

DER BAUINGENIEUR

berichtet über das Gesamtgebiet des Bauwesens, über Baustoff und Konstruktionen, über wirtschaftliche Fragen und verfolgt auch die für den Bauingenieur wichtigen Normungsfragen. Originalbeiträge nehmen an:

Professor Dr.-Ing. Max Förster, Dresden } Technische Hochschule, Bauingenieur-
Professor Dr.-Ing. W. Gehler, Dresden } Gebäude. George-Bähr-Straße 1
Professor Dr.-Ing. E. Probst, Karlsruhe i. B., Technische Hochschule;
Reg.-Baumstr. Dr.-Ing. W. Petry, Direktor des Deutschen Beton-Vereins Obercasel (Siegkreis)

Dipl.-Ing. W. Rein, Leiter der techn. Abteilung des Deutschen Eisenbau-Vereins Berlin W9, Linkstraße 16;

Alle sonstigen, für die Schriftleitung bestimmten Mitteilungen, Bücher, Zeitschriften usw. werden erbeten unter der Adresse:

Schriftleitung „Der Bauingenieur“,

Dresden, Technische Hochschule, Bauingenieur-Gebäude,
George-Bähr-Straße 1.

erscheint zweimal monatlich und kann im **In- und Auslande** durch jede Sortimentsbuchhandlung, jede Postanstalt oder den unterzeichneten Verlag bezogen werden. Preis vierteljährlich für das In- und Ausland 6,— Goldmark (1 Gm. = 10/42 Dollar nordamerikanischer Währung). Hierzu tritt bei direkter Zustellung durch den Verlag das Porto bzw. beim Bezuge durch die Post die postalische Bestellgebühr. Einzelheft 1,25 Goldmark zuzüglich Porto.

Mitglieder des Deutschen Eisenbau-Vereins, des Deutschen Beton-Vereins, sowie der Deutschen Gesellschaft für Bauingenieurwesen haben bei direkter Bestellung beim Verlag Anspruch auf einen Vorzugspreis.

Preis der Inland-Anzeigen: Ganzselten: 180 Goldmark.

Kleine Anzeigen: 0,18 Goldmark für die einspaltige Millimeter-Zelle.

Bei 13 26 52 maliger Wiederholung innerhalb Jahresfrist

10 20 30% Nachlaß. Für Vorzugsseiten besondere Vereinbarung.

Die Umrechnung des Goldmarkbetrages erfolgt zum amtlichen Berliner Dollarkurs am Tage des Zahlungseingangs. 4,20 Goldmark = 1 Dollar. Die Zahlung hat innerhalb 5 Tagen nach Rechnungsdatum (für Gelegenheitsanzeigen und Stellensuche sofort bei Bestellung) nur auf Postscheckkonto 118935 Berlin **Julius Springer** abzug- und spesenfrei zu erfolgen. Bei Zahlungsverzug werden die üblichen Bankzinsen berechnet. Kilschee-Rücksendungen erfolgen zu Lasten des Inserenten.

VERLAGSBUCHHANDLUNG JULIUS SPRINGER, BERLIN W9, LINK-STRASSE 23/24.

Fernsprecher: Amt Kurfürst 6050-53. Drahtanschrift: Springerbuch Berlin.
Reichsbank-Giro-Konto. Deutsche Bank, Berlin, Depositen-Kasse C. Postscheckkonten: für Bezug von Zeitschriften und einzelnen Heften: Berlin Nr. 20 120 Julius Springer, Bezugsabteilung für Zeitschriften; für Anzeigen, Beilagen und Bücherbezug: Berlin Nr. 118935 Julius Springer.

INHALT

	Seite
Der Bau der Schwarzenbachtalsperre. Nach dem Vortrag, gehalten auf der 28. Hauptversammlung des Deutschen Beton-Vereins am 25. Februar 1925 zu Berlin. Von Dr.-Ing. Enzweiler der Siemens-Bauunion G. m. b. H.	401*
Versuche mit doppelteiligen Druckstäben. Von Professor H. Kayser, Darmstadt	410*
Straßenbrücke über die Isar bei Unterföhring. Ausgeführt von Dyckerhoff & Widmann A.-G., Niederlassung Nürnberg-München	415*
Zur praktischen Statik von Kranbahnfundamenten. Von Dr.-Ing. H. Craemer, Düsseldorf	417*
Auszug aus den chinesischen Vorschriften für das Entwerfen eiserner Eisenbahnbrücken. Von Dipl.-Ing. Slotnarin, Dozent an der Technischen Hochschule in Woosung und Mitglied der Eisenbahnkommission im chinesischen Verkehrsministerium	421*
Über die Hafrkrankheit. Von Stadtbaudirektor Professor Dr.-Ing. Heilmann, Dresden	425*
Zuschrift zu der Berechnung von Pilzdecken nach der Theorie und den Tabellen von Dr.-Ing. Lewe. Von Dipl.-Ing. A. Escher	427

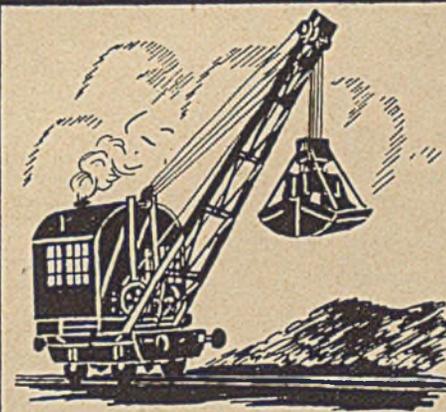
	Seite
Kurze technische Berichte	428
Zur Frage der Nutzlasten bei Garagenbauten.* — Die Technische Messe in Frankfurt a. M. — Mitteilungen aus dem Materialprüfungsamt und dem Kaiser-Wilhelm-Institut für Materialforschung, Berlin-Dahlem. — Die Tung-Chi-Technische Hochschule in Woosung. — Bauausstellung Essen 1925. Internationaler Wettbewerb Königin-Brücke, Rotterdam. . .	432
Wirtschaftliche Mitteilungen	432
Baustoffe und kleine Zolltarifrevision. — Bauleistungen auf Reparationskonto. — Gesetze, Verordnungen, Erlasse. — Rechtsprechung. — Verbandsmitteilungen. — Änderung der Gebührenordnung für städtebauliche Arbeiten. — „Lieferungsmöglichkeit vorbehalten“ und „nicht ablenkbare Ereignisse und Ursachen“ in Kaufverträgen. — Zur Frage der sogenannten Prozeßneurose. — Wandertagung des Deutschen Beton-Vereins.	437
Patentbericht	438
Bücherbesprechungen	440
Mitteilungen der Deutschen Gesellschaft für Bauingenieurwesen	33-36
Die Baunormung (Mitteilungen des Normenausschusses der deutschen Industrie)	436

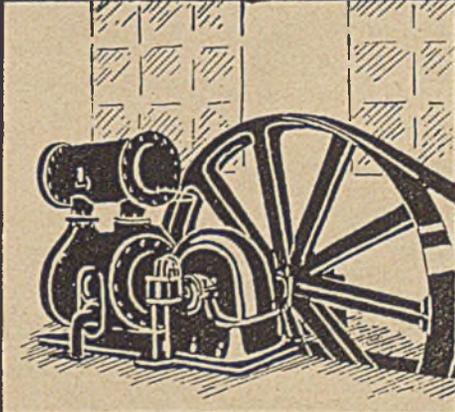
Die Literaturschau, bearbeitet und gesammelt von Reg.-Baumeister Dipl.-Ing. G. Ehnert, Dresden, befindet sich hinter der Textseite 436

DEMANG



171





10807



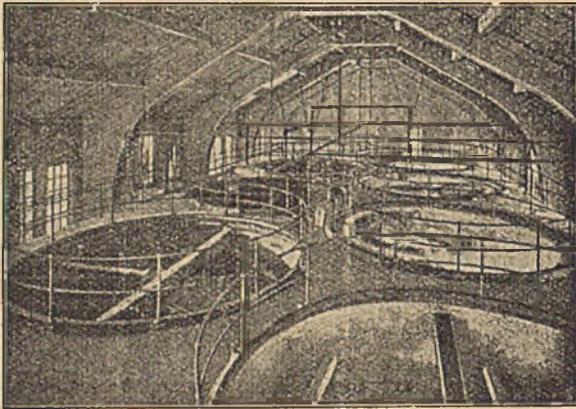
Pressluft - Anlagen
und
Werkzeuge
für Hoch- und Tiefbau -
Normal Dampfkrane
ab Lager lieferbar !!

DULISBURG

DYWIDAG

DYCKERHOFF & WIDMANN A.G.

gegr. 1865



Gärrhalle der Sulfitfabrik „Feldmühle“, Oerminge

BAUUNTERNEHMUNG ZEMENTWAREN - FABRIKEN

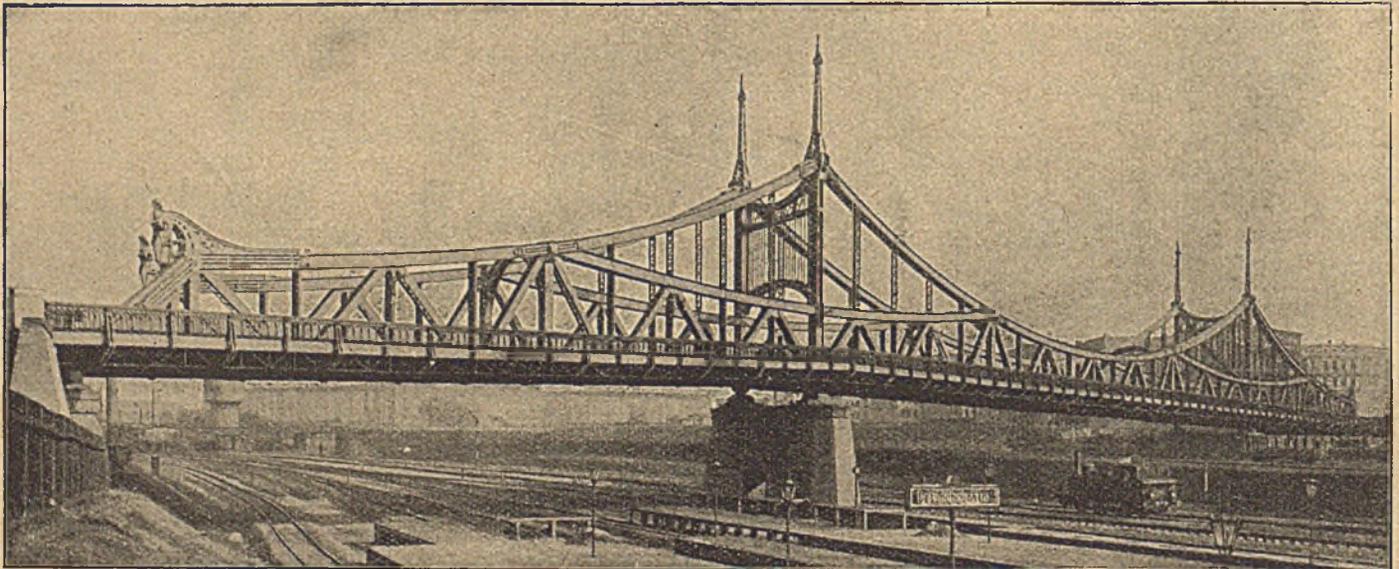
Stammhaus Bleibach a. Rh.

Niederlassungen und Interessens-
gemeinschaften an den wichtigsten
Plätzen des In- und Auslandes

AUG. KLÖNNE DORTMUND
EISEN- u. DLECHKONSTRUKTIONEN · GASBEREITUNGS-ANLAGEN

BEUCHELT & Co.

Grünberg i. Schles.



Brücke im Zuge der Swinemünder Straße über den Bahnhof Gesundbrunnen in Berlin

BRÜCKENBAU ♦ EISENHOCHBAU ♦ WAGGONBAU
TIEFBAU
DRUCKLUFTGRÜNDUNGEN

DER BAU DER SCHWARZENBACHTALSPERRE.

Nach dem Vortrag, gehalten auf der 28. Hauptversammlung des Deutschen Beton-Vereins am 25. Februar 1925 zu Berlin.

Von Dr.-Ing. Enzweiler der Siemens-Bauunion G. m. b. H., Kommandit-Gesellschaft.

Der Bau der Schwarzenbachtalsperre ist deshalb von besonderem Interesse, weil es der erste Talsperrenbau in Deutschland ist, der in Gußbeton mit Felsblockeinlagen ausgeführt wird. Die Talsperre dient lediglich zur Krafterzeugung; sie gliedert sich ein in das große Ausbauprogramm des Badenwerkes, das die drei Flüsse Murg, Schwarzenbach und Raumünzach im badischen Schwarzwalde in drei Ausbaustufen ausnützt:

Der erste Ausbau faßt die Murg an der badisch-württembergischen Grenze mit einem 17 m hohen Wehr und führt das Kraftwasser durch einen 5,6 km langen Stollen nach Forbach, wo das Wasser mit einem Gefälle von 145 m für Kraftgewinnung ausgenutzt wird. Dieses Werk ist bereits im Jahre 1918 in Betrieb genommen; es sind hier 28 000 PS eingebaut (vgl. Abb. 1).

Der zweite Ausbau des Murgwerkes nützt den Schwarzen-

Hochdruckwerk in Deutschland befindet; die zur Verwendung kommenden Wasserturbinen mit je 27 000 PS stellen die größten Wasserturbinen Europas dar (vgl. Abb. 2).

Der dritte Ausbau endlich leitet noch die Wassermenge der Raumünzach mit einem etwa 5 km langen Stollen in das Schwarzenbachbecken hinein, von wo sie denselben Weg nimmt

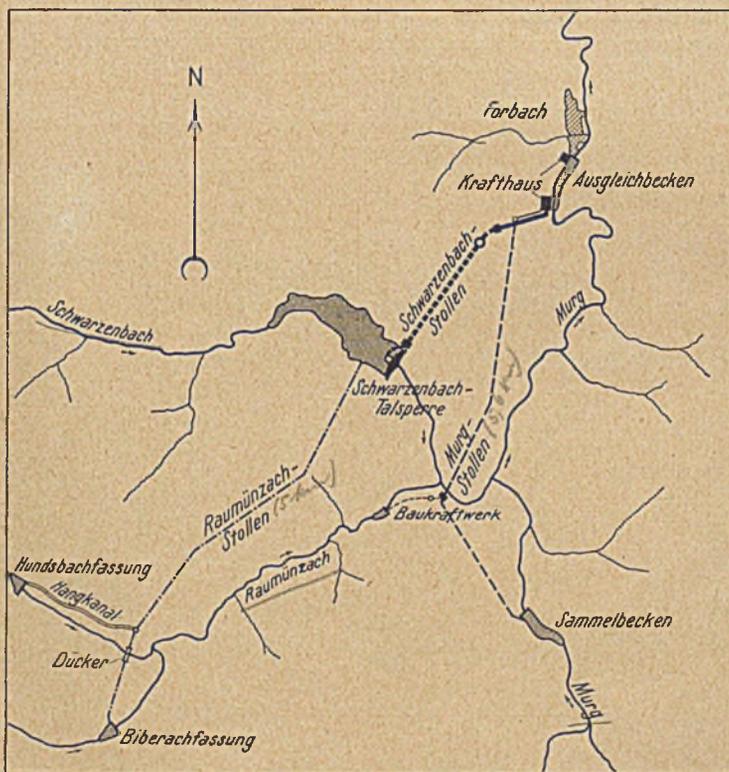


Abb. 1. Gesamtübersicht über das badische Murgwerk.

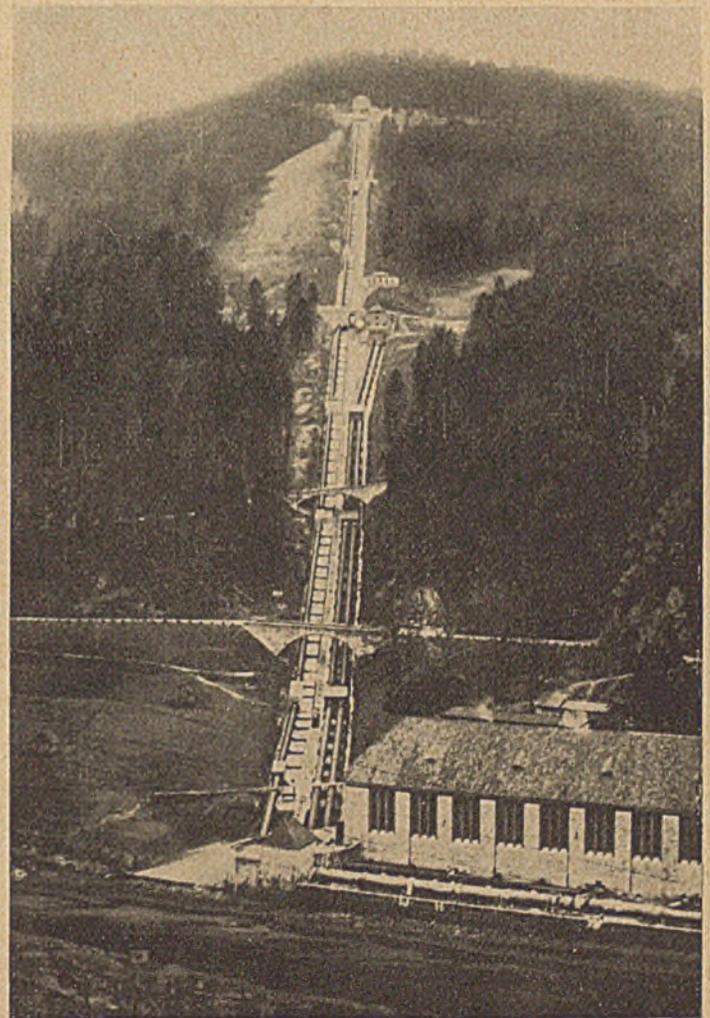


Abb. 2. Gesamtansicht der Rohrbahn und Krafthaus.

bach, einen Zubringer der Murg, mit Hilfe der besonders zu besprechenden Schwarzenbachtalsperre aus, die eine größte Höhe von 65 m und eine Kronenlänge von 380 m bei einem Gesamtmauerwerksinhalt von 290 000 m³ hat. Das mit der Schwarzenbachtalsperre gefaßte Wasser geht durch einen 1800 m langen Druckstollen in das Forbacher Tal und wird dort in der gleichen Rohrbahn, in der die Murg bereits zum Kraftwerk geleitet wird, mit einem Gesamtgefälle von 360 m ebenfalls ausgenutzt. Beachtenswert ist, daß sich hier das größte

wie das Wasser des Schwarzenbaches. Die zweite Ausbaustufe mit dem Schwarzenbachbecken ist zurzeit im Bau (vgl. Abb. 3). Die Talsperre ist soweit hochgeführt, daß bereits ein teilweises Einstauen möglich wurde, und daß seit dem 19. 11. 1924 das Schwarzenbachwerk nach kaum 2 1/2 jähriger Bauzeit in Teilbetrieb genommen werden konnte.

Im Jahre 1922 wurde die Talsperre vom Bauamt in Forbach öffentlich ausgeschrieben, und zwar nach den Entwürfen des Bauherrn in Bruchsteinmauerwerk mit einer Bauzeit, ohne

Baueinrichtung, von 4 Jahren; die gesamten 290 000 m³ Mauerwerk sollten mit Ende des Jahres 1926 eingebracht sein. Es wurde dabei mit einer jährlichen Mauerwerksleistung von 70 000 m³ gerechnet, so daß also, bei Berücksichtigung des Umstandes, daß von den 12 Monaten im Jahre nur

wirtschaftliche Ersparnis gegenüber der Ausführung in Bruchsteinmauerwerk errechnet wurde. Diese Vorteile führten dazu, daß der Bauherr Mitte 1922 dem Vorschlag der Siemens-Bauunion auf Ausführung der Talsperre in Gußbeton zustimmte und ihr den Auftrag auf die Ausführung erteilte.

Die Form der Talsperre (vgl. Abb. 4) ähnelt den in Deutschland bekannten Schwerkheitsmauern. Das spez. Gewicht des Gußbetons, dem Felsblockeinlagesteine zugesetzt werden, ist mit 2,25 t/m³ in Rechnung gesetzt, der Auftrieb ist mit vollem Druck an der Wasserseite, gleichmäßig zu null nach der Luftseite abnehmend, eingesetzt. Die größte Kantenpressung ergibt sich bei leerem Becken mit 14,36 kg/cm² in der Grundfuge. Während die größte Spannung im Beton bei vollem Becken mit Auftrieb auf 14,26 kg/cm² errechnet wurde, ist als größte Schubspannung bei vollem Becken mit Auftrieb 14,7 kg/cm² zu erwähnen. Nach oben nehmen in der 65 m hohen Talsperre die Spannungen rasch ab, so daß entsprechend diesem Umstand auch das Mischungsverhältnis nach oben zu magerer wird. Für seine Wahl sind zahlreiche Untersuchungen über Festigkeiten und auftretende Spannungen maßgebend gewesen, und infolgedessen hat das-

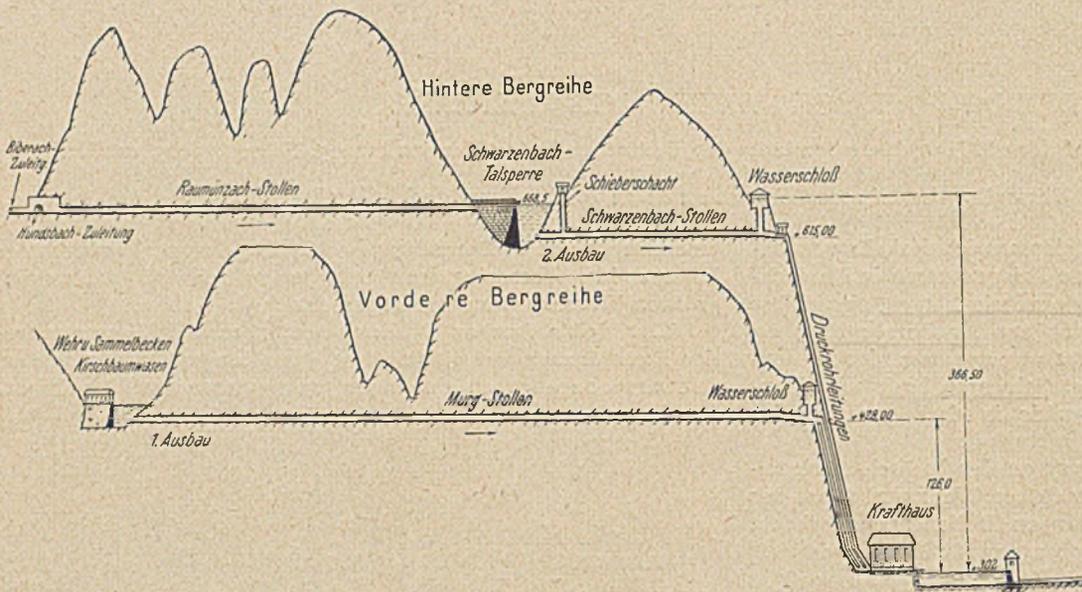


Abb. 3. Längsschnitt durch das badische Murgwerk.

selbe häufigem Wechsel unterlegen. Im unteren Drittel der Mauer ist im Mittel ein Mischungsverhältnis von 1,1 Teilen Zement, 0,4 Teilen Kalk, 0,8 Teilen Traß, 4 Teilen Sand und 6 Teilen Schotter zugrunde gelegt worden, im mittleren Drittel entsprechend den geringern Spannungen ein solches von 1 Teil Zement, 0,6 Teilen Traß, 5 Teilen Sand und 7,5 Teilen Schotter. Man hat also während der Ausführung auf den Zusatz von Kalk verzichtet; im oberen Drittel ist das Verhältnis der Sand- und Schotterteile 6:9, während die Bindemittel die gleichen bleiben.

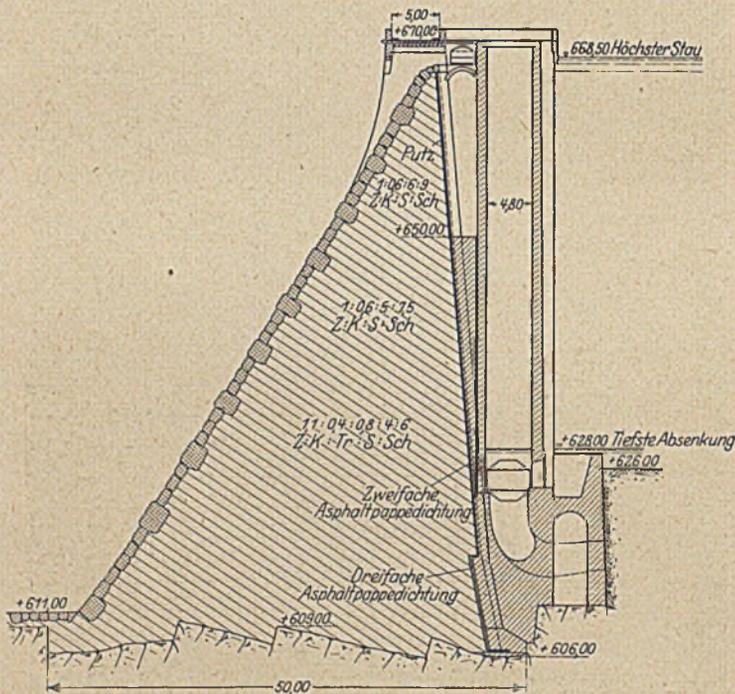


Abb. 4. Querschnitt der Schwarzenbachtalsperre.

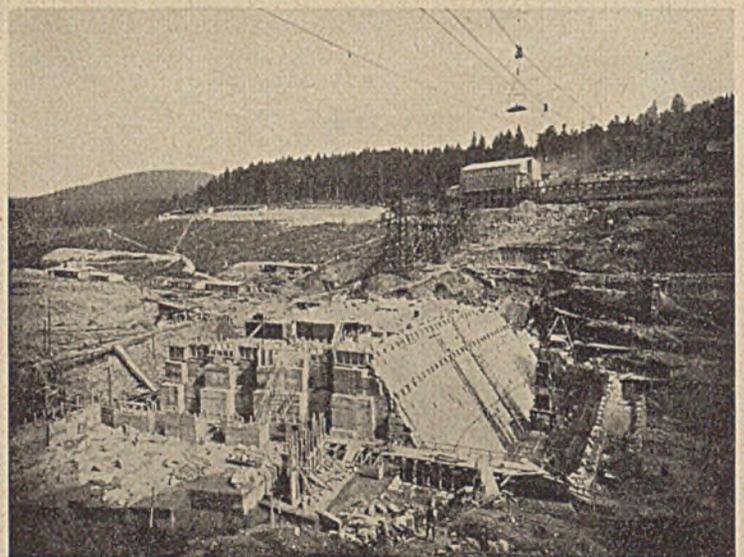


Abb. 5. Ausbildung einer Dehnungsfuge.

etwa 8 Monate wirkliche Bauzeit in Frage kommen, die Monatsleistung für Mauerwerk mit etwa 8800 m³ angesetzt war. Um eine solche Leistung zu erzielen, hätten etwa gleichzeitig 250 Maurer beschäftigt werden müssen, ein Umstand, der im Hinblick auf den Mangel an Handwerkern in Deutschland eine Gefährdung des Bauprogrammes bedeutete. Hier bot sich daher ein günstiges Feld für die Anwendung des Gußbetonverfahrens, bei welchem die Zahl der beschäftigten Arbeiter auf ein Mindestmaß eingeschränkt und bei welchem durch größere Leistungen die Bauzeit wesentlich gekürzt werden konnte. Es braucht kaum erwähnt zu werden, daß Hand in Hand mit diesem Vorteil auch eine

selbe häufigem Wechsel unterlegen. Im unteren Drittel der Mauer ist im Mittel ein Mischungsverhältnis von 1,1 Teilen Zement, 0,4 Teilen Kalk, 0,8 Teilen Traß, 4 Teilen Sand und 6 Teilen Schotter zugrunde gelegt worden, im mittleren Drittel entsprechend den geringern Spannungen ein solches von 1 Teil Zement, 0,6 Teilen Traß, 5 Teilen Sand und 7,5 Teilen Schotter. Man hat also während der Ausführung auf den Zusatz von Kalk verzichtet; im oberen Drittel ist das Verhältnis der Sand- und Schotterteile 6:9, während die Bindemittel die gleichen bleiben.

An der Luftseite ist die Betonmauer mit Granitsteinen verblendet. Am Mauerfuß geht durch die Sperre ein eisernes Rohr,

welches zur Entleerung, sowie während der Herstellung der Sperre gleichzeitig zur Ableitung des Schwarzenbaches diente. Um den Temperatureinflüssen Rechnung zu tragen, sind trotz der Anwendung der Bogenform Temperaturfugen angeordnet, die dadurch geschaffen werden, daß alle 60 m im unteren und alle 30 m im oberen Teil der Mauer eine Arbeitsfuge gelassen wird, die nur eine Verzahnung erhält und an der Wasserseite durch einen Kupferstreifen abgedeckt wird. Auf der Abb. 5 ist die Temperaturfuge während der Herstellung der Mauer deutlich erkennbar. Die Entwässerung der Mauer ist weniger umfangreich, als es bei den Talsperren früher üblich war. In Abständen von 3 bis 4 m verlaufen horizontale Sickerrohre in der Mauer und münden in mehreren vertikalen Schächten, die durch Anlage eines Ganges in der Mauer kontrolliert werden können. Die Dichtigkeit des Bauwerkes wird bereits durch Verwendung von Gußbeton erheblich günstiger als bei Bruchsteinmauerwerk. Abpreßversuche in dem fertig abgebundenen Gußbeton durch nachträgliches Einbohren von Bohrlöchern haben ergeben, daß Zementmilch überhaupt nicht mehr eindringt, Wasser nur in ganz beschränktem Maße, soweit als es der Beton der nächsten Umgebung des Bohrloches zu seiner Sättigung brauchte. Die Hauptdichtung wird jedoch durch zwei Lagen Asphaltisolierung (Abb. 6) an der Wasserseite geschaffen, über die eine Torkretschicht aufgebracht wird. Der Schutz beider erfolgt durch eine 80 cm starke Schicht aus Gußbeton, die mit dem Hauptbeton verzahnt ist,

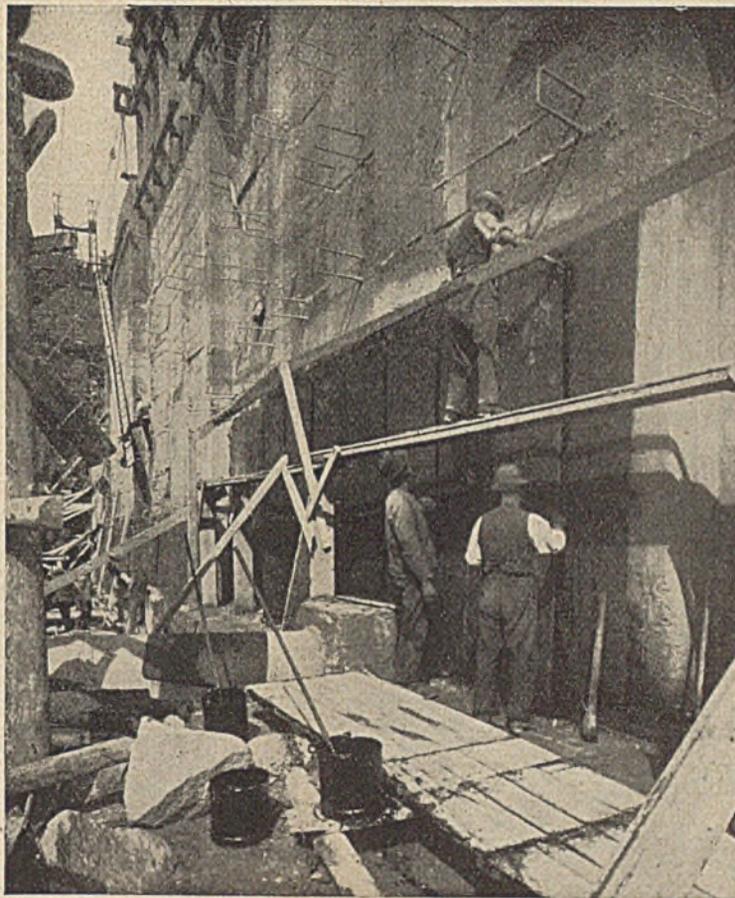


Abb. 6. Dichten der Wasserseite.



Abb. 7. Baugrubenaushub.

Die eigentliche Herstellung der Mauer begann mit dem Aushub von Boden und Fels (Granit) in einer Gesamtmenge von 120 000 m³. Die Abb. 7 zeigt den Blick in die aufgeschlossene Baugrube, bei welcher die Hauptschwierigkeit darin bestand, genügende Angriffsstellen zu schaffen, um die gewollte Tagesleistung zu erzielen.

Die Verwendung von Löffelbaggern neben Handbetrieb in mehreren, gleichzeitig aufgemachten Schächten, die Beförderung des gesprengten Felsens mit Lokomotiven, sowie Aufzugswinden ermöglichen im allgemeinen Leistungen von 250 m³ Fels je Tag. Die ausgesprengten Felsmassen wurden seitwärts abgelagert; soweit das Gestein brauchbar war, wurde es bei der aufgehenden Betonmauer wieder verwendet bzw. an Ort und Stelle zerkleinert und mit Hilfe einer besonderen Maschinenanlage in der Mauer verarbeitet. Die klingende Felssohle wurde in einer durchschnittlichen Tiefe von 6 m unter dem Gelände angetroffen. Der Aushub der Hänge ist dadurch bewirkt worden, daß in mehreren Stockwerken gleichzeitig beide Hänge in Angriff genommen wurden und zwar ausschließlich im Handbetrieb (vergl. Abb. 8). Auf diese Weise ist gegenüber dem üblichen Aushub der Hänge mittels Schrägaufzügen, die entlang der Talsperre den Hang hochlaufen, der Vorteil erreicht, daß Störungen nicht auf den ganzen Felsaushub ein-



Abb. 8. Hangaushub.

und die ihrerseits nochmals durch einen Torkretputz und einen Isolieranstrich geschützt ist. Diese Dichtungsart ist etwas überreichlich und bei raschem Baufortschritt als hemmend anzusprechen.

wirkten, wie es bei einer Störung im Schrägaufzug notwendigerweise eintritt. Da die Hangaushubarbeiten den Betonarbeiten bedeutend vorauslaufen müssen, mit Rücksicht auf Erschütterungen beim Sprengen, ist es empfehlenswert, diese Arbeiten

bei Beginn sehr zu beschleunigen, weil sie erfahrungsgemäß sonst leicht den Baufortschritt später beeinflussen. Nach Erreichung des klingenden Felsens sind besondere Schutzmaßnahmen vor dem Betonieren getroffen worden. Einmal sind Löcher bis 6 m Tiefe im Abstand von 2,50 m gebohrt und

nicht erst zu Splitt zerquetscht zu werden braucht und durch Bindemittel künstlich gekittet werden muß. Andererseits sind die Kosten für das Einbringen der Felsblöcke höher als für den Gußbeton, und die Steigerung der Leistung wird bei Verwendung von Felsblockeinlagen erschwert. Diese beiden Faktoren können ausschlaggebend ins Gewicht fallen. Die Kosten für das Einbringen der Einlagesteine sind deshalb höher, weil die Förderanlagen, wie Kabelkrane usw. nicht bis auf den Rest ihrer Tragfähigkeit ausgenutzt werden können. Es muß mehr dem Zufall überlassen werden, daß Felsblöcke immer in dem richtigen Gewicht in die Förderanlagen gebracht werden.

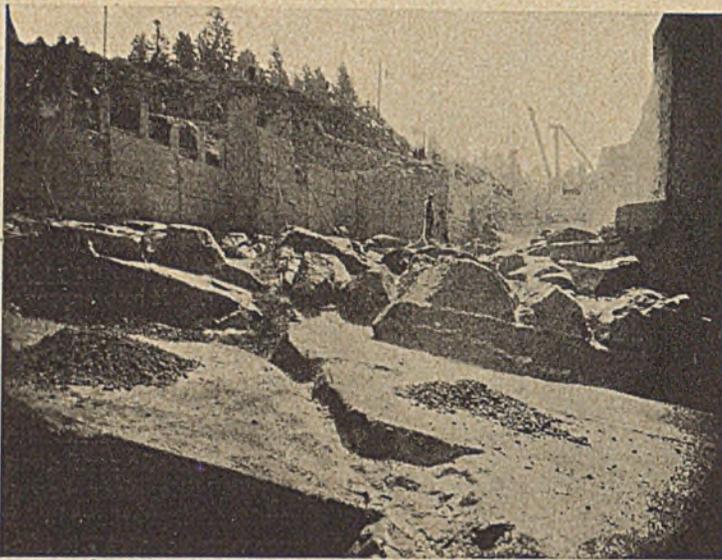


Abb. 9. Reinigen der Gründungssohle.

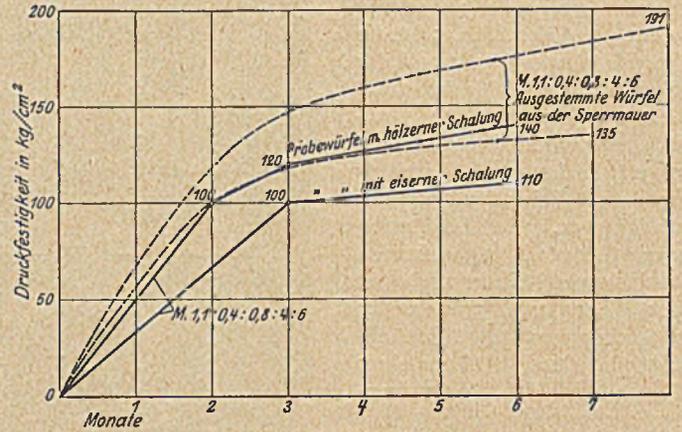


Abb. 10. Festigkeitskurven.

mit Zement ausgespritzt worden, um auf diese Weise noch alle Spalten mit Granit zu schließen und eine dichte Herdmauer an der Wasserseite zu erhalten. Zum anderen ist vor dem Aufbringen des Betons (vergl. Abb. 9) die Sohle nochmals mit Druckwasser abgespült und durch das Aufspritzen einer Torkretschicht gedichtet worden.

Die Betonierung der Talsperre erfolgt in der Form, daß die Mauer in einzelne, große Blöcke aufgelöst wird, die in ihrer Grundrißlage und im Aufriß zu einander derartig ver-

Die bei der Schwarzenbachtalsperre für 2 m³ Felsblöcke gewählten Transportwagen sind im Durchschnitt mit nur 1,25 m³ beladen gewesen, außerdem sind die Kabelkrane, die

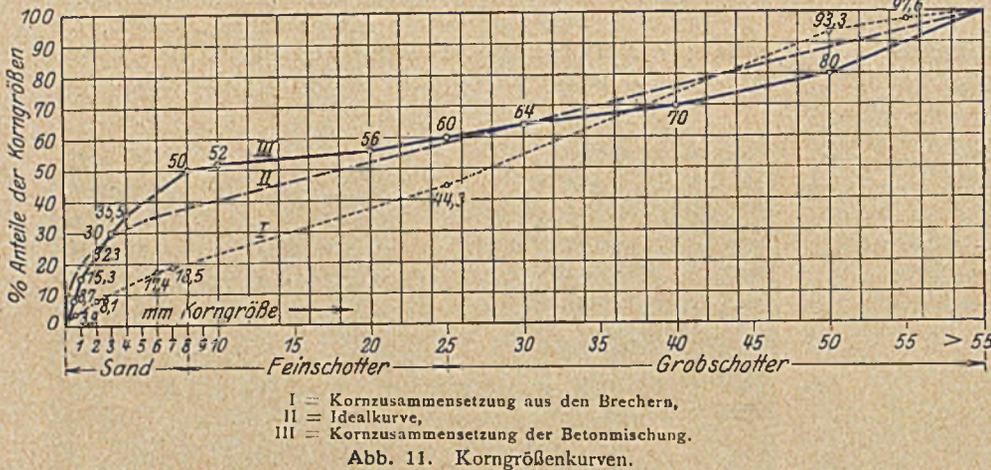


Abb. 11. Korngrößenkurven.

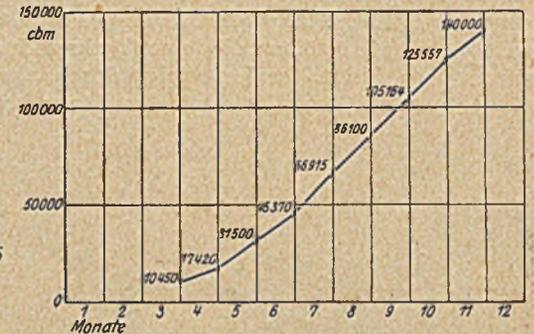
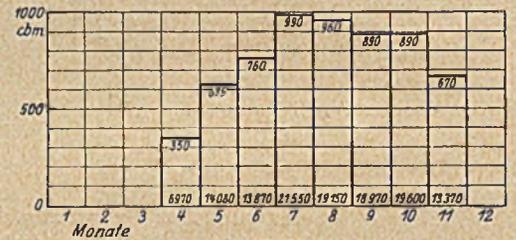


Abb. 12. Einzelmonats- und Gesamtleistungen im Jahre 1924.

schohen sind, daß sie eine gute Verdübelung darstellen. Die Blöcke sind im allgemeinen im Grundriß 1000 m² groß, mit Seitenschalung versehen, und entsprechen bei 1 m Gießhöhe einer täglichen durchschnittlichen Leistung von 1000 m³ in zwei Schichten.

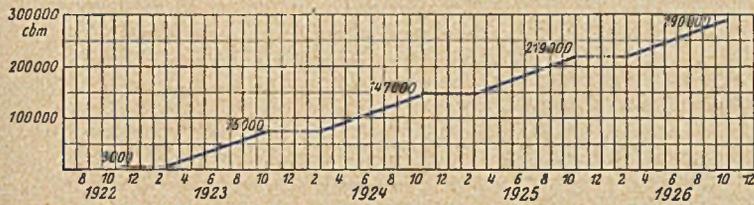
Die Einlagesteine wirken ebenfalls im Sinne einer Verdübelung. Ob es richtig ist, Einlagesteine zu nehmen und in welchem Umfang, ist eine Frage, die verschieden beantwortet wird. Für die Einlagesteine sprechen einmal die statisch günstige Wirkung durch Erhöhung des spezifischen Gewichtes der Mauer mit Blocksteinen, hauptsächlich aber die Ersparnis an Bindemitteln. Es liegt nahe, einen möglichst hohen Prozentsatz Felsblöcke zu verwenden, da der Granit, der an Ort und Stelle vorhanden ist, bei Verwendung von Felsblockeinlagen

verwendet wurden, für das Verfahren bei Felsblöcken nur etwa mit 3/4 ihrer Leistung einzusetzen gegenüber der Leistung bei dem Einbringen von Gußbeton. Bei der Gußbetonsperre im Wäggitale in der Schweiz sind keine Blockeinlagen verwendet worden, bei der Barberinesperre, ebenfalls in der Schweiz, sind etwa 10 vH Blocksteine in Anwendung gekommen, bei der Schwarzenbachtalsperre sind im Jahre 1924 im Mittel etwa 17,4 vH Steine verwendet worden. Man ist damit unter dem erwarteten Prozentsatz geblieben.

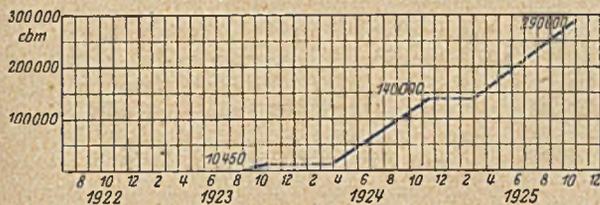
Ein Nachteil bei den Felsblockeinlagen ist weiterhin der, daß man einen zweiten Arbeitsgang eingerichtet hat, der neben dem Betonierungsbetrieb einhergeht. Während der Massenprozentsatz der Steine zur Gesamtmauer 17,4 vH im Jahre 1924

betrug, ist der Prozentsatz der verbrauchten Stunden zu den Gesamtstunden für das Einbringen des Mauerwerks bereits auf 29,5 vH gestiegen. Es muß daher von Fall zu Fall überlegt werden, wo die wirtschaftliche Grenze für das Einbringen von Einlagesteinen liegt, da die Ersparnisse an Bindemitteln, die sehr erheblich sind, unter Umständen bei magerer Betonmischung und hohen Löhnen durch die Mehrkosten des Einbringens der Blocksteine und die dadurch bedingte geringere Leistungsfähigkeit restlos aufgezehrt werden können.

Der Gußbeton selbst ist nach den genügend bekannten Grundsätzen eines guten Betons zusammengestellt worden.



Den Verdingungsunterlagen zugrunde gelegtes Bauprogramm.



Ausgeführtes Bauprogramm.

Abb. 13.

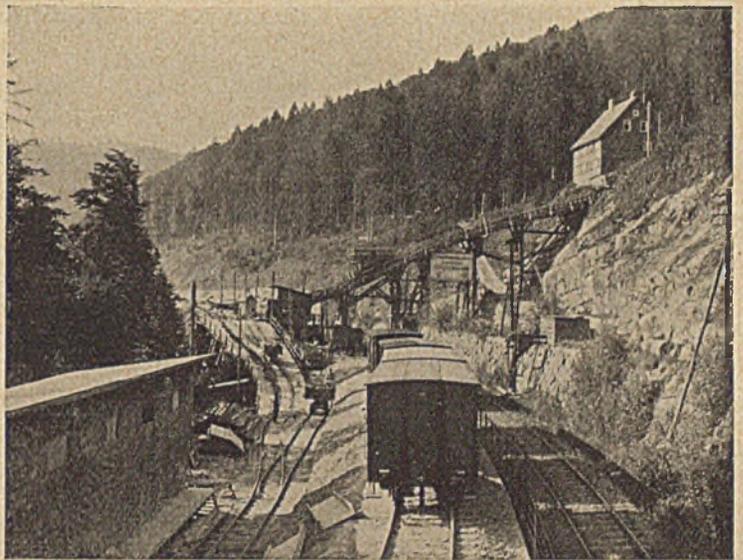


Abb. 15. Fußpunkt des Schrägaufzuges.

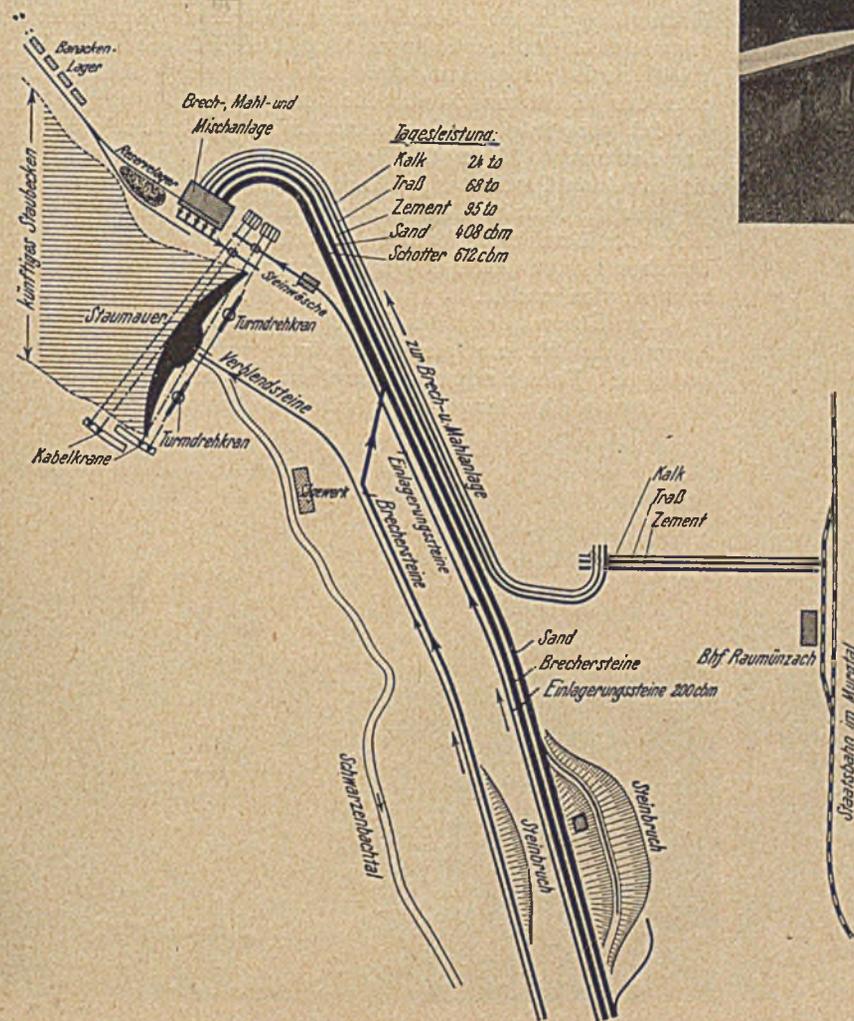


Abb. 14. Lageplan der Fördereinrichtungen.

Der Wasserzusatz schwankte in den Grenzen von 12 bis 16 vH. Größter Wert wurde auf die Kornzusammensetzung gelegt, da in ihr der ausschlaggebende Faktor für die Festigkeit bei gleichzeitiger Fließbarkeit liegt. Durch Errichtung einer Prüfungsstation auf der Baustelle wurde sowohl die Kornzusammensetzung, als auch die Betonfestigkeit laufend geprüft. Es ist festgestellt worden, daß eine ziemliche Schwankung in der Kornzusammensetzung als Folge der Einstellung der Steinbrecher und der Abnutzung der Brechbacken eintritt.

Es hat sich herausgestellt, daß die Bauwerksfestigkeiten höhere Werte ergeben haben, als die Laboratoriumsfestigkeiten. Es sind Festigkeiten von 50 kg/cm² nach einem Monat und von 120 kg/cm² nach drei Monaten zu erwähnen (vgl. Abb. 10). Hervorzuheben ist ferner noch, daß die Betonwürfel aus gewaschenem Granitsand, der aus dem Abraum gewonnen wurde, höhere Festigkeit haben als die mit Quetschsand hergestellten, da durch das Quetschen das Granitkorn seine Urfestigkeit einbüßt. Für die richtige Kornzusammensetzung sind Idealkurven größter Festigkeit bei gleichzeitig größter

Dichtigkeit als Maßstab herangezogen. Die bekannte Fullersche Kurve verlangt Gleichmäßigkeit der Kornzusammensetzung in den Grenzen von 6 mm aufwärts. Andere Kurven, die auf zahlreichen Laboratoriumsversuchen fußen, ergeben die Gleichmäßigkeit der Kornzusammensetzung bis zur Korngröße von 50 mm. Der gute Erfolg sowohl in dem Einbringen des Gußbetons, als auch in den erzielten, oben angegebenen Festigkeiten beruhte hauptsächlich auf dieser Sorgfalt in der Prüfung der richtigen Kornzusammensetzung, so daß keine Entmischungserscheinungen beobachtet wurden (vgl. Abb. 11).

Nun zu den Bauzeiten: Die Betonarbeiten bei der Schwarzbachtalsperre sind zurzeit noch im Gange. Das Jahr 1923 kam im wesentlichen nur für die Herstellung der Baueinrichtung in Betracht, da erst gegen Ende des Jahres 1923 der Betonbetrieb in bescheidenem Maße eröffnet werden konnte. Die Herstellung der Baueinrichtung stand im Zeichen der Inflation mit allen bekannten Hemmungen und Wirrungen, bei welchen es nicht möglich gewesen ist, die rechtzeitige Beschaffung aller Geräte von den Lieferanten zu erwirken.

Im Jahre 1924, dem eigentlichen ersten Betonjahre, wurden 130 000 m³ in 8 Monaten eingebracht, wobei die durchschnittliche Tages-

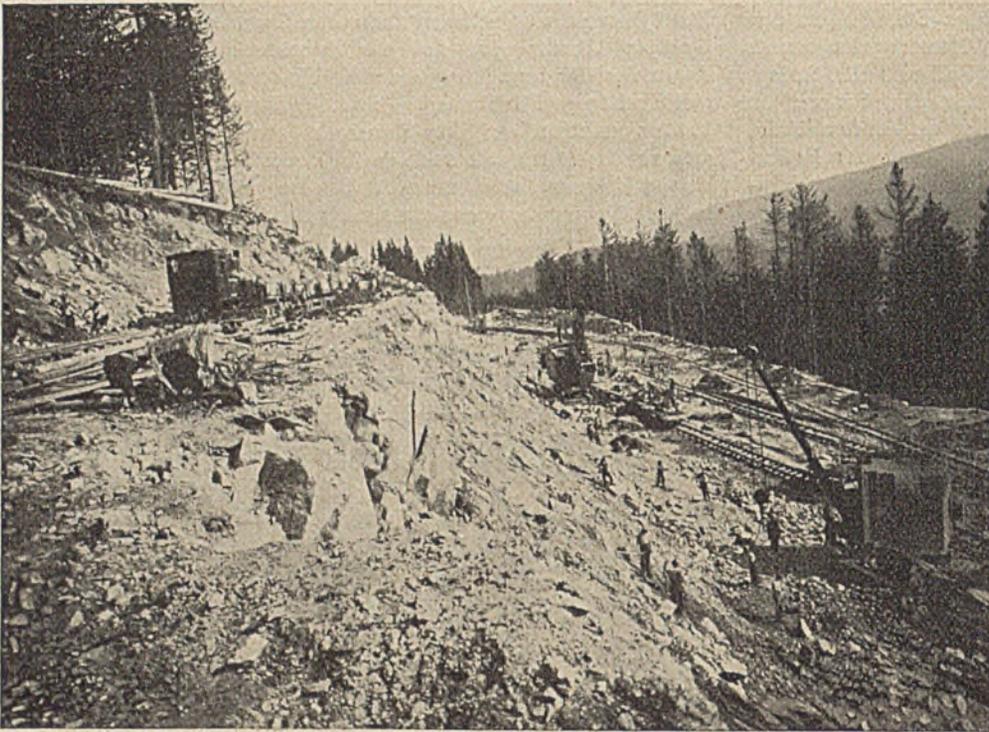


Abb. 16. Gesamtansicht des Steinbruchs.

leistung sich in den Hauptbaumonaten in den Grenzen von 900 bis 1000 m³ gehalten hat (vgl. Abb. 12). Es entspricht dieses einer durchschnittlichen Monatsleistung von etwa 16 300 m³, während, wie erinnerlich, das Bauprogramm des Bauherrn für Mauerwerk nur 8800 m³ vorsah. Daher kann mit Recht behauptet werden, daß durch die Verwendung von Guß-

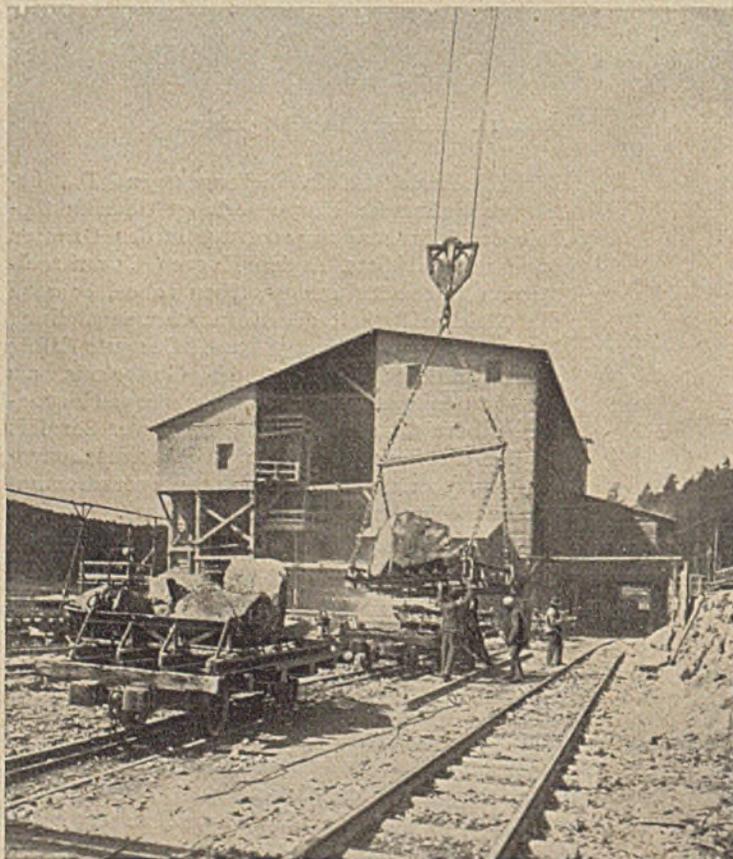


Abb. 17. Abheben der Steinroste durch die Kabelkrane.

ineinander greifen müssen, sind beim Talsperrenbau die Grundpfeiler, auf die sich alles aufbaut.

Das Talsperrenengelände liegt in unserem Falle auf einer Höhe von 650 m über dem Meeresspiegel, etwa 350 m höher als der nächst erreichbare Bahnanschluß, in einer Gegend, in welcher die Natur im allgemeinen während 4 Monaten das Bauen nicht oder nur höchst unwirtschaftlich ermöglicht.

Ich gebe in einem besonderen Lageplan (Abb. 14) zunächst eine Gesamtdarstellung der Förderanlagen und werde dann auf die einzelnen Einrichtungen zurückkommen.

Für die Anfuhr aller Geräte und Bindemittel, der Ersatzteile, der Betriebsstoffe und der Lebensmittel kam nur der Bahnhof Raumünzach in Frage, der zu diesem Zweck umgebaut werden mußte.

Zur Überwindung des Höhenunterschiedes vom Bahnhof Raumünzach bis zum Talsperrenengelände wurde ein Schrägaufzug angelegt. Vom Endpunkt desselben bis zur Talsperre führt eine etwa 1,4 km lange, elektrische Waldbahn, in nahezu hori-

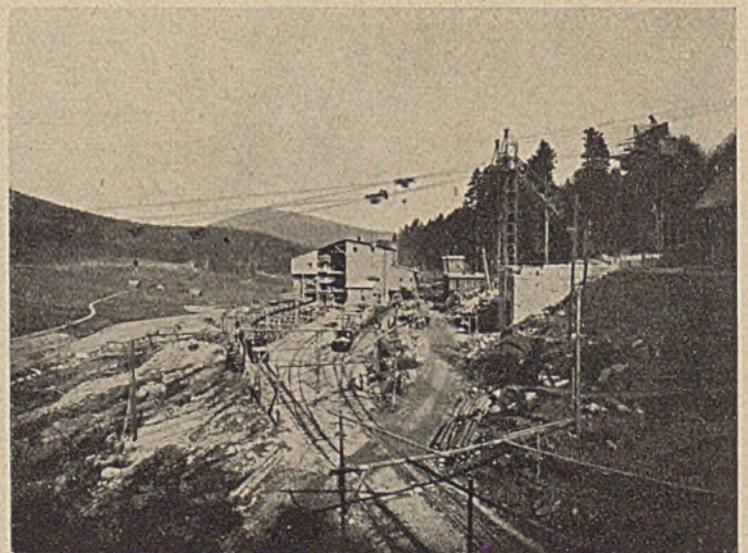


Abb. 18. Gesamtansicht der Buma.

beton die reine Bauzeit auf die Hälfte herabgesetzt wird (vgl. Abb. 13).

Interessant ist es, die Anzahl der Facharbeiter beim Bau einer Gußbetonmauer derjenigen gegenüberzustellen, die zum Bau einer Bruchsteinmauer benötigt wird. Die Facharbeiter bei der Schwarzenbachtalsperre stellen nur 35 vH der gesamten Belegschaft dar, dabei verteilen sich diese auf die Reparaturwerkstätten und auf die Steinbrüche. Bei der bekannten Talsperre bei Mauer in Bruchsteinausführung waren 66 vH Facharbeiter tätig.

Ein sehr wichtiger Abschnitt beim Talsperrenbau ist ohne Zweifel die Einrichtung der Baustelle zum Zwecke des möglichst billigen und schnellen Einbringens der gewaltigen Massen. Die mannigfaltigen Einrichtungen, die hierbei vorkommen, gestalten das Studium dieser großen Ingenieurwerke zu einem besonders reizvollen, weil alle Einrichtungen voneinander abweichen und sich an die örtlichen Verhältnisse möglichst anpassen müssen. Die gewählten Förderanlagen, die wie ein Zahngetriebe

zontaler Lage. An derselben Talseite wie die Waldbahn liegt auch der Steinbruch. Dieser ist in mehreren Stufen ausgebaut worden. Die unterste Stufe liefert in der Hauptsache Verblend-

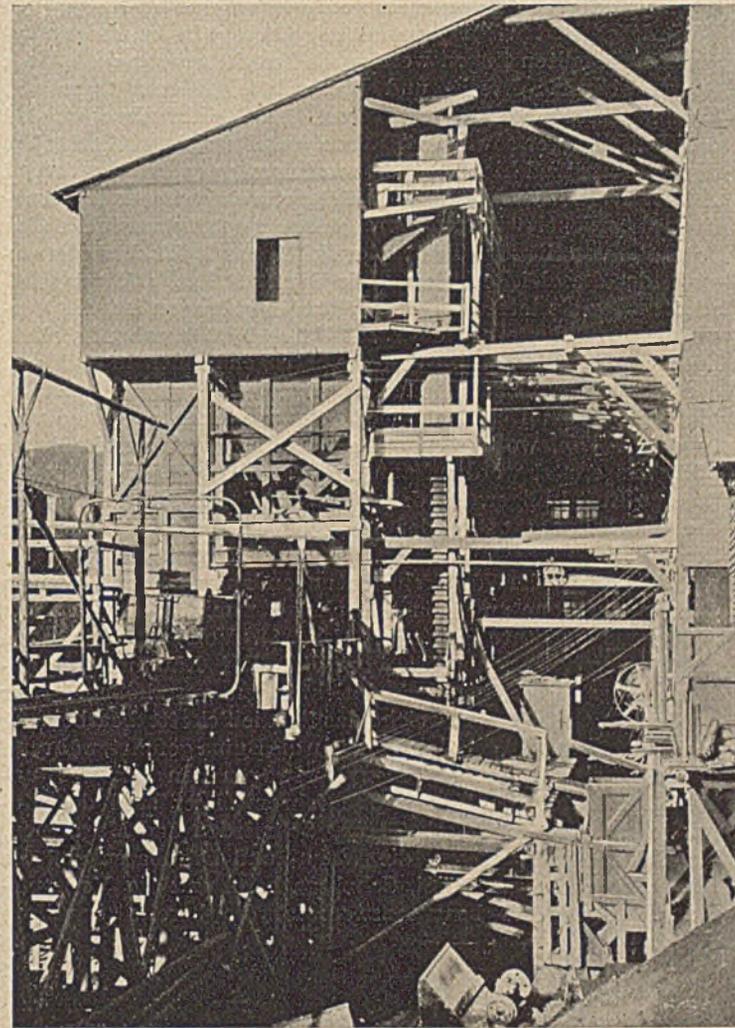


Abb. 19. Teilansicht der Buma.

steine, die auf 60 cm Spur unten im Tal an die Mauer herangefahren werden. Etwaiger Überschuß von Steinen wird mit Hilfe eines besonderen Schrägaufzuges an die obere Waldbahn herangebracht. Dieser zweite, kürzere Schrägaufzug stellt somit eine Verbindung zwischen Talsohle und Mauerkrone dar. Der Hauptsteinbruch liegt etwa 50 m über der untersten Stufe und wird selbst in zwei Stufen abgebaut. Die Steinbruchzüge, welche Felsblockeinlagen geladen haben, werden über eine Steinwäsche hinweggeführt und zur Abnahmestelle an die Kabelkrane der Talsperre gebracht. Das für Sand- und Schotterbereitung benötigte Material wird, nachdem es im Steinbruch vorgebrochen und gewaschen ist, zum Brech- und Mahlhaus an der Sperre gefahren, wo gleichzeitig auch die Bindemittel gelagert werden. In dieses Haus werden alle, für den Beton benötigten Stoffe hineingefahren, automatisch in die richtigen Massenverhältnisse gebracht und verlassen das Haus wieder erst als fertige Gußbetonmischung.

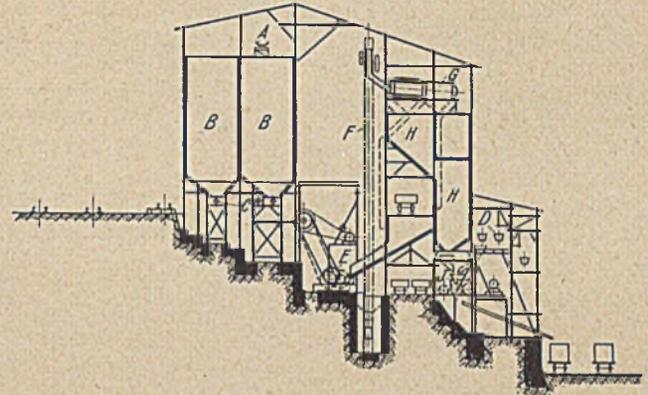
Diese Mischungen werden, ebenso wie die Blockeinlagesteine, von vier fahrbaren Kabelkranen gefaßt und an die Mauer versetzt. Die Verblendsteine dagegen, die vom unteren Steinbruch herangefahren werden, werden am Mauerfuß von fahrbaren Turmdrehkranen gefaßt.

Neben den Haupteinrichtungen verdienen noch die Einrichtung von Reservelagern für Schotter und Sand erwähnt zu werden, ferner das Sägewerk, die Anlagen zur Herstellung von flüssiger Luft, die Umformeranlagen, die Unterkunfts-

baracken, sowie alle erforderlichen, sozialen Einrichtungen für die Verpflegung von etwa 2000 Arbeitern.

Anstelle des Schrägaufzuges zur Verbindung vom Bahnhof und Sperre war auch eine Seilbahn in Erwägung gezogen. Der Schrägaufzug wurde jedoch vorgezogen, da er schneller eingebaut werden konnte und auch den Transport von sperrigen Gütern leichter ermöglichte.

Abb. 15 zeigt den umgebauten Bahnhof mit dem Fußpunkt des Schrägaufzuges, sowie die Auffahrtsrampe, welche die Verbindung zwischen beiden herstellt. Die Eisenbahnwagen



- | | |
|---------------------------------|----------------------------|
| A = Gurtförderer | F = Becherwerke |
| B = Bindemittelsilos | G = Sortiertrommeln |
| C = Förderschnecken | H = Sand- und Schotterilos |
| D = Hängebahn | J = Mischmaschinen, |
| E = Steinbrecher und Sandmühlen | |

Abb. 20. Schema der Buma.

werden unter Ausnützung eines künstlich hergestellten Höhenunterschiedes in die Schmalspurwagen umgeladen. Diese gelangen ohne Umladung bis zur Sperre. Auf einer kleinen Auffahrtsrampe werden die Wagen bis zum Fußpunkt des Schrägaufzuges hochgezogen und gehen dann im Schrägaufzug, der einen Höhenunterschied von 350 m überwindet, auf das sogenannte Schneidersköpfl, von wo die Wagen mittels einer elektrischen Waldbahn von 1,4 km Länge zum eigentlichen Bahnhof an der Sperre gelangen. Der Schrägaufzug hat sich gut bewährt. Zu Zeiten des Hochbetriebes mußten täglich 20 Waggon Bindemittel über ihn befördert werden, wobei er 180 t in rostündiger Schicht bewältigte. Er ist eingleisig



Abb. 21. Gurtförderer für Zementsäcke.

angeordnet und mit zwei besonderen Schrägwagen ausgestattet, von denen jeder zwei normale Kastenkipper von 900 mm Spur mit 5,6 t Nutzlast mit einem Mal befördert. Durch eine Aus-

weiche in der Mitte der 800 m langen Bahn ist das gleichzeitige Herablassen leerer Wagen ermöglicht. Bis zur Inbetriebnahme

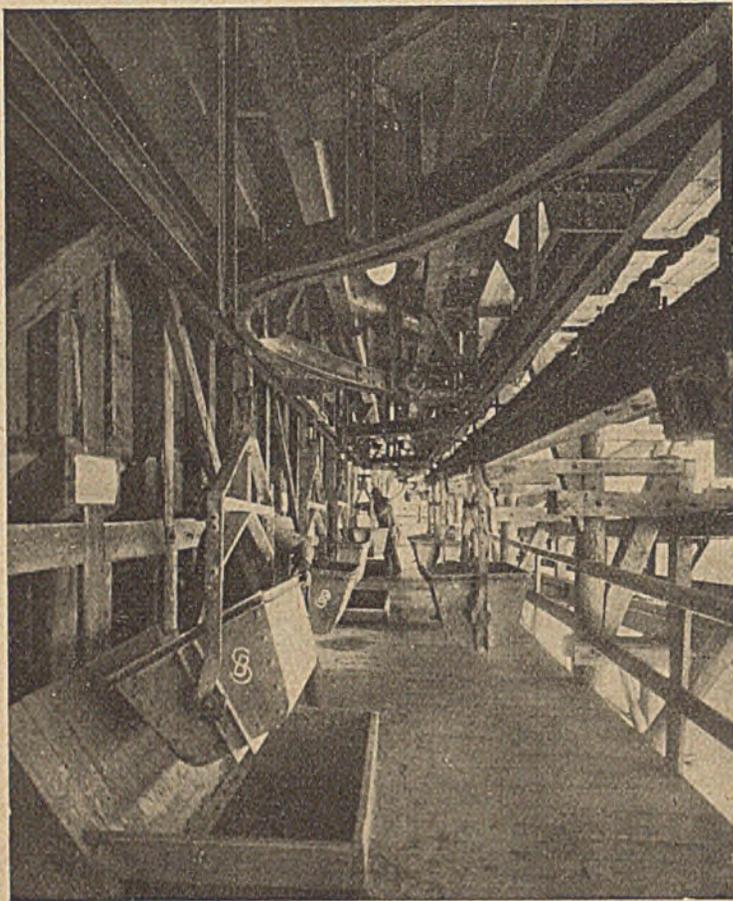


Abb. 22. Kettenhängebahn.

des Schrägaufzuges, nämlich im ersten halben Jahr der Baustelleneinrichtungsarbeit, mußten sämtliche ankommenden Güter auf Lastkraftwagen zur Baustelle befördert werden.

Der Steinbruch (vgl. Abb. 16), der als Rückgrat beim Talsperrenbau anzusehen ist, hat, wie so häufig, auch beim Bau der Schwarzenbachtalsperre dauernd die größte Sorge bereitet. Die für die großen Leistungen etwas kurze Längenausdehnung von 500 m, sowie die starken Lehmspalten in dem klüftigen Granit erschwerten und verteuerten den Abbau und riefen auch eine zeitraubende Wäsche der größeren Steine hervor. Es ist daher in diesem Jahre, dem Zustand des Steinbruchs Rechnung tragend, ein Mammutsteinbrecher mit einer Maulweite von 90 cm bis 120 cm im Steinbruch zur Aufstellung gekommen in Verbindung mit zwei Wasch- und Siebtrommeln, die auch die Ausnützung des erheblichen Abraumes, soweit als angängig, gestatten. Die großen Blöcke, die sich für Einlagesteine in der Mauer eignen, werden im Steinbruch aus dem zerschossenen Gestein mit Hilfe von Derricks und Kranen aufgenommen und auf besonders gebauten Steinwagen nach der Steinwäsche gebracht. Die Wagen sind so gebaut, daß die abgewaschenen Schmutzmengen durchfallen; sie bestehen aus einem eisernen Rost, der an den vier Ecken aufgehängt ist, und der dadurch zum Kippen gebracht wird, daß zwei Ketten von den vier Aufhängepunkten gelöst werden. An der einen Seite des Wagens fehlt daher die Wand. Um beim Transport mittels Kabelkran jedoch das Herausfallen der Steine zu vermeiden, sind die Ketten an dieser Seite etwas kürzer gehalten. Das Reinigen der großen Felssteine erfolgt durch Abspritzen mit Luft und Wasser, ohne daß die nachträgliche Benutzung der Stahlbürste ganz vermeidbar wäre. An der Sperre selbst werden die besonderen Steinwagen mit dem Kabelkran von dem Unterwagen abge-

hoben (Abb. 17) und, wie geschildert, zur Verwendungsstelle gebracht.

Soweit beim Sprengen im Steinbruch das Material sich nicht für Einlagesteine eignet, wird es mit Hilfe von Löffelbaggern oder auch von Hand aufgeladen und in die großen Vorbrecher und Waschanlagen gebracht. In besonders zusammengestellten Zügen werden die Bruchsteine in die an der Sperre gelegene Brech- und Mahlanlage, „Buma“ genannt, herangefahren und dort verarbeitet. Im Steinbruchgebiet sind drei Löffelbagger sowie drei Krane und Derricks tätig, für die Beförderung sind hier Dampflokomotiven verwendet, während auf der Waldbahn der ganze Verkehr mit elektrischen Lokomotiven abgewickelt wird. Die Sprengung erfolgt fast ausschließlich mit Hilfe von flüssiger Luft, oder richtiger mit flüssigem Sauerstoff, der die gleiche Brisanz wie Dynamit hat, und der wirtschaftlicher als letzterer ist, seitdem es gelungen ist, die Verdampfungsverluste auf ein erträgliches Maß herabzudrücken. Die Gesamtverdampfungsverluste betragen immerhin noch von der Erzeugung bis zum Laden 12 bis 14 vH, dazu Verdunstung bis zum Abschluß (schlecht meßbar) zusammen 30 bis 40 vH. In den Fällen, wo der elektrische Strom als Überschußkraft billig ausgenutzt werden kann, ist der Erzeugungskreis für die flüssige Luft billiger, als der für festen Sprengstoff, da 75 vH der Herstellungskosten der flüssigen Luft aus elektrischem Stromaufwand bestehen.

Alle Gleise der Fördereinrichtungen laufen an der künftigen Sperrmauerkrone zu einem Bahnhof zusammen, dessen Seele die bereits erwähnte Buma ist (Abb. 18). Von hier aus werden die Bindemittelwagen, die vom Bahnhof Raumünzach ankommen, zu ihren Entladeeinrichtungen verschoben. Hier werden die Steinwagen, welche das für die Schotterbearbeitung bestimmte Material geladen haben, in die Buma geführt, während die mit Felsblöcken beladenen Rostwagen von hier aus unmittelbar unter die Kabelkrane fahren. Hier sind die Zubringergleise zu den Werkstätten, Schmieden und Magazinen, hier liegen die Kantinen, die Wohn- und Bürobaracken, die Krankenbaracke, Bäckerei, Schuhmacherei und die Verkaufsläden. Besonders beachtenswert ist die bereits erwähnte

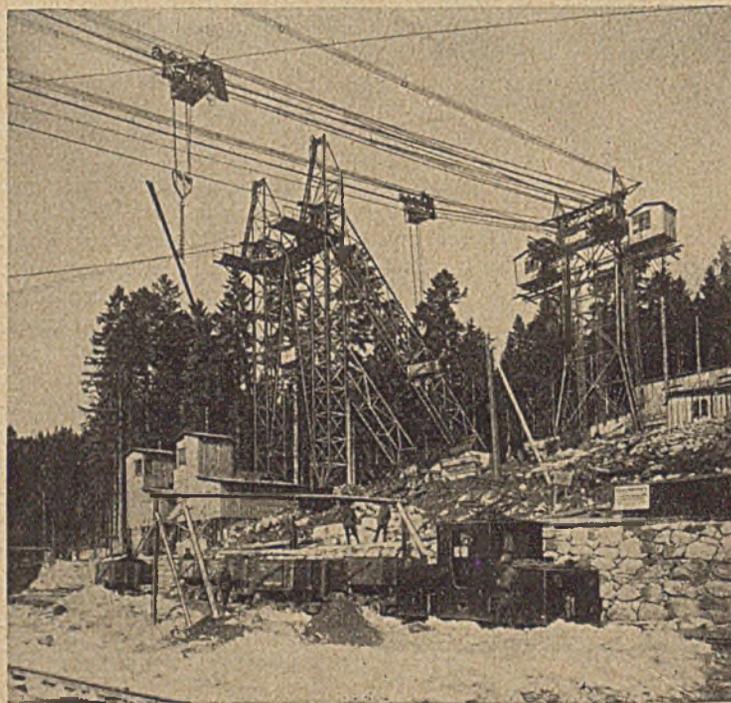


Abb. 23. Ansicht der vier festen Kabelkrantürme.

Buma, d. i. die Brech- und Mahlanlage in Verbindung mit der Betonbereitungsanlage. Die durchschnittliche Leistung von 900 bis 1000 m³ Beton in zwei Schichten Betrieb je Tag ist nur

möglich geworden durch die gut ineinander arbeitenden Einrichtungen in dieser Zentralstation. Abb. 19 gibt einen Einblick in einen Teil des sechsstöckigen Bauwerkes, das eine Gesamthöhe von 25 m besitzt. Es ist in zwei getrennte Anlagen unterteilt, in die Bindemittelsilos mit den Anlagen für ihren An- und Abtransport und in die Brech-, Mahl- und Betonmischanlage. Auf Abb. 20 ist das Schema des Gebäudes dargestellt. Die vom Steinbruch kommenden Steinzüge fahren etwa in halber Höhe des Gebäudes in das Haus hinein und kippen ihren Inhalt in die Steinbrecher. Alle Maschinenaggregate sind fünffach vorhanden, vier für den ständigen Betrieb, eines zur Reserve. Dementsprechend sind auch die Schotter- und Sandsilos fünffach nebeneinander angeordnet. Die aus dem Steinbrecher herausfallenden Schotter- und Sandmengen fallen in die Elevatorgrube, wo sie ungeordnet mit einem Elevator 18 m hoch bis zum obersten Stockwerk der Brechanlage gehoben werden. Hier stehen fünf Siebtrommeln, mit zweifacher Siebteilung, die die Korngrößen bis zu 50 mm in zwei Größen trennen. Der Sand fällt aus der Trommel unmittelbar in die Sandsilos, während aus der anderen Korngröße das Material z. T. den Sandmühlen zugeleitet wird, die neben den Brechern Aufstellung gefunden haben, z. T. unmittelbar in die Schotter-silos gelangt. Der Sand wird aus den Sandmühlen mit Hilfe der bereits erwähnten Elevatoren durch die Siebtrommel in die Sandsilos geleitet. Die Schotter und Sandsilos fassen zusammen 950 m³ und stellen damit einen Vorrat für 24 Stunden dar; es muß berücksichtigt werden, daß außerdem noch ein Reservelager von etwa 20 000 m³ vorhanden ist. Auf der anderen Seite des Hauses werden die Zementmengen mit Hilfe eines Sackaufzuges auf das oberste Stockwerk der Buma heraufgebracht und durchlaufen dort ein Förderband, das eine Entleerung unmittelbar in die nebeneinander angebrachten Silos

verteilt. Die Bindemittelsilos reichen für den Bedarf von 10 Tagen. Die Entnahme der Bindemittel aus den Silos erfolgt mit Schnecken, die über einen Ausgleichsbehälter in automatische Waagen entleeren. Hier werden die jeweils für eine

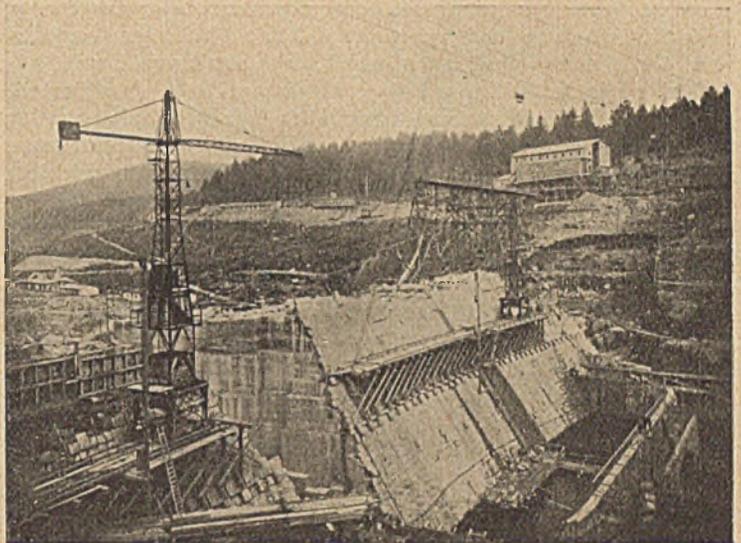


Abb. 25. Herstellen der luftseitigen Verblendung.

Betonmischung benötigten Gewichtsmengen Bindemittel festgestellt; die automatischen Waagen entleeren ihren Inhalt in einen Kübel der Hängebahn, die um das Haus herumfährt, die Bindemittel vor die Betonmaschinen bringt und dort entleert. Die Mischmaschinen stehen so, daß Sand und Schotter aus den entsprechenden Silos unmittelbar in dieselben fallen. Aus den Mischmaschinen läuft der fertige Beton in besondere Gußbetonkübel, die, auf Unterwagen aufgesetzt, durch eine ständig laufende Kette rangiert werden. Die Mischmaschinen sind im Gegensatz zu den häufig verwandten, kontinuierlichen Mischern Sonthofener Rührwerksmaschinen mit 1 m³ Trommelinhalt, so daß drei Mischungen genau einen Betonkübel von 2 m³ fester Masse entsprechen. Abb. 21 und 22 geben Einblick in das Innere der Buma.

Die Fördereinrichtungen an der Sperre sind von größter Bedeutung für die Leistungsfähigkeit der Gesamtanlagen.

Die üblichste Arbeitsweise für das Einbringen von Gußbeton ist die Verwendung eines Rinnensystems. Ja es ist vielfach die Meinung verbreitet, als ob nur der Beton als Gußbeton anzusprechen wäre, der in Rinnen an die Verwendungsstelle fließt. Es ist im Gegensatz zu den beiden Schweizer Gußbeton-Talsperren und im Gegensatz zu den meisten amerikanischen Gußbeton-Talsperren beim Bau der Schwarzenbachtalsperre das Gießrinnensystem nicht verwendet worden, und zwar aus folgenden Gründen:

1. Bei der großen Spannweite von 450 m macht die Aufhängung der Rinnen Schwierigkeiten, die namentlich bei dem häufig notwendig werdenden Umhängen der Rinnen fühlbar in Erscheinung treten.

2. Die an Kabel freihängenden Rinnen sind außerordentlich schwer zugänglich und können daher nur eine mangelhafte Wartung erfahren.

3. Da, wo gleichzeitig Blockeinlagesteine verwendet werden, ist bei Verwendung des Rinnensystems eine getrennte Förderanlage für die Blockeinlagen nötig.

Ein Teil dieser Übelstände hätte dadurch vermieden werden können, daß man das Tal mittels eines Gerüsts überquert, so daß an dem Gerüst fahrbar nur eine oder mehrere kürzere Rinnen nötig gewesen wären. Die Kosten waren jedoch für dieses Gerüst so erheblich, daß diese Lösung nicht in Frage kam. Es wurde ferner überlegt, um eine leistungsfähige Gießrinne zu erhalten, den Beton mittels Gummiförderer in der Höhe der

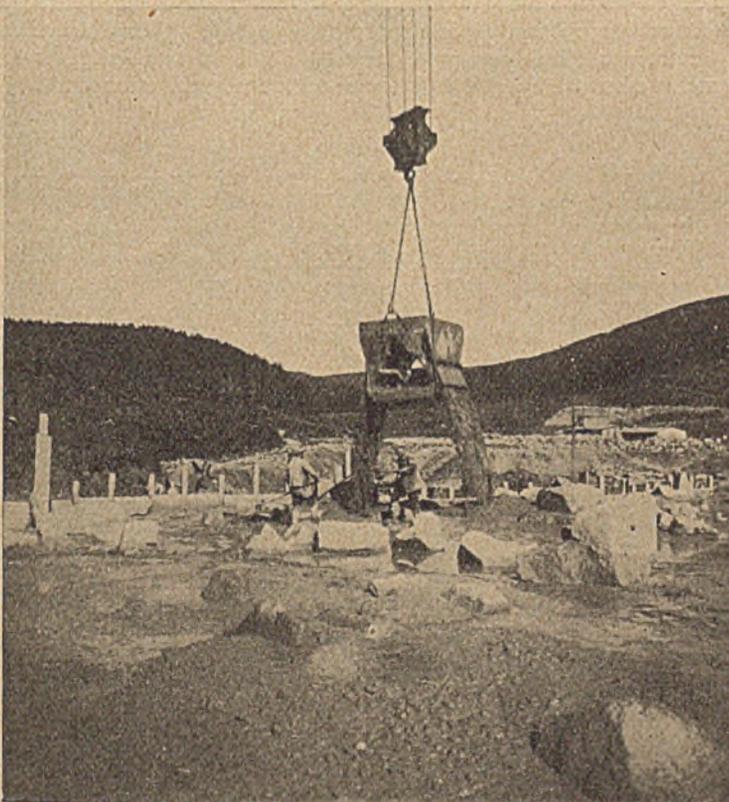


Abb. 24. Entleeren der Gußbetonkübel auf der Mauer.

gestattet. Die leeren Säcke werden in eine Sackklopfmaschine geschickt, die einen Rückgewinn von 1 vH Zement ergibt. Die nicht in Sackform angelieferten Bindemittel, wie Traß, werden mittels eines Becherwerkes hochgehoben und mit kleinen Hilfsgleisen auf dem obersten Stockwerk in die Silos

Mauerkrone zu transportieren, wobei der Gurtförderer an einer Kabelkranbrücke aufzuhängen wäre. Nur an zwei Türmen sollte der Beton in besonderen Rinnen abgegeben werden, die für diesen Fall auch einfacher gestaltet werden konnten. Auch diese Lösung wurde ihrer hohen Kosten wegen verlassen. Gewählt wurden für die Förderung des Gußbetons Kabelkrane, und zwar vier Stück, mit 150 m Spannweite (Abb. 23) bei einer Tragkraft von 6 t, entsprechend einem nutzbaren Inhalt von 2 m³ Gußbeton. Die Kabelkrane haben in diesem Falle den Vorteil, eine einheitliche Förderung sowohl für Gußbeton, als auch für Einlagesteine zu sein. Um das ganze Gebiet bestreichen zu können, sind auf dem einen Hang die Türme fahrbar eingerichtet; und damit die Kabelkrane möglichst dicht nebeneinander fahren können, sind die Türme im Grundriß gegeneinander versetzt. Sie waren ursprünglich aus Holz gedacht, mit Rücksicht auf ihre Höhe, die 25 m beträgt, und die Gefahr der Austrocknung des Holzes sind jedoch eiserne Stützen gewählt worden. Die Orientierung der im Turm sitzenden Führer erfolgt durch optische Signale, die durch Fernsprecheinrichtungen ergänzt werden. Wesentlich für den guten Betrieb des Kabelkranes ist die richtige Wahl des Transportgefäßes. Für die Blockeinlagen sind eiserne Roste gewählt worden, wie bereits erwähnt, und für den Gußbeton sind Kübel zur Anwendung gekommen, die nach unten durch Klappen entleeren (Abb. 24). Diese haben den Vorteil, daß kein Aushängen der Kette nötig ist und daß sie außerdem das Streuen des Betons verhindern. Das

unvermeidliche Pendeln des Kübels als Folge der Entspannung im Tragseil bei der Entleerung ist ohne Belang für den Arbeitsfortschritt, da an dem entleerten Kübel keine Handreichungen mehr nötig sind. Die Kabelkrane sind im allgemeinen für Massentransporte nicht beliebt, da sie in ihrer Leistungsfähigkeit mit Rücksicht auf die Schwankungen im Seil und den damit verbundenen, unvermeidlichen Zeitaufhalten beschränkt sind. Sie haben jedoch bei der Schwarzenbachtalsperre, wo alle Verbesserungen auf dem Gebiete des Kabelkranbaues angewandt sind, durch hohe Tagesleistung von über 500 Spielen in zwei Schichten gezeigt, daß sie erfolgreich in Wettbewerb mit anderen Transportanlagen treten können.

Während des Hochbetriebs sind durchschnittlich beim Gußbeton etwa acht Spiele in der Stunde mit den Kabelkranen geleistet worden, während beim Transport von Felsblöcken nur etwa sechs Spiele nötig waren. Die Zahlen der Störungen sind als äußerst gering zu bezeichnen.

Zum Schlusse seien noch einige Abbildungen von der Talssperre selbst wiedergegeben, aus welchen der Fortschritt während des Betonierens im Baujahr 1924 und auch gleichzeitig die Turmdrehkrane zur Einbringung der Verblendsteine erkennbar sind. (Abb. 25.)

Möge durch den Bau der Schwarzenbachtalsperre der Gußbeton, der alle Erwartungen, die an ihn gestellt wurden, erfüllt hat, sich den Platz erobert haben, der ihm wegen seiner mannigfachen Vorteile gebührt.

VERSUCHE MIT DOPPELTEILIGEN DRUCKSTÄBEN.

Von Professor H. Kayser, Darmstadt.

Übersicht. Es werden Versuche beschrieben, die mit doppelteiligen Druckstäben bei teilweiser Einspannung durchgeführt wurden. Die gewählten Stäbe waren an beiden Seiten mit Flacheisendiagonalen vergittert und durch doppelteilige Knotenbleche an die Druckmaschine angeschlossen. Die Einspannung in die Maschine erfolgte derart, daß die Ausknickung des Stabes senkrecht zur freien Achse und senkrecht zur Ebene der Knotenbleche erfolgen mußte. Ein derartiger Belastungszustand liegt vielfach bei den Gitterstäben doppelwandiger Fachwerkbrücken vor. Die Versuche zeigten insofern ein eigenartiges Verhalten der Stäbe, als diese infolge exzentrischer Kraftwirkung zunächst nach einer Richtung hin ausbogen, hiernach aber infolge der gleichzeitig eintretenden Verschiebung des Kraftangriffes wieder in die ursprüngliche Lage zurückkehrten und schließlich nach der anderen Richtung ausbiegend zerstört wurden. Die Ursache dieser eigenartigen Erscheinung ist darauf zurückzuführen, daß infolge der Verbiegung der Stäben der Angriffspunkt der Kraft schneller aus der Stabachse herausrückt, als die Verbiegung eintreten kann; dadurch werden schließlich entgegengesetzt der ursprünglichen Ausbiegung wirkende Momente hervorgerufen, welche die Zerstörung des Stabes veranlassen.

Im Anschluß daran werden noch einige Richtlinien für spätere Versuche gegeben und insbesondere wird auf die Benutzung der dynamischen Methode zur Bestimmung der Knickfestigkeiten und Einspannungsgrade hingewiesen.

Die Lösung der Knickvorgänge ist zur Zeit eine der wichtigsten Aufgaben des Eisenbaues. Es bestehen die verschiedensten Rechenverfahren, die auf mehr oder weniger willkürlich angenommenen Grundlagen aufgebaut und die teils auf theoretischem, teils auf praktischem oder versuchstechnischem Wege gefunden sind. Bei der praktischen Nachprüfung dieser Rechenverfahren und bei den Versuchen, die zu diesem Zwecke vorgenommen werden, kann man zwei verschiedene Wege einschlagen.

Die eine Methode sucht die reinen Knickvorgänge zu erforschen, die bei genau zentrischer Lagerung, einwandfreier Gelenkwirkung und genau gerade gerichtetem Stabe auftreten. Zu dieser Versuchsgruppe gehören die vom „Ausschuß für Versuche im Eisenbau“ nach dem Kriege vorgenommenen Prüfungen. Bei diesen Versuchen wurde besonderer Wert darauf gelegt, einen möglichst guten zentrischen Einbau der Stäbe in die Prüfungsmaschine zu erzielen, möglichst Stäbe zu verwenden, bei denen die Stabquerschnitte an den maßgebenden Stellen gleich waren, ferner alle möglichen aus der Lagerung

herrührenden Einflüsse zu beseitigen. Zum Ziele hatten diese Druckversuche eine Nachprüfung der durch die Tetmajersche Formel gegebenen Knickspannungslinie, die ja das Ergebnis zerstreuter Einzelresultate darstellt. Die in der Praxis stets mehr oder weniger von diesem reinen Knickzustand abwei-

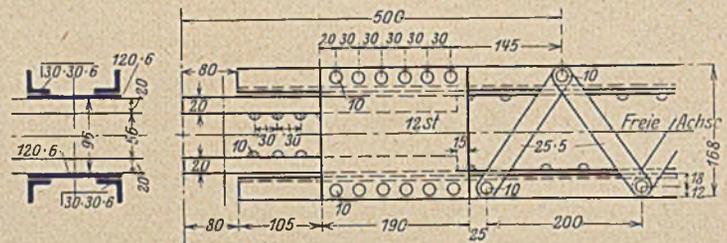


Abb. 1a.

Abb. 1b.

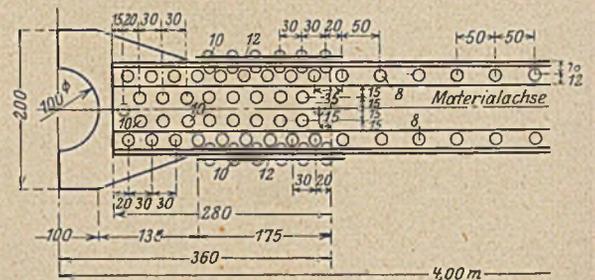


Abb. 1c.

Abb. 1. Ausbildung des Druckstabes A.

henden Fälle der Druckbelastung müssen dann durch besondere Koeffizienten berücksichtigt werden. Die bisherigen Ergebnisse dieser Versuche sind von Rein im Bauingenieur 1923, Heft 19/20, beschrieben worden.

Die zweite Art von Versuchen verwendet Stäbe, wie sie in der Praxis tatsächlich vorkommen; sie verzichtet auf die oben erwähnten Vorkehrungen der Lagerung, auf besondere Geraderichtung usw., will vielmehr den Einfluß der Einspannungen, der Anfangskrümmungen und der exzentrischen Kraftangriffe

an Hand der Versuchsergebnisse feststellen und die Abweichungen gegenüber den bei den gebräuchlichen Formeln gemachten theoretischen Voraussetzungen bestimmen.

Welche der beiden Methoden zur Erzielung praktisch brauchbarer Werte vorzuziehen ist und ob durch obige die Fehler der Lagerung auf ein Minimum beschränkenden Maßnahmen ein besserer Blick in die wirklichen Knickvorgänge gestattet wird, als bei weniger genauer Lagerung, mag dahingestellt bleiben. Wahrscheinlich werden beide Methoden sich gegenseitig befruchten und ergänzen können und daher wertvolle Beiträge zu diesem schwierigen Problem der Festigkeitslehre liefern.

Die von Rein beschriebenen Druckversuche haben mich veranlaßt, Ergebnisse von Druckversuchen, die bereits vor einer Reihe von Jahren in der Materialprüfungsanstalt der Technischen Hochschule Darmstadt durch mich zur Durchführung kamen, hier kurz mitzuteilen. Diese Versuche reihen sich in die erwähnte zweite Klasse von Versuchen ein, behandeln also Druckstäbe mit Druckbelastungen, wie sie in der Praxis vorkommen; es wurde also von allen besonderen Maßnahmen zur Erzielung ungewöhnlicher Genauigkeitsgrade Abstand genommen. Sie bilden eine Fortsetzung von amerikanischen Versuchen, die nach dem Zusammenstürze der Quebecbrücke durchgeführt wurden.

Die amerikanischen Versuche bezogen sich auch auf zweiteilige durch Gitterwerk verbundene Druckstäbe, deren Querschnitt mit einer Fläche von 586 cm² aus 4 Winkeln 15,2 × 15,2 × 1,6, zwei Stehblechen 76,2 × 1,76 und zwei Beiblechen 44,95 × 1,60 bestand. Das Material war in Bezug auf

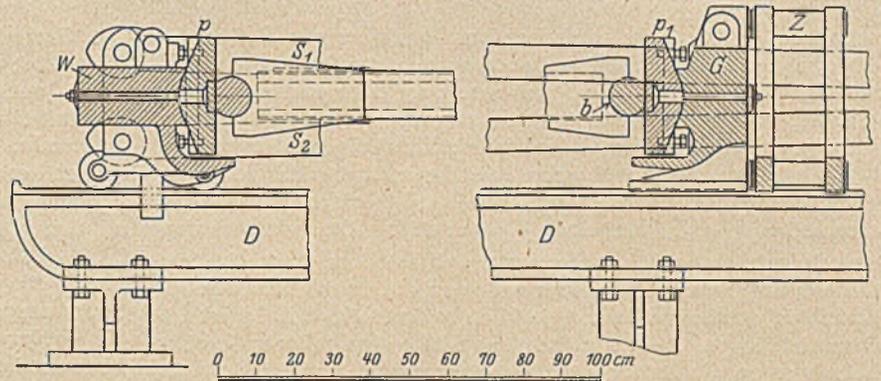


Abb. 3. Befestigung der Stabenden in der Werderschen Druckmaschine.

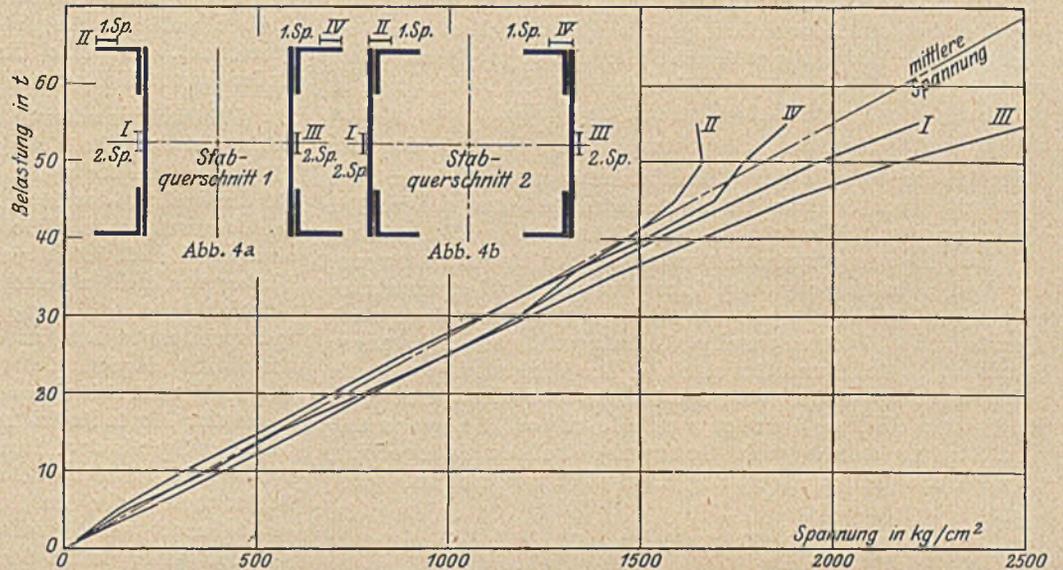


Abb. 4. Stabquerschnitte.

Abb. 5. Spannungen in der Mitte des Stabes I.

mit einer Länge von 35,86 cm von Anschlußniet zu Anschlußniet. Außerdem waren noch in Entfernungen von ~ 1,90 m Querschotten angebracht. Untersucht wurden fünf verschiedene Säulen, eine von 6,10 m Länge und vier von je 11 m Länge.

Die Kraft wurde durch je einen Bolzen von 25 cm Dmr. am Stabende in den Stab eingeführt. Drei Säulen wurden bis zum Bruche belastet bei einem maximalen Druck von ungefähr 1200 t und einer Spannung von ungefähr 2050 kg/cm², wobei zwei der Säulen an den Bolzen rissen und eine in der Entfernung von ~ 1,50 m vom Stabende ausbog. Die zwei übrigen Stäbe wurden nur unterhalb der Proportionalitätsgrenze beansprucht.

Diese amerikanischen Versuche galten vor allem dem Verhalten und der Beschaffenheit des Materials, insbesondere der Feststellung der Elastizitäts-, Proportionalitäts- und Bruchgrenzen, ferner den Längs- und Querdehnungen bei den einzelnen Laststufen, der Kraftübertragung und Kraftverteilung in Bolzennähe. Der eigentliche Zweck war also nicht die Untersuchung der Vergitterung an sich, sondern vielmehr die Feststellung des Verhaltens des gesamten Druckstabes. Demgegenüber sollten die von mir vorgenommenen Versuche besonders dem Verhalten der Vergitterung gelten. Deshalb sollte der Stab nur in Richtung der Materialachse ausknicken, mußte also in

Richtung der freien Achse festgehalten werden, wodurch bei der Querschnittsbemessung eine wesentliche Verringerung des Trägheitsmomentes in Bezug auf die Materialachse möglich wurde. Im übrigen schließen sich die Versuche, abgesehen von den Stababmessungen und den Stabquer-

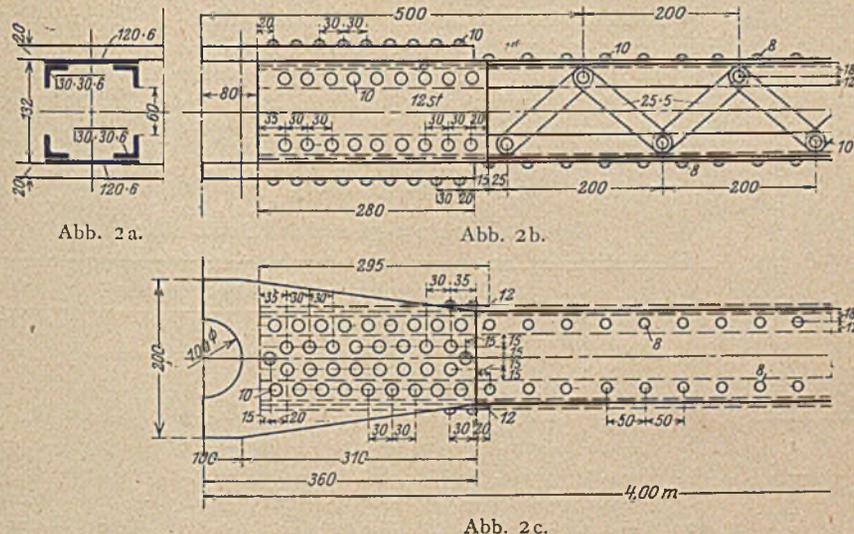


Abb. 2. Ausbildung des Druckstabes B.

die beiden Schwerachsen so verteilt, daß $J_x \sim J_y$ wurde¹⁾. Die Vergitterung geschah durch Flachbleche 6,35 × 0,96 cm²

¹⁾ Nähere Angaben siehe „Transactions of the American Society of Civil Engineers“, Jahrg. 1911, „Tests of large steel Columns by James E. Howard“.

schnitten, an die amerikanischen an, besonders was die Druckübertragung und Knotenblechanordnung betrifft. Die doppelteiligen Stäbe waren mit Flacheisen vergittert und an beiden Enden mit doppelten Knotenblechen versehen, so daß sie etwa einer Druckdiagonalen einer Fachwerkbrücke entsprachen.

Zur Untersuchung kamen zwei Druckstäbe mit gleichen Querschnittsflächen $F=27,48 \text{ cm}^2$ und gleichen Trägheitsmomenten $J_x=516 \text{ cm}^4$ und $J_y=914 \text{ cm}^4$. Sie unterschieden sich jedoch dadurch voneinander, daß bei dem einen Stab A die beiden Querschnittshälften außen an die Knotenbleche angeschlossen wurden, während sie beim anderen Stab B innerhalb derselben lagen (Abb. 1 u. 2). Die Stäbe sind mittels Gelenkbolzen so in die Druckmaschine eingespannt worden, daß ein Ausknicken nur um die freie Achse, also nicht um die Gelenkachse, möglich war. Zu dem Zweck war eine zwangsläufige Führung der Stäbe ungefähr in Stabmitte derartig notwendig, daß ein Ausknicken um die Materialachse zwar verhindert, eine Bewegung senkrecht hierzu aber möglichst wenig gestört wurde. Ohne diese Führung wäre die Ausbiegung in Richtung der Materialachse erfolgt, da J_x bedeutend kleiner als J_y und außerdem keine Einspannung in Richtung der Materialachse infolge des Gelenkbolzens vorhanden war. Die Stablängen von Bolzenmitte bis Bolzenmitte betragen 4 m. Die Querschnittsausbildung der beiden Stäbe zeigen die Abb. 1 a und 2 a. Eine schematische Darstellung der Druckübertragung durch die dabei verwandte Werdersche Prüfungsmaschine von 100 t Druckkraft gibt die Abb. 3. Die Hauptteile sind: Querbalken W, Platten p und p_1 , Unterlagschiene D, Zugstangen S_1 und S_2 , Sättel Z und Gußstück G. Die Wirkungsweise dürfte bekannt, bzw. aus der Abbildung leicht zu ersehen sein. Die Platten p und p_1 wurden nach leichter Einspannung des Stabes durch vier Schraubenbolzen festgelegt, so daß sie keine Drehung ausführen konnten.

Tabelle 1.
Spannungen in Stab 1.

Stabkraft in t	Ableseungen				Spannungen in kg/cm ²				Bemerkungen
	I	II	III	IV	I	II	III	IV	
1	—	—	—	—	36	36	36	36	Vorversuchsreihe zum Einrichten des Stabes.
3	5,9	5,0	4,1	4,2	129	115	101	102	
1	—	—	—	—	36	36	36	36	
3	5,2	5,0	5,0	3,7	118	115	115	94	
5	10,8	9,6	9,2	7,5	206	188	181	154	
1	—	—	—	—	36	36	36	36	
7	16,1	15,6	14,0	10,6	290	282	257	203	
9	22,5	22,6	18,2	14,6	391	392	323	266	
11	27,3	26,8	22,7	18,4	466	479	394	326	
13	32,3	32,3	28,0	23,2	546	546	478	402	
15	37,3	37,2	33,2	28,2	623	622	544	482	
17	42,6	40,8	38,0	31,8	707	681	636	538	
20	50,3	47,8	45,7	38,9	829	791	756	649	
22	55,3	52,8	51	43,8	909	868	841	728	
25	62,7	60,3	58,8	51,2	1024	988	963	844	
1	—	—	—	—	36	36	36	36	Eigentliche Versuchsreihe.
5	11,00	11,2	8,2	6,6	210	213	165	140	
10	23,8	24,2	21,7	17,8	412	418	378	317	
15	36,4	36,4	33,0	30,2	610	610	556	512	
20	48,5	48,2	47,0	41,8	801	796	776	696	
25	61,2	61,2	61,2	53,8	1001	1001	1001	884	
30	72,6	73,0	74,0	67,0	1179	1186	1203	1092	
35	83,1	81,0	88,0	80,0	1346	1343	1423	1296	
40	95,6	91,0	103,0	93,6	1544	1471	1656	1511	
45	109,1	99,0	118,0	105,4	1756	1596	1896	1696	
50	122,6	103,0	136,0	110	1966	1661	2176	1771	
55	139,6	102,0	158,0	117	2236	1646	2526	1878	

Gemessen wurden die Spannungen und Durchbiegungen der Stäbe; die ersteren mittels Spiegelapparate an vier Punkten eines Querschnittes in der Stabmitte, die letzteren durch Zeigerapparate, die an acht Zwischenstellen des Stabes in gleichen Abständen angebracht wurden. Die Änderungen der Winkelgrößen konnten leider nicht gemessen werden, da entsprechende Apparate nicht vorhanden waren. Die Spiegelapparate wurden an den in der Abb. 4a und 4b eingezeichneten vier Stellen I, II, III u. IV des Stabquerschnittes angebracht. Die Ergebnisse der Dehnungsmessungen und die daraus errechneten Spannungen für Stab 1 sind in Tabelle 1 zusammengestellt; die Vorversuchsreihe diente zum Einrichten des Stabes, aus ihr wurde neben anderem der Elastizitätsmodul E bestimmt. Die linken vier Spalten geben die Ablesungen der Dehnungen wieder, die rechten die daraus errechneten Spannungen. Die Ergebnisse der eigentlichen Versuchsreihen sind in den Abb. 5 für den Stab 1 mit innenliegenden Knotenblechen graphisch aufgezeichnet. Ähnliche Ergebnisse lieferte der Stab 2 mit außenliegenden Knotenblechen.

Will man aus den Spannungslinien auf die Durchbiegungen folgern, so sagt die Abb. 5 für den Stab 1 folgendes: Bis zu der Belastung von etwa 30 t ist die linke Stabhälfte mehr belastet als die rechte, der Stab wird also das Bestreben haben, nach rechts auszubiegen. Die Spannungen in der linken Stabhälfte sind oben und unten gleich, es liegt also keine Tendenz des Stabes vor, sich in vertikaler Richtung zu verbiegen, d. h. die linke Stabhälfte ist gut gerade gerichtet, so daß sich keine Zusatzspannungen aus lotrechter Verbiegung ergeben. Die rechte Stabhälfte dagegen liefert für III höhere Werte als für IV, der Stab sucht sich also nach unten zu verbiegen. Das Auftreten biegender Momente in lotrechter Richtung ist möglich, wenn auch der Stab in der Mitte nach dieser Richtung hin festgehalten ist, so daß ein Ausknicken nicht zustande kommen kann; es liegen eben die beiden Gelenkpunkte und der Symmetriepunkt in Stabmitte nicht genau in einer Geraden. Von 35 t bis zu 55 t Belastung kehrt das Verhältnis um, es wird die rechte Stabhälfte mehr belastet als die linke, die Ausbiegung des Gesamtstabes erfolgt also nach links. Die Ausbiegung der Einzelstäbe in lotrechter Richtung geschieht in entgegengesetzter Weise und in verschiedener Richtung, die linke Stabhälfte geht nach oben, die rechte nach unten. Die Bindungen bestehen nur aus Flachblechen, hindern also nicht wesentlich eine solche Ausbiegung.

Analoge Betrachtungen gelten für Stab 2. Auch hier kann man schon aus dem Verlauf der Spannungslinie eine teilweise Umkehr der Ausbiegung des Stabes erkennen. Die Vorgänge traten aber nicht so klar in die Erscheinung wie bei Stab 1.

Tabelle 2.
Durchbiegungen des Stabes 1.

Kraft in t	Durchbiegung der Punkte in mm							
	a	b	c	d	e	f	g	h
1	—	—	—	—	—	—	—	—
5	+ 0,07	+ 0,13	+ 0,32	+ 0,27	+ 0,21	+ 0,23	+ 0,20	+ 0,03
10	+ 0,0	+ 0,09	+ 0,29	+ 0,30	+ 0,24	+ 0,25	+ 0,20	+ 0,01
15	- 0,08	0,0	+ 0,23	+ 0,25	+ 0,19	+ 0,21	+ 0,17	- 0,03
20	- 0,17	- 0,11	+ 0,04	+ 0,19	+ 0,15	+ 0,15	+ 0,08	- 0,07
25	- 0,26	- 0,36	- 0,06	+ 0,11	+ 0,10	+ 0,07	+ 0,05	- 0,10
30	- 0,37	- 0,50	- 0,22	- 0,05	- 0,05	- 0,08	- 0,08	- 0,17
35	- 0,60	- 0,76	- 0,56	- 0,44	- 0,35	- 0,35	- 0,27	- 0,24
40	- 0,86	- 1,07	- 0,80	- 0,73	- 0,67	- 0,60	- 0,42	- 0,29
45	- 1,06	- 1,28	- 1,02	- 1,03	- 0,85	- 0,77	- 0,52	- 0,32
50	- 1,30	- 1,58	- 1,31	- 1,39	- 1,00	- 1,03	- 0,63	- 0,35
55	- 1,67	- 2,16	- 1,87	—	- 1,55	- 1,45	- 0,89	- 0,43
60	- 3,8	- 3,2	- 3,5	- 3,5	- 3,4	- 2,8	- 1,8	- 1,0

Eine bessere Einsicht in die Biegebewegungen der Stäbe geben die in den Abb. 6a, 6b, 7a, 7b graphisch dargestellten Durchbiegungen; zahlenmäßig sind die Werte für den Stab 1 in der Tabelle 2 zusammengestellt.

Beide Stäbe wurden stufenweise von 5 t bis zu 60 t in Intervallen von je 5 t belastet und die Durchbiegungen an acht Zwischenstellen des Stabes gemessen. Die Abb. 6a und 6b zeigen die Durchbiegungen des Stabes 1. Er bog bei einer Be-

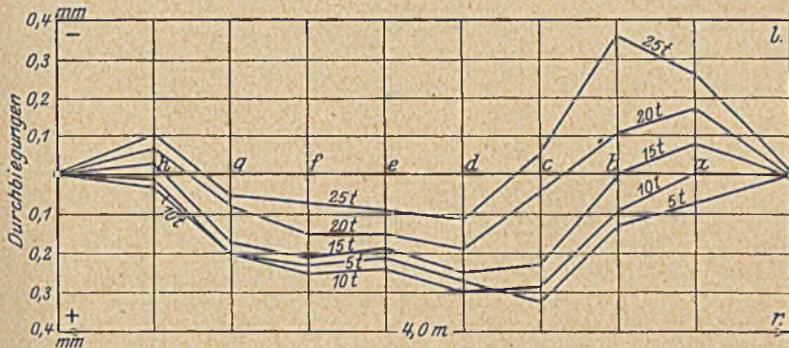


Abb. 6a. Durchbiegungen des Stabes I bei Belastungen von 1 t bis 25 t.

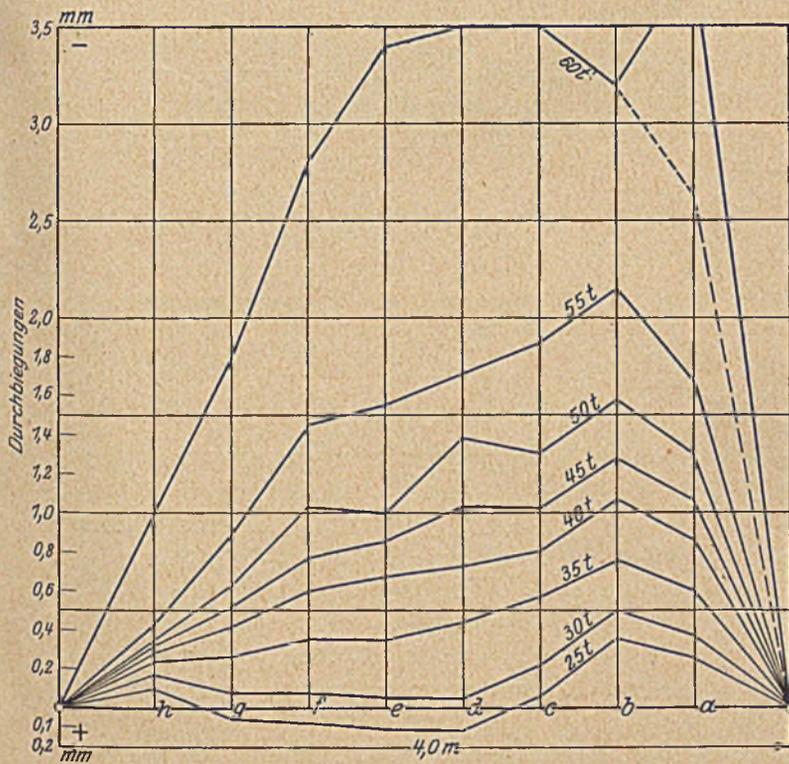


Abb. 6b. Durchbiegungen des Stabes I bei Belastungen von 25 bis 60 t.

lastung von 5 t auf seiner ganzen Länge nach derselben Seite aus, ging dann bei steigender Belastung mit seinen Enden nach der Bezugsachse zurück, um schließlich bei weiterer Belastung nach der entgegengesetzten Seite hin auszuschlagen und zu knicken. Die Stabform ging also von der Form eines Wellentales zu einem Wellental und zwei Wellenbergen über, um schließlich das Wellental ganz verschwinden zu lassen.

Noch mehr macht sich diese Eigenart der Ausbiegung bei Stab 2 bemerkbar, wo eine noch stärkere und ausgesprochenere Ausbiegung des Stabes in dem Intervalle von 5 bis 20 t nach der einen Seite hin stattfindet, um erst bei einer Kraft von 25 t nach der entgegengesetzten Seite hin auszubiegen und zu knicken. Die Ausbiegungen von zwei Zwischenpunkten d und g wurden getrennt herausgezeichnet (Abb. 8 u. 9) und zwar zum besseren Vergleich die analogen Punkte der beiden

Stäbe in einem einzigen Diagramm. Die Abbildungen zeigen deutlich, wie die Stabachse zunächst nach der einen Seite ausbiegt, dann umkehrt, um nach der entgegengesetzten Seite auszuknicken.

Noch einige Worte seien über das Verhalten der Bindungen gesagt. Wie aus den Abb. 1b und 2b zu ersehen, sind als Bindungen Diagonalvergitterungen angewandt worden. Die Diagonalen bestehen aus Flachblechen $25 \times 5 \text{ mm}^2$ und sind mittels Schrauben Dmr. 10 an die Gurtungen angeschlossen. In beiden Versuchsstäben ist die Teilung $\lambda = 200 \text{ mm}$ angewandt, so daß die Diagonalrichtung bei Stab 2 steiler ist als bei Stab 1 und die Knicklänge bei 2 größer als die bei 1. Die Berechnung des Gesamtstabes ergibt bei einem $\lambda = 69,3$ nach Tetmajer eine Knickkraft von $P_k \sim 63 \text{ t}$. Bei 60 t Belastung, also etwas unterhalb unter der Knickbelastung, bogen beide Stäbe im ungefähren Abstände $1/4$ von dem Gelenke aus gerechnet aus. Den Anlaß für das frühzeitige Ausknicken gaben die Vergitterungen, die teilweise ausknickten, teilweise die Schrauben absicherten. Die Abbildungen 10 a bis c und 11 a bis c zeigen das eine der Ausbiegung zunächst liegende Ende von den verschiedenen Seiten.

Bei gelenkiger Lagerung tritt die maximale Querkraft beim Ausbiegen des Stabes an den Stabenden auf, wo auch die Diagonalvergitterungen zuerst überbeansprucht werden. Daß hier die Zerstörung in $1/4$ geschah, hatte seinen Grund in der Einspannung durch die Knotenbleche, wodurch die maximale Querkraft nach der Mitte zu verschoben wurde. Auch Versuche des Eisenbauverbandes wurde festgestellt, daß ein Stab bei Druckbelastung zuerst nach der einen, dann nach der anderen Seite hin ausbiegen kann und daß dann erst Zerstörung durch Knickung eintritt.

Zimmermann²⁾ hat theoretisch die Möglichkeit einer solchen Ausbiegung nachgewiesen, sofern Fehlerhebel und Pfeil der Anfangskrümmung in einem bestimmten Verhältnis zu einander stehen. Für diesen Fall können dann Stäbe mit den verschiedensten Krümmungen die von Euler und Lagrange nur für gerade Stäbe aufgestellten Knickbedingungen erfüllen. Die Fehlerhebel müssen nach seiner Berechnung kleiner sein als der Pfeil der Anfangskrümmung. Diese Bedingung ist in dem vorliegenden Fall erfüllt, wie durch Näherungsrechnung leicht nachzuweisen ist. Infolge Verbiegung der Stabachse, suchen sich die Stabenden schräg einzustellen, werden aber durch die Knotenbleche daran gehindert. Dadurch erhält das eine auf der Seite der Ausbiegung liegende Knotenblech größere Belastungen als das andere und die Resultierende beider Knotenblechkräfte wirkt nach derselben Seite hin, nach der die Anfangsausbiegung vorhanden ist. Diese zu errechnende Exzentrizität ist kleiner als die anfängliche Ausbiegung.

In diesem Falle addieren sich also die Druckspannungen und Biegespannungen in ihrer Wirkung, so daß man für die Berechnung der Randspannungen die Druckbiegungsgleichung zur Anwendung bringen kann³⁾. Rechnet man mittels derselben

die Randspannung aus, so wird $\sigma_k = \frac{P_k}{F} \left(1 + \frac{f F}{W} \right)$. Unter Zugrundelegung eines $\sigma_k = 4000 \text{ kg/cm}^2$ kann man die Werte P_k für ein bestimmtes f errechnen; die daraus erhaltenen Werte stimmen ziemlich genau mit den gemessenen Werten überein; so erhält man z. B. für ein P_k von 60 t bei Stab 1 eine gemessene Ausbiegung $f = 3,5 \text{ cm}$ und eine errechnete von 3,2 cm.

Wie schon in der Einleitung erwähnt, konnten die Versuche aus Mangel an Mitteln zu keinem endgültigen Abschluß geführt werden und weisen daher manche Lücke auf. Aber wenn auch kein endgültiges Bild daraus zu entnehmen ist, wurden sie doch mit Rücksicht auf ihre Verwertung bei späteren:

²⁾ Vgl. Zimmermann, Sitzungsbericht d. Preuß. Akademie d. Wiss. 1923, Heft XXIII und XXV.

³⁾ Vgl. Engesser, Zeitschr. d. Arch. u. Ing. Ver. Hannover, 1882, H. 41. — Kayser, Eisenbau 1910, S. 141, Zentralbl. d. Bauverwaltung 1912, S. 121. — Müller-Breslau, Eisenbau 1911, S. 339. — Schnapp, Zentralblatt d. Bauverwaltung 1915, S. 309.

Versuchen veröffentlicht. Für solche möchte ich nach den gemachten Erfahrungen noch einige Richtlinien vorschlagen:

Es ist meines Erachtens bei der Durchführung von Druckversuchen nicht nötig, die Versuchsstäbe denjenigen der Praxis in Größe und Dimension gleich zu machen und entsprechend große Kräfte zu benutzen, sondern man kann brauchbare Resultate mit kleineren Modellstäben und entsprechend klei-

Materials ist der, daß man denselben Stab für wiederholte Versuche benutzen und die gewonnenen Ergebnisse durch spätere Versuche ergänzen kann. Auf jeden Fall ist die Feststellung der Zunahme der Spannungen bei verschiedenen Laststufen an möglichst vielen Stellen des Stabes besonders wichtig.

Sollte zur Feststellung des Sicherheitsgrades gegen Bruch, was ich nicht für unbedingt notwendig halte, eine weitere Prüfung der Stäbe wünschenswert sein, so könnte man einzelne

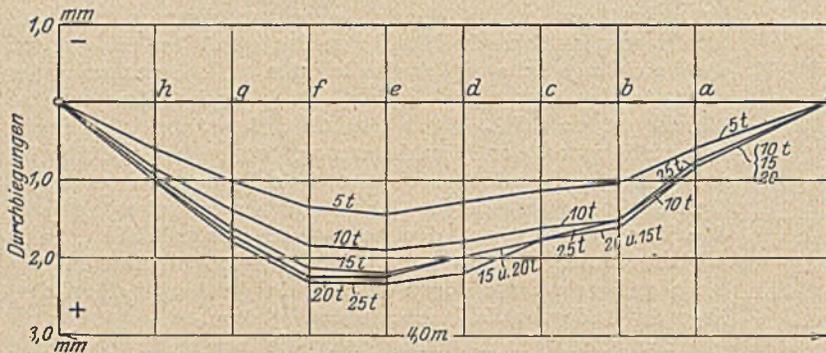


Abb. 7a. Durchbiegungen des Stabes 2 bei Belastungen von 1 t bis 25 t.

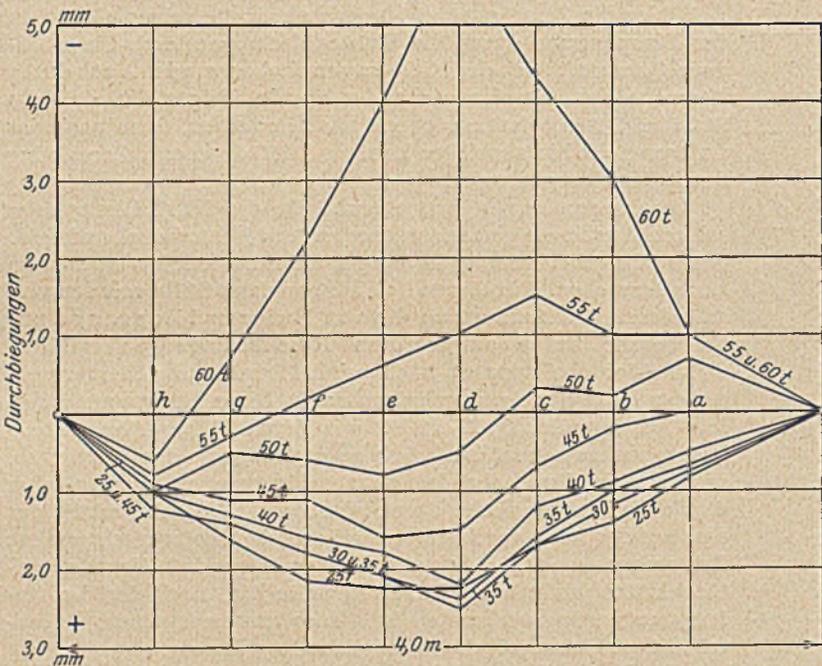


Abb. 7b. Durchbiegungen des Stabes 2 bei Belastungen von 25 t bis 60 t.

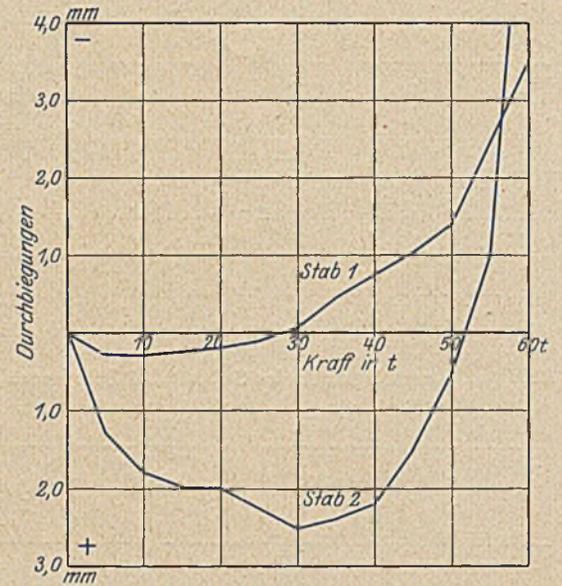


Abb. 8.

Ausbiegungen des Punktes d der Stabachse.

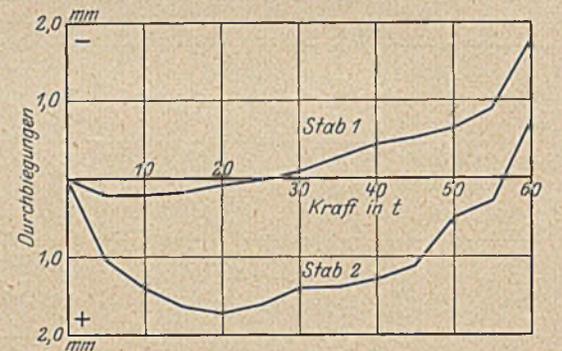


Abb. 9.

Ausbiegungen des Punktes g der Stabachse.

neren Kräften, aber feineren Messungen erzielen. Da man praktisch außer der reinen Druckkraft in fast allen Fällen mit gewissen biegenden Momenten zu rechnen hat, so liegt es nahe, die Berechnung von Druckstäben auf zusammengesetzte Festigkeit aufzubauen, also die Druckbiegungsgleichung anzuwenden⁴⁾. Bei Anwendung dieser Gleichung kann man sich von der Eulergleichung, deren begrenzte Gültigkeit bekannt ist, frei machen und den unlogischen und unbequemen Unterschied in der Berechnung kurzer und langer Stäbe fallen lassen. Die Druckbiegungsgleichung schließt die Eulergleichung in sich ein.

Bei der Durchführung von neuen Versuchen sollte der Wert nicht in erster Linie auf die Ermittlung der Bruchlast gelegt werden, sondern es sollten zahlreiche Spannungs- und Durchbiegungsmessungen, auch Winkeländerungsmessungen an geeigneten Stellen des Stabes bei Belastungen unterhalb der Proportionalitätsgrenze vorgenommen werden. Ein Vorteil dieser Belastung unterhalb der Proportionalitätsgrenze des

der verwendeten Druckstäbe auch bis zum Bruch belasten und hierbei durch weitere Verfolgung der Spannungsmessungen und der Änderungen der Winkelgrößen Schlüsse auf das Verhalten des Stabes unter höheren Lasten ziehen und die früher gewonnenen Ergebnisse ergänzen.

Sollen auch Biegeversuche durchgeführt werden, so empfiehlt es sich nicht, wie es von Bach vorgeschlagen worden ist, ein konstantes Biegemoment am Stabende einzuleiten, weil in diesem Falle im mittleren Teile des Stabes Querkräfte nicht auftreten und folglich keine Möglichkeit vorhanden ist, das Verhalten der Vergitterung und der Schottenbleche zu prüfen. Man kann vielmehr die Biegeversuche, wie ich es früher vorgeschlagen habe (vgl. Zeitschr. des V. D. I. 1917, S. 92), in der Weise durchführen, daß man senkrecht zur Stabachse den Stab in der Mitte durch eine kleine Kraft Q belastet und aus der gemessenen Durchbiegung auf den Biege-widerstand R und das Verhalten des Gitterwerks und der Bindebleche Schlüsse zieht. Auch hierbei sind Spannungsmessungen und Winkelmessungen an geeigneten Stellen zweckmäßiger als die ausschließliche Feststellung der Bruchlast. Der gefundene

⁴⁾ Vgl. Kayser, Zeitschr. d. V. D. Ing. 1917, S. 92.

Wert R ermöglicht es gleichzeitig, den Abminderungskoeffizienten μ in der erweiterten Eulergleichung

$$R = \mu \cdot \frac{\pi^2 E J}{l^2}$$

für teilweise Einspannung festzustellen.

Zum Schlusse sei hier noch auf einen Weg zur Bestimmung

Balkenmitte konzentrierten, der tatsächlichen Masse in ihrer Wirkung gleichen Balkenmasse und eines sonst gewichtslosen Stabes liefert die Auflösung der für die schwingende Bewegung aufgestellten Differentialgleichung die Beziehung: $\frac{Q}{f} = m \omega_r^2$.

Die Rückstellkraft erscheint demnach als Funktion der reduzierten Masse m und der Winkelgeschwindigkeit ω_r . Die Einflüsse des Einspannungsgrades usw. sind dabei in der reduzierten Masse m enthalten, die sich aus der tatsächlichen Masse mittels bekannter Beziehungen errechnet, während ω_r jeweils gemessen werden kann.

Praktische Versuche haben die Richtigkeit dieser Beziehungen vollauf bewiesen und gezeigt, daß mit verhältnismäßig einfachen Mitteln versuchstechnisch die Einspannungsgrade und die



Abb. 10 a.

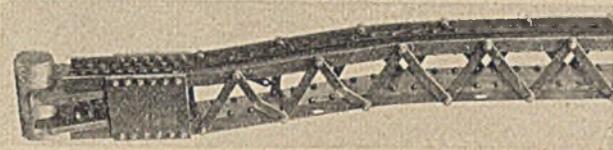


Abb. 10 b.



Abb. 11 a.

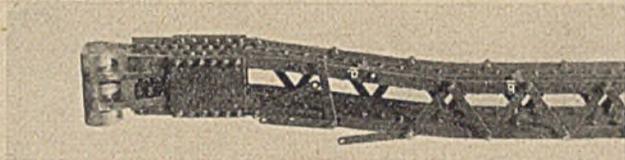


Abb. 10 c.

Abb. 10. Ausgeknickter Stab A.

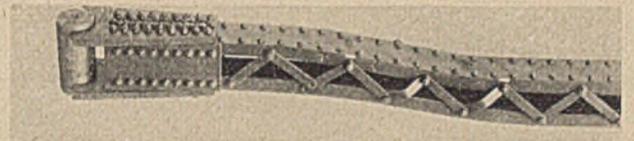


Abb. 11 b.



Abb. 11 c.

Abb. 11. Ausgeknickter Stab B.

der Knickfestigkeit hingewiesen, der auf dynamischer Grundlage aufgebaut ist. Der Biegungswiderstand oder die Knickkraft R ist⁵⁾

$$R = 0,2 \frac{Q l}{f},$$

wenn Q eine in Stabmitte angreifende, den Stab auf Biegung beanspruchende Kraft, l die Länge des Stabes und f die Durchbiegung des Lastangriffspunktes bedeutet.

Der Wert $\frac{Q}{f}$ kann zweckmäßig und sehr genau mit Hilfe der Dynamik bestimmt werden; die Schwingungen können auf verschiedene Weise erzeugt werden, am besten durch eine auf Balkenmitte stehende in Rotation versetzte Scheibe, die exzentrisch belastet ist. In dem Werte $\frac{Q}{f}$, der sogenannten Rückstellkraft, sind sämtliche Stabeigenschaften, insbesondere der Knickwiderstand und der Einspannungsgrad enthalten. Unter gewissen vereinfachenden Annahmen, z. B. einer in

Knicksicherheitsgrade von Stäben an fertigen Bauwerken auf diesem Wege ermittelt werden können⁶⁾.

Diese Methode dürfte in Zukunft wohl mehr als bisher Beachtung finden und wesentlich weniger Kosten verursachen, als die bisher üblichen Verfahren, da der verwendete Stab nicht bis zum Bruche belastet zu werden braucht, also oftmals verwendet werden kann. Auch ist hier ohne weiteres die Möglichkeit gegeben, an fertigen Bauwerken diese Messungen vorzunehmen, so daß man ohne besonders angefertigte Versuchsstücke arbeiten kann.

STRASSENBRÜCKE ÜBER DIE ISAR BEI UNTERFÖHRING.

Ausgeführt von Dyckerhoff & Widmann A. G., Niederlassung Nürnberg-München.

Das Bauwerk wäre an sich gewiß nicht als so bedeutungsvoll anzusprechen, um in einer Fachzeitschrift bekanntgegeben zu werden, wenn nicht einige Besonderheiten, welche den Entwurf bestimmten und welche bei der Ausführung zu beachten waren, schließlich doch einige Aufmerksamkeit auf sich lenken würden.

Die Brücke bildet einen Bestandteil der Abwasseranlagen für die Stadt München, welche von dieser gemeinsam mit der Mittleren Isar A.-G. ausgebaut werden. Das aus der Kläranlage

⁵⁾ Vgl. H. Kayser, Beziehungen zwischen Druckfestigkeit und Biegezugfestigkeit; Zeitschr. d. Vereins Deutsch. Ing. 1917, S. 92.

am linken Isarufer abfließende geklärte Wasser fließt unter der Isar in einem Düker, bestehend aus 2 Rohren von je 180 cm \varnothing , auf das rechte Ufer und wird dort weiterhin den Fischteichen und dem Werkkanal der Mittleren Isar zugeführt. Um die nötige Verbindung zwischen den links- und rechtsufrigen Anlagen der Mittleren Isar zu schaffen, mußte eine Brücke erbaut werden. Als günstigste Lage ergab sich hierfür naturgemäß die in der Dükerachse, weil dadurch die Gründung für die Brückenpfeiler

⁶⁾ Vgl. Engler, Untersuchung der Knickfestigkeit und des Einspannungsverhältnisses von Balken auf dynamischem Wege. Diss. a. d. T. H. Darmstadt 1920.

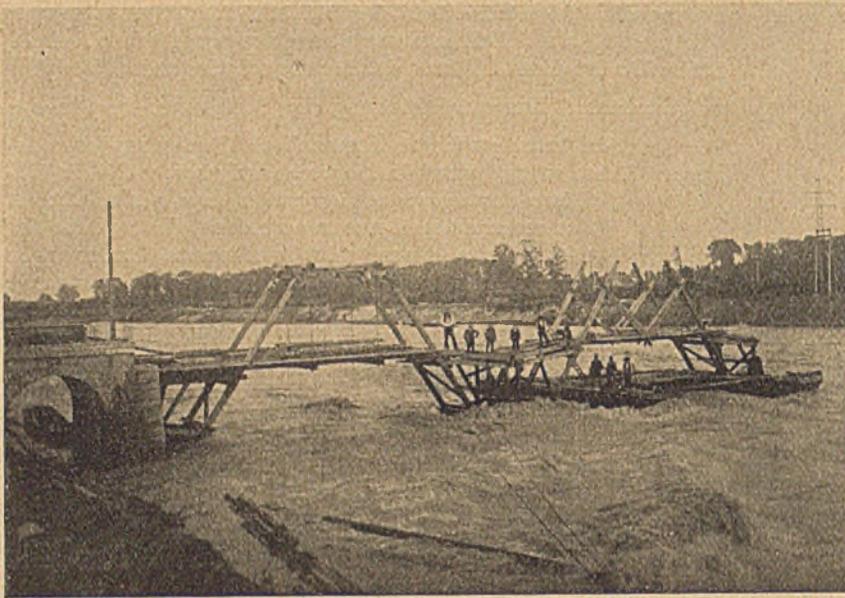


Abb. 2.

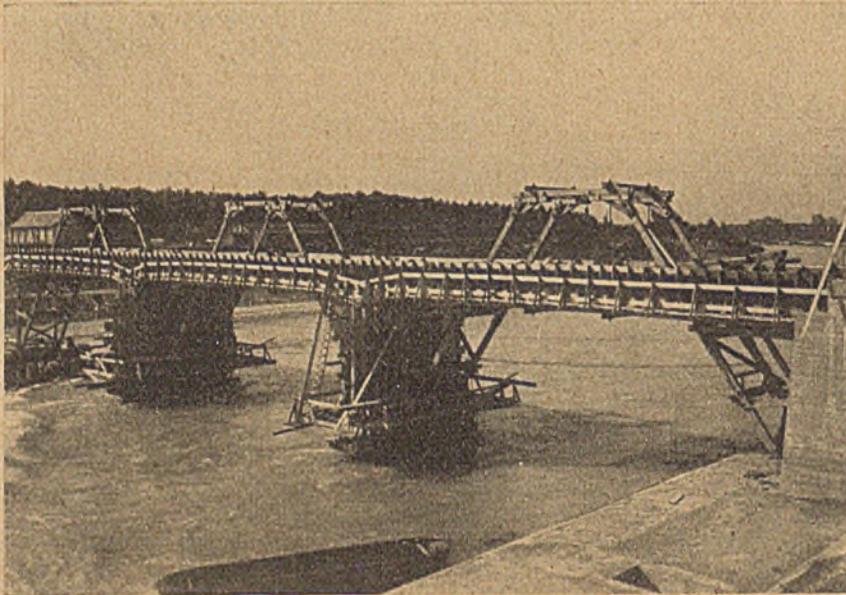


Abb. 3.

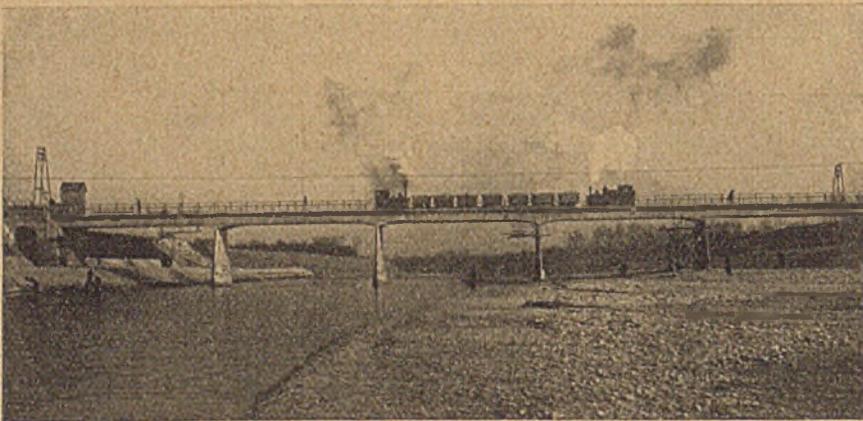


Abb. 4.

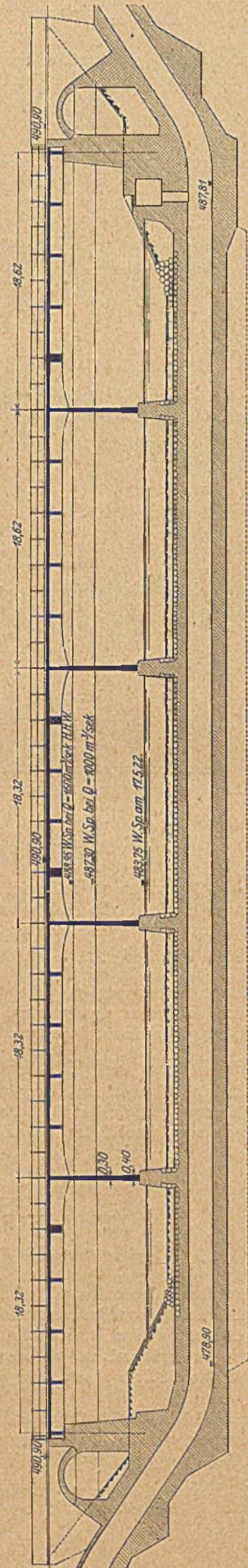


Abb. 1 a.

erspart werden konnte. Die Brückenpfeiler nebst der Fahrbahn wurden von der Niederlassung Nürnberg-München der Firma Dyckerhoff & Widmann A.-G. hergestellt. Der Düker mit den Widerlagern und den Sockeln für die Brückenpfeiler wurde schon längere Zeit vorher von anderer Seite aus erbaut. Der Überbau war in Eisenkonstruktion vorgesehen und erst in letzter Stunde entschloß sich die Bauherrschaft, die Mittlere Isar A.-G., für die Ausführung in Eisenbeton.

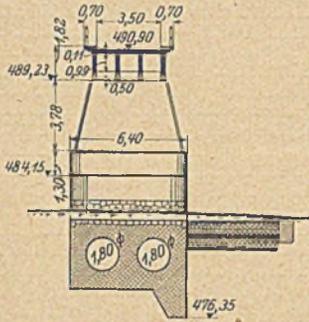


Abb. 1b.

Als Nutzlasten waren anzunehmen Schmalspurbahn mit 12 t Lok.-Gewicht und beliebig viele Wagen von je 4 t Gesamtlast. Außerdem auch noch Lastwagen von 5 t Ladefähigkeit und Menschengedränge von 360 kg/m².

Da man wegen der Art des beim Dükerbau aufgeschlossenen Untergrundes ungleichmäßige Senkung der Pfeiler befürchten mußte, wurden die Fahrbahnträger als Gerberbalken ausgebildet, also statisch bestimmt gemacht. Von den vier Gerbergelenken sind drei fest, eines der Mittelöffnungen beweglich.

Die Pfeilersockel und die Betonumhüllung des Dükers waren unter der Annahme ausgebildet, daß der spätere Überbau ein Eisenfachwerk auf Pendelstützen werden sollte. Diesem Umstand Rechnung tragend, wurden nunmehr auch die Eisenbetonpfeiler als Pendelstützen hergestellt. Die für diesen Fall ausreichende Pfeilerstärke von 30 cm hätte auch mit Rücksicht auf den Hochwasserabfluß nicht vergrößert werden dürfen.

Entsprechend der geschilderten konstruktiven Durchbildung der Fahrbahn und der Pfeiler mußten die beiden Landwiderlager verankert werden, um die Standsicherheit der Brücke zu gewährleisten. Durch die bewegliche Ausbildung eines der beiden mittleren Gerbergelenke ist die Ausdehnungsmöglichkeit der Brücke bei Temperaturänderungen in weitgehendem Maße

gesichert und dabei eine allenfallsige Rissebildung ausgeschlossen.

Die Lehrgerüste für 18 m Spannweite konnten keine Mittelstützen erhalten, erstens um den H.-W.-Abfluß nicht zu hindern und zweitens, weil eine sichere Befestigung auf dem Betonkörper des Dükers zu kostspielig gewesen wäre. Sie wurden deshalb als vereinigte Spreng- und Hängewerke ausgebildet. Entsprechend der sehr großen Elastizität dieser Konstruktion wurde eine Erhöhung von 5 cm in Balkenmitte gewählt. Es hat sich gezeigt, daß diese Erhöhung gerade noch ausreichte, um nach dem Ausschalen einen Stich von 1—2 cm übrig zu lassen und so das für den Beschauer so unschöne Durchhängen bei zu sehr der Horizontalen sich nähernden Untersichten zu vermeiden.

Wegen der bestehenden H.-W.-Gefahr war es nicht ratsam, alle fünf Öffnungen zugleich einzurüsten. Es wurden zuerst nur drei Gerüste eingebaut und nach deren Entfernen bzw. schon während dieses Vorganges die letzten zwei. Um jedoch bei dieser teilweisen Herstellung eine nicht zu lange Bauzeit zu erhalten, wurde die ganze Brücke in hochwertigem Portlandzement Dyckerhoff-Doppel ausgeführt. Dadurch war es möglich, die Öffnungen jeweils schon nach fünftägigem Erhärten des Betons auszurüsten und das ganze Bauwerk, abgesehen von Arbeitsunterbrechungen infolge H.-W., in 2 1/2 Monaten herzustellen.

Wie berechtigt diese Vorsicht mit Rücksicht auf die H.-W.-Gefahr war, zeigte sich zu einer Zeit, als zwei Öffnungen teilweise eingerüstet waren. Es trat ein seit vielen Jahren in solcher Stärke nicht mehr aufgetretenes Hochwasser von 1121 m³/sek. auf. Durch den nur teilweise erfolgten Gerüsteinbau stellte sich kein gefährlicher Aufstau ein und auch das Gerüst hielt den erhöhten Beanspruchungen, ohne Schaden zu nehmen, Stand.

Nebenstehendes Bild 4 zeigt die Probelastung. Diese wurde für alle möglichen Fälle und bei den verschiedensten Geschwindigkeiten durchgeführt. Nach sechsstündiger Belastung in ungünstigster Stellung ergab sich eine größte Durchbiegung von 3 mm. Alle Durchbiegungen gingen nach Entlastung restlos zurück.

ZUR PRAKTISCHEN STATIK VON KRANBAHNFUNDAMENTEN.

Von Dr.-Ing. H. Craemer, Düsseldorf.

Übersicht. Der statische Charakter von Kranlaufbahnen auf elastischer Bettung und die abweichende Wirkungsweise der Endstrecken gegenüber den Mittelstrecken werden erläutert und Einflußlinien für die statischen Größen der Mittelstrecken gegeben. Sodann wird die Notwendigkeit einer anderweitigen konstruktiven Ausbildung der Endstrecken begründet und Vorschläge hierfür gemacht. Ein Beispiel zeigt die Anwendung.

Die Bemessung von Fundamenten für Kranlaufbahnen und ähnlichen langschwelenartigen Flachgründungen geschieht meist entweder rein empirisch oder aber man sucht mit Hilfe irgendeiner durch nichts gestützten „Druckverteilungs“-annahme wenigstens die Bodenpressungen zu ermitteln, ohne weiter auf die manchmal beträchtlichen Momente und Querkräfte des Fundamentkörpers einzugehen. Eine innerhalb der Genauigkeit der grundlegenden Annahmen zutreffende Berechnung von Langschwelen auf elastischer Bettung ist aber ohne besondere Schwierigkeiten möglich; sie ist aus baulichen und wirtschaftlichen Rücksichten um so mehr geboten, als es sich hier oft um Fundamente handelt, die in gleicher Ausführung Hunderte von Metern durchgehen und daher selbst bei sehr eingehender Berechnung nur geringe Projektierungsarbeit verursachen. Die folgende Abhandlung stützt sich größtenteils auf die „Theorie der gleichmäßig elastisch gestützten Körper“ von Dr. Freund (Beton u. Eisen 1919, S. 105ff.), welche das oft behandelte Problem durch Einführung besonderer Funktionen am übersichtlichsten be-

handelt, und will durch gebrauchsfertige Zusammenstellung der häufigst benötigten Werte sowie Herausarbeitung einiger für den Entwurf wichtiger Gesichtspunkte und Ergänzungen einen Anreiz zur rationellen Berechnung derartiger Bauwerke bieten.

Zu den in der Theorie des Betons und Eisenbetons überhaupt liegenden Fehlerquellen (Hooke, Navier) tritt hier die Unsicherheit über die Größe der Bettungsziffer E_0 , ihre mögliche Abhängigkeit von der Bodenpressung und die Unkenntnis über Größe und Einfluß bleibender Zusammenrückungen (eine Klärung dieser drei Fragen durch Versuche ist dringend erwünscht!). Die infolgedessen gebotene Beschränkung der Genauigkeit bei der Zahlenrechnung ist kein Nachteil, da die zahlenmäßige scheinbare Genauigkeit nichts mit der grundsätzlichen Richtigkeit einer Berechnung zu tun hat.

Zieht man mit einer für vorliegenden Zweck genügenden Genauigkeit die untere Grenze der besonders einfach zu behandelnden „langen“ Stäbe im Sinne der Freundschen Untersuchungen S. 161 bei

$$\lambda = ml = 2,0,$$

wo l die halbe Stablänge und $m = \sqrt[4]{\frac{E_0 b}{4 E J}}$ ist, so fallen die hier zu behandelnden Fundamente fast durchweg in das

genannte Gebiet. Bezüglich des statischen Verhaltens haben wir beim „langen“ Stabe zu unterscheiden zwischen den Mittel- und den Endstrecken. Eine Einzellast auf der Mittelstrecke wird getragen von den Bodenpressungen zu beiden Seiten derselben, das System ähnelt also einem Balken auf zwei Stützen mit nachgiebiger Einspannung; ausschlaggebend sind hier die positiven Biegemomente unter der Last. Einer Last auf dem Ende der Schwelle stehen dagegen nur Bodenpressungen auf einer Seite gegenüber, es ergeben sich demgemäß größere Senkungen (und Pressungen) sowie negative Momente; das System nähert sich dem einseitig eingespannten Balken. Bekanntlich kann in der Mittelstrecke jeder Punkt als „Mittelpunkt“ betrachtet werden, da die statischen Größen von λ unabhängig werden. Die Frage nach der Grenze zwischen End- und Mittelstrecken wird beantwortet durch die Abb. 2, wo die unter einer über die Endstrecke wandernden Last auftretenden Pressungen p , Momente M und Querkräfte Q aufgetragen sind. Danach sind bei $\xi = m x = 1,0$, wo x der Abstand vom Trägerende, p und Q schon mit größter Genauigkeit als konstant anzusehen, während die Grenze etwa auf $\xi = 2,0$ zu verlegen ist, wenn man auch bezüglich der Momente eine entsprechende Genauigkeit fordert. Beispiele werden zeigen, daß im allgemeinen die Endstrecken klein sind gegenüber den Mittelstrecken.

Mittelstrecken. Für eine über die Mittelstrecken wandernde Einzellast lauten die Gleichungen der Einflußlinien für p , Q , M sowie Senkung y und Stabneigung φ auf der positiven Seite der Abszissen:

$$\left. \begin{aligned} y &= \frac{P m}{2 E_0 b} \mathfrak{A}, \text{ wo } \mathfrak{A} = \mathfrak{C} \xi - \mathfrak{C}' \xi + \frac{1}{2} \mathfrak{C}'' \xi \\ p &= \frac{P m}{2 b} \mathfrak{A}, \\ \varphi &= + \frac{P m^2}{2 E_0 b} \mathfrak{B}, \text{ wo } \mathfrak{B} = -(\mathfrak{C}' \xi - \mathfrak{C}'' \xi + \frac{1}{2} \mathfrak{C}''' \xi) \\ M &= \frac{P}{4 m} \mathfrak{D}, \text{ wo } \mathfrak{D} = \mathfrak{C} \xi - \frac{1}{2} \mathfrak{C}'' \xi + \frac{1}{2} \mathfrak{C}''' \xi \\ Q &= \frac{P}{1,6} \mathfrak{E}, \text{ wo } \mathfrak{E} = -(0,8 \mathfrak{C} \xi - 0,4 \mathfrak{C}' \xi + 0,2 \mathfrak{C}'' \xi) \end{aligned} \right\} (1)$$

wie man aus den Gleichungen X. S. 123 der angeführten Abhandlung ersieht, wenn man dort $\lambda = \infty$ und $\alpha = 0$ setzt. Um die Kurven möglichst mit gleichem Genauigkeitsgrad zu bringen, sind die Beiwerte hier teilweise etwas anders gewählt als in den angeführten Gleichungen. Für negative ξ sind die analytischen Ausdrücke für \mathfrak{A} , \mathfrak{B} , \mathfrak{D} , \mathfrak{E} etwas anders.

doch findet man auch ohne besondere Rechnung durch einfache Überlegungen, wie an der Unstetigkeitsstelle $\xi = 0$ die Kurvenäste aneinanderzusetzen sind. Hat man eine

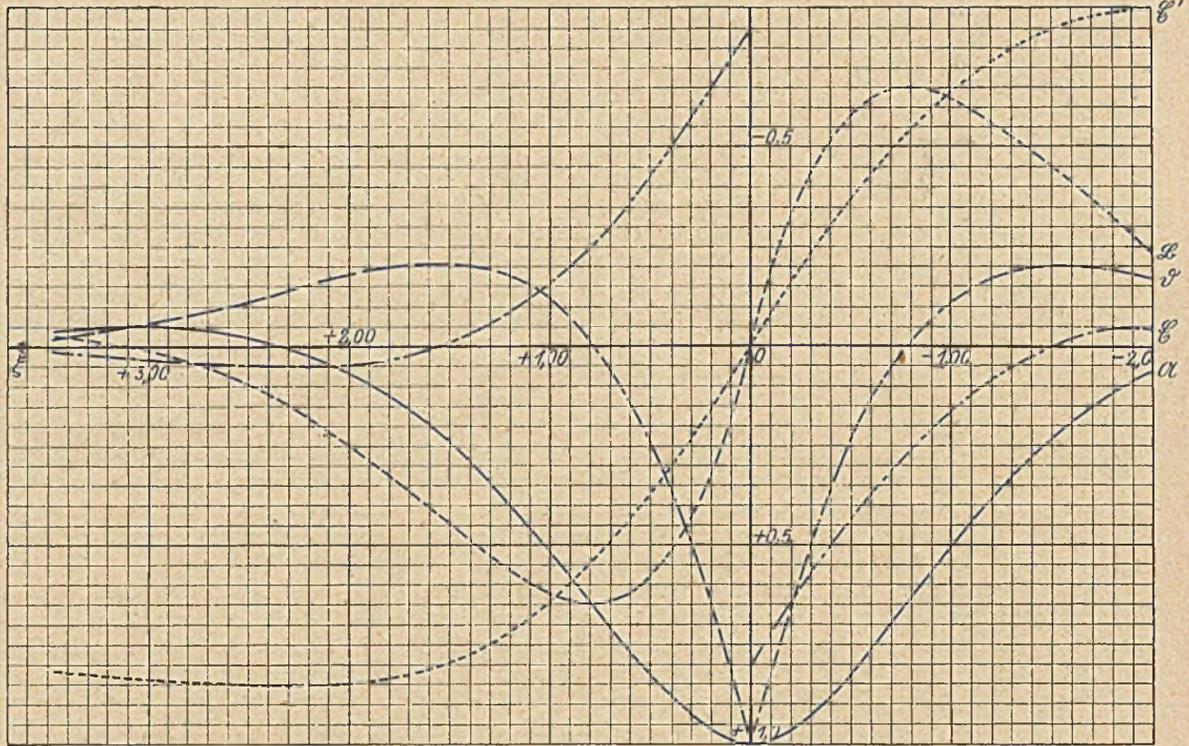


Abb. 1.

zwischen beliebigen Grenzen des positiven Bereichs wirkende Streckenlast g , so findet man durch Einsetzen von

$$P = g dx = \frac{1}{m} g d\xi$$

in die Gleichungen (1) und Integration:

$$\left. \begin{aligned} y &= \frac{g}{2 E_0 b} \int \mathfrak{A} d\xi = \frac{g}{1,6 E_0 b} \mathfrak{C} \\ p &= \frac{g}{2 b} \int \mathfrak{A} d\xi = \frac{g}{1,6 b} \mathfrak{C} \\ \varphi &= - \frac{g m}{2 E_0 b} \int \mathfrak{B} d\xi = \frac{g m}{2 E_0 b} \mathfrak{A} \\ M &= \frac{g}{4 m^2} \int \mathfrak{D} d\xi = \frac{g}{8 m^2} \mathfrak{B} \\ Q &= \frac{g}{1,6 m} \int \mathfrak{E} d\xi = \frac{g}{4 m} \mathfrak{D} \end{aligned} \right\} \dots \dots (2)$$

Das Aneinandersetzen der Kurvenäste bei $\xi = 0$ für die Summeneinflußlinien erfolgt in der gleichen Weise mit Ausnahme der Kurve \mathfrak{C} , welche durch \mathfrak{C}' zu ersetzen ist; wenn man also durch das Zeichen \mathfrak{A} die Bildung des bestimmten Integrals in den gegebenen Grenzen andeutet, wird nunmehr ohne Behinderung durch die Unstetigkeitsstelle:

$$\left. \begin{aligned} y &= \frac{P}{E_0} = \frac{g}{1,6 E_0 b} \Delta \mathfrak{C}' \\ \varphi &= \frac{g m}{2 E_0 b} \Delta \mathfrak{A} \\ M &= \frac{g}{8 m^2} \Delta \mathfrak{B} \\ Q &= \frac{g}{4 m} \Delta \mathfrak{D} \end{aligned} \right\} \dots \dots (3)$$

Für eine sich links und rechts sehr weit ausdehnende Streckenlast werden demnach sämtliche Wirkungen mit Ausnahme von y und p zu Null.

Frage des Abhebens. Wenn negative Bodenpressungen nicht aufgenommen werden können, ist nach B. u. E. 1919, S. 163 die wirksame Trägerlänge unter einer Einzellast in der Mitte $2\lambda' = \pi$; die etwa überstehenden Enden heben sich ab. Ein

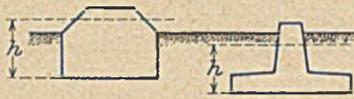


Abb. 3.

Träger mit $\lambda > \frac{\pi}{2}$ ohne Eigengewicht, insbesondere jeder „lange“ Träger wird infolgedessen bei Beanspruchung durch eine Einzellast stets

klaffen. Der durch das Eigengewicht erzeugte Bodendruck muß also die größte unter der Belastung auftretende negative Pressung mindestens ausgleichen. Dies ermöglicht die folgende Ableitung einer Überschlagsformel: Ist h die Fundamenthöhe, wobei etwaige Erdauflast auf Beton reduziert ist (s. Abb. 3), so ist die hieraus folgende Pressung etwa $2,2 h$ in m und t ; andererseits ist lt. Abb. 1 die größte negative Pressung $0,05 \frac{Pm}{2b}$, so daß

$$2,2 h > 0,025 \frac{Pm}{b} \dots \dots \dots (4)$$

Formel als Einzellast eingesetzt werden. Die u. U. mögliche Interferenz der aus benachbarten Portalstützen resultierenden negativen Pressungen ist nur von Bedeutung, wenn der Abstand $x = \frac{\xi}{m}$ derselben in der Umgebung des Wertes $\frac{2\pi}{m}$ liegt, wie man aus Abb. 1 ersieht; er ist aber in den meisten Fällen erheblich größer.

Endstrecken. Einflußlinien für die statischen Größen lassen sich auch hier ohne Schwierigkeiten ableiten, doch ändert sich deren Form im Gegensatz zu den Mittelstrecken mit jedem Querschnitt. Trotzdem können einige für die Konstruktion dienliche Hilfsmittel abgeleitet werden. Die unmittelbar unter einer Einzellast auftretenden y , p , M und Q lauten zufolge B. und E. 1919 S. 124:

$$p = E_0 y = \frac{Pm}{2b} [4 \mathcal{C}^2 \xi - 2 \mathcal{C} \xi' \mathcal{C} \xi + 2 \mathcal{C} \xi \mathcal{C}''' \xi - \frac{1}{2} \mathcal{C}'' \xi \mathcal{C}''' \xi + \frac{1}{2} \mathcal{C}''' \xi^2] \dots \dots (7)$$

$$M = -\frac{P}{8m} [(4 \mathcal{C} \xi + \mathcal{C}''' \xi) \mathcal{C}'' \xi - 4 (\mathcal{C} \xi + \frac{1}{2} \mathcal{C}''' \xi) \mathcal{C}' \xi] \dots \dots (8)$$

$$Q = -\frac{P}{8} [(4 \mathcal{C} \xi + \mathcal{C}''' \xi) \mathcal{C}''' \xi + 8 \mathcal{C}^2 \xi + 2 \mathcal{C}' \xi \mathcal{C}'' \xi - 4 (\mathcal{C} \xi + \frac{1}{2} \mathcal{C}''' \xi) \mathcal{C}'' \xi] \dots \dots (9)$$

wo jetzt die ξ vom Trägerende aus gezählt werden. Die Werte sind in Abb. 2 in der Form:

$$\left. \begin{aligned} p &= E_0 y = \frac{Pm}{2b} \mathcal{F} \\ M &= \frac{P}{8m} \mathcal{G} \\ Q &= \frac{P}{2} \mathcal{H} \end{aligned} \right\} (10)$$

aufgetragen.

Für M und Q sind dies gleichzeitig die Größtwerte überhaupt. Bezüglich y und p ersieht man aus der Abb. 2, daß sie bei einer Lastabszisse $\beta > 1,0$ konstant bleiben. Für das Intervall $\frac{\pi}{4} < \beta < 1,0$ hat Dr. Freund gezeigt, daß dort die Größtsenkung nicht wesentlich von der Senkung unter der Last abweicht, während sie für $\beta < \frac{\pi}{4}$ ans Trägerende rückt. Die Gleichung für die Größtsenkung im

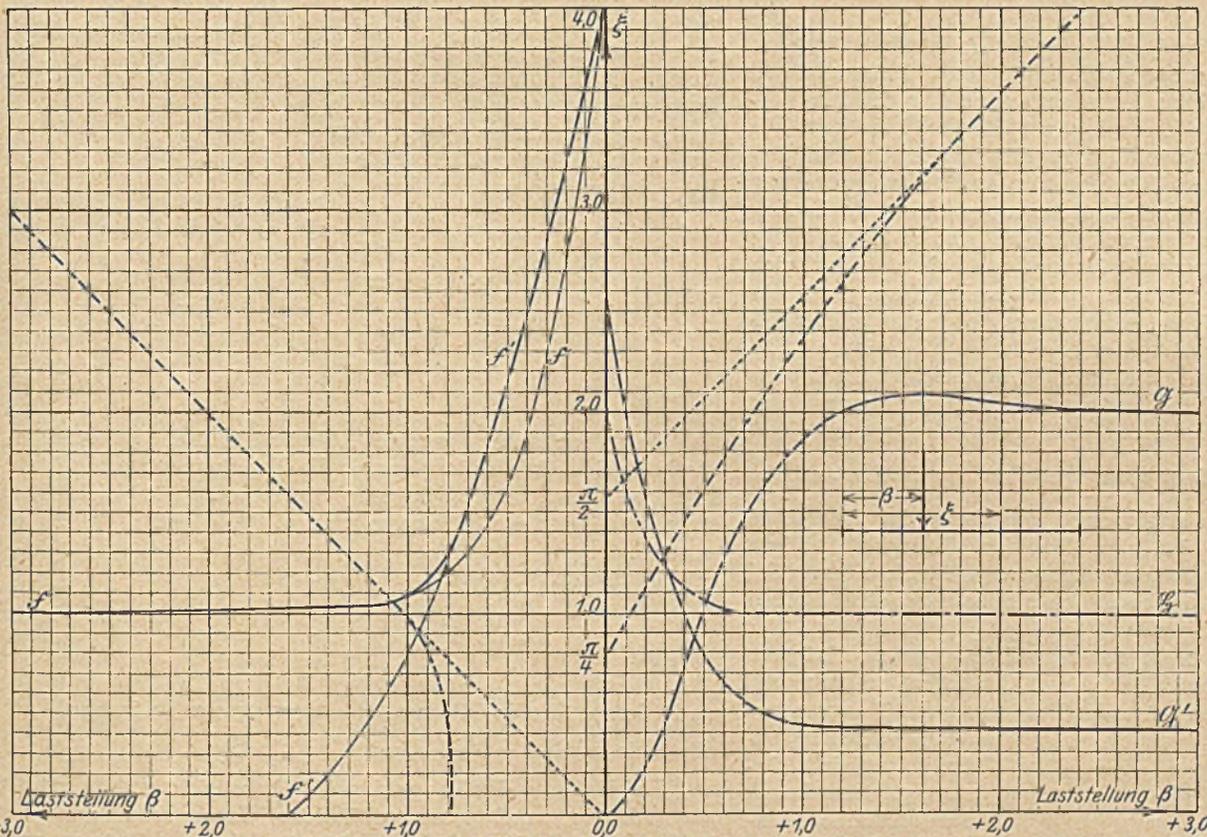


Abb. 2.

In Anbetracht der Unsicherheit nicht nur von E_0 , sondern auch von E kann man für normalen Boden rund annehmen:

$$\frac{E}{E_0} \approx 100 \text{ Meter,}$$

so daß mit $\frac{J}{b} = \frac{h^3}{12}$ aus (4) wird:

$$h > \frac{0,025 P}{2,2 b} \sqrt[3]{\frac{12}{400 h^3}}$$

$$\text{oder } \sqrt[4]{h^7} > \sim \frac{1 P}{200 b} \dots \dots \dots (6)$$

Etwaige nahe beieinander stehende Lasten, z. B. eines Balancers, können, etwas zu ungünstig rechnend, in obiger

Bereich $0 < \beta < 0,78$ lautet daher wegen $\xi = 0$:

$$p' = \frac{Pm}{2b} (4 \mathcal{C} \beta - 2 \mathcal{C}' \beta + \mathcal{C}'' \beta)$$

und ist in der Form

$$p' = \frac{Pm}{2b} \mathcal{F}' \dots \dots \dots (11)$$

aufgetragen. Die Stellungslinie (Ort ξ der Wirkung als Funktion vom Ort β der Ursache) ist für $\beta > 1,0$ eine (unter 1:1 geneigte) Gerade und erreicht bei $\beta = \frac{\pi}{4}$ den Wert $\xi = 0$.

Von Interesse ist ferner das an den Trägerenden wegen der eingangs erwähnten Konsolwirkung erheblich anwachsende negative Größtmoment; dasselbe liegt um einen Betrag $\xi - \beta$ von der Laststelle trägereinwärts, und zwar da, wo $Q = 0$ ist. Für die Mittelstrecke ist demnach $\xi - \beta = \frac{\pi}{2}$, wie sich aus Abb. 1 ersehen läßt. Für Laststellung am Trägerende, $\beta = 0$, läßt sich ebenfalls aus der Bedingung

$$Q = 0 = \mathcal{C}''' \xi + 2 \mathcal{C} \xi - \mathcal{C}'' \xi; \quad \xi - \beta = \xi = \frac{\pi}{4}$$

bestimmen. Für dazwischen gelegene Werte von β aber ist die implizite Gleichung

$$Q = 0 = f(\xi, \beta)$$

nicht nach ξ auflösbar, so daß aus der Gleichung

$$M = -\frac{P}{8m} [(4 \mathcal{C} \beta + \mathcal{C}''' \beta) \mathcal{C}'' \xi - 2 \mathcal{C} \beta \mathcal{C}''' \xi + 2 \mathcal{C}''' \beta \mathcal{C} \xi - 4 (\mathcal{C} \beta + \frac{1}{2} \mathcal{C}''' \beta) \mathcal{C}' \xi]$$

für eine Reihe verschiedener β der Wert $\max(-M) = M'$ als Hüllkurve und ξ durch Abgreifen bestimmt werden muß. Das Ergebnis ist in der Form:

$$M' = \frac{P}{8m} y' \dots \dots \dots (12)$$

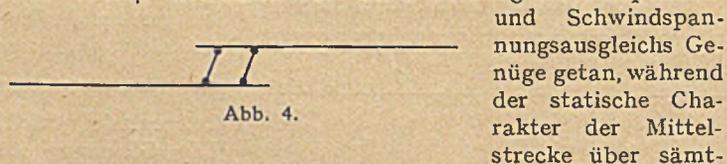
in Abb. 2 eingetragen.

Für die konstruktive Ausbildung der Endstrecken ergeben sich aus dem Vorhergehenden die folgenden Schlüsse: Sind die Abmessungen eines Fundamentes für die Mittelstrecke gerade ausreichend gewählt, so genügen sie für die Endstrecken nicht. Dem Anwachsen von M' und Q ließe sich zwar durch erhöhte negative und Schubbewehrung begegnen; die bis zum 4fachen Betrage anwachsende Bodenpressung verlangt aber unbedingt eine andere Ausbildung; etwa sich hieraus ergebende Patentansprüche behält Verf. sich vor. Als Endstrecke ist natürlich auch die Umgebung der Temperaturfugen zu betrachten, sofern diese durch stumpfen Stoß gebildet werden, d. h. wenn dort $N = M = Q = 0$ ist.

Ein recht einfaches Mittel, um der Konsolwirkung in den Endstrecken zu entgehen, besteht in der Verlängerung der Schwelle über die geforderte Nutzlänge hinaus um ein Maß $x = \frac{\xi}{m} = 1,0$, so daß also nur die Mittelstrecke Last erhält.

Die Strecke x fällt im allgemeinen gegenüber der Nutzlänge kaum ins Gewicht, so daß eine derartige Lösung oft billiger ist als die weiter unten angedeuteten Möglichkeiten. Bei beschränktem Raum ist sie natürlich nicht verwendbar, ebenso nicht bei Temperaturfugen.

Letztere könnten u. U. so ausgebildet werden, daß nur die Normalkraft N , nicht aber M und Q dort zu null werden, siehe Abb. 4. Hierdurch wäre der Forderung des Temperatur-



und Schwindspannungsausgleichs Genüge getan, während der statische Charakter der Mittelstrecke über sämtliche Fugen hinweg gewahrt bliebe. Doch ist die konstruktive Durchführbarkeit unsicher.

Eine andere Möglichkeit besteht in der Verbreiterung der Endstrecken, wodurch eine größere Bodenfläche zum Tragen herangezogen wird. Ferner können durch Vergrößerung der Trägersteifigkeit J und damit verminderte Krümmung desselben weiter trägereinwärts gelegene Strecken zum Tragen der Endlasten gezwungen und dadurch ein Ausgleich der Spitzen in der p -Linie herbeigeführt werden. Man kommt so auf eine schwalbenschwanzartige Verbreiterung der Trägerenden.

Eine Berechnung oder auch nur Schätzung des Kräfte-spiels bei einer derartigen Ausbildung der Schwelle ist nach den bisher vorliegenden Rechnungsverfahren nicht möglich;

die Berücksichtigung der veränderlichen Größen b und J soll evtl. in einem späteren Aufsatz behandelt werden.

Auch eine Sicherung der Endpunkte durch Pfähle ist denkbar; eine Berechnung dieser Ausbildung ist ohne Schwierigkeit möglich, wenn man von elastischen oder bleibenden Senkungen der Pfähle sowie von bleibenden Bodensenkungen, welche ein Freihängen des Fundaments in der Umgebung der Pfähle bedingen würden, absieht.

Eine Bekanntgabe von Beobachtungen an den Endstrecken rationell konstruierter Laufbahnen könnte wertvolle Ergänzungen zu dem vorstehend angeschnittenen Problem der Endstrecken liefern.

Eine Bestätigung der hier auf rechnerischem Wege gezogenen Schlüsse über die Notwendigkeit einer Verstärkung der Endstrecken bietet die in

Amerika durch planmäßige Versuche als notwendig erkannte Verstärkung der Randzonen von Betonstraßen, welche als elastisch gelagerte Platten mit Einzellast das räumliche Analogon zu den hier behandelten elastisch gelagerten Balken unter Einzellast bilden.



Abb. 5.

Beispiel:

Für den nebenstehenden Querschnitt einer in Eisenbeton auszuführenden Kranlaufbahn von 50 m Nutzlänge mit hochwasserfreiem Kabelkanal wurde das Trägheitsmoment unter Vernachlässigung des Kanals zu $J = 0,385 \text{ m}^4$ ermittelt; die Bodenziffer werde zu $E_0 = 14 \text{ kg/cm}^2$ angenommen, so

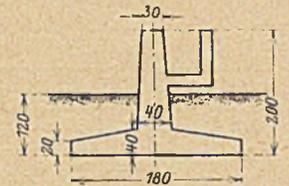
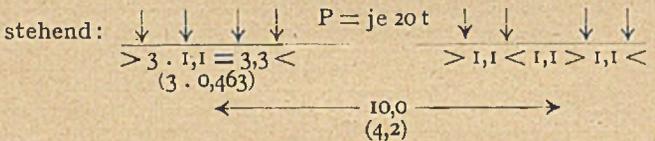


Abb. 6.

daß mit $E = 210 \text{ t/m}^2$, $\frac{E}{E_0} = 150 \text{ m}$ wird; Lasten neben-



Zu prüfen ist die Frage des Abhebens und der Endstrecken, die lastfrei bleiben sollen, soweit die Bodenpressung aus Nutzlast den Wert von $1,0 \text{ kg/cm}^2$ übersteigt. Für die Mittelstrecken sind die Größtwerte von p , Q , $+M$, $-M$ zu ermitteln.

Man findet zunächst:

$$m = \sqrt[4]{\frac{1,8}{150 \cdot 0,385}} = 0,420 \text{ m}^{-1}$$

und hieraus die in Klammern eingetragenen m -fachen Lastabstände sowie $\lambda = \frac{50,0}{2} \cdot 0,420 = 10,5 >> 2,0$.

Bei Prüfung der Frage des Abhebens sieht man zunächst aus Abb. 1, daß eine schädliche Interferenz aus den beiden Portalstützen nicht eintreten kann. Drängt man daher die vier Lasten eines Balanciers, sehr ungünstig rechnend, in einen Punkt zusammen und setzt in Formel (6) $h = 1,0$, so ist diese Formel mit

$$\sqrt[4]{1,0^7} > \frac{4 \cdot 2,0}{200 \cdot 1,8}, \text{ d.h. } 1,0 > 0,22$$

trotz ungünstigster Schätzung reichlich erfüllt.

Die lastfrei zu belassende Endstrecke errechnet sich ebenfalls unter Zusammendrängung der vier Lasten, bei Annahme einer gleichen Größe von m für diese Strecken aus der Bedingung, daß dort der Beiwert \mathfrak{F} in Abb. 2 nicht über-

$$\mathfrak{F} = \frac{p \cdot 2b}{4 \cdot P m} = \frac{1,0 \cdot 2 \cdot 1,8}{4 \cdot 20,0 \cdot 0,420} = 1,07$$

gehen darf; hierzu gehört $\beta = 1,02$. Eine Verlängerung des

Fundaments um $\frac{\beta}{m} = \frac{1,02}{0,420} = 2,46$ m (oder wegen der ungünstigen Annahme über die Laststellung auch weniger, etwa 2,0 m = 4 vH der Nutzlänge) auf beiden Seiten über die Nutzlänge hinaus wird also dem geforderten Zweck genügen.

Für Ermittlung der Beanspruchung der Mittelstrecken wird der Einfluß der zweiten Portalstütze außer acht gelassen. Man erhält dann nach Gleichung (1) und Abb. 1, wenn Mitte Balancier in $\xi = 0$ steht,

$$p = \frac{20,0 \cdot 0,420}{2 \cdot 1,80} \cdot 2(0,71 + 0,96) = 7,8 \text{ t/m}^2 = 0,78 \text{ kg/cm}^2.$$

Hätte man die 4 P durch eine über 4 · 1,1 = 4,4 lfdm gehende Streckenlast $g = \frac{2 \cdot 20,0}{4,40} = 18,2$ t/lfdm ersetzt, so hätte man mit $4,40 \cdot 0,420 = 1,85$ aus den Gleichungen (2)

genau genug erhalten:

$$p = \frac{18,2}{1,6 \cdot 1,8} \cdot 1,2 = 7,6 \text{ t/m}^2$$

Mit der dritten Last in $\xi = 0$ wird ferner:

$$M = \frac{20,0}{4 \cdot 0,420} [2 \cdot 0,29 + 1,0 - 0,08] = +17,85 \text{ mt}$$

dgl. bei Laststellung in x m = 1,10; 1,563; 2,026; 2,489 für das negative Größtmoment:

$$M = -\frac{20,0}{4 \cdot 0,420} [0,15 + 0,20 + 0,17 + 0,12] = -7,62 \text{ mt}$$

Die größte Querkraft findet sich, wenn man die erste Last direkt an den Querschnitt rückt, zu

$$Q = \frac{20,0}{1,6} [0,80 + 0,46 + 0,18 + 0,03] = 18,4 \text{ t.}$$

AUSZUG AUS DEN CHINESISCHEN VORSCHRIFTEN FÜR DAS ENTWERFEN EISERNER EISENBAHNBRÜCKEN.

Von Dipl.-Ing. Slotnarin, Dozent an der Technischen Hochschule in Woosung und Mitglied der Eisenbahnkommission im chinesischen Verkehrsministerium.

Die bisher in China ausgeführten Eisenbahnen sind von Engländern, Franzosen, Deutschen und Russen gebaut worden, wobei jede dieser Nationen die in ihrem Lande geltenden Vorschriften zugrunde gelegt hat. Da aber alle Hauptbahnen Chinas Regierungsbahnen sind, die dem Verkehrsministerium unterstehen, und die Fahrzeuge der einen Bahn auf die andere übergehen müssen, so hat sich die Verschiedenheit dieser Bahnen als ein großer Nachteil erwiesen.

Um diesen Übelstand zu beseitigen, hat das Verkehrsministerium eine Kommission von Fachleuten ernannt, die für ganz China geltende, einheitliche Vorschriften für Eisenbahneinschließlich Brückenbauten aufstellen sollte. Zu Vorständen dieser Kommission sind die beiden höchsten chinesischen Ingenieure, die Herren Shen-Chi und Yue-Jen-Fong bestimmt worden, die an allen chinesischen Bahnen mitgebaut und eine große Erfahrung in der Art und Weise, wie die einzelnen Nationen die Bahnen in China gebaut haben, gesammelt haben.

Der Grundgedanke war zunächst der, daß aus den Bauvorschriften aller Länder das Beste herausgezogen und zu chinesischen Vorschriften zusammengesetzt wird, daher sind auch Sachverständige der verschiedenen Nationen und hervorragende chinesische Ingenieure zu Mitgliedern dieser Kommission ernannt worden.

Hier werden nur die Vorschriften für das Entwerfen eiserner Brücken besprochen und gebracht, weil diese für die deutsche Industrie insofern wichtig sind, als China in der nächsten Zeit die Brücken der älteren Bahnen, die für eine Achslast von 13 Tonnen berechnet waren, durch Brücken für 22,5 Tonnen Achslast ersetzen muß, und China ein ungeheures Feld für neue Bahnbauten bietet. Ein Anfang hiermit ist bereits bei der früher von den Deutschen erbauten Schantungeseisenbahn gemacht worden, indem dort, in einer Bauzeit, die sich auf mehrere Jahre erstreckt, die schwachen Brücken durch neue ersetzt werden. Für die im vorigen Jahre ausgeschriebenen Brücken hat die Firma M. A. N. Werk Gustavsborg den Zuschlag erhalten.

Dasselbe gilt auch für die 1200 km lange Peking-Hankow-Bahn, wo im Laufe der nächsten Zeit alle Brücken einschl. der 2600 m langen Hoanghobrücke, durch neue Brücken ersetzt werden müssen.

Der neue chinesische Lastenzug ist dem amerikanischen nachgebildet, indem die amerikanische Bezeichnung, z. B. E 50, d. h. Lokomotive (Engine) von 50 000 Pfund Achsdruck, auch für China angenommen, aber die Pfund in Tonnen (50 000 Pfund = 22,5 Tonnen) umgerechnet worden sind, weil in China das metrische System eingeführt worden ist.

Das Profil des lichten Raumes ist mit Rücksicht auf eine spätere Vergrößerung der Betriebsmittel weiter als bei europäischen Bahnen angenommen worden.

Bemerkenswert ist die Formel für die Stoßziffer:

$$J = S \frac{2800}{2800 + L^2},$$

die für kleine Stützweiten bis 100 vH beträgt und für diese Fälle fast doppelt so große Werte als die deutsche liefert.

Für die auf Knickung beanspruchten Stäbe wird anstatt der Eulerschen Formel die folgende, ähnlich den Formeln von Tetmajer und Ostenfeld, benutzt:

$$\sigma_d = \sigma_z - 0,0042 \frac{l}{r}.$$

In dieser Formel bedeutet:

σ_d die zulässige Beanspruchung auf Druck mit Rücksicht auf die Knickfestigkeit; σ_z die zulässige Beanspruchung auf Zug; l die Stablänge in mm und r den Trägheitsradius in mm. Für Hauptglieder muß $l \leq 100 r$, für nur durch Eigengewicht belastete Glieder muß $l \leq 120 r$ und für Windverbände muß $l \leq 175 r$ sein. Für Stablängen von $l > 120 r$ nähern sich die Ergebnisse obiger Formel denjenigen aus der Eulerschen Formel, dagegen bei kleineren Längen liefert sie größere Werte.

Die unter 19) der Vorschriften gebrachte Angabe über die Windkraft, die mit 300 kg auf 1 lfd m, wirkend auf beide Gurte, anzunehmen ist, ist zu allgemein gehalten, da in diesem Falle ein 1 m hoher Gurt dieselbe Windkraft wie z. B. ein 0,2 m hoher aufzunehmen hätte. Dasselbe gilt auch vom Winddruck auf die Verkehrslasten, wo es heißt, daß dieser mit 10 vH der gleichmäßig verteilten Last anzunehmen ist. Dieses bedeutet, daß der Winddruck mit der Größe der Verkehrslast wächst, was in Wirklichkeit nicht zutrifft, da die Eisenbahnwagen für schwere und leichte Lasten gleich groß sind.

Verfasser dieser Zeilen ist auch seinerzeit in der Kommission dafür eingetreten, daß für Windkräfte, ähnlich den deutschen Vorschriften, 250 kg/m² unbelastete und 150 kg/m² für belastete Brücken angenommen werden, welche klare und eindeutige Ermittlungen der Windeinflüsse ergeben, was auch unter 20) für Viadukt Pfeiler vorgeschrieben worden ist.

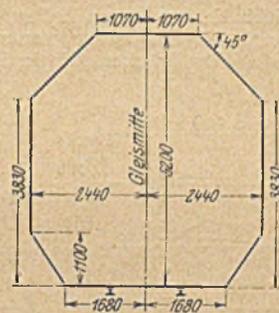


Abb. 1.

Lichtes Raumprofil.

Chinesische Staatsbahnen.

Vorschriften für die Berechnung und Ausführung eiserner Eisenbahnbrücken, herausgegeben von der Kommission für die Vereinheitlichung der chinesischen Staatsbahnen im chinesischen Verkehrsministerium.

Einleitung.

1. Die folgenden Vorschriften gelten nur für eiserne Eisenbahn-Balkenbrücken, sind aber für Hängebrücken und Lokomotivendreh-scheiben nicht anzuwenden.

2. Nähere Bestimmungen über die Art der Fahrbahn, Größe der Verkehrslasten und sonstige örtliche Ermittlungen, wie in Anlage 4 aufgeführt, sind von dem bauleitenden Ingenieur zu bewirken.

3. Als Maßeinheit ist das Meter zugrunde gelegt. Die englischen und amerikanischen Äquivalente sind nur annähernd, und es wird beabsichtigt, auch hierfür die metrische Maßeinheit einzuführen.

Allgemeines.

Abmessungen für die statischen Ermittlungen.

4. Die Abmessungen, die der Berechnung der Spannkkräfte zugrunde zu legen sind, sind wie folgend aufgeführt:

Stützweite:

Für Fachwerke und Träger: Der Abstand von Mitte bis Mitte Auflager.
Für Querträger: Der Abstand von Mitte bis Mitte Hauptträger.
Für Längsträger: Der Abstand von Mitte bis Mitte Querträger.

Höhe:

Für genietete Träger: Der Abstand der Schwerlinien der Gurtquerschnitte.

Für Augenstäbe: Der Abstand von Mitte bis Mitte Bolzen.

Für Blech-Quer- und Längsträger: Der Abstand der Schwerlinien der Gurtquerschnitte.

Umgrenzung des lichten Raumes:

5. Eingleisige Brücken, die in einer Geraden liegen, müssen einen lichten Raum haben, der mindestens der in der Abb. 1 aufgeführten Umgrenzung entspricht.

Für Brücken, die in Bogen liegen, ist ein seitlicher Spielraum, wie in Abb. 2 aufgeführt, vorzusehen.

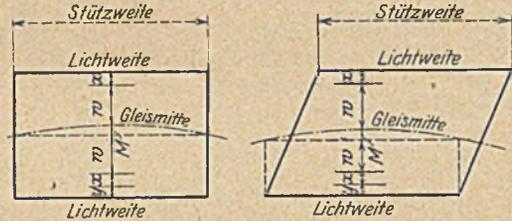


Abb. 2. Lichtiges Raumprofil.

eines 20,0 m (85 Fuß) langen Wagens mit Drehgestellen, die von Mitte bis Mitte Drehzapfen 18 m (60 Fuß) entfernt sind, ist mit 38 mm (1 1/2 Zoll) für jeden Grad einer Krümmung (Bogen), von 20 m Sehnenlänge anzunehmen.

Y = ein weiterer Spielraum in Meter für die Überhöhung der äußeren Schienen ist nur auf der Gleisinnenseite vorzusehen und nach der folgenden Formel zu berechnen:

$$y = \frac{sh}{1,5}; \quad \left(y' = \frac{s'h'}{5} \right) \quad \begin{matrix} y' \text{ in Zoll} \\ s' \text{ „ „} \\ h' \text{ „ „} \end{matrix}$$

In dieser Formel bedeutet:

s die Überhöhung der äußeren Schienen in m.
h die Höhe über Schienenunterkante in m.

6. Auf Brücken mit Fahrbahn unten, für mehrgleisige Bahnen, soll der Abstand der einzelnen Gleise voneinander mindestens 4,00 m

(13 Fuß), der Abstand des letzten Gleises vom Hauptträger soll, wie oben für eingleisige Brücken angegeben, ausgeführt werden.

Überhöhung der äußeren Schienen.

7. Für Brücken, die in Bogen liegen, sind Vorkehrungen für die Überhöhung der äußeren Schienen, nach Angabe des bauleitenden Eisenbahningenieurs, zu treffen.

Abstand der Hauptträger.

8. Der Abstand von Mitte bis Mitte Hauptträger soll nicht weniger als 1/20 der Stützweite betragen oder nicht weniger, als durch die Vermeidung des Umlippens durch seitliche Kräfte bedingt ist.

Schräge Brücken.

9. Bei schrägen Brücken sind die Enden der beiden Längsträger senkrecht zur Bahnachse anzuordnen, mit Ausnahme derjenigen Fälle, in welchen ein durchgehendes Kiesbett vorhanden ist.

Fahrbahn.

10. Die Art der Fahrbahn gibt der bauleitende Ingenieur an.

Holzschwellen.

11. Die Holzschwellen sind so zu bemessen, daß sie den größten Raddruck zuzüglich 100 vH für Stöße, der sich gleichmäßig auf eine Strecke von 1 m (3 Fuß) verteilt, widerstehen können; der lichte Abstand derselben soll nicht über 10 cm (= 4 Zoll) betragen; sie sind an die Längs- und Schwellenträger zu befestigen, auch sind Vorkehrungen gegen Kippen vorzusehen. Die Länge der Querschwellen sowie auch die Anordnung von Leitbalken und Zwangschienen werden vom bauleitenden Eisenbahningenieur angegeben.

Durchgehendes Kiesbett.

12. Träger und Platten zur Unterstützung des Kiesbettes müssen so bemessen sein, daß sie den größten Raddruck plus 100 vH für Stöße, die sich gleichmäßig auf eine Strecke von 1 m (3 Fuß) verteilen, oder sich auf eine Länge verteilen, die gleich ist der doppelten Höhe der Fahrbahn (gemessen von Schienenunterkante bis Trägeroberkante), widerstehen können. Eisenbetonplatten sollen für den oben beschriebenen Raddruck + Stöße, der sich auf 1 m (3 Fuß) oder auf eine Länge, die gleich der doppelten Fahrbahnhöhe ist (gemessen von Schienenunterkante bis Plattenoberkante), verteilt, bemessen werden.

Auf alle Fälle sind Vorkehrungen für die Sicherung des Kiesbettes gegen Abrollen zu treffen. Falls die Brücke über eine Landstraße geführt wird, so ist die Fahrbahn wasserdicht herzustellen.

Lasten und Spannungen.

Spezifische Gewichte der Materialien.

13. Für die Ermittlung der Gewichte, zwecks Berechnung der Spannungen, sind die folgend aufgeführten spez. Gewichte anzunehmen:

Flußeisen	7850 kg/m ³	(490 Fuß ³)
Beton	2400 „	(150 „ „)
Sand und Kies	1600 „	(100 „ „)
Asphalt-Kies	2400 „	(150 „ „)
Bituminöser Macadam	2100 „	(130 „ „)
Ziegelpflaster	2400 „	(150 „ „)
Holz	960 „	(60 „ „)

14. Die Schienen und Befestigungsmittel sind mit 225 kg für 1 lfd. m Gleis (150 lbs für 1 lfd. Fuß) anzunehmen.

Eigengewicht.

15. Das Eigengewicht umfaßt das Gesamtgewicht des Eisens und sonstiger Konstruktionsteile, die nach obigen Angaben zu berechnen sind, einschließlich der Schneelasten.

Verkehrslasten.

16. Die Verkehrslast für jedes Gleis besteht aus 2 Lokomotiven mit angehängtem Güterwagen, letztere sind als gleichmäßig verteilte Last zu betrachten; der Lastenzug ist in Abb. 3 aufgeführt. Welcher von beiden Lastenzügen der Berechnung zugrunde zu legen ist, bestimmt der bauleitende Ingenieur.

Lastenzug.

	Lokomotive				Lokomotive				Güterwagen							
	2,5	1,5	1,5	1,5	2,75	1,5	1,85	1,5	2,5	2,5	1,5	1,5	2,75	1,5	1,85	1,5
Klasse E—35	7,875	15,75	15,75	15,75	15,75	10,50	10,50	10,50	10,50	7,875	15,75	15,75	15,75	10,50	10,50	10,50
Klasse E—50	11,25	22,50	22,50	22,50	22,50	15,00	15,00	15,00	15,00	11,25	22,50	22,50	22,50	15,00	15,00	15,00

Bemerkung: Die Achslasten sind in Tonnen und die Achsabstände in Meter angegeben.

Stoßkräfte.

17. Zu den aus den Verkehrslasten statisch ermittelten maximalen Spannkräften sind Zusatzspannungen für die Stoßwirkungen der Fahrzeuge nach folgender Formel hinzuzufügen:

$$J = S \frac{2800}{2800 + L^2}; \quad \left(J = S' \frac{30000}{30000 + L^2} \right); \quad L \text{ in Fu\ss.}$$

In dieser Formel bedeuten:

J die Zusatzspannungen für Stöße der Lokomotivräder,
S die statisch ermittelte maximale Spannung, hervorgerufen durch die Verkehrslasten in den betreffenden Stäben,

L die Länge in m der belasteten Strecke, welche die maximale Spannung in dem betreffenden Stabe hervorruft. Für Längsträger ist die Länge der belasteten Strecke = der Feldweite und für Querträger = zwei Feldweiten anzunehmen.

18. Zusatzspannungen aus den Stoßwirkungen sind zu den Spannungen aus Wind, Bremskräften und Zentrifugalkräften nicht hinzuzufügen.

Seitenkräfte.

19. Die Windkraft ist mit 300 kg auf 1 lfd. m (200 lbs. auf 1 lfd. Fuß), wirkend auf beide Gurte, d. h. Ober- und Untergurt, anzunehmen.

Eine weitere Seitenkraft, die gleich 10 vH der gleichmäßig verteilten Verkehrslast ist, ist für 1 Gleis, die in einer Höhe von 2,4 m (8 Fuß) über Schienenunterkante wirkt, anzunehmen. Diese Kräfte sind als bewegliche Lasten zu betrachten, die senkrecht zur Längsachse der Brücken wirken.

20. Für Viadukt Pfeiler ist eine Windkraft von 250 kg/m² (50 lbs. pro Fuß²), wirkend auf die 1½fache Vertikalprojektion, für die unbelasteten Brücken anzunehmen.

Für die belastete Brücke sind 150 kg/m² (30 lbs. pro Fuß²) + 10 vH der gleichmäßig verteilten Last für 1 Gleis, die 2,4 m (8 Fuß) über Schienenunterkante wirkt, entweder für die voll oder mit leeren Wagen von einem Gewichte von 1800 kg/lfd. m (1200 lbs./lfd. Fuß) belastete Brücke, je nachdem, welche von beiden die größeren Spannungen hervorruft, anzunehmen.

Längskräfte.

21. Die Längskräfte werden entweder durch die Reibung der Triebräder bei der Fortbewegung der Lokomotiven oder durch Bremsen der in Fahrt befindlichen Fahrzeuge hervorgerufen. Es wird angenommen, daß diese Längskräfte in einem Abstände von 1,80 m (6 Fuß) über Schienenunterkante wirken und betragen einen Prozentsatz der Verkehrslasten, der sich aus folgender Formel ergibt:

$$T = \frac{3}{4} \left(4 - \frac{L}{30} \right)^2 + 12; \quad T = \frac{3}{4} (4 - L')^2 + 12$$

L' in Einheiten von 100 Fuß.

In dieser Formel bedeuten T = Längskraft in Prozenten der Verkehrslast.

L die belastete Streckenlänge in m.

Zentrifugalkräfte.

22. Bauwerke, die in Bogen liegen, sind derart zu berechnen, daß sie auch den Zentrifugalkräften aus den Verkehrslasten Widerstand leisten. Der Angriffspunkt ist 1,8 m (6 Fuß) über Schienenunterkante anzunehmen. Die Zentrifugalkräfte sind für eine Zuggeschwindigkeit zu berechnen, die sich aus folgender Formel ergibt:

$$V = 96 - 6 D.$$

In dieser Formel bedeutet:

V = Zuggeschwindigkeit in km/st,

D = Krümmungsgrad des Bogens für eine 20 m lange Sehne, oder nach der Formel

$$V = 60 - 2\frac{1}{2} D.$$

In dieser Formel bedeutet V = Zuggeschwindigkeit in Meilen pro Stunde, D = Krümmungsgrad des Bogens für eine 100 Fuß lange Sehne.

Exzentrizität in Bogen.

23. Bei der Berechnung von Brücken mit Fahrbahn oben oder Fahrbahn unten, die in Bogen liegen, sind die aus der Zentrifugalkraft sich ergebenden Zusatzkräfte für jedes Glied der Hauptträger, Querträger und Längsträger hinzuzufügen.

Temperaturspannungen.

24. Die Wirkung der Temperaturspannungen für einen Wärmeunterschied von 80° C (144° Fahrenheit) ist zu berücksichtigen.

Zusammengesetzte Spannungen.

25. Die einzelnen Bauwerkteile sind entsprechend einer Zusammensetzung der Spannkkräfte 1. aus Eigengewicht, Verkehrslast, Stoßkräften und Zentrifugalkräften (falls solche vorhanden), oder 2. ent-

sprechend den Spannungen aus Wind und Temperatur unterschieden (besonders oder zusammengesetzt) unter Zugrundelegung der hier aufgeführten zulässigen Beanspruchungen zu bemessen. Bei einer Zusammensetzung der Spannungen aus Wind, Längskräften oder Temperaturunterschieden mit den Spannungen aus Eigengewicht, Verkehrslast, Stoß- und Zentrifugalkräften, dürfen die hier aufgeführten zulässigen Beanspruchungen 25 vH nicht überschreiten.

Zug- und Druckspannungen im selben Glied abwechselnd wirkend.

26. 1. Wenn die Spannungen aus Eigengewicht und Verkehrslast entgegengesetzte Zeichen haben, sind 2/3 der Spannungen aus Eigengewicht als gegen die Spannungen aus Verkehrslast wirkend zu berücksichtigen.

2. Glieder, die Zug- und Druckspannungen aus Eigengewicht und Verkehrslast gleichzeitig erleiden, sind so zu bemessen, daß sie einer Zusammensetzung der Spannungen gleichen Zeichens aus Eigengewicht und Verkehrslast einschließlich Stoßkräfte oder eine Zusammensetzung von 2/3 der Spannungen aus Eigengewicht mit den Spannungen aus Verkehrslast und Stößen aufnehmen können.

3. Wenn jedoch Zug- und Druckspannungen nacheinander, während des Passierens eines Zuges, erfolgen, wie in den Füllungs-gliedern der Fachwerkbalken, so ist eine jede Zusammensetzung von Spannungen um 50 vH des Wertes der kleineren zu vergrößern.

Tabelle 1.

Maximale Momente, Querträger und Auflagerdrücke für Querträger.

Klasse E—50		Für 2 Schienen	
L	M	S	R
Stützweite	M _{max}	Querkraft	Querkräfte auf einen Querträger
3	18,984	33,750	45,000
4	33,750	42,188	56,250
5	50,625	49,500	65,250
6	69,609	56,250	73,438
7	91,808	61,071	81,696
8	114,082	66,094	88,641
9	137,946	70,833	96,708
10	163,250	75,750	105,263
11	190,217	80,318	113,134
12	220,313	84,875	
13	253,125	89,769	
14	288,938	94,114	
15	318,750	98,290	
16	354,563	102,413	
17	394,875	106,491	
18	435,188	110,533	
19	478,500	114,545	
20	526,313	118,725	
21	574,125	123,857	
22	622,238	129,034	
23	672,394	134,348	
24	726,113	139,219	
25	780,769	144,090	
26	837,488	148,875	
27	897,769	153,778	
28	958,988	158,491	
29	1021,144	163,241	
30	1084,238	168,075	

Axiale Biegungsspannungen.

27. Glieder, die gleichzeitig axiale und Biegungsspannungen aufzunehmen haben, sind so zu bemessen, daß die Beanspruchung aus beiden die für die axiale Belastung festgesetzte zulässige Beanspruchung nicht überschreitet. Eine Ausnahme hiervon bilden solche Glieder, die Biegemomente infolge des Eigengewichtes oder Exzentrizität erleiden, bei welchen die zulässige Spannung von 10 % überschritten werden darf, auf keinen Fall aber darf der Stabquerschnitt hierdurch kleiner werden, als für die axiale Kraft allein bedingt ist.

28. Für Glieder, die über mehrere Felder hindurchgehen, und die Seitenkräfte aufzunehmen haben, sind die Biegemomente sowohl in den Feldenden als auch in Feldmitte nur 3/4 desjenigen Momentes anzunehmen, das sich für einen Balken auf zwei Stützen von einer Stützweite gleich der Feldweite ergeben würde.

Zulässige Beanspruchungen.

29. Die folgend aufgeführten zulässigen Beanspruchungen sind in kg/mm², mit Ausnahme derjenigen Fälle, wo dieses besonders aufgeführt ist, angegeben.

Zug.

30. Axialer Zug auf die nutzbare Querschnittsfläche 11,5 kg/mm² (16000 lbs. pro Zoll²).

Druck.

31. Axialer Druck auf die Gesamtquerschnittfläche:

Beide Enden fest $11,5 - 0,042 \frac{1}{r}$

oder $16000 - 60 \frac{1'}{r}$ lbs./Zoll²
l' und r' in Zoll.

Beide Enden mit Bolzen versehen $11,5 - 0,056 \frac{1}{r}$

oder $16000 - 80 \frac{1'}{r}$ lbs./Zoll²
l' und r' in Zoll

Maximum 10 (14000 lbs./Zoll²).

In dieser Formel bedeuten:

- l = Stablänge in mm,
- r = der kleinste Trägheitsradius in mm.

Unmittelbarer Druck auf:

- Stahlguß 10 kg/mm² (14000 lbs. pro Zoll²)
- Gußeisen 7 " (10000 " " ")

Biegung.

32. Biegung der äußersten Faser gewalzter Profile, zusammengesetzter Profile und Träger auf die Nutzfläche:

- Flußeisen 11,5 kg/mm² (16000 lbs. pro Zoll²)
- Stahlguß 8,5 " (12000 " " ")
- Gußeisen 2 " (3000 " " ")
- Bolzen 17 " (24000 " " ")
- Holz pro cm² 80 " (1100 " " ")

Abscherung.

33. Abscherung für maschinelle in der Werkstatt ausgeführte Vernietung und Augenbolzen 8 kg/mm² (11000 lbs./Zoll²)

Maschinelle auf der Baustelle ausgeführte Vernietung 7 kg/mm² (10000 lbs./Zoll²)

Auf der Baustelle ausgeführte Handnietung und gedrehte Bolzen 5,6 kg/mm² (8000 lbs./Zoll²)

Abscherung in Stegblech von Blechträger auf die Gesamtfläche 7 kg/mm² (10000 lbs./Zoll²).

Lochlaibungsdruck.

34. Lochlaibungsdruck für maschinelle in der Werkstatt ausgeführte Vernietung 15,5 kg/mm² (22000 lbs. pro Zoll²). Maschinelle auf der Baustelle ausgeführte Vernietung und Augenbolzen 14 kg/mm² (20000 lbs./Zoll²).

Handnietung und gedrehte Bolzen 11,5 kg/mm² (16000 lbs. Zoll²)

In harter Bronze beweglich pro m² 7,0 kg/mm² (1000 lbs./Zoll²)

Lagerrollen pro lfd. cm 42 d; (600 d'; d' in Zoll).
d = Durchmesser der Rollen in cm.

- Granit-Mauerwerk . . 55 kg/cm² (800 lbs./Zoll²)
- Beton 1:2:4 47 " (600 " ")
- Kalkstein-Mauerwerk. 30 " (400 " ")
- Sandstein-Mauerwerk. 20 " (300 " ")

Dimensionierung.

Nutzbarer Querschnitt der Nietlöcher.

35. Bei der Bemessung genieteteter Zugglieder ist der Durchmesser der Nietlöcher um 3 mm (1/8 Zoll) größer als der nominelle Nietdurchmesser anzunehmen; an jedem einzelnen Teil eines Gliedes ist für jede Nietreihe ein Zusatznietloch vorzusehen, mit Ausnahme derjenigen Fälle, in welchen der Abstand von Mitte bis Mitte Nietloch, in der Diagonale gemessen, mindestens um 40 vH größer ist als der Abstand zwischen den Nietreihen (in jedem Winkeleisen sind mindestens zwei Zusatznietlöcher vorzusehen). Für Niete mit versenktem Kopf ist das Nietloch um 6 mm (1/4 Zoll) größer als der wirkliche Nietdurchmesser vorzusehen.

Nutzbarer Querschnitt der Augenstablöcher.

36. Bei genieteten, auf Zug beanspruchten Augenstäben soll der Querschnitt durch das Loch und hinter demselben den Stabquerschnitt um mindestens 25 vH überschreiten.

Beschränkung der Länge der auf Druck beanspruchten Stäbe.

37. Die Länge der Hauptglieder, die auf Druck beansprucht werden und mit Eigengewicht und Verkehrslast belastet sind, soll nicht größer als das 100fache des kleinsten Trägheitsradius sein.

Die Länge der Druckglieder, die nur mit Eigengewicht belastet sind, soll nicht größer als das 120fache des kleinsten Trägheitsradius sein.

Die Länge der Windverbände, Streben und Aussteifungsteile, welche nicht berechnete Lasten aufnehmen, soll nicht größer als das 175fache des kleinsten Trägheitsradius sein.

Für genietete I-förmige Querschnitte kann der Trägheitsradius nur für die Gurtungen berücksichtigt werden, unter Vernachlässigung des Stegbleches, in welchem Falle das letztere für axiale Beanspruchungen unberücksichtigt bleibt.

Offene Querschnitte.

38. Die Bauwerke sind derart auszuführen, daß alle Teile derselben für die Untersuchung, Reinigung und Anstreichen zugänglich sind.

Wassersäcke.

39. Wassersäcke oder Wasseransammlungen sollen nach Möglichkeit vermieden werden, wo aber dieses nicht möglich ist, sollen Wasserabflüsse (Löcher) vorgesehen oder mit wasserdichtem Material verfüllt werden.

Symmetrische Querschnitte.

40. Bei Hauptgliedern soll die neutrale Achse sich so weit als möglich der Mittelachse nähern. Die neutralen Achsen zusammenstoßender Hauptglieder sollen sich im Kreuzpunkte schneiden.

Kleinste Querschnitte.

41. Falls nicht anders von den leitenden Eisenbahningenieuren vorgeschrieben, soll die kleinste Dicke des Eisens 10 mm (3/4 Zoll) betragen, mit Ausnahme der Verstärkungsplatten und Futterbleche.

Auf Druck beanspruchte Bleche.

42. Gurtplatten und Stegbleche genieteteter Glieder, ebenso die Gurte der Träger, sollen eine mindeste Stärke haben, die sich aus folgender Formel ergibt:

$$t = 0,0035 p d; \quad \left(t' = \frac{p' d'}{400\,000} \right) \quad \begin{matrix} t' \text{ in Zoll} \\ p' \text{ lbs pro Zoll}^2 \end{matrix}$$

In dieser Formel bedeuten:

- t kleinste Dicke des Eisens in mm,
- p die axiale zulässige Beanspruchung pro mm² (kg/mm²),
- d die frei tragende Länge bis zum Anschluß an das Stegblech oder den Abstand zwischen den Reihen der Anschlußnieten in mm.

Abstehende Flanschen.

43. Unabgesteifte Flanschen der Druckglieder und Träger sollen eine Mindeststärke nach folgender Formel haben:

$$t = 0,012 p l \quad \begin{matrix} t' \text{ in Zoll} \\ p' \text{ in lbs/Zoll}^2 \end{matrix}$$

In dieser Formel bedeuten:

- t die kleinste Dicke des Eisens in mm,
- l die nicht unterstützte (freitragende) Länge des abstehenden Schenkels in mm,
- p die axiale zulässige Beanspruchung pro mm².

Diagonalen.

44. Steife (nur auf Druck) beanspruchte Diagonalen sind vorzuziehen. Falls verstellbare Diagonalen angewendet werden, sind offene Stangenschlösser zu benutzen.

Blechträger und gewalzte Träger.

46. Die Blechträger sind unter Zugrundelegung der Biegemomente entweder nach dem Trägheitsmoment des nutzbaren Querschnittes oder unter Annahme, daß die Gurtungen in ihrem Schwerpunkt konzentriert sind, zu berechnen. Im letzteren Falle ist 1/8 der Stegblechfläche als Äquivalent dem Zuggurt hinzuzufügen. Gewalzte Träger sind auf Grund ihres Trägheitsmomentes zu berechnen.

Die Höhe der Blechträger und gewalzten Träger soll womöglich nicht niedriger als 1/10 der Stützweite sein; sind aber solche Höhen nicht ausführbar, so sind die Abmessungen derart zu bestimmen, daß die Durchbiegung nicht größer wird, als sich mit 1/12 der Stützweite ergeben würde.

Druckgurte.

47. Der Gesamtquerschnitt der Druckgurte von Blechträgern soll nicht kleiner sein als der Querschnitt des Zuggurtes; auch darf die zulässige Beanspruchung pro mm² in den Druckgurten eines Trägers nicht überschreiten:

$$11,5 - 0,14 \frac{1}{b} \text{ kg}; \quad \left(16000 - 200 \frac{1'}{b'} \right) \text{ lbs pro Zoll}^2$$

l' und b' in Zoll.

In dieser Formel bedeuten:

- l die nicht unterstützte Länge des Gurtes und b die Breite des Gurtes in mm.

Gurtplatten.

48. Wenn Gurtplatten für Blechträger verwandt werden, so ist die Länge einer jeden Gurtplatte mindestens 0,3 m (1 Fuß) über

denjenigen Querschnitt hinauszuführen, in welchem die volle Fläche erforderlich ist. Die Gurtplatte oberhalb der Gurtwinkel ist auf die ganze Trägerlänge auszudehnen.

Die Fläche der Gurtplatten darf nicht größer sein als 60 vH der Gesamtfläche aus den Gurtplatten einschließlich Gurtwinkel.

Stegbleche.

49. Stöße der Stegbleche sind nach Möglichkeit zu vermeiden, wo dieses aber nicht möglich ist, sind die Stöße so auszubilden, daß sie die ganzen Biege- und Schwerkkräfte aufnehmen können. Die

Dicke der Stegbleche soll nicht kleiner sein als $\frac{1}{20} \sqrt{D}$. In dieser Formel bedeutet D = Abstand zwischen den senkrechten Schenkeln der Gurtwinkel (vgl. Artikel 41).

Aussteifung der Stegbleche.

50. Versteifungen sind im allgemeinen paarweise über dem Auflager und Querträger anzuordnen. Zwischenversteifungen sind nur dann anzuwenden, wenn die Dicke des Stegbleches kleiner ist als $\frac{1}{60}$ des Abstandes zwischen den senkrechten Schenkeln der Gurtwinkel; der Abstand der Versteifungen ergibt sich nach unten stehender Formel. Der lichte Abstand zwischen den Versteifungen darf nicht größer als 2 m (6 Fuß), darf auch nicht größer sein als der Abstand der senkrechten Schenkel der Gurtwinkel.

$$d = t(300 - 35s) \quad d' \text{ in Zoll}$$

$$d' = \frac{t'}{40}(12000 - s') \quad \begin{matrix} t' & \text{''} \\ s' & \text{lbs/Zoll}^2 \end{matrix}$$

In dieser Formel bedeuten:

d den Abstand zwischen den senkrechten Schenkeln der Gurtwinkel,
t die Dicken des Stegbleches in mm,
s den Lochlaibungsdruck pro mm².

Aussteifungen über den Auflagern.

51. Die Aussteifungen über den Auflagern und Querträgern sind wie ein auf Druck beanspruchter Stab zu berechnen, mit einer zulässigen Beanspruchung von 8,5 kg/mm² (12 000 lbs./Zoll²).

$$8,5 - 0,042 \frac{1}{r}$$

Dieselben sind auf Futterblechen aufzunieten und die abstehenden Schenkel der Winkelleisen sollen ebenso groß sein, wie die horizontalen Schenkel, mit denen sie an dem Träger befestigt sind. Zwischenliegende Aussteifungen sind entweder gekröpft oder auf Futterblechen anzuordnen und die abstehenden Schenkel der Versteifungswinkel sollen eine Länge von $\frac{1}{30}$ der Trägerhöhe + 5 cm (2 Zoll) haben.

Querträger.

52. Die Querträger sollen vorzugsweise senkrecht zu den Hauptträgern liegen und mit diesen fest verbunden sein, mit Ausnahme von Brücken mit Fahrbahn oben, in welchem Falle der leitende Ingenieur erlauben kann, daß die Querträger auf den Hauptträgern liegen.

Falls es von dem leitenden Ingenieur gefordert wird, sind die Querträger so zu bemessen, daß sie das Eigengewicht der Brücke tragen können, für den Fall, daß die Brücke hochgehoben werden muß. Für solche Fälle sind, falls dieses gefordert wird, an den Punkten, in welchen die Winden aufgestellt werden, besondere Versteifungen anzubringen und genügende Vernietung mit dem Hauptträger, um das Heben der Brücke zu gestatten; die zulässige Beanspruchung darf hier nicht größer als 50 vH der zulässigen Beanspruchungen sein.

Endträger.

53. Wenn es nicht möglich ist, Endträger an den Hauptträgern anzubringen, so sind Endrahmen vorzusehen, die mit den Längsträgern und Hauptträgern fest verbunden werden.

Windverbände (Diagonalverbände).

54. Seiten-, Längs- und Querverbände sollen steif und wie folgt bemessen sein:

1. Die nicht unterstützte Länge soll nicht größer als 175 mal dem kleinsten Trägheitsradius sein ($l < 175 r$).
2. So daß die Beanspruchungen aus dem Eigengewicht die zulässige Beanspruchung auf Druck nicht überschreiten.
3. So daß die Beanspruchungen aus dem Eigengewicht zusammengesetzt mit irgendeiner Beanspruchung von äußeren Kräften die zulässige Beanspruchung für Zug und Druck nicht überschreiten.

55. Brücken mit Fahrbahn unten sollen mit Endrahmen (Portalen) versehen sein, um die Windkräfte aus dem Obergurt auf den Untergurt übertragen zu können. Diese Endrahmen sollen mit Verbänden versehen sein, die so tief herabreichen, als es das Profil des Lichtraumes zuläßt.

Ferner sind Querverbindungen an allen Vertikalen, oder bei Gitterträgern, die keine Vertikale haben, in allen Laststützpunkten anzubringen. Die vertikalen Verbände sollen so tief, als dieses das Profil des Lichtraumes zuläßt, herunter geführt werden.

56. Brücken mit Fahrbahn oben sind an ihren Enden mit einem senkrechten Verband versehen, der so bemessen sein muß, daß er die Windkräfte aus dem Obergurt auf den Untergurt übertragen kann; ebenso sind Querverbände an allen Vertikalen vorzusehen. Falls nicht genügende Höhe für einen Querverband vorhanden ist, sind die Hauptdruckglieder auszusteifen.

57. Blechträger mit Fahrbahn unten sollen bei jedem Querträger einen Verband aufweisen, oder falls ein durchgehendes Kiesbett vorhanden ist, sind Verbände anzubringen, deren Abstand nicht größer als 3,65 m (12 Fuß) ist.

ÜBER DIE HAFFKRANKHEIT.

Von Stadtbaudirektor Professor Dr.-Ing. Heilmann, Dresden.

Die Haffkrankheit ist heute Gegenstand lebhafter Erörterungen. Alle größeren Tageszeitungen haben bis jetzt mehr oder weniger richtige Ausführungen über das Auftreten und die Ursache dieser Krankheit gebracht. Es ist daher geboten, zu diesen Auslassungen vom fachlichen Standpunkte aus kritisch Stellung zu nehmen.

Ende Juli 1924 traten in mehreren Orten am Frischen Haff Erkrankungen auf. Wie Geheimrat Prof. Dr. Lentz in der Medizinischen Klinik vom 4. Januar 1925 ausführt, wurden fast ausschließlich davon Personen betroffen, die auf dem Haff dem Fischfange nachgingen oder am Strande tätig waren. Die Hauptmerkmale bestanden in Muskelschmerzen und kaffeebraunem Harn. Die Schmerzen waren so heftig, daß die Fischer manchmal vollständig gelähmt und hilflos in ihren Booten herumtrieben. Die Krankheitserscheinungen ließen nach 12 bis 24 Stunden nach. Der Harn hatte nach 2-3 Tagen wieder sein gewöhnliches Aussehen. Die Fischer fühlten sich aber tage- oder wochenlang noch schwach. Nach Lentz erkrankten insbesondere diejenigen, welche mehr auf das Wasser niedergebeugt ihre Arbeit verrichten mußten. Manche Fischer erkrankten bis 6 mal, aber nur, wenn sie von neuem auf das Haff hinausgefahren waren. Ein Rückfall trat nur bei einigen Leuten nach einer anstrengenden Bahnfahrt auf. Während nach Lentz die Gesamtzahl der Erkrankungen 450 betrug, die Zahl der Todesfälle 3, stellt der Danziger Senat in einer amtlichen Erklärung fest, daß etwa 600 Erkrankungen im ostpreußischen Haffgebiet bekannt geworden wären. Auch diese Zahl wird sich inzwischen nicht

unbeträchtlich erhöht haben. Im Danziger Gebiete sind Erkrankungen so gut wie ausschließlich in der Ortschaft Jungfer erfolgt. Hier handelt es sich um insgesamt 16 Erkrankungs-fälle. Von den Erkrankten waren 5 über 70 Jahre, 3 über 60 Jahre, 4 über 50 Jahre, 3 standen im Alter von 45, 48 und 49 Jahren und nur eine Erkrankte war 35 Jahre alt. Das höhere Lebensalter steht also im Vordergrund der Krankheitsfälle. Im ostpreußischen Haffgebiet sind noch im Dezember 1924 2 Todesfälle zu verzeichnen gewesen, so daß die Zahl der Todesfälle sich auf mindestens 5 belaufen wird. Der Meinung Lentz' daß Mitte November, mit Eintritt des Frostes, die Krankheit erloschen sei, kann daher nicht beigetreten werden. Noch im März und April 1925 sind im ostpreußischen Haffgebiete Erkrankungen festzustellen gewesen. So sind vor kurzem in Großheydekrug sechs Fischer erneut, in Fischhausen ein Fischer in besorgniserregender Weise an der Haffkrankheit erkrankt. Die wirtschaftliche Bedeutung dieser Krankheit ist eine erhebliche. Die erkrankten Fischer des Frischen Haffs werden oft auf lange Zeit ihrem Gewerbe entzogen und aus Furcht vor Erkrankung bleiben Genesene wie auch noch nicht Erkrankte der Ausübung ihres Berufes fern. Wirtschaftliche und seelische Not ist die Folge.

Wenn Lentz die Meinung vertritt, daß es sich bei der Haffkrankheit um eine ganz neue, bisher unbekannte Krankheitsform handle, so steht das im Widerspruch mit der Mitteilung, daß eine ähnliche rätselhafte Krankheit schon vor Jahrhunderten beobachtet worden ist. Dem „Hausbuche des

Herrn Joachim von Wedel auf Krempzow Schloß und Blumberg erbgesessen“ aus dem Jahre 1520 entnehmen wir folgendes¹⁾:

„Es haben in diesem Jahr neue unerhörte Kranckheiten hier zu Lande, sonderlich bei der Oder und am frischen Haff grassiret, welche man meinete, vom Wasser und Wetter, so ganz ungesund und vergiftet gewesen, verursacht worden: denn von Pfingsten bis ungefähr umb Jacobi, ist es den Leuten angekommen daß sie bei guter Gesundheit in ihrer Arbeit unbewußter Ursachen an Händen, Füßen und allen Gliedern plötzlich lahm worden, also, daß sie sich selbst nicht helfen können, wenn sie auch gleich gedoppelt hätten sterben und verderben sollen: Die Fischer haben auf dem Wasser die Räder fallen lassen, daß die Kähne hin und her getrieben, also wenn ihnen die gesunden nicht zu Hülff gekommen, sie versaufen müssen. Denen so es angekommen, hat man warm Bier mit Butter eingegeben und sie wol zugedeckt. Sie haben sehr viel gefressen, und sind endlich in 3 oder 4 Wochen wiederumb zu recht kommen. Daß das Wasser vergiftet sein mußte, erachte man daher, daß viele Meer-schweine nach frischem Wasser die Oder herauf bis vor Stettin an die Brücken kommen, auch sind viele am Strande und an der Schweine todt gefunden, welches zuvor nicht erfahren.

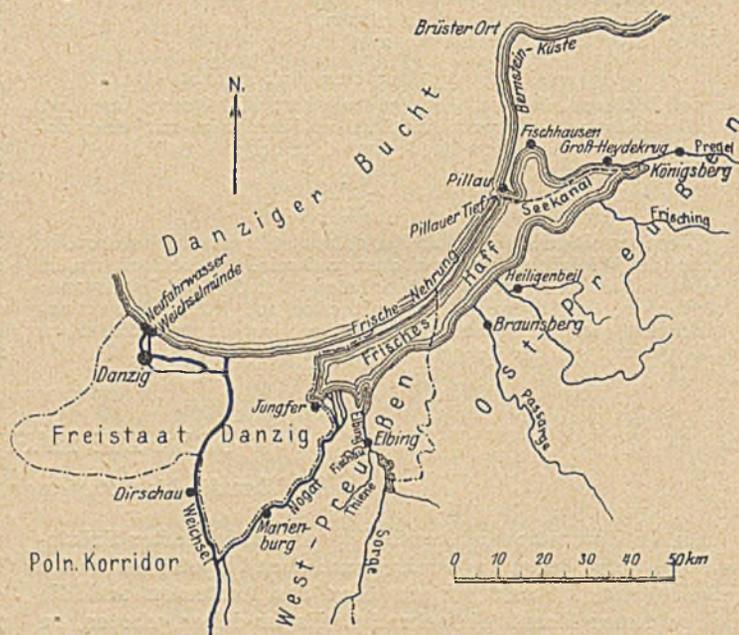
Wie diese Kranckheit also grassiret, ist es überaus heiß gewesen bis auf Nativitalis Joannis, da hat es angefangen zu regnen und schlaggen, und ist den ganzen Sommer neblig und kalt gewesen bis auf Bartholomaei, da man die Stuben zu jeder Zeit hitzen müssen. Wein, Getreide und Baumfrüchte sind ganz verdorben. Nach Bartholomaei ist wiederum eine ungewöhnliche Hitze, doch mit stetigem Nebel und dunkler Luft eingefallen.

Mit diesem seltzamen ungewöhnlichen Wetter hat sich im Niederlande und allenthalben an der See abermahlen eine neue unerhörte Kranckheit herfür gethan, die man den Engländer schweiß genennet. Denn aus England war sie anfänglich entstanden, von dannen sie wie ein Blitz über ganz Teutschland sich ausgeschwungen in solcher Eile, daß sie oft vor und ehr das Geschrei von ihr selbst kommen. Von Hamburg ist diese Kranckheit nach Stettin geflogen, und sich allererst umb decollationis Johannis an dem Fürsten-küchenmeister Johann Alten bewiesen, der in 12 Stunden gesund, krank und todt gewesen, welches bei Hoffe und in der Stadt groß Schrecken bracht, und viel Menschen urplötzlich überfallen, sind auch in wenig Tagen viel hundert daran gestorben.“

Nach Lentz blieben die Nachforschungen nach irgendwelchen Giften an dem Boden oder den Fischnetzen ergebnislos. Der bereits erwähnten Auslassung des Danziger Senats entnehmen wir jedoch, daß von den Erkrankten mit zwei Ausnahmen angegeben worden ist, daß sie vor ihrer Erkrankung Ukleifische genossen hätten, die aus Zuführungsrinnen zum Haff gefischt waren. Wenn auch damit ein Zusammenhang mit dem Genuß dieser Fische nicht mit Sicherheit behauptet werden kann, so haben doch die zuständigen Behörden des Landkreises Großes Werder zur Vorsicht die Bevölkerung des Amtsbezirkes Jungfer vor dem Genuß dieser Fische gewarnt. Zwar weist auch Lentz mit Rücksicht auf ein in einigen Teilen des Haffes gelegentliches Auftreten eines Fischsterbens auf die Möglichkeit einer Fischvergiftung hin, lehnt den Gedanken aber ab, weil dieses Fischsterben an gewissen Stellen eine seit Jahren bekannte, auf Sauerstoffmangel des Wassers zurückzuführende Erscheinung sei und auch das Auftreten und die Zahl der Erkrankungen durchaus nicht mit dem Fischgenuß übereinstimmen. Nach Lentz sollen die Fischer auf einen eigenartigen Geruch des Wassers bzw. des Dunstes über dem Wasser, besonders in den Morgenstunden, hingewiesen haben, der von den Abwässern der beiden Zellstoffabriken bei Königsberg herrühre. Außerdem sei im letzten Sommer die Algenblüte sehr stark gewesen und die Masse in starke Gärung übergegangen. Diese Beobachtungen führten Lentz zu der Annahme, daß ein

gasförmiges Gift durch Fäulnis der Haffblüte oder des Haffschlammes entwickelt werde, das aus dem Wasser aufsteige. Was die Blüte des Haffs anlangt, wies ein Fischer in einer Versammlung des Provinzialverbandes der ostpreussischen Haff- und Küstenfischer in Königsberg darauf hin, daß die Blüte des Haffs keineswegs die Schuld tragen könne. Geblüht habe das Haff jedes Jahr, und je mehr es geblüht habe, desto mehr Fische habe man fangen können. Lentz nimmt als Ursache der Haffkrankheit ein arsenhaltiges Gift an. Einige Merkmale der Krankheit sollen eine Ähnlichkeit mit Arsenwasserstoff-Vergiftung haben und außerdem sollen die Zellstoffabriken seit dem vorigen Jahre einen stark arsenhaltigen Kies verarbeiten. Lentz meint, daß das Gift von den Algen aufgespeichert und die Bildung von arsenhaltigen Gasen noch dadurch begünstigt werde, daß das früher süße Wasser des Haffs infolge von Verunreinigungen durch die Abwässer alljährlich versalzen würde. In verschiedenen Instituten ausgeführte Untersuchungen sollen diese Vermutungen bestätigen und den Schluß zulassen, daß tatsächlich das mit den Abläufen der Zellstoffabriken dem Haffwasser beigemengte Arsen durch biologische Vorgänge im Haffschlamm in flüchtige, hochmolekulare Arsenverbindungen übergeführt werde. Diese seien die Veranlassung der Erkrankungen der Fischer.

Der preussische Handelsminister hat von der Technischen Deputation für Gewerbe ein Gutachten über die Haffkrankheit



Karte des Frischen Haffs.

eingefordert. Dieses kommt zu wesentlich anderen Ergebnissen, wenn es auch zum Schluß nicht ganz an der Gefahr der arsenhaltigen Abwässer vorübergehen zu können glaubt. Nach diesem Gutachten ist Arsen im Meerwasser ein gewöhnlicher Bestandteil. Es ist z. B. festgestellt worden, daß in 1 kg Abdampfückstand von Meerwasser 9 mg Arsen enthalten sind. Das entspricht etwa 0,3 mg Arsen in einem Liter des untersuchten Meerwassers. Nach amtlichen Berichten wurde im Haff, 200 m westlich von der Mündung des Königsberger Abwasserkanals, 0,1 mg Arsen im Liter, an der Passargemündung, also in einer Entfernung von über 40 km von der Mündung des Abwasserkanals, dagegen 1 mg Arsen im Liter nachgewiesen. Diese Vermehrung des Arsengehaltes kann daher nicht den Abwässern von Königsberg, im besonderen den Abwässern der Königsberger Zellstoffabriken zugeschrieben werden, da, von der großen Entfernung völlig abgesehen, der Königsberger Seekanal mit seiner seewärts gerichteten Strömung dazwischen liegt und vom Pillauer Tief her das Haff den Strömungen der Ostsee unterliegt.

Das Gutachten der Technischen Deputation für Gewerbe betont mit Recht, daß das Haff kein stehendes Gewässer ist.

¹⁾ Unsere Heimat, Königsberg i. Pr., den 1. XI. 1924, Nr. 20.

Innerhalb eines Jahres tritt ein vielfacher Wasserwechsel des Haffes ein. Durch das Pillauer Tief und durch die Zuflüsse, jetzt auch ohne Nogat, findet ständig eine Erneuerung des Haffwassers statt (vergl. Karte des Haffes). Eine wesentliche Veränderung des Gehalts an mineralischen Stoffen kann als ausgeschlossen gelten. Von einer Versalzung des Haffs, die Lentz annimmt, kann daher keine Rede sein. Von der eben erwähnten Wassererneuerung abgesehen, sind die dem Haff zugeführten Abwässer im Verhältnis zu dessen Wassermenge — ich schätze die Abwässer von Königsberg einschließlich seiner gewerblichen Abwässer auf höchstens 0,5 m³/sek — so gering, daß eine außerordentlich erhebliche Verdünnung erfolgt.

Daß die Abwässer der Zellstofffabriken von Königsberg Arsen, wahrscheinlich meist in Form von Arsentrioxyd, enthalten, wird nicht zu bestreiten sein. Je nach der zur Verwendung gelangenden Schwefelsäure wird dessen Menge schwanken. Nach den vielen Untersuchungen von Smith²⁾ enthält im Durchschnitt:

Schwefelkies	1,649 vH Arsen,
rohe Schwefelsäure	1,051 „ „
rohe Salzsäure	0,691 „ „
Natriumsulfat	0,029 „ „
Sodarückstände	0,442 „ „

Arsen bringen außerdem die Abwässer von Gerbereien und Lederfabriken, von Fettfabriken, Webereien, Färbereien, Bleiche- reien und Druckereien sowie von Soda- und Pottaschefabriken. Wenn das Gutachten der Technischen Deputation für Gewerbe von einem Arsengehalt von 23 mg in einem Liter Abwasser der Zellstofffabriken spricht, so ist zuzugeben, daß dieser Gehalt ein sehr hoher ist. Ich setze allerdings voraus, daß er als Mittelwert einer Reihe von Untersuchungen unter allen möglichen Verhältnissen, im besonderen unter Berücksichtigung der wechselnden Belastungen der Werke festgestellt wurde. Das Arsen kann durch Zusatz von Kalkmilch unter Beigabe von Eisenvitriol verhältnismäßig leicht beseitigt werden. Diese Beseitigung durch Reinigungsanlagen am Ort des Anfalles der arsenhaltigen Abwässer, also der Zellstofffabriken, vorzunehmen, wird diesen Fabriken nachdrücklichst auferlegt werden müssen, da sonst mit der Zeit, wie auch das Gutachten

ausführt, eine schädliche Anreicherung z. B. des Absatzzschlammes eintreten könnte. Wir erwähnten bereits, daß 200 m westlich der Mündung des Königsberger Abwasserkanales der Arsengehalt nur 0,1 mg in 1 Liter Haffwasser beträgt. Eine andere Untersuchung ergab, daß Wasser und Boden in einer Entfernung von 2000 m vor der Einmündungsstelle des Pregels in das Haff Arsen vermissen ließ. Die heute ins Haff gelangenden Arsenmengen sind daher unbedeutend. Bedenken wir, daß die Abwässer der Zellstofffabriken mit den übrigen Abwässern im Ableitungskanal gemischt und dadurch verdünnt werden und, wie schon festgestellt, die gesamte Abwassermenge von Königsberg eine außerordentliche Verdünnung in dem sich häufig erneuernden Wasser des Haffes erfährt, so wird von einer schädigenden Wirkung des ins Haff eingeführten Arsens nicht gesprochen werden können. Nach meiner Ansicht kann daher ein Zusammenhang zwischen Abwasser und Haffkrankheit nicht bestehen. Selbst beim Vorhandensein eines solchen Zusammenhanges wäre es unerklärlich, wie in großer Entfernung von der Zuführungsstelle der Abwässer, im besonderen am westlichen Ufer des Haffs im Danziger Freistaatsgebiet, Erkrankungsfälle eintreten sollten.

Wie das Tiefbauamt der Stadt Königsberg mitteilt, hält auch die medizinische Fakultät der Universität Königsberg den Zusammenhang der Haffkrankheit mit den städtischen Abwässern in keiner Weise für bewiesen. Außerdem hat der preußische Volkswohlfahrtsminister auf eine Anfrage der Direktion der Königsberger Zellstofffabriken geantwortet, daß in der amtlichen Bekanntgabe der Untersuchungsergebnisse nichts enthalten sei, daß die Fabrikabwässer die Ursache der Haffkrankheit seien.

In Königsberg hat sich eine Arbeitsgemeinschaft gebildet, in der außer dem Magistrat und den städtischen Werken die Direktoren des Hygienischen Institutes, des Pharmakologischen Universitätsinstitutes, des Chemischen Universitätsinstitutes, der Medizinischen Universitätsklinik, der Universitäts-Poliklinik, des Zoologischen und des Pathologischen Universitätsinstitutes sowie der Direktor des Nahrungsmitteluntersuchungsamtes der Landwirtschaftskammer vertreten sind. Ziel der Arbeitsgemeinschaft ist, zu erkunden, auf welche Ursachen die rätselhafte Haffkrankheit zurückzuführen ist.

Zuschrift zu der Berechnung von Pilzdecken nach der Theorie und den Tabellen von Dr.-Ing. Lewe.

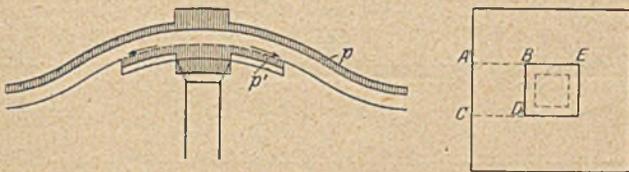
Bridge Department N. C. State Highway Comm., Raleigh N. C.

Von Dipl.-Ing. Arnold Escher.

Im Anschluß an die Bemerkungen zur Leweschen „Strenge Lösung des Pilzdeckenproblems“ von Dipl.-Ing. A. Mehmel auf Seite 228 vom „Bauingenieur“ d. J. sei folgendes erwähnt.

Die Tabellen im Kapitel II sind offenbar aufgestellt unter Annahme einer gleichmäßigen Stützenreaktion über die ganze Oberfläche der Unterlagsplatte bzw. des Säulenkopfes, wobei die größere Steifigkeit dieser Unterlagsplatte oder dieses Säulenkopfes außer Betracht geblieben ist.

Diese kann jedoch eingeführt werden nach der im Kapitel V gegebenen Lösung, wo für den Fall einer Unterlagsplatte die Lösung voll-



ständig gegeben ist. Für den Fall eines verbreiterten Säulenkopfes wäre eine ähnliche Lösung leicht aufzustellen, da sich dabei nur der Koeffizient c_0 ändert.

Es sind auch in diesem Kapitel einige Fehler unterlaufen, die die Betrachtungen teilweise ziemlich undeutlich machen. Im Nachstehenden soll eine Richtigstellung versucht werden, die gleichzeitig einige Abänderungen in der eigentlichen Lösung enthält.

Man kann sich die Pilzplatte belastet denken unter Annahme einer gleichmäßigen Reaktion der Säule (und nicht der Unterlagsplatte) nach einem der früher abgeleiteten Lastfälle. Des weiteren verursacht die Unterlagsplatte eine Belastung nach Lastfall 42. Da jedoch zwischen Pilzplatte und Unterlagsplatte keine Fuge besteht, treten an dieser Stelle Schubkräfte auf, die in der Pilzplatte ein Zu-

satzmoment verursachen. Die Durchbiegung und Krümmung infolge dieses Zusatzmoments kann man sich näherungsweise entstanden denken durch einen Zusatz der Belastung p' im Lastfall 42, so daß dann im ganzen die Pilzplatte nur nach einem der früher abgeleiteten Lastfälle in Verbindung mit Lastfall 42 zu berechnen ist.

Die Durchbiegung am Randpunkt der Pilzplatte wird:

$$\delta_0 A = \frac{a^4}{E J_0} (c_1 p + c_2 p')$$

worin J_0 das Querschnittsträgheitsmoment der Pilzplatte pro lfd. m, p und p' die äußeren und inneren Belastungen und c_1 und c_2 die zugehörigen Tabellenzahlen.

Die Unterlagsplatte wird belastet durch Lastfall 42 (negativ), wobei p' wieder zu vergrößern ist infolge der Schubkraft in der gedachten Fuge. Die Durchbiegung wird:

$$\delta_u A = c_0 p' \frac{a^4}{E J_u}$$

worin $u a$ die Ausladung, J_u das Querschnittsträgheitsmoment der Unterlagsplatte pro lfd. m und c_0 ein Faktor ist.

Setzt man $\delta_0 A = \delta_u A$:

$$p' \left(c_0 \frac{a^4}{E J_u} - c_2 \frac{a^4}{E J_0} \right) = \frac{a^4}{E J_0} c_1 p,$$

$$p' = p \frac{c_1}{c_0 n \frac{a^4}{E J_u} - c_2}, \quad \text{worin } n = \frac{J_0}{J_u}.$$

Für streifenweise Belastung gilt:

$$\delta_0 A + \delta_0 A' = \delta_u A + \delta_u A',$$

$$\frac{a^4}{E J_0} \{ (c_1' + c_1'') p + 2 c_2 p'' \} = p'' (c_0 + c_0') \frac{a^4}{E J_u},$$

$$p'' \left\{ (c_0 + c_0') \frac{a^4}{E J_u} - 2 c_2 \frac{a^4}{E J_0} \right\} = \frac{a^4}{E J_0} (c_1' + c_1'') p.$$

²⁾ König, Die Verunreinigung der Gewässer.

Da nun $c_1' + c_1'' = c_1$ (Superposition) und der Teil mit $c_0 + c_0'$ sehr klein ist gegenüber dem mit c_2 , so ist näherungsweise:

$$p'' = \frac{1}{2} p'$$

Auswertung für unendlich ausgedehnte Platte nach Chicagoer Vorschriften. Durchgehende Belastung:

$$d_w = \frac{2}{3} d_0, \quad n = \frac{1}{\left(\frac{2}{3}\right)^3} = \frac{27}{8}$$

Berechnet man die mittlere Durchbiegung der Unterlagsplatte unter gleichmäßiger Belastung als diejenige einer Kreisplatte mit demselben Flächeninhalt, so wird für $BE = \frac{2}{3} \alpha a$:

$$\delta_u \propto \frac{p' \left(\frac{2}{3} \cdot 1,13 \alpha a\right)^4}{8 E J_u} = \frac{1}{25} \cdot \frac{\alpha^4 a^4}{E J_u} p', \quad c_0 = \frac{1}{25}$$

Nimmt man jedoch $c_0 = \frac{1}{39}$, was genauer sein wird, so wird

$$p' = p \frac{c_1}{\frac{1}{3^2} \cdot \frac{27}{8} \cdot \frac{1}{3^4} - c_2}$$

Lastfall 42: $\xi = 0; \eta = 0,33$:

$$c_2 = -0,000257 + \frac{0,0833}{0,25} (-0,000532 + 0,000257) = -0,000348$$

Lastfall 2: $\xi = 0; \eta = 0,33$ (Stützenbreite $2 \cdot \frac{1}{9} a \approx 2 \cdot 0,125 a$):

$$c_1 = 0,01468 + \frac{0,0833}{0,25} (0,03935 - 0,01468) = 0,02290$$

$$p' = p \frac{0,02290}{0,001302 + 0,000348} = 13,9 p$$

Die Krümmung ist jetzt überall (auch oberhalb der Unterlagsplatte) durch Lastfälle 2 + 42 gegeben; die Momente daher auch.

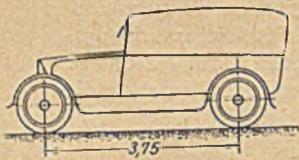
Schließlich sei noch bemerkt, daß auf Seite 26 Lastfall 42, Durchbiegung, die Tabellenzahl für die Koordinaten $\xi = 0,50, \eta = 0$ unrichtig ist; es soll hier heißen $-0,00053$.

KURZE TECHNISCHE BERICHTE.

Zur Frage der Nutzlasten bei Garagenbauten¹⁾.

Von Dr.-Ing. Luz David, Magistratsbaurat am Statischen Büro der Baupolizei Berlin.

Im folgenden soll untersucht werden, inwieweit die unter C, Ziff. 4 der ministeriellen Bestimmungen vom 24. XII 1919 als Nutzlast angegebenen 500 kg/m^2 in praxi erreicht bzw. unterschritten werden. Eine Untersuchung der wirtschaftlichsten Trägerteilung ist nicht beabsichtigt. Es ist von verschiedenen Seiten schon darauf hingewiesen worden²⁾, daß das Garagenproblem in nicht allzu ferner Zeit eine beherrschende Stellung einnehmen werde. Infolgedessen ist es dabei nur natürlich, daß der Frage der Nutzlast für Personenwagen (und nur von solchen soll zunächst die Rede sein) etwas näher getreten werden muß, da sie hier von besonderer wirtschaftlicher Bedeutung sein wird.



Gesamtgewicht 2400 kg.
Vorderachse 0,9 t, Hinterachse 1,5 t.

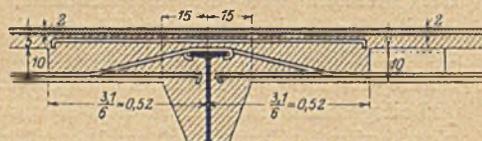


Abb. 2.

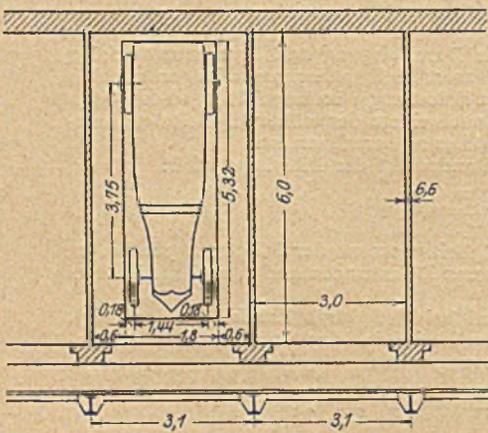


Abb. 1.

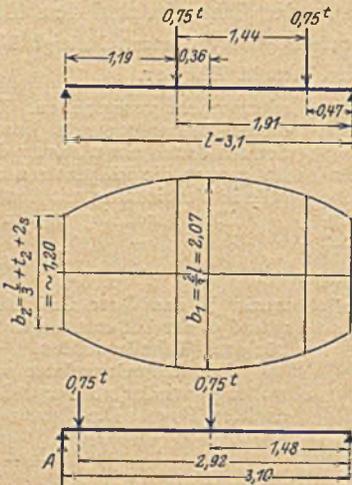


Abb. 3.

Die Boxen sollen $6 \times 3 \text{ m}$ sein. Die Decken sind Steineisendecken zwischen eisernen Trägern mit einem Überbeton von 3 cm und 2 cm Estrich. Es soll schon nach den Grundsätzen der künftigen Bestimmungen gerechnet werden.

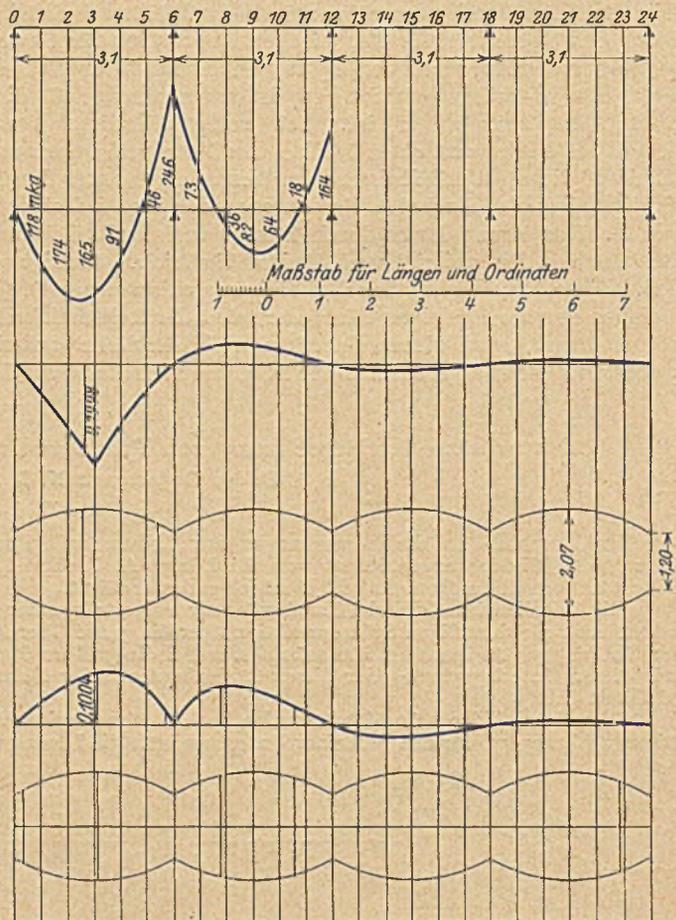


Abb. 4

Abb. 5

Abb. 6

Zunächst soll der Fall sog. Heimatgaragen untersucht werden, wobei ein System von abgeschlossenen Boxen $3 \times 6 \text{ m}$ angenommen wird. Als Nutzlast wird zunächst ein besonders schwerer Wagen von 2400 kg Gesamtgewicht (Daimler 24/100/140 PS) zugrunde gelegt (Abb. 1).

¹⁾ Die Frage der Belastungsannahmen ist im Arbeitsausschuß für das Garagewesen der Deutschen Gesellschaft f. Bauingenieurwesen wegen ihrer einschneidenden Bedeutung Gegenstand eingehender Beratung.

²⁾ Das Garagenproblem in den deutschen Großstädten, von Regbmstr. a.D. Dr.-Ing. Georg Müller, Bln-Lankwitz; eine gründliche außerordentlich lesenswerte Abhandlung. Deutsche Bauzeitung 1925, Nr. 2 u. 3.

I. Berechnung als Balken auf 2 Stützen.

A. Berechnung mit einer versuchsweise angenommenen äquivalenten Nutzlast von $p = 400 \text{ kg/m}^2, l = 3,1$ (vgl. Abb. 2).

Eigengewicht:	10 cm Hohlsteine	130 kg/m^2
	3 „ Überbeton	66 „
	2 „ Estrich	44 „
	$g =$	240 kg/m^2
	$p =$	400 „
	$q =$	640 kg/m^2

$$d = 13; \quad h = 11,5 = \frac{1}{26}$$

$$M = \frac{640 \cdot 3,1^2}{10} = 615 \text{ mkg.}$$

Weese $\sigma = 35/1200$, $M = 633 \text{ mkg.}$

$$f_e = 5,10 \cdot \frac{615}{633} = 4,95 \text{ cm}^2, \quad z = 10,33.$$

6 Fugen; gewählt $5 \varnothing 10 = 3,93$
 $1 \varnothing 12 = 1,13$
 $5,06 \text{ cm}^2$

$$\tau = \frac{3,1 \cdot 640}{2} \cdot \frac{1}{47 \cdot 10,33} = 2,05 \text{ kg/cm}^2.$$

B. Mit Einzellasten zu 0,75 t (Abb. 3).

$$b_1 = \frac{2}{3} l = \frac{2}{3} \cdot 3,1 = 2,07 \text{ m.}$$

$$b_2 = \frac{1}{3} + t_2 + 2s = \frac{3,1}{3} + 0,12 + 0,06 = 1,20.$$

Nach Abb. 3 erhalten wir das Größtmoment infolge Radlasten:

$$M = \frac{1}{3,1} \cdot 0,75 \left(\frac{0,47}{1,68} + \frac{1,91}{2,00} \right) 1,19 = 0,356 = 356 \text{ mkg}$$

hierzu $M_g = \frac{240 \cdot 3,1^2}{10} = 230 \text{ „}$
 586 mkg

Mit $p = 400$ erhielten wir 615 mkg. Infolgedessen Berechnung unter A mit $p = 400 \text{ kg/m}^2$ hier ausreichend.

Berechnung der Schubspannungen:

$$\max Q = A = \frac{1}{3,1} [0,75 (1,48 + 2,92)] = 1,07 \text{ t; } b = 1,2 \text{ m.}$$

$$\tau = \frac{1}{1,2} \cdot \frac{1070}{47 \cdot 10,33} = 1,85 \text{ kg/m}^2.$$

Nach Abb. 4-6 wird:

$$M_3^P = \sum \frac{\eta l P}{b} \quad (lP = 3,1 \cdot 750 = 2320)$$

$$= \frac{1}{2,05} \cdot 0,168 \cdot 2320 + \frac{1}{1,5} \cdot 0,032 \cdot 2320 = 190 + 50 = 240 \text{ mkg}$$

hierzu $M_g = 165 \text{ „}$
 $\max M_3 = 405 \text{ mkg}$
 $(640, 586)$

$$M_B = \frac{1}{1,39} \cdot 0,015 \cdot 2320 + \frac{1}{2,07} \cdot 0,1004 \cdot 2320$$

$$+ \frac{1}{1,94} \cdot 0,076 \cdot 2320 + \frac{1}{1,86} \cdot 0,04 \cdot 2320$$

$$= 25 + 110 + 90 + 50 = 275 \text{ mkg}$$

hierzu $M_g = 246 \text{ „}$
 521 mkg

Nun als kontinuierlicher Balken mit Ersatzlast 400 kg:

$$g = 240 \text{ mkg}$$

$$p = 400 \text{ „}$$

$$g = 640 \text{ mkg}$$

$$M_1 = 0,077 \cdot 240 \cdot 3,1^2 + 0,10 \cdot 400 \cdot 3,1^2 = 561 \text{ mkg}$$

$$M_3 = 0,036 \cdot 240 \cdot 3,1^2 + 0,081 \cdot 400 \cdot 3,1^2 = 393 \text{ „}$$

$$M_B = -(0,107 \cdot 240 \cdot 3,1^2 + 0,121 \cdot 400 \cdot 3,1^2) = -708 \text{ „}$$

$$M_C = -(0,071 \cdot 240 \cdot 3,1^2 + 0,107 \cdot 400 \cdot 3,1^2) = -573 \text{ „}$$

Abstellgaragen.

Gedacht ist ein Grundriß von der Art der Abb. 7. Hier ist die Wahl des in Rechnung zu stellenden Raddruckes schwieriger, weil einmal zu berücksichtigen ist, daß im ganzen genommen große und

kleine Wagen vermischst untergestellt werden, ferner nicht außer acht gelassen werden darf, daß es ohne weiteres möglich ist, daß z. B. drei mittelschwere Wagen (wie in der Abb. schraffiert) ungünstig stehen können. Somit ist hier mit $P = 0,5 \text{ t}$ gerechnet worden. Unter $P = 0,5 \text{ t}$ herunterzugehen, wäre nicht gerechtfertigt, weil wir ohnehin ohne Berücksichtigung der durchaus nicht gleichgültigen Schwingungen die Querschnitte bemessen.

Bei der Berechnung ist davon ausgegangen worden, daß ein kontinuierliches Deckensystem auf 5 Stützen betrachtet wurde in der Annahme, daß sich die Kontinuität nicht wesentlich über die 4 Felder hinaus erstreckt. Wie in der Abb. angedeutet, soll die Abstellgaragenabteilungen von 2,1 m Breite abgeteilt sein, wosetwa durch Radabweiser R erfolgen könnte. Da 2,1 m keine praktisch günstige Deckenspannweite ist, so soll unter jedem zweiten Feld ein Deckenträger angeordnet sein, so daß wir ein Tragwerk nach Abb. 8 erhalten.

Vorerst wird nun diese Decke wiederum mit Hilfe einer gleichmäßigen Ersatznutzlast von

$$p = 300 \text{ kg/m}^2$$

vorberechnet werden.

Decke:	10 cm Hohlsteine	130 kg/m ²
	4 „ Beton	88 „
	2 „ Estrich	44 „
		$g = 262 \text{ kg/m}^2$
		$p = 300 \text{ „}$
		$q = 562 \text{ kg/m}^2$

Als Platte über 4 Öffnungen nach Betonkalerder:

$$M_1^3 = 0,0770 \cdot 262 \cdot 4,2^2 + 0,10 \cdot 300 \cdot 4,2^2 = + 885 \text{ mkg}$$

$$M_3 = 0,0360 \cdot 262 \cdot 4,2^2 + 0,081 \cdot 300 \cdot 4,2^2 = + 595 \text{ „}$$

$$M_B = -(0,107 \cdot 262 \cdot 4,2^2 + 0,121 \cdot 300 \cdot 4,2^2) = - 1135 \text{ „}$$

$$M_C = -(0,071 \cdot 262 \cdot 4,2^2 + 0,107 \cdot 300 \cdot 4,2^2) = - 892 \text{ „}$$

Querschnittsbemessung.

a) Endfeld: Es ist beabsichtigt mit $d = 14$, $h = 12,5$ auszukommen. Im Endfeld reicht das jedoch nicht aus, es muß hier 1 cm Aufbeton mehr aufgebracht werden. Es ist dann nach Weese für $h = 13,5$, $\sigma = 35/1200$:

$$M_{zul} = 872,3; \quad f_e = 5,99 \cdot \frac{885}{872,3} = 6,08 \text{ cm}^2;$$

6 Fugen; gewählt $6 \varnothing 12$, $f_e = 6,79 \text{ cm}^2$.

b) Über der ersten Stütze:

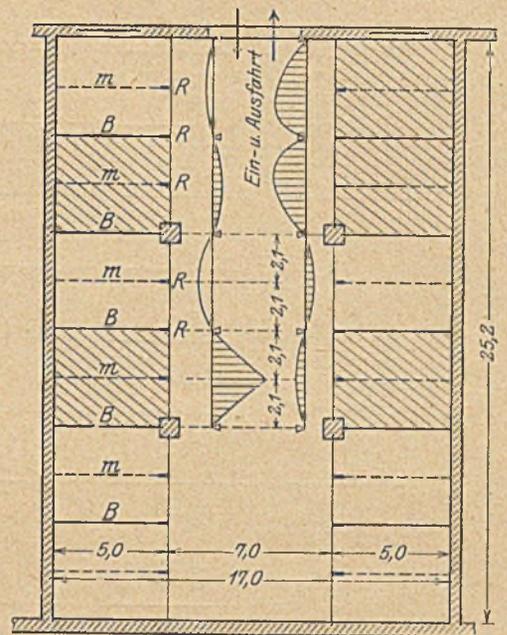
$$M_B = - 1135 \text{ mkg.}$$

An der Anfallstelle im Abstände 15 cm wird:

$$M_a = \frac{562 \cdot 4,05 \cdot 0,15}{2} - 1135 \cdot \frac{4,05}{4,20} = 171 - 1094 = - 923 \text{ mkg;}$$

$h = 13,5$, $\sigma = 37/1200$, $M = 912,8$, $f_e = 6,28 \cdot \frac{912,8}{923} = 6,22 \text{ cm}^2$, gewählt wie im Felde $6 \varnothing 12$, $f_e = 6,79 \text{ cm}^2$.

3) Die Indizes der M beziehen sich auf die Bezeichnungsweise im Betonkalerder. In der Abb. dagegen ist mit Rücksicht auf die Auftragung der Einflußlinien die Öffnung in 6 Teile geteilt.



B = Deckenbalken, R = Radabweiser, m = Markenstrich.
Abb. 7.

$$M_3 = \frac{1}{2,30} \cdot 0,0617 \cdot 2100 + \frac{1}{2,8} \cdot 0,1998 \cdot 2100$$

$$+ \frac{1}{2,75} \cdot 0,1480 \cdot 2100 + \frac{1}{1,95} \cdot 0,016 \cdot 2100$$

$$+ \left[\frac{1}{1,95} \cdot 0,004 \cdot 2100 + \approx \frac{2}{2,75} \cdot 0,0104 \cdot 2100 + \frac{0,0035}{2,34} \cdot 2100 \right]$$

$$= 336,6 + 23,4 = 360 \text{ mkg.}$$

$$\max M_3 = 360,0 + M_g = 360,0 + 328^b) = \approx 688 \text{ mkg (885).}$$

Man erkennt, daß der Beitrag des dritten Feldes (durch eckige Klammer gekennzeichnet) nur $\frac{2340}{688} = 3,4$ vH des Gesamtmomentes ausmacht; es hat somit keinen Sinn bei der Unsicherheit der gesamten Rechnungsgrundlagen, diese kleinen Beitragstrecken zu beachten. Das Stützmoment M_B ergibt sich:

$$M_B = \frac{1}{2,18} \cdot 0,043 \cdot 2100 + \frac{1}{2,8} \cdot 0,0793 \cdot 2100$$

$$+ \frac{1}{2,78} \cdot 0,1004 \cdot 2100 + \frac{1}{2,08} \cdot 0,041 \cdot 2100 + \frac{1}{2,02} \cdot 0,03 \cdot 2100$$

$$+ \frac{1}{2,78} \cdot 0,083 \cdot 2100 + \frac{1}{2,8} \cdot 0,0737 \cdot 2100 + \frac{1}{2,28} \cdot 0,0253 \cdot 2100$$

$$+ \left[\approx \frac{1}{2,16} \cdot 0,003 \cdot 2100 + \frac{1}{2,8} \cdot 2 \cdot 0,0066 \cdot 2100 + \frac{1}{2,18} \cdot 0,0024 \cdot 2100 \right]$$

$$= 390,5 + 15,2 = 405,7 \text{ mkg, hinzu } M_g,$$

auch hier macht die dritte Beitragsfläche nur $\frac{1520}{810} = 1,88$ vH aus.

$$\max M = 405,7 + 493^b) = 894,6 \approx 898 \text{ mkg (1135).}$$

M_c und M_q sind nicht erst ermittelt, sie werden ebenfalls kleiner.

Vorstehend ist die Berechnung für ein kontinuierliches Vieröffnungssystem aufgestellt worden. Nunmehr soll die Berechnung nach den in Aussicht stehenden Bestimmungen für Steineisendecken vergleichsweise durchgeführt werden, um festzustellen, ob mit den vorgeschlagenen Ersatznutzlasten von 400 bzw. 300 kg/m² nicht allzukleine Abmessungen und Bewehrungsverhältnisse geschaffen werden.

Für unser Tragwerk kämen dann in Frage:

$$M_1 = \frac{q l^2}{11}, \quad M_B = \frac{q l^2}{9}, \quad M_3 = \frac{q l^2}{15}, \quad M_C = \frac{q l^2}{10};$$

an den Mittelstützen ist auf jeder Seite Vollbeton mit wagerechter Eisendeckung vorzusehen. Werden überdies Vouten 1/10 lang und 1/30 hoch vorgesehen, dann sind:

$$M_1 = \frac{q l^2}{12}, \quad M_3 = \frac{q l^2}{18}, \quad M_B \text{ und } M_C \text{ wie oben.}$$

In unserem Falle wird:

$$M_1 = \frac{q l^2}{11} = \frac{562 \cdot 4,2^2}{11} = + 900 \text{ mkg; bzw. } \frac{q l^2}{12} = \frac{562 \cdot 4,2^2}{12} = 824 \text{ mkg.}$$

$$M_2 = \frac{q l^2}{15} = \frac{562 \cdot 4,2^2}{15} = + 660 \text{ mkg; bzw. } \frac{q l^2}{18} = \frac{562 \cdot 4,2^2}{18} = 550 \text{ mkg.}$$

$$M_B = - \frac{q l^2}{9} = - \frac{562 \cdot 4,2^2}{9} = - 1100 \text{ mkg,}$$

$$M_C = - \frac{q l^2}{10} = - \frac{562 \cdot 4,2^2}{10} = - 990 \text{ mkg.}$$

In der angeschlossenen Tafel ist nun eine Übersicht der Momentenwerte nach den verschiedenen Momentenverfahren gegeben.

Zusammenfassung.

Die vorstehenden Untersuchungen, die die Unterlagen für eine Erleichterung in der vorgeschriebenen Nutzlast für Garagen bieten sollen, enthalten verschiedene Annahmen, die z. T. auf den künftigen Bestimmungen beruhen. Nicht allein hinsichtlich der zugrundegelegten Wagengewichte und der als zweckmäßig bezeichneten Wagenstand- und Boxenabmessungen, sondern auch in statischer Hinsicht (z. B. bezüglich der wirksamen Plattenbreite). Aus dem Grunde nun, weil die neuen zu erwartenden ministeriellen Bestimmungen für Eisenbeton und auch für Steineisendecken noch nicht erschienen und nicht in Kraft sind, kann natürlich zur Stunde noch nicht nach ihnen gerechnet werden.

^{b)} Genau genommen konnte man ja M_g in Abb. 9 im Abstand 15 cm abgreifen; dies ist jedoch deshalb nicht geschehen, weil mit der vorherigen Berechnung mit 300 kg Ersatzlast das Moment ebenfalls genau über der Stütze berechnet wurde.

Aus vorstehenden Untersuchungen heraus kann jedoch gesagt werden, daß, wie ein Blick auf die Tafel lehrt, für Abstellgaragen 300 kg/m², für Heimatgaragen 400 kg/m² als eine ausreichende Nutzlast anzusprechen wäre, statt der bisher noch immer vorgeschriebenen 500 kg/m². Allerdings ist es eine unumstößliche Forderung bezüglich der Deckenkonstruktion, daß mindestens eine Überbetonschicht von 3—4 cm, je nach Stärke des vorgesehenen Estrichs, ferner Verteilungseisen vorzusehen sind.

Was die Zufahrten betrifft, so kommt für sie nur Ausführung in reinem Eisenbeton in Frage. Eine Untersuchung für eine planmäßig verteilte Nutzlast von 500 kg/m² bzw. für Raddrücke von 2,5 t wäre als ausreichend anzusehen. Während für Garagen mit besonderen Reparaturräumen die Boxendecken eines Erschütterungszuschlages wohl kaum bedürfen, so ist in jenen Boxen, in denen Reparaturen vorgenommen werden, sowie in den Zufahrtsstraßen selbst, mit einem Erschütterungszuschlage zu rechnen, wenn nicht vorgezogen wird, die reduzierten Spannungen zugrunde zu legen.

Die Technische Messe in Frankfurt a. M.

Der diesjährigen allgemeinen Frankfurter Frühjahrsmesse vom 17.—22. April war eine Technische Messe eingegliedert. Das künstlerisch und technisch ansprechende „Haus der Technik“ gab einen würdigen Raum für diese Technische Messe ab, ohne sie allerdings ganz fassen zu können. Eine Anzahl von Ständen war im Freien aufgestellt. Wer zur technischen Messe kam, um bautechnische Neuheiten zu sehen, kam kaum auf seine Kosten, wenn er nicht besonderen Gefallen fand an dem neuerrichteten „Haus der Moden“, dessen Tore sich erstmals der diesjährigen Frühjahrsmesse geöffnet hatten, und das im architektonischen Gesamtbild der Messebauten und Messeplätze ein erfreuliches Wort mitspricht. Doch davon ist hier nicht zu berichten.

Die „Technische Messe“ stand im Zeichen des Maschinenbaues und der Elektrotechnik. Das Gebiet des Bauwesens trat ziemlich in den Hintergrund. Wenige Stände nur galten ihm. Und dort waren meist alte Bekannte zu treffen. Die bekannten Beton-, Wand- und Decken-hohlsteine, Ambisteine, Eurichsteine, Triolsteine, Germanialeichtsteine standen wieder zur Schau. In einem besonderen im Freien stehenden Probhäuschen aus Ambisteinen wurde die Herstellung dieser Steine mit den erforderlichen Maschinen vorgeführt. Gleich gegenüber hatten die Vereinigten Ziegeleien Frankfurts ein in ganz modernen Formen gehaltenes Backsteinhäuschen errichtet, ein Dokument für die Reize unverputzten Backsteinbaues und die Fülle architektonischer Ausdrucksmöglichkeiten beim Backstein. Die Firma Dyckerhoff & Widmann war mit Betonröhren, polierten Betonwaren (Waschtoiletten) und Hohlsteinen vertreten. Selbstverständlich fehlten die Neuwieder Schwemmsteine und auch die Schamottewaren nicht. Den Kunststeinbau brachte ein Stand der Frankfurter Firma Eurich zur Geltung. Proben des Stahlbetons Prof. Kleinogel mit Ausgangsprodukten gestatteten weitere Einblicke in die Natur dieses neuen Baustoffs; reichliche Prospekte zeugten von schon ausgedehnter Anwendung des Stahlbetons. Aufklappbare Modelle von Holzwohnhäusern brachten diese Hauskonstruktion für den Siedlungsbau wieder in Erinnerung. Modelle von weitgespannten Holzdachbindern aus verleimten I-Profilen, System Körper-Halle, erzählten, nicht überzeugend, von Vereinfachung der Holzkonstruktionen und Holzersparnis. An Dachbaustoffen waren das fugenlose Durumfix-Dach sowie Proben von Bitumitekt- und Estralit-Pappen ausgestellt. Auf dem Gebiete der Dachdeckung fiel die in Süddeutschland wenig bekannte Steinrinne von Menzel-Ruhland auf, eine Rinne aus Ziegelmateriale, die mit den Ziegeln zusammen eingehängt wird und die Blechrinne ersetzen soll. Mit dieser relativ schmalen Auslese war der rohbautechnische Teil der Messe erledigt. Man hätte nach der Entwicklung der Zementindustrie nach der Seite der hochwertigen Zemente erwarten können, daß man auf diesem Gebiete mit einem größeren Untersuchungsmaterial an die Öffentlichkeit treten würde. Allein dies war nicht der Fall. Es bleibt dies einer späteren Zeit vorbehalten. Eine Anzahl Stände mit Öfen, Herde, Wasserhähnen, Badeeinrichtungen vertraten den Innenausbau.

Die Zahl der Stände für Rohbau und Innenausbau kamen nicht im entferntesten auf gegenüber dem breiten Raum, den die Stände für Dieselmotore, Drehbänke, Werkzeugmaschinen, Sägeschleifmaschinen, Schnelldruckpressen, Nähmaschinen, Schneidemaschinen, Kühleinrichtungen, landwirtschaftliche Maschinen, „Bulldoggen“, Kraftwagen und Motorräder, sämtliche der allermodernsten Fabrikate, einnahmen. Das Gerassel und Getöse der meist laufenden Maschinen verhalf vollends diesem Teil der Messe zur Vorrangstellung. Im Anbau des „Hauses der Technik“ wetteiferten Gas und Elektrizität. Das Gas „kämpfte“ mit seiner Billigkeit, die Elektrizität trat in den Kampf mit der ungeheuren Menge der Apparate und ihrer vielseitigen Anwendung. In den Ständen auf den Galerien des Hauses blühte in stiller Pracht der endlose Farbenflor brennender elektrischer Steh- und Hängelampen, der künstlerischen Form nach von bedenklich weitem Pendelschlag. Wohl das modernste Lied der ganzen Messe sangen die Radio-Lautsprecher in der „Radio-Halle“.

Der Besuch der Messe am Sonntag war gut. Hoffentlich waren es nicht nur Schaulustige, wie es den Anschein hatte.

Dr. Hummel, Karlsruhe i. B.

Mitteilungen aus dem Materialprüfungsamt und dem Kaiser-Wilhelm-Institut für Materialforschung Berlin-Dahlem.

Zweieunddreißigster Jahrgang 1924. Drittes und viertes Heft.
Berlin 1925, Verlag von Julius Springer.

Das Heft bringt u. a. kürzere Mitteilungen über Metallprüfung, und zwar über verfrühte Einschnürungen vor Erreichen der Höchstlast beim Zerreißversuche, deren Ausprägung bzw. wieder Ausglätten (Versuche von W. Kunze), ferner einen Beitrag zur Analyse der Zerreißversuche (von G. Sachs), zur Spannungsverteilung im Fließkegel (von Stamer), über die Materialverfestigung im Fließkegel (von W. Kunze) und über den Einfluß verschiedener Belastungsgeschwindigkeiten auf Festigkeit und Formänderung von Flußeisen (von W. Kunze). Ferner wird über die Tragfähigkeit von Zementkabelrohren, über das Verhalten der Alkalien des Zements bei Lagerung von Zement und Zementmörtelkörpern in Wasser berichtet. Aus den Ergebnissen der Zementkabelrohrprüfung geht hervor, daß die halben Röhre durchweg größere Festigkeit geliefert haben als die ganzen gleicher Art; dies beweist, daß bei großen Längen die Druckplatten trotz ihrer Dicke durchbiegen und die Belastung ungleichmäßig über die Druckfläche verteilen, ein Schluß, der auch durch die Zerstörungsart der Probestücke als richtig bestätigt wurde, da bei längeren Röhren stets der mittlere Teil zunächst zerdrückt wurde. Bei der Untersuchung über das Verhalten der Zementalkalien bei Wasserlagerung hat Rödts bereits im „Zement“ berichtet. Bei Portland-Zementproben 1:3 bzw. reinem Portlandzement und Lagerung in Wasser geht neben Kalkabspaltung ein großer Teil der Alkalien in die Lagerungsflüssigkeit über. Enthält letztere Bicarbonat, so entsteht durch chemische Umsetzung Soda. Mit Verzögerung des Abbindevorgangs nimmt die Menge gelöster Alkali im Lagerungswasser zu und mit ihm u. U. der Sodagehalt. Bei Lagern vieler Würfel in kleinen Wassermengen kann deshalb deren Gehalt an Soda bzw. Ätznatron stark ansteigen. Hierauf ist u. a. zu achten, wenn es sich um die Beurteilung von Treiberscheinungen beim Lagern von Zementkörpern in Sulfatlösungen handelt. M. F.

Die Tung-Chi-Technische Hochschule in Woosung

übersendet ihren Bericht für die Zeit vom 18. 9. 1923 bis 15. 9. 1924.

Es ist der zwölfte Jahresbericht, den die in Deutschland bestens bekannte Kulturstätte für deutsche Geistesarbeit und deutsches technisches Können in China versendet. Wie alljährlich zeigt auch dieser Bericht, daß in dem alten Sinne, in durchaus deutsch-wissenschaftlicher Art die Hochschule auch in ihrem letzten Lebensjahre weitergeführt ist und dank den Männern, die sie von hoher Warte aus leiten und mit ihrem Wissen und ihrer Lebenserfahrung befruchten, mit innerem und äußerem Erfolge weiter entwickelt worden ist. Dies lassen auch erhebliche Neubauten und Erweiterungen erkennen, deren Fertigstellung und Erweiterung das vergangene Jahr gebracht hat. Leider hat das demgemäß besonders denkwürdige und erfolgreiche Studienjahr keinen ruhigen Abschluß gefunden, da die inneren Kämpfe Chinas sich nach den nahe gelegenen wichtigen Woosungforts zogen (die einen Hauptstreitpunkt bildeten) und nicht unerhebliche Räume der Hochschule für militärische Zwecke beschlagnahmten. Trotz dessen fand aber keine Einstellung des Studienbetriebes statt. Im Gegensatz dazu wurde die Hochschule zur normalen Zeit, wenn auch zunächst nur mit 40 vH der sonstigen Anzahl Studierender eröffnet. M. F.

Bauausstellung Essen 1925.

Die seit mehreren Jahren in Essen geplante Bauausstellung findet nunmehr in der Zeit vom 18. Juli bis einschließlich 16. August d. Js. statt; sie wird eine sinngemäße Beschränkung dahin erfahren, daß nur der Hochbau, der Ingenieurhochbau und der städtische Tiefbau vertreten sein sollen, letzterer aber nur insoweit, als er mit den Bau-

objekten der Gemeinden in engster Verbindung steht. Die Ausstellung wird folgende Gruppen umfassen: Baustoffe für den Auf- und Ausbau, Baummaschinen, -geräte und -hilfsmittel, neue Baukonstruktionen unter Berücksichtigung der Gesundheitstechnik und Wärmewirtschaft des Hauses und Industriebau. Diese letzte Gruppe soll die Beziehungen der Industrie zum Bauwesen darstellen, also den Werkstättenbau, die Errichtung von Industrie- und Verwaltungsgebäuden, Arbeiterwohnungen und entsprechendes mehr zeigen. Von den Vereinen des Verbandes deutscher Architekten und Ingenieur-Vereine veranstaltet und der Bauausstellung angegliedert wird die Sonderausstellung „Deutsches Bauwesen“ sein, die als Wanderausstellung des genannten Verbandes zum erstenmal seit der Kriegszeit in Essen stattfindet und der Bauausstellung eine besondere fachliche Note verleihen wird; somit wird die Bauausstellung über den Rahmen des rein Zweckdienlichen auch nach der baukünstlerischen Seite hin in wertvoller Weise ergänzt sein. Anfragen zur Erlangung der Bedingungen und weiterer Auskünfte sind zu richten an das „Büro der Bauausstellung Essen 1925“, Essen, Bürohaus Glückauf, Zimmer 12.

Internationaler Wettbewerb Königin-Brücke, Rotterdam.

Auch bei diesem internationalen Wettbewerb war es der deutschen Bauindustrie beschieden, den Sieg davon zu tragen.

Die Stadtgemeinde Rotterdam hatte Anfangs 1924 einen internationalen Wettbewerb zur Erlangung von Entwürfen für den Neubau der alten Königin-Brücke über den Königshafen in Rotterdam ausgeschrieben.

Unter den 22 eingereichten Entwürfen erhielt den ausgesetzten einzigen Preis der Entwurf mit dem Kennwort „Op hoop van zegen“. Verfasser dieses Entwurfes sind: Die M. A. N., Werk Gustavsburg b. Mainz, Grün & Bilfinger, A.-G., Mannheim, Jr. A. H. van Rood, Ingenieur und Architekt, Scheveningen.

Neben der Ausarbeitung des Bauvorganges bis ins kleinste war bei der Lösung der Aufgabe besonders auf den ungeheuer starken Verkehr auf und unter der Brücke, der jeweils nur in einigen Nachtstunden unterbrochen werden darf, Bedacht zu nehmen. Schließlich war auch technisch und ästhetisch eine gute Lösung zu finden, die sich in den durch benachbarte Brücken und Umgebung gegebenen Rahmen gut einpaßt.

Der preisgekrönte Entwurf sieht für die 50 m weite Mittelöffnung eine doppelarmige Klappbrücke mit festen Gelenken und unter die Fahrbahn versenkten Gegengewichten vor. Die Seitenöffnungen sind mit Flachbrücken überspannt. Der Entwurf ist von geschlossener Einheitlichkeit, Einfachheit und Klarheit, verzichtet auf alles überflüssige Beiwerk und läßt durch seine Formgebung Wesen und Funktion des Bauwerkes deutlich erkennen. — Für den Bau ist eine Notbrücke vorgesehen, die jedoch aus Ersparnisgründen so weit wie möglich aus Teilen der alten Königin-Brücke hergestellt werden soll. Das Umsetzen der alten Überbauten soll auf Schwimmgerüsten erfolgen, eine durch Ebbe und Flut besonders erschwerte Arbeit.

Außerdem wurden seitens der Stadtgemeinde Rotterdam die nachstehend angeführten Entwürfe angekauft:

1. Motto „Pentagram in circle“ für Hfl. 5000,—; Einsender Ingenieur Emmen, Zivilingenieur in Rotterdam.
2. Motto „Brief?“ für Hfl. 1000,—; Einsender die Nederlandsche Fabriek van Werktuigen en Spoorwegmateriaal, genannt Werkspoor, zu Amsterdam, unter Mitwirkung von W. M. Dudok, Architekt zu Hilversum und der Haarlem'schen Maschinenfabriek, Gebr. Figée zu Haarlem.
3. Motto „Juliana“ für Hfl. 1000,—; Einsender Gutehoffnungshütte A.-G., Oberhausen, unter Mitwirkung der N. V. H. Butzer's Beton- en Waterbouw, Den Haag-Dortmund und Jr. W. G. Witteveen, Architekt zu Rotterdam.

Eine eingehende Beschreibung der eingereichten Entwürfe wird an dieser Stelle später erfolgen. R.

WIRTSCHAFTLICHE MITTEILUNGEN.

Baustoffe und kleine Zolltarifrevision.

Die Reichsregierung hat dem Reichsrat den Entwurf eines Gesetzes über Änderungen des alten Zolltarifgesetzes vom 25. XII. 1902 vorgelegt und um beschleunigte Verabschiedung dieser sog. „kleinen Zolltarifvorlage“ gebeten. Der Gesetzentwurf berührt auch die Interessen der Bauindustrie, die in den vergangenen Jahren darauf angewiesen war, ausländischen Zement und, namentlich in Süddeutschland, auch Stabeisen aus Frankreich und Luxemburg zu beziehen.

Der Gesetzentwurf sieht für Portland-Zement, Roman-Zement, Schlacken-Zement usw. einen Zollsatz von 1,50 M. pro Doppelzentner vor, während nach dem alten Zolltarifgesetz

von 1902 nur ein Zollsatz von 0,50 M. pro Doppelzentner erhoben wurde. Nach Inkrafttreten des neuen Zollgesetzes würde also der Bezug einer Wagenladung von 10 Tonnen Zement aus Ländern, mit denen Deutschland keine Vertragszölle vereinbart hat, mit einem Zollsatz von 150,— M. vorbelastet sein. Hierzu treten dann noch die höheren Frachtkosten, so daß der Bezug ausländischen Zements kaum noch wirtschaftlich sein wird. Diese Verdreifachung des Zollsatzes wird von der Regierung damit begründet, daß die an Deutschland angrenzenden Länder, die in erster Linie als Lieferanten und Bezieher in Betracht kommen, seit 1902 die Zollsätze für Zement wesentlich erhöht haben, und zwar meist um das Vierfache. Der Durchschnitt der ausländischen Zollsätze

liege mit 1,50 M. über 200% höher als der zurzeit geltende deutsche Zoll. Es erheben z. B. pro Doppelzentner: Belgien einen Zoll von 1,60 M., die Schweiz von 2,04 M., die Tschechoslowakei von 3,36 M., Polen von 2,01 M., Italien von 1,90 M. Nur in Frankreich liegt der Zoll infolge der Unterbewertung des Franken nur um 2 Pf. über dem deutschen Satz, d. h., er beträgt 0,52 M. In England darf Zement zollfrei eingeführt werden. Von den Verbrauchern, die bei Fortfall der ausländischen Konkurrenz ihren Zement nur noch bei den deutschen Syndikaten beziehen können, wurde in der Vorbesprechung über den Zolltarif im vorläufigen Reichswirtschaftsrat Einspruch gegen eine so starke Erhöhung der Zementzölle erhoben. Die Reichsregierung hat dennoch aus handelspolitischen Erwägungen, die darauf hinzielen, die Ausfuhr zu erhöhen und die Einfuhr zu drosseln, den Zollsatz von 1,50 M. in Vorschlag gebracht. Der weiteren Begründung, daß es notwendig sei, die Wettbewerbsfähigkeit der stark entwickelten deutschen Zementindustrie zu erhalten, können auch die Verbraucher zustimmen. Sie müssen allerdings erwarten, daß sich die Zementindustrie, deren Einfluß auf dem durch hohe Zollmauern geschützten deutschen Baustoffmarkt zunehmen wird, ihrer Verantwortung hinsichtlich der Preisgestaltung usw. bewußt bleibt. Ein Mißbrauch einer solchen Machtstellung würde ernste Bedenken auslösen.

Wenn der hohe autonome Zollsatz von 1,50 M. pro Doppelzentner im übrigen dazu benutzt werden würde, bei den Handelsvertragsverhandlungen mit den einzelnen Ländern die ausländischen Zementzölle stark herunterzuhandeln, so könnte dies von den Verbrauchern nur begrüßt werden. Wie aber aus dem Zusatzvertrag zum deutsch-österreichischen Wirtschaftsabkommen vom 12. 7. 24 geschlossen werden kann, muß auch bei der Vereinbarung von Vertragszöllen mit einer Verdoppelung des bisherigen deutschen Zollsatzes, d. h. auf 1 M. Zoll pro Doppelzentner, gerechnet werden. Eine Wagenladung ausländischen Zements von 10 Tonnen würde dann mit 100 M. Zoll vorbelastet sein.

Auch hinsichtlich der Einfuhrzölle für Walz- und Stabeisen war von den Verbrauchern eine Ermäßigung des jetzt gültigen Zolles von 2,50 M. pro Doppelzentner beantragt worden, während die rheinisch-westfälische Schwerindustrie auf eine Erhöhung dieses Satzes um 50% hinarbeitete. Nach dem Gesetzentwurf sollen nun, soweit es sich um warmgewalzte Erzeugnisse handelt, die bisherigen Zollsätze unverändert bleiben, der Zollsatz für kaltgewalztes Stabeisen dagegen entsprechend dem größeren Arbeitsaufwand verdoppelt werden. Für Edelstahl sind Zollzuschläge von 1,50 M. pro Doppelzentner auf die bisher gültigen Sätze vorgesehen. Die Zollsätze für Mauersteine sollen mit 0,20 RM. für einen Doppelzentner unverändert bleiben, Baukalk und Kalkmörtel auch weiterhin zollfrei eingeführt werden. Auf die Einfuhr von Natursteinen, roh oder rohbehauen, die bislang frei war, soll künftig ein Zoll von 0,25 M. pro Doppelzentner erhoben werden, um damit die sehr starke Einfuhr etwas zu drosseln. Für Zementwaren ist entsprechend der Erhöhung des Zementzolles eine Verdoppelung des Zolles auf 2 M. pro Doppelzentner vorgesehen. Die Zollsätze für Werkzeuge z. B. Spaten, Schaufeln, Sägen, Feilen, Bohrer usw. sollen entsprechend den derzeitigen Erhöhungen der Weltmarktpreise um 40 vH heraufgesetzt werden. Auch für diese Waren hatte das Ausland den Absatz durch neu eingeführte hohe Zölle stark erschwert.

Nachdem der Reichsrat zu der Regierungsvorlage über die kleine Zolltarifrevision Stellung genommen hat, wird der Gesetzentwurf voraussichtlich Mitte Juni dem Reichstag zugehen, so daß mit dem Inkrafttreten des Gesetzes zum Anfang Juli gerechnet werden muß. R.

Bauleistungen auf Reparationskonto.

Wir berichteten, daß auf Grund des Gesetzes über die Londoner Konferenz vom 30. August 1924 die Gläubigerstaaten, insbesondere Frankreich, im Rahmen der ihnen zu-

stehenden Quote der auf dem Reparationskonto zusammenfließenden Summen Sachlieferungen und Bauaufträge an deutsche Unternehmungen vergeben können (Bauingenieur 1925, Heft 9, S. 351/352). Inzwischen wird immer deutlicher erkennbar, daß für den französischen Besteller zurzeit jedes privatwirtschaftliche Interesse fehlt, Waren über Reparationskonto aus Deutschland zu beziehen, da die deutschen Preise zuzüglich der Transportkosten und des französischen Einfuhrzolles wesentlich höher sind, als die entsprechenden innerfranzösischen Preise. Aus diesem Grunde sind in letzter Zeit Verhandlungen, die zwischen deutschen Wirtschaftskreisen, insbesondere der Holzwirtschaft und französischen Wiederaufbauinteressenten geführt wurden, ergebnislos verlaufen. Von der französischen Industrie wird fernerhin z. B. anlässlich der Bestellung von 4000 Waggons in Deutschland Widerspruch dagegen erhoben, daß in größerem Umfange Aufträge an deutsche Firmen vergeben werden, wodurch die Interessen der französischen Erzeuger geschädigt würden. Auf der anderen Seite hat die französische Regierung schon aus innerpolitischen Gründen den dringenden Wunsch, die ihr aus den Reparationsleistungen zustehende Quote, die 1925/1926 für freie Sachlieferungen 425 Millionen Mark betragen wird, alljährlich voll auszuschöpfen. Da Reparationszahlung durch Geldexport mit Rücksicht auf die Erhaltung der deutschen Währung nicht möglich ist, bleiben in der Hauptsache nur Sach- und Arbeitsleistungen für die Gläubigerstaaten übrig. Die französische Regierung hatte daher von vornherein vorgesehen, als sog. „Pufferleistungen“ öffentliche Arbeiten, z. B. Stromregulierungen, Kanal- und Eisenbahnbauten, Wasserkraftanlagen usw. an deutsche Bauunternehmungen zu vergeben, um so die Gewähr zu erhalten, daß die ihr zustehenden Beträge auch voll ausgenutzt werden, auch wenn die Bestellungen auf Reparationskonto aus privaten Kreisen nicht in ausreichendem Umfange ergehen.

Auf Grund der in den vergangenen Jahren hinsichtlich der Wiederaufbauarbeiten gewonnenen Erfahrungen werden die deutschen Bauunternehmungen der weiteren Entwicklung der Dinge mit Mißtrauen gegenüberstehen. Dennoch verstärkt sich der Eindruck, daß die französische Regierung nunmehr zwangsläufig dazu geführt werden wird, deutsche Arbeitsleistungen in Anspruch zu nehmen.

In diesem Zusammenhange verdienen in den letzten Tagen geführte Beratungen des Komitees für die Wiedererrichtung der Internationalen Handelskammer in Paris Beachtung, die sich auch mit der Lösung des Transferierungsproblems der deutschen Reparationsleistungen beschäftigten. Es wurde anerkannt, daß die Sachlieferungen auf Reparationskonto am besten dadurch ermöglicht werden, daß Deutschland die Bedürfnisse der alliierten Länder in Arbeitsleistungen oder in Waren deckt und daß es wünschenswert sei, Pläne aufzustellen zur Zusammenarbeit für die teilweise Leistung der deutschen Reparationszahlungen durch Ausführung größerer öffentlicher Arbeiten sowohl in den Nichtgläubigerstaaten, als auch in den Kolonien. Auch in der französischen Kammer ist diesem Gedanken von Regierungs- und verschiedenen Parteivertretern Ausdruck gegeben.

Bevor allerdings deutsche Bauunternehmungen in den alliierten Ländern in größerem Umfange Arbeiten übernehmen können, erscheint es dringend notwendig, daß die betreffenden alliierten Regierungen, insbesondere Frankreich, vorbehaltlose Erklärungen abgeben, daß sie nicht beabsichtigen, ihre Rechte aus § 18 der Anlage II zu Teil VIII des Friedensvertrages von Versailles durch Beschlagnahme deutschen Eigentums z. B. von Bankguthaben, Maschinen, Geräten usw. auszuüben, im Fall das betr. Land glaubt, die deutsche Regierung sei irgendeiner Verpflichtung hinsichtlich der „Wiedergutmachungen“ nicht nachgekommen.

Wenn auch die alliierten Regierungen zu wirtschaftlichen und finanziellen Sperr- und Vergeltungsmaßnahmen nur unter der einschränkenden Voraussetzung „vorsätzlicher Nichterfüllung Deutschlands“ berechtigt sind, so haben die Vorgänge

von Ende 1921 bis zum Ruhreinbruch 1923 doch gezeigt, daß Deutschland durch den Wortlaut des § 18 in starkem Umfange der Willkür seiner ehemaligen Kriegsgegner ausgeliefert ist.

Einen allgemeinen Verzicht auf das ihnen zustehende Beschlagnahmerecht haben insbesondere Frankreich und Rumänien bislang abgelehnt. Als Beispiel für die Gefahren, die aus § 18 erwachsen können, sei auf die Meinungsverschiedenheiten im Februar dieses Jahres zwischen Deutschland und Rumänien über verschiedene Ansprüche aus dem Versailler Vertrage hingewiesen. Für deutsche Unternehmungen, die in Rumänien arbeiteten, entstand die Gefahr, daß ihre dort investierten Vermögensteile beschlagnahmt würden. In der rumänischen Presse war auf diese Möglichkeit besonders hingewiesen worden. Die französische und rumänische Regierung haben sich allerdings bereit erklärt, im Einzelfalle auf das Beschlagnahmerecht zu verzichten für solche Geschäfte, an deren Zustandekommen ihnen besonders gelegen ist. Bei Abschluß von Bauverträgen mit französischen Regierungsstellen wäre von seiten der deutschen Bauunternehmungen auf die Aufnahme einer entsprechenden Vertragsklausel besonderes Gewicht zu legen.

Aus der Erkenntnis heraus, daß wirtschaftliche Beziehungen zu Deutschland unter diesen unerträglichen Bedingungen kaum angeknüpft werden können, haben sich eine große Anzahl von Staaten zu einem Verzicht auf das ihnen aus § 18 zustehende Beschlagnahmerecht entschlossen. Es sind dies: England, einschließlich der Kolonien ohne Selbstverwaltung, der Protektorate, Indiens und der früheren deutschen Schutzgebiete, die Südafrikanische Union, Neuseeland, Kanada, Neufundland, Japan, Belgien, die Tschechoslowakei, Jugoslawien, Peru, Portugal, Guatemala, Honduras, Nicaragua, Italien, Siam.

Allerdings wird in den entsprechenden Erklärungen nur zum Ausdruck gebracht, daß man nicht die Absicht habe, das deutsche Eigentum auf Grund des § 18 zu beschlagnahmen. Wenn darin auch keine rechtlich bindende, unbedingt sichere Zusage gesehen werden kann, so liegt doch eine moralische Bindung der betr. Staaten vor, auf die sich die deutschen Unternehmungen verlassen können. Ferner wird die Bedeutung des § 18 auch durch das Londoner Abkommen vom 30. 8. 24 abgeschwächt, nach welchem wirtschaftliche Vergeltungsmaßregeln gegen Deutschland nur auf Grund gegenseitigen Benehmens der Regierungen der Signatarmächte unternommen werden sollen.

Die Vergebung der Arbeiten soll bekanntlich auf kommerziellen Wege vor sich gehen. Die Verfahrensvorschriften werden in Kürze bekanntgegeben werden.

Die Arbeitsmarktlage im Baugewerbe hat sich weiterhin günstig gestaltet. Eine etwas stärkere Arbeitslosigkeit herrscht nur noch im Osten (Schlesien, Ostpreußen usw.), jedoch sind auch hier nur die ungelerneten Arbeiter davon betroffen. Der Mangel an Facharbeitern, namentlich an Maurern, macht sich in fast allen Gebieten des Reiches mehr und mehr fühlbar. Dies gilt besonders für Rheinland-Westfalen, Hannover, Bremen, Bayern und Württemberg, auch in Mitteldeutschland, besonders in Berlin und Freistaat Sachsen sind Maurer und Zementfacharbeiter sehr knapp. Die Gesamtarbeitslosigkeit unter den freigewerkschaftlich organisierten Bauarbeitern ist auf 5 vH am 4. Mai gesunken (gegenüber 6,8 vH am 20. April und 22,8 vH Ende Februar). Die Prozentzahl der Arbeitslosen wird noch erheblich kleiner, wenn man nur die Facharbeiter in Betracht zieht, sie sinkt dann auf zirka 0,5 bis 1 vH. Dabei muß noch berücksichtigt werden, daß es sich bei den noch arbeitslosen Facharbeitern in der Hauptsache nur um Zimmerer und um Facharbeiter der Baunebenberufe handelt, und daß dabei auch die Leute mitgezählt werden, die wegen ihres Alters oder wegen ihrer aus sonstigen Gründen gesunkenen Leistungsfähigkeit für eine dauernde Beschäftigung überhaupt nicht mehr in Frage kommen. Endlich darf nicht vergessen werden, daß ein kleiner Restbestand an vorübergehend arbeitslosen Bauarbeitern wegen des fluktuierenden Charakters der Bauarbeiten auch bei guter Beschäftigung nie ganz verschwindet. Tatsache ist, daß fast überall empfindlicher Facharbeitermangel herrscht und daß auch durch zwischenbezirklichen Ausgleich eine Besserung nicht zu erzielen ist. Die Bemühungen der Arbeitgeber in den hauptsächlich betroffenen Gebieten, den Mangel an Facharbeitern durch Zuziehung ausländischer Arbeitskräfte auszugleichen, hatten bisher kaum Erfolg. — Die Lohnkämpfe sind in Rheinland-Westfalen dadurch beigelegt, daß durch Eingreifen des Reichsarbeitsministers am 22. 5. eine Einigung zwischen den Parteien zustande kam, die für die Zeit vom 22. 5. bis 30. 9. 1925 eine Lohnerhöhung von ca. 31 vH für die Facharbeiter und ca. 12 vH bis 17 vH für die Tiefbauarbeiter festsetzt. Auch in Pommern ist für die erste Juniwoche mit Wiederaufnahme der Arbeit zu rechnen.

Großhandelsindex.

22. April	29. April	6. Mai	13. Mai	20. Mai	27. Mai
130,8	130,5	131,7	131,3	132,6	133,4

Lebenshaltungsindex.

Alt:	März	April	Mai	Neu:	März	April	Mai
	125,7	126,8	125,6		136	136,7	135,5

Kosten für die Verdingungsunterlagen. Der Reichsverband der Deutschen Industrie war vor einiger Zeit wegen der hohen Kostenberechnungen, die ein Wasserbauamt für die Verdingungsunterlagen bei der Ausschreibung von Leistungen und Lieferungen erhoben hat, beim Preuß. Ministerium für Handel und Gewerbe vorstellig geworden. Das genannte Ministerium sagt zu, darauf hinwirken zu wollen, „daß zukünftig die Unterlagen, ohne deren Klarheit zu beeinträchtigen, möglichst einfach gehalten werden, um die Kosten auf das geringste Maß zu beschränken“. (Pr. Minister f. Handel u. Gew. Nr. 5a 23/22 v. 9. IV. 25.)

Richtlinien über Beleuchtung von gewerblichen Arbeitsstätten. (Vgl. R.Arb.Bl. 1925, S. 205.) Die Reichsarbeitsverwaltung legt den Landesregierungen von der deutschen Beleuchtungstechnischen Gesellschaft ausgearbeitete Richtlinien vor für Innenbeleuchtung von Gebäuden und gewerblichen Arbeitsplätzen, sowie für Beleuchtung im Freien während der Dunkelheit. Es wird empfohlen, daß die Gewerbeaufsichtsbeamten sowohl bei bestehenden Anlagen als auch bei Neuanlagen ihren Einfluß für eine zweckentsprechende Einrichtung der Beleuchtung einsetzen. Erwähnt sei: „Signallichter (an Baustellen usw.) dürfen durch Lampen der öffentlichen Beleuchtung nicht überstrahlt werden und nicht mit ihnen verwechselbar sein.“ Zur Beleuchtung von Fabrikhöfen, auf Gleisfeldern im Bereich von Weichen, Kaianlagen wird eine mittlere Beleuchtungsstärke von 0,5—1,5 Lux vorgeschlagen.

Gesetze, Verordnungen, Erlasse.

(Abgeschlossen am 30. Mai 1925.)

Gesetz betr. das Washingtoner Übereinkommen über die Arbeitslosigkeit. Vom 25. Mai 1925 (RGBl. II S. 162). Das auf der Washingtoner Konferenz von 1919 angenommene Übereinkommen betreffend die Arbeitslosigkeit ist nunmehr ratifiziert. Es bestimmt in seinen wichtigsten Artikeln 1 und 2 u. a.: Jedes Mitglied, das dieses Übereinkommen ratifiziert, hat dem Internationalen Arbeitsamt mindestens alle 3 Monate sämtliche verfügbaren statistischen oder anderweitigen Aufschlüsse über die Arbeitslosigkeit zu geben, inbegriffen die Maßnahmen, die zur Bekämpfung der Arbeitslosigkeit getroffen oder in Aussicht genommen sind. — Jedes Mitglied hat ein System öffentlicher Arbeitsnachweisstellen einzurichten, die unter der Aufsicht einer Zentralbehörde stehen und unentgeltlich arbeiten. Zur Begutachtung sind Ausschüsse zu bilden, in denen Arbeitgeber und Arbeiter vertreten sein müssen. Das Internationale Arbeitsamt hat im Einverständnis mit den beteiligten Ländern auf ein planmäßiges Zusammenarbeiten der Arbeitsnachweise der einzelnen Länder hinzuwirken.

Gesetz über die Hinausschiebung der Vermögenssteuervorauszahlung vom 15. Mai um einen Monat. Vom 27. Mai 1925 (RGBl. I S. 73). Die Vorauszahlung von einem Viertel der Vermögensteuer 1924 auf die Steuer 1925 wird mit Rücksicht auf die Steuerreform (Vermögenssteuergesetzesentwurf) hinausgeschoben.

Verordnung über die Aufhebung des Verbots der Ausfuhr, Veräußerung und Verpfändung ausländischer Wertpapiere. Vom 18. Mai 1925 (RGBl. I S. 73). Das Verbot von 1922 (RGBl. I S. 754) wird aufgehoben.

Verordnung über die Feststellung des Börsenpreises von Wertpapieren. Vom 22. Mai 1925 (RGBl. I S. 73). Bei inländischen, auf Reichs- oder Goldmark lautenden festverzinslichen Wertpapieren werden ab 1. Juni Stückzinsen berechnet.

Neuregelung des Steuerabzuges vom Arbeitslohn. Erlaß des Reichsfinanzministers vom 22. Mai 1925. Mit Rücksicht auf die vom Steuerausschuß des Reichstages beschlossenen wesentlichen Änderungen der Bestimmungen über den Steuerabzug vom Arbeitslohn (Erhöhung des steuerfreien Betrages und der Ermäßigung für das zweite bzw. dritte Kind), die bereits am 1. Juni in Kraft treten sollen, läßt der Reichsfinanzminister ein Merkblatt über die neuen Bestimmungen verbreiten. Das Merkblatt kann bei den Finanzämtern unentgeltlich abgeholt werden (vgl. RStBl. S. 100).

Verfügung des Reichsfinanzministers betr. Verrechnung von eingezahlten Geldbeträgen auf Hauptsteuerschuld, Zinsen und Kosten. Vom 10. März 1925. Sofern eingezahlte Geldbeträge zur Deckung der Hauptschuld nebst Zinsen (Verzugszuschlägen) und Kosten nicht genügen, sind aus ihnen zunächst die entstandenen Kosten, dann die aufgelaufenen Zinsen bzw. Verzugszuschläge zu decken. Erst der verbleibende Rest ist auf die Hauptschuld zu verrechnen.

Gebührenfrei erteilte Handelsregisterauszüge usw. für die Zwecke der Industriebelastung. Erlaß des Reichsfinanzministers vom 8. Mai (RStBl. S. 96). Der pr. Justizminister hatte die pr. Justizbehörden ermächtigt, Gerichtsgebühren für die Erteilung von Bescheinigungen, beglaubigten Abschriften oder Auszügen aus dem Handelsregister, die zum Nachweis der Berechtigung zur Unterzeichnung der Industriebelastungsobligationen erforderlich sind, niederzuschlagen. Der Reichsfinanzminister ordnet an, daß solche gebührenfrei ausgestellten Auszüge usw. bei den Akten der Finanzämter zurückzubehalten sind. Die Anordnung gilt auch für die in anderen Ländern aus gleichen Gründen gewährte Gebührenfreiheit.

7. Runderlaß der preuß. Innen- und Finanzminister betr. Haushaltspläne und Steuerverteilungs- bzw. Umlagebeschlüsse der Gemeinden (Gemeindeverbände) für das Rechnungsjahr 1925. Vom 3. April 1925 (MinBl. f. d. preuß. innere Verwaltung S. 393). Die Minister weisen darauf hin, daß das in den Zeiten der fortschreitenden Geldentwertung noch tragbare Maß der Besteuerung in den Gemeinden nun bei stabiler Währung den Wiederaufbau der Wirtschaft ernstlich gefährden muß. Daraus folge mit eiserner Notwendigkeit, daß auch die Gemeinden äußerste Sparsamkeit anwenden müßten, um die steuerlichen Lasten fühlbar zu mindern. Vielfach seien die Aufwendungen zu hoch für Personalbedarf, Schulwesen, Wohlfahrtspflege, Erwerbslosenfürsorge, vor allem aber für zum Teil bei der gegenwärtigen Lage, nicht zu rechtfertigende Ausgaben auf dem Gebiete des Hoch- und Tiefbauwesens. Die Steuerquellen, welche außer der Gewerbesteuer zur Verfügung standen, sind häufig nicht genügend herangezogen. Die Steuerverteilungsbeschlüsse für 1925 müssen auf das ganze Rechnungsjahr abgestellt werden. Nachtragsumlagen sind zu vermeiden, weil dadurch die Kalkulation der Steuerpflichtigen über den Haufen geworfen werden könne. Es besteht Anlaß, darauf aufmerksam zu machen, daß die Gemeinden die Gewerbesteuer nach dem Gewerbeertrag und dem Gewerbekapital oder nach dem Gewerbeertrag und der Lohnsumme erheben müssen, sowie, daß die Zuschläge auf die Steuergrundbeträge, nicht aber auf die Vorauszahlungen abzustellen sind. Die Genehmigungsbehörden werden auf ihre große Verantwortung und ihre Pflicht zur genauesten Prüfung der Haushaltspläne aufmerksam gemacht.

9. Runderlaß der preuß. Finanz-, Innen- und Handelsminister betr. Ausführung der 2. Gewerbesteuerergänzungsverordnung vom 28. März 1925 (vgl. Bauing. S. 272). Vom 24. April 1925. Die Gewerbesteuerausschüsse werden angewiesen, jede Veranlagung bis auf weiteres zu unterlassen, da die Ertragsermittlung wegen des Fehlens der erforderlichen reichsgesetzlichen Grundlagen nicht möglich ist. Bis zur Veranlagung laufen die Vorauszahlungen weiter. Bei der Lohnsummensteuer 1925 kann die Gemeinde längstens bis 30. Juni 1925, die bisherigen Zuschläge forterheben. Sind die für das Rechnungsjahr 1925 beschlossenen Zuschläge geringer als die bisherigen, so hat eine Verrechnung zugunsten der Steuerpflichtigen stattzufinden; sind die Zuschläge dagegen höher, so können Nachzahlungen nicht gefordert werden.

Ein Wechsel von der Kapitalsteuer zur Lohnsummensteuer oder umgekehrt innerhalb des Rechnungsjahres ist unzulässig

Rechtsprechung.

Bearbeitet von Staatsanwalt a. D. Stroux.

1. Reichsgericht. Schluß der Aufwertungsrechtsprechung folgt wegen Raum Mangels in Nr. 12.

a) Dem Reichsgericht lag die Frage zur Entscheidung vor, ob der Bauunternehmer verantwortlich ist, wenn er nach den Zeichnungen des Auftraggebers baut, ohne Berechnungen über die angegebene Stärke des Mauerwerks vorzunehmen. Eine Firma in Berlin hatte für einen Fabrikhallen-Neubau selbst Zeichnungen angefertigt und einem Baugeschäft die Ausführung des Baues übertragen. Er stürzte zum Teil ein, als er bereits abgenommen war und eine andere Firma beauftragt war, das Dachgeschoß aufzusetzen. Die Ursache des Einsturzes war in der ungenügenden Widerstandsfähigkeit der zu schwachen Umfassungsmauern gegen Winddruck zu suchen. Die Auftraggeberin verweigerte infolge des Einsturzes jede weitere Zahlung mit der Begründung, daß die Leistungen der Baufirma irgendwie fehlerhaft gewesen seien. In der deswegen angestregten Klage verurteilte das Kammergericht die Auftraggeberin zur Zahlung von 3440 Goldmark. Das Reichsgericht hob aber die Entscheidung auf und führte dabei u. a. aus: Es kann keinem Zweifel unterliegen, daß die festgestellte ungenügende Widerstandsfähigkeit der Umfassungsmauern gegen Winddruck einen Fehler darstellte, der die Tauglichkeit der Mauern zu dem gewöhnlichen und nach dem Verträge vorausgesetzten Gebrauch minderte, wenn nicht ganz aufhob. Die Baufirma war verpflichtet, die Beklagte auf die Mangelhaftigkeit der Zeichnungen hinzuweisen und eine Änderung anzuregen. Damit entfällt die vom Kammergericht ausgeführte Entschuldigung der Baufirma, und die Beklagte ist berechtigt, die aus dem Mangel der Werke sich gesetzlich ergebenden Rechte geltend zu machen. Das Kammergericht hat deshalb die Sache unter diesen Gesichtspunkten erneut zu prüfen. (Nach Pressemeldungen. Aktenzeichen noch nicht bekannt.)

Bemerkung. Das Urteil wird nicht ohne weiteres auf den Fall ausgedehnt werden können, daß der Auftraggeber durch eine sachverständige Bauleitung den Entwurf bearbeiten ließ. In diesem Falle hat offenbar die sachverständige Bauleitung in erster Linie die technische Verantwortung für ihren Entwurf. Auf die Frage, welche Pflichten in diesem Falle der Unternehmer hat hinsichtlich der technischen Prüfung der Entwürfe, kommen wir noch zurück.

b) Die Festlegung und Bewachung von Baggerschutten des Staates an einem Sonntage hat mit der Ausübung eines staatlichen Baggereibetriebes, also mit der Betätigung eines Hoheitsrechtes, unmittelbar nichts mehr zu tun. Die Haftung des Staates für Versäumnisse seiner Beamten (durch Unterlassung von Kontrollmaßnahmen, die zur Aufrechterhaltung des öffentlichen Verkehrs notwendig waren), richtet sich nach den Vorschriften des Privatrechtes, und es ist über sie gemäß §§ 31, 89 BGB. durch die ordentlichen Gerichte zu entscheiden. Das Berufungsgericht hat festgestellt, daß das Verhalten der staatlichen Organe schuldvoll gewesen ist, da eine Organisation zur Kontrolle der Fahrzeuge bei gefährlichen Windverhältnissen gefehlt habe, während es sehr wohl möglich gewesen sei, eine solche einzurichten. Das wird daraus geschlossen, daß Private solche Kontrolle vorgenommen hätten. Die Schadenshaftung wird daher bejaht (RG. I 24. Januar 1925, „Das Recht“, S. 97).

2. Arbeitsrecht. a) Wenn der erste Tag einer sechswöchentlichen Kündigungsfrist auf einen Sonntag fällt, so ist die Kündigung, wenn sie erst am darauffolgenden Werktag (Montag) ausgesprochen wird, als verspätet anzusehen. § 193 BGB., welcher bestimmt, daß dann, wenn an einem bestimmten Tage oder innerhalb einer bestimmten Frist eine Willenserklärung abzugeben ist und der bestimmte Tag oder der letzte Tag der Frist auf einen Sonntag fällt, an Stelle des Sonntages der nächstfolgende Werktag tritt, ist in diesem Falle nicht anwendbar, da die Sondervorschrift des § 133a GO. vorgeht. (Urteil des GewGer. Plauen v. 28. XI. 24 — Gew. u. Kaufmannsgericht 30/325.)

b) Nach § 113 der Gewerbeordnung kann jeder Arbeiter beim Abgang ein Zeugnis über die Art und Dauer seiner Beschäftigung fordern. Dieses Zeugnis ist auf Verlangen des Arbeiters auch auf Führung und Leistung auszudehnen. Der Arbeitgeber ist jedoch nicht verpflichtet, dem Arbeiter außer dem Zeugnis eine Bescheinigung mit der Angabe des tatsächlichen Entlassungsgrundes zum Zwecke der Übermittlung an die Erwerbslosenfürsorge auszustellen. Durch die Ausführungsvorschriften zur Verordnung über die Erwerbslosenfürsorge sind die Arbeitgeber zwar verpflichtet, dem Vorsitzenden des öffentlichen Arbeitsnachweises über Beginn, Ende und Art sowie über den Grund der Lösung des Beschäftigungsverhältnisses und über den Arbeitsverdienst der Arbeitnehmer Auskunft zu geben. Aus dieser Vorschrift kann aber ein Rechtsanspruch des Arbeitnehmers selbst auf Ausstellung einer Abgangsbescheinigung nicht hergeleitet werden. Der Ansicht, der Arbeitgeber sei ohne Rücksicht auf eine gesetzliche Vorschrift schon nach Treu und Glauben (§ 157 BGB.) zur Ausstellung einer „Abgangsbescheinigung“ verpflichtet (Kallee, Kartenauskunftei des Arbeitsrechtes, Karte „Abgangsbescheinigung“ und Binsfeldt, Gewerbe- und Kaufmannsgericht 29/243) kann als zu weitgehend nicht zugestimmt werden. (Urteil des Gewerbegerichtes Berlin vom 20. II. 24 — Gewerbe- und Kaufmannsgericht 30/325.)

c) Die Auffassung, die Verpflichtung des Arbeitnehmers zur Leistung der 9. bzw. 10. Arbeitsstunde folge, — unabhängig von einer Festlegung im Tarifvertrage, einer Arbeitsvereinbarung oder einem Einzelarbeitsvertrag, — unmittelbar aus den Bestimmungen der Arbeitszeitverordnung vom 21. Dezember 1923 ist abzulehnen. Die Verordnung hat nicht die Arbeitsverträge ändern wollen, sie hat lediglich die bestehenden öffentlich rechtlichen Beschränkungen der Arbeitszeit gelockert und die Strafbarkeit der Überschreitung des normalen Achtstundentages in gewissem Umfange aufgehoben. § 3 gestattet, daß Arbeitnehmer an 30 Tagen im Jahr mit Mehrarbeit bis zu 10 Stunden beschäftigt werden dürfen. § 4 sagt: Die Dauer der Arbeitszeit kann überschritten werden. Die Verordnung enthält außer in § 13 für Betriebe des Reiches, der Länder und der Kommune keine Bestimmung dahin, daß der Arbeitnehmer verpflichtet ist, die vom Arbeitgeber einseitig gewünschte Mehrarbeit zu leisten. Es ergibt sich im Gegenteil aus der Bestimmung des § 13, daß die Verordnung eine allgemeine zivilrechtliche Verpflichtung zur Leistung der zugelassenen Mehrarbeit nicht festsetzen will, da sonst der Sonderauspruch für die öffentlichen Betriebe nicht erforderlich gewesen wäre. Auch aus § 12 der Verordnung, der die vorzeitige Kündigung von Tarif- und Arbeitsverträgen mit Rücksicht auf die Zulassung der verlängerten Arbeitszeit gestattet, ergibt sich, daß die Verordnung nicht unmittelbar die bestehenden Arbeitsverträge ändern wollte. (Urteil des Landgerichtes I, Berlin vom 12. 2. 25 — Neue Zeitschrift für Arbeitsrecht 1925 S. 311.)

Bemerkung: Aus dem Urteil ergibt sich zunächst, daß ein zivilrechtlicher Anspruch des Arbeitgebers auf die gesetzlich zulässige Mehrarbeit dann besteht, wenn die Verpflichtung der Arbeiter zur Mehrarbeit in einem Tarifvertrag, in einer Arbeitsvereinbarung oder in den Einzelarbeitsverträgen ausdrücklich festgelegt ist. Das Urteil verneint die zivilrechtliche Verpflichtung nur für die Fälle, in denen eine solche ausdrückliche Festlegung fehlt. Darüber hinaus wird man

die zivilrechtliche Verpflichtung auch dann annehmen können, wenn zwar keine ausdrückliche Tarifvereinbarung oder sonstige Festlegung vorliegt, wenn aber der Einzelarbeitsvertrag erst nach Erlaß der Arbeitszeitverordnung vom 21. 12. 23 getätigt wurde. In diesem Falle ist vorzusetzen, daß die Bestimmungen der Arbeitszeitverordnung von vornherein Inhalt des Einzelarbeitsvertrages sind und daß der Arbeitsvertrag durch Anwendung der Ausnahmebestimmungen der Verordnung nicht geändert wird.

3. Reichsfinanzhof. Abzugsfähigkeit der Wertzuwachssteuer bei der Einkommensteuer. Die von einem Gewerbetreibenden, der Bücher nach den Vorschriften des Handelsgesetzbuches führt, anlässlich eines Grundstücksverkaufs entrichtete Wertzuwachssteuer gehört zu den Geschäftskosten und gilt als nach § 33 Abs. 2 des Einkommensteuergesetzes (in Verbindung mit § 9 des Körperschaftsteuergesetzes) abzugsfähiger Betrag. In einer Berufungsentscheidung wurde die von einer Firma entrichtete Wertzuwachssteuer bei der Berechnung des steuerpflichtigen Einkommens für nicht abzugsfähig erklärt mit der Begründung, daß zu den nach § 13 Nr. 1 des Einkommensteuergesetzes abzugsfähigen Werbungskosten nur Ertragssteuern gehören, zu denen aber die Wertzuwachssteuer nicht zu rechnen sei. Der Reichsfinanzhof stellt fest, daß die Wertzuwachssteuer doch abzugsfähig ist, denn nach der auf das Handelsgesetzbuch gestützten kaufmännischen Anschauungsweise, die ja für Veranlagung nach § 33 Abs. 2 Ekst. und § 9 KörpSt. maßgebend ist, sind alle Ausgaben, für die kein Gegenwert in das Vermögen der Gesellschaft hineinkommt, Unkosten, die den Gewinn mindern. Deshalb ist der Kaufmann berechtigt, auch Wertzuwachsteuern, deren Entrichtung lediglich eine Ausgabe bildet und keinen Gegenwert schafft, als Unkosten zu behandeln und sie vom Gewinn abzusetzen. Ein ausdrückliches Verbot des Abzuges der Steuern, — wie z. B. für die Einkommensteuer selbst, — ist nirgends ausgesprochen. Die Abzugsfähigkeit der Wertzuwachssteuer würde sich aber auch aus § 13 Nr. 1 des Einkommensteuergesetzes herleiten lassen, wo als abzugsfähig nicht nur Ertragssteuern, sondern auch solche öffentlichen Abgaben aufgeführt sind, die zu den Geschäftskosten zu rechnen sind (RFH. I v. 20. 3. 1925 RStBl. S. 98).

Verbandsmitteilungen.

(Beton- und Tiefbau-Arbeitgeberverband und Beton- und Tiefbau-Wirtschaftsverband. Berlin W 35, Nollendorfplatz 3. I.)

Am 29. Mai verschied nach schwerer Krankheit in Mannheim Herr Bauingenieur Paul Bretnütz, Inhaber einer Tiefbauunternehmung und Geschäftsführender Vorsitzender unserer Gruppe Baden, seit 1921 Vorstandsmitglied des Beton- und Tiefbau-Arbeitgeberverbandes. Im besten Mannesalter, im 44. Lebensjahr, hat der Tod den hochbegabten, tatenfrohen Kollegen aus seinem Wirkungskreis gerissen. Der Verband hat in ihm einen verständnisvollen Förderer seiner Aufgaben verloren, dem er besonders für den Ausbau der Organisation in Baden dankbar ist.

Wir werden seiner stets in Ehren gedenken.

Vermeidung von Ultimozahlungen. Nach den Ermittlungen des statistischen Reichsamtes pflegt der Geldumlauf im Deutschen Reich zu Monatsbeginn regelmäßig um etwa 500 Millionen Mark anzuschwellen, ein Vorgang, der aus währungspolitischen und banktechnischen Gründen unerwünscht ist. Um den Gesamtgeldumlauf gleichmäßiger zu gestalten, wird von der Kartellstelle des Reichsverbandes der Deutschen Industrie empfohlen, daß in den Zahlungsbedingungen die Fälligkeiten nicht auf Ultimo oder Medio gestellt, sondern unregelmäßig auf alle Tage des Monats verteilt werden, insbesondere müsse mit der alten Übung gebrochen werden, Wechsel nur auf Ultimo oder Medio auszustellen.

Den Mitgliedern wird empfohlen, entsprechend zu verfahren.

Vom Reichsverband der deutschen Industrie ist ein Industriepensions-Verein gegründet worden, der mit mehreren größeren Versicherungsgesellschaften günstige Verträge abgeschlossen hat. Mitglieder können die leitenden Beamten industrieller Firmen werden, soweit die Firmen bzw. deren Fachverbände dem Reichsverband der deutschen Industrie oder der Vereinigung der deutschen Arbeitgeberverbände angeschlossen sind. Wir können den Firmeninhabern, den leitenden, den wissenschaftlichen und solchen Beamten, die zwar nicht in leitender Stellung sind, aber der Angestelltenversicherung nicht unterliegen, empfehlen, durch Erwerbung der Mitgliedschaft des Vereins sich eine Pension für die Zeit nach ihrer Zuruhesetzung zu sichern. Die näheren Bedingungen sind beim BTWV. zu erfahren.

Änderung der Gebührenordnung für städtebauliche Arbeiten.

Mit Rücksicht darauf, daß die Gebührenordnung vom 1. VII. 1923, die am 13. XII. 1923 die Anerkennung des Reichsfinanzministers als „übliche Vergütung“ gefunden hat und seiner Zeit der in der Nachkriegszeit gesteigerten Bedeutung des Städtebaues Rechnung tragend als Erweiterung der Gebührenordnung vom Jahre 1901 (nach dieser Richtung) anzusehen ist, noch unter dem Eindruck der Inflation beraten

und festgestellt worden ist, war der Vorstand des Ausschusses „Gebührenordnung für Architekten und Ingenieure“ den Anregungen zu einer Revision der Gebührenordnung für den Städtebau bereits im Herbst v. J. gefolgt; zumal sich im Hinblick auf die von vielen Stadtgemeinden aufzustellenden Regional- und Nutzungspläne eine Erweiterung der Gebührenordnung erforderlich machte. Der für die Neubearbeitung eingesetzte Ausschuß besteht aus den folgenden Herren: Geheimrat Prof. F. Genzmer, Geh. Reg. Rat Prof. Dr.-Ing. J. Brix, Vorsitzendem des A G O, Prof. C. Möhring, Arch. H. Groß, im besonderen für das Siedlungswesen als Sachverständiger Arch. Salvisberg. Dieser Unterausschuß gab der Gebührenordnung eine neue Fassung; neben der Änderung der Gebührensätze wurde zunächst auch eine andere Einteilung nach der Art der Leistung getroffen. Neu hinzuge treten sind die „Allgemeinen Aufteilungspläne“ (Nutzungs-, Regionalpläne); an Stelle des Begriffes „Stadt- und Ortserweiterungspläne“ trat eine Zweiteilung in „Bebauungspläne“ und „Teilbebauungspläne“ (Pläne für einzelne Stadt- oder Ortserweiterungsgebiete); die städtebaulichen Einzelarbeiten umfassen nunmehr die Pläne für städtebauliche Einzelleistungen mit Grundriß und Aufriß der Bauten; die „Bebauungspläne für Wohnsiedlungen“ erstrecken sich auf Parzellierung und Gebäudestellung. Für sämtliche Leistungen sind die Gebühren wieder auf 1 ha Fläche bezogen, wobei die Einheitsgebühren für die Einzelarbeiten am höchsten sind. Für die Bebauungspläne für Wohnsiedlungen dagegen ist eine Grundgebühr für die Wohneinheit festgesetzt. Die frühere Unterscheidung in der Höhe der Gebühren nach einfachen und schwierigen Fällen ist jetzt fallen gelassen, eine Erhöhung der Gebühr bei besonderer Bedeutung der Aufgabe je nach Vereinbarung grundsätzlich vorgesehen. Der A G O-Vorstand wird des weiteren bestrebt sein, die Anerkennung der Reichsbehörden herbeizuführen und empfiehlt bei Neuaufträgen bereits die neue Gebührenberechnung in Anwendung zu bringen. (Gebührensätze s. Dtsch. Bztg., Nr. 27 v. 4. IV. 1925.)

„Lieferungsmöglichkeit vorbehalten“ und „nicht ablenkbare Ereignisse und Ursachen“ in Kaufverträgen.

(Reichsger. I. 283/23.)

(Nachdr. verb.). In einem neueren Urteil hat sich das Reichsgericht darüber ausgesprochen, wie Vereinbarungen auszulegen sind, welche etwa folgendermaßen lauten: „Lieferungsmöglichkeit vorbehalten“ oder „nicht ablenkbare Ereignisse und Ursachen gestatten uns Änderungen unserer Vereinbarungen“. — Das Reichsgericht erachtet den letzterwähnten Ausdruck für sehr allgemein gehalten. Der Wortsinn schein auf Umstände zu weisen, die für die Leistungsfähigkeit des Verkäufers von Bedeutung sind und von ihm nicht abgewendet werden können. Die Klausel hat danach eine große Ähnlichkeit mit der in Kaufverträgen neuerdings vielfach angewandten „Lieferungsmöglichkeit vorbehalten.“

Für diese letztere Klausel hat sich in der Rechtsprechung die Auffassung entwickelt, daß der Verkäufer zwar nur insoweit zur Lieferung verpflichtet sein soll, als er sie nach den Verhältnissen seines regelmäßigen Geschäftsbetriebes ausführen kann, daß er aber dennoch verpflichtet bleibt, alle ihm billigerweise zuzumutenden Bemühungen aufzuwenden, um das der Beschaffung der Ware entgegenstehende Hindernis zu beseitigen. Hierbei ist zwar der Verkäufer, der von seinem Lieferanten im Stich gelassen wird, von seiner Lieferungsfrist als befreit anzusehen, wenn zwischen den Vertragsschließenden Einverständnis darüber herrschte, daß den Kaufgegenstand nur solche Ware bilden solle, die der Verkäufer von einem bestimmten Lieferanten beziehen würde. — Wenn dagegen ein reiner Gattungskauf vorliegt und die Möglichkeit gegeben ist, die Ware aus einer beliebigen Anzahl von Quellen zu beziehen, so kann sich der Verkäufer nicht schon deswegen vom Verträge lossagen, weil er von demjenigen Lieferanten, bei dem er bestellt hatte oder von dem er gewöhnlich bezog, die Ware nicht erhalten hat. rd.

Zur Frage der sogenannten Prozeßneurose.

(Reichsger. VI. 1254/22.)

(Nachdruck verboten.) Bekanntlich steht das Reichsgericht seit längerer Zeit auf dem Standpunkt, daß, wenn ein Unfall infolge besonderer nervöser Veranlagung des davon Betroffenen besonders schwere Folgen hat, diese besonderen Folgen dem für den Unfall Verantwortlichen als Unfallfolgen zuzurechnen seien. Sie stehen eben, so meint der höchste Gerichtshof, mit dem Unfall im inneren unmittelbaren Zusammenhang.

Anders liegt der Fall, wenn gesundheitliche Folgeerscheinungen nur im äußeren Zusammenhange mit dem Unfall stehen, d. h. nur an das Erleben des Unfalls anknüpfen, ohne daß dieser gerade in der fragl. Richtung auf die Gesundheit schädlich eingewirkt hätte.

In einem Falle, mit dem sich der höchste Gerichtshof beschäftigte, hatte die Vorinstanz auf Grund des Gutachtens des Gerichtsarztes angenommen, daß für 30 Proz. der tatsächlich vorhandenen Erwerbsbeschränkung etwas anderes als der Unfall ursächlich sei, nämlich Nebeneinflüsse, ausgehend von der Ehefrau des Verletzten, die der Wiederherstellung der vollen Erwerbsfähigkeit ihres Ehemannes entgegen gearbeitet hätte.

In der Revision gegen dieses Urteil hatte der Verletzte geltend gemacht, daß, wenn diese Nebeneinflüsse der Ehefrau wirklich beständen, sie doch auch zu den Unfallfolgen gehörten, für die der Schädiger aufzukommen habe.

Indessen hat das Reichsgericht diesen Standpunkt nicht gebilligt. Allerdings seien Aufregungen der Prozeßführung bzw. die dadurch bei dem Verletzten verursachte Prozeßneurose und die damit zusammenhängenden Gesundheitsstörungen in der Regel dem Verursacher des Unfalls zur Last zu legen. Im vorliegenden Falle aber wäre die durch den Unfall verursachte Gesundheitsstörung schnell abgeklungen, wenn die ungünstige Einflußnahme der Ehefrau des Verletzten dies nicht verhindert hätte.

Die durch den ungünstigen Einfluß der Frau auf den Verletzten verursachten Folgen können sonach dem Urheber des Unfalls nicht zur Last gelegt werden. rd.

Wandertagung des Deutschen Beton-Vereins.

Der Deutsche Beton-Verein E. V. hält in den Tagen vom 2.—5. August 1925 eine Wanderversammlung in Köln ab. Das endgültige Programm steht noch nicht fest. Vorläufig sind vorgesehen eine Besichtigung der Jahrtausendausstellung zu Köln, Besichtigungen von Industrierwerken und Bauten in Köln und Umgebung sowie eine Rhein-fahrt. Sobald das Programm endgültig feststeht, werden weitere Mitteilungen darüber gemacht. W. P.

PATENTBERICHT.

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

A. Bekanntgemachte Anmeldungen.

Bekanntgemacht im Patentblatt vom 16. April 1925.

- Kl. 19a, Gr. 27. N 23451. Otto Neddermeyer, Halle a. d. S., Kaiserstraße 11. Verfahren zum Auswechseln fertiger, auf Arbeitszügen vorgebrachter Gleisrahmen mittels Hebekräne. 5. VIII. 24.
- Kl. 20h, Gr. 4. P 47676. Heinrich Pösentrup, Münster i. W., Bahnhofstraße 5. Hubvorrichtung für eine Schienenbremse. 22. I. 24.
- Kl. 20i, Gr. 3. S 66574. Siemens & Halske, A.-G., Berlin-Siemensstadt. Eisenbahnsignalanlage mit Blinklicht; Zus. z. Pat. 410783. 17. VII. 24.
- Kl. 37f, Gr. 7. L 59981. Hans Luckhardt, Berlin-Westend, Branitzer Platz 6. Kraftwagenhaus. 12. IV. 24.
- Kl. 38h, Gr. 2. H 98813. Gebr. Himmelsbach, Akt.-Ges., Freiburg i. B. Verfahren zur Konservierung von Hölzern. 11. X. 24.
- Kl. 65b, Gr. 2. M 87692. Maschinenfabrik Augsburg-Nürnberg A.-G., Nürnberg. Schiebeter zum Abschluß von Trockendocks u. dgl. 23. XII. 24.
- Kl. 65b, Gr. 3. K 89712. Dr.-Ing. W. Koeniger, Berlin-Wilmersdorf, Landhausstr. 44 u. Dipl.-Ing. W. Kiwull, Berlin-Halensee, Kurfürstendamm 117. Vorrichtung zur Bildung gleichmäßiger Eisschichten in offenem Wasser, insbesondere beim Bergen von Schiffen. 27. V. 24.
- Kl. 80b, Gr. 8. J 25540. Dr. Johann Jakob Seebach b. Zürich, Schweiz; Vertr.: Dipl.-Ing. Dr. D. Landenberger, Pat.-Anw., Berlin SW 61. Verfahren zur Herstellung von Kunststeinen. 22. XII. 24.
- Kl. 80b, Gr. 25. H 99834. Georg Philipp Hilsheimer, Dossenheim b. Heidelberg. Verfahren und Vorrichtung zur Schottterteerung. 23. XII. 24.
- Kl. 81e, Gr. 18. St 37069. Theodor Steen, Charlottenburg, Knesebeckstr. 77. Fußstück für Mammutpumpen zum Auskehren von Schlamm. 21. VII. 23.
- Kl. 81e, Gr. 32. E 30151. „Eintracht“ Braunkohlenwerke und Brikettfabriken Akt.-Ges. u. Dr. Ernst Voigt, Welzow, N.-L. Vorrichtung zum Absetzen von Schüttgut über den Rand von Abraumhalden. 20. XII. 23.
- Kl. 85a, Gr. 7. G 59098. Gesellschaft für chemische Produktion m. b. H. u. Berthold Deutsch, Mannheim-Waldhof. Verfahren zur Enteisung eisenhaltiger Wässer. 14. V. 23.
- Kl. 85c, Gr. 6. R 60060. Franz Waldemar von Reiche, Berlin, Heilbronner Str. 26. Kläranlage mit Faulraum. 10. I. 24.

Bekanntgemacht im Patentblatt vom 23. April 1925.

- Kl. 5c, Gr. 4. M 81441. Maschinenfabrik Schieß, Akt.-Ges., u. Hermann Müller, Düsseldorf, Lindenstr. 234. Vorrichtung zum Rauben von Grubenstempeln. 9. V. 23.
- Kl. 20g, Gr. 8. T 29455. Ernst H. Tausch, Berlin-Wilmersdorf, Weimarsche Str. 25. Stoßverzehrender Puffer als Prellbock. 27. X. 24.
- Kl. 20i, Gr. 27. S 66845. Siemens & Halske A.-G., Berlin-Siemensstadt. Signalapparat zur Übermittlung mehrerer voneinander unabhängiger Signale; Zus. z. Pat. 290263. 19. VIII. 24.
- Kl. 20k, Gr. 11. S 62863. Siemens-Schuckertwerke, G. m. b. H., Berlin-Siemensstadt. Kurzschlußvorrichtung für Stromschienen elektrischer Bahnen nach Pat. 399385; Zus. z. Pat. 399385. 15. V. 23.
- Kl. 80b, Gr. 3. C 33272. Guillaume Edmond Antoine Cuylits, Haag, Holl.; Vertr.: Dipl.-Ing. W. Stern, Pat.-Anw., Essen, Ruhr. Verfahren zur Herstellung hydraulischer Bindemittel oder hydraulischer Zusatzstoffe. 7. III. 23.
- Kl. 80b, Gr. 9. A 42119. Arno Andreas, Münster i. W., Ludgeri-straße 28 A. Verfahren zur Herstellung von Leichtsteinen und Leichtplatten. 22. IV. 24.
- Kl. 81e, Gr. 36. M 85804. Maschinenfabrik Augsburg-Nürnberg A.-G., Nürnberg. Bunkeranlage. 26. VII. 24.

- Kl. 81e, Gr. 36. Sch 70410. Max Schnyder, Burgdorf, Schweiz; Vertr.: P. Müller, Pat.-Anw., Berlin SW 11. Siloverschluß mit doppeltem Meßgefäß. 3. V. 24. Schweiz 18. III. 24.

Bekanntgemacht im Patentblatt vom 30. April 1925.

- Kl. 20i, Gr. 4. V 19845. Joseph Vögele A.-G., Mannheim. Verkürzende Verbindung zweier Weichen entgegengesetzten Ablenkungssinnes. 17. I. 25.
- Kl. 20i, Gr. 19. M 84731. Josef Müller u. Martin Kucka, Hlohovec, Tschechoslowakische Republik; Vertr.: Dr. Hederich, Pat.-Anw., Kassel. Einrichtung zum selbsttätigen Einstellen von Schranken durch den fahrenden Zug. 28. IV. 24.
- Kl. 20i, Gr. 34. K 90265. Heinrich Karl, Jersey City, New York, V. St. A.; Vertr.: G. Dedreux u. A. Weickmann, Pat.-Anwälte, München. Selbsttätige Zugsignal- und Kontroll-einrichtung. 14. VII. 24. V. St. Amerika 19. VII. 23.
- Kl. 20i, Gr. 38. W 66884. The Westinghouse Brake & Saxby Signal Co. Ltd., London; Vertr.: Dr. A. Levy u. Dr. F. Heinemann, Pat.-Anwälte, Berlin SW 11. Vorrichtung zur Lieferung von Hochfrequenzwechselstrom an den Schienenstromkreis eines Eisenbahnsignalsystems. 20. VIII. 24.
- Kl. 20k, Gr. 9. A 43976. Fa. Wilhelm Ackermann, Essen. Selbst-sperrendes Gelenk für Isolatorhalter von Grubenbahnen; Zus. z. Pat. 404414. 14. I. 25.
- Kl. 20k, Gr. 9. P 49763. Hermann Pölkner, Essen-Altenessen, Altenessener Str. 506. Verstellbarer Fahrdrahthalter für Grubenbahnen. 12. II. 25.
- Kl. 42c, Gr. 6. A 42889. Fa. Allgemeine Elektrizitäts-Gesellschaft, Berlin. Gerät zum Messen der Lage von hochliegenden Gegenständen, insbesondere von Leitungsdrähten elektrischer Bahnen; Zus. z. Anm. A 41652. 23. VIII. 24.
- Kl. 65b, Gr. 3. K 90073. Dipl.-Ing. Woldi Kiwull, Riga; Vertr.: P. Krainer, Charlottenburg, Technische Hochschule. Ver-fahren zum Bergen von Schiffen nach dem Gefrierverfahren. 28. VI. 24.
- Kl. 85b, Gr. 1. M 84085. Paul Martiny, Dresden, Eisenstückstr. 44. Verfahren zur Reinigung von Wasser zum Speisen von Dampfkesseln. 3. III. 24.
- Kl. 85c, Gr. 3. P 46941. George Elliot Perry, Chicago, V. St. A.; Vertr.: Dipl.-Ing. B. Kugelmann, Pat.-Anw., Berlin-Wilmers-dorf. Anlage zur Reinigung von Abwässern unter mehr-maliger Belüftung derselben. 8. X. 23.
- Kl. 85c, Gr. 6. I 22101. Karl Imhoff, Essen, Zweigertstr. 54, u. Paul Hilgenstock, Gerthe. Verfahren zur Gewinnung von Methan aus faulendem Abwasserschlamm. 19. X. 21.

B. Erteilte Patente.

Bekanntgemacht im Patentblatt vom 16. April 1925.

- Kl. 18c, Gr. 8. 413388. Thyssen & Co. Akt.-Ges., Mülheim a. d. Ruhr. Verfahren zur Herstellung von nachweislich hochbeanspruchten eisernen Bauteilen; Zus. z. Pat. 374429. 16. IV. 24. T 28758.
- Kl. 20i, Gr. 4. 413391. Joseph Vögele A.-G., Mannheim, u. Dr. Hans Thoma, München, Lachnerstr. 22. Weichenreihe. 17. VII. 24. V 19347.
- Kl. 42c, Gr. 6. 413402. Paul Dudeck, Waldenburg, Schles. Nivellier-gerät. 18. VI. 24. D 45666.

Bekanntgemacht im Patentblatt vom 23. April 1925.

- Kl. 19c, Gr. 1. 413452. August Seboldt, Halle a. d. Saale, Ludwig-Wucherer-Straße 28. Verfahren zum Herstellen von Spurbahnen in Straßendecken. 26. IV. 22. S 59562.
- Kl. 19c, Gr. 8. 413549. Fa. J. Kemna, Breslau. Dampfwalze. 1. VII. 23. K 86418.
- Kl. 20g, Gr. 1. 413618. Fa. Grolmann & Co., Horst-Emscher. Vorrichtung zur Herstellung von Wendeplätzen zur Verbindung mehrerer Gleisstränge. 24. X. 24. G 62514.

- Kl. 65a, Gr. 53. 413 669. Fa. Siemens-Schuckertwerke G. m. b. H., Berlin-Siemensstadt. Schutzeinrichtung für Kanalsohlen. 28. V. 24. S 66 036.
- Kl. 80a, Gr. 1. 413 636. Fried. Krupp Akt.-Ges., Essen, Ruhr. Maschine mit einem Schneidwerkzeug zum Zerlegen von abzubauenden Bodenschichten; Zus. z. Pat. 410 998. 8. V. 23. K 85 836.
- Kl. 84a, Gr. 3. 413 708. Dr.-Ing. Theodor Rehbock, Karlsruhe i. B., Weberstr. 4. Einrichtung zur Verhütung von Auskolkungen der Sohle von Wasserläufen. 11. IV. 24. R 60 873.
- Kl. 84c, Gr. 2. 413 604. Beton- und Tiefbaugesellschaft Mast m. b. H., Berlin. Verfahren zum Überziehen von Ortpfählen aus Beton mit einer bitumenhaltigen Schutzschicht innerhalb des Vortreibrohrs. 16. II. 23. B 108 396.
- Kl. 84c, Gr. 3. 413 491. Dr.-Ing. Max Möller, Braunschweig, und Heinrich Butzer, Dortmund, Moltkestr. 21 1/2. Senkbrunnen-gründung mit Druckluft. 19. X. 20. M 71 105.
- Kl. 84c, Gr. 4. 413 605. Percy Noel Lancaster, London; Vertr.: P. Müller, Pat.-Anw., Berlin SW 11. Vorrichtung zum Herausziehen von Vortreibrohren. 11. IV. 23. L 57 726.
- Bekanntgemacht im Patentblatt vom 30. April 1925.
- Kl. 20i, Gr. 4. 413 930. Ernst Bockstedte, Heidelberg. Flügelschiene für Herzstücke von Eisenbahnweichen. 15. IV. 24. B 113 736.
- Kl. 20i, Gr. 33. 413 931. Carl Heinrich, Erdmannrode, Kr. Hünfeld. Anhaltevorrichtung für Lokomotiven. 4. III. 24. H 96 377.
- Kl. 80b, Gr. 1. 413 901. Dr. Otto Friz, Nürnberg, Am Prinzregenten-ufer. Verfahren zur Herstellung eines hydraulischen Mörtelmaterials. 23. VII. 24. F 56 530.
- Kl. 80b, Gr. 13. 413 993. Sima Minache, Paris; Vertr.: Dipl.-Ing. W. Schmitzdorff, Pat.-Anw., Berlin SW 61. Herstellung von aus drei übereinander angeordneten Schichten bestehenden Baustoffen. 3. VIII. 23. M 82 198.
- Kl. 84a, Gr. 3. 413 997. Johannes Heyn, Stettin, Grabower Str. 6b. Selbsttätig anspringender Heber. 19. VII. 23. H 94 250.
- Kl. 85c, Gr. 6. 413 826. Dr.-Ing. Karl Imhoff, Essen, Zweigertstraße 57. Verfahren zur Reinigung von Abwasser mit belebtem Schlamm und zur Ausfäulung dieses Schlammes. 17. VII. 23. I 23 886.

BÜCHERBESPRECHUNGEN.

Die Ausbildung für den Beruf des akademischen Bauingenieurs. Ein Ratgeber für die Berufswahl. Herausgegeben vom Deutschen Ausschuss für technisches Schulwesen und der Deutschen Gesellschaft für Bauingenieurwesen. Bearbeitet von Dipl.-Ing. Baer. Berlin, VDI.-Verlag, 1925. Preis 0,60 RM.; für VDI.-Mitglieder 0,50 RM.

Die uns vorliegende kurze, aber inhaltreiche und sehr klare Schrift bringt auf 15 Seiten in übersichtlicher Form alles Wissenswerte über den Beruf der akademischen Bauingenieure, seine Vorbildung, seine erforderlichen Fähigkeiten, sein Studium, die Prüfungen an der Hochschule und später im Staatsdienste, und endlich über die allerdings z. T. recht schwer beurteilbaren Aussichten seiner technischen Laufbahn. Aus bester Sachkenntnis und von hohem objektivem Standpunkte aus verfaßt, ist die Schrift in bestem Sinne ein Ratgeber und kann als solcher allseitig warm empfohlen werden.

Für eine Neuauflage dürfte es sich immerhin empfehlen, bei dem Abschnitte über die erforderlichen Eigenschaften für den Beruf des Bauingenieurs nicht nur seine mathematisch-statische, auch auf die Raumschauung ausgedehnte Einstellung hervorzuheben, sondern auch auf die Notwendigkeit einer Fähigkeit zu eigner produktiver Arbeit und Gestaltung, in vielen Fällen auch auf das Erfordernis künstlerischen Verständnisses und Schaffens hinzuweisen. Viele unserer Bauingenieurbauten sind künstlerisch hochwertvolle Leistungen, die sich in Stadt und Land bestens einfügen, oft sogar hier den Mittelpunkt einer harmonischen einheitlichen Wirkung darstellen oder wie im Städtebau auch künstlerischen Richtlinien gerecht werden. In allen diesen Fragen pflegt der Bauingenieur durchaus selbständig zu denken und zu handeln und die große Form und Linie zunächst selbst zu schaffen, in sehr vielen besonders erfolgreichen Fällen ohne Zutun des Architekten, der leider nur allzu oft kein Verständnis für die Schönheit und die Erfordernisse des Ingenieurbaus besitzt und störend in seine Kraftlinien und die aus der Statik des Baus geborene und somit als Schönheitsform von Natur aus gegebene in der Regel einfache und einheitliche Außengestaltung eingreift. Genau wie der Architekt auf seinem Gebiete, so muß auch der Bauingenieur in seinem produktiven Schaffen Künstler sein, der materialgerecht, nach den Gesetzen der Natur gleichwie nach dem Verlauf und der Größe seiner Kräfte sein Bauwerk als eine künstlerisch einheitlich wirkende Form meistern und sie ihrer Umwelt anpassen muß. Gerade diese Fähigkeit soll und muß ein Bauingenieur in durchaus nicht geringem Ausmaße besitzen.

Der Wärmeübergang an einer ebenen Wand. Von Dr.-Ing. Walter Jürges. Verlag Oldenbourg, München-Berlin 1924. Preis 3,60 M.

Der Verfasser beschreibt seine Versuche zur Bestimmung der Wärmeübergangszahl in Abhängigkeit von der Strömungsgeschwindigkeit der vorbeistreichenden Luft und der Oberflächenbeschaffenheit (gewalzt, geraut, poliert) der Wärme abgebenden Kupferplatte.

Die quadratische Platte von 0,5 m Seitenlänge wurde elektrisch geheizt und die zugeführte Wärmemenge gemessen, der Luftstrom durch einen Niederdruckventilator erzeugt und durch einen Windkessel und eine Düse über die Platte geblasen, wobei eine besondere Anordnung die Bestimmung des Anfangspunktes der hydrodynamischen Grenzschicht und die Erzeugung einer sehr gleichmäßigen Geschwindigkeit vor der Platte ermöglichte. Durch genaue Messungen wurde der Geschwindigkeitsverlauf vor der Platte festgestellt und die Temperatur auf und vor der Platte an zahlreichen Stellen mittels Thermoelementen gemessen.

Nach sorgfältiger Bestimmung der Isolations- und Strahlungsverluste wurden die α -Werte berechnet für verschiedene Oberflächenbeschaffenheit der Platte und Windgeschwindigkeiten von 0 bis 25 m/sek.

Die Ergebnisse für ruhende Luft (natürliche Konvektion) stimmen gut überein mit den von Nußelt und Hencky angegebenen Werten, während für strömende Luft die Werte des Verfassers, die in einfache für die Praxis brauchbare Formeln zusammengefaßt sind, von den bisher vorliegenden Werten zum Teil erheblich abweichen (durchschnittlich etwa 40 vH größer als die Resultate von Latzko).

Auch die Untersuchungen bei verschiedener Oberflächenbeschaffenheit der Platte brachten ein überraschendes, den einzigen bisher vorliegenden Versuchen widersprechendes Ergebnis. Die zunehmende Rauigkeit vergrößert nach Jürges die Wärmeübergangszahl maximal um etwa 7 vH, während man seither mit zunehmender Rauigkeit eine wesentliche Verringerung von α angenommen hatte.

Dipl.-Ing. Werner, Karlsruhe (Baden), Techn. Hochschule.

Wohnungsbau und Stadterweiterung. Von Dr.-Ing. Heinrich Serini. Verlag von Ernst Reinhardt, München. Mit 44 Abb.

Der Verfasser, der sich schon in seiner Dr.-Ing.-Dissertation „Die bauliche Ausnutzung bei verschiedener Geschoszhöhe, Weiträumigkeit und Hausform“ mit Erfolg bemüht hat, den Problemen, die heute das Wohnungswesen beschäftigen, wissenschaftlich näher zu kommen, gibt in der vorliegenden Arbeit wertvolles Material zur Klärung der gegenwärtig stark gegeneinander ausgespielten Fragen, ob dem Wohnungsbedürfnis — unter Berücksichtigung weitgehendster Sparsamkeit — mehr mit der Kleinwohnung im Stockwerkshause oder im Einfamilienhause entsprochen werden kann. Ob und wie weit die für solche Kleinwohnungen gegebenen Skizzen einer Ausführung zugrunde gelegt werden können, wird der im Bauen bewanderte Leser selber beurteilen können.

Im übrigen sind die mit vielen Skizzen und Diagrammen belegten Darlegungen, bei aller Kürze, meistens überzeugend und wohl geeignet, bei Vorausplanungen von Stadterweiterungen verhängnisvollen Irrtümern vorzubeugen.

Dem Kapitel 8 „Bauordnung“ wäre in Anbetracht seiner Wichtigkeit und der Unmittelbarkeit, mit der sich die Bauordnung an das bauende Publikum wendet, eine breitere Ausarbeitung zu wünschen gewesen.

Daß der Verfasser auch die „Erschließungskosten“ (Anliegerbeiträge) von dem immer noch schematisch verwendeten Anliegermeter befreit und mit der zulässigen „Wohnfläche“ in Beziehung gebracht wissen will, ist zu begrüßen. Die entsprechende, schon vom verstorbenen Prof. Baumeister in Karlsruhe, vom Unterzeichneten u. a. gegebene Anregung kann nicht oft genug wiederholt werden.

Kurt Diestel,

Geh. Hofrat, Ord. Prof. a. d. Techn. Hochschule Dresden.

Hilfszahlen zur Bestimmung der Momente und Stützdrücke. Von Alfred Schmidt, Studienrat in Zerbst. Mit 24 Textabb. Leipzig, Verlag von Bernh. Friedr. Voigt. Preis gebd. 5 RM.

Die Tabellen behandeln den Träger auf 3 und 4 Stützen und eingespannte Träger sowie Träger auf 5 Stützen. Die Aufstellung der Tabellen ist auf dem Dreimomentensatz aufgebaut. Zunächst sind die Stützenmomente, alsdann die Auflagerkräfte, mit ihrer Hilfe die Feldmomente bestimmt. Die erste Tabelle für die Ordinaten zur Berechnung der Stützenmomente ist für eine Trägerlänge von der Einheit = 1 m durchgeführt. Die Ordinaten sind — für die Praxis viel zu genau — von mm zu mm in neunstelligen (!) Zahlen angegeben, und zwar für eine Einzellast und verteilte Last.

Wie angefügte Beispiele erkennen lassen, ist die Anwendung der Tabelle eine sehr bequeme, und zwar in der gleichen Weise für eine beliebig von den Stützen entfernte Einzellast wie für beliebige Aus-

dehnung einer gleichförmigen Last, und zwar sowohl für gleiche wie ungleiche Stützweiten durchgehender Träger wie für den beiderseits eingespannten Balken über einer Öffnung, bzw. für diesen nur einseitig eingespannt, andererseits frei gelagert. Es steht zu erwarten, daß durch ihre einfache und sichere Benutzung, durch die Übersichtlichkeit der Handhabung und ihre allgemeine Verwendbarkeit die Schmidtschen Tabellen sich bald in der Praxis einbürgern und sich hier bestens bewähren werden.
M. F.

Die elektrische Lichtbogenschweißung, ihre Hilfsmittel und ihre Anwendung. Ein Hilfsbuch für Betriebsingenieure, Werkmeister, Schweißer und Studierende. Von Dipl.-Ing. Oskar Wundram. Mit 8 Abb. Hamburg 1925., Hanseatische Verlagsanstalt. 100 Seiten mit 92 Fig. und 2 Zahlentafeln. Kart. 2 RM.

Aus Erfahrungen einer langjährigen Praxis heraus geschrieben, führt das kleine Buch bestens in das Gebiet der elektrischen Lichtschweißung ein und wird namentlich auch von dem Studierenden des Bauingenieurwesens, der als späterer Eisenkonstrukteur sich mit der Materie befassen muß, mit bestem Erfolge durchgearbeitet werden.
M. F.

Mengenlehre. Von Dr. K. Grelling; B. G. Teubner (math.-phys. Bibl. Nr. 58), Leipzig u. Berlin 1924. 48 Seiten. Preis kart. 0,80 M.

Ohne spezielle mathematische Kenntnisse vorauszusetzen, wird hier versucht, in dieses während der letzten Jahrzehnte zur Entwicklung gekommene Gebiet einzuführen. Für den Ingenieur dürfte das Heftchen im allgemeinen nur geringe praktische Bedeutung haben und wohl lediglich zur flüchtigen Orientierung dienen, zumal kaum ein Zusammenhang des Inhaltes mit den für die Technik verwendbaren mathematischen Theorien und Methoden besteht.
Is.

Die Entwicklung der Gleisrückmaschinen und das maschinelle Gleisrücken. Von Dr.-Ing. Karl Eduard Schmidt, Oberregierungsrat und Mitglied des Reichspatentamtes. Württ. Regierungsbaumeister des Bauingenieurfachs. Mit 125 Abbildungen. Stuttgart, Verlag von Konrad Wittwer 1925. Preis: geheftet 5 M., gebunden 6,50 M.

Die vorliegende Arbeit gibt einen Überblick über die gesamte Entwicklung der Gleisrückmaschinen und zeigt, wie sich das Bedürfnis der Ersatzes der Handarbeit durch Maschinenarbeit schon frühzeitig geltend machte, bis im Laufe der letzten zehn Jahre auch auf diesem Sondergebiete die Handarbeit durchweg auf das geringste Maß zurückgedrängt durch Maschinenarbeit ersetzt wurde. Die Ausführungen des Verfassers, der in seiner amtlichen Tätigkeit als Mitglied des Reichspatentamtes dieses Gebiet bearbeitet hat, sind erschöpfend und liefern dem Fachmann in klar gegliederter Form eine Fülle wertvollen Wissens.

In seiner Arbeit kommt der Verfasser zu dem Ergebnis, daß gegenüber dem älteren absatzweisen Gleisrücken heute nur noch das stetige Gleisrücken durch das beinahe gänzliche Ausschalten der Handarbeit angewendet wird.

Beim stetigen Gleisrücken kommen 3 Maschinengattungen in Frage:

- a) die Auslegermaschinen, bei denen das Gleis frei von einem festliegenden Mittelpunkte aus ausgeschwenkt wird,
- b) die Nebengleismaschinen, bei denen die Gleisrückmaschine auf einem neben dem Baggergleis liegenden Hilfsgleis fährt,
- c) die Brückenmaschinen, bei denen der Träger, an dem die Einrichtungen zum Anheben und Verschieben des Gleises angebracht sind, brückenartig auf 2 Drehschemeln gelagert ist.

Die letztere Gattung, die von Kammerer und Arbenz erfunden und durchgebildet ist, ist wohl am meisten verbreitet. Die Entwicklung der Gleisrückmaschinen, die für den Abbau der Braunkohlen wirtschaftlich außerordentlich bedeutungsvoll ist, ist jedoch noch nicht abgeschlossen.

Falls die Verwendung der Laufketten für die Baggerfahrgeleise festen Fuß fassen sollte, würde die Frage des Gleisrückens in Zukunft nur mehr für die leichteren Förder- und Fahrgeleise in Betracht kommen. Dadurch würden die schweren Gleisrückmaschinen, die vor allem durch die schweren Baggerfahrgeleise bedingt sind, bedeutungslos werden, was jedoch erst bei der Ausschaltung der derzeitigen in den Betrieben befindlichen Bagger, bzw. deren Umbau oder Ersatz durch auf Raupenkettens laufende Bagger der Fall wäre.

Dem gut ausgestatteten Buch, das durch sein Erscheinen eine Lücke im Fachschrifttum ausfüllt, wird weitgehendste Verbreitung gewünscht.
W. Müller.

Die Deutsche Bergwerks-Zeitung (Essen) gibt zur Feier ihres 25jährigen Bestehens eine Anzahl Jubiläumsnummern, reich illustriert, heraus. Die uns vorliegende Nr. 7 (Preis 1 RM) ist vorwiegend dem Bauwesen und der Baustoffindustrie gewidmet. Von der großen Reihe wertvoller Abhandlungen seien als für den Bauingenieur besonders bedeutungsvoll herausgehoben: Das Baugewerbe im Rahmen der nationalen Arbeit (von Prof. Dr.-Ing. Zeller), der Neubau des Deutschen Museums (von Oberbaurat Dr.-Ing. Bosch, München),

Entwicklung und Stand der Eisenbetonbauweise (Priv.-Doz. Dr.-Ing. Mautner), Eisenbeton beim Ausbau der Zechen über Tage (Obering. Konrad), Anwendung von Gußbeton, die erste Eisenbeton-Talsperre in Deutschland (Dipl.-Ing. Mangold), Das Betonspritzverfahren und seine Anwendung im Bergbau (Direktor W. Gebauer), Silobauten (Dipl.-Ing. Mangold), Gegenwart und Zukunftsfragen im Eisenbetonbau (Dr.-Ing. Petry), Betonschutzmittel (Dr.-Ing. Brüche), Hundert Jahre Portlandzement (Dr. Dr. Goslich), Hochwertiger Zement (Dr.-Ing. Hiehmann), Hochofenschlacke als Baustoff (Direktor Dr. Grün), Der rheinische Traß (Rod. Wagner), Die Schleusen des Rhein-Herne-Kanals (Reg.-Baurat Dr.-Ing. Steche), Größere Tiefbauten im Weser-Elbe-Kanal (Obering. Baurat Goetzke), Die Emschergenossenschaft als Bauherrin im Industriegebiet (Baudirektor Helbig), Die Entwicklung des Bauwesens bei der Deutschen Reichsbahn, Automobilstraßen (Dr.-Ing. Petry), Entwicklung und Stand des deutschen Eisenbaus (Direktor Schmuckler), Bemerkenswerte Hallenbauten in Eisen, Neue eiserne Brücken usw. Man erkennt, daß von geeigneten und bestens erfahrenen Verfassern hier auf engem Raume — aber doch klar und ausführlich genug — eine große Anzahl der Aufgaben und Probleme behandelt werden, die das neuzeitliche Bauingenieurwesen und seine besten Kräfte beschäftigen.
M. F.

Der Maurer. Von Prof. Adolf Opderbecke. Sechste verbesserte und vermehrte Auflage. Leipzig 1925. Verlag Bernh. Friedr. Voigt. Preis broch. 7,50, gebd. 9 RM.

In 25 Jahren hat das für den Gebrauch vorwiegend an Baugewerkschulen, daneben aber auch in der Baupraxis bestimmte Werk sechs Auflagen erlebt, ein Zeichen für seinen inneren Wert und für seine Einbürgerung in den Kreisen, an die es sich wendet. Die vorliegende neue Auflage ist nach dem Tode des Verfassers von einem nicht genannten Fachkollegen durchgesehen und vervollständigt, im allgemeinen aber ist die alte bewährte Form beibehalten worden. Ergänzt sind im besonderen die Abhandlungen über Glasuren, über Isolierung, namentlich durch Luftschichten, über die Werksteinbehandlung, leichte Zwischenwände und Estriche. Hand in Hand hiermit geht eine wesentliche Vermehrung der Abbildungen. Das Werk wird sich auch in der neuen Form weitere Freunde erwerben und Nutzen stiften.
M. F.

Bericht über die XXVII. Hauptversammlung des Deutschen Beton-Vereins (E.V.) am 24., 25. und 26. April 1924. Preis (ausschl. Übersendekosten) 3 RM.

In einem stattlichen Hefte von 328 Seiten Umfang, reich mit Abbildungen versehen, erscheinen die anlässlich der 27. Hauptversammlung des Deutschen Beton-Vereins im Jahre 1924 dort gehaltenen Vorträge mit den an sie sich anschließenden wertvollen Besprechungen. Bei der hohen und anerkannten Bedeutung, welche im Rahmen der Bauingenieurwissenschaft und ihrer Betätigung in der Praxis den Tagungen des Deutschen Beton-Vereins und dem, was hier alljährlich an Vorträgen und Aussprachen geboten wird, zukommt, erscheint es nicht notwendig, auf den Wert des neuen Berichtes noch besonders hinzuweisen. Jeder Bauingenieur weiß, was er an ihm hat und ist sich bewußt, daß jeder neue Bericht in sich ein hervorragendes Quellenwerk verkörpert.
M. F.

Tierseele und Menschenseele. Von Wilhelm Bölsche. Mit 7 Abbildungen im Text. Preis geh. GM. 1,20, geb. GM. 2.—. Franckh'sche Verlagshandlung, Stuttgart.

Eingehend behandelt Bölsche in seinem neuesten Kosmos-Bändchen das Gesamtgebiet der Tierseelenkunde. Es geht wieder um die alte Streitfrage, ob die Tiere tatsächlich Denkkraft besitzen oder nur instinktiv dahinleben. Zu diesem Zwecke schildert er die Versuche von Prof. Köhler auf der Teneriffestation an neun Schimpansen während des Krieges und gelangt dabei zu ganz überraschenden Ergebnissen. Das Buch ist ein wichtiger Schritt vorwärts auf dem Wege der Erkenntnis über die Grenzen zwischen Mensch und Tier.

Die Theorie der Wasserturbinen. Ein kurzes Lehrbuch. Von Prof. Rudolf Escher †. Dritte vermehrte und verbesserte Auflage, herausgegeben von Rob. Dubs, Obering. der A.-G. der Maschinenfabriken Escher Wyß & Cie., Zürich. Mit 364 Textabbildungen und 1 Tafel. (369 S.) Julius Springer, Berlin 1924. Preis geb. 13,50 G.-M.

Das zum ersten Mal 1908 erschienene Handbuch des inzwischen leider verstorbenen Züricher Professors Rudolf Escher, hat sich namentlich für den Unterricht an Technischen Hochschulen als ein treffliches Hilfsmittel erwiesen, und die von einem Praktiker wie Rob. Dubs besorgte dritte Auflage kann um so mehr willkommen heißen werden, da sie die alten Vorzüge des rühmlich bekannten Buches beibehalten hat und darüber hinaus verschiedene Teile auf den heutigen Stand des Turbinenbaues ergänzt bringt, ebenso wie die Bezeichnungen den heute üblichen mehr angepaßt wurden. Das Gebiet der Schaufelung der Laufräder und der Regelung sind wesentlich erweitert worden. Mit Recht hebt der Bearbeiter in seinem Vorwort hervor, daß er „die frische, von der herkömmlichen Ausdrucksweise öfter stark abweichende Darstellung seines ehemaligen Lehrers zum größten Teil unverändert gelassen habe, da er in ihr einen wesentlichen Vorzug des Buches erblicke“. Um denjenigen Fachgenossen und Studierenden,

die das Werk noch nicht kennen, einen Überblick über den reichen Inhalt zu geben, seien die Überschriften der Hauptabschnitte hier angeführt: Hydraulik (Elemente der Mechanik, Hydrostatik, Hydrodynamik (mit den Untertiteln: Strömende Bewegung in der gefüllten Leitung, mechanische Wirkungen des strömenden Wassers bei der Ablenkung in ruhendem und bewegtem Kanal; Turbinen mit gestautem Durchfluß (Überdruckturbinen); die staufreien Turbinen (Gleichdruckturbinen). Hier ist mit Recht die Unterscheidung Reaktions- und Aktionsturbinen als unzweckmäßig aufgegeben, da bekanntlich Reaktion auch bei den „Aktions“turbinen auftritt (vgl. S. 77). Auch ist auf die von Isaacksen (Ztschr. VDI, 1911) durchforschten Fälle von Sekundärströmungen infolge der Wandreibung hingewiesen (S. 83). Der Studierende wird in anschaulicher Weise nach und nach mit den für das Turbinenproblem wichtigen mechanischen Vorgängen bekannt gemacht. Sehr klar und verständlich ist u. a. die „summarische

Ableitung der Turbinengrundgleichungen“ im Abschnitt 5a (S. 72 f.), die sich beim Vortrag gut gebrauchen läßt. Ihr voran geht die wissenschaftlich schärfere Ableitung mit Benutzung des Satzes von Coriolis (S. 66 ff.). Es folgen die Abschnitte: Verhalten der Turbinen unter veränderten Betriebsverhältnissen (Regelung). Verwendung der verschiedenen Bauarten, sowie Kapitel über Druckleitungen, Spurlager sowie über die experimentelle Untersuchung der Turbinen. Daß die neuesten Bestrebungen im Turbinenbau (Kaplanturbine, Propellerturbine usw., wenn auch nur kurz, Berücksichtigung finden, sei noch bemerkt. Die Wasserfadentheorie hat Escher mit Recht beibehalten und wo es angeht graphische Konstruktionen verwendet, um die Anschaulichkeit zu fördern. Ein Vorzug sind die klaren, nur das Wesentliche enthaltenden Textfiguren. Das treffliche Buch kann auch in der neuen Auflage allen Fachgenossen bestens empfohlen werden.

Dresden, Oktober 1924.

E. Lewicki.

MITTEILUNGEN DER DEUTSCHEN GESELLSCHAFT FÜR BAUINGENIEURWESEN.

Geschäftsstelle: BERLIN NW 7, Sommerstr. 4 a.

Ortsgruppe Brandenburg.

Organisation und Aufgabe des Verkehrswesens im Ruhrgebiet.

Vortrag, gehalten von Herrn Baurat Hansing, Essen.

Das Gebiet des Kohlenbergbaues, das allgemein als das Ruhrkohlengebiet bezeichnet wird, hat seine Grenzen in der Lippe und im Süden in der Ruhr. Es erstreckt sich vom Rhein bis ungefähr in die Gegend von Hamm. Mit diesen Grenzen decken sich auch die des durch das Gesetz vom 5. Mai 1920 geschaffenen Siedlungsverbandes Ruhrkohlenbezirk. Der Schwerpunkt der Kohlenausbente liegt zwischen Ruhr und Emscher. Diese Gegend ist durch eine Reihe von Großstädten so dicht besiedelt, daß man diesen Bereich von 2700 qkm mit 3 645 000 Einwohnern auch als die „Ruhrschwerstadt“ bezeichnen kann. Innerhalb dieses Stadtgebildes befinden sich gewaltige Zechen und Industrieunternehmungen. Der historischen West-Ost-Verkehrsrichtung, die durch die Ruhr und eine alte Landstraße von Dortmund über Bochum-Essen-Mühlheim-Duisburg bedingt war, folgten auch die ersten Eisenbahnen. Diese Richtung ist vorherrschend geblieben, so daß jetzt schließlich nicht weniger als acht zweigleisige Bahnen auf einem Streifen von ungefähr 20 km nebeneinander herlaufen. Die süd-nördlichen Verbindungslinien dieser Bahnen wurden meist nachträglich aus örtlichen Bedürfnissen gebaut und sind dem heutigen Verkehr nicht im geringsten gewachsen. Die von den Hauptlinien nach Süden abzweigenden Verbindungsbahnen sind dagegen teilweise günstiger.

Die Betriebslänge des Eisenbahnnetzes beträgt $\frac{1}{10}$ der Reichsbahn, der Güterverkehr hingegen im Jahre 1913 $\frac{1}{3}$ des gesamten deutschen Güterverkehrs. Obwohl der Güterverkehr im Ruhrgebiet auf etwa 70 vH. dieser Leistung zurückgegangen ist, muß bedacht werden, daß sich das Eisenbahnnetz bei einem erneuten Aufschwung der Ruhrindustrie in einer ähnlichen katastrophalen Lage befinden wird, wie 1913, wo es am Ende seiner Leistungsfähigkeit stand. Dies ist der Anlaß zur energischen Förderung des Wasserstraßenverkehrs im Ruhrgebiet. Rhein-Herne-Kanal und Dortmund-Ems-Kanal als fertiggestellte Teilstrecken des geplanten Rhein-Hannover-Kanals werden als zukünftige Hauptverkehrsmittel der dortigen Schwerindustrie bezeichnet. Gilt doch Ruhrort als der größte Binnenhafen Europas.

Die fehlenden nord-südlichen Eisenbahnverbindungen sind für den Personenverkehr durch ein sehr dichtes Straßenbahnnetz ersetzt, dessen Nachteil jedoch in seiner zentralen Richtung auf die Großstädte in seiner zersplitterten Verwaltung und in seiner verschiedenen Spurweite liegt. Der Güterverkehr von Nord nach Süd wird meist durch private, oft viele Kilometer lange Zechenanschlußbahnen vermittelt, deren wirtschaftliche Ausnutzung infolge dieser Systemlosigkeit naturgemäß äußerst mangelhaft ist. Das einzige vorhandene Schnellverkehrsmittel ist der Kraftwagen, der bis jetzt auf die vorhandenen „Durchgangsstraßen“ angewiesen ist, die jedoch keineswegs den Erfordernissen gewachsen sind, die der moderne Kraftwagenverkehr an gebrauchsfähige Durchgangsstraßen stellt. Das Fernsprechwesen ist auch gut eingerichtet. Es ist ein Bezirksfernnetz, wie etwa in Berlin. In dieser Weise ist das Verkehrswesen des Ruhrgebietes organisiert. Welche Aufgaben sind noch zu lösen?

Der Zusammengehörigkeit des Industriebezirkes ist durch die Gründung des oben erwähnten Siedlungsverbandes Rechnung getragen worden. Seine Aufgaben sind technisch wirtschaftlicher Natur und die Zusammengehörigkeit von Verkehr und Wirtschaft ist von ihm in Planung und Praxis verwirklicht worden. Zunächst ist das für die wirtschaftliche Erschließung in Frage kommende Gebiet in Flächen für Industrie und Verkehrsanlagen, für Wohnzwecke und für Grüngebiete unterteilt worden. Meist bilden die dem Gelände angepaßten Verkehrswege die Grundlage für die planmäßige Aufteilung. Ebenso häufig müssen auch vorhandene unzureichende Verkehrsanlagen umgestaltet werden. Zur Verbesserung des Süd-Nord-Verkehrs auf der

Reichsbahn ist der Bau der schon längst geplanten Strecke Essen-Buer-Haltern-(Münster) besonders dem Interesse der nördlich von Essen gelegenen Gebiete dringend nötig. Weitere Linien sind zwischen Bochum-Herne, Bochum-Lunon-Münster, Recklinghausen-Münster geplant. Die geplanten Nord-Süd-Linien sollen das Ruhrgebiet mit dem Industriegebiet der Wupper verbinden. Der Sachlage entsprechend müssen sämtliche Pläne den Bedürfnissen des Güterverkehrs angepaßt werden, wie ja einzelne Linien direkt als Güterschleppbahnen ausgebildet werden sollen. Eine Überspannung dieses Gedankens ist selbstverständlich unerwünscht. Zu Gunsten des Personenverkehrs sind Bahnhofsbauten in Duisburg, Oberhausen, Bochum und Recklinghausen geplant.

Der sich gewaltig entwickelnde Nah- und Bezirksverkehr im Ruhrgebiet hatte auf manchen Strecken einen Betrieb mit 12 Minuten Zugabstand in jeder Richtung zur Folge und veranlaßte nun einen großzügigen Ausbau des vorhandenen Reichsbahnnetzes oder die Loslösung des Nah- und Bezirksverkehrs von der Reichsbahn. Auch der Bau einer Städteschnellbahn quer durch das Industriegebiet für den Personenverkehr wurde erwogen.

Der Straßenbahn kommt hier als zwischenstädtisches Verkehrsmittel eine besondere Bedeutung zu und sie sollte dementsprechend ausgebildet werden. Derartige Überlandbahnen erfordern vor allem eine Trennung vom übrigen Straßenverkehr, was aber vielfach infolge des Widerstandes der Anlieger und Gemeinden nur infolge der Machtbefugnisse des Siedlungsverbandes ermöglicht werden kann. Verbesserungen an vorhandenen Straßenbahnlinien werden besonders hinsichtlich der Wegeübergänge, der Spurweite sowie der besitz- und tarifmäßigen Einheitlichkeit erstrebt. Eine Anzahl von Gemeinschaftsbetrieben sind schon im Gange. Dem zu erwartenden vermehrten Kraftwagenverkehr sollen eine Reihe Verbandsstraßen dienen, deren Fahrbahn in 9m für den Automobil-Fernverkehr, zwei schmale Ortsfahrbahnen und einen eigenen Straßenbahnkörper eingeteilt ist. Zum Nutzen des Fernverkehrs werden die Ortschaften umgangen und schienen gleiche Übergänge vermieden. Diese sind besonders für die Straßenbahnen in Städten ein unangenehmes Hindernis, so daß gebieterisch gefordert werden muß, daß sie schleunigst beseitigt werden.

Der Stellung der Straßenbahnen im Personenverkehr entsprechen die Grubenanschlußbahnen im Güterverkehr. Auch hier versucht der Siedlungsverband mit ordnender Hand Vorhandenes zu bessern und Neues am zweckmäßigsten zu schaffen.

Die Bedeutung der Kanäle für das Ruhrgebiet ist bereits hervor gehoben worden. Die Fortsetzung des Rhein-Dortmund-Hannover-Kanals zur Elbe und somit die Wasserverbindung mit Berlin und des Hansakanals nach Hamburg sind für die Weiterentwicklung der Industrie maßgebend.

Im Fernsprechverkehr ist besonders das Selbstanschlußverfahren wünschenswert einzuführen. Auch die Städte Düsseldorf und Köln, sowie die westfälischen, bergischen und vor allem die linksrheinischen Industriebezirke sollten in das Schnellverkehrsnetz einbezogen werden. Ein Einheitstarif für Schnellverkehr und Bezirksfernnetz kann nur erwünscht sein.

Auch der Anschluß an den Weltluftverkehr hat neuerdings für das Ruhrgebiet verwirklicht werden können. Als künftige Hauptflughäfen sind Dortmund und Essen aussersehen. Sogar ein späterer Bezirksluftverkehr ist erwogen worden. Das Recht des Siedlungsverbandes, Gelände zur späteren Anlage von Flugplätzen von der Bebauung freizuhalten, ist, wie hieraus ersichtlich, sehr zu begrüßen.

Die Weiterentwicklung der Wirtschaft des Ruhrgebietes fordert, die zahlreich angeführten Pläne zu verwirklichen. Auch Pläne, die voraussichtlich erst später ausgeführt werden sollen, sind durch die Festlegung unbebaulicher Verkehrsflächen durch den Siedlungsverband gesichert. So ist also im Ruhrgebiet die Einheitlichkeit des Verkehrswesens und seine planmäßige Entwicklung gewährleistet, wie sie für die Notlage unserer Wirtschaft erforderlich ist.