der Biegung für alle Werte $\frac{a}{b} < 0,5$ der Grenzwert ψ für $\frac{a}{b} = 0,5$ eingesetzt. Bei der Verbindung von Biegungs- und Haut-

⁴⁾ Föppl, Drang und Zwang Bd. I, III. Abschnitt.

wirkung bewegt man sich bei dieser Annahme trotz der steigenden ψ auf der sicheren Seite, da, wie aus Gl. (14), (17) und (18) hervorgeht, der entlastende Hautanteil von p mit dem Kubus von f zunimmt, die Spannungen aber mit dem Quadrate von f wachsen.

3. Biegungs- und Hautwirkung.

Die Gesamtbelastung, die eine mittelstarke Platte zu tragen imstande ist, wird durch Zusammensetzen aus den beiden Anteilen gewonnen. Aus Biegung nimmt die Platte bei einem bestimmten Pfeile f auf (Gl. 2):

$$p_1 = \left(1,625 \frac{a^4 + b^4}{a^2 b^2} + 0,930 \right) \frac{E h^3}{a^2 b^2} f$$

aus Hautwirkung:

$$p_2 = 0,882 \frac{n^4 E h}{a^4 b^4} f^3$$

$$(19) \quad p = p_1 + p_2 = \frac{E h f}{a^2 b^2} \left[\left(1,625 \frac{a^4 + b^4}{a^2 b^2} + 0,930 \right) h^2 + 0,882 \frac{n^4}{a^2 b^2} f^2 \right]$$

Für die quadratische Platte ergibt sich

$$p = \frac{E h f}{a^4} (4,18 h^2 + 2,63 f^2)$$

für $b = \infty = 2 a$ (nach den vorhergehenden Ausführungen):

$$p = \frac{E h f}{a^4} (1,96 h^2 + 1,27 f^2).$$

Aus Gleichung (19) findet man f am besten durch Versuchen und erhält mit dem ermittelten Wert folgende zusammengesetzte Höchstspannungen ($b > a$):

Randspannung in Mitte Breitseite:

$$(20) \quad \sigma_R = \frac{E f}{a^2} (4,26 h + 2,14 \mu_1 f)$$

Maximalspannung im Wendepunkt:

$$(21) \quad \sigma_y = \frac{E f}{b^2} \left[0,237 h + \frac{b^2}{a^2} (1,263 - 0,411 \mu_1) f \right]$$

Bei der mittelstarken Platte ist für die Beanspruchung fast ausschließlich die Biegungsspannung maßgebend [Gl. (20)]. Nur bei verhältnismäßig sehr dünnen Platten erreicht die Beanspruchung aus Gleichung (21), deren zweites Glied die maximale Hautspannung darstellt, die Größe der Biegungsspannungen. Man sieht leicht ein, daß man durch Berücksichtigung der Hautwirkung bei gleichem p unter Umständen mit einer geringeren Plattenstärke auch geringere Spannungen

erhält, da die entlastende Wirkung (p_2) mit der dritten Potenz von f wächst. In den Fällen der Praxis (besonders im Schiff- und Dockbau) sind jedoch die kleinsten Blechstärken noch durch mancherlei andere Erwägungen bestimmt (Rostgefahr, Ausknicken bei Längsbeanspruchungen, Abnutzung u. a.), so daß dadurch von selbst die Höhe der mitzurechnenden Hautwirkung begrenzt wird. Trotzdem wird man in vielen Fällen wesentliche Materialersparnis erzielen können.

In der nebenstehenden Tabelle sind für einige Ausführungen die Beanspruchungen aus Fall 1 und Fall 3 gegenübergestellt. Außerdem wurden zum Vergleich die im Schiffbau gern benützten Werte von Pietzker⁵⁾ und die Beanspruchungen nach Dr.-Ing. Marcus mitaufgeführt. Bei Schotten und Sicherheitsdecks (II) ist eine Überschreitung der Proportionalitäts-

Tabelle I.

	p	h	2 a : 2 b	Spannungen bei reiner Biegung			Biegs- und Hautwirkung
				Pietzker	Dr. Marcus	(Gl. 5)	
	kg/cm ²	cm	cm			kg/cm ²	
I	1,02	1,5	120:120	2090	1895	1660	1535
II	1,45	1,2	120:120	4640	4200	3690	2920
III	0,275	0,8	120:240 (∞)	3090	3110	3280	2110
IV	0,80	1,2	120:180	3560	3710	3520	1530

grenze nicht gefährlich, wenn sie sehr selten Beanspruchungen erfahren. Denn durch die Überanstrengung des Materials nimmt die Platte eine bleibende Tonnenblechform an, welche die Hautwirkung erhöht und bewirkt, daß bei Wiederholung der Belastung die Spannung nur mehr die Proportionalitätsgrenze erreicht. In Tabelle II sind die Koeffizienten μ_1 und $\frac{n}{b}$ in ihrer Abhängigkeit von $\frac{a}{b}$ angegeben.

Tabelle II.

$\frac{a}{b}$	μ_1	$\frac{n}{b}$
0,5	0,221	1,094
0,6	0,219	1,120
0,7	0,218	1,156
0,8	0,216	1,201
0,9	0,214	1,255
1,0	0,212	1,314

⁵⁾ Pietzker, Festigkeit der Schiffe, S. 46.

EINSTURZ EINER RABITZDECKE.

Von Ministerialrat Professor Walther Knapp, Darmstadt.

Am Nachmittag des 24. Dezember v. J., also gerade zur Zeit des größten Personenverkehrs, stürzte in der zwischen der Schalterhalle und den Bahnsteigen gelegenen Halle des Hauptbahnhofs in Darmstadt die Rabitzdecke plötzlich und ohne vorher erkennbare Anzeichen mit lautem Getöse herunter; es muß geradezu als ein Wunder bezeichnet werden, daß dieser Unfall ohne tödliche Folgen abging, was nur daraus zu erklären ist, daß er sich zufällig gerade in einer Pause zwischen den ein- und auslaufenden Zügen ereignet hat. Immerhin sind eine ganze Anzahl von Verletzungen hierbei vorgekommen.

Die betreffende Halle hat eine Länge von 16,40 m bei einer Breite von 9,00 m und war mit einem hölzernen Dachbinder nach nebenstehender Abb. 1 überdeckt. Der Zwischen-

raum zwischen den Binderuntergurten und den zwischengelegten Unterzügen und Querbalken war mit Lehm ausgestakt und darunter die Rabitzdecke an Stahlkloben aufgehängt. Die Entfernungen dieser Stahlkloben betragen im Mittel 0,80/0,50 m, ihre Länge etwa 6,5 cm, die Stärke der Rabitzdecke 4—6 cm. Die Angaben über die ursprünglich ausgeführte Lehmstakung gehen weit auseinander, sie schwanken zwischen 8 und 15 cm. Die ganze Konstruktion wurde im Jahr 1913 ausgeführt. Nach den unwidersprochenen Angaben mehrerer Zeugen hat sich bereits unmittelbar nach der Aufhängung der Rabitzdecke eine sehr starke Durchbiegung des hölzernen Dachstuhls eingestellt, so daß die Dachbinder und die daran angehängte Rabitzdecke wieder künstlich durch

Winden in die Höhe gezogen wurden und, da man eine Überlastung des Dachstuhls befürchtete, die damals ausgeführte Lehmstakung entfernt wurde.

Die meisten der nach Abb. 2 in die hölzernen Balken eingeschlagenen Stahlkloben wurden bei dem Sturz der Decke

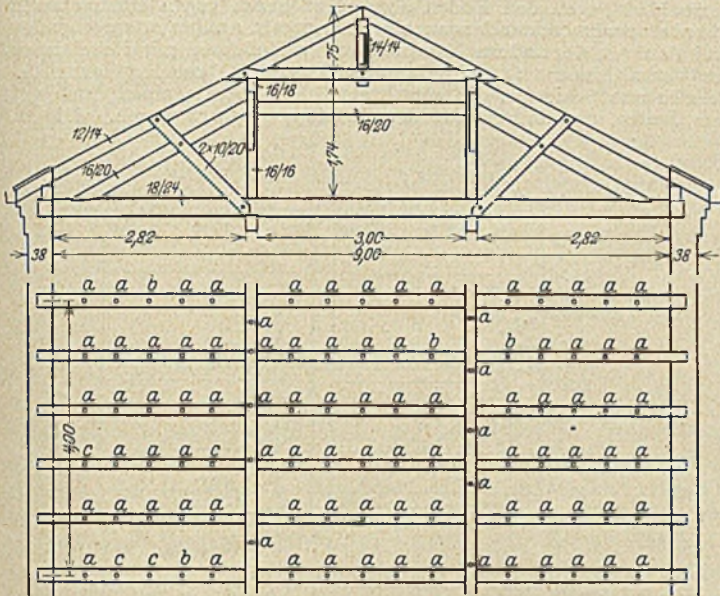


Abb. 1.

mit herausgerissen, einige von den steckengebliebenen Kloben wiesen feine Haarrisse im Ansatz des Klobens (Abb. 3) auf, bei anderen war der eigentliche Haken überhaupt nicht mehr vorhanden; aus der Bruchstelle kann der Schluß gezogen werden, daß sie wohl bei der Aufhängung bereits abgeplatzt waren. Im allgemeinen war die Aufhängung selbst, insbesondere die Herstellung des Drahtnetzes für die Rabitzdecke sehr sorgfältig und gewissenhaft ausgeführt.

Die Feststellung der Unfallursache, mit der der Verfasser beauftragt worden war, war insofern nicht leicht, als die ganze Rabitzmasse in einem Zusammenhang heruntergestürzt war und wegen der zum Teil darunter befindlichen Personen sofort abgeräumt werden mußte. Zunächst wurde eine genaue Untersuchung des Dachstuhls vorgenommen. Es ergab sich, daß derselbe nicht, wie ursprünglich vermutet wurde, etwa durch eindringenden Regen

beschädigt war. Wohl aber konnte festgestellt werden, daß die einzelnen Holzverbindungen sich zum Teil sehr stark ineinander eingefressen hatten, wohl eine Ursache

der vorstehend bereits erwähnten Durchsenkung. Die statische Untersuchung des Dachstuhls ist insofern nicht unbedingt zuverlässig, als gerade die Angaben über die Belastung durch die Lehmstakung sehr stark voneinander abweichen. Bei der ungünstigsten Annahme mit einer Stärke dieser Stakung von 16 cm ergibt sich allerdings eine teilweise Überlastung des Spannriegels, der insbesondere hinsichtlich seiner Knicksicherheit nicht ganz einwandfrei erscheint. Mag dem aber sein wie ihm wolle: Festgestellt ist, daß der Dachbinder sich durchbog und daß nachher der Dachstuhl mit der daran aufgehängten Rabitzdecke wieder in die Höhe gewunden wurde. Es ist sehr leicht möglich, daß hierbei einige der Drahtschlingen, mit denen das Rabitznetz an den Stahlkloben aufgehängt war, sich gelöst haben oder aus den Haken herausgerutscht sind. Nur so kann m. E. erklärt werden, daß eine Anzahl von Haken noch unverehrt in den Holzbalken stecken geblieben waren, wenn man nicht annehmen will, daß an diesen Haken überhaupt keine Befestigung der Decke erfolgt ist, wogegen aber die allgemein sorgfältige Herstellung der gesamten Decke spricht. Als weiterer unglücklicher Zufall kommt hinzu, daß, wie vor bereits erwähnt, bei einigen wenigen Haken die Köpfe voraussichtlich durch verkehrtes Einschlagen abgebrochen waren. Dadurch wurden natürlich die den einzelnen Stahlkloben zugewiesenen Lasten an einzelnen Stellen wesentlich vergrößert.

Ungünstig wirkte natürlich auch das für die Kloben gewählte Material, denn es ist eine bekannte Tatsache, daß die Stahlkloben außerordentlich glatte Wandungen und infolgedessen eine geringe Haftfestigkeit im Holz besitzen. Ebenso ungünstig ist naturgemäß die Art der Befestigung der Kloben in den Holzbalken, die von unten in die Balken eingeschlagen waren und infolgedessen natürlich viel weniger Widerstand dem Herausziehen leisteten, als wenn sie seitlich eingeschlagen worden wären. Daß die Holzkonstruktion des Dachbinders im Laufe der vergangenen 14 Jahre stark austrocknete, ist selbstverständlich und hat weiter zu einer Lockerung der Verbindung beigetragen. Bei den damals angestellten Untersuchungen hat der Verfasser dieses Artikels an einem der noch steckengebliebenen Stahlkloben mittels einer Drahtschlinge eine Belastung angehängt, die etwas mehr als die rechnermäßige Last eines solchen Hakens betrug. Solange die Last ruhig hing, haben die Haken sie getragen; sobald aber mit dem Gewicht nur eine verhältnismäßig geringe Schwingung ausgeführt wurde, löste sich der Haken glatt aus dem Holz. Wenn man also bedenkt, daß die Haken bei den ein- und auslaufenden Zügen ständigen Erschütterungen unterworfen waren, so ist aus den vorstehenden, im einzelnen aufgeführten Umständen der Einsturz der Decke wohl zu erklären.

Auch hier hat es sich wie bei fast allen Unfällen erwiesen, daß nicht eine einzelne Ursache an dem Unfall die Schuld trägt, sondern daß es das Zusammenwirken einer großen Anzahl unglücklicher Umstände gewesen ist, die das bedauerliche Ereignis herbeigeführt haben.

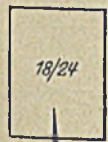


Abb. 2.



Abb. 3.

KURZE TECHNISCHE BERICHTE.

Untersuchungen mit schiefen Gewölben.

Nach „Public Roads“ Vol. 6, vom November 1925.

Beim Entwurf von schiefen Gewölbebrücken ging man früher von der Annahme aus, daß die Verteilung der Kräfte in einem schiefen Bogen ähnlich sei wie in einem rechtwinkligen, wenn man als Spannweite die Entfernung der Widerlager in der Brückenachse gemessen einsetze. Dabei stützte man sich auf Rankine und andere Lehrer des Brückenbaues.

Diese Annahme erwies sich als falsch, als man den Ursachen des Einsturzes einer extrem schiefen Brücke zu Bendigo in Australien im Mai 1903 nachforschte. Eine gutachtliche Berechnung der Formänderungen des schiefen Bogens ergab, daß bei Annahme einer geringen elastischen Eindrückung des Scheitels die Verbindungslinie AC der Ecken an den stumpfen Winkeln sich doppelt so stark verkürzen mußte, als die Strecke AB oder eine Parallele zu AB (Abb. 1). Die

daraus zu folgernde stärkere Beanspruchung in dieser Richtung fand durch den Befund der eingestürzten Brücke ihre Bestätigung darin, daß an den Punkten A und C der sonst gute Beton vollständig pulverisiert war.

Im Anschluß daran vereinzelt unternommene Untersuchungen an Gummi- und auch an Betonmodellen ließen alle erkennen, daß die Resultierende der Widerlagerreaktionen nicht in der Brückenachse lag, sondern sich mehr gegen die stumpfen Winkel richtete.

Der Mangel an auswertbaren Untersuchungen und die gelegentliche Notwendigkeit, schiefe Bogenbrücken im Straßennetz zu

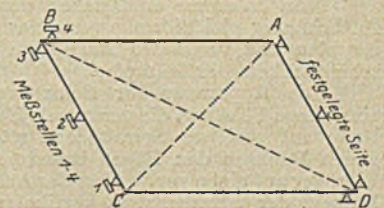


Abb. 1.

erbauen, veranlaßte das U. St. Bureau of Public Roads (das amerikanische Straßenbauamt) in Washington Versuche zur Aufklärung über die Verteilung der Widerlagerkräfte bei schiefen Brücken in Angriff zu nehmen.

Die Untersuchungen wurden an Eisenbeton-Bogenmodellen mit gleicher schiefer Spannweite von 2,13 m, einem Stich von 0,43 m, 1,37 m Breite und einer Scheitelstärke von 5 cm durchgeführt. Es wurden 4 Bogen geprüft mit Winkeln von 15°, 30°, 45° bzw. 60°.

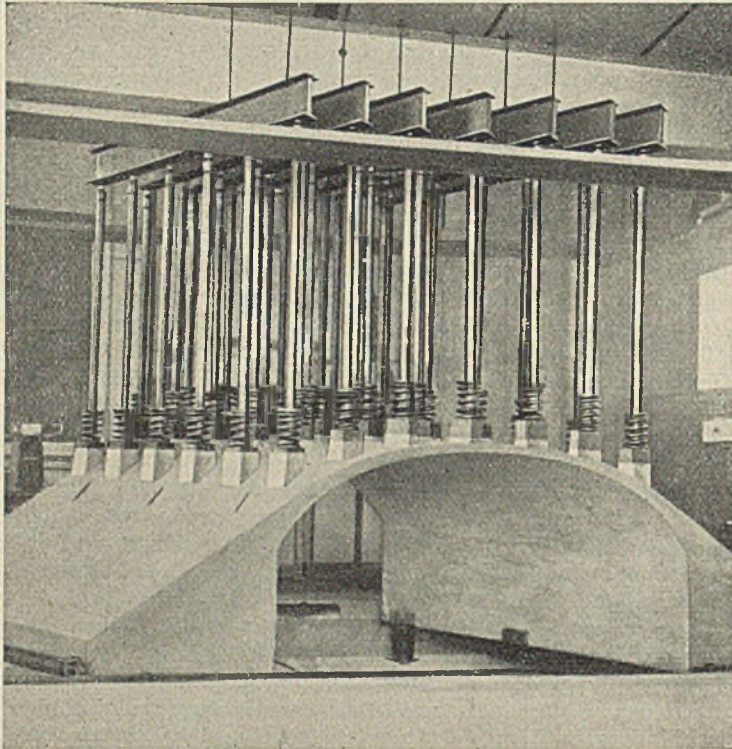


Abb. 2. Modellbogen mit der Versuchsanordnung.

auf das der vorgesehenen Teillast entsprechende Maß zusammengedrückt war. Die Zusammendrückung wurde mit Hilfe eines beweglichen Nonius, der auf der Achse der Feder saß, an einer festen Skala abgelesen, wobei die Genauigkeit 0,25 mm oder 4,5 kg betrug (Abb. 2).

Der Bogen war an den Kämpferlinien abgeschnitten und an einem Ende mit Kugellagern an 3 Punkten, in der Mitte und an beiden Seiten, in vertikaler und horizontaler Richtung vollkommen unverrückbar gegen den Boden abgestützt bzw. gegen einen starren Eisenbetonrahmen, der das ganze Modell umgab. An den entsprechenden drei Punkten des andern Kämpfers waren Meßdosen mit Hebelarmen des Verhältnisses 1 : 16 eingebaut (s. Abb. 1). Diese Hebelarme bestanden aus Schienen, die vermittels Schneiden am einen Ende auf dem Boden, am andern auf der Meßdose gelagert waren. Die zu

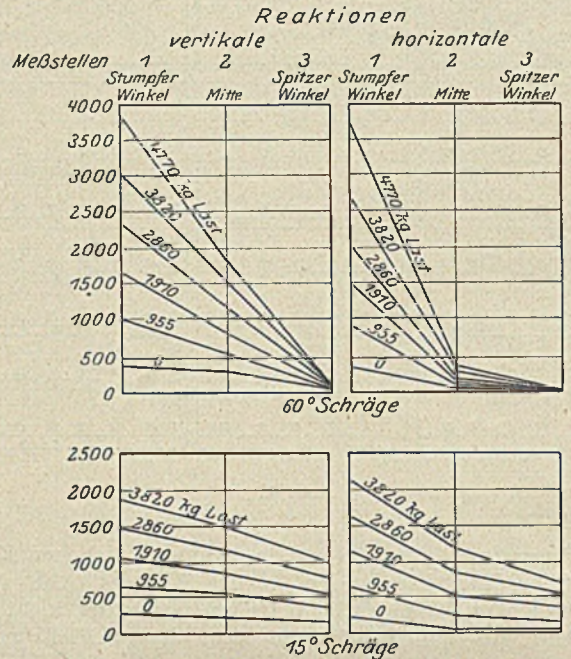


Abb. 3. Vertikale und horizontale Reaktionen am stumpfen Winkel, in der Mitte und am spitzen Winkel der 15° und 60° schiefen Bogen.

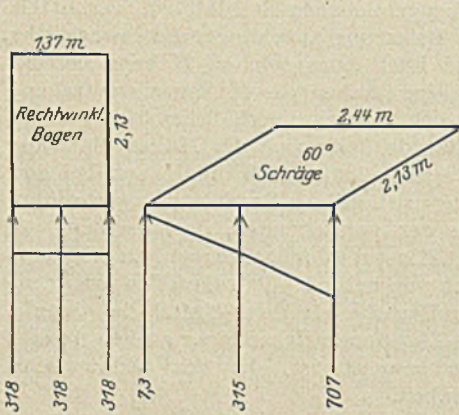


Abb. 4. Mittlere vertikale Drücke entsprechend einem Lastzuwachs von 955 kg auf den halben Bogen.

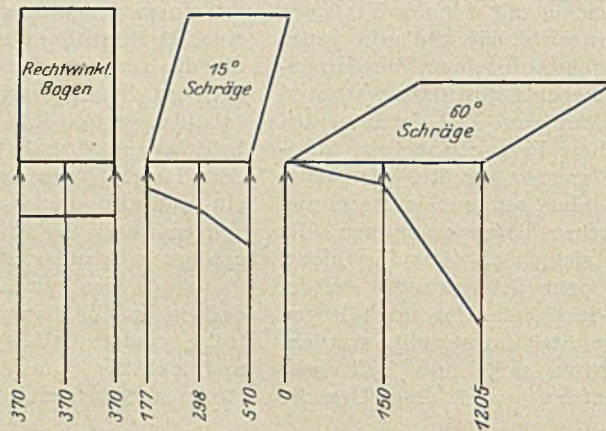


Abb. 5. Mittlere horizontale Drücke entsprechend einem Lastzuwachs von 955 kg auf den halben Bogen.

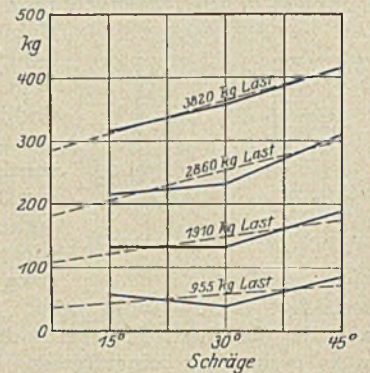


Abb. 6. Mittlere seitliche Kräfte gegen die Ansichtsfläche am spitzen Winkel.

Als schiefer Winkel wird der Winkel betrachtet, den die Achse der überbrückten Öffnung mit der Senkrechten zur Brückenachse bildet. Das Mischungsverhältnis des Betons war 1 : 3.

Von Interesse sind neben den Ergebnissen die Methoden der Aufbringung gleichförmig verteilter Last und der Messung der horizontalen und vertikalen Auflagerdrücke unter Wahrung der Unverschieblichkeit der Kämpfer.

Die Apparatur zur Belastung der Modellbogen bestand aus einer Lage I-Träger, die vermittels Eisenrohren, welche sich am unteren Ende auf geeichte Spiralfedern stützten, an 42 symmetrisch gelegenen Punkten den Bogen belasteten. Nach oben stützten sich die I-Träger auf einen genau über der Achse des Bogens liegenden schweren Balken, der seinerseits, in vertikaler Richtung verstellbar, gegen die Decke abgestützt war. Die Aufbringung der Last geschah in der Weise, daß der Bogen zunächst durch Absenken der ganzen Apparatur nahezu die beabsichtigte Last erhielt. Die Feineinstellung erfolgte sodann durch Herabschrauben der Eisenrohre, bis jede Spiralfeder

messende Kraft wirkte durch eine Kugel \varnothing 2 cm derart auf den Hebelarm, daß auf die Meßdose $\frac{1}{16}$ der Kraft entfiel. Die Einsenkung der Meßdosenmembrane betrug nur 0,01 mm, die des Widerlagerpunktes also nur den sechzehnten Teil, womit die Bedingung der Kämpferunverschieblichkeit als erfüllt angesehen werden konnte. In ähnlicher Weise wurde das beim Versuch mit dem 60° Bogen festgestellte Bestreben des Modells, sich zu verdrehen, durch Messung der an den spitzen Winkeln seitlich wirkenden Kraft verfolgt.

Die durch selbstschreibende Spannungsmesser, je drei an der inneren und äußeren Leibung des gemessenen Endes, verfolgten Formänderungen und Spannungen konnten nur als relative Größen zur Kontrolle der Reaktionsmessungen verwendet werden.

Die Ergebnisse der Messungen sind in Abb. 3, 4, 5 und 6 aufgetragen. Die dargestellten Werte sind Mittelwerte aus 6—13 Lastwiederholungen. Die größten Abweichungen vom Mittelwert betragen etwa 6—7%. Mit den größten Fehlern sind wegen ihrer Kleinheit naturgemäß die Messungen der seitlichen Kräfte behaftet.

Aus den Abbildungen ist zu ersehen, daß die vertikalen Auflagerdrücke linear vom spitzen Winkel nach dem stumpfen Winkel zunehmen. Analog dazu wachsen auch die horizontalen Auflagerdrücke von einem Minimum am spitzen Winkel bis zu einem Maximum am stumpfen Winkel. Das Verhältnis der gemessenen Drücke entlang der Kämpferlinie ist für dieselbe Schräge des Bogens bis auf kleine Abweichungen infolge Ungenauigkeiten des Versuchs bei veränderter Lastgröße konstant, und verändert sich mit wachsendem Winkel der Schrägen derart, daß die Resultierende mehr gegen den stumpfen Winkel vorrückt. Die Summe der Vertikaldrücke ergab sich, wie zu erwarten war, bei den Bogen aller Schrägen zu einer Größe gleich der halben Bogenlast; der in der Mitte des Kämpfers gemessene Druck blieb konstant gleich einem Drittel dieser Last (s. Abb. 4). Auch die Summe der horizontalen Widerstandskräfte wird für die verschiedenen Schrägwinkel bei gleicher Last konstant, wenn man sie durch Division mit dem \cos des schiefen Winkels auf die Basis einer gleichen normalen Spannweite bringt. In Abb. 5

sind die reduzierten mittleren Werte dieser Drücke, die einem Lastzuwachs von 955 kg entsprechen, für die Schrägen von 15° und 60° aufgetragen. Die seitlichen Kräfte sind in ihrer Abhängigkeit von der Schräge des Bogens und der Lastgröße aus Abb. 6 zu ersehen. Diese Kräfte wirken gegen die Ansichtsflächen am spitzen Winkel und wachsen mit dem Grad der Schiefwinkligkeit.

Zur vollständigen Beantwortung der mit diesen Untersuchungen angeschnittenen Fragen genügen die vorläufigen Ergebnisse noch nicht. Beispielsweise ist zu vermuten, daß von einer bestimmten Kleinheit des Verhältnisses von Brückenbreite zur Spannweite an bei den spitzen Winkeln negative Auflagerdrücke entstehen werden und die positive Beanspruchung an den stumpfen Winkeln sich dementsprechend um so größer ergeben wird. Erst eine Reihe von weiteren Versuchen, welche die hier konstant gehaltenen Abmessungen und Verhältnisse variieren müßten, könnte die Grundlagen zur Annahme der Zusammenhänge abgeben, die für den Entwurf von derartigen schiefen Bogenbrücken notwendig wäre.

Dipl.-Ing. Merkle, Karlsruhe.

WIRTSCHAFTLICHE MITTEILUNGEN.

Die Konjunktur in der Bautätigkeit.

(Schluß von Seite 558.)

Die Aufstellung gibt einen Anhaltspunkt zur Beurteilung dafür, in welchem Rahmen sich die Neubaufinanzierung vollzieht. Hingen vor dem Kriege nur 36% der Bautätigkeit von der Initiative der öffentlichen Stellen (einschl. der Selbstverwaltungskörper und gemischtwirtschaftlichen Gesellschaften) ab, so ist heute dieser Prozentsatz ein sehr viel höherer, weil nahezu der ganze Wohnungsbau auf der öffentlichen Subvention beruht. Schätzungsweise wird aus dem Betrag von 650 Millionen Mark Hauszinssteuerhypotheken und aus sonstigen behördlichen Beihilfen die Hälfte des ganzen Wohnungsbauaufwandes bestritten. Dieser betrug im Jahre 1925 für erstellte 140 000 Wohnungen einschl. Grund- und Anschließungskosten rd. 1700 Millionen Mark. Man kann also an Hand der oben angegebenen Anteile sagen, daß $36 + 21 = 57\%$ aller Baugelder durch die Hand der öffentlichen Stellen fließen, womit aber durch Heranziehung zusätzlicher privater Hypotheken und Gelder $42\% + 36\%$ oder rd. $\frac{3}{4}$ der ganzen Neubautätigkeit ermöglicht wurde.

Für die heutige Situation am Baumarkte zeigt sich im Hinblick auf die einzelnen Auftragsgruppen folgendes: Trotz der allgemeinen, seit dem Winter andauernden Geldflüssigkeit, und obwohl die inländische Emissionstätigkeit an Schuldverschreibungen und Aktien nach mehrmonatiger Stockung im ersten Vierteljahr 1926 bereits wieder 90% derjenigen im gleichen Quartal des Vorjahres erreichte, ist eine der Jahreszeit entsprechende Besserung am Baumarkt noch nicht eingetreten. Auffallend ist insbesondere, daß nach neueren Berichten die Inanspruchnahme der 200 Millionen Mark Zwischenkredite für Wohnungsbauzwecke (damit auch die der Hauszinssteuerhypotheken) langsamer fortschreitet, als man es bei Einleitung der Aktion des Reiches ins Auge gefaßt hatte. Eine Komponente des Rückganges beruht also auf dem Zurückbleiben des Wohnungsbaues.

Das Nachlassen der Bautätigkeit der Industrie dagegen ist nicht verwunderlich, wenn man berücksichtigt, daß die Erweiterungs- und Umstellungsbauten des Vorjahres direkt und indirekt durch die amerikanischen Kredite gefördert wurden (ca. 4,5 Milliarden, wovon 1,2 Milliarden fundierte), die zum großen Teil der Industrie zuflossen. Einem derartigen Kapitalstrom, demgegenüber die in der Industrie verbauten Beträge gar nicht sehr ins Gewicht fielen, hat das Jahr 1926 nicht Entsprechendes an die Seite zu stellen. Bei der großen Geldflüssigkeit handelt es sich offenbar nicht so sehr um eine Kapitalbildung für den Anlagemarkt, die dem Bauen nachhaltig zugute käme, sondern um ein zeitweiliges Freiwerden von Betriebsmitteln oder von Betriebskrediten infolge Einschränkung der Lager und der Produktion. Ein Drang zur Erweiterung der Anlagen liegt bei der unvollständigen Inanspruchnahme der Produktionskapazität vorläufig noch nicht vor; der Zwang zur Umstellung betrifft in den meisten Industrien mehr die Maschinen- und Transportanlagen als die Gebäude.

Eine gewisse Kontinuität der Bautätigkeit scheint nur in den Ausführungen der öffentlichen Stellen vorzuliegen, insofern diese bestrebt waren, angesichts der wirtschaftlichen Depression ihre Aufträge etwas früher in der Jahreszeit hinauszubringen als in den sonstigen Budgetjahren. Wieweit dies gelungen ist, ist mangels einer Statistik nicht durchsichtig, doch weniger ist zu erkennen, inwieweit die Gesamtsummen der öffentlichen Budgets den entsprechenden Beträgen des Vorjahres nahekommen werden. Es ist wahrscheinlich, daß sie diese nicht erreichen. Das Jahr 1925 bot auch hier außerordentlich günstige Bedingungen, da zu den Steuerüberschüssen von 1924/25 auch die Gelegenheit zu ausländischen Anleihen hinzutrat, von der für werbende Anlagen mehrfach Gebrauch gemacht wurde. Die jetzt in den Vordergrund getretene Frage des Steuerabbaues, der größeren finanziellen Verantwortlichkeit der Gemeinden und der behördlichen Sparsamkeit wird sich möglicherweise gegen die Neuanlagetätigkeit kehren, bei welcher Abstriche am bequemsten vorzunehmen sind.

Zusammenfassend kann man also sagen, daß bei der Industrie und den Bauausführungen der öffentlichen Stellen Anzeichen einer weiteren Belebung, die über die Saisonscheinungen hinausgeht, nicht zu erkennen sind. Eher wäre eine solche beim Wohnungsbau denkbar, da dieser die Mittel, die ihm von den öffentlichen Stellen zur Verfügung gestellt werden, noch nicht in entsprechendem Maße in Anspruch genommen haben dürfte. Auf wirtschaftspolitischem Wege wird sich das Baujahr 1926 bei der vorgeschrittenen Jahreszeit nicht mehr beeinflussen lassen; Strebungen dieser Art können erst eine spätere Zeit erfassen. Alles in allem scheint die Lage durch eine Bemerkung in einer Veröffentlichung des Institutes für Konjunkturforschung richtig gekennzeichnet: Demnach befindet sich die deutsche Wirtschaft seit 1924 in einer Umstellungskrise, durch die eine längere Depression bedingt ist, die jedoch durch eine dem ausländischen Kapitalzufluß zu dankende kurze Konjunktur unterbrochen wurde. Unter diesen Umständen ist also besonders hinsichtlich der Bautätigkeit nicht anzunehmen, daß das Spiel der Kräfte den relativ befriedigenden Beschäftigungsgrad von 1925 vor Ablauf längerer Zeit wieder herbeiführen wird.

Reg.-Baum. a. D. R. Müller.

Weitere Mittel für die Vollendung des Mittellandkanales. Für die Fortsetzung der Bauarbeiten des Weser-Elbe-Kanales (Mittellandkanals) von Hannover bis Peine waren im Haushalt der Reichswasserstraßenverwaltung für das am 1. April 1926 beginnende Rechnungsjahr 8,8 Millionen und vom Land Preußen weitere 4,4 Millionen bereitgestellt, so daß zunächst insgesamt 13,2 Millionen zur Verfügung standen. Es wurde dadurch möglich, die Schleusenbauten zwischen Hannover und Peine fortzusetzen und die an der Verbindung mit der Stadt Peine noch fehlende Verbindungsstrecke von rd. 5 km Länge einschließlich der Brücken und Dücker in Angriff zu nehmen. Nachdem das Land Preußen schon im April 1926 einen weiteren Betrag von 22 832 000 RM im Nachtragsetat zur Verfügung gestellt hatte, konnten weitere Arbeiten auf der Strecke Hannover und Peine mit dem Zweigkanal nach Hildesheim, am Ihle-Plauer-Kanal und am Obersprekanal in Angriff genommen werden.

Am 5. Juli 1926 lag dem Preußischen Landtag wiederum ein Gesetzentwurf vor, durch den weitere rd 32,8 Millionen M für die Vollendung des Mittellandkanals bereitgestellt werden sollen. In der Aussprache wurde von den Vertretern der verschiedenen Parteien übereinstimmend gefordert, daß die Arbeiten am Kanal östlich von Peine und die Vorarbeiten für den Ausbau des Südflügels, d. h. für die Saalekanalisierung mit dem Bau der Stichkanäle nach Staßfurt und Leipzig, für den Elbausbau von der Saalemündung bis nach dem Kanalabstieg bei Hohenwarthe a. E. und für den Bau von zwei Thüringer Saalealtsperrn in Angriff genommen und gegebenenfalls die notwendigen Mittel durch eine weitere Kreditvorlage angefordert werden. Der Berichterstatter teilte mit, daß bei der Reichswasserstraßenverwaltung die Absicht bestehe, die Arbeiten planmäßig, d. h. innerhalb 6 Jahren, und systematisch fortzusetzen. Preußen müsse auf die schnelle Durchführung des Projektes, zu dem es insgesamt 130 Millionen beizusteuern habe, um so größeren Wert legen, da es sich seinen Provinzen gegenüber verpflichtet habe, die zur Verfügung gestellten Beträge sofort zu verzinsen. Die intensive Förderung des Baues, der den westlichen mit dem östlichen Schiffsverkehrs verbinden soll, sei im übrigen hervorragend geeignet, die Erwerbslosigkeit zu lindern.

In der Diskussion wurde weiterhin dringend gefordert, daß die Preußische Regierung hinsichtlich der schnellen Förderung der Arbeiten auf die Reichsregierung einwirken und die Initiative ergreifen solle. Die Mitteilung, daß die Deutsche Reichsbahn-Gesellschaft in einem an die Reichsregierung gerichteten Schreiben gegen den Kanalbau Stellung genommen habe, wurde mit Befremden zur Kenntnis genommen. Es wurde für ganz ungewöhnlich bezeichnet, daß eine Reichsgesellschaft sich gegen ein Projekt ausspricht, das schon vor 20 Jahren für kulturnotwendig bezeichnet worden ist. Der Ansicht der Reichsbahngesellschaft, daß an eine Verkehrssteigerung nicht zu denken sei, könne nicht beigepflichtet werden. Wenn die Jahre des Bauen erst vorüber seien, würden sich die wirtschaftlichen Aussichten sicherlich gebessert haben. Zuvor gelte es aber, Verkehrswege, die der Wirtschaft dienen, zu bauen. Der Mittellandkanal werde nicht nur das Bindeglied zwischen dem Osten und Westen Deutschlands, sondern ganz Europas darstellen.

Zwei Entschliebungen, in denen die Preußische Regierung ersucht wird, darauf hinzuwirken, daß neben der Fortsetzung der Bauten an dem Hauptstück des Mittellandkanales die Vorarbeiten für den sogenannten „Südflügel“ unverzüglich in Angriff genommen werden und den auf Preußen entfallenden Anteil der hierfür aufzubringenden Mittel in Höhe von 32,8 Millionen M bereitzustellen, wurden im Plenum einstimmig in zweiter und sofort anschließend auch in dritter Lesung verabschiedet.

Die Reichsbahn und die produktive Erwerbslosenfürsorge. Zwischen dem Reichsarbeitsministerium und der Hauptverwaltung der Reichseisenbahngesellschaft schweben seit längerer Zeit Verhandlungen über die Unterstützung der produktiven Erwerbslosenfürsorge durch Vergebung von Großstadtarbeiten seitens der Reichsbahn. Schon bis jetzt wurden mehrfach vom Reiche Darlehen an die Reichsbahn gegeben, soweit diese sich für die Ausführung ihrer Arbeiten Erwerbslose zuweisen ließ. Die jetzigen Verhandlungen bezwecken eine Erweiterung dieses Vorgehens in der Form, daß die Reichsbahn die Ausführung von Arbeiten anordnen soll, die an sich nicht im Rahmen des Bauprogramms als nächste und dringlichste Aufgaben enthalten sind. Das Reich hat sich erboten, für derartige Arbeiten, soweit bei ihnen Erwerbslose beschäftigt werden, eine Erleichterung der Zinsen sicherzustellen, falls die Reichsbahn zu diesem Zwecke Darlehen aufnimmt. Die Verhandlungen hierüber, an denen auch das Reichsfinanzministerium beteiligt ist, werden fortgeführt.

Reichswohnungskredit und Baunormung. Sitzung des Typenausschusses für Wohnungsbau. In diesen Tagen hat der vom Reichsarbeitsministerium im Einvernehmen mit dem Reichsrat bestellte Typenausschuß für den Wohnungsbau seine erste Sitzung abgehalten. Der Ausschuß verfolgt den Zweck, Musterpläne für Wohntypen aufzustellen, die den an die Gewährung der Hauszinssteuer geknüpften Bedingungen entsprechen und die zugleich bei der Gewährung des 200 Millionen-Reichskredites für den Kleinwohnungsbau Berücksichtigung finden sollen. Der Ausschuß hat zunächst seinen Arbeitsplan aufgestellt, der insbesondere Untersuchungen über Baufinanzierung, Preisgestaltung und Bodenbeschaffung einerseits, Baustofffragen und Plangestaltung andererseits umfaßt. Die Baustofffragen wird der Ausschuß am 26. Juli in einer Sitzung in Düsseldorf behandeln. Nach diesen vorbereitenden Arbeiten muß es als sehr fraglich angesehen werden, ob die Vorschläge und Ergebnisse des Normenausschusses nicht für die diesjährige Bausaison zu spät kommen werden. Die Normungsbestrebungen des Reichsarbeitsministeriums dürfen jedenfalls nicht dazu führen, die Wohnungsbautätigkeit zu behindern oder zu verzögern.

Die Ergänzung der behördlichen Lieferbedingungen durch Bestimmungen über Ringbildung. Nach dem Gutachten des Vorl. Reichswirtschaftsrates zu Artikel II des Gesetzentwurfes betr. Preisabbau sollte die Angelegenheit der Maßnahmen gegen Ringbildung gelegentlich der Reform der Kartellverordnung geprüft werden. Unter Bezugnahme auf die Ausführungen des Reichswirtschaftsministers in der Sitzung des Reichsrates vom 20. Mai fand am 9. Juni eine Aussprache

mit dem Reichswirtschaftsminister statt, an der sich Vertreter des Reichsverbandes der Deutschen Industrie und des Reichsverbandes des Deutschen Handwerks beteiligten. In dieser Aussprache nahm der Minister Bezug auf seine Erklärungen im Reichsrat. Es gab zu, daß sich inzwischen die wirtschaftlichen Verhältnisse stark zu ungunsten der Anbieter geändert hätten, so daß man von einer Machtstellung eines Ringes der Submittenten nicht mehr reden könne. Er verschloß sich nicht der Notwendigkeit einer generellen Regelung des Verdingungswesens und stellte in Aussicht, die Frage im Wirtschaftsenquete-Ausschuß eingehend prüfen zu lassen. Seitens der Vertreter der Industrie wurde aber hervorgehoben, daß es bis zur endgültigen Regelung der Angelegenheit darauf ankomme, den internen Erlaß des Reichsfinanzministeriums vom 3. August 1925 für die Beteiligten tragbar zu gestalten. Über die Vorschläge, die hierzu seitens der Industrie und des Handwerks vorliegen, soll in Kürze eine Aussprache der beteiligten Ministerien mit den Spitzenverbänden von Industrie und Handwerk stattfinden.

Verlängerte Kündigungsfristen für ältere Angestellte. In seiner letzten Sitzung vor den Ferien am 2. Juli 1926 hat der Reichstag einstimmig ein Gesetz verabschiedet, welches die bisher bestehenden gesetzlichen Kündigungsfristen für Angestellte, soweit sie der Angestelltenversicherungspflicht unterliegen, in weitgehendem Maße ausdehnt. Der Inhalt des Gesetzes, welches rückwirkend ab 15. Mai d. Js. in Kraft treten soll, ist im wesentlichen folgender:

Einem Angestellten, der der Angestelltenversicherungspflicht unterliegt oder ihr unterliegen würde, wenn sein Jahresarbeitsverdienst die im Angestelltenversicherungsgesetz vorgesehene Grenze von 6000 M nicht überschreiten würde und der in einem Betriebe mit mehr als 2 Angestellten beschäftigt wird, darf nach 5 Dienstjahren nur mit dreimonatiger Kündigungsfrist zum Schlusse eines Kalendervierteljahres gekündigt werden. Nach 8 Dienstjahren beträgt die Kündigungsfrist 4 Monate, nach 10 Dienstjahren 5 Monate, für einen Angestellten mit 12 Dienstjahren 6 Monate. Dabei werden die oben im einzelnen angegebenen Dienstjahre erst vom 25. Lebensjahre des betreffenden Angestellten an gerechnet, so daß also ein Angestellter, der seine Dienstzeit mit dem 25. Lebensjahre beginnt, mit dem 30. Lebensjahre die dreimonatige Kündigungsfrist genießt, wenn er eine ununterbrochene fünfjährige Dienstdauer in dem Betrieb zurückgelegt hat; ein Angestellter, der dagegen beispielsweise seine Dienstzeit mit dem 20. Lebensjahre beginnt, kommt in diesem Falle gleichfalls erst mit dem 30. Lebensjahre in den Genuß der dreimonatigen gesetzlichen Kündigungsfrist usw.

Die gesetzlichen Bestimmungen über die Möglichkeit einer fristlosen Auflösung des Dienstverhältnisses werden durch diese Bestimmungen nicht berührt.

Zu den schwebenden Fragen der Bauwirtschaft. Beschlüsse der Tagung des Bundes Deutscher Architekten. Beim Bundestag des Bundes Deutscher Architekten B. D. A. in Düsseldorf wurde am 27. Juni eine Anzahl von Beschlüssen zu den Wirtschaftsprüfungswesen des Baugewerbes gefaßt. Verlangt wird unter anderem: Ausreichende Vertretung der freien Berufe im Reichswirtschaftsrat mit dem Recht, die Vertreter selbst vorzuschlagen, beschleunigter Aufbau von Architektenkammern, Anerkennung der neuen Gebührenordnung durch die Regierung, Förderung der Bautätigkeit durch beschleunigten Abbau der Wohnungszwangswirtschaft und Anpassung der Mieten des Althausbesitzes an die der Neubauten. Dabei ist für eine gewisse Übergangszeit dem Mieter ein besonderer Schutz zuzubilligen. Ferner Aufstellung eines befristeten Wohnungsbauprogrammes für das ganze Reich; rechtzeitigige Bewilligung der Mittel zwecks gründlicher Vorbereitung der Bautätigkeit. Der letzteren Forderung entspricht die Ankündigung des Reichsarbeitsministers über die Absicht, ein dreijähriges Wohnungsbauprogramm aufzustellen. — Schließlich wurde ein Verbot gegenüber den gemeinnützigen Gesellschaften gefordert, eigene Planstätten und Baubetriebe aus öffentlichen Mitteln zu unterhalten.

Gesetze, Verordnungen, Erlasse.

(Abgeschlossen am 8. Juli 1926.)

Gesetz zur Änderung des Gesetzes über den Verkehr mit unedlen Metallen. Vom 29. Juni 1926. (RGBl. I, 26 S. 231.) Es handelt sich hier um die einfache Verlängerung der Gültigkeit des bisherigen Gesetzes bis zum 1. I. 1927, nicht um die Verlängerung in der von den Interessenten gewünschten Form, die als Initiativantrag dem Reichstag vorliegt.

Gesetz über eine Erhebung in der Erwerbslosenfürsorge. Vom 25. Juni 1926. (RGBl. I 26 S. 315 und Reichsarbeitsblatt 26 S. 210). Von der Sozialdemokratie wird eine Erwerbslosenfürsorge nach Lohnklassen verlangt. Um eine Übersicht darüber zu erhalten, wie sich eine solche Erwerbslosenfürsorge finanziell auswirken würde, hat der Reichstag in dem vorgenannten Gesetz eine Erhebung in der Erwerbslosenfürsorge beschlossen, wozu der Präsident der Reichsarbeitsverwaltung die Ausführungsbestimmungen gegeben hat.

Die Erhebung soll mit der größten Beschleunigung durchgeführt werden. Es soll der normale Bruttoverdienst aller unterstützten Erwerbslosen bei ihrem letzten Arbeitgeber festgestellt werden. Die Notstandsarbeiter sowie die Kurzarbeiter sind nicht einzubeziehen.

Die Arbeitsnachweise haben für jeden Erwerbslosen eine Karte anzulegen, auf der seine Personalien, die Höhe der augenblicklichen Unterstützung und der wöchentliche normale Bruttoverdienst bei dem letzten Arbeitgeber aufzunehmen sind. Die Angaben über Beruf und wöchentlichen Normalbruttoverdienst haben die Arbeitsnachweise sich von dem letzten Arbeitgeber durch sofort zu beantwortende formulärmäßige Anfragen zu beschaffen. Die Vordrucke sollen bis zum 10. Juli im Besitz der Arbeitgeber und spätestens bis zum 20. Juli an die Arbeitsnachweise zurückgegeben sein. Letztere haben spätestens bis zum 2. August der Reichsarbeitsverwaltung Sammelnachweisungen vorzulegen.

Gesetz zur Änderung des Gesetzes betreffend G. m. b. H. Vom 28. Juni 1926. (RGBl. I 26, S. 315.) Stammkapital mindestens 20 000 RM, Stammeinlage mindestens 500 RM, kann für einzelne Gesellschafter verschieden sein, wenn nur durch 100 teilbar.

Steuerabzug vom Arbeitslohn der polnischen Wanderarbeiter. Vom 22. Juni 1926. Die polnischen Wanderarbeiter bleiben vom Steuerabzug vom Arbeitslohn befreit, wenn der Paß von einem polnischen Konsulat in Deutschland in deutscher Sprache folgenden Vermerk trägt: „Auf Grund der Angaben der Heimatbehörde im vorliegenden Paß wird hiermit bescheinigt, daß der Inhaber dieses Passes seinen Wohnsitz (Familienwohnsitz) in (Polen) hat“. Erlaß des Reichsfinanzministers III e 3843.

Runderlaß des Ministers für Volkswohlfahrt betreffend Fortbildung und Umschulung von Erwerbslosen, insbesondere Jugendlichen. Vom 23. April 1926. (Volkswohlfahrt 26 S. 655.) Behandelt die rechtliche Grundlage für den Zwang zur Teilnahme an Veranstaltungen, die der beruflichen Fortbildung und Umschulung dienen und die Finanzierung solcher Veranstaltungen. Die Gemeinden sollen im allgemeinen die Hälfte der Kosten tragen.

Gesetz zur Abänderung des Gesetzes über die Bereitstellung von Kredit zur Förderung des Kleinwohnungsbaues. Vom 1. Juli 1926.

Der Reichsarbeitsminister ist ermächtigt, an die Länder Darlehen bis zur Dauer von 3 Jahren (bislang 12 Monaten) zu gewähren, um dadurch die Gewährung von Zwischenkrediten auf erste Hypotheken auf Kleinwohnungen zu fördern. Bis zu einem Betrage von 10 Millionen Reichsmark kann im Einverständnis mit dem Reichsminister der Finanzen die Dauer des Darlehens auf insgesamt 15 Jahre verlängert werden.

Preisausschreiben über Schiffshebewerke.

Die beim Zentral-Verein für deutsche Binnenschifffahrt e. V. Berlin im Jahre 1894 „zur dauernden Ehrung seines langjährigen und verdienstvollen Vorsitzenden, des Professors an der Technischen Hochschule Berlin-Charlottenburg, J. Schlichting“ ins Leben gerufene Schlichting-Stiftung erläßt in diesen Tagen nach mehrjähriger, durch die Nachkriegsverhältnisse bedingter Pause ein Preisausschreiben. Das Thema lautet: „Sind die zukünftigen Schiffshebewerke — sei es mit lotrechter Hebung, sei es mit Förderung auf geneigter Ebene — für Naßförderung oder für Trockenförderung einzurichten?“ Für die beste Lösung der zur Bearbeitung gestellten aktuellen Streitfrage ist ein Preis von 1000 RM ausgesetzt. Das Preisrichterkollegium setzt sich zusammen aus den Herren Geheimer Oberbaurat Brandt, Berlin; Geheimer Rat Dr.-Ing. h. c. Hubert Engels, Dresden; Oberregierungs- und Baurat Dr.-Ing. h. c. Krey, Berlin; Geheimer Regierungsrat Dr.-Ing. h. c. Schulze, Professor an der Technischen Hochschule Danzig-Langfuhr und Reedereidirektor Kins, Berlin. Die Bewerbungsbedingungen für das Preisausschreiben sind in der als Sondernummer für die Internationale Ausstellung in Basel erscheinenden Juni-Nummer des Fachorgans des Zentral-Vereins für deutsche Binnenschifffahrt, der im Verlag M. Schröder, Berlin-Halensee, Georg-Wilhelm-Str. 24 b erscheinenden „Zeitschrift für Binnenschifffahrt“ veröffentlicht.

PATENTBERICHT.

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

A. Bekanntgemachte Anmeldungen.

Bekanntgemacht im Patentblatt Nr. 24 vom 17. Juni 1926.

- Kl. 5 c, Gr. 4. S 61 201. Friedrich Sommer, Essen a. d. Ruhr, Alfredstr. 5. Eiserner, nachgiebiger Grubenstempel. 26. X. 22.
- Kl. 5 d, Gr. 6. K 93 949. Heinrich Klebe, Brambauer i. W. Einrichtung zum Einstäuben von Grubenbauen in Bergwerken. 25. IV. 25.
- Kl. 5 d, Gr. 7. B 118 461. Peter Berg, Bochum-Riemke, Herner Straße 57, u. Paul Frisch, Bochum, Lange Str. 43. Aus einem kippbaren, mit Gesteinsstaub gefüllten Gefäß bestehende Sicherung gegen Grubenexplosionen. 28. II. 25.
- Kl. 20 h, Gr. 6. E 33 808. Etablissements de Dion-Bouton, Société Anonyme, Puteaux, Frankr.; Vertr.: Dipl.-Ing. B. Kugelman, Pat.-Anw., Berlin SW 11. Vorrichtung zur Umkehrung von auf Schienensträngen fahrenden Fahrzeugen. 8. III. 26. Frankreich 18. III. 25.
- Kl. 20 h, Gr. 9. D 50 071. Deutsche Eisenbahnsignalwerke, Akt.-Ges. vorm. Schnabel & Henning, C. Stahmer, Zimmermann & Buchloh, Berlin. Anordnung von Streckenanschlägen ausweichenden Schneeräumern zur Freihaltung der Streichbahn, von Auslösetastern o. dgl. an Lokomotiven und Schienenkraftwagen. 17. IX. 25.
- Kl. 20 i, Gr. 17. A 45 764. Fa. Allgemeine Elektrizitäts-Gesellschaft, Berlin. Elektrische Weichenstellvorrichtung. 22. VIII. 25.
- Kl. 20 i, Gr. 17. A 54 944. Fa. Allgemeine Elektrizitäts-Gesellschaft, Berlin. Anordnung für elektrische Weichenstellvorrichtungen. 22. IX. 25.
- Kl. 20 i, Gr. 33. B 118 198. Wilhelm Brönstrup, Norderney. Vorrichtung zur Sicherung von Eisenbahnfahrzeugen gegen das Überfahren von Haltesignalen. 16. II. 25.
- Kl. 20 j, Gr. 35. H 93 602. Fa. Dr. Erich F. Huth G. m. b. H., Berlin. Einrichtung zur Nachrichtenübermittlung zwischen Fahrzeugen, die nicht zu demselben Zuge gehören, oder zwischen solchen und festen Stationen. 7. V. 23.
- Kl. 20 k, Gr. 7. M 89 780. Josef Mitterer, Regensburg, Sternberger Straße 5. Bolzenverbindung zur Befestigung von Erdungsdrähten u. dgl., insbes. von Bahnschienen. 18. V. 25.
- Kl. 35 b, Gr. 1. A 43 369. ATG. Allgemeine Transportanlagen-Gesellschaft m. b. H., Leipzig-Großzschocher. Verladeanlage. 29. X. 24.
- Kl. 37 a, Gr. 4. O 12 055. Christian Olbertz, Köln-Klettenberg, Breibergstr. 13. Hohlwand aus Hohlsteinen mit Plattenbekleidung. 19. I. 21.

- Kl. 37 b, Gr. 1. F 56 553. L. Fiala, Mährisch Ostrau-Witkowitz, Tschechoslowakische Republik; Vertr.: Dipl.-Ing. B. Kugelman, Pat.-Anw., Berlin SW 11. Hakenförmiger Baustein mit wagerechter kegelförmiger Höhlung. 24. VII. 24.
- Kl. 65a⁵, Gr. 7. Sch 75 738. Carl Schatz, Berlin, Koloniestr. 151. Elastisches Zwischenglied für Seile zum Festmachen von Booten. 19. X. 25.
- Kl. 65a⁵, Gr. 7. W 68 912. Julius Winter, Hamburg, Weidestr. 13. Nachgiebiges Zwischenglied bei Zugorganen, z. B. Schiffs-trossen und Ankerketten. 20. III. 25.
- Kl. 80 a, Gr. 7. J 27 329. Gebhard Jaeger, Columbus, V. St. A.; Vertr.: J. Apitz u. F. Reinhold, Pat.-Anw., Berlin SW 11. Fahrbare mit seitlich ausschwenkbarem Füllbehälter versehene Betonmischmaschine. 2. II. 26.
- Kl. 80 a, Gr. 14. L 59 845. Werner Länge, Siegen i. Westf. Maschine zum Stampfen von Kunststeinkörpern, insbesondere von Platten. 22. III. 24.
- Kl. 80 a, Gr. 34. H 96 224. Alphons Horten, Berlin-Wilmersdorf, Brandenburgische Str. 16. Vorrichtung zum Herstellen von Brandrohren nach dem Spritzverfahren. 26. II. 24.
- Kl. 81 e, Gr. 126. P 47 897. Georg Pein, Bitterfeld. Verfahren zum Absetzen von Abraummassen bei großer Absturzhöhe. 14. IV. 24.

B. Erteilte Patente.

Bekanntgemacht im Patentblatt Nr. 24 vom 17. Juni 1926.

- Kl. 4 c, Gr. 35. 431 161. Fritz von Gahlen, Köln, Wormser Platz 21. Dichtung für Gasbehälter ohne Wasserverschluß. 28. IV. 23. M 83 859.
- Kl. 5 b, Gr. 41. 431 214. Dipl.-Ing. Robert Knorr, München, Ismaninger Str. 106/2. Abbauverfahren. 17. VIII. 24. K 90 642.
- Kl. 84 a, Gr. 4. 431 104. Siemens Bauunion, G. m. b. H., Kommanditgesellschaft, Berlin-Siemensstadt. Gießturm für die Herstellung von Betonbauwerken. 9. XII. 24. S 68 009.
- Kl. 85 c, Gr. 1. 431 244. E. Posseyer Abwasser- und Wasserreinigungsges. m. b. H., Essen-Bredeney. Verfahren zur Entfernung von Phenol und seinen Homologen aus Abwässern der Kokereien und Gasanstalten. 11. II. 21. A 34 934.
- Kl. 85 c, Gr. 6. 431 107. Dr. Eugen Geiger, Karlsruhe, Beiertheimer Allee 70. Grobrechen für Werkkanäle und Abwasserreinigungsanlagen mit auf die Rechenstäbe aufgeschobener zwangsläufig auf- und abbeweglicher Abstreifschwelle. 2. VIII. 24. G 61 909.
- Kl. 85 c, Gr. 6. 431 108. Dr. Eugen Geiger, Karlsruhe, Beiertheimer Allee 70. Schmiervorrichtung für die Laufrollen und die Kettengelenke von Siebbandrechen. 15. X. 25. G 65 523.

BÜCHERBESPRECHUNGEN.

Neuere Methoden zur Statik der Rahmentragwerke. Erster Band. Der durchlaufende Rahmen. Dritte, überarbeitete Auflage. Berlin 1925. Verlag von Wilhelm Ernst und Sohn. Preis 10,50 RM.

Die Bücher des Verfassers über die Berechnung von Rahmen haben in den technischen Büros große Verbreitung gefunden. Bestimmend mag dafür die zwar breite aber doch anschauliche Art sein, mit der der Verfasser die theoretischen Zusammenhänge begründet. Sie sagt vielen zu, die ein tieferes Eindringen in die Baustatik scheuen.

Der Verfasser behandelt in dem vorliegenden ersten Band den durchgehenden Rahmen. Er verwendet hierbei die von A. Ritter aufgestellten Beziehungen über die Lage der Festpunkte des beiderseits elastisch eingespannten Stabes und die Regeln über die Verteilung eines am Stabknoten angreifenden Momentes auf ein Büschel dort angeschlossener unbelasteter Stäbe. Auf diese Weise ergibt sich eine graphische Berechnung, die bei stabweiser Superposition der vorgelegten Belastung die äußeren Kräfte des Stabwerkes in ähnlicher Weise wie beim durchgehenden Träger auf starren Stützen liefert, wenn eine horizontale Verschiebung des Riegels verhindert wird.

Ein graphisches Verfahren besitzt gegenüber der Rechnung den Vorzug größerer Durchsichtigkeit und wird bei geringer Schulung eher fehlerlos zu Ende geführt werden als eine analytische Rechenvorschrift. Zeitraubende Konstruktionen, die sich durch eine Rechen-schieberstellung erledigen lassen, sind jedoch vom Übel. Die Rahmenwirkung wird durch eine zweite Untersuchung ebenfalls graphisch berechnet. Jedem Stabe wird ein Drehwinkel von vorgeschriebener Größe beigelegt und der Einfluß der entstehenden Stabmomente auf die übrigen Stäbe mit Hilfe der Übergangszahlen und Festpunkte untersucht. Die Ergebnisse werden superponiert und daraus die Unterlagen für die Berechnung der Rahmenwirkung entwickelt. Die Methode wird außerdem zu einer Näherungslösung für Stockwerkrahmen herangezogen.

Um die Ansätze auch für Stabwerke zu verwenden, deren Elemente veränderliches Trägheitsmoment besitzen, fügt der Verfasser eine Reihe von Tabellen bei, die die Verdrehung der Endquerschnitte eines einfachen Stabes für die in Betracht kommenden Belastungsfälle bei verschiedenem Verlauf der Funktion $J_c:J$ angeben. Diese Zahlen sind für den Konstrukteur wertvoll. In Wirklichkeit genügt die einfachste Funktion, die die Zunahme der Balkenhöhe des Rippenquerschnittes an der Stütze zum Ausdruck bringt. Den Schluß bilden eine Reihe von Rechenbeispielen, die die Anwendung der Methode erklären.

Das Buch enthält manches Gute, erkauft jedoch die Lösung der Aufgabe durch breite Darstellung und infolge der Anwendung graphischer Methoden durch Umständlichkeit. Sie läßt sich analytisch ebenso einfach behandeln wie der durchgehende Träger auf starren Stützen. Wenn daher der Verfasser in seinem Vorwort die Erwartung ausspricht, daß die behandelte Methode „zweifellos die Grundlage bilden wird, auf welcher sich die praktische Statik in Zukunft hauptsächlich aufbauen wird“, so möchte ich entschieden Einspruch erheben.

Wenn sich diese Hoffnungen auch nicht erfüllen, so wird trotzdem das Buch seinen Leserkreis finden, der durch sein Studium die gewünschte Belehrung erhalten wird. Beyer.

Baustofflehre. Leitfaden für den Hoch- und Tiefbau-Unterricht sowie zum Gebrauch in der bautechnischen Praxis. Von Professor Dr. phil. Heinrich Seipp, Gewerbeschulrat usw. Fünfte verbesserte Auflage, mit 123 Abb. im Text und 2 Tafeln. Leipzig 1926. Verlag H. A. Ludwig Degener.

Das für Baugewerkschulen verfaßte Lehrbuch ist in weiten Kreisen bekannt und hat sich in seinen bisher erschienenen vier Auflagen, dank seiner für den vorliegenden Zweck großen Vollständigkeit, klaren und übersichtlichen Stoffbehandlung viele Freunde erworben. Die Neuauflage schließt sich ihren Vorgängern würdig an; sie trägt der neuzeitlichen Baustoffentwicklung, namentlich nach dem Gebiete der Mörteltechnik und der hier eingeführten hochwertigen Zemente und den neuen Bestimmungen für Beton, Verbundbau und Eisen bestens Rechnung und nimmt im gleichen Sinne auch auf die Arbeiten des Normenausschusses der D. I. Rücksicht. Eine Umarbeitung hat das Kapitel „Holzerstörung durch Pilze“ erfahren, bewirkt von Prof. Dr. Falck von der Forstakademie Münden. Gleich der vorangegangenen wird auch die neue Auflage eine gute Aufnahme überall finden; sie verdient es. M. F.

Die Berechnung einfacher Vollwand- und Fachwerksträger. Ein Leitfaden für Praxis, Schule und Selbstunterricht mit zahlreichen Rechnungsbeispielen von Dipl.-Ing. Johann Schwengler. Polytechnische Verlagsgesellschaft Max Hittendorfer zu Strelitz. Preis 3.— RM.

Das für technische Mittelschulen bestimmte Aufgabenpensum wird an verschiedenen Beispielen durchgeführt. Es handelt sich also um ein Buch, das für Anfänger ohne wissenschaftliche Vorbildung bestimmt ist. E. P.

MITTEILUNGEN DER DEUTSCHEN GESELLSCHAFT FÜR BAUINGENIEURWESEN.

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

Der Neubau des Straßenbahnhofes Müllerstraße.

Die Ortsgruppe Brandenburg der deutschen Gesellschaft für Bauingenieurwesen besichtigte am Montag, den 5. Juli den neuen Straßenbahnhof an der Müllerstraße. Zwei turmartig ausgebaute Verwaltungsgebäude umrahmen die Einfahrt zum Hof. Seitlich an die Verwaltungsgebäude schließen die Wohnhäuser für 2,40 Wohnungen an, die von der gemeinnützigen Heimstättenbaugesellschaft der Straßenbahn gebaut werden und vornehmlich Straßenbahnern vorbehalten sein sollen; dazu kommen noch 40 Werkwohnungen. Die Rückseite der Wagenhalle liegt in der Baufluchtlinie der projektierten Straße, so daß der Betriebsbahnhof nach drei Seiten von Häusern eingeschlossen ist. (Bei dem in Charlottenburg geplanten Straßenbahnhof soll die Wagenhalle ganz von Häusern eingeschlossen werden.)

Der baukünstlerische Entwurf der gesamten Anlage stammt von Herrn Architekt Jean Krämer. Beratender Ingenieur Mensch, der die Ingenieurarbeiten hat, übernahm dankenswerter Weise die Führung. Die Wagenhalle bietet Raum für 300 Straßenbahnwagen und ist mit den seitlichen Betriebswerkstätten 123 m breit und ebenso tief. Neben den drei Wagenhallen von je 31,6 m Stützweite und 10 m Binderabstand liegen die Betriebswerkstätten von 9 m Breite, die auf der einen Seite die Turmwagen (Ausbesserungswagen) der Straßenbahn aufnehmen sollen. Die Binder sind Dreigelenkbögen, die im Scheitel der Laternenform folgen. Die dabei entstehenden Ecken ergaben verwickelte Eckkonstruktionen. (Bauausführung Thyssen.) Die Pfetten wurden an den Anschlußstellen durch Einschweißen von Dreieckstücken statt durch die üblichen Nietkonstruktionen verbreitert. Der untere Flansch des Doppel-T-Trägers wird vom Steg losgeschnitten, nach unten gebogen und ein dreieckiges Blechstück von Stegstärke dazwischen gesetzt und angeschweißt. Die Pfette wird fertig geliefert und braucht nur mit Winkelleisen an dem Bogen auf übliche Art angenietet zu werden. Die Dachhaut besteht aus einer Leichtsteindecke von 5 cm Stärke.

Die beiden seitlichen und der vordere Teil der Wagenhallen sind unterkellert; dieser Keller, der sich wie ein Kranz unter der Halle herummiegt, soll, sobald die Erlaubnis dazu gegeben wird, als Garage für Omnibusse dienen. Da der Bau sich im fortgeschrittenen Zustande be-

findet, konnten die schwierigen Betonkonstruktionen der Fundamente und der Decken nicht mehr besichtigt werden. Die Kellerdecken sind als preußische Kappen gewölbt. Die Fundamente der Haupthallenbinder sind soweit durchgeführt, daß auch diese Halle später unterkellert werden kann. Die Reparaturgruben führen durch die ganze Hallenlänge und sind seitlich untereinander verbunden, so daß auch die Wagenhallen von unten begehbar sind (Ausführung Breest). An der hinteren Giebelseite sind die Betriebsräume. Der Werkmeisterplatz befindet sich auf einer Aussichtsbühne, von der aus man die Arbeitenden überschauen kann.

Der Betrieb auf diesem neuen Bahnhof ist wesentlich vereinfacht. Die Wagen fahren auf dem Hof eine Schleife, so daß sie gleich in der richtigen Stellung, wie sie den Schuppen verlassen, in die Hallen fahren. Diese Rangierbewegung wird vollständig auf dem Hof ausgeführt und von einem Zentralstellwerk aus geregelt. Als besondere Sicherheitsmaßnahme ist der Einbau von je 100 m³ fassenden Wasserbehältern in den beiden Turmhäusern gedacht!).

Leerlaufarbeit!

Leerlaufarbeit ist für jeden Ingenieur etwas Überflüssiges, das abgebaut werden muß. Auch im Vereinswesen sollte es keine vermeidliche Leerlaufarbeit geben. Diese wird uns leider von vielen Mitgliedern dadurch verursacht, daß sie immer noch mit dem Beitrage für das laufende Jahr rückständig sind und uns zu wiederholten Mahnungen und damit zu Ausgaben und Arbeiten zwingen, die produktiv viel besser angewandt werden können. Wer also seinen Beitrag für das laufende Jahr noch nicht bezahlt hat, zahle ihn schleunigst auf das Postscheckkonto Berlin Nr. 100 329 ein.

Mitglieder, die für das diesjährige Jahrbuch noch Anschriftänderungen einschl. der Änderungen des Fernsprechanchlusses mitteilen haben, werden gebeten dies umgehend zu tun, damit die Änderungen noch in die Verbesserungsabzüge der Druckfahnen eingefügt werden können.

¹⁾ Kurze Angaben der Anlage werden im Jahrbuch der D. G. f. B. 1926, eine ausführliche Beschreibung im „Bauingenieur“ später veröffentlicht.