

NEUBAU EINER UFERMAUER AUF DER WERFT KIEL DER DEUTSCHE WERKE KIEL AKTIENGESELLSCHAFT.

Von Dipl.-Ing. Siegfried Kiehne, Kiel.

Einleitung.

Die frühere Kaiserliche Werft in Kiel war bei ihrer Anlage in den siebziger Jahren hauptsächlich für die Ausbesserung von Kriegsschiffen bestimmt, der Neubau von Kriegsschiffen wurde als Arbeitsausgleich betrieben. Bei der Umstellung der Werft in einen privatwirtschaftlichen Betrieb mußte die Deutsche Werke Kiel Aktiengesellschaft neben dem Neubau von Kriegsschiffen und der Instandsetzung der Hälfte aller Kriegsschiffe auch Handelsschiffneubauten und -reparaturen hereinnehmen, um die Wirtschaftlichkeit des großen Werkes sicherzustellen. Diese Erweiterung des Fabrikationsprogrammes hatte auch umfangreiche bauliche Vorbereitungen und Umstellungen zur Folge. Hierzu gehörte u. a. die Anlage und Ausstattung neuer Schiffsplätze, die um so notwendiger wurde, als die Nordwerft mit ihren wertvollen Kaianlagen dem Marine-Arsenal zugewiesen wurde.

1. Lage und Abmessungen der neuen Ufermauer.

Der zu den Bearbeitungsstätten günstig gelegene Liegeplatz 12 war bisher durch die frühere Torpedoboots-Aufschleppe unterbrochen und konnte nicht voll ausgenutzt werden. Da die Aufschleppe mit Vergrößerung der Torpedoboote nicht mehr zur Anwendung gekommen war, wurde an dieser Stelle unter Verwendung der vorhandenen Fundamente eine Ufermauer errichtet.

Die Aufschleppe hatte eine Breite von etwa 54 m, ihre Befestigung geht aus der Querschnittszeichnung (Abb. 1) hervor. Der neue Kai sollte eine Wassertiefe von 6 m unter dem gewöhnlichen Wasserstand des Kieler Hafens erhalten und Kräne von 3 verschiedenen Spurweiten und Tragfähigkeiten aufnehmen.

2. Ausführungsart.

Grundsätzlich kamen für den Bau der Ufermauer zwei Ausführungsarten in Betracht.

a) Versenken von Eisenbeton-Senkkästen oder Betonblöcken bis zur Wasserspiegellinie und weitere Aufmauerung im Trocknen.

Zu diesem Zwecke wäre es erforderlich gewesen, den vorhandenen Untergrund durch Taucher unter Wasser aufzuarbeiten zu lassen und zur Aufnahme der Betonblöcke oder Senkkästen geeignet zu machen. Diese Ausführungsart hatte den Nachteil, daß der Anschluß der neuen Mauer an das vorhandene Fundament infolge der Taucherarbeit sehr unsicher geworden wäre, außerdem hätte die notwendige Dichtung der Fugen zwischen den Senkkästen oder Betonblöcken Schwierigkeiten bereitet. In der Tat hat die spätere Ausführung erwiesen, daß sich auf der Aufschleppe große Mengen Schlacke, Muscheln und Schutt angesammelt hatten, deren Beseitigung durch Taucher kaum möglich gewesen wäre.

b) Ausführung der Ufermauer im Trocknen im Schutze einer eisernen Spundwand.

Der Umstand, daß später auch der Liegeplatz 11 für das Anlegen kleinerer Fahrzeuge ausgebaut werden sollte, wies einen Weg, um die Ufermauer an der Aufschleppe unter günstigeren Bedingungen herzustellen.

Für den Liegeplatz 11 ist eine massive Ufermauer nicht erforderlich, hier konnte man sich mit einer gerammten und verankerten eisernen Spundwand begnügen. Da also späterhin die Beschaffung von eisernen Spundbohlen ohnedies erforderlich gewesen wäre, war es ohne großen Kostenaufwand möglich, vor die Aufschleppe einen Fangedamm aus eisernen Spundbohlen zu rammen, in dessen Schutz das Wasser ausgepumpt, der Untergrund im Trocknen vorbereitet und die Ufermauer errichtet werden konnte. Nach Fertigstellung der Ufermauer sollte der Fangedamm gezogen und endgültig als eisernes Bohlwerk am Liegeplatz 11 eingerammt werden. Die Kosten für die eiserne Spundwand würden also nicht vergeblich aufgewendet sein.

In der neueren Zeit ist man allgemein bestrebt, wenn es die örtlichen Verhältnisse zulassen, durch Absenkung des Grundwassers oder des offenen Wassers eine trockene Bau-

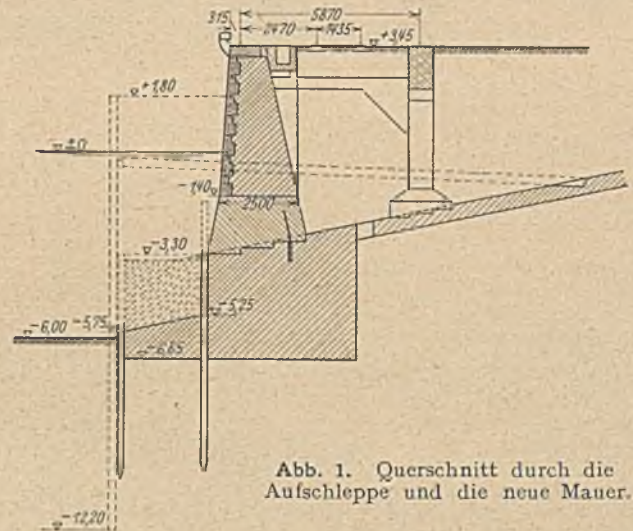


Abb. 1. Querschnitt durch die Aufschleppe und die neue Mauer.

grube zu schaffen, da diese Bauweise sowohl eine einwandfreie Untersuchung des Baugrundes als auch eine fehlerlose Herstellung des Mauerwerkes und des Betons gewährleistet. Man entschloß sich daher, die Ufermauer auf die zuletzt genannte Art und Weise zu erbauen.

3. Beschreibung der Mauer.

Die Ufermauer setzt sich auf den durch eine hölzerne Spundwand abgegrenzten Fundamentblock (Abb. 1) auf, der vorher mit Verzahnungen aufgestemmt und aufgerauht werden mußte. Damit die geforderte Wassertiefe von 6 m vor der Mauer erreicht wurde, war ein Teil des Betons und der vorderen Spundwand zu beseitigen. Die Mauer ist in Gußbeton vorgesehen, der nach der Wasserseite zu mit Klinkern verkleidet wird. Für den schweren Ausrüstungskran mit 5,87 m Spurweite wurde landseitig eine Eisenbetonschwelle erforderlich, die im Bereich der Anschüttung durch Säulen aus Eisenbeton bis auf die alten Fundamente der Aufschleppe gegründet wurde. Durch Rippen aus Eisenbeton wurden diese Stützen mit der Ufermauer verbunden und abgesteift. Auf diese Weise

wurde nicht nur die Standsicherheit der Kranbahn gewährleistet, sondern gleichzeitig eine wirksame Zusatzverankerung der Ufermauer gegen die Erddrücke geschaffen.

Da die Breite des Kais an einer Stelle durch ein vorspringendes Werkstattgebäude eingeengt wird, und weil zur Ausnutzung der Kranausladung das Krangleis so dicht wie möglich an die Kaikante verlegt werden sollte, wurde eine besondere Form für die Festmachepoller gewählt. Die gußeisernen Kastenpoller sind in der Abb. 2 dargestellt. Der vorspringende Kopf des Pollers wird durch unter ihm an-

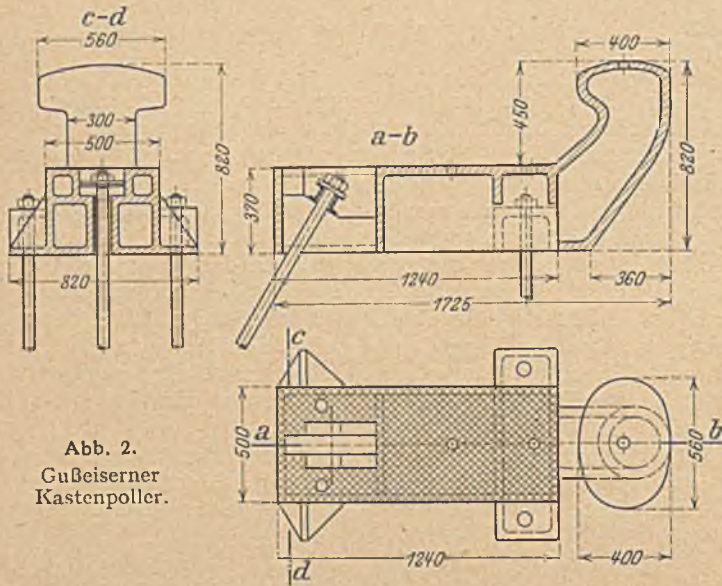


Abb. 2.
Gußeiserner
Kastenpoller.

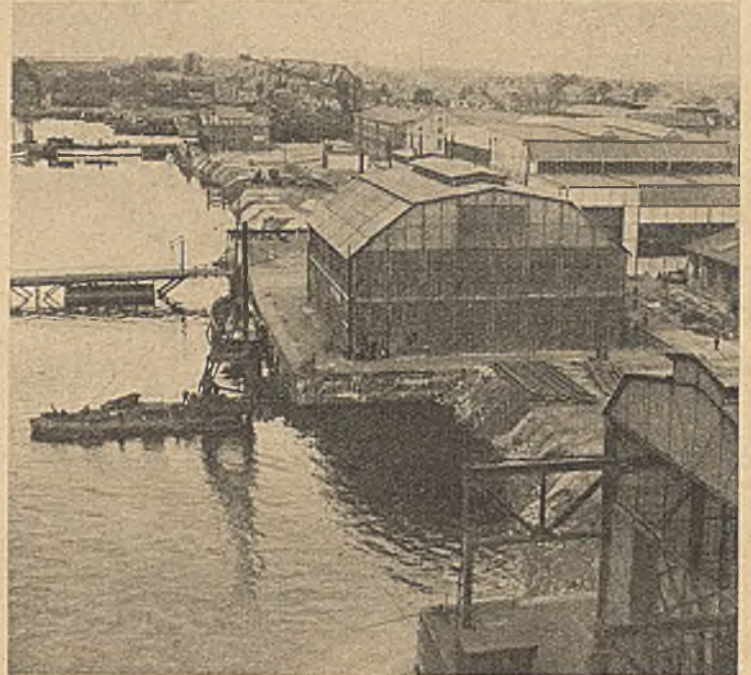


Abb. 3. Übersicht über die Baustelle.

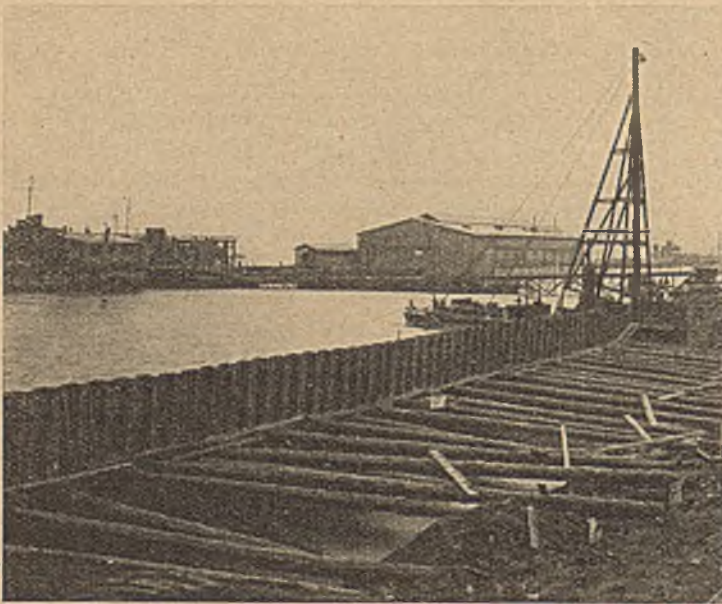


Abb. 4. Absteifung der eisernen Spundwand.



Abb. 5. Baugrube nach der Absenkung des Wassers.

gebrachte Reibehölzer gegen Beschädigungen beim Anlegen der Schiffe geschützt. Die Abdeckplatten aus Granit wurden den überflüssig gewordenen seitlichen Flügelmauern entnommen.

4. Bauausführung.

Eine Übersicht über die Baustelle gibt die Abb. 3. Zunächst wurde der Fangedamm, der aus eisernen Spundbohlen (System Larssen Nr. III) von 14 m Länge besteht, gerammt. Besondere Schwierigkeiten machte der Anschluß der eisernen Spundwände an die vorhandene massive Ufermauer. Zur Dichtung des Anschlusses wurden hölzerne Keilstücke an-

dann wurde das Wasser hinter der Spundwand mit einer elektrisch angetriebenen Zentrifugalpumpe abgesenkt. Obwohl die Schlösser der Spundbohlen mit einer bituminösen Masse (Arcosealit) gestrichen waren, zeigten sich in der Spundwand verschiedene Undichtigkeiten. Insgesamt mußten zur Wasserhaltung 20 l in der Sekunde ständig abgepumpt werden. Die Undichtigkeiten in der Spundwand dürften hauptsächlich darauf zurückzuführen sein, daß die hölzernen Stempel infolge des bei der Absenkung steigenden Wasserdruckes elastisch zusammengedrückt wurden, so daß sich die Spundbohlen gegenseitig verschieben konnten. In der Tat war die Spund-

wand, welche ursprünglich senkrecht gerammt war, unter dem vollen Wasserdruck schräg nach innen geneigt.

Abb. 5 zeigt die Baugrube nach der Absenkung des Wassers,

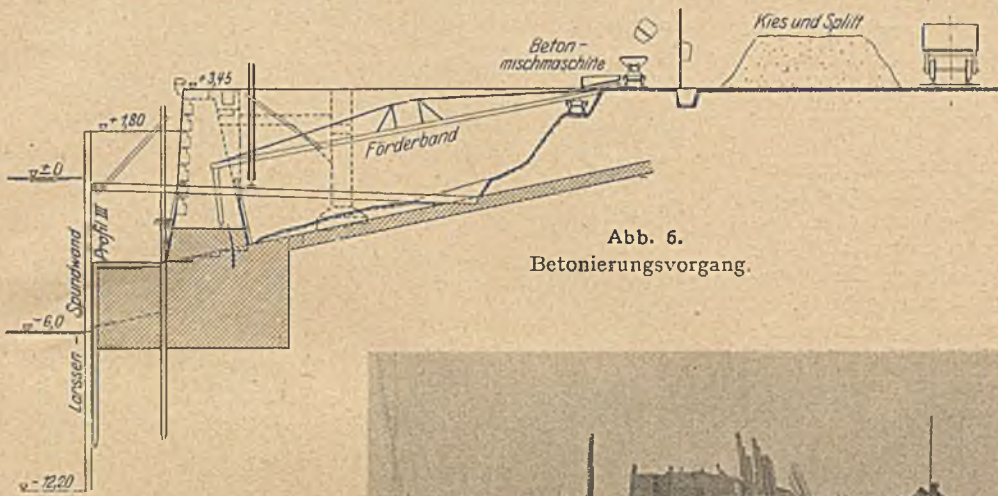


Abb. 6.
Betonierungsvorgang.

mit dem Aufstellen der Schalung wird begonnen. Die auf der Abbildung sichtbaren gußeisernen Stühle für die früheren Aufschleppschienen bilden eine wirksame Verbindung des vorhandenen Untergrundes mit der aufgehenden Betonmauer.

Nach dem Einschalen wurde der untere Absatz der Mauer in Gußbeton ohne Verblendung hergestellt. Der Beton wurde mittels eines elektrisch angetriebenen fahrbaren Förderbandes in die Schalung eingebracht (Abb. 6). Nach Fertigstellung der un-

die Abstiefung in der Weise ausgewechselt, daß neue kurze Steifen zwischen Spundwand und dem unteren Teil der Mauer eingebracht wurden. Der weitere Aufbau der Mauer vollzog sich ohne Schwierigkeiten. Die Mauer ist in der Mitte durch eine Dehnungsfuge in zwei Teile geteilt, so daß sich Schwind- und Spannungen unschädlich auswirken können. Zwei gleiche Fugen bilden sich von selbst an der Anschlußstelle der vorhandenen massiven Mauer. Abb. 7 zeigt die Ausbildung der mittleren Dehnungsfuge. Beide Mauerhälften wurden

hintereinander in voller Höhe aufgeführt, wobei die Schalung in der zweiten Hälfte wieder verwendet werden konnte (Abb. 8). Nach Fertigstellung der beiden Mauerabschnitte wurde der Beton vor der Mauer herausgestemmt. Die Herstellung der Kranbahn aus Eisenbeton nebst ihrer Verankerung geht aus Abb. 9 hervor. Die Kranbahnschienen wurden sowohl auf der Eisenbeton-Längschwelle als auch auf den granitnen Abdeckplatten nach dem Asbestonverfahren befestigt. Nach diesem Verfahren wurden in der Betonschwelle quadratische Löcher ausgespart, die mit einer



Abb. 7. Ausbildung der Dehnungsfuge.

Mischung von Asbestfasern, Zement und Wasser ausgefüllt wurden. Nach dem Erhärten dieses Asbestzementes wurden die Löcher zur Befestigung der Schienen mit einem zy-

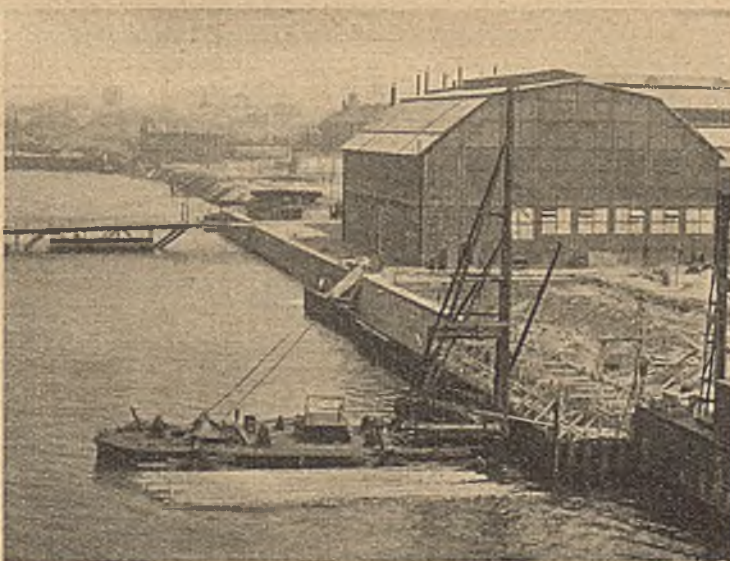


Abb. 8. Übersicht über die Baustelle beim Betonieren der zweiten Mauerhälfte.



Abb. 9. Landseitige Kranbahn aus Eisenbeton.

teren Betonlagen wurde jedesmal eine 10 Schichten hohe Verblendmauer aus Klinkern aufgemauert und mit Beton hintergossen. Auf diese Weise ergab sich eine innige Verbindung zwischen Mauerwerk und Beton. Nachdem die Mauer bis zur Höhe der hölzernen Abstiefung gegossen war, wurde

lindrischen Spiralbohrer vorgebohrt, in die gewöhnliche Schwellenschrauben eingeschraubt wurden. Im Granit bohrte man kreisrunde Löcher von 5 cm Durchmesser und 15 cm Tiefe ein und behandelte dieselben in ähnlicher Weise. Beim Asbestonverfahren werden die Schrauben nicht

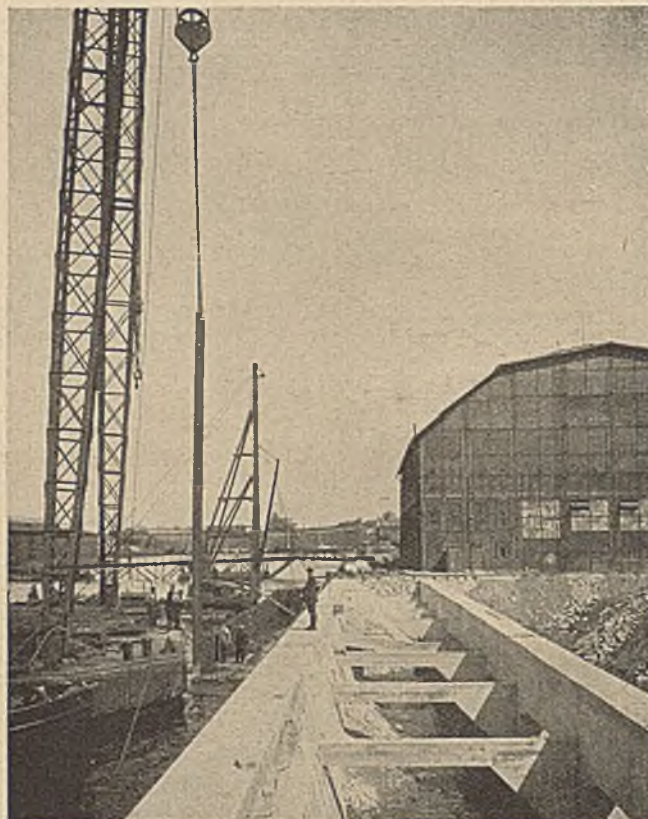
starr, sondern mit einer gewissen Nachgiebigkeit in dem massiven Mauerkörper gehalten. Eine Auswechslung der Schrauben ist ohne weiteres möglich.

Zum Schluß wurde der Wasserstand vor und hinter der Mauer durch Hereinpumpen von Wasser ausgeglichen, die eiserne Spundwand mittels des 100-t-Schwimmkranes der Deutsche Werke Kiel Aktiengesellschaft gezogen (Abb. 10) und am Liegeplatz 11 als endgültiges Bohlwerk wieder eingerammt.

Der Gußbeton der Ufermauer hatte ein Mischungsverhältnis von 1 R.-T. Hochofenzement : $\frac{1}{4}$ R.-T. Traß : 5 R.-T. Kies von 0—25 mm Korngröße : 3 R.-T. Basaltsplitt von 7—25 mm Korngröße bei einem Wasserzusatz von 16% der Summe der Einzelraumhalte der verschiedenen Zuschlagstoffe. Ausbeuteversuche ergaben einen Zementgehalt von 165 kg für 1 m³ fertigen Beton. Die aus einem auf der Baustelle gegossenen Betonwürfel von 60 cm Kantenlänge herausgeschnittenen Würfel von 30 cm Kantenlänge wiesen nach 28 Tagen eine Druckfestigkeit von 138 kg/cm² auf. Der Beton der Kranbahn hatte folgendes Mischungsverhältnis: 1 R.-T. hochwertiger Portlandzement : 2 R.-T. Kiessand : 3 R.-T. Grobkies von 7—25 mm Korngröße bei 14% Wasserzusatz. Die unter den gleichen Bedingungen wie oben herausgeschnittenen Bauwerkswürfel von 30 cm Kantenlänge hatten nach 28 Tagen eine Druckfestigkeit von i. D. 300 kg/cm².

Die Ufermauer wurde von der Firma Karl Scharnberg, Kiel, einschließlich Rammen und Ziehen der eisernen Spundwand und Herstellung der Kranbahn ohne Störung in einer Bauzeit von 3 $\frac{1}{2}$ Monaten hergestellt.

Abb. 10.
Ziehen der eisernen Spundwand durch den 100-t-Schwimmkran.



DIE SCHUBSICHERUNG VON EISENBETONBALKEN.

Von E. Probst, Karlsruhe i. B.

I. Neue Versuche des D.A.f.E., ausgeführt in der Materialprüfungsanstalt Stuttgart.

Die Auseinandersetzungen über die günstigsten Schub Sicherungen in Eisenbetonbalken nehmen ihren Fortgang. Vor kurzem erschien Heft 58 der Veröffentlichungen des Deutschen Ausschusses für Eisenbeton¹ mit den Ergebnissen der in den Jahren 1923, 1926 und 1927 an der Materialprüfungsanstalt Stuttgart ausgeführten Versuche.

Der Versuchsbericht ist von Prof. Graf, die Auswertung der Versuche von Prof. Dr.-Ing. Mörsch verantwortlich gezeichnet. Nach dem Bericht wurde die Bauart der 4 Balken von Prof. Mörsch nach Rücksprache mit Prof. Graf angegeben. Das Ergebnis der Prüfung je eines Balkens war für die Bauart des folgenden entscheidend.

Die Versuchsreihe erstreckte sich auf 4 einseitig überkragende Plattenbalken mit einer Stützweite von 4,8 m, einem Kragarm von 1,4 m Länge, einer Trägerhöhe von 50 cm, einer Plattenstärke von 10 cm und einer Plattenbreite von 65 cm. (Siehe Abb. 1 a und b von 2 typischen Balken.)

An dem Kragauflager betrug die Höhe 80 cm bei Balken 1076, 70 cm bei den übrigen. Balken 1076 besaß eine gerade Voute 1 : 3 an der Kragstütze, die übrigen eine erheblich flachere und ausgerundete. Die Balken 1107, 1115 und 1116 hatten eine größere Stegbreite über der Kragstütze (30 cm gegenüber 22 cm bei Balken 1076).

Das Feld von Balken 1076 wurde mit 6 Einzellasten, je $\frac{P}{6}$, belastet; die erste Laststelle war 1,885 m von der Krag-

stütze bzw. 0,265 m von der anderen Stütze entfernt. Die übrigen Balken wurden mit 5 Einzellasten $\frac{P}{5}$ belastet; die ersten Laststellen waren 2,64 bzw. 0,24 von den Auflagern entfernt.

Auf dem Kragarm wurden je zwei Einzellasten aufgebracht so daß der Balken über der Kragstütze horizontal lag.

Die späteren Auflasten wurden proportional den Anfangslasten gewählt, um an der Lage des Momentennullpunktes nichts zu ändern. Es zeigte sich, daß in höheren Belastungsstadien der Balken dann nicht mehr horizontal über der Kragstütze lag.

Die größten Querkkräfte traten in konstanter Größe in dem unbelasteten Teil des Feldes auf. Die für die Schub sicherung besonders charakteristischen Balkenteile lagen so nach zwischen der letzten Last und dem Beginn der Voute.

Die Schubsicherung wurde durch entsprechende Überbewehrung der übrigen Balkenteile so getroffen, daß, wenn ein Schrägbruch in Erscheinung trat, er in dieser Zone erfolgen mußte.

Die Durchführung der Versuche — insbesondere die Beobachtungen des Verlaufs der Rißbildungen bis zum Bruche — läßt an Vollständigkeit nichts zu wünschen übrig. Die Ergebnisse ermöglichen das Studium mancher interessanter Fragen.

Weniger befriedigend ist der Entwurf der 4 Eisenbetonträger aus folgenden Gründen:

Einmal sind die Balken in den Abmessungen und in den Belastungen verschieden. Der Balken 1076 hat eine kleinere Stegbreite und eine andere Voutenausbildung als die anderen Balken. Bei Balken 1107 ist die Streckgrenze der Schrägeisen wesentlich höher als bei den anderen. Auch die Verteilung der Bügel und Schrägeisen über die Länge der Balken ist zu verschieden, als daß sie eine einwandfreie Vergleichsbasis abgeben könnten.

Bei der Beschreibung der Versuchs balken wird als „100-prozentige“ (volle) Schubbewehrung diejenige angesehen, bei

¹ „Versuche mit Eisenbetonbalken zur Ermittlung der Widerstandsfähigkeit verschiedener Bewehrung gegen Schubkräfte“. Fünfter Teil, ausgeführt in der Materialprüfungsanstalt an der Technischen Hochschule Stuttgart in den Jahren 1923, 1926, 1927. Versuchsbericht erstattet von O. Graf, Auswertung der Versuche von E. Mörsch, Berlin 1928. Verlag von W. Ernst & Sohn, Berlin.

der die rechnermäßige Zuganstrengung der aufgebogenen Eisen ebenso groß ist wie die Zuganstrengung der Längseisen infolge der größten Feldmomente. Dementsprechend sind die „40-prozentige“ Schubbewehrung bei Balken 1076 rechnermäßig mit 800 kg/cm^2 und die Längseisen mit 2000 kg/cm^2 , bei den Balken 1107 und 1116 (50% Schubbewehrung) mit 1000 bzw. 2000 kg/cm^2 beansprucht.

Ein Blick auf Zusammenstellung 5, Seite 21 in Heft 58 genügt, um zu erkennen, daß die Annahme einer $x\%$ Bewehrung auf Grund der Berechnung keine zum Vergleich geeignete Grundlage bietet. Während die Berechnung der σ_e -Spannungen in den Längseisen aus den Biegemomenten sowohl bei der Rißlast wie bei der Bruchlast mögliche Werte ergibt, sind die σ_e -Spannungen in den Schrägeisen (Reihe 15 der Tabelle 5) unmöglich. Beim Entstehen der ersten schrägen Risse ergibt die Berechnung in den Schrägeisen Spannungen von 2600 bis 4200 kg/cm^2 , also Werte nahe oder weit über der Streckgrenze. Bei der Höchstlast steigen diese σ_e -Werte auf 3300 bis 6900 kg/cm^2 , also z. T. weit über die Zugfestigkeit.

Wir wissen, daß die Berechnung der σ_e -Spannungen aus den Momenten befriedigt, daß die Berechnung der σ_e -Spannungen in den Schrägeisen aus den τ_0 -Werten wegen der hier gemachten Annahmen nicht befriedigen kann. Je nach der Verteilung und Querschnittsfläche der Schrägeisen wird sich das σ_e ändern.

Jede Schlußfolgerung, die sich durch den Vergleich der σ_e -Spannungen in den Längs- bzw. Schrägeisen ergibt, ist daher abzulehnen. Das beweisen z. B. die Meßergebnisse der Spannungen in den Eisen bei den amerikanischen Untersuchungen, über die ich in Heft 13 und 14, „Bauingenieur“ 1928, berichtet habe.

Von den vier Versuchsbalken besaß der Balken 1076 „40%“ Schubsicherung, die Balken 1107 und 1116 halbe Schubsicherung und der Balken 1115 volle Schubsicherung im Sinne der Auffassung Mörsch's.

Recht gut hat der Balken 1076 mit nur 40% Schubsicherung abgeschnitten. Seine Bruchlast war die gleiche wie beim Balken 1115 mit voller Schubsicherung. Dabei betragen die nach den allgemein üblichen Methoden berechneten maximalen Biegespannungen im Feld für

$$\begin{aligned} \text{Balken 1076: } & \sigma_e = 3320 \text{ kg/cm}^2; \quad \sigma_{bd} = 123 \text{ kg/cm}^2; \\ & \tau_0 = 32 \text{ kg/cm}^2; \quad \sigma_e' = 6900 \text{ kg/cm}^2. \\ \text{Balken 1115: } & \sigma_e = 3310 \text{ kg/cm}^2; \quad \sigma_{bd} = 117 \text{ kg/cm}^2; \\ & \tau_0 = 29 \text{ kg/cm}^2; \quad \sigma_e' = 3300 \text{ kg/cm}^2. \end{aligned}$$

Berücksichtigt man noch, daß die Längseisen von Balken 1076 eine etwas höhere Streckgrenze hatten, so wird es begreif-

lich, warum er nicht an der Stelle der größten Biegemomente brach. Wäre bei Balken 1115 die Streckgrenze der Längseisen höher gewesen als bei Balken 1076, so wäre das Bruchbild kaum das gleiche geblieben. Die ersten Schrägeisse; in Abb. 1 a und b s_1 eingetragen, sind bei Balken 1076 bei $\tau_0 = 19$ und bei Balken

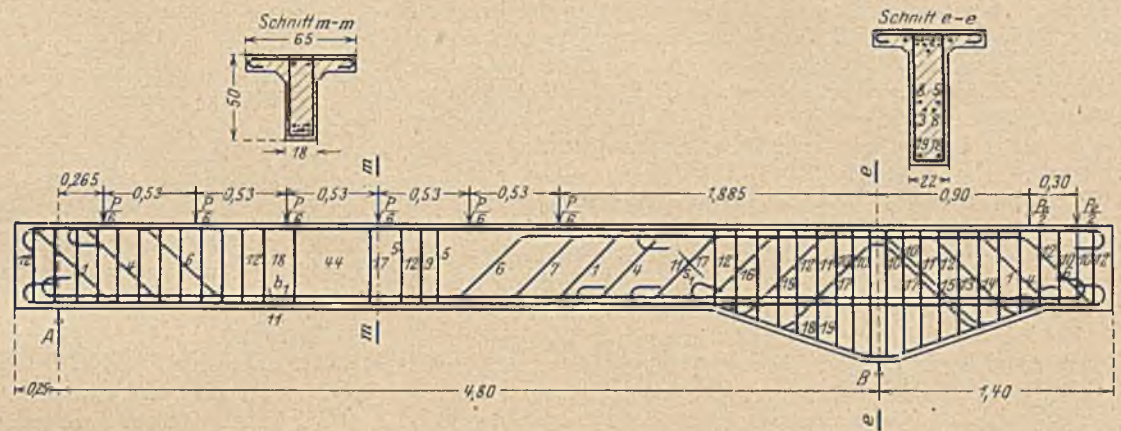


Abb. 1 a.

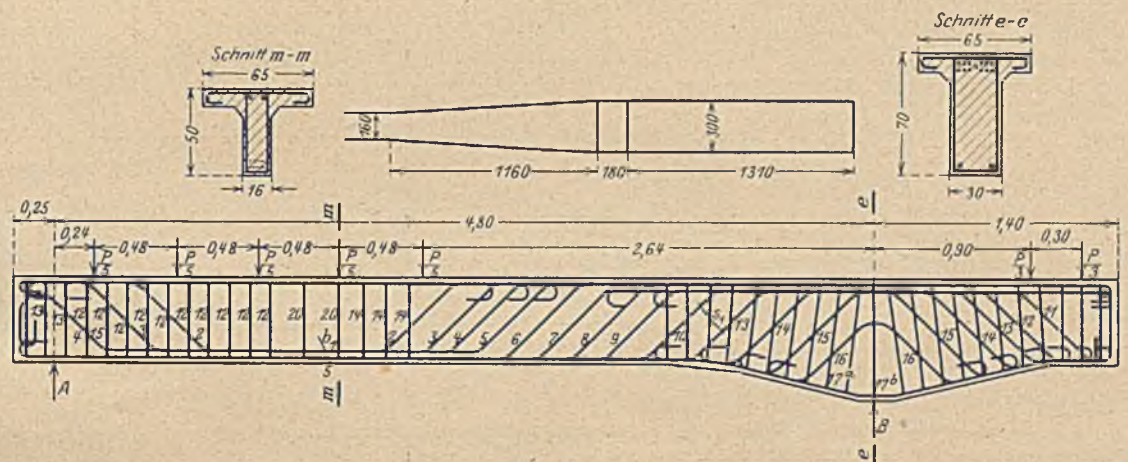


Abb. 1 b.

b_1 erster Riß infolge Biegemoment; s_1 erster Schrägeiß.

1115 bei $\tau_0 = 23$ entstanden. Im Bruchstadium wurde nach dem Bericht in beiden Fällen der Eintritt der Streckgrenze in den Längseisen festgestellt. Ich halte es daher für irrig, aus der Nebeneinanderstellung der Bruchbilder von den Balken 1076 mit 1115 schließen zu wollen, daß die sogenannte volle Schubsicherung des Balkens 1115 die Ursache des Bruches der Stelle der größten Feldmomente war.

Prof. Mörsch weist in seiner Auswertung ferner darauf hin, daß der Einfluß der Voute 1 : 3 besonders in Verbindung mit der günstigsten Lage der letzten Last $\frac{P}{6}$ in hohem Maße zu diesem günstigen Resultat beigetragen habe. Der Balken 1076 hat gezeigt, daß bei gewissen Laststellungen ein günstiger Einfluß der geraden Vouten auf den Schubwiderstand nicht zu verkennen ist. Mörsch hat daraus für die anderen Balken die berechnigte Folgerung gezogen, die lastfreie Balkenlänge um etwa 0,5 m zu vergrößern, indem nur noch 5 zudem größere Lasten aufgebracht wurden.

Die abgerundeten und flacheren Vouten bei den anderen Balken dagegen scheinen mir einer irrtümlichen Auffassung entsprungen zu sein. Wenn beim Balken 1076 die lastfreie Länge bis zum Beginn der geraden Voute durch eine Belastung wie beim Balken 1115 bestimmt gewesen wäre, so wäre der Bruchriß mit sehr großer Wahrscheinlichkeit in der mittleren Zone dieser Balkenpartie eingetreten, wo man von irgendwelchem Einfluß der schrägen Voute nicht mehr hätte reden können.

In der Zusammenfassung seiner Auswertungen vertritt Prof. Mörsch die Ansicht, daß ein Eisenbetonbalken so bewehrt werden sollte, daß er an der Stelle der größten Momente brechen müßte. Ich kann mich dieser Ansicht nicht anschließen. Die Begründung, daß man eine etwa vorkommende Überlastung an Zugrissen und an größeren Durchbiegungen an der Stelle der größten Momente erkennt, halte ich nicht für stichhaltig. Wir sehen selbst an den 4 zur Besprechung stehenden Versuchsbalken, daß auch die ersten schrägen Risse lange vor Eintritt des Bruchstadiums zu erkennen sind. Bei einer früheren Gelegenheit habe ich auch gezeigt, daß die Anzahl der vor dem Bruche entstehenden schrägen Risse um so größer wird, je besser die Schubsicherung ist.

Der Konstrukteur sollte im allgemeinen Eisenbetonbalken so bemessen, daß das Verhältnis von Nutzlast zur Bruchlast, also die Sicherheit, maßgebend ist. Ob die Bruchursache auf Normalspannungen oder Hauptspannungen zurückzuführen ist, sollte für die Bewehrung nicht entscheidend sein.

Die Balken 1107 und 1116 mit der sogenannten 50-prozentigen Schubsicherung haben Eisengewichte von 150,1 kg bzw. 143,1 kg, während Balken 1115 mit der 100-prozentigen Schubsicherung ein Eisengewicht von 146,8 kg hat, also etwa in der Mitte zwischen beiden liegt. Begreiflicherweise zieht Mörsch daraus keinerlei Schlüsse auf die Güte oder die Wirtschaftlichkeit der verwendeten Schubbewehrungen.

Die wesentlichste Schlußfolgerung, die Mörsch aus den Versuchen zieht, faßt er in folgendem Satz zusammen:

„Für den Konstrukteur zeigen die Versuche deutlich, daß beim durchlaufenden Balken die volle Schubsicherung nötig ist, um die mit den Momenten errechnete Tragfähigkeit sicherzustellen. Es folgt dies aus dem soeben angestellten Vergleich der Höchstlasten. Mit einer geringeren Schubsicherung wird keine Ersparnis an Eisen erzielt. Die Rißbilder zeigen das gute Verhalten der Balken mit voller Schubsicherung außerdem im Vergleich mit den anderen.“

Dazu habe ich folgendes zu bemerken:

Wenn unter „voller Schubsicherung“ zu verstehen ist, daß eine Schubbewehrung auch an den Stellen des Trägers notwendig ist, wo τ_0 kleiner als zulässig ist, so erscheint mir auch für den kontinuierlichen Träger der Beweis nicht erbracht.

Nach wie vor möchte ich jedem Konstrukteur empfehlen, zur Vergrößerung der Rißsicherheit an den Stellen der größten Biegemomente eine Anhäufung von Bügeln oder Schrägeisen zu vermeiden. Man lege die Schubsicherung als Schrägeisen oder Bügel für die Querschnitte mit τ_0 größer als zulässig dorthin, wo sie bei rechteckigen und bei T-förmigen Querschnitten, bei freiaufliegenden, bei eingespannten und kontinuierlichen Trägern hingehören, also nicht in die Feldmitte.

Der Vergleich der Höchstlasten beweist wenig, da die Balken aus den angegebenen Gründen nicht vergleichbar sind. Wenn man aber die Ergebnisse aus den Versuchen mit den 4 Balken nebeneinander stellt, so ergibt sich, daß Balken 1076 mit der sogenannten 40-prozentigen Schubsicherung dieselbe Höchstlast erreichte wie Balken 1115 mit der sogenannten 100-prozentigen. Von besonderem Interesse ist, daß in beiden Fällen der erste Schrägriß fast an der gleichen Stelle entstanden ist, nämlich am Beginn der Voute. (Siehe Abb. 1 a und b.)

Man kann auch aus Rißbildern auf die Güte von Schubbewehrungen schließen, wie ich dies in Bd. I., 2. Aufl., Seite 436 u. f. meiner „Vorlesungen“ gezeigt habe. Im vor-

liegenden Falle sind die Voraussetzungen für den Entwurf der Schubsicherungen zu verschieden, als daß man aus den Rißbildern deren Verhalten gegeneinander abwägen könnte.

Es wäre irrig, aus diesen Versuchen auf die Wirtschaftlichkeit der angewendeten Schubbewehrungen schließen zu wollen.

Die Schlußfolgerungen aus den Versuchen in Heft 58 sind m. E. schon aus Versuchen mit kleineren und gleich großen Eisenbetonbalken bekannt, und bieten daher auch für den Konstrukteur nichts neues.

Schließlich sei festgestellt, daß durch die vorliegenden Versuche die Frage, inwieweit innerhalb der Zone mit $\tau_0 \leq 4-5 \text{ kg/cm}^2$ eine besondere Bewehrung notwendig oder am Platze ist, in keiner Weise berührt wurde.

II. Versuche an überkragenden Rechtecksbalken, ausgeführt an der Engineering Experiment Station, University of Illinois².

Fast gleichzeitig mit Heft 58 des D.A.I.E. ist die vorstehend bezeichnete Veröffentlichung erschienen.

Die Versuche wurden an auskragenden Rechtecksbalken von folgenden Abmessungen ausgeführt: Gesamtlänge 5,4 m;

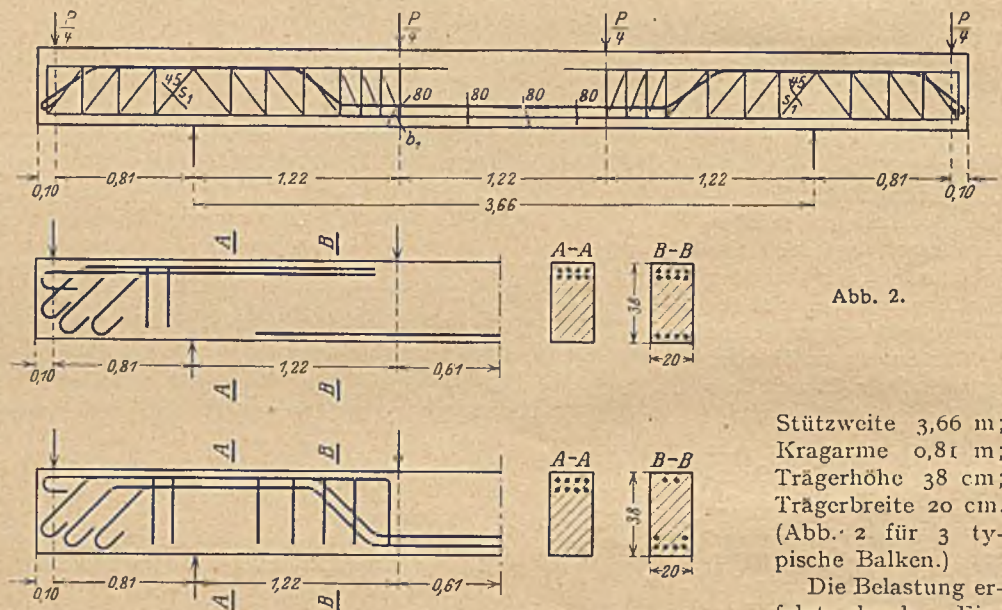


Abb. 2.

Stützweite 3,66 m;
Kragarme 0,81 m;
Trägerhöhe 38 cm;
Trägerbreite 20 cm.
(Abb. 2 für 3 typische Balken.)

Die Belastung erfolgte durch 4 Einzellasten, 2 in den

Drittelpunkten des Feldes und je einer auf jedem Kragarm im Abstände von 0,81 m von der Stütze. Da in allen vier Lastpunkten die Lastintensität $\frac{P}{4}$ aufgebracht wurde, waren die negativen Momente über der Stütze gerade doppelt so groß als die Feldmomente.

Die Bewehrung der Balken erfolgte nach folgenden Gesichtspunkten: Die Zugbewehrung wurde im Verhältnis zur Schubbewehrung so stark gemacht, daß mit einem Schrägbruch als Ursache der Zerstörung gerechnet werden konnte. Um eine Zerstörung in den Kragarmen auszuschalten, wurde auch die Schubbewehrung auf den Kragarmen entsprechend überdimensioniert.

Die Versuchsreihe erstreckte sich über 59 Versuchsbalken, von denen 17 zu der Serie von 1911 und 42 zu der von 1917 gehörten.

Der Beton war 1 : 2 : 4 nach Raumteilen zusammengesetzt, das verwendete Flußeisen in der Serie von 1917 war von hoher Gleichmäßigkeit; die Streckgrenze schwankte zwischen 2600 kg/cm² und 2900 kg/cm².

² An investigation of web stresses in reinforced concrete beams, part II, Restrained beams, von Frank E. Richart and Louis L. Larson, Bulletin Nr. 175, Engineering Experiment Station, University of Illinois, Urbana, April 1928.

Die Serie von 1911 sollte den Einfluß verschiedenartiger Schubbewehrungen untersuchen. Da die Längseisen größtenteils an den Enden nicht verankert waren, wurden die Verhältnisse durch das vorzeitige Gleiten der Längseisen so getrübt, so daß sich ein näheres Eingehen auf diese Versuchsreihe erübrigt.

Die Serie von 1917 sollte der Klärung der folgenden Einflüsse dienen:

- a) Einfluß des Abstandes des ersten im Feld aufgebogenen Eisens von der Stütze;
- b) Einfluß des Winkels, unter dem die Eisen aufgebogen sind;
- c) Einfluß des Abstandes der aufgebogenen Eisen;
- d) Einfluß des Abstandes des ersten Bügels von der Stütze.

Die Ergebnisse der Versuchsreihe hinsichtlich der unter a bis d aufgezählten Einflüsse sind so, wie sie nach dem bereits Bekannten erwartet werden konnten. Sie bestätigen voll und ganz meine Auffassungen über diese Fragen, die im ersten Bande meiner „Vorlesungen“ Seite 436 u. ff. niedergelegt sind.

Die Bruchbilder sind teilweise recht interessant. Da die ersten aufgebogenen Eisen viel zu weit von der Stütze abliegen, also eine schlechte Verteilung der Eisen über den Bereich der konstanten Querkräfte vorliegt, trat der Schrägbruch an den Stellen auf, wo die notwendige Schubsicherung fehlte.

Auffällig ist ferner die bei diesen Versuchsbalcken wiederholt beobachtete Zerstörung des Betons an den Abbiegestellen. Der Krümmungsradius wurde zu dem 4,8-fachen des Rund-

eisendurchmessers gewählt, was sich selbstverständlich als ungünstig erwies. Der Konstrukteur vermeidet bekanntlich daher scharfe Abbiegungen.

Der Zerstörung des Betons an den Abbiegestellen folgte ein Abheben der Eisen vom Beton an der konvexen Seite, und im Anschluß daran entstand ein Schrägriß von der Stütze zur Abbiegestelle.

Im Vergleich mit den unter I besprochenen Versuchen möge vermerkt werden:

Überall wurden die Dehnungen in den Längseisen, Schrägseisen und Bügeln gemessen, so daß man ein ganz klares Bild der Spannungsverhältnisse im Innern des Balkens vor sich hat. Man hat sich mit Recht mit einer rechnerischen Ausmittlung der in den Schrägseisen entstehenden Spannungen nicht begnügt.

Jeder Versuch wurde an zwei Versuchsbalcken durchgeführt. Zwei Balken besaßen überhaupt keine Schrägbewehrung im Feld, um die τ_0 -Spannungen in diesem Falle zu studieren. Die Tragfähigkeit betrug etwa 60% der Tragfähigkeit der bewehrten Balken bei einem max $\tau_0 = 18,5 \text{ kg/cm}^2$.

Auf diesem Wege war es möglich, in guter Übereinstimmung bei diesen vielen Versuchsbalcken das Auftreten der ersten Schrägrisse festzustellen, die zwischen 40% bis 45% der Bruchlast auftraten.

Aus diesen Versuchen, die eine Fortsetzung der von mir im „Bauingenieur“ Jahrgang 1928 (Heft 13 und 14) besprochenen bilden, sind Vergleiche über den Wert verschiedener Schubsicherungen und deren Verteilung über den Träger unter sonst gleichen Verhältnissen nicht möglich.

KURZE TECHNISCHE BERICHTE.

Personalnachrichten.

Reg.-Baumstr. Dr.-Ing. Franz Eisner von der Preußischen Versuchsanstalt für Wasserbau und Schiffbau habilitierte sich in der Fakultät für Bauwesen an der Technischen Hochschule Berlin für das Fachgebiet „Hydromechanik“ und wird die Vorlesungen des verstorbenen Leiters der Versuchsanstalt, Oberbaurat Dr.-Ing. E. h. Krey, über „Versuchswesen im Wasserbau und praktische Hydromechanik“ fortsetzen.

Darmstädter Tagung des Ausschusses für mechanische Schwingungen (1928).

Berichtet von Dipl.-Ing. Heim, Karlsruhe (Baden).

Der Ausschuß für mechanische Schwingungen wurde im Jahre 1925 gegründet, um für die Klärung der Frage der Schwingungen, die für den Ingenieur wachsende Bedeutung erlangt, einen geistigen Mittelpunkt zu schaffen. Der Obmann des Ausschusses, Professor Hort, Berlin, wies bei Eröffnung dieser Tagung, der vierten, darauf hin, daß man einen großen Fortschritt bei Behandlung der Schwingungsfragen verzeichnen könne. Während es sich bisher nur darum gehandelt hat, die Störung technischer Arbeit durch Schwingungen kennenzulernen und die Maßnahmen zu ihrer Beseitigung, könne auf der vierten Tagung bereits gezeigt werden, wie Schwingungsvorgänge nutzbar gemacht werden können. Es soll an dieser Stelle nicht auf sämtliche Vorträge der Tagung, die für den Maschineningenieur Hochinteressantes brachten, näher eingegangen werden, sondern in der Hauptsache nur auf die Vorträge, die für das Gebiet des Bauingenieurs in Frage kommen.

Im ersten Vortrag führte Herr Prof. Blaeß, Darmstadt, die Versammlungsteilnehmer in das Gebiet der Schwingungserscheinungen einer Kraftmaschine mit Kraftübertragungsmechanismus, eines U-Bootmotors mit Wellenleitung. Durch die hohen indizierten Kolbendrücke einer Dieselmachine entstehen Schwingungserscheinungen, die bei einer Kolbendampfmaschine nicht so stark in Erscheinung treten. Ein derartiges System hat bis 22 Eigenschwingungen und mithin bei sich ändernder Drehzahl 22mal die Möglichkeit von Resonanz, wodurch Wellenbrüche hervorgerufen werden können. An einem Modell führte der Vortragende die Resonanzerscheinungen bei verschiedener Frequenz der Erregung vor. Eine später anschließende Vorführung von Schwingungsmodellen der Technischen Hochschule in Darmstadt war besonders für diejenigen Herren sehr wertvoll, die sich bisher mit der Frage von Schwingungserscheinungen weniger beschäftigt hatten und dadurch schnell in das sehr verwickelte Gebiet eingeführt wurden. Es wurden Systeme mit 1, 2 usw. bis 6 Freiheitsgraden vorgeführt und dabei die Resonanzerscheinungen gezeigt. Das verschiedene Arbeiten der Modelle je nach ihrer Aufstellungsart zeigte dem Bauingenieur, der seine Bauten immer mit dem Erdreich in Ver-

bindung bringen muß, wie die Art der Gründung die Schwingungserscheinungen beeinflussen kann.

Oberbaurat Saller, Regensburg, berichtete über „Dynamik und Schwingungen am Eisenbahnoberbau“. Beim Befahren eines Gleises entsteht eine wellenförmige Deformation des Gleises. Neben Durchbiegungen nach unten unmittelbar unter dem Rad entstehen

auch Hebungen in der Größe $\frac{1}{23}$ der Durchbiegungen, wobei der

Abstand der Knotenpunkte 3,5—4,0 m beträgt. Bei dem neuzeitlichen Oberbau ist man stets bestrebt, die Trennung von Oberbau und Unterbau, die bei der Hebung eintritt, in die Berührungsfläche von Schwelle und Schotterbett zu legen und die Verbindung von Schiene und Schwelle möglichst starr zu gestalten. Beim Befahren der Stöße treten Durchbiegungen der Schienenenden auf. Die dadurch hervorgerufenen Hebungen und Senkungen der Räder können dieselbe Frequenz haben wie die Schwingungen der Wagenkasten, wodurch Resonanz hervorgerufen werden kann. Die Oberbaufrage hängt mit der Fahrzeugfrage eng zusammen. Ebenso ist der Unterhaltungszustand der Fahrzeuge von großem Einfluß auf die Beanspruchung des Gleises. Auf einer amerikanischen Bahn sind durch ein einziges un rundes Rad bei einem Zuglauf von 300 km 900 Schienenbrüche verursacht worden. Der Vortragende berichtet über Spannungsmessungen mit Okkluizen-Spannungsschreibern und Geigerschen. Der Okkluizen-Apparat hat eine niedrigliegende Eigenfrequenz. Unterhalb dieser stimmen die gezeichneten Spannungen mit den wirklichen überein. Im Gebiet der Resonanz zwischen Erregung durch Spannungsschwankungen und Eigenfrequenz betragen die gemessenen Werte ein Vielfaches der tatsächlich vorhandenen. Oberhalb dieser Frequenz spricht der Spannungsschreiber immer weniger an und bei sehr hohen Frequenzen kommen überhaupt keine Ausschläge mehr zustande. Der Spannungsschreiber ist daher nur imstande, die Grundschwingungen anzugeben, nicht aber die Oberschwingungen. Der Geigersche Apparat besitzt eine wesentlich höherliegende Eigenfrequenz, und ist somit fähig, außer den Grundschwingungen die Oberschwingungen aufzuzeichnen. Ein Lichtbild mit Spannungsdiagrammen beider Instrumente gibt deutlich den Unterschied wieder. Wenn also der Okkluizen-Apparat bei weitem nicht alle Spannungsänderungen zeigt, so zeigt andererseits das Spannungsdiagramm des Geigerschen Apparats zu große Spannungen. Das von der Deutschen Reichsbahn-Gesellschaft veranstaltete Preisausschreiben für einen Spannungs- und Schwingungsmesser hat bisher einen Apparat, der allen Anforderungen genügt, noch nicht geliefert. Die Eigenfrequenz des Spannungsschreibers soll viermal so groß sein wie die Schwingungen des Oberbaues, die auf Grund der Riffelerscheinungen zu 20 000/min geschätzt wird. Instrumente mit geringerer Eigenfrequenz geben mehr oder weniger nur die Spannungen unter ruhender Last, nicht aber die durch Schwingungen.

Herr Obering. Bühler, Sektionschef für Brücken der Schweizer Bundesbahnen, berichtet über die Entwicklung der Messung dynamischer Wirkungen bei Brücken. Die ersten Untersuchungen wurden von einer englischen Kommission im Jahre 1849 durchgeführt. Auf einer 60 m langen Gleisanlage, deren Enden erhöht waren und in deren Mitte ein zu untersuchendes Brückenstück eingebaut war, wurden Wagen mit Geschwindigkeiten bis zu 50 km/st bewegt. Die Durchbiegungen bei verschiedenen Geschwindigkeiten wurden beobachtet und daraus Stoßkoeffizienten abgeleitet. Die Ohio-Bahn führte 1875 Schwingungsmessungen durch, wobei es sich zeigte, daß die aus den Schwingungen abgeleiteten Spannungswerte kleiner sind als die direkt gemessenen. Das Problem der Brückenschwingung wird mit zunehmender Gliederung des Tragwerkes immer verwickelter. Durch die Belastung durch Fahrzeuge ändert sich die Eigenfrequenz, so daß die Frequenz, die bei der Resonanz entsteht, nicht eindeutig festgelegt werden kann. Der Vortragende weist auf die Schwierigkeit hin, die die Beschaffung eines Festpunktes zur Schwingungsmessung verursacht. Das System, nach dem die Seismographen arbeiten, den Festpunkt durch eine träge Masse zu ersetzen, ist nicht anwendbar. Man wird daher am besten die Stoßbeiwerte aus Spannungsmessungen ermitteln. Bei den vorgeführten, aus Versuchen ermittelten Stoßzahlen im Lichtbild fiel der große Unterschied der einzelnen Werte auf. Um den Punkthaufen, den diese Werte im Diagramm bilden, kann man eine Umhüllungsline legen, die den größten Stoßbeiwert darstellt. Die Unterschiede der einzelnen Werte erklären sich dadurch, daß die vielen Einflußkomponenten, die das dynamische Verhalten einer Brücke bedingen, sich nicht immer addieren, sondern sich u. U. aufheben.

Nachdem Herr Bühler den Stand der experimentellen Lösung des Brückenschwingungsproblems behandelt hatte, beleuchtete Herr Professor Hort, Berlin, die Fragen vom theoretischen Standpunkt. Wir haben vier Einflüsse zu unterscheiden, die Schwingungserscheinungen an Brücken hervorrufen: 1. Die Fliehkräfte, die ein auf einem sich durchbiegenden Träger laufendes Rad verursacht; 2. die Diskontinuität der Lastfolge des fahrenden Zuges; 3. die Massenkkräfte der Triebwerksteile und der dazugehörigen Gegengewichte; 4. die Fehler des Rades. Die drei erstgenannten Einflüsse können rechnerisch erfaßt werden, während der vierte Einfluß von der Rechnung nicht erfaßt wird. Der Stoßeffect ist die Addition der vier oben genannten Einflüsse. Nachdem bei der Diskussion der Vorschlag gemacht wurde, mittels Modelluntersuchungen diese verschiedenen Einflüsse weiterzuverfolgen, weist Oberbaurat Saller darauf hin, daß wohl die drei erstgenannten Einflüsse modellmäßig weiterverfolgt werden können, jedoch der vierte sich auf diese Weise nicht erfassen lasse und der Einfluß von Fehlern der Räder sei der bei weitem größte. Dr.-Ing. Kommerell bezweifelt, daß Resonanzerscheinungen auftreten können, da die Lasten sowohl ihrer Größe wie ihrer Verteilung nach nie ganz gleichmäßig seien.

Der letzte Vortrag des ersten Tages war der von Professor Angenheister, Potsdam, über „Seismische Untersuchungen für Zwecke der Wirtschaft und des Verkehrs“. Im unendlichen Raum können zwei Arten von Schwingungen entstehen: Kompressionswellen und Scherungswellen. Im Halbraum mit Schichtung haben wir es mit zwei weiteren Arten Wellen zu tun. Die Seismik muß sich zur Beobachtung der Erschütterungsvorgänge einen raumfesten Punkt schaffen und verwendet zu diesem Zwecke eine träge Masse, der gegenüber sich die Erde bei Erschütterungen bewegt. Zwischen der Vergrößerung, mit der die Bewegungen auf einen ablaufenden Streifen übertragen werden, und der Schwingungsdauer und dem Gewicht der trägen Masse besteht eine feste Beziehung, da durch den auf dem Papier sich bewegenden Schreibstift Reibungskräfte in das System gebracht werden. Man kann transportable Seismographen mit mechanischer Übertragung nur bis zu zehnfacher Vergrößerung bauen. Wird eine stärkere Vergrößerung gewünscht, so muß man zur optischen Übertragung greifen. Über die ganze Erde sind seismographische Stationen verteilt. Aus dem Zeitunterschied, mit dem Erdbebenerschütterungen bei verschiedenen Stationen beobachtet werden, und dem Stationsabstand lassen sich Schlüsse auf die Schichtung des Erdkörpers bis in die größten Tiefen ziehen. Ist man zur Forschung über die Gestalt des Erdkörpers darauf angewiesen, auf Erdbeben zu warten, so werden bei der experimentellen Seismik die Erschütterungen künstlich durch Sprengungen hervorgerufen und auf diese Weise nach denselben Prinzipien die obersten geologischen Schichten erforscht. Diese Methode ist besonders für den Bergbau von Wichtigkeit. Der Vortragende führte eine ganze Reihe von Diagrammen im Lichtbild vor, die die Erschütterungen durch arbeitende Motoren darstellten. U. a. zeigte er auch die Abhängigkeit der Schwingungsamplitude von der Tiefe, woraus sich die Wirkung von Schutzgräben erklärt, die die schädlichen Erschütterungen von Gebäuden teilweise fernhalten können.

Die Vortragsreihe des zweiten Tages eröffnete Dr.-Ing. Menges, der über das Thema „Schädliche Erschütterungswirkungen des Straßenverkehrs“ berichtete. Durch den in den letzten Jahren stark gesteigerten Kraftwagenverkehr hat das Problem von Erschütterungen von Gebäuden, die in der Nähe von Straßen stehen, eine ganz besondere Bedeutung erhalten. Die Schwierigkeit der Lösung liegt darin, daß ein Gebäude eine Unzahl von verschiedenen Eigenfrequenzen hat und dadurch eine entsprechend große Möglichkeit von Resonanz besteht. Wenn man die aus den Schwingungen entstehenden Spannungen kennenlernen will, so wird es sich auch hier wie bei Brückenunter-

suchungen empfehlen, Spannungsschreiber zu verwenden, da die Errechnung der Spannungen auf Grund der gemessenen Schwingungen unständig und ungenau ist. Bisher hat man sich bemüht, eine relative Schädlichkeit von Fahrzeug und Straße festzustellen, indem man nur die Größe der Schwingungsamplitude feststellte. In Aachen sind an der Technischen Hochschule Erschütterungsmessungen gemacht worden an einer Straße, die sich bei Beginn der Untersuchungen in einem sehr schlechten Zustand befand. Während der Untersuchungen wurde die Decke erneuert, so daß gleichzeitig mit dem Einfluß der Bereifungsart auch der Einfluß der Straßendecke auf die Schwingungsamplituden beobachtet werden konnte. Die Erschütterungen betruhen auf der guten Straße etwa ein Drittel von den Erschütterungen, die auf schlechter Straße auftraten. Ein pneumatikbereifter Wagen auf schlechter Straße rief etwa dieselben Erschütterungen hervor wie ein vollgummibereifter auf guter Straße. Durch die Erschütterungen des Verkehrs erhält die Frage der Arbeitsfestigkeit der Baumaterialien und ganzer zusammenhängender Konstruktionen eine große Bedeutung. In der anschließenden Diskussion weist Professor Tolle, Karlsruhe, auf die große Steigerung der Raddrücke beim Befahren einer nicht ganz ebenen Straße hin. Da jedoch die Herstellung einer absolut ebenen Fahrbahn sehr teuer ist, wird man die Bekämpfung der Erschütterungen im Verkehr wirtschaftlicher vom Fahrzeug aus betreiben. In Amerika hofft man gewaltige Summen durch billigere Herstellung der Straßen sparen zu können, nachdem der neue Fordwagen wesentlich günstigere dynamische Eigenschaften besitzt, als der alte Typ.

Von Professor Dr. Esau, Jena, wird über „Ein neues Verfahren zur Materialprüfung“ berichtet. Die bisherigen Werte, mit denen die Materialeigenschaften gekennzeichnet worden sind, Festigkeit, Bruchdehnung usw., genügen nicht mehr, um ihre Verwendbarkeit für Schwingungbelastungen zu bestimmen. Um die langwierige Dauerprüfung zu vermeiden, beobachtet Dr. Esau die Dämpfungsfähigkeit der Materialien. Zwischen zwei Maßen ist ein Probestab eingespannt. Durch einen mit Wechselstrom gespeisten Elektromagneten wird das System in Schwingungen versetzt, die im Probestab Zug- und Druckschwingungen hervorrufen. Nach Abstellen des Stromes kommen die Schwingungen durch die Dämpfung zur Ruhe. Auf einem Filmstreifen werden die stark vergrößerten Amplituden während des Dämpfungsvorganges festgehalten. Aus der Art der Dämpfung können Schlüsse auf die Geeignetheit des Materials für verschiedene Konstruktionsarten gezogen werden. Das Verfahren steht erst im Anfang der Entwicklung und soll noch weiter ausgebaut werden.

Sehr schwierige schwingungstechnische Fragen tauchen für den Ingenieur bei Ausbildung von Turbinenfundamenten auf, worüber Dr.-Ing. Prager berichtete. Ein Turbinenfundament besteht im allgemeinen aus einer Grundplatte, auf der die Stiele, die die Tischplatte tragen, fest eingespannt sind. Die Stiele sind rahmenartig miteinander verbunden. Sitzt das Fundament unmittelbar auf dem gewachsenen Boden auf, so ist wegen der Dämpfungsfähigkeit des Baugrundes eine Berechnung der Schwingungserscheinungen fast unmöglich. Steht die Grundplatte auf einem Betonpflaster, so kann man starre Einspannung der Grundplatte annehmen. Allerdings bleibt diese Annahme auch nur eine Annäherung. Ein Turbinenfundament hat unendlich viel Eigenfrequenzen. Die Grundschwingungen kann man aus der Verbiegung, die der Fundamentrahmen durch vertikale und horizontale Kräfte erleidet, berechnen. Von der Stielmasse nimmt man etwa 30% als Mitschwingend an. Dieses Näherungsverfahren liefert Ergebnisse mit etwa 10% Genauigkeit. Die Berechnung der Obertöne ist jedoch sehr umständlich. Bei den Schwingungen der Tischplatte haben wir es mit der Schwingung von zwei gekoppelten Rahmen zu tun. An einem durchgerechneten Beispiel zeigte Dr. Prager die verschiedenen Eigenfrequenzen. Bei langsamlaufenden Maschinen besteht die Möglichkeit, unterhalb des Grundtones zu bleiben. Bei schnelllaufenden muß die normale Drehzahl der Turbinen zwischen der Grund- und einer Oberschwingung bzw. zwei Oberschwingungen liegen.

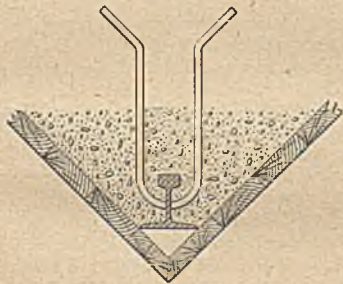
Nachdem die bisher gehaltenen Vorträge den Interessenkreis des Bauingenieurs berührten, gehörten die weiteren Vorträge zum Spezialgebiet des Maschinenbauers. Obering. H. Schieferstein berichtete über „Entwicklung schwingender, leistungübertragender Mechanismen“. Nach Erklärung der theoretischen Grundlagen zeigte der Vortragende den ersten schwingenden, leistungübertragenden Mechanismus, von dem die ganze Entwicklung ausging, eine Glockenläutemaschine. Die Weiterentwicklung gab die Möglichkeit, Getriebe zur Übertragung von Drehbewegung zu schaffen, deren große Bedeutung darin liegt, daß sich bei gleichbleibender Drehzahl des Antriebs die Drehzahl der angetriebenen Maschine selbsttätig der Belastung anpaßt. Wir haben also hier ein ganz neues Maschinenelement vor uns, das Eigenschaften hat, die wir bisher nur mit elektrischer Übertragung erreichen konnten oder die unvollkommenen Stufenriemenscheiben oder Zahnradwechselgetriebe besaßen.

Marinebaurat a. D. Dr. von Bohuszcwicz erläuterte eine Reihe von Schwingungsmaschinen, die man in drei große Gruppen teilen kann: Dauerprüfmaschinen für Werkstoff und ganze Konstruktionen, Maschinen für die Untersuchungen des dynamischen Gesamtverhaltens von Bauwerken, besonders Schwingungsgeber von Brücken, endlich Auswuchtmaschinen. Dieser Vortrag sowie der von Dr.-Ing. Heymann über den heutigen Stand der Auswuchtmethode Lawoczek-Hechmann gehörten zum eigentlichen Spezialgebiet des Maschinenbauers. Ein Vortrag von Dr. Reutlinger über „Experimen-

tale Untersuchungen von Schwingungsmessern" mit anschließender Besichtigung des physikalischen Instituts bildete den Abschluß des zweiten Tages. Dr. Reutlinger hat eine große Anzahl von Schwingungsmessern an einer Vertikalschwingungsplatte untersucht. Durch einen Motorantrieb kann der Platte jede gewünschte Frequenz gegeben werden. Im Lichtbild führte der Vortragende die auf diese Weise erhaltenen Resonanzkurven verschiedener Schwingungsmesser vor. Die Eigenfrequenz braucht nicht höher zu liegen als die untersuchte Störungsfrequenz. Anschließend an die Besichtigung des physikalischen Instituts erfolgte die Besichtigung des Hochspannungsinstituts.

Am Sonnabend berichtete Dr.-Ing. Lehr über „Erfahrungen beim Bau von schwingungstechnischen Arbeitsmaschinen“. Die erste Schwierigkeit bestand hierbei in der Beschaffung von geeignetem Federmaterial. Auf Grund ihrer Erfahrungen ist die Fa. Schenk vom Gebrauch gehärteter Federn vollkommen abgekommen und verwendet nur noch geglähte, bei denen wegen der geringeren Oberflächenempfindlichkeit viel weniger Brüche vorkommen. Eine weitere Schwierigkeit besteht darin, daß die Maschinen, hauptsächlich Schüttelrinnen, wenig Erschütterungen auf die Umgebung übertragen sollen. Die schwingungstechnischen Arbeitsmaschinen werden alle so gebaut, daß zwischen der Eigenschwingung und der Erregung keine vollkommene Resonanz besteht. Diese Maßnahme war notwendig, um die garantierte Leistung auch dann noch zu haben, wenn die Drehzahl des antreibenden Motors in gewissen Grenzen schwankt. Bei Arbeiten in Resonanz würde geringe Änderung der Drehzahl des Motors starken Leistungsrückgang zur Folge haben. Eine anschließende Besichtigung der schwingungstechnischen Abteilung der Fa. Schenk, Darmstadt, schloß die Tagung ab. Neben Schwingungsprüfmaschinen wurden Auswuchtmaschinen vorgeführt. Unter den Schwingungsprüfmaschinen ist besonders eine Drehschwingungsprüfmaschine zu nennen, die die Hysteresisschleife unmittelbar auf eine Mattscheibe projizierte und so die unmittelbare Messung der Arbeitsaufnahme gestattete.

Bei der Besichtigung der Schwingförderer, die, an leichten Gerüsten aufgehängt, ziemlich vibrationsfrei arbeiteten, konnten die Teilnehmer der Tagung zu der Überzeugung kommen, daß die theoretischen Kenntnisse der Schwingungsvorgänge nicht nur schädliche Einflüsse auf Bauwerke und Maschinen verringern können, sondern auch dem Maschinenbau neue Möglichkeiten des Fortschritts geben.



Eisbrechschiene an Brückenpfeilern.

Die Chicago-Great-Western-Eisenbahngesellschaft verwendet seit 18 Jahren an ihren Brückenpfeilern als Eisbrechschiene eine mit dem Fuß nach außen gekehrte Eisenbahnschiene (s. Abb.). Diese Anordnung hat gegenüber der im Bauingenieur 1928, S. 232, beschriebenen den Vorteil, daß die Verbindung mit dem Pfeilerbeton besser ist, die Schiene sich gut gegen die Schalung legt und die Gefahr des Ausbrechens von Beton kleiner ist. (Nach W. R. Roof, Brückeningenieur in Chicago, in Engineering-New-Record mit 1 Zeichn.)

Die Durchbiegung ebener, am Umfang eingespannter Platten.

Die allgemeine Theorie der Durchbiegung ebener, am Umfang eingespannter Platten ist von A. Föppl (Vorlesungen über technische Mechanik, Bd. 5, 1907), J. Prescott (1922) und A. E. H. Love (1927) entwickelt worden, sie gibt aber nur für verhältnismäßig einfache Falle strenge Lösungen; Näherungslösungen für schwierige Fälle hat J. Prescott (Applied Elasticity, 1924) angegeben. Bei der Durchbiegung solcher Platten müssen neben den Biegungsspannungen, die sich nach Poisson berechnen lassen, Zusatzspannungen eintreten. Die genaue Bestimmung dieser Wirkungen sowie desjenigen Verhältnisses zwischen elastischer Durchbiegung und Plattenstärke, bis zu welchem die

Poissonsche Theorie gilt, war der Zweck der nachstehend beschriebenen Untersuchungen.

Die Versuchsanordnung (Abb. 1) ermöglichte mit Hilfe 10facher Hebelübersetzung, Mikrometer- und Linsenablesung eine Genauigkeit der Durchbiegungsmessungen von 0,00025 mm. Die benutzte Platte aus ausgeglühtem weichen Stahl, mit einem Elastizitätswert von 2040t/cm², hatte 660 mm Durchmesser und 15,5 mm Stärke, die durch Abschleifen auf 12,5 mm und von da um je 2,5 mm bis auf 2,5 mm und zuletzt auf 1,25 mm gebracht wurde. Die hohen Drucke (bis 3,5 kg/cm²) bei den dicken Platten wurden durch Manometer, die niedrigen durch Quecksilber und Wassersäule gemessen.

Die Durchbiegungen in der Plattenmitte stimmen bis zu einem Verhältnis von ein Zehntel zwischen Durchbiegung in der Plattenmitte und Plattenstärke mit der Poissonschen Theorie gut überein, die Abweichungen werden mit abnehmender Plattenstärke immer größer (Abb. 2) und erreichen bei 2,5 mm Stärke und 1,7 kg/cm² Druck 31%, bei 1,25 mm Stärke und 1,45 kg/cm² Druck 357%; die Prescottsche Berechnung ergibt im letzteren Fall (Abb. 2) nur 2,1% Unterschied. Die Unterschiede sind auf die Einspannung zurückzuführen, da die theoretisch vorausgesetzte wagerechte Randlage nicht zutrifft. Bei der 10 mm starken Platte und 2,15 kg/cm² Druck sind die Ursachen einzeln untersucht worden; von den 20,4% Unterschied entfielen 1,06% auf Scherwirkung und 4,64% auf das Kippen der Flanschen, die beide gleichmäßig mit dem Druck wuchsen, der Rest von 14,7% kam auf das Nachgeben zwischen der Flanschenkante und der Platte. Die Form der durchgebogenen Platte (Abb. 3 u. 4), gemessen an 8 Punkten zwischen Mitte und Rand in je 25 mm Abstand, zeigt mit abnehmender Plattenstärke trotz dem geringeren Druck zunehmende Abweichung gegen die theoretische Form.

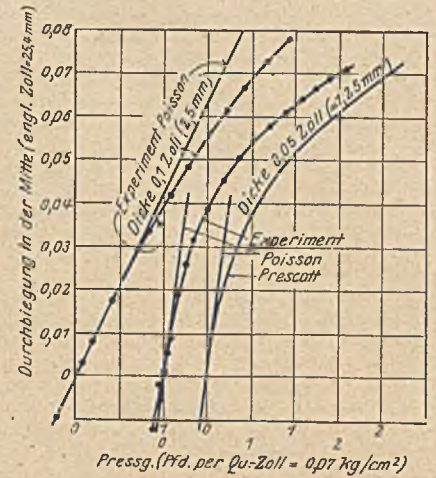


Abb. 2.



Abb. 3.

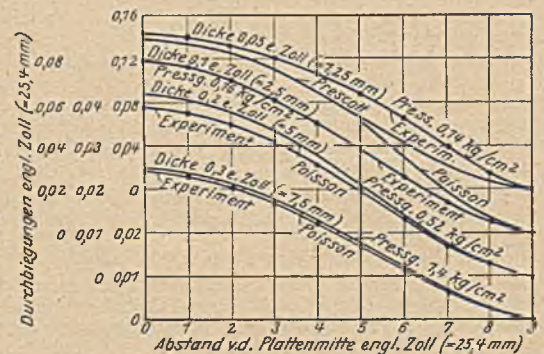


Abb. 4.

Die Form der durchgebogenen Platte (Abb. 3 u. 4), gemessen an 8 Punkten zwischen Mitte und Rand in je 25 mm Abstand, zeigt mit abnehmender Plattenstärke trotz dem geringeren Druck zunehmende Abweichung gegen die theoretische Form.

Gemessen wurden auch die seitlichen Schwingungen der Platte mit Hilfe von Stimmgabeln, einer Sirene und eines Monochords und einer Schreibröhre zum selbsttätigen Aufzeichnen der Schwingungslinien. Die Schwingungszahlen nahmen deutlich zu mit der Abnahme des Verhältnisses der Durchbiegung in der Plattenmitte zur Plattenstärke. (Nach Dr. H. Carrington im Engineering 1928, S. 31—32 mit 6 Zeichnungen und 2 Zahlent.)

WIRTSCHAFTLICHE MITTEILUNGEN.

Neuwertversicherung. Zwischen dem Reichsverband der Deutschen Industrie und der Arbeitsgemeinschaft privater Feuerversicherungsgesellschaften fanden seit längerer Zeit Verhandlungen über die Einführung der Neuwertversicherung statt.

Die Bestrebungen der Versicherungsnehmer gingen dahin, im Schadensfalle nicht nur den Zeitwert, sondern den Neuwert ersetzt zu erhalten, wodurch ihnen erst die volle Wiederherstellung ermöglicht wird. Diese Bestrebungen haben nunmehr zu einem Erfolge geführt:

Die der Arbeitsgemeinschaft privater Feuerversicherungs-Gesellschaften angeschlossenen Gesellschaften haben sich bereit erklärt, unter gewissen Voraussetzungen eine Neuwertversicherung einzuführen, aus der im Schadensfalle die Differenz zwischen Zeitwert und Neuwert nicht, wie bisher vorgeschlagen, in Form eines Darlehns, sondern als Entschädigung ohne Rückzahlungsverpflichtung gewährt wird. Den Bedenken der Feuerversicherungs-Gesellschaften gegen eine Entschädigung über den wirklichen Gegenwert hinaus wird bei der neuen Versicherungsart dadurch Rechnung getragen, daß die „Wiederaufbaupflicht“ bedingt ist und eine Selbstbeteiligung (Eigenbehalt) vorgesehen wird, die bei einer Abnutzung von 10% beginnt und progressiv ansteigt.

Die Vereinbarungen zwischen dem Reichsverband der Deutschen Industrie und dem Deutschen Versicherungsschutz-Verband auf der einen Seite und der Arbeitsgemeinschaft privater Versicherungsgesellschaften in Deutschland auf der anderen Seite, die inzwischen dem Reichsaufsichtsrat für Privatversicherung unterbreitet wurden, sind zunächst auf die Dauer von zwei Jahren getroffen. Es ist zu hoffen, daß auf Grund der Erfahrungen, die in dieser Zeit gesammelt werden, es sich ermöglichen wird, den Selbstbehalt des Versicherungsnehmers zu reduzieren und zu einer weiteren Verbesserung der Bedingungen zu gelangen.

Deutsch-belgisch-holländisches Zementabkommen. Nach dem neuen Abkommen der Zementindustrien der drei Länder wird die neue holländische Zementfabrik in Maas tricht künftig die Belieferung Hollands im Umfang von 20% des Bedarfs übernehmen, während sich die deutsche und die belgische Zementindustrie in die verbleibenden 80% je zur Hälfte teilen. Durch die angegebene Belieferung des Inlandsmarktes wird die Maastrichter Fabrik erheblich beschäftigt; eine etwaige überschüssige Produktion ist für die Ausfuhr bestimmt, doch darf diese nicht nach Deutschland oder Belgien gehen.

Der Wohnungsaufwand. Angesichts der Wichtigkeit des Standes der Mieten für den Wettbewerb der Industriestaaten untereinander, ist eine Tabelle von Interesse, die wir einem Gutachten der Handelskammer Wien zur österreichischen Mietengesetznovelle entnehmen. Die Tabelle ist unter Benutzung von Angaben in der „Internationalen Rundschau der Arbeit“ Januarheft 1928 zusammengestellt und berechnet die Indexziffern für Wohnungsaufwand in Prozenten der Friedensmiete, wie folgt:

Schweiz	174
U. S. A.	162
England	151
Deutschland	125
Italien	99
Ungarn	61
Frankreich	56.4
Tschechoslowakei	37
Österreich	14

Der abnorm geringe Wohnungsaufwand in den untervalutarischen Ländern hat naturgemäß im Welthandel die Wirkung eines Dumpings. Die Wohnungspolitik in Österreich und speziell in Wien motiviert das Festhalten an den Inflationsmieten ausdrücklich mit der Notwendigkeit, die Exportfähigkeit der Industrie aufrecht zu erhalten.

Gütevorschriften für Stahlhäuser. Die zur Zeit im Deutschen Normenausschuß bearbeiteten Gütevorschriften für Stahlhäuser werden Anfang Dezember d. J. herausgegeben werden. Sie sind dann vom Beuth-Verlag, Berlin S 14, Dresdener Straße 97, zu beziehen.

„Gebühren“. Es ist eine alte Klage der Wirtschaft, daß Länder und Kommunen für die einfachsten Verwaltungsmaßnahmen vielfach Gebühren erheben, die in ihrer Höhe wie Steuern wirken.

Erfreulicherweise wenden sich neuerdings auch die Verwaltungsgerichte gegen diesen Mißbrauch. In vorbildlicher Weise geschieht das durch ein Urteil des Oberverwaltungsgerichts Hamburg in einer Streitsache der Deutschen Reichspost gegen die Senatskommission für die Justizverwaltung in Hamburg wegen der Verwaltungsgebühr für die Genehmigung eines Grundstückskaufs.

Das Urteil enthält zunächst eine grundsätzliche Äußerung über das Wesen der Gebühr:

„Die Gebühr ist ein Entgelt des Pflichtigen für eine ihm besonders zugute kommende öffentliche Leistung. Sie braucht nicht das volle Maß desjenigen zu erreichen, was sich wirtschaftlich als Gegenwert der gewährten Leistung darstellt. Sie darf aber andererseits den Pflichtigen nicht höher belasten, als es der gewährten Lei-

stung entspricht. Dies ergibt sich aus der Steuerhoheit derjenigen übergeordneten oder gleichgeordneten öffentlich-rechtlichen Einrichtungen, deren Recht auf Steuererhebung das die Gebühr auferlegende Organ zu beachten hat; denn jene Einrichtungen haben ein Recht darauf, daß die ihrer Besteuerung vorbehaltene Finanzkraft des einzelnen nicht durch Belastungen geschwächt wird, denen Gegenleistungen nicht oder nicht in entsprechendem Maße gegenüberstehen. Jede Überschreitung des Maßes der angemessenen Gegenleistung verwandelt die Gebühr insoweit in eine Steuer. An diesen Einschränkungen muß auch dann festgehalten werden, wenn es sich nicht um eine Benutzungsgebühr, sondern um eine Verwaltungsgebühr handelt. Es ist zwar nicht zu verkennen, daß der angemessene Wert der Leistung bei der Verwaltungsgebühr schwerer zu finden ist als bei der Benutzungsgebühr; das Maß der aufzuwendenden Tätigkeit und die Bedeutung des Verwaltungsaktes als solchen im Wirtschaftsleben ergeben aber immerhin ausreichende Anhaltspunkte.“

Das Oberverwaltungsgericht Hamburg kommt dann zur grundsätzlichen Ablehnung jeder Verwaltungsgebühr, deren Höhe nicht nach dem Verwaltungsaufwand, sondern nach anderen Gesichtspunkten, insbesondere nach der Leistungsfähigkeit des Gebührenpflichtigen bemessen wird.

Berufsbliche Arbeitslosigkeit. Die von der Reichsanstalt für Arbeitsvermittlung und Arbeitslosenversicherung beschlossene Sonderregelung der Arbeitslosenunterstützung bei berufsblicher Arbeitslosigkeit liegt jetzt im Wortlaut vor. Zunächst hat der Verwaltungsrat der Reichsanstalt auf Grund der §§ 99 und 110 des Arbeitslosenversicherungsgesetzes eine „Verordnung über berufsbliche Arbeitslosigkeit“ beschlossen und als Ausführungsbestimmung hierzu eine „Anordnung über berufsbliche Arbeitslosigkeit“. Voraussetzung für das Inkrafttreten dieser beiden Verordnungen ist, daß der Reichstag den Saisonarbeitern für die Zeit, während der sie nach den Beschlüssen der Reichsanstalt keine versicherungsmaße Unterstützung erhalten, eine „Sonderfürsorge“ zubilligt. Ein entsprechender Gesetzentwurf ist dem Reichstag durch den Reichsarbeitsminister bereits zugeleitet. Die Verhandlungen hierüber sind im Gange. Wird der Gesetzentwurf vom Reichstag angenommen, so regelt sich künftig die Arbeitslosenunterstützung bei berufsblicher Arbeitslosigkeit wie folgt:

Als „berufsbliche Arbeitslosigkeit“ gilt für die Arbeitnehmer der Saisonberufe, zu denen sämtliche Arbeiterkategorien des Bau- und Baunebengewerbes zählen, in der Regel jede Arbeitslosigkeit in der Zeit vom 1. Dezember bis 31. März. Das Landesarbeitsamt kann Dauer, Beginn und Ende der berufsblichen Arbeitslosigkeit für einzelne Berufe anderweitig festsetzen, der zwischen Beginn und Ende der berufsblichen Arbeitslosigkeit liegende Zeitraum muß aber mindestens 3 Monate betragen.

Während dieser Monate erhalten die Saisonarbeiter nur sechs Wochen (statt 26 Wochen) lang versicherungsmaße Unterstützung. Nach Ablauf dieser 6 Wochen hört die Unterstützung auf, jedoch werden diejenigen Arbeitnehmer, die besonders bedürftig sind, der vom Reichstag zu beschließenden „Sonderfürsorge“ überwiesen, aus der sie dann bis zum Ablauf der „berufsblichen Arbeitslosigkeit“, in der Regel also bis 31. März, eine Sonderunterstützung erhalten, die etwa um die Hälfte niedriger ist als die versicherungsmaße Unterstützung. Erst nach Ablauf der beruflichen Arbeitslosigkeit (also 1. April) lebt der Anspruch auf die volle versicherungsmaße Unterstützung, soweit er noch nicht erschöpft war, wieder auf, jedoch verkürzt sich die Höchstdauer des Unterstützungsanspruchs, die sonst 26 Wochen beträgt, um die Hälfte der Zeit, für welche Sonderunterstützung bezogen wurde. Hat also z. B. ein Bauarbeiter vom 1. Dezember bis 15. Januar, also für 6 Wochen versicherungsmaße Unterstützung erhalten und wurde er dann wegen besonderer Bedürftigkeit vom 15. Januar bis 31. März, also für rund 10 Wochen aus der Sonderfürsorge unterstützt, so hat er nach dem 31. März noch für 26 — 6 = 5 d. h. für 15 Wochen versicherungsmaße Unterstützungsanspruch, sofern er nicht inzwischen wieder Arbeit gefunden hat.

Die vorstehende Regelung wird zu einer Entlastung der Arbeitslosenversicherung führen. Die Unterstützungsansprüche aus den Baugewerben werden nach dem 31. März erheblich geringer sein als sie während der Wintermonate sein würden. Praktisch werden deshalb die Saisonarbeiter die versicherungsmaße Unterstützung anstatt für 26 Wochen meist nur für 6 Wochen in Anspruch nehmen.

Die Arbeitsmarktlage im Reich. (Nach den Berichten der Landesarbeitsämter.) (Berichtswoche vom 3. bis 8. Dezember 1928.) Die Kurve der Arbeitslosigkeit ist in heftigem Anstieg begriffen. In der Zeit vom 15. bis zum 30. November stieg die Zahl der Hauptunterstützungsempfänger in der Arbeitslosenversicherung von 804 929 auf 1 029 658; sie nahm also während dieser zwei Wochen um 224 729 Hauptunterstützungsempfänger zu. In der gleichen Zeit des Vorjahres war die Steigerung zwar nur wenig geringer; sie betrug 209 500 Hauptunterstützungsempfänger, aber die Gesamtzahl der Hauptunterstützungsempfänger in der Arbeitslosenversicherung lag am 30. November 1928 um 70,3% höher als am gleichen Stichtage des Vorjahres. Die ungünstige Entwicklung ist in erster Linie, wie im Vorjahre, die schwere Folge der üblichen jahres-

zeitlichen Verschlechterung; doch sind von dem Rückgang, stärker als im Vorjahr, auch solche Berufsgruppen erfaßt, deren Beschäftigung nicht unter den Witterungsverhältnissen leidet; dies gilt besonders von den Berufsgruppen der Metallverarbeitung, des Spinnstoff- und Bekleidungsgebietes.

Nach Beendigung des Arbeitskampfes in der Eisenindustrie konnten nicht alle Arbeiter gleichzeitig wieder eingestellt werden. Die Wirtschaft steht noch vor der schwierigen Aufgabe, einen weitverzweigten Produktionsprozeß mit seinen aufeinander folgenden Produktionsstufen neu aufzunehmen. Dabei macht sich die zeitliche Abhängigkeit der verschiedenen Stufen des arbeitsteiligen Prozesses, die sonst im Kreislauf der Wirtschaft aufgehoben ist, mit allen ihren Folgen im Tempo der Arbeitsaufnahme und noch durch neue Störungen bemerkbar. So sind in der Berichtswoche in der Walzwerkindustrie wegen Materialmangel noch größere Entlassungen vorgenommen worden. Es ist ferner damit zu rechnen, daß sich die Lage des Arbeitsmarktes noch dadurch verschärft, daß die Unternehmen ihre Betriebe auf die rationellste Weise wieder aufbauen werden. Andererseits dürfte die Absatzlage nach dem langen Stilllegen wenigstens für die nächste Zeit günstiger geworden sein.

Die Lage im rheinisch-westfälischen Steinkohlenbergbau kann durch die Aufnahme der Arbeit in den Eisen- und Hüttenwerken eine gewisse Entspannung erwarten; allerdings wird die Belegung durch die hohen Haldenbestände an Koks (am 3. Dezember: 1 146 908 t) verzögert. In den anderen Bergbaubezirken behauptete sich der hohe Beschäftigungsstand.

In der Industrie der Steine und Erden stieg der Andrang der Arbeitssuchenden weiter an. Die Entlassungen kamen wieder hauptsächlich aus den Ziegeleibetrieben, aus Kalk- und Zementwerken; aber auch Steinbrüche gaben eine größere Anzahl von Arbeitskräften frei.

Im Baugewerbe waren am 15. November schon 112 526 Facharbeiter arbeitslos gegen 44 527 am gleichen Stichtag des Vorjahres. In der Berichtswoche hielt der Zustrom unvermindert an. Ostpreußen und Sachsen berichten noch über eine auffällige Widerstandskraft des Gewerbes in den größeren Städten. Die Arbeitslosenzahl stieg in der Berichtswoche in Hessen um 2315 auf 15 341, in Mitteldeutschland um 3400 auf 19 874, in Oberbayern um 420 auf 2220. Anforderungen erfolgten — abgesehen von Innenarbeiten — vielfach nur zum Zwecke der Forderung und Sicherung offener Arbeiten vor zu erwartendem Frost. Die vereinzelte Inangriffnahme von Neubauten übte jedenfalls im ganzen keinen nennenswerten Einfluß auf die stark zunehmende Arbeitslosigkeit aus. Immerhin liegt der Arbeitsmarkt in einzelnen großstädtischen Bezirken noch nicht ungünstig. So konnten in Königsberg/Pr. infolge Inangriffnahme zahlreicher Neubauten, z. B. eines 450 Wohnungen umfassenden Bauvorhabens, Fach- und Hilfsarbeiter sehr rege vermittelt werden; infolgedessen sind in Königsberg zur Zeit 1400 Arbeitnehmer im Baugewerbe weniger arbeitslos als im Vorjahr, während die Gesamtziffer der Arbeitslosen des Baugewerbes in Ostpreußen der Ziffer des Vorjahres nicht wesentlich nachsteht. In Brandenburg ist die erhoffte Besserung infolge des ungünstigen Geldmarktes bisher nicht eingetreten. Neue Beschäftigungsmöglichkeiten in Pommern boten sich nur vereinzelt beim Bau von Landarbeiter-Eigenheimen. Erdarbeiten in Westfalen, besonders auch Notstandsarbeiten, die infolge Hochwassers, vor allem in den Ruhrniederungen, eingestellt werden mußten, konnten wieder aufgenommen werden.

Auf dem Markt der ungelernten Arbeit hat sich der Andrang der Arbeitslosen sehr verstärkt. Die Vermittlung beschränkte sich in der Hauptsache auf Aushilfskräfte für das Handels- und Transportgewerbe.

Rechtsprechung.

Ein nach Inkrafttreten der Neufassung des § 377 Reichsabgabenordnung (21. II. 24) begangenes Lohnsteuervergehen ist, falls weder vorsätzliche noch fahrlässige Verkürzung von Steuereinnahmen vorliegt, auch ohne Nachweis des Verschuldens gemäß § 377 Reichsabgabenordnung strafbar. (Urteil des Oberlandesgerichts Dresden, 2. Strafsen., vom 19. Juni 1928 — 2 Ost 216/27.)

T. hatte als verantwortlicher Leiter in der Firma R. für den kaufmännischen Geschäftsbetrieb, einschließlich der Buchhaltung und Steuerangelegenheiten, in der Zeit vom Mai bis Oktober 1925 von den an die Arbeitnehmer der Firma R. in Höhe von insgesamt M 4141,55 ausgezahlten Löhnen die Lohnsteuerbeträge nicht einbehalten und nicht fristgemäß an das Finanzamt abgeführt. T. hat die in Betracht kommenden Bestimmungen über den Steuerabzug vom Arbeitslohn, insbesondere über die Einbehaltung der Lohnsteuer und deren Abführung an das Finanzamt gekannt. Dem Arbeitgeber steht ein Recht auf Zurückbehaltung dieser Steuer, die eine vom Arbeitgeber als Treuhänder einbehaltene Einkommensteuer ist, nicht zu. Geldmangel kann daher die Nichtabführung der Steuer nicht rechtfertigen.

Im vorliegenden Fall lag weder eine vorsätzliche Verkürzung von Steuereinnahmen (Steuerhinterziehung, § 359 Reichsabg.Ordng.), noch eine fahrlässige Schädigung des Steuerfiskus (Steuergefährdung,

§ 367 Reichsabg.Ordng.) vor. T. hat sich vielmehr einer Zuwiderhandlung gegen die im Interesse der Besteuerung erlassenen Verwaltungsbestimmungen zur Ausführung der Steuergesetze — und zwar gegen §§ 1, 39 Durchführungsbestimmungen über den Steuerabzug vom Arbeitslohn vom 20. Dezember 1923 (Reichsmin.Bl. 2022), für die Zeit nach dem 30. September 1925 gegen die fast gleichlautenden §§ 1, 42 der Durchführungsbestimmungen über den Steuerabzug vom Arbeitslohn vom 5. September 1925 (Reichsmin.Bl. 1186) — schuldig gemacht. Derartige Zuwiderhandlungen sind seit dem Inkrafttreten der Neufassung von § 377 Reichsabg.Ordng. (21. II. 24) auch ohne Nachweis eines Verschuldens mit einer Ordnungsstrafe bis M 10 000 bedroht. Die Ordnungsstrafe wird unter anderm nicht verhängt, wenn die Zuwiderhandlung auf einem unabwendbaren Zufall beruht. Die Lohnsteuer ist keine Steuer vom Soll, sondern eine solche vom Istlohn. Hat daher der Arbeitgeber kein Geld zur Einbehaltung der Steuerbeträge von dem seinen Arbeitgeber an sich zukommenden Lohn, dann muß er den Arbeitnehmern um so viel weniger Lohn auszahlen, daß er die den ausgezahlten Löhnen entsprechenden Lohnsteuerbeträge einbehalten kann. Eine wirtschaftliche Zwangslage, insbesondere Mangel an Geld zur Ausbezahlung der vollen Löhne, ist daher kein unabwendbarer Zufall im Sinne von § 377 Reichsabg.Ordng.

Bei der Berechnung des pfandfreien Lohnes im Sinne von § 1 des Lohnbeschlagnahmegesetzes sind Steuern und soziale Abgaben nicht in Abzug zu bringen. (Urteil des Amtsgerichts Essen vom 13. Mai 1928 — 18 M 3281/28.)

Der Arbeits- und Dienstlohn ist bei Auszahlung für Monate oder Bruchteile von Monaten bis zur Summe von monatlich M 195, bei Auszahlung für Wochen bis zur Summe von wöchentlich M 45, bei Auszahlung von Tagen bis zur Summe von täglich M 7,50, und, soweit er diese Beträge übersteigt, zu einem Drittel des Mehrbetrages der Pfandung nicht unterworfen. (§ 1, I, Lohnbeschlagnahmegesetz vom 27. Februar 1928, RGBl. I. 45.)

Keine Bestimmung ist darüber getroffen, ob Steuern und soziale Abgaben, die vom Lohn einbehalten werden und nicht zur Auszahlung gelangen, bei Berechnung des pfandfreien Betrages abzuziehen sind oder nicht. § 3 des Lohnbeschlagnahmegesetzes versteht unter Arbeitslohn jeden dem Berechtigten gebührenden Vermögensvorteil, also alles, was der Schuldner sich erarbeitet hat, auch denjenigen Teil des erarbeiteten Lohns, der nicht zur Auszahlung gelangt. Es geht daher nicht an, bei Berechnung des Gesamtlohns Steuern und soziale Abgaben vorher in Abzug zu bringen. Die gesetzliche Verpflichtung des Schuldners zur Leistung dieser Abgaben ist hierbei ohne Einfluß. Zur Sicherung der wirtschaftlichen Existenz des von seinen Gläubigern bedrängten Schuldners bestimmt das Gesetz eine feste Summe, die vom Lohne pfandfrei bleiben soll, und zwar allgemein ohne Rücksicht auf die Lebensstellung und die Bedürfnisse des einzelnen. Der Schuldner bezieht seinen „Freiteil“ zur Bestreitung seines Lebensunterhalts. Dazu gehört bei jedem auch der Aufwand für Steuern und Versicherungen. Außerdem soll das freibleibende Existenzminimum zum Unterhalt, insbesondere für Ernährung, Kleidung, Wohnung und sonstige Gegenstände des täglichen Bedarfs, ausreichen. Dem Gläubiger einer auf diese Gegenstände des täglichen Bedarfs sich erstreckenden Forderung würde man aber die zwangsweise Beitreibung unmöglich machen, wollte man vor Berechnung des pfandfreien Betrages Steuern und soziale Lasten erzielen, falls dann ein Überschuß nicht erzielt würde.

Es besteht daher kein Anlaß, vor Feststellung des pfandfreien Betrages Abzüge für Steuern und Sozialabgaben zu machen, zumal der Schuldner aus den Sozialabgaben vielfach Vorteile erzielt.

Zur Haftung der Filialleiter für Inventurdifferenzen (Mankos). (Urteil des Landesarbeitsgerichts Nürnberg vom 27. Juli 1928 — B. R. 54/28.)

Grundsätzlich ist davon auszugehen, daß der Filialleiter, der allein in der Filiale tätig ist und sie unter seinem alleinigen Verschluß hat, für ein bewiesenes Manko haftbar ist, sofern er nicht nachweist, daß ihn kein Verschulden trifft.

Anders liegt der Fall, wenn neben dem Filialleiter sich noch andere Angestellte in der Filiale befinden. Dann muß der Arbeitgeber nachweisen, daß das betreffende Manko auf einem Verschulden des Filialleiters beruht. Dieser Nachweis ist nicht erforderlich, wenn der Filialleiter ausdrücklich die Haftung für die übrigen Angestellten übernommen hat, oder die Haftung für Mankos in Kenntnis der Tatsache, daß er nicht allein in der Filiale tätig sein werde, übernommen hat.

Eine weitergehende Haftung kann auch nicht daraus hergeleitet werden, daß der Filialleiter eine Kautions für eventuelle Mankos gestellt hat. Denn die Kautions ist nur dazu bestimmt, die Beitreibbarkeit einer aus der Haftung des Angestellten etwa sich ergebenden Schuldsumme zu sichern, nicht aber die Haftung an sich zu erweitern. Dazu hätte es der Festlegung einer solchen weitergehenden Haftung durch ausdrückliche Vereinbarung gelegentlich des Anstellungsvertrages oder der Kautionsbestellung bedurft. Ohne eine derartige Vereinbarung kann die Erweiterung der Haftung jedenfalls dann nicht als dem Willen der Beteiligten entsprechend angesehen werden, wenn dem Filialleiter keinerlei entsprechende Entschädigung für die Übernahme eines derartigen großen Risikos zugesichert ist.

PATENTBERICHT.

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

Erteilte Patente.

- Bekanntgemacht im Patentblatt Nr. 39 vom 27. September 1928.
- Kl. 4 c, Gr. 35. 466 748. Fa. Aug. Klönne, Dortmund. Sicherheitsventil für wasserlose Gasbehälter. 20. X. 27. K 106 400.
- Kl. 4 c, Gr. 35. 466 864. Frederick H. Wagner, Baltimore; Vertr.: Dr. Martin Offenbacher, Nürnberg, Kaulbachplatz 9. Dichtung für die Scheibe von trockenen Gasbehältern. 3. VIII. 27. W 76 727. V. St. Amerika 6. VIII. 26 für Anspr. 1—3, 23. X. 26 für Anspr. 4 u. 5.
- Kl. 5 c, Gr. 10. 466 808. Albert Kozłowicz, Bochum, Christstr. 29. Nachgiebiger eiserner Stempel von geknickter Form für den Grubenausbau. 25. X. 25. K 96 378.
- Kl. 19 a, Gr. 28. 466 822. August Hermes, Leipzig, Delitzscher Str. 7 F. Vereinigte Ausleger- und Brückengleisrückmaschine. 23. VIII. 27. H 113 315.
- Kl. 19 a, Gr. 28. 466 823. Karl Rudolf Müller, Bremen, Brückenstr. 25. Ablesbare Einstellvorrichtung für Bettungsstempelfahren. 5. III. 27. M 98 641.
- Kl. 19 a, Gr. 28. 466 824. Maschinenfabrik Hasenclever Akt.-Ges., Düsseldorf. Zwängrollen für Gleisrückmaschinen. 6. IX. 27. M 101 173.
- Kl. 19 c, Gr. 3. 466 757. Dr.-Ing. Carl Scheuermann, Wiesbaden. Verfahren zur Herstellung eines Asphaltbelags. 24. VI. 25. Sch 74 676.
- Kl. 19 c, Gr. 11. 466 680. Eduard Linnhoff, Maschinenfabrik und Kesselschmiede, Berlin-Tempelhof, Oberlandstr. 19—21. Teersprengwagen. 20. VI. 25. L 63 433.
- Kl. 20 i, Gr. 18. 466 676. Otto Kruger, Küstrin N., Rackelmannstraße 17. Leuchtschranke. 13. X. 27. K 106 338.
- Kl. 20 i, Gr. 19. 466 761. Wilhelm Bargenda, Roßberg b. Beuthen, u. Johann Holubek, Neuhoft b. Beuthen, O.-S. Vorrichtung zum Schließen und Öffnen von Eisenbahnschranken durch den fahrenden Zug. 14. VI. 27. B 131 843.
- Kl. 20 k, Gr. 14. 466 952. Wilhelm Kummer, Gelsenkirchen, Stadtgarten 2. Stromschiene. 18. IX. 26. K 100 793.
- Kl. 37 d, Gr. 40. 466 837. Hundertfeuer-Gesellschaft für moderne Bautentechnik m. b. H., Hamburg 1, Mönckebergstr. 31. Flächenreiniger. 11. VIII. 25. M 90 897.
- Kl. 37 f, Gr. 7. 466 651. Hans Beierbach, Mannheim, Schwetzingenstraße 53. Verfahren zum Herstellen von Gebäuden. 15. XII. 25. B 123 278.
- Kl. 37 f, Gr. 7. 466 969. Hans Reichert, Berlin-Charlottenburg 2, Knesebeckstr. 31. Rettungssäule mit Fernsprehzelle. 26. VIII. 27. R 72 155.
- Kl. 38 e, Gr. 6. 466 652. Waller Tool Company, Los Angeles; Vertr.: Dipl.-Ing. F. Neubauer, Pat.-Anw., Berlin W 9. Vorrichtung zum Einschneiden der Ausnehmungen für die Beschlage an Türen, Fenstern u. dgl. 16. X. 26. W 73 921.
- Kl. 42 a, Gr. 14. 466 907. Karl Krauß, Hollenstedt, Post Stöckheim, u. Wilhelm Junge, Northeim, Hann. Gerät zum Festlegen von Punkten zur Darstellung von Diagrammen. 16. XII. 27. K 107 218.
- Kl. 80 a, Gr. 6. 466 920. Koehring Company, Milwaukee, V. St. A.; Vertr. Dr. K. Michaelis, Pat.-Anw., Berlin W 50. Sperrvorrichtung für den das gemischte Gut aufnehmenden Eimer von Betonmischern. 18. II. 27. K 102 959. V. St. Amerika. 7. VI. 26.
- Kl. 80 a, Gr. 6. 466 921. Millars' Machinery Company, Limited, London; Vertr.: Dr.-Ing. E. Boas, Pat.-Anw., Berlin SW 61. Steuerung für Wiegebehälter mit zwei Ausläufen, insbes. zur Beschickung von zur Bereitung von Wegebaumaterial dienenden Maschinen. 3. XII. 25. M 92 321. Großbritannien 19. III. 25.
- Kl. 80 a, Gr. 7. 466 983. Bayerische Berg-, Hütten- und Salzwärke Akt.-Ges., München, Ludwigstr. 16. Mischmaschine für Beton u. dgl. mit Materialaufzug. 26. VIII. 26. B 127 024.
- Kl. 81 e, Gr. 136. 466 995. William Roß, Eversley, Engl.; Vertr.: Dipl.-Ing. H. Caminer, Pat.-Anw., Berlin W 30. Oberhalb des Förderguts frei aufgehängte Vorrichtung zum Regeln der Fördergeschwindigkeit des Förderguts in einer Rinne oder Schütte. 15. XI. 25. R 66 110. Großbritannien 11. XII. 24.
- Kl. 81 e, Gr. 136. 466 742. Dr.-Ing. e. h. Franz Schlüter, Dortmund, Markische Str. 59. Vorrichtung zur Entnahme von Schüttgut aus Behältern oder von Lagerplätzen. 5. I. 24. Sch 69 246.
- Kl. 84 c, Gr. 2. 466 935. Anselm Cyran, Düsseldorf, Boltenerstr. 24. Z-Spundbohle. 29. VI. 23. C 33 696.
- Kl. 85 c, Gr. 3. 466 743. Dr.-Ing. Carl Imhoff, Essen, Zweigertstr. 57. Schlammbelebungsanlage zur Reinigung von Abwasser, bestehend aus Lüftungsbecken und Nachklärbecken. 23. XII. 24. J 25 554.
- Kl. 85 c, Gr. 6. 466 744. Dr.-Ing. Walter E. Fischer, Kochstr. 7, Dipl.-Ing. Heinrich Keppner, Vohburger Str. 4, München, u. Otto Mohr, Wiesbaden, Adolfsallee 11. Abwasserreinigungsbecken, bestehend aus Klär-, Frischschlamm- und Faulschlammraum; Zus. z. Pat. 449 858. 1. III. 21. D 39 202.
- Bekanntgemacht im Patentblatt Nr. 40 vom 4. Oktober 1928.
- Kl. 5 b, Gr. 41. 467 331. ATG Allgemeine Transportanlagen-Gesellschaft m. b. H., Leipzig W 32. Verfahren zum Aufschließen von Tagebauen für Braunkohle o. dgl. 6. IV. 24. A 41 986.
- Kl. 19 a, Gr. 15. 467 338. Gustav Oehler, Gommern b. Magdeburg. Klemmplatte für Schienenstoßverlängerung. 27. V. 26. O 15 724.
- Kl. 19 a, Gr. 24. 467 339. Johannes Culemeyer, Berlin-Charlottenburg, Soldauplatz 12, u. August Henkes, Hannover, Bödeckerstraße 1. Einrichtung zur Bildung von Krümmungen in Feld- und Förderbahnen. 10. XII. 25. C 37 573.
- Kl. 19 a, Gr. 28. 467 105. Josef Walter, Modling; Vertr.: Pat.-Anwälte E. Herse, Kassel-Wilhelmshöhe, u. Dipl.-Ing. H. Hillecke, Berlin SW 61. Gleisheber mit einem mit Fußplatte und einem Zahnbogen versehenen Kragarm, an welchem im Zahnbogenmittelpunkt ein doppelwangiger am Zahnbogen seitlich eingeführter Hubhebel lagert. 23. VII. 26. W 73 185. Österreich 8. II. 26.
- Kl. 19 b, Gr. 3. Josef Radermacher, Essen, Maxstr. 16. Straßenreinigungswagen; Zus. z. Pat. 461 047. 14. VII. 26. R 68 167.
- Kl. 19 c, Gr. 5. 467 044. Cuno Pohlig, Recklinghausen, Reitzensteinstraße 18. Verfahren zur Herstellung einer Betonstraßen-decke; Zus. z. Pat. 465 692. 31. VII. 27. P 55 789.
- Kl. 20 a, Gr. 1. 467 045. Dr.-Ing. Paul Mast, Gleiwitz, Coseler Straße 8, u. Otto Lindner, Hindenburg, Promenade 2. Anlage zum Verschieben von Wagen auf Bahnhöfen und Verladeeinrichtungen mit Gleisanschluß. 10. VII. 26. M 95 284.
- Kl. 20 h, Gr. 4. 467 049. Maschinenfabrik Hasenclever Akt.-Ges., Düsseldorf, Witzelstr. 55. Gleisbremse für Förderwagen mit elektrischem Antrieb. 22. II. 28. M 103 587.
- Kl. 20 i, Gr. 11. 467 192. General Railway Signal Company, Rochester, V. St. A.; Vertr.: Dipl.-Ing. H. Hillecke, Pat.-Anw., Berlin SW 61. Weichenstellvorrichtung mit Stellmotor und mit für Handverstellung eingerichtetem Weichenbock. 18. V. 27. G 70 278. V. St. Amerika 20. V. 26.
- Kl. 20 i, Gr. 35. 467 193. Dr. Wolfgang Gaede, Kaiserstr. 63, und Dr.-Ing. Hans Thoma, Bachstr. 9, Karlsruhe. Anlaßverfahren für Eisenbahnsignalübertragungen mit kippenden Schwingungskreisen; Zus. z. Pat. 466 444. 15. III. 27. T 33 187.
- Kl. 20 k, Gr. 9. 467 050. Johann Schlüter, Wanne-Eickel, Bielefelder Straße 6. Isolatorhalter für elektrische Grubenbahnen. 16. XII. 27. Sch. 84 827.
- Kl. 36 a, Gr. 2. 467 067. Dipl.-Ing. Karl Brons, Hannover, Ferdinand-Wallbrecht-Str. 85. Fußbodenluftheizung. 6. X. 27. B 133 751.
- Kl. 37 b, Gr. 2. 467 209. Eduard Dyckerhoff, Poggenhagen b. Neustadt a. Rbg. Bauplatte zur Herstellung von Bauwerken nach Patent 343 180; Zus. z. Pat. 343 180. 7. IV. 25. D 47 724.
- Kl. 37 d, Gr. 32. 467 108. J. A. Hermann, Offenbach a. M., Bernardtstraße 102. Verfahren zum Herstellen von Wandverputz. 21. IV. 25. H 101 582.
- Kl. 37 d, Gr. 32. 467 073. Dipl.-Ing. Karl Ludwig, Hamburg 37, Hansastr. 65. Schleudervorrichtung. 28. IX. 26. L 66 887.
- Kl. 37 d, Gr. 40. 467 074. Hans Geyer, München, Klugstr. 106. Mauersäge. 17. XI. 25. G 65 771.
- Kl. 37 e, Gr. 2. 467 229. Carl Gille, Essen-West, Schmitzstr. 2. Fahrbares Leitergerüst. 13. XI. 24. G 62 677.
- Kl. 37 e, Gr. 13. 467 177. Karl Seytter, Lochham. Gußbeton-Aufzug. 4. III. 25. S 69 096.
- Kl. 39 b, Gr. 26. 467 223. Georg Keller, Mailand; Vertr.: Dipl.-Ing. E. Bierreth, Pat.-Anw., Berlin SW 48. Verfahren zur Herstellung von Isoliermitteln aus Torf. 7. V. 24. K 89 527.
- Kl. 80 b, Gr. 21. 467 099. Dipl.-Ing. Gottfried Hamm, Neu-Rössen b. Merseburg. Dünnwandiger, armierter Betonkörper. 24. IX. 26. H 108 211.
- Kl. 84 c, Gr. 3. 467 020. Ferdinand Rauwald, Essen, Schinkelstr. 15. Senkkasten für Druckluftgründung. 20. VIII. 25. R 65 168.
- Kl. 85 b, Gr. 1. 467 021. Hermann Menz, Berlin-Baumgartenweg, Cecilienstr. 3, Kurt Teubener, Berlin-Steglitz, Mommsenstraße 61, und Walter Fahdt, Meißen, Sa. Vorrichtung zur Aufnahme von kesselsteinausfallenden gerbsäurehaltigen Chemikalien. 29. VII. 24. M 85 834.
- Kl. 85 d, Gr. 1. 467 230. Graf Georg Keglevich, Budapest; Vertr.: Dr.-Ing. E. Boas, Pat.-Anw., Berlin SW 61. Filter für Rohrbrennen aus zwei oder mehr ineinanderliegenden Rohren, deren Filterlöcher einander decken. 16. VI. 27. K 104 654.
- Kl. 81 e, Gr. 9. 467 270. Franz von Reiche, Berlin-Charlottenburg, Caspar-Theiß-Str. 22. Straßeneinlauf mit Vorrichtung zum Abfangen der Schmutzstoffe bei geringem Abwasserzufluß. 23. VIII. 25. G 65 144.