

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 Obercassel (Siegkreis)
Dipl.-Ing. W. Rein, Leiter der techn. Abteilung des Deutschen Eisenbau-Vereins Berlin W 9, 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 wöchentlich und kann im **In- und Auslande** durch jede Sortimentsbuchhandlung, jede Postanstalt oder den unterzeichneten Verlag bezogen werden. Preis vierteljährlich für das In- und Ausland 7,50 RM. Hierzu tritt bei direkter Zustellung durch den Verlag das Porto bzw. beim Bezuge durch die Post die postalische Bestellgebühr. Einzelheft 0,80 RM 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: Ganzseiten: 180 RM.

Kleine Anzeigen: 0,18 RM für die einspaltige Millimeter-Zeile.

Bei 18 26 52 maliger Wiederholung innerhalb Jahresfrist

10 20 30% Nachlaß. Für Vorzugsseiten besondere Vereinbarung.

Die Zahlung hat innerhalb 14 Tagen nach Rechnungsdatum (für Gelegenheitsanzeigen und Stellengesuche sofort bei Bestellung) **nur** auf Postscheckkonto 118935 Berlin **Julius Springer** abzug- und spesenfrei zu erfolgen. Bei Zahlungsverzug werden die üblichen Bankzinzen berechnet.

Klischee-Rücksendungen erfolgen für Lasten des Inserenten.

VERLAGSBUCHHANDLUNG JULIUS SPRINGER, BERLIN W 9, 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. 20120 Julius Springer, Bezugsabteilung für Zeitschriften; für Anzeigen, Beilagen und Bücherbezug: Berlin Nr. 118935 Julius Springer.

INHALT

* bedeutet Abbildungen im Text.

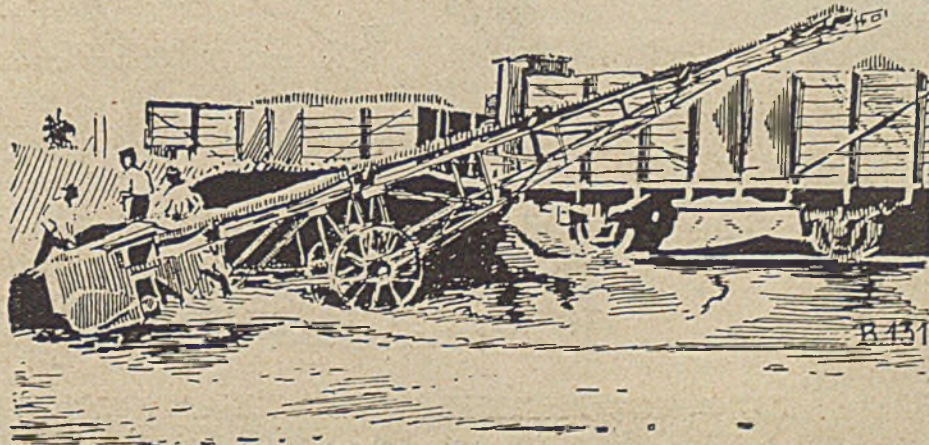
	Seite		Seite
Die wirtschaftliche Querschnittsgestaltung der Untertunnel. Von Oberingenieur Alfons Schroeter, Berlin	951*	Kurze technische Berichte	965
Der durchlaufende Balken auf torsionsfesten Unterzügen. Von Dr.-Ing. Hermann Craemer, Düsseldorf	954*	Die „Atlas-Patent-Steife D. R. P.“, eine hervorragende Neuerung auf dem Gebiete des Eisenbetonbaues.*	
Reform der Verkehrsmittel-Depots und Auto-Garagen-Neubau-Depots. Von Architekt und Bauingenieur Max Schröder, Spremberg i. L.	959*	Wirtschaftliche Mitteilungen	966
Neuzeitliche Förderanlagen auf der Technischen Herbstmesse in Leipzig. Von Baurat Dipl.-Ing. E. Franck	962*	Gesetze, Verordnungen, Erlasse. — Rechtsprechung. — Verbandsmitteilungen.	
		Patentbericht	968
		Bücherbesprechungen	969
		Mitteilungen d. Deutschen Gesellschaft f. Bauingenieurwesen Einladung zur Hauptversammlung. — Ortsgruppe Brandenburg.	970

M A N

MASCHINENFABRIK AUGSBURG-NÜRNBERG-AG

Fahrbare Förderanlagen Förderbänder ♦ Stapelwerke ♦ Becherwerke

zum Verladen fein- und grobkörniger Massengüter. Geringer Stromverbrauch. Einfache Bedienung. — Näheres Drucksache B. F. 07 F.



Fahrbares Förderband, 30 t Stundenleistung, 12 m Achsenabstand, 500 mm Bandbreite

BAMAG-MEGUIN



Zeichen; Fabrik-, Kranbahn- und Verladeanlagen
Brücken, Behälter, Blechkonstruktionen
Maste für Licht- und Fernleitungen
Hochofen-Anlagen.

Bamag-Meguin A.G. Butzbach Hessen

DER BAUINGENIEUR

6. Jahrgang

27. November 1925

Heft 34

DIE WIRTSCHAFTLICHE QUERSCHNITTSGESTALTUNG DER UNTERGRUNDTUNNEL.

Von Oberingenieur Alfons Schroeter, Berlin.

Äußerung zum gleichnamigen Aufsätze in Heft 16 dieses Jahrganges.

Die bekannten patentierten Vorschläge für Unterpflasterbahntunnel von Herrn Ober-Ing. Seidel bestehen hauptsächlich erstens in dem Verfahren, Seitenwände und Decke zuerst herzustellen, dann den Boden zwischen den Seitenwänden auszuschachten und zuletzt die Sohle einzubauen und zweitens in der Konstruktion einer Zweigelenk-Gewölbedecke mit höher gelegtem Zugbande. Die Praxis hat sich wiederholt und gründlich mit den S'schen Vorschlägen befaßt und überwiegend keine Vorteile, sondern

auf die Sohle Rücksicht zu nehmen. Da also das Sohlengelenk nun einmal sein muß, soll es lebensfähig gemacht werden. Nun darf aber ein statisches Gebilde, ob in seinen Einzelgliedern oder im ganzen betrachtet, nicht gegen das elementarste Grundgesetz der Statik verstoßen: Es muß stabil sein. In nachstehender Abb. 1a ist der jetzt übliche Normaltunnel ohne Stützen der freien Strecke mit verankerter Dreigelenkbogendecke und Zweigelenkrahentrog in seiner Konstruktion und statischen Gliederung und in Abb. 2a der

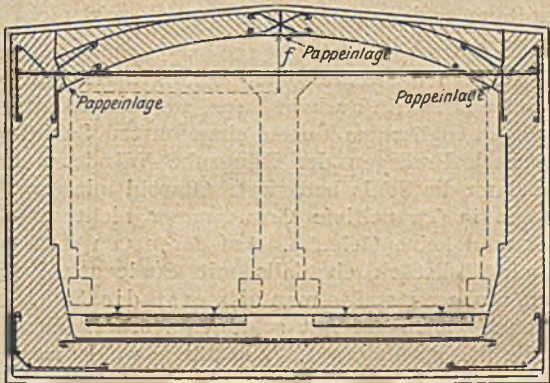


Abb. 1 a. Querschnitt eines normalen Unterpflasterbahntunnels jetzt üblicher Bauart (mit vollständiger Bewehrung).

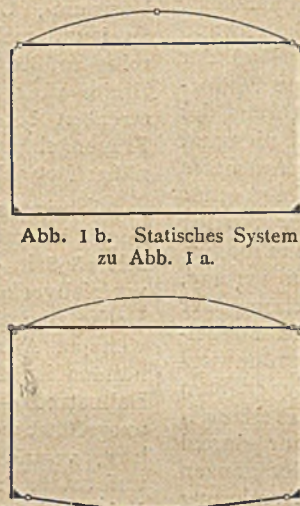


Abb. 1 b. Statisches System zu Abb. 1 a.

Abb. 2 b. Das zum Vorschlag der Abb. 2 a gewählte statische System.

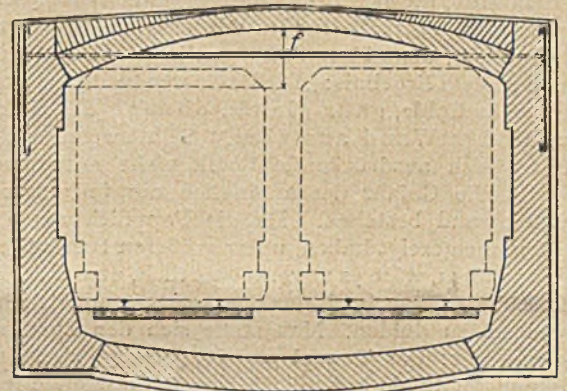


Abb. 2 a. Vorgeschlagener Querschnitt für normale Tunnelstrecken (mit unvollständiger Bewehrung).

eher Nachteile bei objektiver Beachtung aller Einzelheiten der Berechnung und Herstellung gegenüber den bisherigen Verfahren, an denen sonst jede Neuerung — sobald sie auch nur geringe Vorteile brachte — eingeführt wurde, erkennen lassen. Auch ein von Herrn S. selbst gewählter Gutachter, ein namhafter Statiker, ist gänzlich unabhängig rein vom statischen Gesichtspunkte zu unvoreilhaftigen Ergebnissen gekommen. Nun hat es Herr S. unternommen, die vielen Anhänger des Rahmentunnels an ihre Pflichten zu erinnern, billig, d. h. nach den Vorschlägen des Herrn S. zu bauen.

Hinsichtlich des vorgeschlagenen Verfahrens führt u. a. aber die beengte Baugrube (eine schmale sogenannte Kanalisationsbaugrube von 6—10 m Tiefe) wegen größerer Sorgfalt zur Verteuerung bei der sehr erschwerten Einbringung der mehrfachen Dichtung mit Klebung und der Grundwasserhaltung. Das anerkannt billigste Herstellungsverfahren in Straßen mit breiten Promenaden und für die noch für Groß-Berlin in Frage kommenden Vorortstrecken ist und bleibt ja das mittels unabgedeckter und geböschter Baugrube, wie es auch auf der Strecke Berlin—Westend angewandt wurde.

Hinsichtlich des Konstruktionsvorschlages spielen die Sohlengelenke eine wesentliche Rolle und sollen deshalb hier einer genaueren Betrachtung unterzogen werden. Sie können leider nicht entbehrt werden, wenn der angeblich günstige Einfluß der empfohlenen Gewölbedeckenkonstruktion auf die Seitenwand erhalten bleiben soll. Diese Notwendigkeit ist natürlich an und für sich schon ein erheblicher Mangel, denn bisher brauchte man bei der Deckenkonstruktion nicht

von Herrn S. vorgeschlagene Tunnelquerschnitt mit verankerter Zweigelenkbogendecke und gelenkig zwischengehängter Sohle dargestellt.

Es ist ohne weiteres ersichtlich, daß das System Abb. 2 b labil, nämlich ein Gelenkvierdeck, also ein statisch unmögliches Gebilde ist. Hierbei spielt die Lastverteilung an der Sohle, die vorherige Einbringung der Seitenwände, der Aufbau überhaupt, die Auffassung der Seitenwände als Träger auf zwei Stützen usw. nicht die geringste Rolle: Alle vorkommenden Kräfte müssen berücksichtigt werden, im Gleichgewicht bleiben und immer zu dem in Abb. 2 b skizzierten System führen, was nun einmal nach den Grundgesetzen der Statik ein Kartenhaus ist. Dies wird sofort klar, wenn man an den Lastfall „einseitiger Gebäudedruck und einseitige Verkehrslast“ denkt. Nun könnte man ja das Sohlengelenk trotzdem noch ausführen, dann muß man aber Seitenwand und Decke als zusammenhängenden Rahmen herstellen, d. h. die oberen Gelenke müssen fortfallen. Dann werden aber Seitenwand und Decke des normalen Tunnels unwirtschaftlich. Der passive Erddruck darf selbstverständlich nicht in Anspruch genommen werden.

Man kann aber auch andererseits den sekundären Vorteil der Sohlenentlastung durch vorheriges Setzenlassen der Seitenwände und nachträgliches Herstellen der Sohle in gewissen Fällen auch bei System 1b mitnehmen. Man überdeckt dann eben in der Anschlußfuge die Zugzone mit den vorher in der Wand einbetonierten und bis zur Sohleneinbringung freigelassenen Eckeisen, rauht wie auch bei größeren Sohlenflächen

üblich, die Anschlußfläche gut auf und schließt nach Einschlämmen derselben mit Zement die Sohlenplatte an. Dieser Zusammenhang muß unbedingt gefordert werden, denn: Wer gibt dafür Sicherung, daß die Seitenwandsetzungen auch nur zum Teil genau in dem Zeitpunkt beendet sind, in dem die Sohle eingebracht wird? Die Herstellungszeit ist doch im Verhältnis zur Bestandsdauer des Bauwerks verschwindend gering. Man weiß außerdem doch, daß dauernde Verkehrslastwirkungen gewisse Stapelkräfte im Boden erzeugen, die zu ganz erheblichen Zusammendrückungen geführt haben. Wenn man aber Gelegenheit hat, ein Fundament möglichst breit zu machen, also den Bodendruck zu verringern, so tut man es im allgemeinen. Die künstliche Verkürzung der Seitenwandfundamentfuge auf z. B. 1,0 m zugunsten eines Sohlengelenks hat bei 20 t Seitenwandlast eine Bodenpressung von mehr als 2 kg/cm² (exzentrischer Kraftangriff) zur Folge, vom Gelenk ab springt die Pressung auf 0,12 kg/cm², der Unterschied beträgt also nicht, wie Herr S. errechnet, 0,1 kg/cm², sondern 1,88 kg/cm², die Richtigkeit des nachstehend wiedergegebenen Satzes des Herrn S. angenommen. Dieser Wert vergrößert sich bei größeren Überschüttungshöhen u. U. auf ein Vielfaches, wobei die zulässigen Bodenpressungen unter der Seitenwand ohne festen Sohlenanschluß überschritten werden. Daß der Pressungsunterschied Zerrungen der Dichtungspappe hervorrufen muß, die sich bei jedem Verkehrslastwechsel während des ganzen Bauwerksbestandes wiederholen, dürfte wohl niemand bezweifeln, denn Herr S. kommt ja auf S. 251 seines Aufsatzes zu 2 zu dem Ergebnis: „Die Baulasten bleiben unbedingt unter der Wandsohle, ganz gleich, ob man die Sohle vor oder nach der Wand ausführt.“ Selbst wenn man die in diesem Satze sich ausdrückende Logik nicht mitzumachen vermag, bleibt die Gefahr der anfänglich nur teilweisen Setzung der Seitenwand bestehen. Da die Pappdichtungen, wie Tunnelabbrüche gezeigt haben, unter größeren Pressungen spröde werden können, wäre es unverantwortlich, an der Stelle der größten Lastübertragung auch nur den geringsten plötzlichen Pressungswechsel zu dulden. Man stelle sich den Zustand nur einmal genau vor: Der Tunnel 3 m im Wasser, zwei auf der ganzen Länge der Sohle befindliche Fugen, diese ohne jede Armierung oder besserer Mischungsverhältnis, als einzige Sicherung die spröde gewordene Pappe an der Stelle bequemster Durchtrittsmöglichkeit für das Wasser und dann diese Pappe in Zerrbewegung: Läßt sich ein größerer Leichtsinns denken?

Und wie ist die ohne jede Befestigung zwischengelegte Sohlenplatte oder das zwischengelegte Gewölbe gegen einseitige, stetig hämmernde Verkehrslasten der Untergrundbahnzüge gesichert? Beim Rahmentrog sind diese Kräfte belanglos, da Schubwiderstand reichlich vorhanden ist. Beim S. schen Gelenkviereck aber ist die unerwünschte Loslösung des Sohlenstückes von der Seitenwand nach unten durchaus denkbar. Und senkt sich die Sohle infolge der inneren Verkehrslast, der gleichzeitigen Seitenwandentlastung und der geringeren Sohlenkompression unter dem Sohlenstück nur wenig, so bietet die Reibung an den Fugen wegen der Schräglage derselben vom Anfang dieser Bewegung an keinen Widerstand. Die Seitenwand rückt, weil sie ja auf einer Gleitfläche steht, nach kurzer Zeit in horizontaler Richtung nach, und dieser Prozeß kann sich jahrelang wechselseitig vollziehen, bis Gleiskörper mit Bettung, Sohle und Boden zur Ruhe gekommen sind, wobei aber dann die Standsicherheit der Seitenwände sowie die Dichtung an den Sohlenfugen ständig in folgenschwerer Gefahr schweben. Pressungsunterschiede einerseits und dynamische Kräfte der Tunnellasten andererseits lassen also ständig die Gefahr des Versaufens des Unterwassertunnels möglich erscheinen in dem Augenblick, wo man die Sohle von den Seitenwänden löst.

Auf einen anderen Nachteil des Sohlengelenkes möchte ich noch hinweisen. Herr S. empfiehlt u. a. auch das unverankerte, nicht armierte Sohlengewölbe und bezeichnet es als das Natürlichste von der Welt, weil ja die Brücken auch viel in Gewölbeform hergestellt werden. Man weiß ja nun,

daß die gewölbte Brücke, besonders der Zweigelenkbogen absolut feststehende kompakte Widerlager erfordert und unter dieser Bedingung durchaus existenzberechtigt ist. Ist diese Bedingung aber erfüllt beim Zweigelenkssohlengewölbe, dessen Widerlager — die Seitenwände — auf einer Gleitfläche, der Isolierschicht, stehen und gegen Holzbohlen betoniert sind, deren Fäulnissicherheit mindestens ungewiß ist? Man hätte also teure Eisenbetonbohlen nötig, die aber bei sulfathaltigem Grundwasser eine noch geringere Lebensdauer als Holzbohlen haben. Ganz abgesehen von der Größe der Lasten: Einen Zweigelenkbogen, dessen statische Voraussetzungen nicht für alle Zeiten gesichert sind, baut man nicht. Übrigens zeigen die Abbildungen in dem S. schen Aufsätze entgegen dem Text sämtlich überhaupt kein Sohlengewölbe, sondern einen keilförmig eingehängten Balken, der natürlich ohne Armierung nicht denkbar ist und erst recht feste Widerlagerkörper nötig hat.

Bekanntlich besteht der Untergrundbahntunnel größtenteils nicht aus normalen Tunnelquerschnitten der freien Strecke, sondern auf dem größten Teil der Bahn aus Bahnhofs-, Vorraum-, Übergangs- und Aufstellgleisstrecken mit einer, zwei und mehreren Stützenreihen. Schon bei einer Stützenreihe müßte nach Herrn S. die Sohle von mindestens 9 m Breite vier Gelenke erhalten! Wer jemals ganze Tunnelstrecken berechnet hat, weiß, daß hier ein labyrinthisches Fragegebäude auftaucht, das nach dem Gesagten wohl nicht näher betrachtet zu werden braucht.

Übrigens sind Sohlengewölbe bei Untergrundbahnen längst bekannt, außer in Berlin auch in Paris, wo man bereits seit 1898 in dem nach englischem Muster eingeführten Schildvortriebverfahren nach Freilegen der Baugrube Wände und Decke zuerst und dann die Sohle betoniert. Obwohl mit ganz wenigen Ausnahmen in Tunneltiefe Grundwasser nicht vorhanden ist, findet man keine Gelenke. Auf der neuen AEG-Bahnstrecke ist ein Teilstück ebenfalls mit Sohlengewölbe ausgeführt worden, und zwar stellte man hier erst die Sohle her, versah sie nach Gelenkart mit schrägen Ansatzflächen und setzte dann die Seitenwände auf. Wie dürfte wohl dieses Gebilde in seinem End- und Belastungszustande statisch zu erfassen sein?

Die Scheu vor der statischen Behandlung des Tunnelrahmens trägt nach meiner Überzeugung und Erfahrung einzig und allein die Schuld an den eigenartigen Gesundheitsfehlern. Wurden doch jahrelang die wildesten Kombinationen aufgestellt in bezug auf Einspannungsgrade der Sohle und Seitenwände. Von freier Auflagerung bis zu voller Einspannung, nur um die gefürchtete Rahmenberechnung zu umgehen. Der Widersinn trat besonders deutlich bei mehrfach gestützten Sohlen der Aufstellgleisstrecken zutage und führte zwangsläufig zur einzigen Rettung: dem Rahmen. Für ihn bestehen nach den überzeugenden und mit den Berechnungsergebnissen übereinstimmenden deutschen und amerikanischen Pappmodellversuchsergebnissen keine Unübersichtlichkeiten mehr. Wer will z. B. behaupten, daß die unsicher, exzentrisch gelagerte, mit Reibungsmomenten belastete und hebelartig mit dem Zweigelenkdeckengewölbe verbundene Seitenwand Seidelscher Konstruktion ein klares statisches Gebilde ist?

Freilich kann auch der Tunnelrahmen wie jeder Eisenbetonrahmen nicht in einem Guß hergestellt werden. Selbst nicht aus Gußbeton. Aber er kann sinngemäß betoniert werden, so daß jede Betonierungsgrenze die für die statischen Erfordernisse notwendige Ausbildung erhält. Dies geschieht sehr einfach durch Eiseneinlagen, die im abgeordneten Teil bereits haften und die Zugzone sichern sowie durch kräftige Verzahnung und Aufrabung für die Schubsicherung. Der empfindlichste Teil des ganzen Bauwerks, die Sohle, erhält zweckmäßig Traßzusatz — gute Wässerungsmöglichkeit vorausgesetzt — und wird im Normaltunnel in einem Stück als einheitliche Platte betoniert, die von Außenkante Seitenwand bis Außenkante Seitenwand reicht und bereits die Eckarmierung enthält.

Die hier dargestellten Abb. 1 a und 2 a zeigen, daß der höher gelegte Anker des Deckengewölbes den von Herrn S. behaupteten Vorteil einer Höherlegung des Gleises und damit des ganzen Tunnels nicht bringen kann, da das Profil des freien Raumes bereits die Gewölbelaubung mit einer Ecke berührt. Der Gewölbestift f sowie die lichten Weiten des Tunnels sind in beiden Abb. 1 a und 2 a dieselben. Die gewölbte Sohle bringt fast den doppelten Schotterbedarf und ein Mehr an Erdaushub. Der Hauptnachteil der gewölbten Innenlaibung der Sohle ist aber die erfahrungsgemäß nicht vermeidbare ungleiche Setzung der Schienen je eines Gleises auf verschieden starker Schotterbettung, also eine Vermehrung der dauernden Unterhaltungskosten.

Damit ist die Hauptfrage nach der zweckmäßigen Tunnelform und ihrer Prüfung als einwandfreies statisches Gebilde sowie nach der Anpassungsfähigkeit des letzteren an den Aufbau erledigt.

In den weiteren Ausführungen gibt Herr S. an, daß er sich die allmählich abnehmende Lastverteilungsfläche unter der Sohle des Tunnelrahmens nicht vorzustellen vermag, und kommt ohne strengen Beweis zu der mindestens kühnen Behauptung, daß das Pressungsdiagramm auch bei der gelenklosen Tunnelsohle unter der Seitenwand plötzlich abbricht und für die Sohle selbst nur eine ganz kleine Lasthöhe als Auftrieb verbleibt. Wenn dies der Fall wäre: Wozu dann noch die keilartige Einhängung der Sohlenplatte (sogen. Gelenk) und wozu dann noch die vorherige Herstellung der Seitenwände überhaupt? Färber und ältere Autoren empfehlen sogar die volle rechteckige Verteilung der Seitenwandlasten über die ganze Sohle, eine Forderung, die auch bei Berliner Tunnelbauten eine zeitlang erfüllt wurde.

Die durchgehende rechteckige Verteilungsfläche ist aber nicht nur zu ungünstig, sondern sie ist auch unrichtig. Denn dann müßte der Wert $\frac{EJ}{C}$, worin E der Elastizitätsmodul für Beton oder Eisenbeton, J das Trägheitsmoment der Sohle und C die Bodenziffer bedeuten, gleich ∞ werden. Da E konstant ist, müßte $J = \infty$ oder $C = 0$ werden. Ersteres bedeutet aber eine unendlich starke Sohle und letzteres einen Baugrund nachgiebiger als Wasser; beides ist natürlich nicht möglich.

Die wichtige Frage nach der richtigen Lastverteilung unter der Rahmensohle, also nach der theoretisch einwandfreien Pressungslinie beim stützungsfreien Normaltunnel, dem Tunneltrug, ist entgegen der Behauptung des Herrn S. für die praktischen Erfordernisse vollauf geklärt. Wesentlich für diese Klärung war die Tatsache, daß der einzige unsichere Hauptwert C , die Bodenziffer, wohl schwankt, daß aber diese Schwankung nach übereinstimmender Ansicht aller neueren ernst zu nehmenden Autoren für den tragfähigen Sandboden, den wir mit 3 bis 5 kg/cm² (und in größeren Tiefen noch mehr) mit Sicherheit belasten dürfen, begrenzt ist und daß die Grenzen mit $C = 5$ kg/cm² und $C = 20$ kg/cm² anzunehmen sind. Trägt man sich nun für den Tunneltrug unter der zulässigen Annahme der Proportionalität zwischen elastischer Linie und Pressungslinie für alle Werte von $C = 1$ bis $C = 20$ die Pressungslinien auf, so findet man, daß die der Cosinuslinie ähnlichen Kurven für die Werte $C = 10$ bis $C = 20$ so dicht beisammen liegen, daß sie sämtlich durch eine einzige Gerade ersetzt werden können, die in $\frac{1}{4}$ vom Rahmeneckpunkt beginnt. Für $C = 10$ bis $C = 5$ rückt der Ausgangspunkt der Ersatzgeraden von $\frac{1}{4}$ bis knapp an $\frac{1}{3}$ heran, und für $C = 1$ liegt er fast in Tunnelmitte. Hierbei ist noch der ins Negative übergehende, also nach oben klaffende mittlere Teil der Pressungslinie unberücksichtigt geblieben. Dies bedeutet eine Sicherheit mehr. Stellt man diesen Teil für die Ersatzgeraden $C = 10$ bis $C = 5$ in Rechnung, so deckt er mit Sicherheit noch den kleinen Unterschied von $\frac{1}{12} l$, so daß das Gesamtgebiet von $C = 5$ bis $C = 20$ durch die von $\frac{1}{4}$ ausgehende Ersatzgerade einwandfrei erfaßt ist. Überdies neigt man mehr der Ansicht zu, daß für tiefliegende Fundamente auf Sandboden von großer Flächenausdehnung, wie sie ja die Tunnelsohle besitzt, nur

C -Werte von 10 bis 20 kg/cm² in Frage kommen können. Der Auftrieb des Grundwassers wird selbstverständlich als durchgehende Rechteckfläche für sich berücksichtigt.

Für den Tunnel mit einer und mehreren mittig oder nicht-mittig angeordneten Stützen liegen die Verhältnisse für die genauere Erfassung sofort erheblich schwieriger, da man die aus der Tunneldecke kommenden Elastizitätswerte nicht vernachlässigen darf. Einstweilen hilft man sich hier mit Kombinationen, ermittelt für die Lastverteilung den wahrscheinlichsten Verlauf der Biegelinie und sichert sich durch etwas reichlichere Armierung.

Herrn S.s Annahme der übergangslosen Pressungsfläche unter der Rahmensohle ist so abwegig, daß man sie auch ohne die Theorie des Trägers auf elastischer Unterlage und der umfangreichen Literatur über dieses Spezialgebiet (Zimmermann bis Schmidtmann und Hayashi), also rein gefühlsmäßig ablehnen muß. Aus dem Satze von der „plötzlichen“ Ausbreitung der in die Sohle eingetragenen Rechteckkraft zur Dreieck-Verteilungslast kann man vielleicht schließen, daß Herrn S. die oben genannte Theorie nicht bekannt ist.

Das nähere Eingehen auf die Behauptung, daß die Wirkung der elastischen Dehnungen der Gewölbeanker einfach vernachlässigt wird, erledigt sich dadurch, daß sie — die Behauptung — in dieser allgemeinen Form unrichtig ist. Die Dehnungen werden tatsächlich berücksichtigt. Die zahlreichen Berechnungen haben gezeigt, daß sie beim Normaltunnel vernachlässigt werden dürfen. Die gewählten Wandstärken oder Eiseneinlagen brauchten deshalb nicht vergrößert zu werden; der Einfluß ist belanglos. Ebenso belanglos ist beim Normaltunnel der Einfluß dieser Dehnungen und ihrer Formänderungen auf etwaige Reaktionslasten. Bekanntlich muß erst der aktive Erddruck überwunden werden, bevor der passive merkbar wird. Die Biegelinie aus Ankerdehnung erreicht aber an den gefährlichen Stellen bei weitem nicht die des aktiven Erddrucks. Letzten Endes entscheidet in bezug auf Reaktionslasten auch bei nicht normalen Tunnelquerschnitten die Tatsache, daß, wie schon oben erwähnt, die im Boden verbleibenden Bohlen nicht absolut fäulnissicher sind, das Tunnelbauwerk also schon vom Beginn des Fäulnisprozesses an, ja sogar schon nach Austrocknung des Betons, tatsächlich frei steht, bis der Boden wieder nachrückt.

Das gegebene Anschauungsbild von der durchgebogenen Bohle zeigt, wieviel Kraft anzuwenden ist, diese Bohle wieder spannungslos zu machen, bevor der passive Erddruck hervorgerufen werden kann. Die verschwindend kleinen Durchbiegungen aus Ankerdehnung oder Temperatur sind hierzu absolut nicht imstande. Im übrigen stellen ja die auf der Baustelle sichtbaren durchgebogenen Bohlen gar nicht einmal den endgültigen Lastzustand dar, denn dieser tritt erst ein, wenn die Rammträger, zwischen denen die Bohlen eingespannt sind, gezogen worden sind. Außerdem habe ich in den mir von Herrn S. zur Prüfung vorgelegten Berechnungen niemals die Berücksichtigung der beim Gelenkviereck relativ viel größeren Reaktionslasten infolge Schubes aus Decke und Gewölbesohle vorgefunden.

Aus diesen Berechnungen ist aber leicht ersichtlich, daß sie im ganzen um ein Vielfaches länger als die des einfach statisch unbestimmten Troges mit statisch bestimmtem Dreigelenkbogen sind. Allein die Seitenwand ist oben mit zwei statisch unbestimmten Größen behaftet, wozu unten noch aus dem Sohlengewölbe Unbekannte kommen. Zudem ist das gewählte System (drei einbetonierte Gelenke an jedem Auflager des Deckengewölbes!) nicht einmal wirkungsklar konstruiert. Ein Hebelarm von 24 cm Länge an der 460 cm hohen und 70 cm starken Betonwand wird in ein statisch unbestimmtes System gezwängt. Diese Seitenwand ist somit schon für sich ein mit Problemen und statischen Erschwernissen belastetes Gebilde. Nach den Regeln und dem Stande der Eisenbetonstatik kann die hier in Abb. 2 a dargestellte Gesamtkonstruktion des Herrn S. für den gewissenhaften Statiker lediglich ein geschlossener Rahmen mit gebogenen Riegeln

sein, in welchem die oberen und unteren Betonierungsgrenzen an den Gewölbeaufsitzflächen ebenso wie der ganze Rahmen selbst noch durch Bewehrung zu sichern sind.

Wie aber Herr S. die behauptete günstige Wirkung der Sohlengelenke in schalltechnischer Hinsicht ernstlich beweisen will, ist zunächst noch sehr fraglich. Die Sohlenfuge dämpft den Materialschall zwar nach den Seitenwänden hin ab, wäre also allenfalls günstig, wenn ein Hausfundament direkt auf dieser stehen würde. Da Herr S. aber auf Zwischenlagen aus einem anderen Stoffe (Pappe) verzichtet, wird auch dieser Erfolg so gut wie illusorisch. Die Häuser stehen nun aber 6–10 m vom Tunnel entfernt und die Fundamente liegen nur wenig höher als die Tunnelsohlen. Man stelle sich zunächst vor, es wäre etwa 1 m von dem Hausfundament ein Amboß aufgestellt, auf dem mit konstanter Kraft gehämmert werde. Es ist klar, daß die dem Fundament sich durch den Erdboden mitteilenden, hauptsächlich transversalen Wellen hier am wirksamsten sind. Vergrößert man jetzt die Amboßfläche, also setzt den Amboß auf eine größere Eisenplatte, so verringert sich die Wirkung bei gleicher Schlagkraft ähnlich, wie wenn man den Amboß vom Hause weiter entfernt aufgestellt hätte. Stellt man jetzt den Amboß in weiterer Entfernung in einen dickwandigen Eisenkasten, so wird die Wirkung auf das Hausfundament am geringsten sein. Läßt man nun Kasten mit Amboß stehen, durchschneidet nur den Boden des Kastens an den vier Wandrändern, so wird sich sofort die Wirkung erhöhen, ungefähr so, wie früher ohne Kasten. Die fest mit dem Kastenboden verbundenen Wände verbrauchen eben bereits bei der Aufnahme den größten Teil der geleisteten mechanischen Arbeit, und ein weit kleinerer, auf eine größere Fläche verteilter Anteil als durch die Platte allein, wird von dem geschlossenen Kasten an den Erdboden und weiter an die Hausfundamente abgegeben. Man kann dieses Bild ohne weiteres auf den Tunnel übertragen und erkennt, daß die Sohlenfugen die Brummgeräusche in den anliegenden Häusern nicht verringern, sondern vergrößern müssen. Die Wirkung der Radschläge auf die Materialschwingungen — denn um

diese und nicht um den Luftschall im Tunnelinnern kann es sich handeln — wird vermindert, je mehr Material mitschwingt; die mit der Sohle festverbundenen Schenkel vernichten wie oben beim Kasten einen großen Teil der Schwingungsenergie, sie ermöglichen außerdem für den in das Erdreich übertragenen Rest seine Zerlegung in transversale Wellen (aus Sohle) und in einen größeren Anteil longitudinaler Wellen (aus Wänden), so daß die Erschütterungsbeanspruchungen der Hausfundamente geringer werden.

Die vorstehenden Ausführungen stellen gewissermaßen einen Kommentar dar zu dem in meinem Aufsatz über den Untergrundbahnhof Belle-Alliance-Straße im Heft 16 des Jahrgangs 1924 dieser Zeitschrift enthaltenen kurzen Abschnitt über den derzeitigen Stand der Unterpflastertunnelstatik. Diesen Abschnitt hat Herr S. zum Ausgangspunkt seiner Ausführungen gemacht. Zum besseren Verständnis und als Zusammenfassung sei deshalb das, was ich vor einem Jahre schrieb, hier noch einmal wiederholt:

„Beim einfachen Tunnelrahmen ohne Mittelstützen bestätigte sich die Annahme dreieckförmiger Verteilung der Seitenwandlasten bei verschiedenen Bodenziffern. Es zeigte sich, daß beim Berliner Sande und nicht allzu sehr voneinander abweichenden Sohlen- und Seitenwandstärken die Dreieckspitze in einem Viertel der Rahmenstützweite angenommen werden kann, wie es bei Berechnungen der älteren Untergrundbahnstrecken ja auch zum Teil üblich war. Grundsätzlich sind die veränderlichen Trägheitsmomente bei der Tunnelrahmenberechnung zu berücksichtigen. Für die Trennung der Seitenwand von der Sohle liegt in statischer Hinsicht kein treffiger Grund vor und gar eine Gelenkfugenanordnung in der Sohle zur Aufnahme eines verankerten oder unverankerten Zweigelenksohlengewölbes in Grundwasserstrecken läßt die Wahrung des Charakters als Tunneltrug vermissen und bleibt ein gefährliches Experiment, selbst wenn bis heute Nachteile an ausgeführten Strecken nicht bekannt geworden sind.“

DER DURCHLAUFENDE BALKEN AUF TORSIONSFESTEN UNTERZÜGEN¹⁾.

Von Dr.-Ing. Hermann Craemer, Düsseldorf.

Übersicht. Zunächst werden Kräftespiel und Verformung von Stäben verschiedenartigster Auflagerung unter Angriff von Momenten quer zur Stabachse betrachtet. Hierdurch ist alsdann die Auflagerung von Balken auf torsionsfesten Unterzügen rechnerisch erfassbar gemacht. Der u. U. wesentliche Einfluß wird zahlenmäßig gezeigt.

Problem: In der Praxis des Eisenbetonbaus ist es meist üblich, Balken und Platten, die mit den sie tragenden Unterzügen monolith verbunden sind, unter der Annahme zu berechnen, daß das stützende Konstruktionsglied einer Verdrehung der Endtangente keinen Widerstand entgegensezt. Tatsächlich aber wirken dieselben vermöge ihrer Widerstandsfähigkeit gegen Verdrehung einer Verdrehung der Auflagertangente entgegen. Das hierbei entstehende Moment wird dann von ihnen in Form von Verwindungsmomenten an ihre Auflager abgeführt²⁾.

Die vorliegende Abhandlung stellt es sich nun zur Aufgabe, auf rechnerischem Wege die statischen Verhältnisse von Balken³⁾ auf torsionsfesten Unterzügen klarzulegen. Abgesehen davon, daß das Hookesche Gesetz und die Bernoullische Annahme vom ebenbleibenden Querschnitt für Eisenbeton nur eine sehr ungenaue Rechnungsgrundlage abgeben, besteht hier noch die

Schwierigkeit einer einwandfreien Erfassung der Torsion von Eisenbetonbalken und -plattenbalken. Insofern ist die gegebene Lösung — wie jede Rechnung im Eisenbeton — nur als Annäherung zu betrachten, die nicht mathematisch mit der

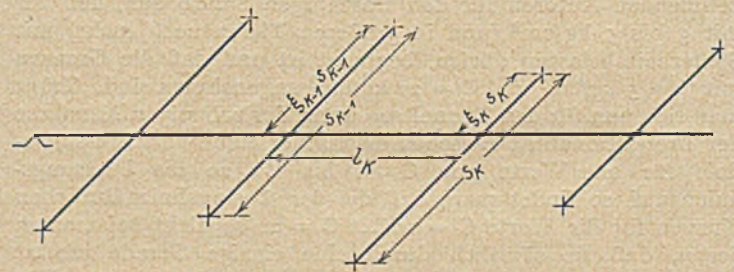


Abb. 1.

Wirklichkeit übereinstimmen kann und der Prüfung und Ergänzung durch den Versuch bedarf.

Gedankengang der Lösung: Zur Berechnung des über ein oder mehrere Felder durchlaufenden Balkens auf torsionsfesten Unterzügen, siehe Abb. 1, stützen wir uns auf die Theorie des elastisch drehbar gelagerten Balkens, wie sie vornehmlich von W. Ritter (Schw. Bauzeitung 1911) ausgebildet wurde. Dieselbe führt als „Elastizitätsmaß der Stützung“ den Winkel in die Rechnung ein, um den sich die Auflagertangente unter einem Auflagermoment „1“ drehen. Bestimmt man nun für

¹⁾ Geschrieben Anfang 1922.

²⁾ Vgl. die Kritik der üblichen Rechnungsweise durch Langfritz in Beton und Eisen 1922, S. 258.

³⁾ Das Problem der Platten soll in einem späteren Aufsatz behandelt werden.

kenden Kräften zusammenfassen, Abb. 5, ebenso auch die Auflagerkräfte und -momente. Die Primärkraft und ihre Reaktionen liegen in einer Ebene, die jedoch nicht (wie Dr.-Ing. Rausch fälschlich in Dt. Bauztg. 1923, Zem.-Beil., S. 3 angibt) parallel zur Stabachse ist, da ihre Lage außer von den Verwindmomenten noch von den Biegemomenten, d. h. vom Biegeelastizitätsmaß der Stützung abhängt.

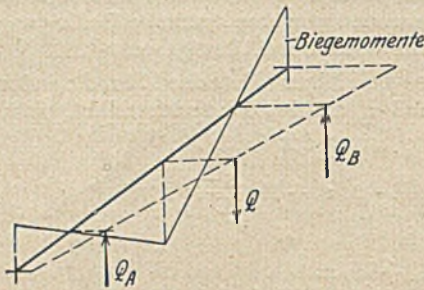


Abb. 5.

3. Der durchlaufende Rahmen unter Angriff von Quermomenten.

Wir legen die aus der Theorie des durchlaufenden Rahmens geläufige Voraussetzung ruhender Knotenpunkte mit derselben Berechtigung auch hier zugrunde. Zunächst werde ein Rahmen von beliebiger Felderzahl betrachtet, Abb. 6; am Endpunkt des kten Balkenfeldes oder am Kopf der Stütze k möge ein Quermoment „I“ angreifen. Das in den Balken übergehende Moment sei $\mu_k M = \mu_k$; das von der Stütze k aufgenommene ist dann $1 - \mu_k$. In gleicher Weise nennen wir $\mu_k \mu_{k-1}$ den beim Übergang über die Stütze „k-1“ in den Balkenteil k ge-

ein, so wird

$$(10) \quad \mu_k = \frac{\varphi_{k,k}}{1 + \varphi_{k,k} + \varphi_{k,k-1}(1 - \mu_{k-1})}$$

Die Übergangsziffer μ_k ist das Maß für den Anteil des an dem Knotenpunkt k angreifenden Schermoments, das in den Balkenteil jenseits dieser Stütze gelangt.

Für $\varphi = \text{konst.}$ insbesondere ist

$$(11) \quad \mu_k = \frac{\varphi}{1 + 2\varphi - \varphi \mu_{k-1}};$$

ist der Träger unendlich lang, so ist infolge $\mu_\infty = \mu_{\infty-1}$:

$$(11a) \quad \mu_\infty = \frac{1 + 2\varphi - \sqrt{1 + 4\varphi}}{2\varphi}$$

Im allgemeinen werden die φ und damit auch die μ ziemlich kleine Werte sein, so daß für den regelmäßigen Träger in erster Annäherung gesetzt werden kann:

$$(11b) \quad \mu = \frac{\varphi}{1 + 2\varphi}$$

Der bei Benutzung von Gl. (11) notwendige Anfangswert μ_0 ist stets null, da die Endstütze h_0 den ganzen im Balkenteil s_1 wirkenden Betrag des Schermoments aufnehmen muß.

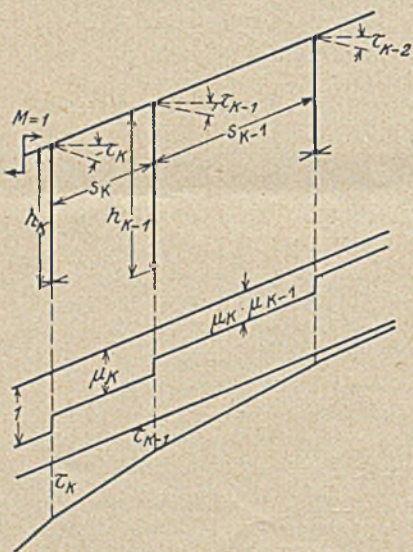


Abb. 6.

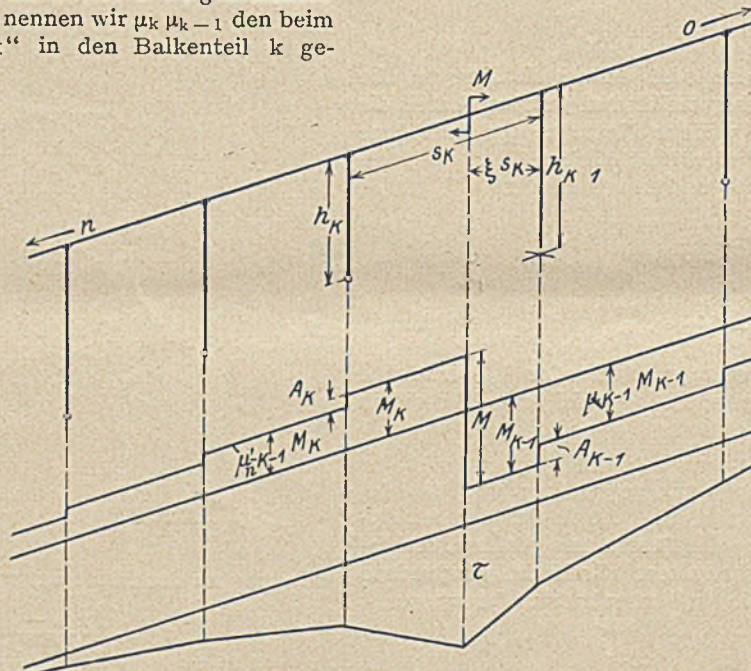


Abb. 7.

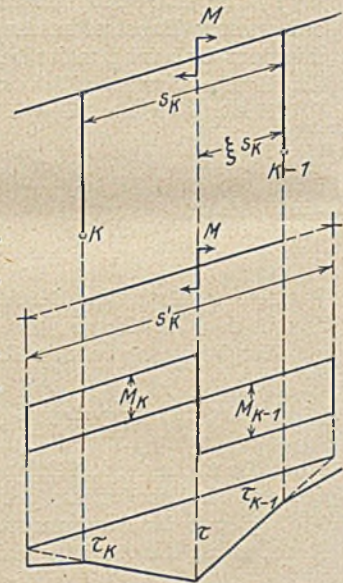


Abb. 8.

langenden Teil des Momentes, so daß also die Stütze „k-1“ den Rest von $\mu_k(1 - \mu_{k-1})$ aufzunehmen hat.

Bezeichnen wir weiter mit ϵ_k bzw. ϵ_{k-1} den E-fachen Winkel, um den sich der k^{te} und (k-1)^{te} Stützenkopf unter einem dort quer zur Rahmenebene angreifenden Moment „I“ dreht, so ist

$$E \tau_k = (1 - \mu_k) \epsilon_k$$

und

$$E \tau_{k-1} = \mu_k (1 - \mu_{k-1}) \epsilon_{k-1}.$$

Ferner bestimmt sich die Verwindung der Stützenköpfe gegeneinander zu

$$\tau_k - \tau_{k-1} = \mu_k \frac{s_k}{E J_{dk}}.$$

Führt man

$$(9a) \quad \varphi_{k,k} = \frac{\epsilon_{k-1} J_{dk}}{s_k}$$

und

$$(9b) \quad \varphi_{k,k-1} = \frac{\epsilon_k J_{dk}}{s_k}$$

Die von der Belastung unabhängigen Festwerte μ können nun, ähnlich wie beim auf Biegung beanspruchten Durchrahmen, für die feldweise Untersuchung des Systems verwandt werden. Wir betrachten hierzu die Belastung des Feldes s_k mit einem Einzelmoment M (Abb. 7). Die unmittelbar rechts und links vom Lastangriff herrschenden Schermomente seien M_k und M_{k-1} , ferner nennen wir μ'_{n-k} den Reduktionswert eines vor der Stütze h_k den Balkenteil s_{k-1} beanspruchenden Momentes; falls $\varphi = \text{konst.}$ ist dann natürlich $\mu'_{n-k} = \mu_{n-k}$. Von dem gesuchten Moment M_{k-1} geht der Anteil $\mu_{k-1} M_{k-1}$ in den Balkenteil s_{k-1} ; der Rest $(1 - \mu_{k-1}) M_{k-1}$ geht in die Stütze und erzeugt in ihrem Kopf eine Verdrehung

$$(12) \quad \tau_{k-1} = (1 - \mu_{k-1}) \frac{\epsilon_{k-1}}{E} M_{k-1} = (1 - \mu_{k-1}) \varphi_{k,k-1} \frac{M_{k-1} \epsilon_k}{E J_{dk}}$$

entsprechend ist

$$(13) \quad \tau_k = (1 - \mu'_{n-k}) \frac{\epsilon_k}{E} M_k = (1 - \mu'_{n-k}) \varphi_{kk} \frac{M_k s_k}{E J_{dk}}$$

Setzt man diese Werte sinngemäß in Gl. (5) und (6) ein und löst nach M_k und M_{k-1} auf, so wird

$$(14a) \quad M_{k-1} = M \frac{1 - \xi + (1 - \mu'_{n-k}) \varphi_{kk}}{1 + \varphi_{k,k-1} (1 - \mu_{k-1}) + \varphi_{kk} (1 - \mu'_{n-k})}$$

$$(14b) \quad M_k = M \frac{\xi + (1 - \mu_{k-1}) \varphi_{k,k-1}}{1 + \varphi_{k,k-1} (1 - \mu_{k-1}) + \varphi_{kk} (1 - \mu'_{n-k})}$$

Die Verbindungen τ_a und τ_b bestimmen sich aus (12) und (13) zu

$$(15a) \quad \tau_{k-1} = M \frac{s_k}{E J_{dk}} \cdot \frac{\varphi_{k,k-1} (1 - \mu_{k-1}) [1 - \xi + (1 - \mu'_{n-k}) \varphi_{kk}]}{1 + (1 - \mu_{k-1}) \varphi_{k,k-1} + (1 - \mu'_{n-k}) \varphi_{kk}}$$

$$(15b) \quad \tau_k = M \frac{s_k}{E J_{dk}} \cdot \frac{\varphi_{kk} (1 - \mu'_{n-k}) [\xi + (1 - \mu_{k-1}) \varphi_{k,k-1}]}{1 + (1 - \mu_{k-1}) \varphi_{k,k-1} + (1 - \mu'_{n-k}) \varphi_{kk}}$$

Das in der oben gekennzeichneten Weise gestützte Balkenfeld s_k ist, wie man leicht erkennt, in seinem Verhalten gleichwertig einem Balken von der Länge:

$$s_k [(1 - \mu'_{n-k}) \varphi_{kk} + 1 + (1 - \mu_{k-1}) \varphi_{kk}]$$

s. Abb. 8, der an den Enden eingespannt ist. Unter Verwendung der im Abschnitt I, 2, abgeleiteten Sätze lassen sich dann die Reaktionen M_k , M_{k-1} und die Verwindungen τ_k , τ_{k-1} unmittelbar als Auflagerdrücke bzw. Momente der auf das Ersatzsystem wirkenden „Kraft“ M ablesen. Die in die Stützen gehenden Anteile lassen sich mit Hilfe der μ , wenn der gesamte Kräfteverlauf bekannt ist, ebenfalls einfach bestimmen.

Da es wichtig ist, zu wissen, ob und mit welcher Genauigkeit bei der Untersuchung von Torsionswirkungen der tordierte Stab an den Kreuzungsstellen als fest eingespannt angesehen werden darf, d. h. ob der „Ersatzträger“ wesentlich länger ist als die zugehörige Feldweite, sollen hierfür einige Beispiele gebracht werden.

1. Gegeben sei ein zweistieliger, an den Füßen eingespannter Rahmen, dessen Riegel durch Quermomente beansprucht werde. Es ist

$$\varphi = \frac{h J_d}{J \cdot 4 l}$$

Für beispielsweise $l = 3$ m; $h = 4,5$ m bei einem Querschnitt des Balkens von 30/60 cm und der Ständer von 30/30 cm wird $J = 6,75$ dm⁴, $J_d = 15,48$ dm⁴ (s. Gl. 2), also $\varphi = 0,860$ und die Länge des Ersatzträgers $(1 + 2\varphi) l = 2,72$ l.

Dagegen wird für $l = 5,00$, $h = 3,00$ bei einem Querschnitt des Balkens von 25/50 cm und der Stiele von 35/35 cm mit $\varphi = 0,090$ diese Länge $(1 + 2\varphi) l = 1,18$ l.

2. Mittelfeld eines fünffeldrigen Rahmens. Für $l = 3$ m, $h = 4,5$ m, $J = 6,75$ dm⁴, $J_s = 15,48$ dm⁴ wie im vorigen Beispiel wird $\varphi = 0,86$, also nach Gl. (11):

$$\mu_0 = 0; \mu_1 = \frac{0,860}{1 + 2 \cdot 0,860} = 0,316; \mu_2 = \frac{0,860}{1 + 1,72 - 0,86 \cdot 0,316} = 0,351;$$

nach der Näherungs-Gl. (11b) hatte man erhalten: $\mu = 0,316$.

Die Länge des Ersatzsystems für das Mittelfeld wird sonach $l [1 + 2\varphi (1 - \mu_2)] = 2,12$ l gegenüber 2,72 l beim Zweistielrahmen gleicher Abmessungen.

Für $l = 5,00$, $h = 3,00$ m, $J_d = 7,53$ dm⁴, $J = 12,5$ dm⁴ wie im zweiten Teil des ersten Beispiels erhält man auf gleichem Wege eine Ersatzlänge von 1,166 l.

Man erkennt hieraus, daß bei starken Säulen die Zahl der Nachbarfelder eine ganz geringe Rolle spielt (1,166 gegen 1,18), daß aber bei verhältnismäßig schwachen Säulen der einspannende Einfluß der Nachbarfelder merkbar wird (2,12 gegen 2,72) sowie daß bei schwachen Säulen eine verwindefeste Einspannung keinesfalls angenommen werden darf; erst von Steifigkeitszahlen φ von etwa 0,10 an abwärts hat diese Annahme einige Berechtigung.

II. Der Balken mit verwindungsfesten Unterzügen.

Nachdem im ersten Abschnitt Kräftespiel und Verformungen von Stäben und Rahmenwerken unter Angriff von Quermomenten erörtert worden sind, ist die einspannende Wirkung verwindefester Unterzüge⁴⁾ auf einem mit ihnen monolith verbundenen Balken, insbesondere Durchlaufbalken, ohne Schwierigkeit bestimmbar. Da die durch Nachgiebigkeit der Anschlußstäbe hervorgerufene Verwindung der Endquerschnitte sich stets durch Einführung des Ersatzstabs berücksichtigen läßt, dessen Länge um so größer ist, je weniger steif die Anschlußsysteme sind, so kommt für das Folgende nur der einseitig oder beiderseits fest eingespannte Unterzug in Frage. Die Einsenkungen der Querträger an den Kreuzungsstellen sind im allgemeinen im Vergleich zu den Formänderungen des schwächeren Längsträgers gering und werden in den herkömmlichen Rechenverfahren daher vernachlässigt. Ebenso wie einer Senkung setzen die Querträger aber meist auch der Verdrehung der Längsträger einen beträchtlichen Widerstand entgegen, der noch dadurch erhöht wird, daß die meist vorhandene Platte an den Verwindungen des Querträgers teilnimmt.

Sofern man also von den Einsenkungen des Querträgers absieht, gelten die in der Theorie des Balkens mit elastisch

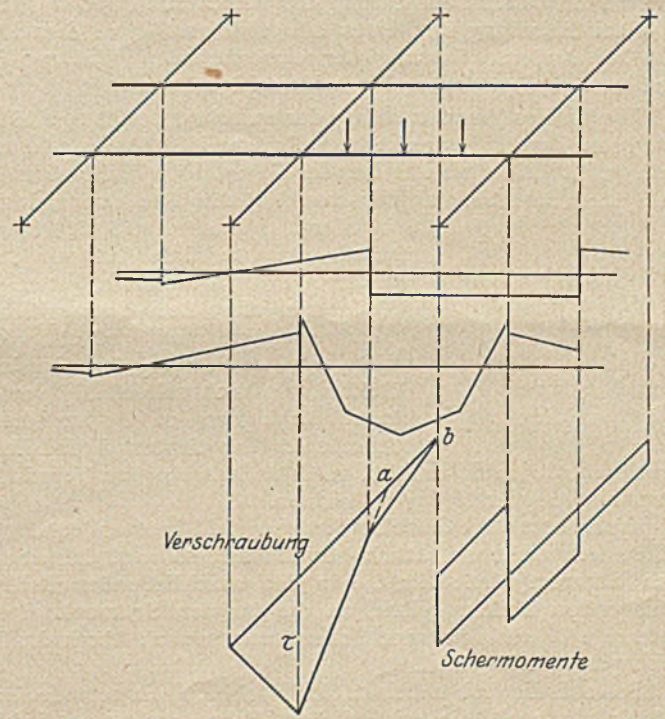


Abb. 9.

drehbarer Stützung abgeleiteten Beziehungen auch für das vorliegende Problem, und es bleibt nur übrig, das Elastizitätsmaß der Stützung ϵ für die hier behandelte Stützungsart zu bestimmen. Dasselbe ergibt sich bei einseitiger Einspannung, wenn das Quermoment „ r “ im Abstand ξ s vom Auflager angreift (s = Stablänge), zu

$$(1) \quad \epsilon = \frac{\xi s}{J_d l}$$

und bei beiderseitiger Einspannung nach Gl. 8), I, zu

$$(2) \quad \epsilon = \frac{\xi (1 - \xi)}{J_d}$$

Die weitere Rechnung folgt dann einem der bekannten Verfahren für den elastisch drehbar gelagerten Durchbalken.

⁴⁾ Vgl. die einen Teil des Problems behandelnden Ausführungen von Dr.-Ing. Wiesener, Bauingenieur 1922, Heft 3.

Im Hochbau haben wir es nun meist mit einer ganzen Schar von parallelen Längsbalken zu tun, die an den Kreuzungsstellen in dem sie unterstützenden Unterzug oder Rahmensystem (vgl. Abschnitt I, 3) elastisch eingespannt sind und sich wegen der monolithischen Verbindung des Ganzen auch gegenseitig beeinflussen. Die exakte Erfassung dieser Wirkung ist äußerst schwierig und im Hinblick auf die Unzuverlässigkeit der zugrunde liegenden Annahmen auch wenig lohnend; es soll daher nur in großen Zügen das Wesen dieser Beeinflussung gezeigt werden. Wir betrachten zunächst ein System von einfeldrigen Unterzügen mit zwei sie kreuzenden Parallelbalken; ist nur einer derselben belastet, s. Abb. 9, so wird er trotzdem den Nachbar zur Teilnahme an seinen Formänderungen zwingen und infolgedessen selbst geringere Beanspruchungen erhalten wie bei Nichtvorhandensein des Parallelbalkens. Wie die Verschraubungslinien der Abb. 9 zeigen, ist diese Wirkung mit einer verstärkten Einspannung infolge Verkürzung des Unterzuges um die Strecke a-b zu vergleichen.

Wird nun auch der Nachbar belastet, so erhält der ursprünglich allein belastete erste Längsbalken zu den aus seiner eigenen Belastung sich ergebenden Verformungen noch diejenigen, die dadurch entstehen, daß der belastete Nachbar ihn nun seinerseits in Mitleidenschaft zieht; die Beanspruchung ist nun größer als bei nicht vorhandenem Parallelbalken. Abb. 10 zeigt stark ausgezogen die Verschraubung des Unterzuges bei Belastung nur eines Längsbalkens, dünn denselben Fall bei Außerachtlassung der einspannenden Wirkung des Nachbarn und punktiert für beiderseitige Last.

Wegen der Verschraubung der zwischen den Längsbalken gelegenen Unterzugsstrecke beeinflussen sich diese nun um so weniger, je weiter sie auseinander liegen. Mit Hilfe eines für das System der Abb. 9 abgeleiteten Rechnungsverfahrens, dessen



Abb. 10.

Wiedergabe hier zu weit führen würde, konnte der Verfasser feststellen, daß für normale, etwa 1/3-Teilungen, diese Beeinflussung schon sehr gering ist; man wird also ohne allzu großen Fehler jeden einzelnen Balken als sich selbständig verformend nach den zu Beginn dieses Abschnitts dargelegten Grundsätzen

berechnen, d. h. die in Abb. 10 dünn ausgezogene Verschraubungslinie zugrunde legen können.

Wenn schon die dasselbe Unterzugsfeld kreuzenden Längsbalken sich nicht wesentlich beeinflussen, so wird dasselbe in noch höherem Maße für die in den anschließenden Feldern aufliegenden Balken gelten, da die für den Stützenkopf des Unterzuges überschreitenden Schermomente nach Abschnitt I, 3 meist ganz gering sind.

Sowohl die bei unbelasteten Nachbarn eintretende Entlastung als auch die zusätzlichen Beanspruchungen infolge Belastung benachbarter Längsbalken werden also praktisch keine große Rolle spielen.

Die Berechnung des horizontalen Balkenrostes als Ganzes wird demnach noch weniger erforderlich sein, als es im allgemeinen notwendig ist, die in verschiedenen Stockwerken übereinander liegenden Unterzüge, die sich in ganz ähnlicher Weise durch die Säulen hindurch beeinflussen, auf gemeinsame Wirkung, d. h. als Stockwerkrahmen, zu untersuchen⁵⁾.

Zum Schluß soll nun noch die praktische Tragweite des in vorstehender Abhandlung Gebrachten an Hand eines Beispiels erörtert werden. Abb. 11 stelle das Balken- und Unterzugsystem einer Lagerhausdecke dar. Die Längsbalken erstrecken sich über drei, die Unterzüge über sehr viele Felder; die Stützenfüße seien fest eingespannt. Die in der Mitte der Unterzüge auf-

liegenden Längsträger seien unter Beachtung der elastischen Einspannung zu untersuchen.

Zunächst erhält man die Trägheitsmomente der Stützen und Längsträger zu $J_s = 213\,500\text{ cm}^4$ und $J = 540\,000\text{ cm}^4$ sowie den Widerstand des Unterzuges gegen Verwindung nach Gl. (2), I, zu $J_d = 315\,000\text{ cm}^4$. Mit dem Biegeelastizitätsmaß der Säule $\epsilon = \frac{h}{4J_s}$ erhält man weiter nach Gl. (9), I:

$$\varphi = \frac{h J_d}{4 J_s s} = \frac{4,0 \cdot 315}{4 \cdot 213,5 \cdot 4,0} = 0,37.$$

Wegen der beiderseits weiten Ausdehnung der Unterzüge ist die Übergangsziffer nach Gl. (11a), I, zu bestimmen:

$$\mu_\infty = \frac{1 + 2 \cdot 0,37 - \sqrt{1 + 4 \cdot 0,37}}{2 \cdot 0,37}.$$

Die Länge des Ersatzbalkens wird dann:

$$s' = s [1 + 2 \varphi (1 - \mu)] = 6,3\text{ m},$$

somit das Elastizitätsmaß der Querträger:

$$\epsilon = \frac{0,5 \cdot 0,5 s}{315\,000} = 5,0 \cdot 10^{-4}\text{ cm}^{-3}$$

Nachdem dieses bestimmt ist, können nach einem der bekannten Verfahren für elastisch eingespannte Durchbalken die Momente links und rechts vom Auflager sowie die Feldmittelmomente ermittelt werden. Der Rechnungsgang bietet an sich nichts Neues, weswegen hier nur das Ergebnis mitgeteilt wird. Für gleichmäßig verteilte Last zeigt die Tabelle die aus ständiger und ungünstigst angeordneter Nutzlast herrührenden Momentenwerte (in Klammern sind die bei Schneidenlagerung gültigen Werte beigefügt).

Die Zusammenstellung lehrt, daß bezüglich der ständigen Last eine wesentliche Ersparnis durch die genaue Rechnung nicht erzielt wird; die Verdrehungen infolge ständiger Last sind an und für sich gering, so daß die Torsionsfestigkeit der Unterzüge nicht zur Geltung kommt. Für das Mittelmoment des zweiten Feldes ist sogar eine Erhöhung zu verzeichnen, die darin ihren Grund hat, daß durch Unterzugssteifigkeit die entlastende Wirkung der Nebenfelder sich nicht auswirken kann. Dagegen tritt in vorliegendem Beispiel für die Feldmomente infolge Nutzlast eine Entlastung von rd 16-36 % und für die negativen Feldmomente eine solche von sogar fast 65 % ein. Bei kurzen, steifen Querträgern wird der Unterschied gegenüber der herkömmlichen Rechnungsweise noch deutlicher werden,

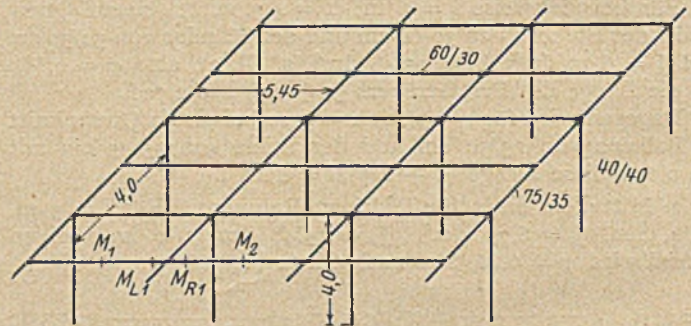


Abb. 11.

und besonders bei hohen Nutzlasten, wie sie bei Brückentafeln, Lagerhäusern usw. vorhanden sind, wird sich das hier gegebene Verfahren unbedingt lohnen.

	Ständige Last	Maximum aus Nutzlast	Minimum aus Nutzlast
Feldmoment M_1	+ 0,0606 (+ 0,08)	+ 0,0758 (+ 0,10)	- 0,0152 (- 0,025)
Feldmoment M_2	+ 0,0340 (+ 0,025)	+ 0,0643 (+ 0,075)	- 0,0303 (- 0,05)
Stützmoment $M_{L,1}$	- 0,0985 (- 0,10)	- 0,1074 (- 0,117)	-
Stützmoment $M_{R,1}$	- 0,0910 (- 0,10)	- 0,1053 (- 0,117)	-

⁵⁾ Die von Wiesener festgestellte verhältnismäßig starke gegenseitige Beeinflussung eines Systems von sechs zwischen nur zwei Unterzüge gespannten, also einfeldrigen Längsbalken ist darauf zurückzuführen, daß diese als Balken auf zwei Stützen ein an sich gegenüber den hier vorzugsweise betrachteten Durchbalken größeres Formänderungsbestreben haben, wodurch die verspannende Wirkung der Unterzugsverwindung mehr zur Geltung kommt.

REFORM DER VERKEHRSMITTEL-DEPOTS UND AUTO-GARAGEN-NEUBAU-DEPOTS.

Von Architekt und Bauing. Max Schröder, Spremberg i. L.

Die Lösung der jetzt immer mehr in dem Vordergrund stehenden und täglich sich häufenden, kaum übersehbaren Verkehrsfragen der Großstadt bereitet dem Verkehrstechniker der Millionen-Großstädte von Tag zu Tag nicht zu unterschätzende Schwierigkeiten, die sich von heute auf morgen nicht sogleich restlos zur vollsten Befriedigung — besser gesagt, nicht zu einer einigermaßen vollkommenen Befriedigung der Allgemeinheit — lösen lassen.

Man kann ruhig sagen, daß die sich fast überstürzenden Verkehrsverhältnisse in den letzten Jahren sich zu einer Eiltempogeschwindigkeit ausgewachsen haben. Von einem in absehbarer

Zeit gegebenenfalls eintretenden Stillstand kann vorläufig nicht geredet werden, dagegen spricht bis jetzt vorhandenes statistisches Material dafür eine deutliche Sprache, daß zurzeit durchgreifende Maßnahmen getroffen werden müssen, die die gesamten Verkehrsfragen wieder in geordnete ruhige Bahnen lenken. Es läßt sich auch beim besten Willen nicht voraussehen, auch dann nicht, wenn noch so einwandfreies statistisches Material vorliegt, in

welchem Maße der verwickelte Riesenverkehr mit seinen vielseitigen Beförderungsmitteln in den kommenden nächsten Jahren und Jahrzehnten zunehmen wird.

Man vergleiche nur einmal die Zahlen der angemeldeten Kraftfahrzeuge in Berlin. Sie betragen beispielsweise am 1. Juli 1923 rund 21 000 und jetzt, Mitte dieses Jahres, rund 35 000, das entspricht einer durchschnittlichen Zunahme augenblicklich von etwa 20 Stück pro Tag.

Diese angenommenen Durchschnittszahlen geben noch lange keinen restlosen Aufschluß und können daher auch nicht als endgültiger Maßstab für die künftigen Verkehrsverhältnisse angelegt werden, da man heute keinesfalls voraussehen kann, wie sich der jetzt schon äußerst komplizierte Verkehr in den allernächsten Jahren gestalten wird. Aber man kann diese Zahlen heute schon als ein Warnungssignal von ungeheurer Tragweite ansehen, und der Verkehrstechniker wird zweifelsohne gut tun, heute schon wirksame Maßnahmen von einschneidendster Bedeutung zu ergreifen, um künftig gegen den Ansturm von vielleicht heute noch nicht vorauszu sehenden Möglichkeiten auf alle Fälle gewappnet zu sein.

Nach den bisherigen bekannten Erfahrungen kann man wohl heute schon mit ziemlicher Sicherheit annehmen und als feststehende Tatsache gelten lassen, daß in Zukunft zunächst das Auto in allen Städten, gleichviel ob Klein- oder Großstadt,

dasjenige Hauptverkehrsmittel sein wird, welches den weitaus größten Verkehr, gleichviel ob es sich um Personen-, Güterverkehr oder als Beförderungsmittel handelt, zu bewältigen übernimmt. Kenner des Automobilwesens wollen voraussehen, daß sich die Zahl der Kraftwagen in den kommenden Jahren verdoppeln, wenn nicht gar verdreifachen wird. Und wir haben heute schon stellenweise Beweise dafür vorliegen, daß diese Schätzung richtig ist.

Es wird die Zeit kommen, wo das Auto Gemeingut des Volkes genau wie in Amerika sein wird.

Unsere schnellebige Zeit steuert mit einer tödlichen Sicherheit darauf zu.

Nun stelle

man sich einmal diese ungeheuren Wagenmassen in den Hauptverkehrsstraßen einer Millionen - Großstadt vor, und damit die Frage, wo und wie wird man praktischerweise solche zunächst nur nach

Hunderttausenden zählenden Fahrzeuge unterbringen?

Es ist also die Zeit gekommen, wirksame Vorsichtsmaßnahmen zu treffen.

Durch das ständige Zunehmen der Fahrzeuge wird zweifel-

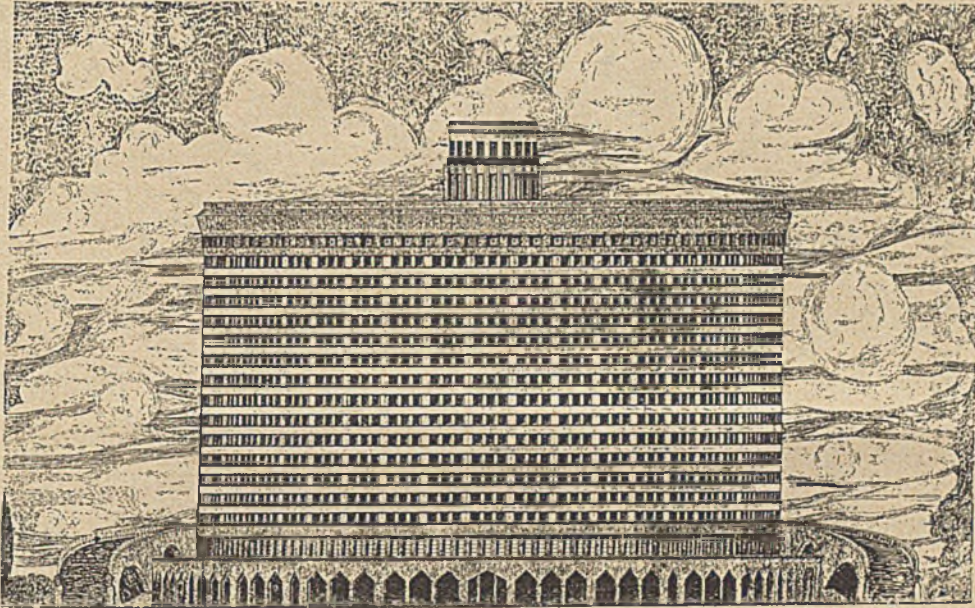
los in absehbarer Zeit auch schon jetzt, ohne daß das Auto Volksgemeingut ist, eine Garagennot, wenn ich mich so ausdrücken darf, wie unsere gerade zur Epidemie gewordene Wohnungsnot, eintreten. Die bis jetzt vorhandenen Möglichkeiten langen zur Unterbringung von Autos schon längst nicht mehr aus; es werden keine zwei bis drei Jahre vergehen, wo nicht die Garagenfrage zu einer brennenden Tagesfrage geworden ist.

Der Ruf: „Schafft Garagen!“ wird aus dem Munde aller Kraftwagenbesitzer ertönen.

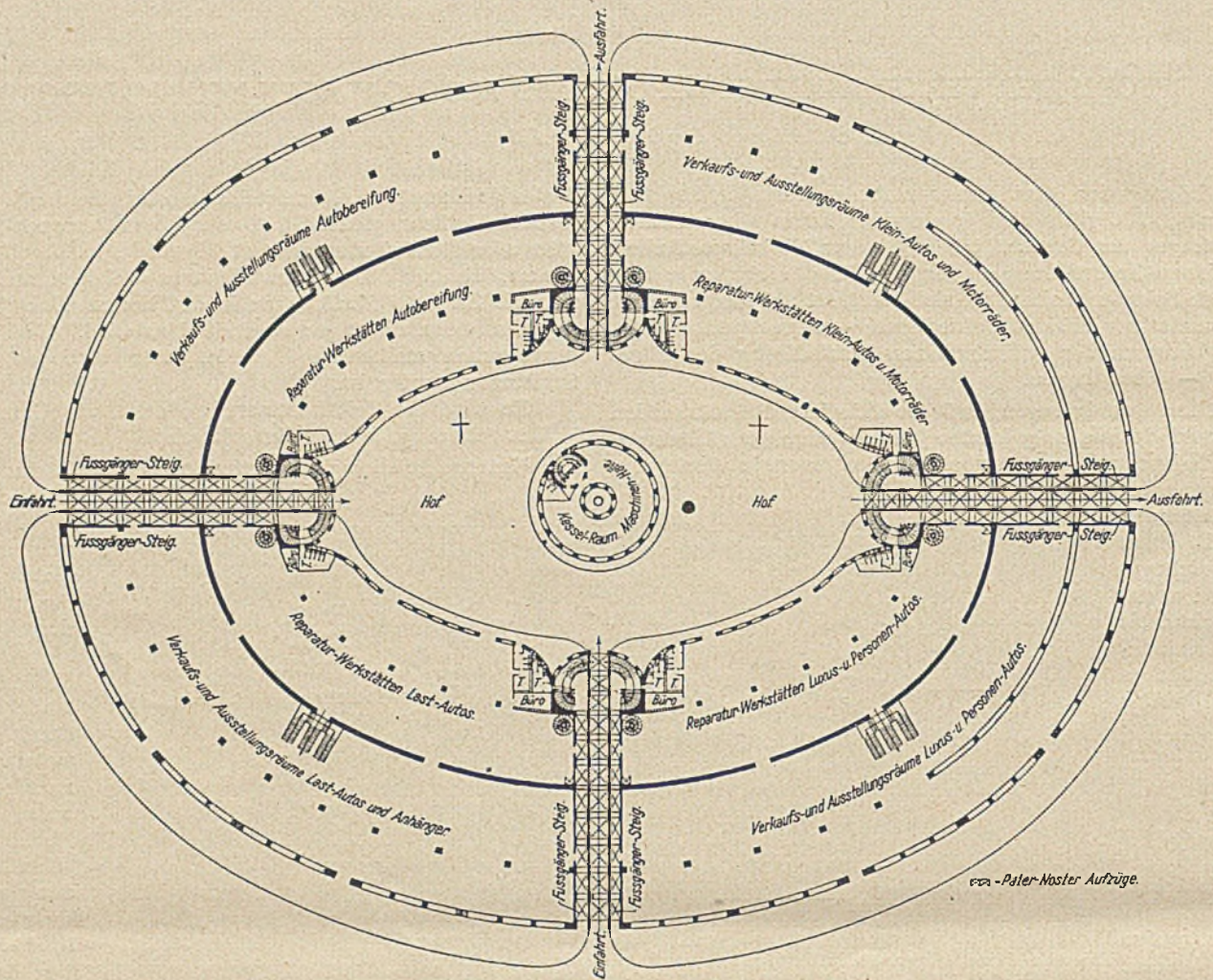
Die Nachkriegszeit erforderte aus allerlei Gründen und verschiedenen Umständen die Umstellung zahlloser Betriebe, um wieder leistungsfähig zu werden, und jetzt ist die Zeit gekommen, da auch der Verkehrstechniker durch die gegebenen Verhältnisse notgedrungen erzwungen ist, sich umzustellen, um weiter klare Übersicht zu behalten, andererseits aber auch, um die nötige scharfe Kontrolle ebenfalls ausüben zu können.

Klare Übersicht und scharfe Kontrolle haben von jeher Gewähr für einen geordneten, sich rentierenden Betrieb geleistet.

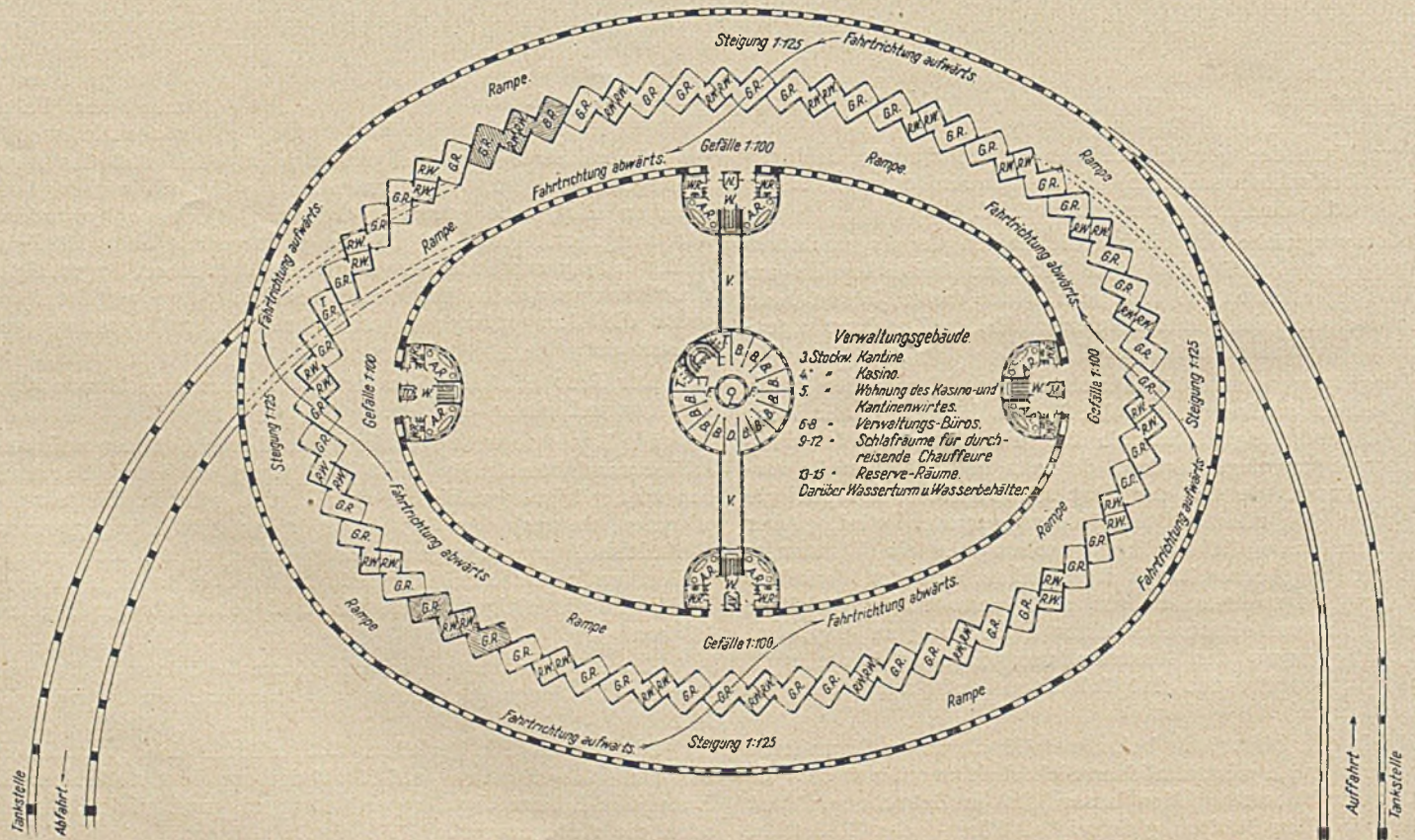
Die Depots aller Verkehrsmittel bedürfen einer gründlichen Reform. Also Straßen- und Hochbahn- sowie Autobusdepots, Eisenbahn-Lokomotivschuppen u. a. m. und nicht zuletzt auch die Autogaragen.



Mehrgeschossiger Stockwerk-Depot-Hochhausbau.



von -Pater-Noster Aufzüge.



Alle diese alten Depots sind nicht mehr zeitgemäß, sie alle zeigen mehr oder weniger Mängel, die sich jetzt bei Neuerrichtung von Unterkunftsmöglichkeiten leicht beseitigen lassen.

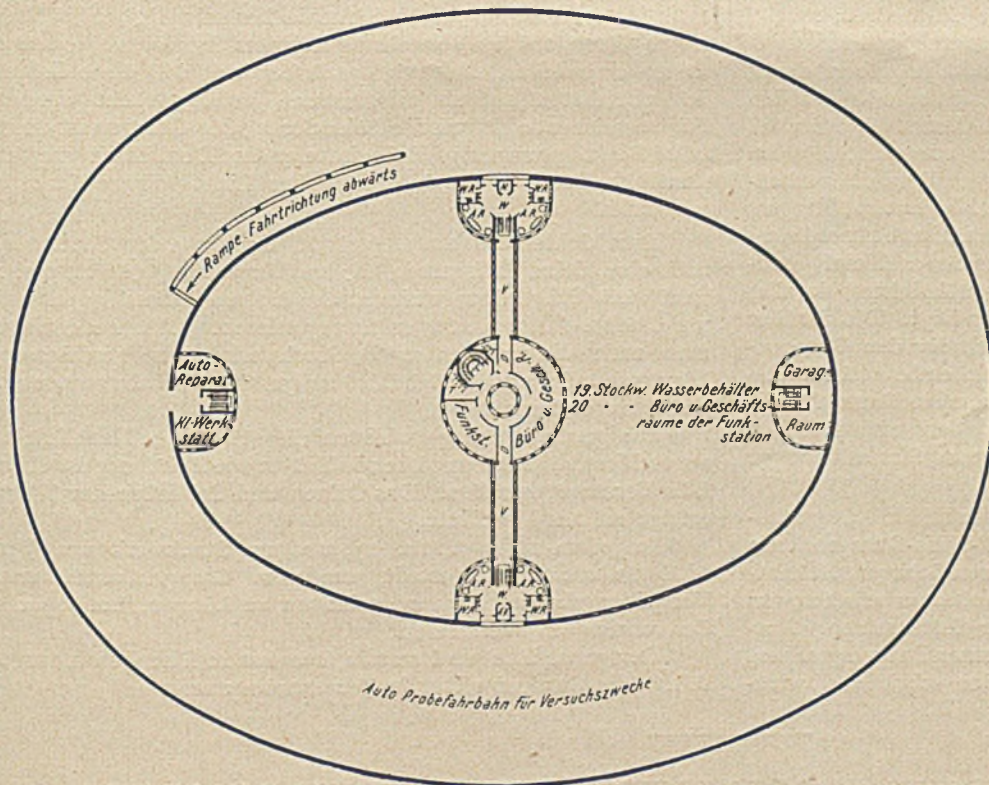
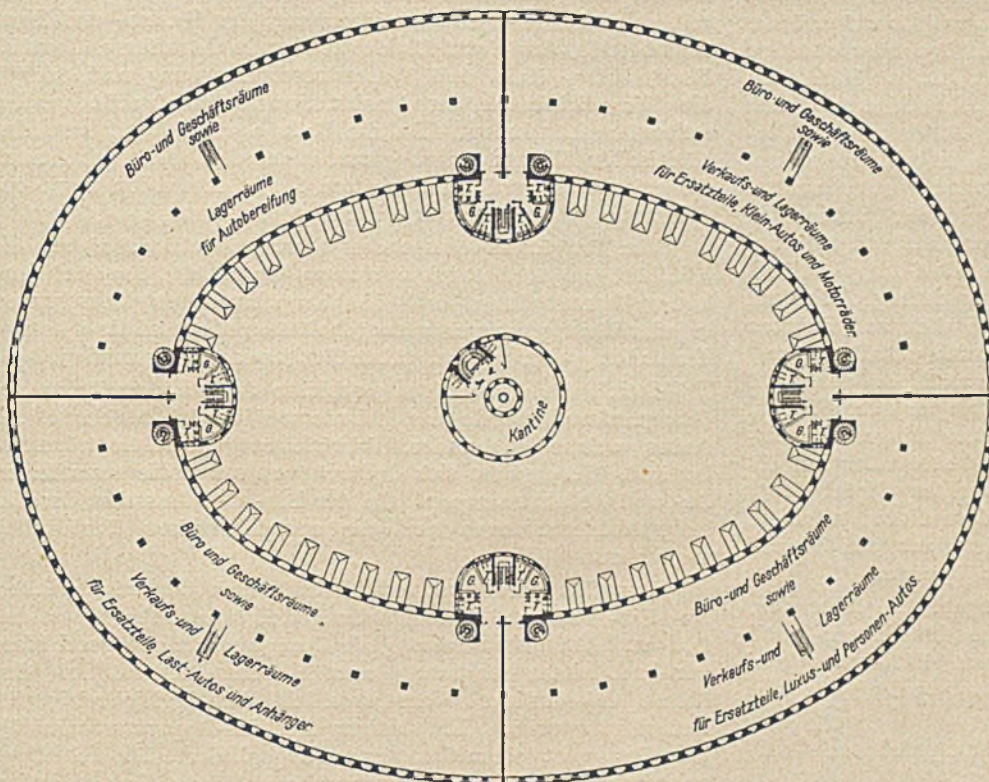
Mein System, welches beim Patentamt angemeldet ist, leistet Gewähr dafür, daß klare Übersicht und scharfe Kontrolle unbedingt ausgeübt werden kann. Eine Verzettlung ist gänzlich ausgeschlossen. Ungeheure Platzverschwendungen werden nun endlich vermieden durch dieses neue System. Größere Depots erreicht man nur durch Stockwerksdepots. Es versteht sich auch ganz von selbst, daß eine bessere und leichtere Übersicht dadurch erreicht wird, wenn alle zu einem geordneten Betriebe gehörigen Abteilungen unmittelbar direkt bei einander liegen. Dazu gehören neben dem unentbehrlichen Verwaltungsapparat auch die immer stärker zunehmenden Großreparaturwerkstätten. Das Gebot unseres so schwer daniederliegenden Wirtschaftslebens heißt: „Sparsamkeit auf der ganzen Linie“. Bei diesem neuen System werden in jeder Hinsicht Geld- und Zeitverluste vermieden und an Personal kaum vorauszu sehende Ersparnisse mit Sicherheit erzielt, die gegenüber den veralteten Depots nicht im geringsten vorhanden sind.

Jedem Fachmann ist aus der Praxis bekannt, daß ein 12 bis 15-Stockwerkhaus sich billiger herrichten läßt, als ein solches mit 3 bis 4 Stockwerken, natürlich in Verhältniszahlen ausgedrückt. Darum sollte schon in erster Linie mit Rücksicht auf Sparsamkeit zum mehrgeschossigen Stockwerk-Depot-Hochhausbau übergegangen werden. Also sollte heute die Devise lauten aus rein praktischer Erwägung: „Los vom Alten, Anpassung an zeitgemäße Verhältnisse“. — Es soll nun näher auf das abgebildete Projekt, welches kein Idealprojekt, sondern ein aus rein technisch-praktischen Erwägungen entstandenes ist, näher eingegangen werden.

Die Richtlinien, die diesem Projekt zugrunde gelegt wurden, sind ganz bestimmte.

Meine Auftraggeberin, ein ausländischer Finanz- und Industriekonzern, hatte für die Bearbeitung dieses Vorprojektes ein ganz bestimmtes, scharf umrissenes Programm aufgestellt.

Es sollen hier nur die allerwichtigsten und bemerkenswertesten Punkte wiedergegeben werden.



Zeichenerklärung zu den Abbildungen.

- | | |
|--|---|
| A.R. Aufenthaltsraum für Chauffeure. | T. Herren- und Damentoiletten. |
| W.R. Waschraum und Toiletten für Chauffeure. | G. Garderoben. |
| G.R. Garagenraum. | B. Büros. |
| R.W. Reparaturwerkstatt. | V. Verbindungsbrücke zwischen Garagen- und Mittelbauteil im 8., 6., 9., 12., 15. und 17. Stockwerk. |
| T.G.R. Trecker-Garagen-Raum. | F. Flur. |
| A.V. Aufsichtsbeamter der Verwaltung. | L. Lichthof. |
| T.Ch. Trecker-Chauffeurraum. | W. Windfang. |
| M. Monteur-Raum. | |

Das Autohaus sollte etwa 1000 Automobile fassen. Aber es sollte bei der Projektierung eine Lösung gefunden werden, die es weiterhin gestattet, bei einer evtl. Erweiterung eine noch größere Anzahl von Fahrzeugen aufzunehmen. In erster Linie kam es darauf an, auf Hebebühnen, Aufzüge oder sonstige Hilfsmittel zum Auf- und Abtransport der Autos gänzlich zu verzichten. Durch diese unerläßliche Forderung ergab sich ganz von selbst, daß die eigene Kraft des Autos zwecks Vorwärts- und Rückwärts- bzw. Abwärtsbewegung in die oberen bzw. aus den oberen Stockwerken ausgenutzt werden mußte. Ferner hatte das Programm vorgeschrieben, es muß unter allen Umständen stets nur ein und dieselbe Vorwärtsbewegung angestrebt werden, gleichviel, ob das Auto in die Garage einfährt oder den Garagenraum verläßt. Die Fahrtrichtung dürfte auf keinen Fall geändert werden. Durch diese eben aufgeführten Einzelheiten sollte auch vermieden werden, daß eine Begegnung von Autos aus verschiedenen Richtungen stattfand. Schleifenfahrten, Rückwärtsfahren, seitliches Ausbiegen oder Fahren, Wenden um die eigene Achse, waren ebenso Dinge, die einfach nicht vorkommen sollten, zum mindesten aber auf ein Kleinstmaß eingeschränkt werden mußten. Den Gipfel dieser scharfen Forderungen bildete eine besondere Notiz, nämlich, daß sämtliche Autos ohne jede Schwierigkeit auf einmal aus sämtlichen Garageräumen ausfahren konnten.

Im Erdgeschoß waren unterzubringen, in besondere Abteilungen geteilt, die Verkaufsräume für Luxus- und Personenautos, Lastautos und -Anhänger, Kleinautos und Motorräder sowie eine Abteilung für Autobereifung für alle Autogattungen.

Unmittelbar daran anschließend die ausgedehnten Groß-Montage- und Groß-Reparatur-Werkstätten.

Im ersten Obergeschoß die unentbehrlichen ausgedehnten Räume für alle Ersatzteile, die zu den einzelnen Gattungen, wie vor angeführt, unmittelbar darüber liegen mußten, sowohl für die Verkaufsräume als auch für die Reparatur- und Montagewerkstätten. Der Transport dieser Ersatzteile erfolgt durch Lastenaufzüge vom 1. Obergeschoß zum Erdgeschoß. Für den Personenverkehr von dem Erdgeschoß nach dem 1. Obergeschoß sind ausreichend große Treppenanlagen vorgesehen. Im 1. Obergeschoß waren auch die dazu gehörigen Bureauräumlichkeiten für den Autoverkauf und Ersatzteile unterzubringen. Bei straffer Organisation ist durch die praktische Anordnung der Räumlichkeiten eine wirksame Kontrolle und ein geordneter, schnell sich abwickelnder Betrieb gewährleistet, da alles im Zusammenhang unmittelbar beieinander liegt. Die darüber liegenden Stockwerke sollten ausschließlich für den Garagenbau nutzbar gemacht werden. Für ausreichende Aufenthaltsräume für Chauffeure in jedem Stockwerk sowie Raum für die erforderlichen Waschgelegenheiten nebst den erforderlichen Toilettenanlagen mußte in weitgehendstem Sinne Vorsorge getroffen werden.

Das Dachgeschoß sollte eine Versuchsbahn für Autoprobe-fahrten erhalten nebst kleinen Unterstell-Hilfs-Garagen, um die Autos, die über Nacht nicht in die unteren Garagen, Heimatgarage, zurückgeführt zu werden brauchen, oben zu behalten, um am nächsten Tage die Probefahrt weiter fortzusetzen. Ausreichende Treppenanlagen sind für den gesamten Bau vorgesehen. Fünf Pater-Noster-Aufzüge sorgen für eine schnelle Abwick-

lung des gesamten Verkehrs vom Erd- bis zum Dachgeschoß. Ein gesonderter Bauteil im Mittelpunkt der Anlage sollte dazu dienen, den gesamten Verwaltungsapparat, in welchem gleichzeitig das Kessel- und Maschinenhaus, der Kasino- und Kantinenbetrieb, das Hotel für durchreisende Chauffeure, Zentral-Fernheizung, Kalt- und Warmwasserversorgung und endlich die Räumlichkeiten der Funkstation untergebracht werden sollten, aufzunehmen. Da die Anlage unabhängig von den städtischen Wasserwerken gemacht werden sollte, sind auch die erforderlichen Räumlichkeiten für Pumpstation sowie für das große Wasserreservoir mit zu projektieren.

Dem Programm entsprechend erfolgte nunmehr, wie die Abbildungen es deutlich erkennen lassen, die Projektierung unter Voranstellung, daß die baupolizeilichen Vorschriften in jeder Weise genauestens innegehalten werden und die Wünsche der Auftraggeber weitgehendste Berücksichtigung fanden.

Durch die eigenartige, geschickte Aneinanderreihung der Garagenräume wurde die geforderte Vorwärtsbewegung der Autos, welche jede andere Fahrtrichtung ausschließt, restlos bewirkt. Es ergaben sich dadurch von selbst die gesonderten Zu- und Abfahrtsrampen. An der Ein- und Ausfahrt der Zu- bzw. Abfahrtsrampen sind die unentbehrlichen Tankstellen angeordnet.

Das Gebäude selbst enthält außerdem die erforderlichen Zu-, Ein-, Aus- und Durchfahrten gänzlich unabhängig von den Auf- und Abfahrtsrampen. Jede Garage erhält genügend Platz vor bzw. hinter der Garage zum Waschen der Wagen. Der hierzu erforderliche Wasseranschluß dient gleichzeitig für Feuerlöschzwecke. Ein kleiner Aushilfs-Reparaturraum für jede Garage ist jedem Garageraum angegliedert. Die unbedingt erforderliche Arbeits-Maschinengrube hat jede Garage aufzuweisen. Jede Garage ist mit der Zentrale telephonisch verbunden und ebenfalls die Aufenthaltsräume der Chauffeure, so daß jeder Besitzer seinen Wagenlenker schnellstens erhalten kann. Da seitens der Verwaltung in jedem Stockwerk Kontrollstellen eingerichtet sind, wird auch bewirkt, daß die beliebten Schwarzfahrten auf ein Mindestmaß herabgedrückt werden. Für ausreichende elektrische Beleuchtung der Garagen ist ebenfalls Sorge getragen. Bei eintretender Dunkelheit werden sämtliche Rampen durch elektrisches Licht (eigene Station) erleuchtet.

Zum Schluß sei noch erwähnt, daß in jedes Stockwerk noch eine kleine Hilfsgarage, die zur Verwaltung gehört, eingebaut wird. Diese Garage nimmt den kleinen Hilfsschlepper auf, um defekte Autos weiter zu transportieren. Abb. 2 zeigt, wie man nach diesem System in Stockwerkdepots geschlossene Züge, wie beispielsweise Hochbahnzüge, Straßenbahnzüge usw., unterbringen kann.

Die gesamte Anlage wird an die städtische Kanalisation angeschlossen. Für ausreichende Ent- sowie Belüftung ist ebenfalls Vorsorge getroffen. Das Öffnen und Schließen der Türen erfolgt mittels Druckluft.

In jedem 1., 4., 7., 10., 13. und 17. Stockwerk sind Verbindungsbrücken hergestellt, um vom Garagenbauteil zum Verwaltungsbauteil bequem gelangen zu können, um jegliche Zeitverluste zu vermeiden.

Der ganze Bau wird massiv feuerfest in Eisenbeton ausgeführt, die Garagen selbst in Zementmauerwerk.

NEUZEITLICHE FÖRDERANLAGEN AUF DER TECHNISCHEN HERBSTMESSE IN LEIPZIG.

Von Baurat Dipl.-Ing. E. Franck.

Bei der heutigen Wirtschaftslage, in der jeder Betrieb auf Verminderung der Gesteuerungskosten und insbesondere auf Ausschaltung des kostspieligen Handtransportes bedacht sein muß, sind leistungsfähige, betriebsichere Fördereinrichtungen ein dringendes Erfordernis.

Um Interessenten ausreichende Möglichkeiten zu geben, sich über den Stand der neuesten Verlade- und Transportmittel zu unterrichten, hat Bleichert auf seinem Messestand gegenüber Halle 12 eine Anzahl seiner hervorstechenden Erzeugnisse ausgestellt, in denen die neuesten Erfahrungen praktisch verwertet

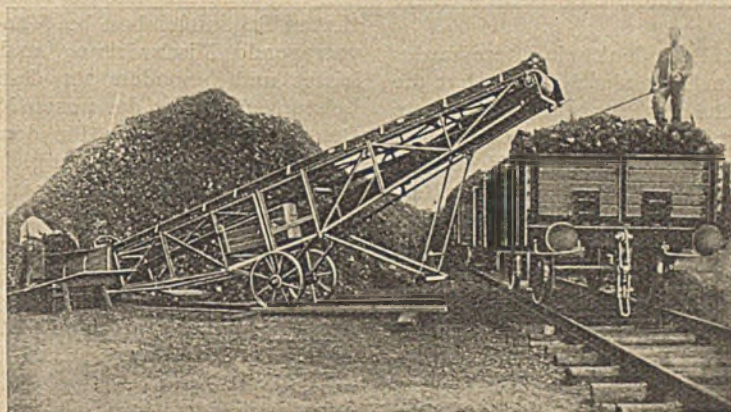
wurden. Den Bleichertstand überspannt ein Kabelkran mit einem zwischen 2 Masten befestigten Tragkabel und einer auf diesem fahrenden Laufkatze, an deren Flasche ein schwerer Steinblock hängt. Kabelkrane sind billige, betriebsichere Nahförderungsanlagen und werden an Stelle von starken Verladebrücken, deren Länge wegen des Eigengewichtes beschränkt ist, überall dort verwendet, wo größere Spannweiten von 50 bis über 500 m zu überbrücken sind. In der Bauart von Kabelkranen hat die Firma, welche auf diesem Gebiete eine führende Stellung einnimmt, viele wertvolle Verbesserungen erzielt.

Ferner wird als besondere Neuheit zum erstenmal eine Einschienen-Führerstandkatze mit Umlauf-
räderngetriebe, DRP., und eichfähiger Seilzugwage im Betrieb vorgeführt. Die neuartige Verwendung des umlaufenden

Rädergetriebes macht die sonst üblichen Friktionskupplungen entbehrlich, erzielt außerdem einen sanften, stoßfreien Übergang vom Schließen des Greifers auf Heben desselben und schafft die Möglichkeit, die Schließkraft der Schaufeln beim Greiferschluß besonders zu erhöhen. Bei dieser neuen Führerstandkatze ist der Windenantrieb der besseren Wartung wegen in das Führerhaus verlegt, wobei an Bauhöhe gespart wird;

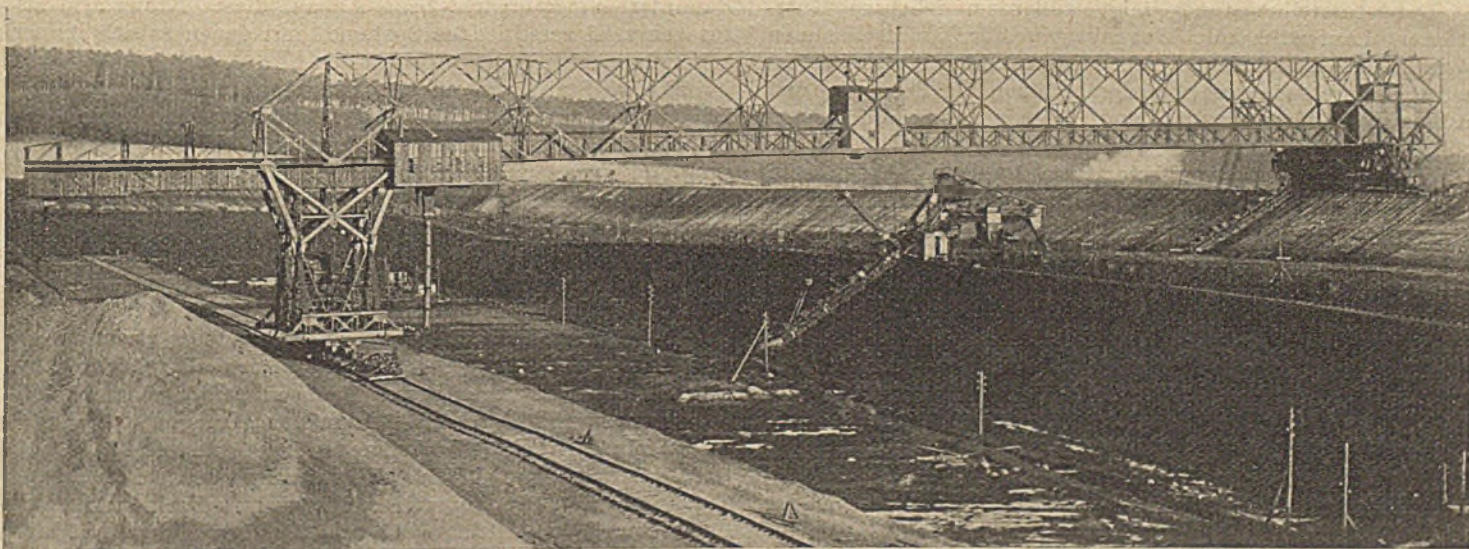
Betrieb gezeigt, er kann nach Wunsch mit Elektro- oder Verbrennungsmotor ausgerüstet werden.

Fast in jedem modernen Industrie- und Handelsbetriebe wie auch vornehmlich im Güterumschlagsverkehr der Eisenbahn und Post werden jetzt elektrisch betriebene Kleinlastwagen (Elektrokarren) verwendet. Die genannte Firma bringt für diese Zwecke einen Elektrokarren „Eidechse“ in zwei Typen von 750 bzw. 1500 kg Tragkraft auf den Markt. Die „Eidechse“ ist wegen ihrer kräftigen Bauart als Schlepper vorzüglich geeignet und läßt sich mit der patentierten Trittbrettlentung außerordentlich einfach und sicher steuern. Auf dem Bleichert-Stande wird außer zwei normalen Elektrokarren als Sonderausführung ein Langholz-Transportkarren gezeigt. An den eigentlichen Fahrzeugen ist mit einer verstellbaren Deichsel ein zweirädriger Wagen ange-



Fahrbares Förderband für Kohlenverladung auf Eisenbahnwagen. Bleichert.

kuppelt, der wie der Karren selbst einen Drehschemel zur Aufnahme der Langhölzer trägt. Als weiteres Serienfabrikat zeigt die Firma mehrere Elektrozüge, d. h. durch eingebauten Elektromotor angetriebene Flaschenzüge, im Betrieb. Das Neuartige an diesen Elektrozügen sind zwei Hubgeschwindigkeiten: Volle Last bei normaler Geschwindigkeit, halbe Last mit doppelter Geschwindigkeit. Außerdem



Abraum-Förderbrücke der Braunkohlenwerke in Plessa (Elsterwerda). Spannweite 125 m, Auslegerlänge 25 m, Stützdruck 250 t (Baggerseite). ATG Leipzig.

auch ist die Steuerung derart vereinfacht, daß sämtliche Hub-, Lenk- und Greiferbewegungen von einem einzigen Hebel aus geleitet werden.

Will man Rohstoffe, wie Kohle, Erz, Kies usw., oder Fertigerzeugnisse, z. B. Ziegelsteine, Tonwaren, Briketts usw., bei geringem Transportweg von i. M. 10 m in einen Eisenbahnwagen oder ein Schiff verladen oder aus diesen auf den Lagerplatz entladen, so bedient man sich mit Vorteil des fahrbaren Bleichert-Bandförderers, der preiswert in der Anschaffung ist und sich durch die Ersparnis an Arbeitskräften binnen kurzem bezahlt macht. Der Bandförderer wird auf dem Stand im

zeichnen sich dieselben, ortsfest mit Handfahrwerk oder mit Elektrofahwerk ausgestattet, durch geringe Bauhöhe, einfache Wartung und niedrigen Anschaffungspreis aus und stellen das Universalhebezeug für jeden Betrieb dar.

Der Drahtseilbahnbau, das Hauptarbeitsgebiet der genannten Firma, ist durch verschiedene Laufwerke für Ein- und Zweiseilbahnen veranschaulicht. Der an zwei Vierradkupplern aufgehängte Baumstamm zeigt, daß mit einer Drahtseilbahn auch schwere umfangreiche Einzellasten befördert werden können. — Ferner ist neben einem Zugseilantrieb üblicher Bauart in natürlicher Größe das betriebsfähige Modell

eines Drahtseilbahnantriebes mit Ausgleichgetriebe nach „Ohnesorge“ DRP. ausgestellt. Das Ohnesorge-Getriebe gleicht die infolge verschiedener Scheibendurchmesser auftretenden sog. Schnürspannungen aus. Diese Seilscheibendurchmesser ergeben sich aus der ungleichmäßigen Abnutzung der Rillenederungen; sie geben dem Seil an verschiedenen Stellen verschiedene Geschwindigkeiten, die zu Stauungen und Zerrungen im Seil (Schnürspannungen) führen und im Betriebe schwere Stöße hervorrufen können.

Auf der Freifläche Nord vor Halle 11 lenkt ein interessantes Bauwerk die Augen der Messebesucher auf sich. Hier hat die bekannte Leipziger Firma ATG eine als Ringbahn ausgeführte Elektro-Hängebahn aufgestellt, die unter Verwendung einer breiten Schutzbrücke die Verkehrswege überspannt. In ständig abwechselndem Verkehr läuft dort eine Führerstand-Greiferlaufkatze, deren Greifer mit einem Hub Tonnen von Kohle aufnimmt und, durch einfache Handgriffe spielend leicht gelenkt, die gewaltigen Massen an den gewünschten Platz trägt.

Eine ATG-Fernsteuerung-Laufkatze DRP verdient besondere Beachtung, da sie bei Vermeidung aller Hilfsleistungen an die Bedienung keine nennenswerten Anforderungen stellt. Ein kleiner Schalter mit Handrad, der beim Loslassen stets in die Nullstellung zurückkehrt, schaltet beim Rechtsdrehen den Fahrmotor, bei Linksdrehen den Hubmotor ein. Ein Hilfsmotor an der Laufkatze sorgt selbsttätig für die Umkehrung der Drehrichtung der Motoren. Bei der Fernsteuerung-Laufkatze sind die neuesten Erfahrungen der Elektrotechnik in außerordentlich glücklicher Weise verwendet worden, um eine dem rauhen Elektrohängebahnbetrieb durchaus gewachsene und mit der erforderlichen Exaktheit arbeitende Laufkatze zu schaffen. Inmitten der ganzen Anordnung läuft noch auf besonderer Fahrbahn eine Führersitz-Laufkatze, die als ein vervollkommneter Elektroflaschenzug bezeichnet werden kann, da sie dessen Vorzüge in sich vereint, jedoch seine Nachteile und Unzulänglichkeiten vermeidet.

Der Ausstellungsstand zeigt außerdem fahrbare Gurtförderer, Laufwerke mit Wagenkasten für Drahtseilbahnen sowie kittlose Isolatoren, DRP. Die Abteilung Aufzugbau ist vertreten durch mehrere Aufzugmaschinen für Personen- und Lastenaufzüge für 15, 10, 6, 4 und 3 Personen sowie für Lasten bis 1500 und 3000 kg.

In geschmackvoll ausgestatteten Pavillon werden sehr anschauliche Bilddarstellungen von der ersten Abraumförderbrücke für Braunkohlentagebau gezeigt. Man erhält eine Vorstellung von den riesigen Ausmaßen des Bauwerks, wenn man sich vor Augen führt, daß diese Brücke, deren größte Spannweite 125 m und deren ganze Länge 150 m beträgt, in einer einzigen Doppelschicht 20 t Abraumbagger über den Tagebau hinweg nach der haldenseitigen Abwurfstelle befördert. Mit Recht erweckt diese Anlage, die von fachmännischer Seite als „fördertechnische Großtat“ bezeichnet worden ist, in hohem Maße das allgemeine Interesse.

Weiterhin findet man im Pavillon Abbildungen von der ebenfalls durch die ATG gelieferten Bekohlungsanlage des Großkraftwerkes Zschornowitz, die mit 2000 t Gesamtstundenleistung als eine der größten Anlagen der Welt bezeichnet werden muß. Schließlich werden dem Besucher Bildzusammenstellungen von der ersten Personenseilschwebebahn Deutschlands gezeigt, die die genannte Firma von Oberwiesenthal hinauf nach dem Fichtelberg im sächsischen Erzgebirge vergangenen Herbst in kaum vierteljähriger Bauzeit errichtet hat.

Zwei Ausführungsarten eines Betonmischers, welcher auf der Messe bisher noch nicht vertreten war, und zwar mit

375 und 500 l Trommelfüllung, zeigt Schiege, Paunsdorf. Die Maschinen sind mit Hochbaugewinde versehen und für den Einbau eines Verbrennungs- oder Elektromotors eingerichtet. Sie haben vollständig geschlossenes Gehäuse, so daß alle Teile nach Möglichkeit gegen Verschmutzung und vor unberechtigtem Eingriff geschützt sind. Sie zeichnen sich wie alle Maschinen dieser Bauart durch die beiderseits konisch geformte, ungeteilt aus Gußeisen hergestellte Trommel aus, die mit ihrem patentierten Schaufeleinbau bei Vor- und Rückwärtsgang eine hervorragende Mischwirkung und restlose Entleerung gewährleistet und besonders für Gußbeton geeignet ist. Von der Leistungsfähigkeit des neuen Mischers zeugt die gegenwärtige Betonbereitungsanlage für den zweiten Schleusenabstieg bei Fürstenberg a. O., woselbst gleichzeitig 5 Stück dieses Mischers mit je 1200 l Trommelfüllung in Betrieb sind. Die Tagesleistung dieser Anlage ist 2000 m³ Gußbeton. — Nicht unmittelbar auf dem Meßgelände, jedoch an der Zufahrtsstraße zu demselben auf dem an der Hospitalstraße gelegenen Platze, wo der Neubau des Grassi-Museums in Angriff genommen wurde, hat die Firma einen neuen Baukran zur Aufstellung gebracht, der als Messeneuheit der Erwähnung bedarf. Dieser Hochbaukran zeichnet sich dadurch aus, daß seine Aufstellung infolge geschickter Anordnung der Einzelteile und Verwendung von zwei Hilfsauslegern ohne Zuhilfenahme von Gerüsten, Verseilungen o. dgl. in kürzester Zeit erfolgen kann. Es werden für die betriebsfertige Aufstellung vom Augenblick der Anfuhr der Einzelteile an 4 bis 5 Tage benötigt. Der Kran hat die weitere Eigenart, daß er je nach den Bedürfnissen des Einzelfalles als Ein- oder Zweischienenkran verwendet werden kann. Wenn die Platzverhältnisse, z. B. in engen Großstadtstraßen, die Verwendung eines Zweischienenkrans mit 3 m Spurweite nicht zulassen, so wird die eine Hälfte des Fußes fortgelassen und der Kran läuft nur auf zwei Rollen. Er muß in diesem Falle natürlich in der üblichen Weise durch ein innerhalb des Baues vorzusehendes Führungsgerüst gehalten werden. Der Bauunternehmer erwirbt beim Ankauf dieses Krans also sozusagen zwei verschiedene Systeme, mit denen er sich immer helfen kann.

Die im Stand vorgeführten Abbildungen zeigen den Kran in verschiedenen Stadien der Aufstellung. Es geht daraus hervor, wie die einzelnen Teile der Kransäule, die alle gleich lang sind und genau aufeinander passen, je nach der benötigten Hubhöhe des Krans aufeinander gesetzt werden. Das Heben geschieht mit 2 umsteckbaren Auslegern (Schwenkarmen), die wechselweise arbeiten. Der eine Schwenkarm steckt in dem schon stehenden Teile des Krans und zieht den nächsten Teil hoch, welcher seinerseits bereits den zweiten Schwenkarm trägt. Der erste — also untere — Schwenkarm wird darauf abgenommen und mit Hilfe des zweiten — oberen — Schwenkarms heruntergelassen, um hier am nächsten Kranteil befestigt zu werden. So werden fortwährend die Schwenkarme ausgewechselt und die einzelnen Kranteile nacheinander aufgezo-gen und befestigt. Der Abbau des Krans spielt sich in umgekehrter Reihenfolge ab. — Das neuartige Aufzugbauwerk wird als Dreimotorenkran für elektrischen Antrieb gebaut. Alle Bewegungen können gleichzeitig vom Führerstand ausgeführt werden. Der Fuß ist als Blechkasten ausgebildet, so daß Sand als Gegengewicht verwendet werden kann, dessen Einbringung und Entnahme besonders schnell erfolgt. Die größte Ausladung des Krans beträgt 12 m, die größte erreichbare Hubhöhe 37 m, die größte Tragfähigkeit beträgt 3000 kg. — Die Ausstellung und Vorführung der neuen Förderanlagen auf der Technischen Messe zeigen, daß die deutsche Industrie auf dem Gebiete der Förder-technik wieder einen bedeutsamen Schritt vorwärts gekommen ist.

KURZE TECHNISCHE BERICHTE.

Die „Atlas-Patent-Steife D. R. P.“, eine hervorragende Neuerung auf dem Gebiete des Eisenbetonbaues.

Von Dipl.-Ing. W. Hayessen, Lübeck.

Die schon während des Krieges und besonders dann in den letzten Jahren weitverbreiteten verschiedensten Sparbauweisen dürften bekanntlich ein Beweis dafür sein, wie man dem Wunsche nach Bauen entgegenzukommen sucht und wie man das Moment des zu teuren Bauens zu überwinden trachtet. „Das Bauen ist zu teuer“, diesen Satz hören gerade Architekten immer und immer wieder. Durch Sparbauweisen aller Art soll eine Verbilligung des Bauens erzielt werden. Aber es wird allgemein einleuchten, daß auch eine Verbilligung des Bauens erreicht wird, wenn die zum Bauen notwendigen Baugeräte vereinfacht, verbessert, normalisiert und daher billiger werden.

Der Eisenbetonbau und besonders der Gußbetonbau ist in Amerika außerordentlich weit verbreitet und hoch entwickelt. Die meisten bekannten großen Wolkenkratzer sind in Eisenbeton ausgeführt. Es ist daher kein Wunder, wenn eine Erfindung, die durch Normalisierung eines beim Eisenbetonbau benötigten Baugerätes diesen direkt verbilligt, aus Amerika kommt. Eine derartige Erfindung soll im folgenden kurz beschrieben werden.

Wir sind es gewohnt, die Abstiegunen aller Einschaltungen beim Eisenbetonbau, wie Massivdecken, Unterzüge, Brücken, Unterführungen usw., mittels Holzsteifen auszuführen. Dieses an sich recht primitive Baugerät ist in vieler Beziehung mangelhaft. Es muß zum jedesmaligen Gebrauch in verschiedenen Raumhöhen zugeschnitten werden, seine Verwendungsdauer ist sehr beschränkt. Die Herrichtung und Aufstellung der Holzsteifen ist kostspielige Zimmermannsarbeit. Etwa 5 primitive Holzsteifen können in einer Stunde von einem gelernten Zimmermann aufgestellt werden.

Der praktische Amerikaner baut heutzutage nicht mehr mit solchen primitiven Holzsteifen. Er benutzt ein Baugerät, das die mannigfaltigsten Vorzüge, vielfache Verwendung in den verschiedensten Raumhöhen, Möglichkeit einfachster Aufstellung auch durch ungelernete Arbeiter, kein Verschnitt, keine ständige Zimmermannsarbeit, dauernde Verwendungsmöglichkeit in sich vereinigt.

Die „Atlas-Patent-Steife“ (Abb. 1) besteht aus zwei Hauptteilen, dem 2,50 m langen Holzkörper und dem ebenfalls 2,50 m langen mit Beton gefüllten Eisenrohr. Der Holzkörper besteht aus zwei Hölzern vom Querschnitt 5×10 cm und einem 50 cm langen Kopfstück vom gleichen Querschnitt. Die beiden hölzernen Seitenteile werden außer von dem Kopfstück durch fünf Stahlverbindungen, die gleichzeitig als Führung für das Rohr dienen, zusammengehalten. Holzkörper und Rohr lassen sich teleskopartig ineinander schieben und geben so der „Atlas-Patent-Steife“ eine Verstellbarkeit von 2,50 m bis 4,50 m. Im unteren Ende des Holzkörpers ist eine Klemmspernung angebracht. Diese bewirkt durch einfachste Sperrung ein absolutes Festhalten des Stahlrohres in der gewünschten Höhe. Größere Lasten bewirken festeres Halten der Klemmspernung. Der Arbeitsvorgang ist so einfach wie möglich. Entweder frei Hand oder mit dem Atlas-Spannhebel wird die Steife gefaßt und unter die Schalung gepreßt. Das Stahlrohr, das vorher durch eine einfache Sperrplatte gehalten wurde, fällt durch sein Eigengewicht heraus und stellt sich auf den Boden auf. Die Klemmspernung wirkt sofort automatisch und hält die Steife in der ausgezogenen Gebrauchslänge fest. Ein ungelerner Arbeiter kann bei einiger Übung etwa 50 Steifen in einer Stunde aufstellen. (Abb. 2 illustriert den Arbeitsvorgang, Abb. 3 zeigt die „Atlas-Patent-Steife“ im Gebrauch.)

Es wird nach diesem ohne weiteres einleuchten, einen wie großen Gewinn die „Atlas-Patent-Steife“ für den Eisenbetonbau darstellt. Es kommt als weiteres Moment hinzu, daß die Unsicherheit in der Einkalkulierung des Ausrüstens bei vorkommenden Arbeiten, die jedem Betonbauunternehmer bekannt sein dürfte, fortfällt. Es ist mit Leichtigkeit zu bestimmen, wieviel Steifen für einen Bau benötigt werden und in wie langer Zeit diese aufgestellt werden können. Der verschiedenartige Gebrauch, der Verschnitt, die Herrichtung der primitiven Holzsteifen sind jedoch nie genau einzukalkulieren. Die in jeder Hinsicht vollkommene „Atlas-Patent-Steife“ stellt somit eine große Ersparnis beim Bauen dar. Einige Zahlen dürften dieses noch weiter erläutern.

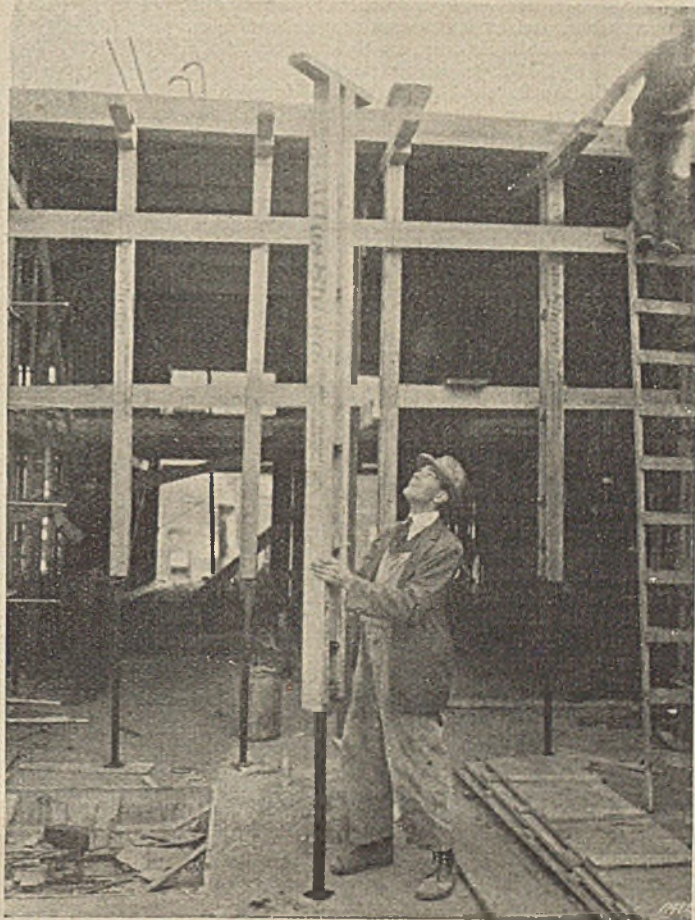


Abb. 1. Die „Atlas-Patent-Steife“.

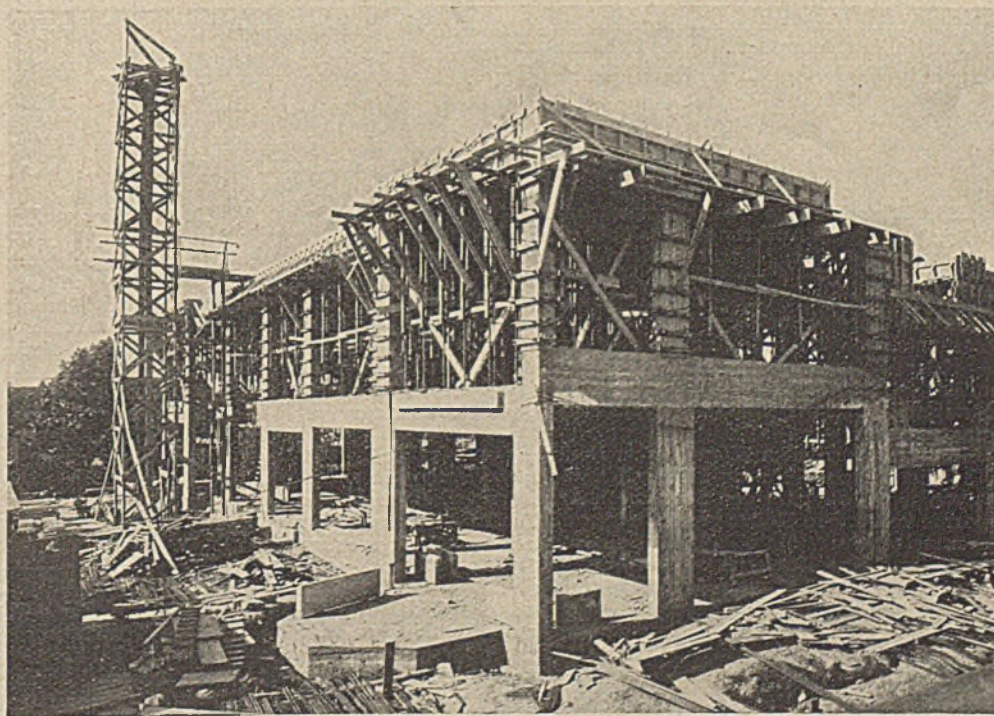


Abb. 3. Die „Atlas-Patent-Steife“ im Gebrauch beim Neubau eines Fabrikgebäudes.

Eine bisher übliche Holzsteife kostet in gebräuchlicher Länge bei einem Querschnitt von 10 x 10 cm oder mit einem Durchmesser von etwa 12 cm etwa 3 M. Bei jedem Gebrauch ist erfahrungsgemäß mit mindestens 20 vH Verschnitt und Verschleiß durch notwendige Änderung für die verschiedenen Geschosshöhen usw. zu rechnen. Es wurde schon gesagt, daß ein Zimmermann stündlich fünf solcher primitiven Holzsteifen herrichten und aufstellen kann. Es kostet also die Holzsteife an Material und Arbeitslohn etwa 0,85 M für jede Aufstellung.

Die „Atlas-Patent-Steife“ kann dagegen nach den in Amerika und hier gesammelten Erfahrungen über hundertmal gebraucht werden. Sie unterliegt also einer Abnutzung von nur 1 vH. Die Anschaffungskosten stellen sich auf 20 M pro Stück. 50 „Atlas-Patent-Steifen“ können von einem ungelerten oder Hilfsbauarbeiter stündlich aufgestellt werden. Es kostet also die „Atlas-Patent-Steife“ an Verschleiß und Lohn nur etwa 0,22 M pro Aufstellung. Wir erzielen also somit pro Aufstellung eine Ersparnis von etwa 0,63 M.

Der Anschaffungspreis bei der „Atlas-Patent-Steife“ liegt scheinbar höher wie bei den gewöhnlichen Holzsteifen. Auch hier zeigt eine einfache Rechnung, daß in Wirklichkeit die Sache umgekehrt liegt. 20 M kostet eine „Atlas-Patent-Steife“. Es werden jedoch während der Lebensdauer einer „Atlas-Patent-Steife“ 20 Holzsteifen verbraucht, das entspricht einer Kapitalanlage von 60 M; im gleichbleibenden Durchschnitt der Lebensdauer einer „Atlas-Patent-Steife“ sind also mindestens 30 M für primitive Holzsteifen anzulegen. Das Verhältnis des Anlagekapitals zwischen primitiven Holzsteifen und „Atlas-Patent-Steifen“ ist also wie 30 : 20, d. h. es erspart die letztere mindestens ein Drittel trotz des in der ersten Anschaffung scheinbar höheren Investierungskapitals.

Zum Schluß sei noch erwähnt, daß laut Prüfungszeugnis des Staatlichen Materialprüfungsamtes, Berlin-Dahlem, die Höchsttragfähigkeit bei voller Länge 2600 kg beträgt und bei einer ausgezogenen Länge von 3 m bis 3,50 m, wie wohl meistens üblich, 4000 bis 4500 kg. Die Tragfähigkeit genügt somit allen Anforderungen, da im allgemeinen nur mit einem Viertel der erwähnten Belastungen gerechnet wird.

Die Hanseatische Baugeräte-Gesellschaft m. b. H., Lübeck, Wikinghaus, hat die amerikanischen Lizenzen und Patente für das Deutsche Reich und das übrige Europa erworben. Bemerkenswert ist noch, daß die Herstellung der „Atlas-Patent-Steifen“ vollkommen in Deutschland geschieht; eine weite Verbreitung dieses praktischen Baugerätes dürfte somit nicht nur zur Ersparnis beim Bauen, sondern auch zur Hebung deutscher Wirtschaft und Schonung deutscher Forsten im allgemeinen Interesse liegen.

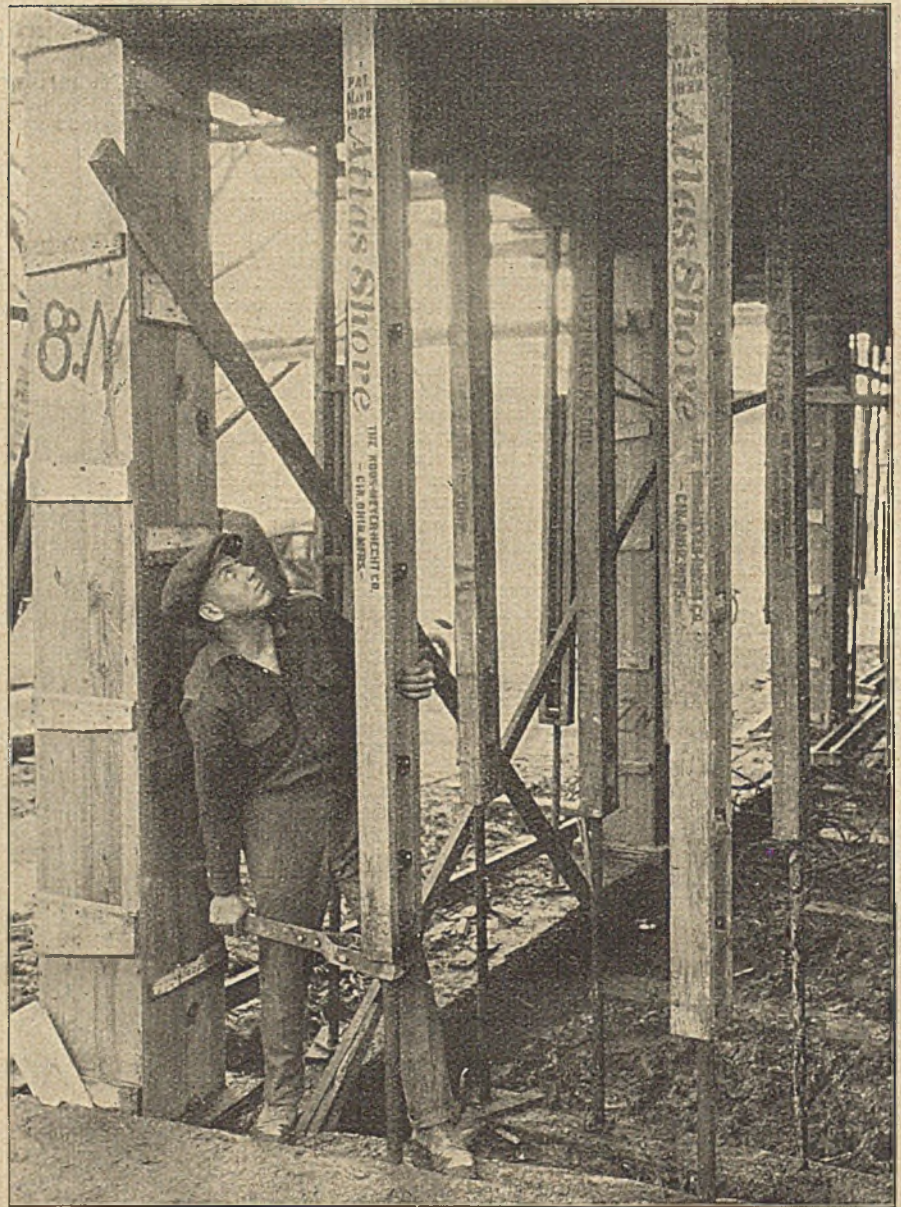


Abb. 2. Das Aufstellen der „Atlas-Patent-Steife“ mit Hilfe des „Atlas-Spannhebels“.

WIRTSCHAFTLICHE MITTEILUNGEN.

Die Wirtschaftlichkeit des Bauens im Winter. Aus einer Zusammenstellung von Äußerungen aus Fachkreisen im „Contr. Record“ entnehmen wir, daß in Amerika vielfach die Meinung vertreten wird, der Bau im Winter sei ebenso wirtschaftlich, wenn nicht sogar billiger, als der Sommerbau. Den besonderen Kosten für Schutz des Mauerwerkes, der Arbeiter und der Maschinen gegen Frost und schlechte Witterung stehe eine große Ersparnis an Arbeits- und Materialkosten, eine größere Leistung der Arbeiter im Winter als im, allerdings ja oft sehr heißen, amerikanischen Sommer, niedrigere Löhne, billigere Materialpreise und der Vorzug gegenüber, reichlich Arbeiter zur Verfügung zu haben.

So wurde z. B. dem „New-Yorker Building Congress“ mitgeteilt, daß bei einer Bauausführung im Werte von 750 000 Dollar einer Ausgabe von 3863 Dollar für den Schutz von Arbeitern und Material eine Ersparnis von 87 710 Dollar gegenüberstand. Die Arbeitsleistung der Maurer steigerte sich um 18 1/2% über die Leistung im vorhergehenden Sommer, was eine Ersparnis von etwa 5360 Dollar bedeutete. An Zulagen (Bonus) für Maurer, die im Sommer nötig waren, wurden 11 260 Dollar gespart, sonstige Lohnkosten und Ausgaben für Subunternehmer waren um 16 030 Dollar geringer als im Sommer usw.

Von anderer Seite wurden über die Ersparnis durch höhere Arbeitsleistung im Winter gegenüber dem Sommer folgende Angaben gemacht:

Bei:	Ersparnis:
Ziegelbau	durchschnittlich etwa 15%
Betonbau	„ „ 11%

Dagegen kostet Zimmerer- und Einschalerarbeit etwa 8% mehr als im Sommer, da die Zimmerleute durch schwere Kleidung und Handschuhe im Gebrauch ihrer Werkzeuge stark behindert werden.

Der Vorstand einer großen New-Yorker Bauunternehmung macht über die Kosten der Schutzmaßnahmen folgende Angaben: Zu diesen Schutzmaßnahmen rechnet er den Schutz der Betonkonstruktion, der Außenmauern, der Fensterstürze und des Daches, also derjenigen Teile, die des Schutzes gegen Wind und Frost besonders bedürfen. Wenn das Bauwerk einmal nach außen abgeschlossen ist, ist die Heizung für die Abschlußarbeiten verhältnismäßig einfach. Er beziffert die Kosten für diesen Winterschutz auf durchschnittlich 5% der Gesamtkosten. Als Beispiele führt er drei Fälle an:

Wert des Auftrages in Doll.	Dauer der Schutzmaßnahmen	Kosten in Doll.	Kosten in % des Wertes des Auftrages
263 000	Dezember—Januar	13 000	5
180 000	„ „	8 800	4 1/2
95 000	Januar—Februar	—	6 1/2

Diese Kosten werden aber nach den Angaben des gleichen Gewährsmannes bei der Lage des amerikanischen Arbeits- und Baustoffmarktes mehr als ausgeglichen durch die niedrigeren Material- und Lohnkosten und durch die besseren Leistungen der Arbeiter. Die Materialersparnisse werden z. B. für Holz auf etwa 10% bei Einkauf im November statt im Juni angegeben. Bedeutend billiger sind auch Ziegel, Stahl und Zement. Weiter wird auch hier hervorgehoben, daß

die Arbeiter zu den Tariflöhnen arbeiten und, um ihr Brot nicht zu verlieren, fleißige und geschickte Arbeit liefern.

Eine andere Baufirma teilt mit, daß sie in den letzten fünf Jahren bei 20 Bauausführungen Ausschachtungen, Beton- und Maurerarbeiten in den Wintermonaten ausgeführt habe, in keinem Falle seien die Produktionsmehrkosten höher gewesen, als sich die Verluste durch Einstellung der Bauten in der Winterzeit belaufen hätten.

Nach Abwägung aller Umstände geht die Meinung der amerikanischen Sachverständigen dahin, daß sich die Winterarbeit gegen alle alten, tiefsitzenden Abneigungen mehr und mehr durchsetzen wird und daß damit die Nachteile, die dem Baugewerbe aus seinem bisherigen Saisoncharakter erwachsen, schwinden werden.

Erwerbslosenfürsorge und Notstandsarbeiten. Bei dem Fortschreiten der Depression haben folgende Beobachtungen aus der Rheinprovinz ein allgemeines Interesse: Am 1. November 1925 wurden in der Rheinprovinz 81 000 Vollerwerbslose mit Mitteln der Erwerbslosenunterstützung unterstützt. Der volle Umfang der Betriebsbeschränkungen ist zur Zeit noch durch eine recht beträchtliche Kurzarbeit, die in ihrem Umfang nicht genau zu erfassen ist, verdeckt. In der zweiten Novemberhälfte wird die Erwerbslosenunterstützung rund 2,7 Millionen Kosten verursachen. Zurzeit wird für die Erwerbslosenfürsorge höchstens ein Beitrag von 1% des Grundlohnes erhoben, mit einer Erhöhung der Beiträge muß gerechnet werden. Der Schwerpunkt der Krisis auf dem Arbeitsmarkt liegt im Ruhrgebiet.

Am 1. November wurden im Baugewerbe über 4 000 arbeitssuchende Facharbeiter, darunter fast 2 500 Maurer, gezählt, das ist eine Zunahme um fast 50% gegenüber dem 1. Oktober. Die Zahl der arbeitssuchenden Bauhilfsarbeiter übersteigt 10 000. Auch hier liegt das Zentrum der Depression im Ruhrgebiet, weil die Industriebauten fehlen.

Trotz dieser bedenklichen Zunahme der Arbeitslosenzahl werden wenigstens bisher Notstandsarbeiten nur in ganz geringem Umfang ausgeführt. In einem Bericht vom 6. November 1925 weist das Landesarbeits- und Berufsamt der Rheinprovinz selbst auf dieses Mißverhältnis hin. Es heißt in diesem Bericht, daß im Regierungsbezirk Düsseldorf bei 72 000 Arbeitssuchenden nur 4 400 Erwerbslose, d. h. nur 6% der Arbeitssuchenden, bei Notstandsarbeiten beschäftigt wurden. In früheren Jahren sei der Anteil der Notstandsarbeiter an der Zahl der Erwerbslosen höher gewesen. — Das Landesarbeitsamt sieht den Grund für diesen Rückgang in den neuen Bestimmungen über öffentliche Notstandsarbeiten, die die Finanzierung und Entlohnung anders regeln. Tatsächlich läßt sich aber nicht bestreiten, daß die neuen Bestimmungen zwar den Gemeinden und örtlichen Arbeitsnachweisen eine größere Verantwortung zuschieben und sie vor schwierigere Aufgaben stellen, daß aber gerade durch diese neuen Bestimmungen eine gewisse Wirtschaftlichkeit der Notstandsarbeiten sichergestellt wird. Die an sich zu begrüßenden Änderungen der gesetzlichen Bestimmungen dürfen deshalb nicht Anlaß zu verminderter Inangriffnahme von Notstandsarbeiten sein. Die Gemeinden und die örtlichen Arbeitsnachweise müssen die Unbequemlichkeiten der neuen Gesetzgebung in Kauf nehmen und mehr als bisher an der Durchführung dieser Bestimmungen mithelfen.

Aus dem Geschäftsbericht des Verbandes der deutschen Baugewerkschaftsberufsgenossenschaften, der für die Jahre 1923 und 1924 vorliegt, sind die folgenden Gegenüberstellungen der Jahre 1913 und 1924 bemerkenswert, da sie auch ein Bild der Entwicklung des Baugewerbes gegenüber der Vorkriegszeit bieten können.

Versicherte Betriebe waren bei den 12 Baugewerksberufsgenossenschaften vorhanden:

1913	177 000
1924	147 000
mithin weniger	30 000 = etwa 17%.

Die Zahl der versicherten Personen betrug:

1913	1 386 000
1924	972 000
also Abnahme	414 000 = etwa 30%.

Die Zahl der Rentenempfänger betrug:

1913	76 000
1924	47 000
Abnahme	29 000 = etwa 38%.

Die Entschädigungsleistungen betragen:

1913	17 700 000 M.
1924	7 811 000 RM.
Abnahme	9 889 000 RM. = etwa 55%.

Die nachgewiesenen Lohnsummen beliefen sich:

1913 auf	1 328 000 000 M.
1924 auf	1 053 000 000 RM.
mithin weniger	275 000 000 RM = etwa 20%.

An Verwaltungskosten hatten die 12 Baugewerksberufsgenossenschaften aufzubringen:

1913	2 600 000 M.
1924	3 200 000 RM.

Die Zunahme beträgt 600 000 RM. = etwa 23%.

Zur Ergänzung seien einige entsprechende Angaben aus dem Bericht der Tiefbau-Berufsgenossenschaft erwähnt:

Vermögen 1913	33 Millionen M.
1918	5 " "

Bedarf für Entschädigung, Unfallverhütung, Verwaltung usw.

1913	5 Millionen M.
1924	3,8 " "

Von den Mitgliedern nachgewiesene Löhne und Gehälter

1913	über 300 Millionen M.
1924	194,8 " "

Abnahme 105,2 " M. = etwa 35%.

Großhandelsindex.

14. Okt. 125,1	21. Okt. 123,3	28. Okt. 122,5	4. Nov. 120,7	11. Nov. 119,9	17. Nov. 121,0
----------------	----------------	----------------	---------------	----------------	----------------

Gesetze, Verordnungen, Erlasse.

(Abgeschlossen am 19. November 1925).

Verordnung zur Durchführung von Buch- und Betriebsprüfungen. Vom 9. November 1925 (R.-Min.-Bl., S. 1337). Zur Durchführung des durch Art. V, § 1 Nr. 2 des Gesetzes zur Änderung der Verkehrssteuern und des Verfahrens (R.G.Bl. I, S. 243) neu geschaffenen Absatzes 10 zu § 162 der Reichsabgabenordnung über Buch- und Betriebsprüfungen in Großbetrieben erläßt der Reichsfinanzminister die Durchführungsbestimmungen: Bei allen buchführenden Steuerpflichtigen können im Steuerermittlungs- und Steuerstraßverfahren oder in Ausübung der Steueraufsicht jedoch nur zu Zwecken, die für Besteuerung und Strafverfahren von Bedeutung sein können, Buch- und Betriebsprüfungen angeordnet werden. Einsicht in geschäftliche Aufzeichnungen zur Aufklärung einzelner Punkte gilt nie als Buch- und Betriebsprüfung.

Bei Großbetrieben ist jedoch auch ohne besonderen Anlaß regelmäßig mindestens alle drei Jahre einmal eine ordentliche Buch- und Betriebsführung durch besonders vorgebildete Prüfer vorzunehmen, die ein vollständiges Bild von der gesamten Betriebsführung ergeben soll, und zwar für die Zeit seit der letzten Prüfung. Die erste Prüfung soll den Zeitraum umschließen, für den die erste Veranlagung nach den neuen Einkommensteuergesetzen gilt, kann aber, wenn Zweifel gegen die Richtigkeit von Unterlagen von früheren Veranlagungen bestehen, auch auf die Aufklärung dieser Bedenken erstreckt werden.

Großbetriebe sind alle Betriebe, die mehr als 50 Personen einschließlich des Inhabers beschäftigen, oder wenn sie weniger beschäftigen, doch nach Umfang und wirtschaftlicher Bedeutung als wichtig anzusehen sind. Sie werden alle in eine Liste des zuständigen Finanzamtes eingetragen. Die Listen werden von den Landesfinanzämtern geprüft und bis zum 31. Januar 1926 dem Reichsfinanzminister vorgelegt, der auch die Kontrolle über die regelmäßige Durchführung der ordentlichen Betriebsprüfungen führt.

Neben diesen ordentlichen Betriebsprüfungen können bei Großbetrieben außerordentliche Buch- und Betriebsprüfungen jederzeit vorgenommen werden, wenn ein besonderer Anlaß dazu vorliegt. Sie erstrecken sich dann über den Zeitraum, der zur Klärung des besonderen Anlasses nötig ist.

Bekanntmachung über die Festsetzung von Steuerkurswerten für die Feststellung der Einheitswerte auf den Beginn des 1. Januar 1925. Vom 6. November 1925 (R.-Anz. 268). Als Beilage zum Reichsanzeiger vom 14. November sind die neuen Steuerkurswerte erlassen, die nach §§ 1, 40, Abs. 2, 41, 42 des Reichsbewertungsgesetzes maßgebend sind für die Bewertung aller Aktien, Genußscheine, Schuldverschreibungen und sonstiger in- und ausländischer Wertpapiere bei den Einheitswertsteuern, d. h. den Vermögenssteuern des Reiches, der Länder und Gemeinden, bei den Grund- und Gebäude- und Gewerbesteuern, die ferner auch bei den Einkommensteuervorauszahlungen nach dem Vermögen eine Rolle spielen.

In der Vorbemerkung zur Kurstabelle sind Richtlinien für die Bewertung von Wertpapieren, für die ein Steuerkurswert nicht festgesetzt ist, gegeben, ebenso Richtlinien für die Bewertung des Vermögens von inländischen Gesellschaften nach der Summe der Steuerkurswerte.

Die Tabelle der Steuerkurswerte enthält außer den ganzen Steuerkurswerten auch die halben Werte, da Aktien, Kuxe, Anteile und Genußscheine von inländischen Gesellschaften vom Inhaber nur mit dem halben Steuerkurswert angesetzt werden brauchen.

Wenn Steuerkurswerte festgesetzt sind, so sind immer sie und kein anderer Wert maßgebend, auch wenn die Wertpapiere zum Betriebsvermögen des Steuerpflichtigen gehören. Ein Dividendenabschlag ist nicht zulässig.

Einspruch gegen die festgesetzten Werte kann bei Aktien, sonstigen Anteilen und Genußscheinen nur darauf gestützt werden, daß vom 15. November 1924 bis zum 14. Februar 1925 keine Umsätze

in den Wertpapieren stattgefunden haben, oder der festgesetzte Steuerwert unrichtig ermittelt ist, bei Obligationen darauf, daß der Steuerwert dem wirklichen Wert am 31. Dezember 1924 nicht entspricht. Die Unternehmung, um deren Papiere es sich handelt, der Schuldner oder der Eigentümer können den Einspruch bis zum 14. Dezember 1925 an den Reichsfinanzminister richten.

Die gesamte Beilage (34 S.) ist nicht vom Reichsanzeiger, sondern vom Verlag „Hertelscher Cours-Bericht-G. m. b. H.“, Berlin SW 19, Beuthstr. 6, zum Preise von 2,50 M. pro Stück zu beziehen.

Sonderwohnungsfürsorge an der Ostgrenze. Der Ostausschuß des Preußischen Landtages befaßte sich mit der Frage der ungewöhnlich ersten Wohnungsnotstände, die durch die besonderen Verhältnisse (unnatürliche Grenzziehung, Flüchtlingszustrom) usw.) in den Provinzen Ober- und Niederschlesien, Grenzmark-Posen-Westpreußen, Regierungsbezirk Köslin und in Ostpreußen entstanden sind. Es sollen für diese Gebiete mit größter Beschleunigung Mittel zu einer Sonderwohnungsfürsorge und zur Fertigstellung der bereits begonnenen Bauten zur Verfügung gestellt werden. Die Reichsregierung soll aufgefordert werden, sich durch Bereitstellung ausreichender Mittel zu beteiligen.

Rechtsprechung.

Bearbeitet von Staatsanwalt a. D. Stroux.

1. Reichsfinanzhof. a) Zahlung der Steuer unter Vorbehalt steht der Einlegung eines Rechtsmittels nicht gleich. Ein Steuerpflichtiger hatte die Privat-Luxussteuer „unter allem Rechtsvorbehalt“ bezahlt und erklärte später in einem Schreiben, daß hierin ein Einspruch liege, auf den eine Entscheidung noch nicht ergangen sei. Das Finanzamt verwarf dies als unbegründet, weil in dem Schreiben, worin der Vorbehalt erklärt sei, ein Einspruch nicht zu erblicken, der dann erhobene Einspruch aber verspätet sei. Berufung und Rechtsbeschwerde wurde als unbegründet zurückgewiesen. In dem gelegentlich der Steuerzahlung ausgesprochenen Rechtsvorbehalt kann nach dem Reichsfinanzhof die Einlegung eines Einspruches nicht erblickt werden. Nach § 234 Abs. 2 der Reichsabgabenordnung gilt ein Rechtsmittel als eingelegt, wenn aus dem Schriftstück oder aus der Erklärung hervorgeht, daß sich der Erklärende durch die Entscheidung beschwert fühlt und Nachprüfung begehrt. Nach dem Sprachgebrauch und der Übung bedeutet aber der einer Zahlung beigefügte Rechtsvorbehalt, daß der Zahlende sich dagegen verwahrt, daß aus der Zahlung eine Anerkennung der mit der Zahlung getilgten Schuld gefolgert werde. Im Geltungsbereiche der Reichsabgabenordnung bedarf es eines solchen Vorbehalts bei der Zahlung jedoch nicht, da im Falle einer Änderung des unrichtigen Steuerbescheides das zu Unrecht Gezahlte zurückerstattet wird (§ 128 der Reichsabgabenordnung). Im vorliegenden Falle hatte daher der von dem Steuerpflichtigen gemachte Rechtsvorbehalt keine praktische Bedeutung, auch ohne diesen Vorbehalt war es dem Steuerpflichtigen unbenommen, gegen den Steuerbescheid mit Rechtsmitteln anzukämpfen. Letzteres ist aber frühestens mit dem beim Finanzamt eingelaufenen Schreiben geschehen, in dem der Steuerpflichtige zum Ausdruck brachte, daß er eine Nachprüfung des Steuerbescheides verlange. In dem früheren Schreiben gab der Steuerpflichtige durch seinen „Rechtsvorbehalt“ nur zu erkennen, daß er erwäge, ob er ein Rechtsmittel einlege. Der nachträglich eingeleitete Einspruch aber war nun verspätet. Gewährung von Nachsicht wegen Versäumung der Rechtsmittelfrist wurde weder beantragt, noch lagen Tatsachen vor, die diesen Antrag hätten begründen können. (Nach §§ 68, 69 der Reichsabgabenordnung kann, wer an der Einhaltung einer Rechtsmittelfrist ohne eigenes oder seines gesetzlichen Vertreters Verschulden verhindert war, innerhalb von 14 Tagen, nachdem der Antrag zuerst gestellt werden konnte, einen Antrag auf Nachsicht für die Versäumnis stellen.) Die Vorinstanz hat daher mit Recht den Einspruch als unzulässig zurückgewiesen, ohne in eine sachliche Würdigung einzutreten. (RFH. V. v. 30. September 1925).

b) Beim Umschlagverkehr vom Schiff zur Eisenbahn oder von der Eisenbahn auf ein Fuhrwerk ist die Feststellung des Gewichts der neuen Beförderungseinheiten ein notwendiger Bestandteil der Beförderung im Sinne des § 7 des Umsatzsteuergesetzes 1919. Nach § 7 des Umsatzsteuergesetzes steht der Übertragung des unmittelbaren Besitzes, die die Anwendbarkeit des Zwischenhandelsprivilegs ausschließt, gleich die Übertragung des Besitzes durch einen Dritten, der die Waren auf Grund eines besonderen Vertrages für den Unternehmer besitzt. Ausgenommen ist nur der Besitz auf Grund eines Beförderungsvertrages. Wenn z. B. ein Unternehmer Zement von einer Fabrik ladungsweise bezieht und die Ladung nun, ohne selbst die Ware in direkten Besitz zu nehmen, in Teilmengen an mehrere Andere durch einen Spediteur befördern läßt, so bleibt er umsatzsteuerfrei. Läßt er aber den Zement von dem Spediteur erst auf Lager nehmen und dann nach und nach verteilen, so ist er steuerpflichtig, da der Spediteur für ihn auf Grund eines besonderen Vertrages (des Lagervertrages), der nicht ein Beförderungsvertrag ist, die Ware besitzt. Fraglich war nun, ob auch das Verwiegen von Sammelbezügen durch den Spediteur oder z. B. das Abzählen der Zementsäcke zur Verteilung an die Einzelabnehmer einen besonderen Vertrag bedeutet oder zum Beförderungsvertrag gehört. Der Reichsfinanzhof hat sich dafür ausgesprochen, daß durch das Verwiegen die Anwendbarkeit des § 7 nicht ausgeschlossen wird.

Ein Beförderungsvertrag verliert nach dem Urteil des Reichsfinanzhofs nicht seinen Charakter, wenn die Tätigkeit des Beförderungsunternehmers sich nicht auf die reine Fortbewegung der Sachen beschränkt, sondern Handlungen mitumfaßt, ohne welche die Fortbewegung und Ablieferung der Sachen an die bestimmten Empfänger nun einmal nicht möglich ist. Soll z. B. eine Waggonladung Kohlen durch Fuhrwerk in Teilmengen mehreren Empfängern zugeführt werden, so muß notwendigerweise das Gewicht der einzelnen Fuhrwerksladungen festgestellt werden. Es ist dies schon erforderlich mit Rücksicht auf die Haftung des Frachtführers für den Schaden, der durch Verlust des Gutes während der Ausführung der Beförderung entsteht; auch bemißt sich meistens der Fuhrlohn nach dem beförderten Gewichte. Die mit dem Abwiegen eines Massengutes verbundene Tätigkeit des Beförderungsunternehmers bildet daher einen notwendigen Bestandteil der Umladung von Eisenbahnwagen auf ein Fuhrwerk. Der Rahmen der Beförderung im Sinne des § 7 des Umsatzsteuergesetzes wird beim Umschlag vom Schiff zur Eisenbahn oder von der Eisenbahn auf ein Fuhrwerk nicht überschritten, wenn die für die Weiterbeförderung in Betracht zu ziehende Teilmengen durch Abwiegen oder durch Abzählen festgestellt werden. (RFH. V. v. 30. September 1925.)

Verbandsmitteilungen.

(Beton- und Tiefbau-Wirtschaftsverband E. V., Beton- und Tiefbau-Arbeitgeberverband für Deutschland E. V., Berlin W. 30, Nollendorferplatz 3 I.)

Nachdem Herr Ingenieur A. Bartels, der in kritischer Zeit mit großer Aufopferung die Gruppe Ostpreußen als Vorsitzender vertrat, am 2. November 1925 sein Amt niedergelegt hat, wurde an seiner Stelle Herr Direktor Diplomingenieur Senses, Königsberg, zum Vorsitzenden der Gruppe gewählt.

Herr Direktor E. Lupescu von der Wayß & Freytag A.-G. in Frankfurt a. M. wurde anlässlich des 50jährigen Geschäftsjubiläums der Gesellschaft zum Ehrensenator der Technischen Hochschule Darmstadt ernannt.

Die Technischen Vorschriften für Bauleistungen sind jetzt auch als Normenblätter der DIN-Normen erschienen (DIN 1962 bis 1985 und Übersichtsblatt). Die Einzelblätter für die verschiedenen Bauarbeiten kosten 10—20 Pfg., der ganze Satz 1,85 M. Bei größeren Bestellungen treten Verbilligungen ein. Die Blätter sind zu beziehen vom Beuth-Verlag G. m. b. H., Berlin SW. 19, Beuthstr. 8.

PATENTBERICHT.

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

A. Bekanntgemachte Anmeldungen.

Bekanntgemacht im Patentblatt Nr. 43 vom 29. Okt. 1925.

- Kl. 5 c, Gr. 4. D 46 567. Rudolf Driehsen, Sterkrade. Formstein für den Stollenausbau. II. XI. 24.
Kl. 20 h, Gr. 7. J 25 991. Georg Junghans, Charlottenburg, Ulmenallee 29. Rangiervorrichtung für Verschiebebahnhöfe. 4. IV. 25.
Kl. 20 i, Gr. 4. K 89 761. Gottfried Künstler, Dortmund, Viktoriastraße 17. Anschlußweiche für Grubenbahnen; Zus. z. Anm. K 84 648. 30. V. 24.
Kl. 35 b, Gr. 1. A 36 809. Fa. ATG Allgemeine Transportanlagen-Gesellschaft m. b. H., Leipzig-Großschocher, u. Kurt Ullrich, Leipzig-Kleinschocher, Windorfer Str. 62. Seilunterstützung für Kabelkrane. 17. XII. 21.

- Kl. 80 b, Gr. 1. G 58 452. Frank Guy, „Home Lea“ Chelsea, u. Milton Livingstone Davey, Melbourne, Austr.; Vertr.: C. Fehlert, G. Loubier, F. Harmsen u. E. Meißner, Pat.-Anwälte, Berlin SW 61. Verfahren zur Herstellung von wasserdichtem Beton. 8. II. 23. Australien 22. II. 22.
Kl. 80 b, Gr. 3. R 57 949. Rekord-Zement-Industrie G. m. b. H., Frankfurt a. M., u. Oskar Tetens, Örlinghausen. Herstellung von ungesinterten hydraulischen Bindemitteln. 3. III. 23.
Kl. 80 b, Gr. 8. G 63 845. Carl Gander, Joinville-le-Pont, Frankr., u. Leo Hirsch, Frankfurt a. M.; Vertr.: Dipl.-Ing. B. Kaiser, Pat.-Anw., Frankfurt a. M. Verfahren zur Herstellung eines hochfeuerfesten und säurebeständigen Baustoffes. 19. III. 25.

- Kl. 80 b, Gr. 19. K 92 257. Walter Kehse, Dresden-Kemnitz, Mob-schatzer Str. 60. Imprägnierung von hochwertigen Stein-gebilden. 27. XII. 24.
- Kl. 81 e, Gr. 32. W 68 710. Werschen-Weißenfelder Braunkohlen-Akt.-Ges., Halle a. S., u. Max Jaschke, Neuzetsch, Post Hohen-mölsen. Anlage zum Aufschütten von Dämmen. 4. III. 25.
- Kl. 84 a, Gr. 3. D 39 541. Fa. Deutsch-Luxemburgische Bergwerks- und Hütten-Akt.-Ges., Dortmund, u. Dipl.-Ing. J. H. Flach., Frankfurt a. M.-Süd, Offenbacher Landstr. 45. Verfahren und Vorrichtung zum Öffnen und Schließen einer zwei-flügeligen, gegen eine Anschlagleiste abgestützten Dreh-klappe. 20. IV. 21.
- Kl. 84 a, Gr. 3. D 42 683. Fa. Deutsch-Luxemburgische Bergwerks- und Hütten-Akt.-Ges., Dortmund. Dreh- und hebbares Wehr. 17. V. 22.
- Kl. 84 a, Gr. 6. St 36 209. Karl Stummer, Hirschwang, Nieder-Österr.; Vertr.: Fritz Bruns, Charlottenburg, Rönne-str. 10. Rechenharke. Österreich 8. X. 21.
- Kl. 85 c, Gr. 6. V 18 776. Dipl.-Ing. Alexander Vogt, Borna b. Leipzig. Schlammheber für Kläranlagen, bestehend aus einer unter Wasserdruck setzbaren Druckkammer. 19. XII. 23.

B. Erteilte Patente.

Bekanntgemacht im Patentblatt Nr. 43 vom 29. Okt. 1925.

- Kl. 20 i, Gr. 35. 421 578. Telefunken Gesellschaft für drahtlose Telegraphie m. b. H., Berlin. Vorrichtung zur Übertragung von Signalen auf fahrende Züge. 7. XII. 24. T 29 626.
- Kl. 37 a, Gr. 2. 421 805. Max Galke, Eisenach, Bismarckstr. 37. Kreuzweise bewehrte Hohlkörper- oder Leichtkörper-Eisenbetonrippendecke. 15. VII. 23. G 59 542.
- Kl. 80 b, Gr. 5. 421 776. Dr. Richard Grün, Düsseldorf, Roßstr. 107. Verfahren zur Herstellung eines salzwasserbeständigen Zements aus Hochofenschlacke. 11. III. 23. G 58 651.
- Kl. 80 b, Gr. 18. 421 777. Erik Christian Bayer, Kopenhagen; Vertr.: Dr. L. Gottscho, Pat.-Anw., Berlin W 8. Verfahren zur Herstellung von porösen Baustoffen. 9. IX. 23. B 11 1020. Dänemark 11. IX. 22 bzw. 18. III. 23 bzw. 2. V. 23.
- Kl. 81 e, Gr. 31. 421 664. Braunkohlen- u. Briquet-Industrie A.-G., Berlin. Abraumpförderbrücke. 6. IV. 23. B 109 200.
- Kl. 81 e, Gr. 39. 421 769. Dipl.-Ing. Friedr. Tannert, Leipzig, Weststr. 8. Abraumpförderbrücke. 22. XI. 24. T 29 571.

BÜCHERBESPRECHUNGEN.

Temperaturschwankungen und Temperaturbewegungen von Beton- und Steinbrücken. Von Dr.-Ing. Fr. Vogt Mit 11 Textabb. Berlin 1925, Verlag Wilhelm Ernst & Sohn. Preis 5,70 RM.

Die vorliegende wertvolle Schrift gibt zunächst in ihrem ersten Teile (I) eine allgemeine Übersicht über die bisherigen Beobachtungen der Temperaturbewegungen und Temperaturschwankungen von Betonbauten sowie über ältere Laboratoriumsversuche über das Wärmeleitungsvermögen von Beton und über die bisherigen Vorschriften bzgl. Berücksichtigung dieser Schwankungen. In Teil II wird eine mathematische Beziehung abgeleitet zwischen dem äußeren Temperaturverlauf und dem Verlauf in verschiedenen Tiefen eines homogenen Betonkörpers auf Grund seiner Wärmeleitzahl. Hierbei handelt es sich einmal um eine Prüfung des bisherigen Beobachtungsmaterials auf seine allgemeine Verwendbarkeit hin, zum anderen um die Gesetze der äußeren und inneren Wärmeleitung, um die Bestimmung der größtmöglichen Temperaturschwankung für eine bestimmte Tiefe bzw. bei äußerem Temperaturverlauf für einen bestimmten Zeitpunkt. Teil III zieht dann die Schlüsse aus den vorangegangenen Erörterungen und behandelt die Ableitung der für die Berechnung der Temperaturschwankungen anzunehmenden Werte und die Schätzung der hierdurch bedingten Nebenspannungen. Hierbei werden die genau beobachteten Scheitelbewegungen der Brücken über die Wallstraße in Ulm, über die Donau bei Neuburg, über den Neckar bei Cannstatt (Eisenbahnbrücke) und über das Syratal in Plauen i. V. (König-Friedrich-August-Brücke) herangezogen. Recht wertvoll ist in diesem Teile der Nachweis der starken Schwindmaße im Betongewölbe (bis 0,35 mm auf 1 ml). Mit Recht betont der Verfasser deshalb, daß — wie schon Köpcke stets betont hat — diese großen Schwindwirkungen in erster Linie die Bedenken gegen die Ausführung statisch unbestimmter Betongewölbe rechtfertigen; zum mindesten ist ihre Berücksichtigung bei der statischen Berechnung dringend erforderlich! — Zum Schlusse seiner klaren und eindringlichen Ausführungen weist der Verfasser zusammenfassend darauf hin, daß sich aus den Beobachtungen über die Temperaturbewegungen der Gewölbe eine Beantwortung der vorstehend erwähnten Fragen nicht geben läßt, daß man vielmehr hierzu einer klaren Einsicht über den Zusammenhang zwischen äußerem Temperaturverlauf und innerer Temperaturschwankung der einzelnen, verschieden von außen entfernten Querschnittsteile bedarf. Auf diese Verhältnisse wissenschaftlich klärend hingewiesen zu haben, ist das besondere anerkanntswerte Verdienst der Arbeit und ihres Verfassers. M. F.

Ingenieur-Adreßbuch. Mitgliederverzeichnis des Vereins Deutscher Ingenieure, abgeschlossen am 31. März 1925, mit zwei Bildtafeln und drei Karten, V. D. I.-Verlag, Berlin SW 19, Beuthstraße 7. Preis 24 RM.

In diesem Adreßbuche übergibt der V. D. I. der Öffentlichkeit das Verzeichnis seiner 30 000 Mitglieder in Form eines Adreßbuches. Im ersten Teile ist ein Verzeichnis von Ingenieuren gegeben, dem die alphabetische Reihenfolge der Wohnorte zugrunde gelegt ist. Hier sind auch ganz kurze Angaben über das Tätigkeitsgebiet des Einzelnen gemacht. Im zweiten Teile ist das Mitgliederverzeichnis, alphabetisch geordnet, gegeben; es folgen weiter Mitteilungen über den Verein Deutscher Ingenieure und seine Arbeiten, eine Übersicht über die Bezirksvereine und Verbände und endlich Anschriften, die für den Ingenieur von Bedeutung sind. Hierunter befinden sich die Deutschen Reichsbehörden und die Behörden der Länder, soweit sie für technische Arbeiten in Frage kommen. Ein in jeder Hinsicht wohl gelungenes Inseratenverzeichnis nebst Inserentenliste schließt das außerordentlich

übersichtliche, handliche und für jeden deutschen Ingenieur notwendige Werk. Durch seine Herausgabe hat der V. D. I. sich um die Allgemeinheit der deutschen Ingenieure ein neues großes Verdienst erworben. M. F.

Tage der Technik. Technisch-historischer Abreißkalender. Von Dr.-Ing. h. c. F. M. Feldhaus. Verlag R. Oldenbourg. Preis 5 RM.

Der Feldhaus-Kalender ist bereits zur Genüge rühmlich bekannt; unerschöpflich schien schon bisher das Archiv des Verfassers. Aber auch diesmal — für das Jahr 1926 — enthält der Kalender neues Material und gibt doch einen geschlossenen Rückblick auf die Entwicklung der Technik. Die Ausstattung des Kalenders ist geschmackvoller, ganz abgesehen davon, daß das neue größere Format eine Verbreiterung erfahren hat, die eine reichere Auswahl der Abbildungen ermöglicht hat. Es ist zu wünschen, daß der Kalender die zahlreiche Aufnahme findet, die ihm gebührt; er gibt eine Fülle von Anregungen und läßt einen den reichen Schatz der Entwicklungsgeschichte der Technik immer wieder mit Stolz erkennen.

Reichel, Ernst, Über Wasserkraftmaschinen. Ein Vortrag für Bauingenieure. 2. Aufl. 70 Seiten. 58 Abb. Gr. 8°. 1925. R. Oldenbourg, München. Geh. 3,20 RM. 1,10 gr.

Inhaltsangabe: Einleitung — Die Wassermenge — Das Gefälle — Wirkungsweise des Wassers in den Turbinen — Turbinenarten und deren Aufstellung — Turbinenreihen — Verhalten der Turbine unter wechselndem Gefälle — Untersuchung einer Turbine — Regulierung der Turbinen.

Lang schon für das Erscheinen der ersten Auflage des Reichelschen Werkchens über Wasserkraftmaschinen im Jahre 1914 ohne Zweifel ein erhebliches Bedürfnis vor, so ist es sicher keine Übertreibung, wenn man angesichts des gesteigerten Ausbaues der Wasserkraft und damit der Tatsache, daß heute der Bauingenieur noch weit mehr seine Aufmerksamkeit dem Grenzgebiet des Wasserturbinenbaues widmen muß, behauptet, eine Neuauflage des Büchleins hat uns Bauingenieuren vor allem für die jüngeren angehenden Fachgenossen gefehlt.

Seit dem Erscheinen der ersten Auflage, die in gewisser Hinsicht für die damalige Zeit anscheinend fest verbürgte Ausführungsformen hinsichtlich sowohl des turbinentechnischen wie des wasserbaulichen Teiles von Wasserkraftanlagen zur Darstellung brachte, hat sich auf dem Gebiete des Wasserkraftneubaues eine Entwicklung vollzogen, die heute noch nicht abgeschlossen ist, die aber beides, wasserbaulich neue, eigenartige Lösungen, turbinentechnisch vielfach ganz andersartige Formen zeitigt hat.

Für den Bauingenieur, der nicht ständig veranlaßt war, beruflich das Grenzgebiet des Wasserturbinenbaues wenigstens etwas genauer zu beobachten, war es sehr schwer geworden, sich zurechtzufinden und für Aufgaben des Wasserkraftausbaues genügend gerüstet zu halten.

Die neue Auflage des Reichelschen Vortrages stellt sich gerade zur rechten Zeit ein, um wieder einmal Führer für manchen Bauingenieur zu werden, ihm in der Zusammenarbeit mit dem Turbinenbauer zu helfen, diese vielfach zu erleichtern.

Wir vertrauen uns diesem Führer gern an, wissen wir doch, daß der alte, erfahrene Fachmann zu uns mit ruhigem Urteil spricht, und wir danken ihm für die Gabe, die er gewissermaßen als letzte aus seiner unmittelbaren Lehrtätigkeit uns schenkte. Möge das Werkchen ebenso viele Freunde, besonders auch unter unseren Studierenden finden, als in der ersten Auflage. Heiser.

MITTEILUNGEN DER DEUTSCHEN GESELLSCHAFT FÜR BAUINGENIEURWESEN.

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

Einladung zur Hauptversammlung

am Dienstag, den 1. und Mittwoch, den 2. Dezember 1925 in Berlin.

Tagesordnung:

Dienstag, den 1. Dezember 1925 mittags:

Besichtigung wissenschaftlicher Institute (je nach Wahl)

Gruppe I, 11 Uhr, Psychotechnisches Institut von Professor Moede an der Technischen Hochschule in Berlin-Charlottenburg, Berliner Str. 171—172. Zugelassene Teilnehmerzahl 30 Personen.

Gruppe II, 12 Uhr, Preußische Versuchsanstalt für Wasserbau und Schiffbau auf der Schleuseninsel im Tiergarten. Zugelassene Teilnehmerzahl 25 Personen.

Gruppe III, 1 Uhr, Staatliche Materialprüfungsanstalt Berlin-Dahlem, Lichterfelde, Unter den Eichen 87, Abteilung für Baustoff- und Festigkeitsprüfung. Zugelassene Teilnehmerzahl 50 Personen.

Abends 7 $\frac{1}{4}$ Uhr Friedrich-Ebert-Straße 27 (schrägüber dem Reichstagsgebäude)

Ordentliche Mitgliederversammlung.

Geschäftlicher Teil:

Entgegennahme des Geschäftsberichtes und der Abrechnung. Erteilung der Entlastung für den Vorstand und die Geschäftsstelle.

Festsetzung des Beitrages für das Jahr 1926.

Es liegt ein Vorschlag vor, 8 M. jährlich, für Mitglieder des VDI 6 M., für Junioren 3 M., zu erheben.

Wissenschaftlicher Teil:

Vorträge des Herrn Geh. Regierungsrates Professor Robert Otzen, Hannover, über:

„Welche Aussichten bietet die Verwendung hochwertiger Baustoffe für die wirtschaftliche Gestaltung unserer Bauten“

und des Herrn Regierungsbaurat Stegemann, Dresden, über: „Neuere Bauweisen“, gleichzeitig im Rahmen der Vortragsreihe über „Wirtschaftlichkeit im Bauwesen“.

Im Vorraum des großen Saales im Ingenieurhause findet eine kleine Ausstellung von Plänen von Ingenieurbauten im Auslande statt. Der Deutsche Ausschuß für Technisches Schulwesen stellt Lehrbildtafeln aus dem Bauwesen aus.

Gleichzeitig ist Gelegenheit gegeben, Erfrischungen einzunehmen.

Mittwoch, den 2. Dezember 1925,

vormittags 10 Uhr: Besichtigung des Untergrundbahnhofes Nollendorfplatz, gegebenenfalls mit anschließender Baustrecke. Dieser mehrstöckige Kreuzungsbahnhof ist neu erbaut, aber noch nicht in Betrieb genommen (Treffpunkt vor dem Eingang des Hochbahnhofes).

Mittags 12 $\frac{1}{2}$ Uhr: Für eine zweite Gruppe Besichtigung der Baustelle der Großkraftwerkes Rummelsburg der Berliner Elektrizitätswerke.

Nähere Bekanntmachung in der Mitgliederversammlung.

Abends 8 Uhr findet ein Vortrag von Herrn Professor Dr.-Ing. Ludin, Technische Hochschule Charlottenburg, über:

„Wasserwirtschaftliche Aufgaben Transkaukasiens“, veranstaltet von dem Berliner Bezirksverein deutscher Ingenieure in der Technischen Hochschule Charlottenburg, Saal 301 statt, zu dem die Mitglieder der Deutschen Gesellschaft für Bauingenieurwesen eingeladen sind.

Deutsche Gesellschaft für Bauingenieurwesen

G. de Thierry, Busch, Baer,
Geh. Baurat, Prof. Dr.-Ing., Ministerialrat, Dipl.-Ing.,
I. Vorsitzender II. Vorsitzender Geschäftsführer

Wir hoffen auf eine zahlreiche Teilnahme an der Hauptversammlung. Gäste zu den Vorträgen und den Besichtigungen am 2. Dezember sind willkommen.

Ortsgruppe Brandenburg.

Die Deutsche Gesellschaft für Bauingenieurwesen Ortsgruppe Brandenburg wird in ihrer diesjährigen Vortragsreihe Fragen der Wirtschaftlichkeit im Bauwesen behandeln. Der Vorsitzende, Ministerialrat Busch, leitete die Vorträge am 13. Oktober d. J. mit einem längeren Vorworte ein. Er betonte die Notwendigkeit, über „Rationalisierung der Wirtschaft“ im Bauwesen nicht nur zu sprechen, sondern gangbare Mittel und Wege zu finden, daß im Größten wie im Kleinsten der höchste Nutzen mit dem geringsten Aufwand erreicht werde. Sodann sprach Herr Professor Weihe über die Frage:

„Welchen Stand hat der Ersatz der menschlichen Arbeitskraft durch Maschinen im Bauwesen erreicht und wo muß die weitere

Ausführung bzw. die Vervollkommnung des maschinellen Betriebes angestrebt werden?“

Der Vortragende unterstützte seine Ausführungen durch die Wiedergabe zahlreicher Diagramme im Lichtbild, deren Veröffentlichung nebst zugrunde liegender Berechnungen bei der späteren ausführlichen Drucklegung der gesamten Vortragsreihe vorgesehen ist. Ein Vergleich zwischen menschlicher und maschineller Arbeitskraft geht zunächst von zahlenmäßig erfaßbaren Kosten aus. Die mittlere Leistung von 1/20 PS oder 1/27 kW bei einem Stundenlohn von 70 Pf. kostet 14 M. je PSh oder 19 M. je kWh gegenüber dem Preis von etwa 40 Pf. je kWh für elektrische Energie. Im Gegensatz zum Handarbeiter tritt aber die Maschine schon mit überaus hohen Kosten belastet in den Betrieb ein und erfordert auch weiterhin besondere Aufwendungen außerhalb der Betriebskosten (Verzinsung, Abschreibung, Reparaturen, Transporte, Montagen), so daß erst von einer bestimmten Arbeitsmenge an ein höherer Grad von Wirtschaftlichkeit durch Maschinen erreicht ist; Leitgedanke für die Ausbildung von Baumaschinen nach Größenordnung und Arbeitsverfahren ist es, das durch die Maschinen dargestellte Kapital so wenig wie möglich der Arbeitslosigkeit auszusetzen, weshalb das unter stets wechselnden Bedingungen schaffende Baugewerbe die Herstellung von möglichst vielseitigen Universalmaschinen verlangen muß. Als Beispiele hierzu für den heutigen Stand der Technik sind die Eimerketten-Trockenbagger zu nennen, die zum Tief- wie Hochbaggern gerader oder gebrochener Böschungen dienen, unter Umständen mit gleich angeschlossenem Förderband. Weiterhin die Löffelbagger, die ihre durch Raupenbänder möglich gewordene Unabhängigkeit vom Schienenweg nicht nur als Bagger, sondern auch als Drehkran, Kranramme, Greifer, Schürfbagger wirtschaftlich auswerten können. Weiterhin eine vom Hüttenamt Sonthofen gebaute selbstfahrende Betonmischmaschine für den Betonstraßenbau für 500 l Füllung mit schwenkbarem Ausleger zum Verfahren des gemischten Materials. Von den örtlich verschiedenen Lohnkosten abhängiger als die große Maschine ist das maschinelle Kleingerät, wie etwa die Prebluft-Niethammer, Bohrhämmer, Stämpfer usw.; die Leistung von zwei Preblufthämmern ist etwa der Leistung von acht Arbeitern gleichzusetzen, woraus schon ersichtlich ist, daß die Grenze der Wirtschaftlichkeit hier von geringen Lohnschwankungen abhängen kann; selbstverständlich erfordern die Kosten einer Kompressorenanlage wie überhaupt großer Maschinen das Vorhandensein einer bestimmten Arbeitsmenge.

Für Arbeiten geringen Umfanges dient heute als vorzüglichste Antriebsmaschine der Elektromotor, der an Kosten, Gewicht, Beweglichkeit bis zu 8000 PSh (angenommen sind 20 PS-Motoren) vorteilhafter arbeitet als der Schwermotor; dieser wird wahrscheinlich durch den neuen kleinen kompressorlosen Dieselmotor verdrängt werden. Der Elektromotor besitzt außerdem so zahlreiche betriebliche Vorzüge wie die Anspruchslosigkeit der Bedienung, die Steuerfähigkeit, die Anpassungsfähigkeit an den Kraftbedarf, das seine mehrfache Einsetzung im Kleinen der Anlage einer großen Maschine mit unvermeidlichen Transmissionsverlusten vorzuziehen ist. Im besonderen hat sich die Anwendung des Elektromotors vorteilhaft erwiesen für Kabelkräne, Turmkrane, Mastenkrane. Die elektrische Betriebsweise leidet aber, namentlich bei geringem Kraftbedarf, durch das Erfordernis, Anschluß an ein Stromnetz zu finden sowie die Hemmungen anderer Stromarten und Spannungen zu überwinden. Auf großen Bauplätzen ist die Erstellung einer eigenen Stromerzeugungsanlage wegen rechnerisch erfaßbarer oder auch nur betrieblicher Vorteile gegeben.

Wirtschaftliche Anwendung von Maschinenarbeit muß sich auf die Auswertung von Beobachtungen stützen, jedoch dürfen Betriebsergebnisse an einer Stelle nicht ohne weiteres auf einen anderen Fall übertragen werden. An technischen Mitteln ist kein Mangel, manche Baumaschinen dürften zur Typung, manche Einzelteile zur Normung reif sein; aber Verbesserungen sollen nicht dem Maschinenbau allein überlassen bleiben; auch der Bauingenieur muß sich in das Wesen der Maschine hineinfühlen und nicht fordern, was nicht oder nur mit hohen Kosten ohne entsprechenden Nutzen möglich ist. Nicht die Maschine ist es, die es macht, sondern der Geist, der sie beherrscht.

In der nachfolgenden Aussprache, an der sich zahlreiche Herren beteiligten, zeigte sich ein besonderes Interesse für die maschinelle Bewältigung des Gußbetonbaues (kontinuierliche Mischung) im allgemeinen wie auch im besonderen für den häufigeren Gebrauch des Gußbetons z. B. bei Hochbauten. Die Anwendung von Maschinenarbeit im Bauwesen wurde auch auf ihre kulturellen und volkswirtschaftlichen Rücksichten hin erörtert, und die Frage einer möglichen Überindustrialisierung auch auf diesem Gebiet für einen späteren Vortragsabend in Aussicht genommen.

Über die von Regierungsbaumeister Sander und Oberbaurat Lübbert am 3. November d. J. gehaltenen Vorträge „Die Normung und Typisierung im Bauwesen und ihre Einführung in die Praxis“ wird demnächst berichtet werden.

Als nächster Vortrag am Montag, den 14. Dezember d. J., abends 7 $\frac{1}{2}$ Uhr, im großen Saal des Ingenieurhauses, Friedrich-Ebert-Str. 27, ist vorgesehen Ingenieur Mast: „Wie schafft sich das Baugewerbe vollwertigen Facharbeiter-Nachwuchs“. (Eintritt frei, Gäste willkommen.)