

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. Gebler, 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
(Siegburg)

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

Alle sonstigen, für die Schriftleitung bestimmten Mitteilungen, Bücher, Zeit-
schriften 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 Sortiments-
buchhandlung, jede Postanstalt oder den unterzeichneten Verlag bezogen werden.
Preis vierteljährlich für das In- und Ausland 7,50 Goldmark (1 Gm. = 10/42 Dollar
nordamerikanischer Währung). Hierzu tritt bei direkter Zustellung durch den Verlag
das Porto bzw. beim Bezuge durch die Post die postalische Bestellgebühr. Einzelheft
0,80 Goldmark zuzüglich Porto.

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

Preis der Inland-Anzeigen: Ganzseiten: 180 Goldmark.

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

Bei 18 26 52 maliger Wiederholung innerhalb Jahresfrist

10 20 30% Nachlaß. Für Vorzugsseiten besondere Vereinbarung.

Die Umrechnung des Goldmarkbetrages erfolgt zum amtlichen Berliner Dollarkurs
am Tage des Zahlungseingangs. 4,20 Goldmark = 1 Dollar Die Zahlung hat innerhalb
5 Tagen nach Rechnungsdatum (für Gelegenheitsanzeigen und Stellengesuche sofort
bei Bestellung) nur auf Postscheckkonto 113935 Berlin **Julius Springer** abzug- und
spesenfrei zu erfolgen. Bei Zahlungsverzug werden die üblichen Bankzinsen berechnet.
Klischee-Rücksendungen erfolgen zu Lasten des Inserenten.

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

Fernsprecher: Amt Kurfürst 6050-53.

Drahtanschrift: Springerbuch Berlin.

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

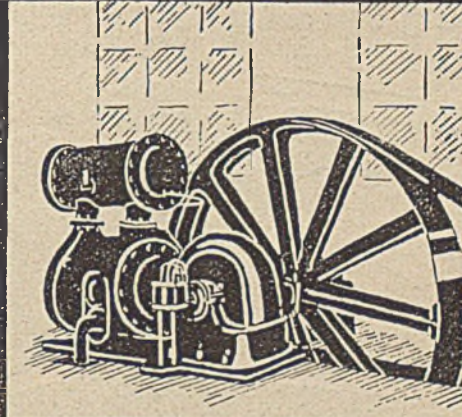
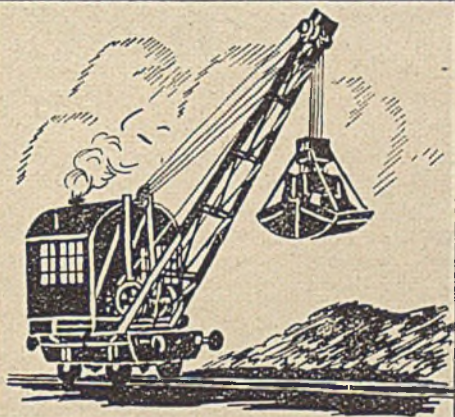
INHALT

* bedeutet Abbildungen im Text.

	Seite	Seite
Zur Berechnung geschlossener Kastenrahmen auf elasti- schem Baugrund. Von Dr.-Ing. Herm. Craemer, Düsseldorf	527*	Kurze technische Berichte 542
Neuere Arbeitsweisen bei der Aufstellung von Eisenbau- werken. Von Oberingenieur Schellewald, Dort- mund	531*	In-Stellung-Bringen einer Brücke in Palästina durch Längs- einrollen. — Bemerkenswerte schwere Blechträger einer schiefen Eisenbahnbrücke.* — Tagung der Hafenbautechnischen Gesellschaft 1925.
Der Einfluß der Temperatur auf den Horizontalschub para- bolischer Zweigelenkbogen. Von Dr.-Ing. A. Troche, Technische Hochschule, Darmstadt	540*	Wirtschaftliche Mitteilungen 544
		Festpreise und Gleitpreise. — Rechtsprechung. — Gesetze, Verordnungen, Erlasse.
		Patentbericht 546

Die Literaturschau, bearbeitet und gesammelt von Reg.-Baumeister Dipl.-Ing. G. Ehnert, Dresden, befindet sich hinter der Textseite 542.

DEMANAG



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

DUISBURG

DYWIDAG

DYCKERHOFF & WIDMANN A.G.

gegr. 1865

gegr. 1865



Kraftwerk Wisenttal

BAUNTERNEHMUNG ZEMENTWAREN - FABRIKEN

Stammhaus Blebrich a. Rh.

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

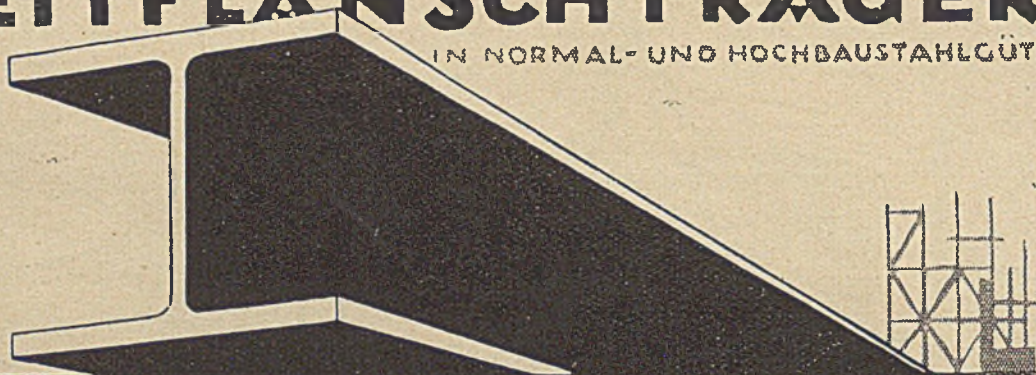
Beton- und Mörtelmischer D. R. P.



die führende Marke!

DIFFERDINGER BREITFLANSCHTRÄGER

IN NORMAL- UND HOCHBAUSTAHLGÜTE



HEINR. AUG. SCHULTE
AKT. - GES.
DORTMUND

HANNOVER - BERLIN - HAMBURG - LEIPZIG - CASSEL - NÜRNBERG

ALLEINVERKAUF FÜR DEUTSCHLAND

ZUR BERECHNUNG GESCHLOSSENER KASTENRAHMEN AUF ELASTISCHEM BAUGRUND.

Von Dr.-Ing. Herm. Craemer, Düsseldorf.

Übersicht. Die Frage nach der statischen Wirkungsweise rechteckiger, auf der ganzen Sohle aufliegender Kastenrahmen wird auf Grund der elastischen Bedingungen beantwortet und die teilweise erhebliche Abweichung gegenüber den herkömmlichen Annahmen gezeigt.

Bei der Konstruktion geschlossener Rahmen in Eisenbeton, die ohne besondere Fundamentkörper, Pfähle usw., unmittelbar auf dem tragfähigen Baugrund aufruhend, wie Tunnels, Durchlässe, langgestreckte Behälter u. ä., entsteht meist die Frage nach der Verteilung des Bodendrucks, die aus den statischen Bedingungen allein nicht beantwortet werden kann.

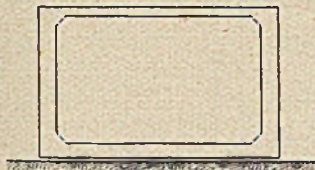


Abb. 1.

Man hilft sich dann meist mit der Annahme einer linearen Pressungsfigur, welche für sehr nachgiebiges Erdreich eine gewisse Berechtigung in sich trägt, bei einer biegsamen Konstruktion auf festem Untergrund jedoch in keiner Weise mehr befriedigt. Ziel der folgenden Untersuchung

ist daher die Erfassung des Einflusses der Bodenelastizität auf die gesamte Konstruktion, siehe Abb. 1.

Grundlegende Annahme ist die Proportionalität zwischen Zusammenpressung des Bodens bzw. Senkung des Bauwerks und Bodenreaktion:

$$p = E_0 y, \dots \dots \dots (1)$$

wo E_0 die Bodenpressung für die Einheit der Senkung; ob E_0 wirklich eine Konstante ist, sowie ob nicht, auch für gestampften Boden, die bleibenden Zusammenpressungen eine Rolle spielen, soll hier nicht erörtert werden. Wert oder Unwert des Folgenden ist also derselbe wie bei der Schwellentheorie, die mit den gleichen Mitteln arbeitet.

Auch soll angenommen werden, daß der Boden negative Pressungen aufnehmen kann, also „klebhaft“ ist. Bei Vorhandensein mehrerer Teilbelastungen ist die Annahme auch dann notwendig, wenn die Gesamtwirkung keine negativen Bodenpressungen erzeugt, weil nur dann die Teilwirkungen auf Grund des Superpositionsgesetzes addiert werden können.

Voraussetzung ist ferner ein ebener Formänderungszustand; sind Querwände vorhanden, so ist dieselbe nur er-

angesehen wird. Die auf die Rahmensohle wirkende „überzählige“ Bodenpressung (Abb. 2b) läßt sich nun bestimmen aus der Bedingung der Gl. (1) sowie daraus, daß die Teilzustände a und b in ihrer Gesamtwirkung eine Reaktion in den Auflagern nicht zur Folge haben dürfen, da diese Auflager ja in Wirklichkeit gar nicht existieren.

Zunächst sei die Belastung der Decken und Wände behandelt. Das System sei symmetrisch; es ist alsdann zweckmäßig, die möglichen Belastungen in einen symmetrischen und einen komplementär-symmetrischen, d. h. sich mit seinem Spiegelbild zu null ergänzenden Zustand zu spalten. Für den Zustand a ist dies nur notwendig in bezug auf die Auflagerreaktionen und die unteren Eckmomente; denn man sieht ohne Kenntnis der folgenden Rechnung, daß die Bodenreaktion p ohne Rücksichtnahme auf die äußeren Kräfte des Rahmens eindeutig bestimmt ist durch das Drehungs- und Senkungsbestreben der unteren Ecken.

I. Belastung der Decken und Wände.

a) Symmetrie.

Als positiv gelten hier wie im folgenden die Pfeilrichtungen der Figur. V_a und M_a seien Auflagerdruck und Fußmoment des Teilzustandes a. Mit $x = \eta l$ findet man die Senkungen der Sohle zu

$$-y_a = -M_a \frac{l^2}{E J_2} \frac{1-4\eta^2}{8}, \dots (2)$$

siehe Abb. 3a.

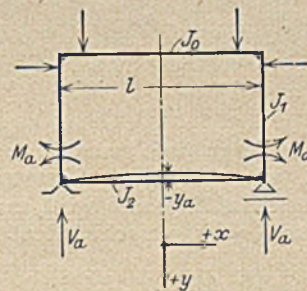


Abb. 3a.



Abb. 3b.

Für den Zustand b lauten die ganz allgemein gültigen Differentialgleichungen:

$$\varphi_b = -\frac{d y_b}{d x}; M_b = -E J_2 \frac{d \varphi_b}{d x}; Q_b = -\frac{d M_b}{d x}; p = \frac{d Q_b}{d x} (3)$$

$$\text{also auch} \quad \frac{d^4}{d x^4} y_b = -\frac{p}{E J_2} \dots \dots \dots (4)$$

siehe Abb. 3b.

Die aus a und b resultierende Gesamtsenkung $y = y_a + y_b$ ist aber gleich $\frac{p}{E_0}$, so daß wir haben:

$$\frac{d^4}{d x^4} (y_a + y_b) = \frac{1}{E_0} \frac{d^4}{d x^4} p$$

und wegen

$$\frac{d^4}{d x^4} y_a = 0$$

und Gl. (4):

$$\frac{E J_2}{E_0} \frac{d^4}{d x^4} p + p = 0 \dots \dots \dots (5)$$

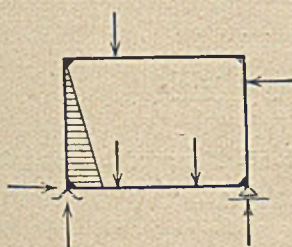


Abb. 2a

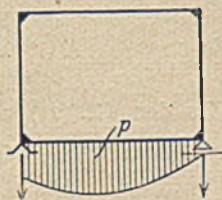


Abb. 2b.

füllt im mittleren Teil des Bauwerks und wenn Höhe und Breite gering sind im Vergleich zur Längenerstreckung.

Wir benutzen nun als statisch unbestimmtes Hauptsystem den äußerlich bestimmten Rahmen nach Abb. 2a, der an Hand von Tabellen (z. B. Gehler) ohne Schwierigkeit berechnet werden kann und dessen Kräftespiel hier als gegeben

Führt man ein

$$\frac{E J_2}{E_0} = c^4 \text{ und } x = c \xi \sqrt{2} \dots \dots \dots (6)$$

wo c eine Länge und ξ eine Ziffer, so wird

$$p + \frac{1}{4} \frac{d^4}{d\xi^4} p = 0 \dots \dots \dots (7)$$

Zur Lösung benutzen wir die von Dr. Freund in B. u. E. 1919, S. 107 vorgeschlagene \mathcal{C} -Funktion:

$$\mathcal{C} \xi = \mathcal{C} 0 \xi \cos \xi$$

und ihre Ableitungen:

$$\begin{aligned} \frac{d}{d\xi} \mathcal{C} \xi &= \mathcal{C}' \xi; & \frac{d}{d\xi} \mathcal{C}' \xi &= \mathcal{C}'' \xi; & \frac{d}{d\xi} \mathcal{C}'' \xi &= \mathcal{C}''' \xi; \\ \frac{d}{d\xi} \mathcal{C}''' \xi &= \mathcal{C}'''' \xi = -4 \mathcal{C} \xi \end{aligned}$$

und erhalten als allgemeingültige Lösung von (7);

$$p = A \mathcal{C} \xi + B \mathcal{C}' \xi + C \mathcal{C}'' \xi + D \mathcal{C}''' \xi \dots \dots \dots (8)$$

wie man sich durch Bildung der Ableitungen von (8) oder nach der vom Verf. in B. u. E. 1923, S. 283 gegebenen ausführlicheren Herleitung überzeugen kann. (Die \mathcal{C} -Funktionen haben für Differentialgleichungen 4. Ordnung dieselbe Bedeutung wie die hyperbolischen bzw. trigonometrischen für solche 2. Ordnung und die logarithmischen für solche 1. Ordnung; bei dem häufigen Vorkommen von Differentialgleichungen der Form (7) in der Technik ist vielleicht die Anregung zum weiteren mathematischen Ausbau dieser Lösung am Platze. Man vergleiche nur die erhebliches Schreibwerk erfordernden Lösungen elastischer Probleme bei Verwendung der hyperbolischen oder gar trigonometrisch-logarithmischen Funktionen mit den sich bei Verwendung der \mathcal{C} -Funktion ergebenden.) Es ist nun

$$\left. \begin{aligned} \mathcal{C} \xi &= \mathcal{C}(-\xi); & \mathcal{C}' \xi &= -\mathcal{C}'(-\xi); \\ \mathcal{C}'' \xi &= \mathcal{C}''(-\xi); & \mathcal{C}''' \xi &= -\mathcal{C}'''(-\xi) \end{aligned} \right\} \dots \dots \dots (9)$$

Die hier vorausgesetzte Symmetrie kann infolgedessen nur erfüllt sein, wenn $B = D = 0$ ist, wie sich durch Einsetzen von (9) in (8) zeigen läßt; zum gleichen Ergebnis wird man auch durch Betrachtung der für $\xi = 0$ verschwindenden

Größen φ bzw. $\frac{dp}{d\xi}$ und Q bzw. $\frac{d^3 p}{d\xi^3}$ geführt.

In der für Lastsymmetrie vereinfachten Lösung:

$$p = A \mathcal{C} \xi + C \mathcal{C}'' \xi \dots \dots \dots (10)$$

sind nun die Konstanten zu ermitteln. Wir haben zunächst:

$$\text{Gesamtsenkung } y = \frac{p}{E_0} = \frac{1}{E_0} (A \mathcal{C} \xi + C \mathcal{C}'' \xi) \dots \dots \dots (11)$$

$$\text{Teilsenkung } y_b = y - y_a = \frac{1}{E_0} (A \mathcal{C} \xi + C \mathcal{C}'' \xi) + M_a \frac{l^2}{8} \frac{1-4\eta^2}{E J_2} \dots (12)$$

$$\text{Neigung } \frac{-d}{c\sqrt{2}} y_b = \varphi_b = \frac{-1}{E_0 c \sqrt{2}} (A \mathcal{C}' \xi + C \mathcal{C}''' \xi) + M_a \frac{1\eta}{E J_2} \dots (13)$$

$$\text{Moment } -E J_2 \frac{d\varphi_b}{dx} = M_b = \frac{c^2}{2} (A \mathcal{C}'' \xi - 4C \mathcal{C} \xi) - M_a \dots (14)$$

$$\text{Querkraft } -\frac{dM_b}{dx} = Q_b = \frac{-c}{\sqrt{8}} (A \mathcal{C}''' \xi - 4C \mathcal{C}' \xi) \dots \dots \dots (15)$$

$$\text{Bodendruck } p = \frac{dQ_b}{dx} = -\frac{1}{4} (-4A \mathcal{C} \xi - 4C \mathcal{C}'' \xi) \text{ wie zu erwarten.}$$

Man sieht, daß bei Vorzeichenwechsel von ξ wegen der Beziehungen (9) Senkung, Moment und Bodendruck unverändert bleiben, dagegen Stabneigung und Querkraft ihren Sinn umkehren. Für die rechte untere Rahmenecke erhalten wir weiter mit

$$\frac{1}{2} = c \lambda \sqrt{2} \dots \dots \dots (16)$$

$$\varphi_{b_1} = \frac{-1}{E_0 c \sqrt{2}} (A \mathcal{C}' \lambda + C \mathcal{C}''' \lambda) + M_a \frac{1}{2 E J_2} \dots (17)$$

$$\text{und } M_{b_1} = \frac{c^2}{2} (A \mathcal{C}'' \lambda - 4C \mathcal{C} \lambda) - M_a \dots \dots \dots (18)$$

$$Q_{b_1} = -\frac{c}{\sqrt{8}} (A \mathcal{C}''' \lambda - C \mathcal{C}' \lambda) \dots \dots \dots (19)$$

als Wirkung des Lastzustandes „b“; hierbei ist φ linksdrehend positiv gezählt. Zwischen φ_{b_1} und M_{b_1} läßt sich nun eine Beziehung daraus herleiten, daß das an den unteren Ecken in den oberen Rahmenteil übergehende Moment M_{b_1} in demselben eine Verdrehung hervorruft, die gleich φ_{b_1} ist und sich auf Grund der elementaren Rahmenstatik leicht bestimmen läßt; der Winkel, um den sich die untere Ecke verdreht bei Beanspruchung durch ein Moment „1“ nach Abb. 4, ergibt sich nämlich mit den Abkürzungen wie bei Gehler (Der Rahmen) und unter Beachtung der Zugbandwirkung der Sohle zu

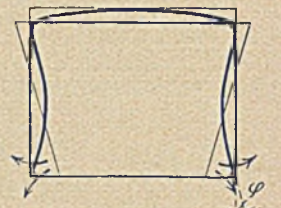


Abb. 4.

$$\varphi_1 = \frac{1}{2 E J_0} \mu, \text{ wo } \mu = \frac{\nu(2+\nu)}{3+2\nu} \dots (20)$$

Aus $M_{b_1} = \varphi_1 = \varphi_{b_1}$ ergibt sich alsdann:

$$\begin{aligned} -\frac{1}{E_0 c \sqrt{2}} (A \mathcal{C}' \lambda + C \mathcal{C}''' \lambda) + M_a \frac{1}{2 E J_2} \\ = \frac{1}{2 E J_0} \mu \frac{c^2}{2} (A \mathcal{C}'' \lambda - 4C \mathcal{C} \lambda) - \frac{1}{2 E J_0} \mu M_a \end{aligned}$$

oder nach Umformung und mit $\frac{J_2}{J_0} \mu = \frac{\mu}{\omega} = \gamma$:

$$A \mathcal{C}' \lambda + C \mathcal{C}''' \lambda + \gamma \lambda (A \mathcal{C}'' \lambda - 4C \mathcal{C} \lambda) = \frac{2\lambda}{c^2} (1 + \gamma) M_a \dots (21)$$

Eine zweite Beziehung zwischen A und C erhält man aus der Betrachtung der Reaktion V, welche in der Gesamtwirkung null ist, so daß $V_a + V_b = 0$ wird, wobei aber $V_b = -Q_{b_1}$, also

$$Q_{b_1} = V_a \dots \dots \dots (22)$$

$$\text{Mithin ist } A \mathcal{C}''' \lambda - 4C \mathcal{C}' \lambda = -V_a \frac{\sqrt{8}}{c} \dots \dots \dots (23)$$

Zu den Gl. (21) u. (23) gehört als Nennerdeterminante:

$$\Delta = \mathcal{C}''^2 \lambda + 4 \mathcal{C}^2 \lambda + 4 \gamma \lambda (\mathcal{C}' \lambda \mathcal{C}'' \lambda - \mathcal{C} \lambda \mathcal{C}''' \lambda) \dots (24)$$

oder auch

$$\Delta = 4 [\mathcal{C} 0 \lambda - \cos 2\lambda + \gamma \lambda (\mathcal{C} \sin 2\lambda + \sin 2\lambda)] \dots (25)$$

und für A und C die Lösungen:

$$A \Delta = -(\mathcal{C}''' \lambda - 4 \gamma \lambda \mathcal{C} \lambda) \frac{V_a \sqrt{8}}{c} + \frac{8 \lambda (1 + \gamma)}{c^2} \mathcal{C}' \lambda M_a \dots (26)$$

$$C \Delta = \frac{2 \lambda (1 + \gamma)}{c^2} \mathcal{C}''' \lambda M_a + (\mathcal{C}' \lambda + \gamma \lambda \mathcal{C}'' \lambda) V_a \frac{\sqrt{8}}{c} \dots (27)$$

Für größere Werte λ , wo $\sin \lambda \cong \mathcal{C}0\lambda$ und $\frac{\sin \lambda}{\mathcal{C}0\lambda} \cong 0$

kann noch vereinfachend gesetzt werden:

$$\Delta = 4(1 + \gamma\lambda) \mathcal{C}0\lambda \dots \dots \dots (28)$$

Nunmehr können nach den Gl. (10) bis (15) sämtliche benötigten Größen ermittelt werden.

b) Ko-Symmetrie.

Ein komplementär-symmetrischer Lastzustand erzeugt an den unteren Rahmenecken entgegengesetzt gleiche Momente M_a für das statisch unbestimmte Hauptsystem „a“. Die Vorzeichenvereinbarungen können dieselben bleiben wie im Abschnitt Ia, wenn wir nur die rechte Systemhälfte betrachten, Abb. 5, und zwar erhält man für die Senkungen aus Zustand „a“:

$$y_a = -\frac{M_a l^2}{12 E J_2} (1 - 4\eta^2) \eta \dots \dots \dots (29)$$

Für die aus den elastischen Bedingungen zu bestimmenden Bodenpressungen p gelten zunächst die gleichen Gesetze, wie aus den Gleichungen (3) bis (8) ersichtlich. Aus der Betrachtung der Beziehungen (9) oder auch der Größen M_b , y_b , p an der Stelle $\xi = 0$ erhellt nun, daß für den ko-symmetrischen Zustand die Glieder mit $\mathcal{C}\xi$ und $\mathcal{C}'\xi$ und damit die Konstanten A und C verschwinden müssen, so daß man als Lösung hat:

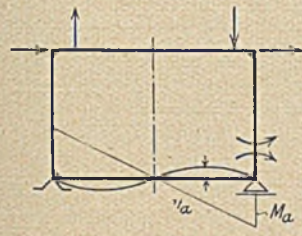


Abb. 5.

$$p = B \mathcal{C}'\xi + D \mathcal{C}'''\xi \dots \dots \dots (30)$$

Hieraus resultiert weiter:

$$\text{Gesamtsenkung } y = \frac{p}{E_0} = \frac{1}{E_0} (B \mathcal{C}'\xi + D \mathcal{C}'''\xi) \dots \dots \dots (31)$$

$$\text{Teilsenkung } y_b = \frac{1}{E_0} (B \mathcal{C}'\xi + D \mathcal{C}'''\xi) + \frac{M_a l^2}{12 E J_2} \eta (1 - 4\eta^2) \dots \dots (32)$$

$$\text{Neigung } \varphi_b = \frac{-1}{E_0 c \sqrt{2}} (B \mathcal{C}''\xi - 4 D \mathcal{C}\xi) - \frac{M_a l}{12 E J_2} (1 - 12\eta^2) \dots (33)$$

$$\text{Moment } M_b = \frac{c^2}{2} (B \mathcal{C}''\xi - 4 D \mathcal{C}'\xi) - 2 M_a \eta \dots \dots \dots (34)$$

$$\text{Querkraft } Q_b = c \sqrt{2} (B \mathcal{C}\xi + D \mathcal{C}''\xi) + \frac{2 M_a}{1} \dots \dots \dots (35)$$

Bodendruck $p = B \mathcal{C}'\xi + D \mathcal{C}'''\xi$ (wie zu erwarten).

Bei Vorzeichenwechsel von ξ ändern wegen der Gleichungen (9) die Werte y , y_b , M_b , p ihr Vorzeichen, nicht dagegen φ_b und Q_b . Wir erhalten weiter für die Rahmenecke unten rechts:

$$\varphi_{b\lambda} = \frac{-1}{E_0 c \sqrt{2}} (B \mathcal{C}''\lambda - 4 D \mathcal{C}\lambda) + \frac{M_a l}{6 E J_2} \dots \dots (36)$$

$$M_{b\lambda} = \frac{c^2}{2} (B \mathcal{C}''\lambda - 4 D \mathcal{C}'\lambda) - M_a \dots \dots \dots (37)$$

$$Q_{b\lambda} = c \sqrt{2} (B \mathcal{C}\lambda + D \mathcal{C}''\lambda) + 2 \frac{M_a}{1} \dots \dots \dots (38)$$

In ähnlicher Weise wie bei symmetrischer Last läßt sich nun eine Beziehung zwischen $\varphi_{b\lambda}$ und $M_{b\lambda}$ dadurch herleiten, daß zwei entgegengesetzt gleiche Momente „Eins“ (Abb. 6),

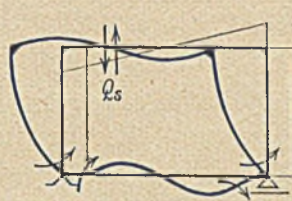


Abb. 6.



Abb. 6a.

an den unteren Rahmenecken auf den oberen Rahmenteil übertragen, eine Verdrehung φ_1 an diesen Ecken hervorrufen, die sich aus der elementaren Rahmenstatik zu

$$\varphi_1 = \frac{1}{E J_0} \bar{\mu} \dots \dots \dots (39)$$

bestimmt, wo

$$\bar{\mu} = \frac{1 + 6\nu}{6} \dots \dots \dots (40)$$

Aus $\varphi_{b\lambda} = \varphi_1 M_{b\lambda}$ ergibt sich alsdann:

$$\frac{1}{E_0 c \sqrt{2}} (B \mathcal{C}''\lambda - 4 D \mathcal{C}\lambda) - \frac{M_a l}{6 E J_2} + \frac{c^2}{2} \cdot \frac{1}{E J_0} \bar{\mu} (B \mathcal{C}'''\lambda - 4 D \mathcal{C}'\lambda) - \frac{1}{E J_0} \bar{\mu} M_a = 0 \dots (41)$$

Eine weitere Gleichung zwischen B und D ergibt die Betrachtung des fingierten Auflagers rechts, dessen Gesamtreaktion $V_a + V_b = 0$ ist. Hierbei ist noch zu beachten, daß die Querkraft im Scheitel (vgl. Abb. 6) $Q_s = -2 \frac{M_{b\lambda}}{1}$ ist, so daß man die Kräfte der Abb. 6a für das genannte Auflager erhält, woraus

$$V_a = Q_{b\lambda} + \frac{2 M_{b\lambda}}{1} \dots \dots \dots (42)$$

oder

$$c \sqrt{2} (B \mathcal{C}\lambda + D \mathcal{C}''\lambda) + \frac{2 M_a}{1} + \frac{c^2}{1} (B \mathcal{C}'''\lambda - 4 D \mathcal{C}'\lambda) - \frac{2 M_a}{1} = V_a \dots (43)$$

Mit $\bar{\gamma} = \frac{\bar{\mu}}{\omega}$ lassen sich die Gleichungen (41) und (43) auch schreiben:

$$B (\mathcal{C}''\lambda + 2 \bar{\gamma} \lambda \mathcal{C}'''\lambda) - 4 D (\mathcal{C}\lambda + 2 \bar{\gamma} \lambda \mathcal{C}'\lambda) = M_a l \frac{2 \bar{\gamma} + 1}{c^3 \sqrt{2}} \dots (44)$$

$$\text{und } B (4 \lambda \mathcal{C}\lambda + \mathcal{C}'''\lambda) + 4 D (\lambda \mathcal{C}''\lambda - \mathcal{C}'\lambda) = \frac{1}{c^2} V_a \dots (45)$$

Hieraus werden B und D am besten direkt numerisch bestimmt. Der weitere Rechnungsgang ist wie unter Ia.

Beispiel.

Es sei $l = h = 500$ cm, die gleichbleibende Stärke 30 cm, also $i = \frac{30^3}{12} = 2250$ cm⁴/cm; E_0 wird zu 15 kg/cm³ angenommen¹⁾, E zu 210000 kg/cm².

¹⁾ Andere Autoren haben gezeigt, daß die Wahl von E_0 ohne großen Einfluß auf das Ergebnis ist.

Dann wird $c^4 = \frac{Ej}{E_0} = 3\,150\,000$, $c = 75$ cm, $\lambda = 2,37$,
ferner $\nu = 1$, $\omega = 1$ (s. Gehler) und $\gamma = \frac{2(2-\nu)}{3+2\nu} = 0,6$.
Für den auf 2 Stützen ruhenden Kastenrahmen (Zustand a)
ergeben die Gehlerschen Tafeln:

1. für Deckenlast: oben: $M_{A,B} = -0,052 q l^2$,
unten: $M_{C,D} = +0,0104 q l^2$,

2. für dreieckförmige Wandlast:
oben: $M_{A,B} = +0,0188 w h^2$,
unten: $M_{C,D} = +0,0229 w h^2$.

Die im herkömmlichen Verfahren angenommene rechteckige Bodenpressung gleich der Deckenlast erzeugt:

oben: $M_{A,B} = +0,0104 q l^2$,
unten: $M_{C,D} = -0,052 q l^2$,

während der Seitendruck eine Bodenpressung überhaupt nicht hervorrufen kann, solange man verlangt, daß diese linear verteilt sei.

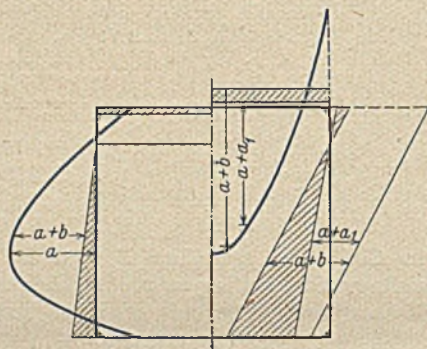


Abb. 7.

Unter Benutzung der Freundschen Tafeln für \mathcal{G} , usw. erhält man nun nach Gleichungen (24), (26), (27):

$$1000 A = -1,525 V_a - 0,0747 M_a$$

$$1000 C = +\frac{0,264}{1000} M_a - 1,245 V_a$$

wo M_a und V_a die bekannten Wirkungen aus Zustand „a“. Dies in Gl. (18) eingesetzt, gibt:

$$M_{b_1} = -0,0454 V_a l + 0,555 M_a$$

Insbesondere erhält man für Deckenlast ein Zusatzmoment infolge Bodendruck (Zustand b) von

$$M_{b_1} = -\frac{1}{2} 0,0454 q l^2 + 0,555 \cdot 0,0104 q l^2 = -0,0169 q l^2$$

in der unteren Rahmenecke, während die obere

$$-\frac{1}{5} M_{b_1} = +0,0034 q l^2$$

erhält.

Für Seitenlast findet man

$$M_{b_2} = +0,555 \cdot 0,0229 w h^2 = +0,0127 w l^2$$

Die Abb. 7 zeigt in den schraffierten Flächen deutlich die teilweise erheblichen Unterschiede zwischen hier gebrachtem und dem üblichen Verfahren.

II. Belastung der Sohle.

Für den Fall einer linear verteilten Belastung g über ganze Sohlenbreite ist die Bodenpressung p ebenso groß. Denn es gilt zunächst für den geraden Stab auf elastischer Unterlage, daß für $p = g$, also $p - g = 0$, die äußere Arbeit gleich null ist; wegen der linearen Bodenpressungs- und Senkungskurve bleibt aber der Stab gerade, und somit verschwindet auch die innere Arbeit, sodaß $A_a + A_i = 0$ jedenfalls ein Minimum und die Behauptung $p = g$ richtig ist. Betrachtet man den erwähnten Stab nun als statisch unbestimmtes Hauptsystem, so ist — da seine Endquerschnitte sich gegeneinander nicht verdrehen — kein Grund für ein Formänderungsbestreben bzw. eine Beanspruchung im oberen Rahmenteil vorhanden, so daß ganz allgemein für ein irgendwie gestaltetes Rahmensystem unter linearer Sohlenlast $p = g$ gilt, d. h. die seither üblichen Annahmen gelten auch mit Berücksichtigung der Bodenelastizität. Wasserdruk, Eigengewicht usw. sind hierdurch erledigt.

Für Belastung nach anderen Gesetzen (z. B. Schienen auf Langschwellen) empfiehlt sich wieder Trennung in Symmetrie und Ko-Symmetrie. Der Gedankengang ist alsdann folgender: Hauptsystem ist der elastisch gebettete Stab, φ_0 sein etwa nach Dr. Freund zu ermittelnder Endverdrehungswinkel unter den gegebenen Lasten. Das als Überzählige aufgefaßte, in den unteren Rahmenecken angreifende Moment M erzeugt im oberen Rahmenteil bei Symmetrie die Verdrehung:

$$\varphi_{10} = \frac{1}{2} \frac{\mu}{E J_0} M,$$

in der Sohle:

$$\varphi_{1u} = -\frac{c\sqrt{2}}{E J_2} \cdot \frac{\mathcal{G}'^2 \lambda + \frac{1}{4} \mathcal{G}''^2 \lambda}{\mathcal{G}' \lambda \cdot \mathcal{G}'' \lambda - \mathcal{G} \lambda \cdot \mathcal{G}''' \lambda} M;$$

Buchstabenbedeutung wie im Abschnitt I.

Aus der Kontinuitätsbedingung $\varphi_0 = \varphi_{10} - \varphi_{1u}$ läßt sich dann M ermitteln. Bei ko-symmetrischer Sohlenlast ist die Rechnung ganz ähnlich.

Zum Schluß noch eine Bemerkung über den Rahmen mit hinterfüllten Ständern. Prof. Hayashi bringt in den §§ 77–79 seiner Theorie des Trägers auf elastischer Unterlage eine Lösung für hinterfüllte Portalrahmen mit und ohne Fußgelenke, die ohne grundsätzliche Schwierigkeiten für den an 3 Seiten von der Erde berührten Kastenrahmen erweitert werden könnte. Die von Hayashi gemachte Annahme, daß der Seitendruck auf die Ständer proportional sei der Ausbiegung derselben ($p = E_0 y$), führt aber notwendig zu falschen Ergebnissen und ergibt z. B. für die Fußpunkte $p = 0$. Der Seitendruck kann eben nie weniger als der (von der Riegelast unabhängige) aktive Erddruck und nie mehr als der passive Erddruck sein, so daß die Ausgangsgleichung $p = E_0 y$ für hinterfüllte Ständer nicht verwendbar ist und eine etwa mögliche rechnerische Lösung des Problems bedeutend schwieriger wird.

Es ist klar, daß der hier gegebene Gedankengang auch auf andere als rechteckige Rahmenformen und auf solche mit Zwischenstützen sinngemäß übertragen werden kann.

NEUERE ARBEITSWEISEN BEI DER AUFSTELLUNG VON EISENBAUWERKEN.

Von Oberingenieur Schellewald, Dortmund.

(Fortsetzung von S. 516.)

Der Standbaum besitzt mehrere große Nachteile; bei der Eigenart seines Aufbaues darf seine Ausladung nur gering sein, andernfalls werden die auf ihn wirkenden, von der Last herrührenden Biegemomente zu groß, und damit wird die Stärke des Mastes zu erheblich. Die Lasten fahren infolge der geringen Ausladung beim Hochziehen dicht am Mast entlang. Erreicht nun das Werkstück eine nicht einmal nennenswerte Breite, so tritt die Gefahr ein, daß dasselbe den Mast berührt, was bei Holzmasten zwar nicht sehr bedenklich ist; bei eisernen Masten können sich die Arbeitsstücke aber leicht an den vorspringenden Niete und vor allem den Schrauben festsetzen. Werden nun zudem noch mechanisch betätigte Winden benutzt, und haben diese, was meistens der Fall ist, ihren Standort in einiger Entfernung vom Mast, so ist leicht Leben und Gut gefährdet. Man kann allerdings bis zu einem gewissen Grade Abhilfe schaffen, indem man den Mast mit der Spitze nach vorn neigt, jedoch treten

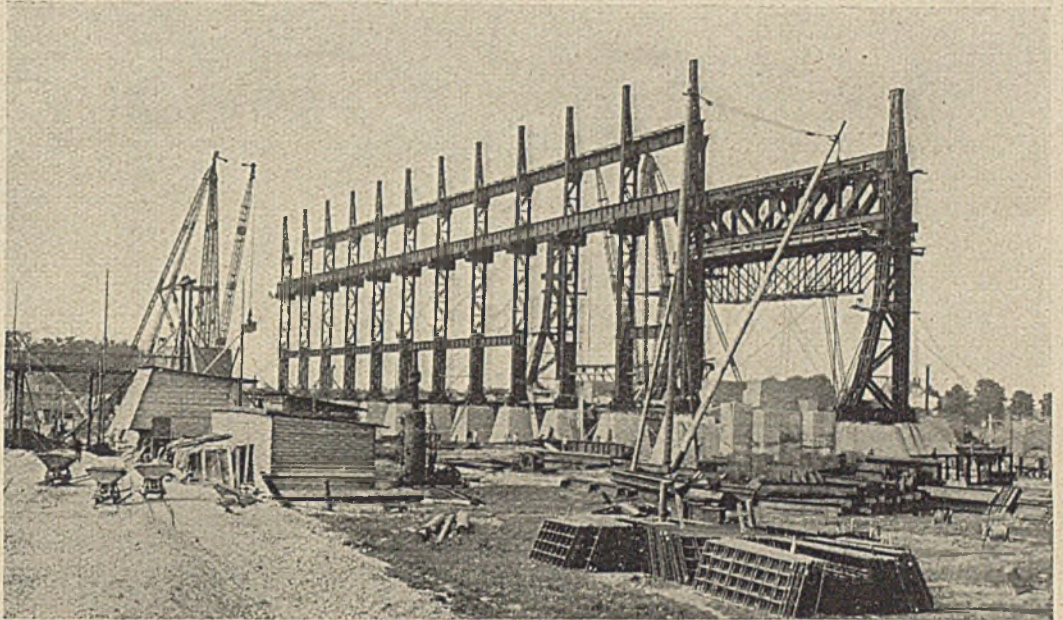


Abb. 38.

alsdann am Kopf und Fuß größere wagerechte Kräfte auf, deren Aufnahme unbequem ist. Bei größerer Länge und größerer Tragfähigkeit ist das Verschieben des Mastes zeitraubend und teuer. Nun muß

aber der Standbaum fast bei jedem einzelnen Werkstück seinen Standort wechseln. Die Kosten der Montage werden dadurch bei seiner Verwendung in unerwünschter Weise verteuert. Demgegenüber besitzt der Schwenkmast den Vorteil eines großen Arbeitsfeldes, er bestreicht durch Drehen, Heben und Senken seines Auslegers einen großen Teil der Baustelle. Der Ausleger wird bei richtiger konstruktiver Durchbildung nur durch eine in seiner Achse angreifende Kraft belastet, lediglich sein Eigengewicht beansprucht ihn auf Biegung, er kann daher leichter gehalten werden als ein Standbaum. Bei dem letzteren ist es, namentlich bei den schweren Lasten, erforderlich, diese vor dem Hochziehen an seinen Fuß zu bringen; die Arbeitsleistungen für die Förderung der Werkstücke auf der Baustelle sind daher erheblich, der Ausleger des Schwenkmastes kann dagegen die Arbeitsstücke innerhalb seiner Greifweite an jeder beliebigen Stelle aufnehmen und an jeder beliebigen Stelle einbauen. Die Arbeitsstücke hängen fernerhin vollständig frei, ihre Bewegungsmöglichkeit ist nach allen Richtungen ungehindert, die Gefahr des Hängenbleibens am Hebezeug

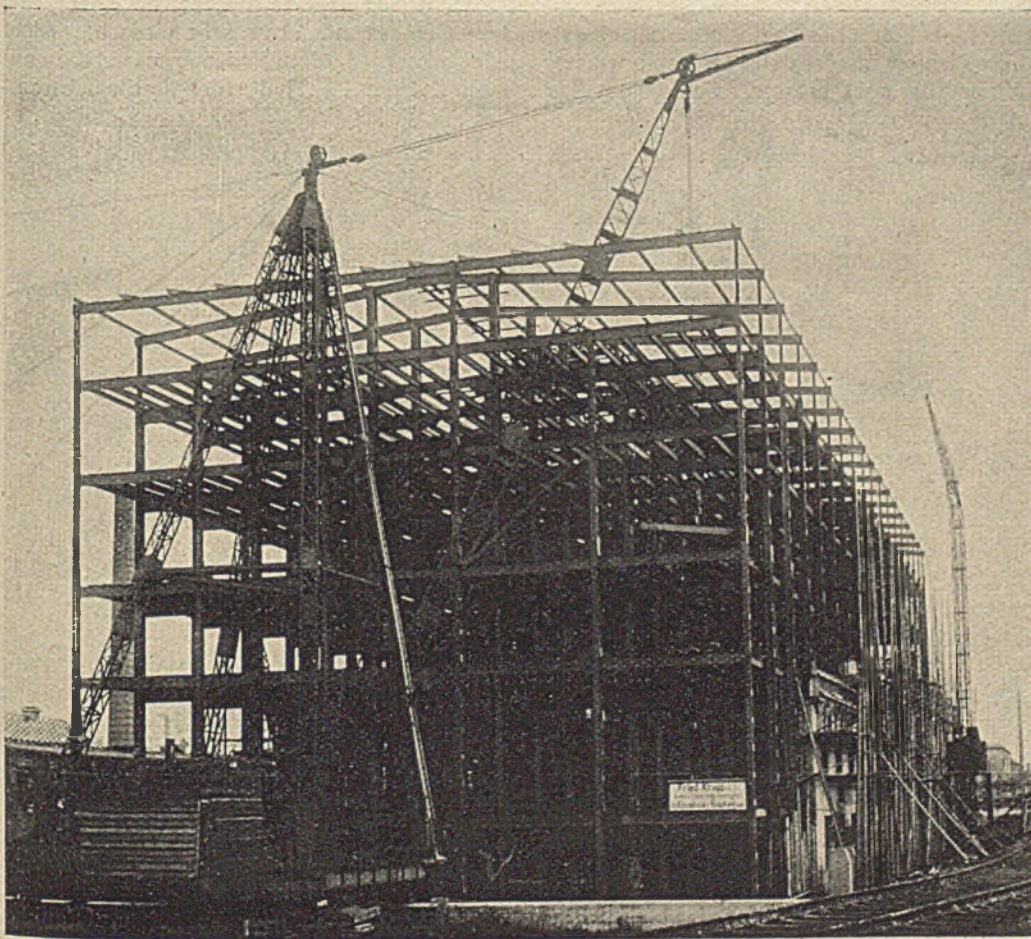


Abb. 39.

ist ausgeschlossen. Mit Rücksicht auf sein großes Arbeitsfeld braucht der Schwenkmast auch nicht annähernd so häufig versetzt werden wie der Standbaum. Alle diese Vorzüge geben

keiten, welche die fertigen Fundamente dem Aufstellen und Verschieben der Maste bereiteten, aus dem Wege. Zur Aufstellung des Daches wurde einer der elektrischen Martinwerks-

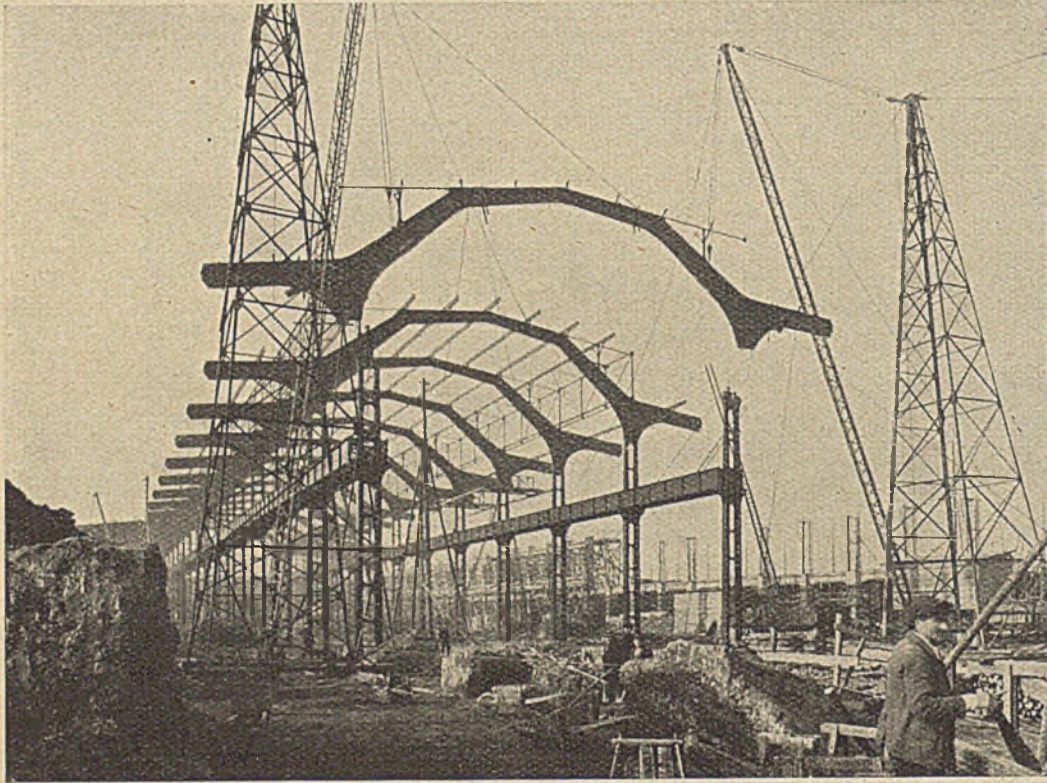


Abb. 41.

dem Schwenkmast eine wirtschaftliche Überlegenheit über den Standbaum, so daß es verwunderlich erscheinen muß, daß seine Einführung in Deutschland verhältnismäßig spät erfolgt ist. Allerdings verlangt die Bedienung der Schwenkmaste einen umsichtigen Richtmeister und eine gut eingearbeitete Mannschaft. Gefährlich ist vor allem das Schiefstehen der Drehsäule; der Ausleger hat in diesem Falle die Neigung, sich selbsttätig zu verschwenken, ein Umstand, der bei unaufmerksamer Bedienung der den Ausleger seitlich haltenden Züge schon oft zum Durchgehen des Auslegers und zum Umwerfen des ganzen Gerätes Veranlassung gegeben hat.

Die konstruktive Ausbildung der Schwenkmaste ist recht verschiedenartig, für kleinere Lasten bevorzugt man noch vielfach die Herstellung in Holz. Eine solche Ausführung ist im Vordergrund der Abb. 38, auf welcher die Aufstellung des Baumes für ein Martinwerk durch Krupp, Rheinhausen, festgehalten ist, erkenntlich. Im Hintergrund ist ein aus Eisen hergestelltes Gerät für schwere Lasten tätig. Zu beachten ist, daß die Hebezeuge außerhalb des Gebäudes aufgestellt sind; die Herstellung der Fundamente für die Öfen, die Gaskanäle usw. konnte somit gleichzeitig mit der Errichtung der Eisenkonstruktion vor sich gehen, auch ging man den Schwierig-

stellung eines solchen Gerätes ist zwar sehr einfach, jedoch treten bei dieser Ausführungsart in dem Seilzuge zum Heben und Senken des Auslegers und in den Rückhaltseilen für die Schwenk-

kräne, die nach der Fertigstellung der Kranbahn eingebaut waren, benutzt. Auf ihm wurde das Hebezeug zum Ziehen der Binder, Pfetten usw. aufgebracht; der Kran übernahm dabei das Fördern der Eisenteile von den Giebeln aus zur Einbaustelle. Es sei noch auf das eiserne Traggerüst für die Montage der weitgespannten Kranträger, unter denen die Martinöfen ihren Platz haben, aufmerksam gemacht. Ihr beträchtliches Gewicht betrug 150 t. Kranträger von ähnlichem und gleichem Gewicht fanden in neuzeitlichen Martinwerksbauten häufiger Verwendung. Um die Reichweite des Hebezeuges zu erhöhen, ist die Anbringung eines leichten Schnabels an der Spitze des Auslegers sehr zweckmäßig, er ist beim Einbauen von Pfetten, Verbänden u. dgl. namentlich dann von Nutzen, wenn über schon stehende Gebäudeteile hinweggearbeitet werden muß, wie Abb. 39 die Aufstellung eines großen Lagerhauses durch Krupp, Rheinhausen, zeigt. Eilers, Hannover, benutzte bei der Errichtung einer Lokomotivwerkstatt einen Schwenkmast, dessen Drehsäule erheblich kürzer gehalten ist als der Ausleger (Abb. 40); die Auf-

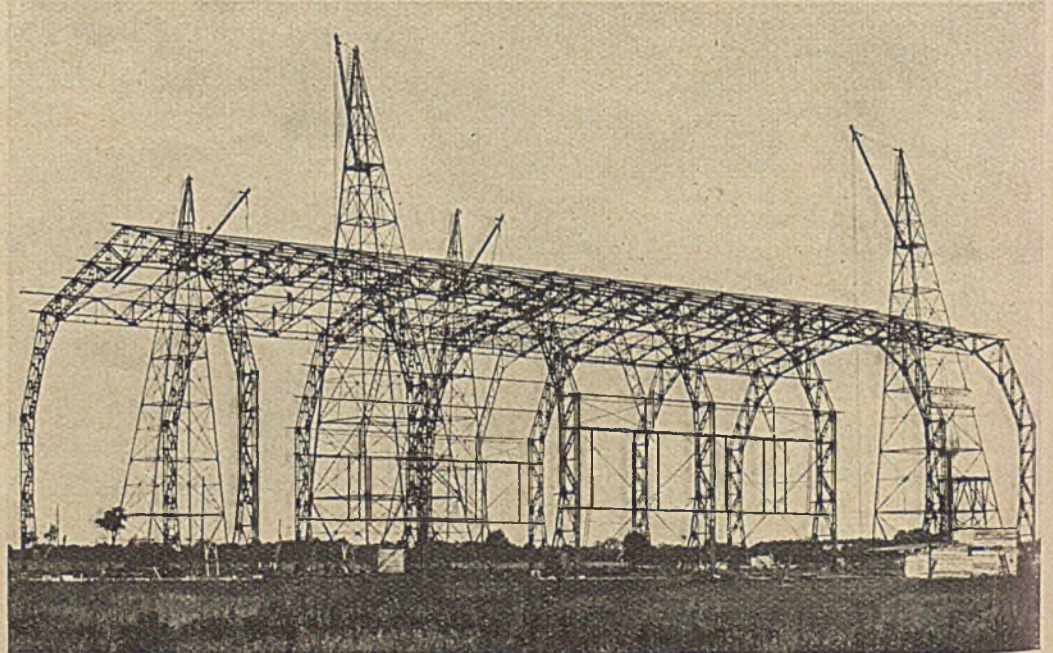


Abb. 42.

säule große Kräfte auf, welche die Winde für die Hub- und Senkbewegung des Auslegers außerordentlich stark beanspruchen und eine sehr kräftige Verankerung der Drehsäule erforderlich machen.

Einzelne Werke sind, um die Standsicherheit des Schwenkmastes zu erhöhen, dazu übergegangen, die Drehsäule durch einen als Fachwerk durchgebildeten Turmaufbau zu ersetzen. Solche Türme hat Lauchhammer zur Aufstellung einer Messehalle⁷⁾ benutzt und dabei den Auslegerfuß am Turmfuß gelagert (Abb. 41), während Eggers, Hamburg, beim Bau einer Luftschiffhalle den Ausleger nicht weit von der Turmspitze angeordnet hat (Abb. 42); der Ausleger konnte damit zwar kürzer und leichter gehalten werden, jedoch mußte der Turm dementsprechend stärker dimensioniert werden als bei Lauchhammer.

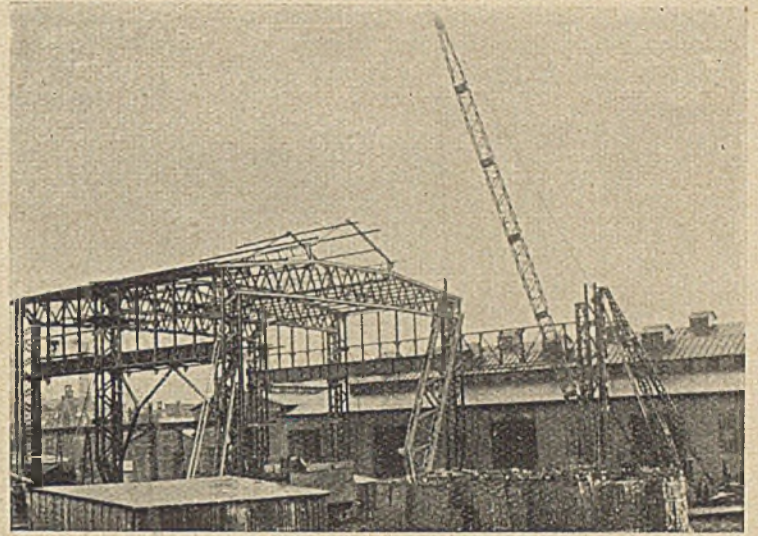


Abb. 40.

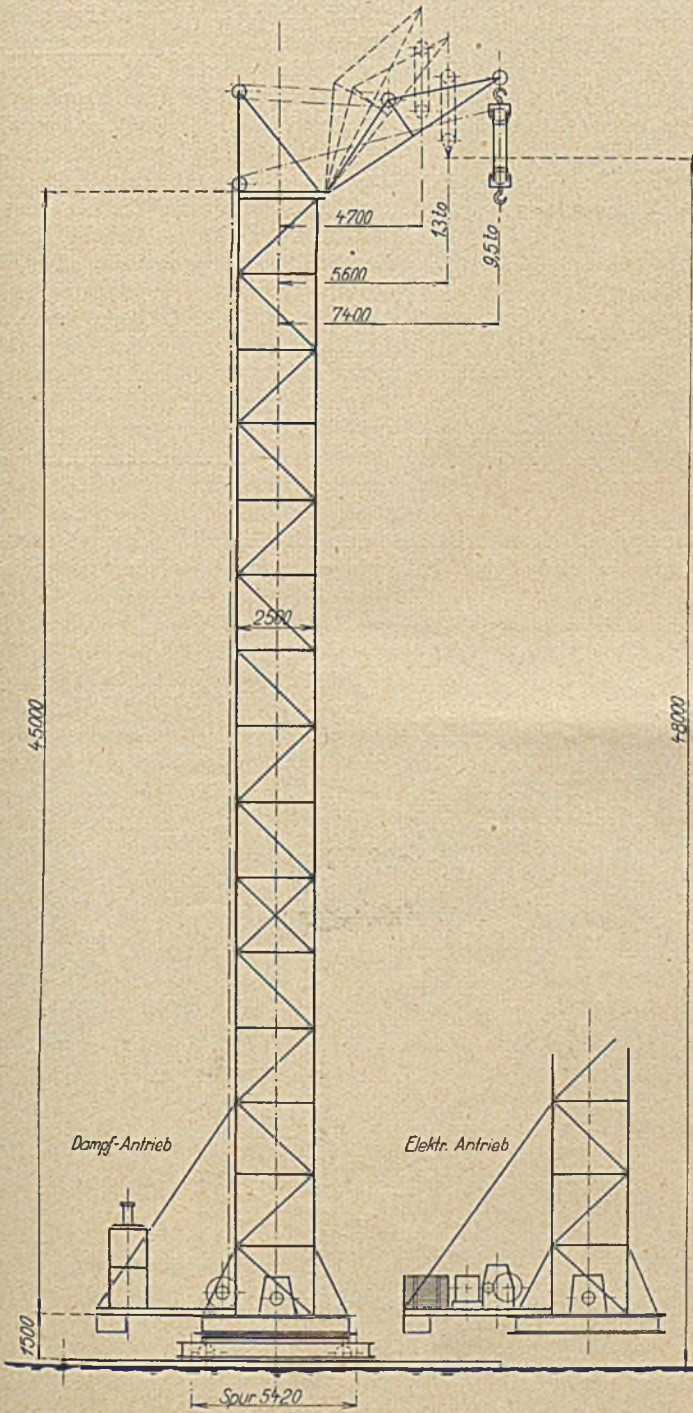


Abb. 43.

Der schon seit langem zum Versetzen von Werksteinen beim Hochbau benutzte fahrbare Turmdrehkran ist durch die Demag, Duisburg, zu einem vorzüglichen Gerät zur Aufstellung von Hochbauten durchgebildet worden. Er wird sowohl mit Dampftrieb als auch mit elektrischem Antrieb geliefert, das Windwerk dient als Gegengewicht für die Nutzlast (Abb. 43),

7) S. Baving. 1924, S. 647.

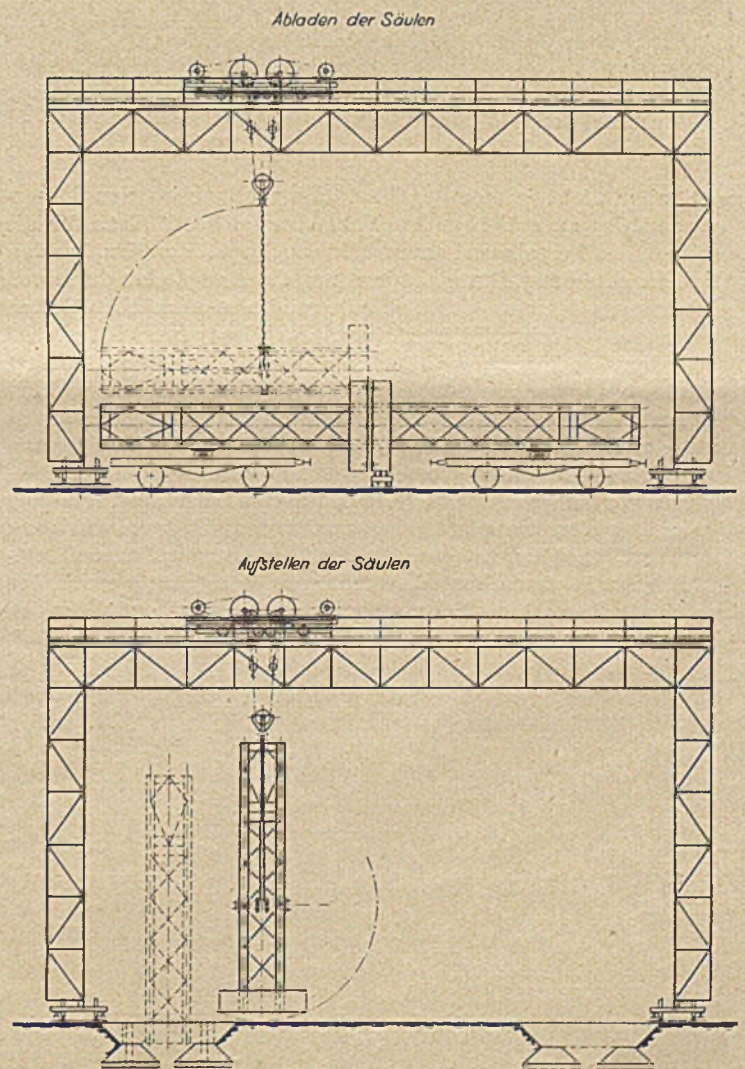


Abb. 44.

der Kran ist schon bis 50 m Höhe ausgeführt und arbeitet selbst bei dieser Länge ohne Fangtaue einwandfrei und sicher; er ist mit zwei Satz Rädern ausgerüstet, kann also längs und quer fahren. Durch die Erbauerin ist er bei einem großen Magazinbau mit Vorteil verwendet worden⁸⁾.

Bei den Hochbaumontagen finden Portalkräne nur selten

8) S. Baving. 1925, S. 53.

Verwendung, es müssen gewisse Voraussetzungen in der Beschaffenheit der Baustelle vorhanden sein, wenn ein derartiges Hebezeug mit Nutzen arbeiten soll. Diese Voraussetzungen

Klotzlager abgestützt, alsdann wurde die Verbindung derselben gelöst, und die Stützen konnten nun einzeln abgehoben werden. Die Stützen wurden dabei mittels einer Hilfskonstruktion im Schwerpunkt angeschlagen, das Aufrichten wurde damit außerordentlich erleichtert, auch wurde jedes Schlagen der Last vermieden. Eine Aufnahme der Baustelle zeigt Abb. 45.

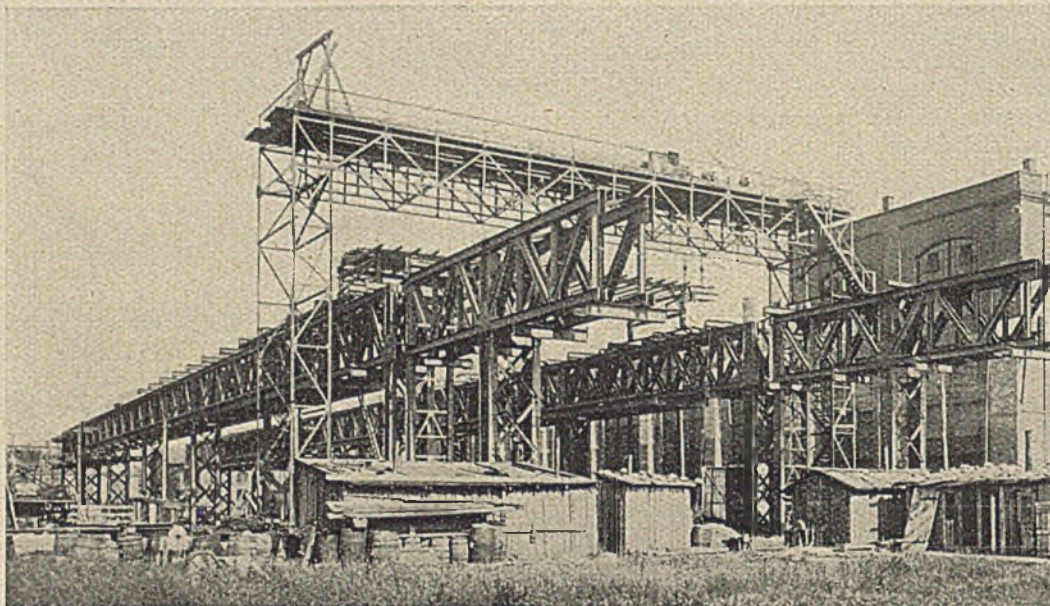


Abb. 45.

sind aber nicht immer gegeben. Es muß neben den Längswänden des zu errichtenden Baues ausreichend Platz für die Stützen des Portals vorhanden sein, auch muß der Kran an den Giebeln genügend Raum finden, um die Bauglieder derselben einbauen zu können, das Gebäude muß also nach allen Seiten freistehen. Nachteilig ist ferner, daß das gesamte Material entweder dem Kran zugeführt, oder daß der Kran mit der Last verfahren werden muß. Dadurch wird das Arbeiten mit demselben fraglos gegenüber demjenigen mit dem Schwenkmast erschwert. Beuchelt & Co., Grünberg, benutzte einen Portal-kran beim Bau einer Kesselschmiede (Abb. 44). Recht beachtenswert ist die Art und Weise, wie das Werk die Verladung der mit großen Fußplatten ausgerüsteten Stützen vornahm. Diese besaßen Abmessungen, die eine Verladung auf einen Plattformwagen nicht zuließen. Es wurden nun zwei Stützen mit den aneinanderliegenden Fußplatten verschraubt und der so gebildete Körper auf zwei Schemelwagen verladen. Die Fuß-

hinausragen. Man hebt sie dann als Ganzes hoch und fügt, sobald die endgültige Höhenlage erreicht worden ist, die

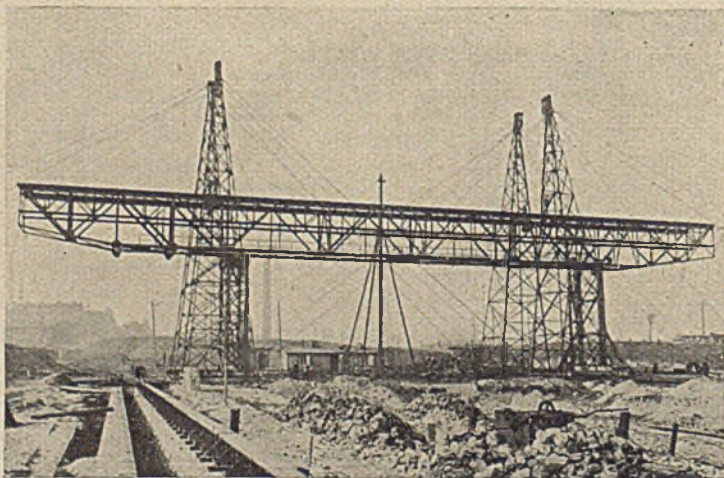


Abb. 46.

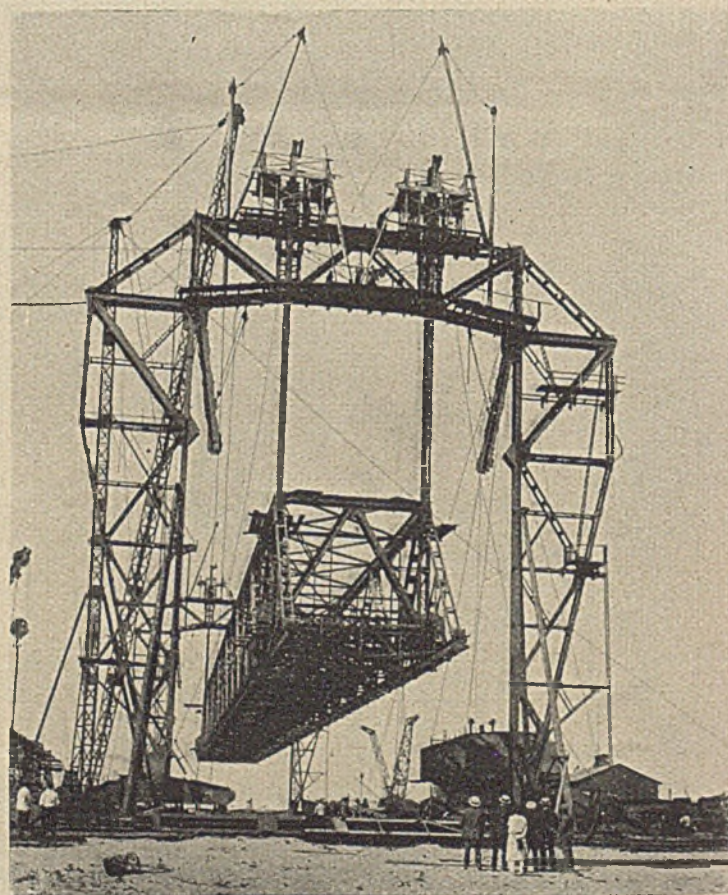


Abb. 47.

konstruktionen schwebten frei zwischen den Wagen, die gesamte Höhe des Verladeprofils konnte so ausgenutzt werden. Vor dem Abladen wurden die verbundenen Füße durch ein

Stützen an. Lauchhammer benutzte für das Hochziehen Hubtürme (Abb. 46), während die Demag, Duisburg, die Hubvorrichtung auf den Riegel der als Halbrahmen ausgebildeten

Füße setzte (Abb. 47). Die konstruktive Ausbildung der Verladebrücke war im letzteren Falle dem Montagevorgang angepaßt, die gewählte Lösung führt zweifelsohne zu den geringsten Aufstellungskosten, ohne daß dabei das Gewicht der Eisenkonstruktion mit Rücksicht auf den Montagevorgang erhöht zu werden braucht.

Bei dem beträchtlichen Gewicht der zu hebenden Last — es handelt sich um 600 t — wurden hydraulisch betätigte Hebezeuge verwendet. Das Heben kann mit diesen Vorrichtungen naturgemäß nicht in einem Zuge erfolgen, vielmehr wird die Last in Absätzen, welche der Hubhöhe der hydraulischen Hebeböcke entsprechen, gehoben und nach jedem Spiel derselben abgefangen, um die Kolben der Hebeböcke absenken und wieder ansetzen zu können. Bei diesem Verfahren ist die Verwendung von Ketten oder dergl. naturgemäß ausgeschlossen, die Last hängt vielmehr am breiten, mit Bolzenlöchern versehenen Hängeeisen. Der Abstand der Löcher ist etwas geringer als der Hub der Hebeböcke; durch Umstecken der Bolzen wird die Last während des Hebens auf die Hubkolben gelagert und während des Absenkens derselben von dem Portalriegel aufgenommen. Das gleiche

Eingang gefunden. So hat Jucho, Dortmund, beim Bau einer Luftschiffhalle je zwei Dachbinder mit Pfetten, den zugehörigen Verbänden und den Holzsparren auf dem Hallenfußboden zusammengebaut und mit Hilfe von vier Drahtseil-

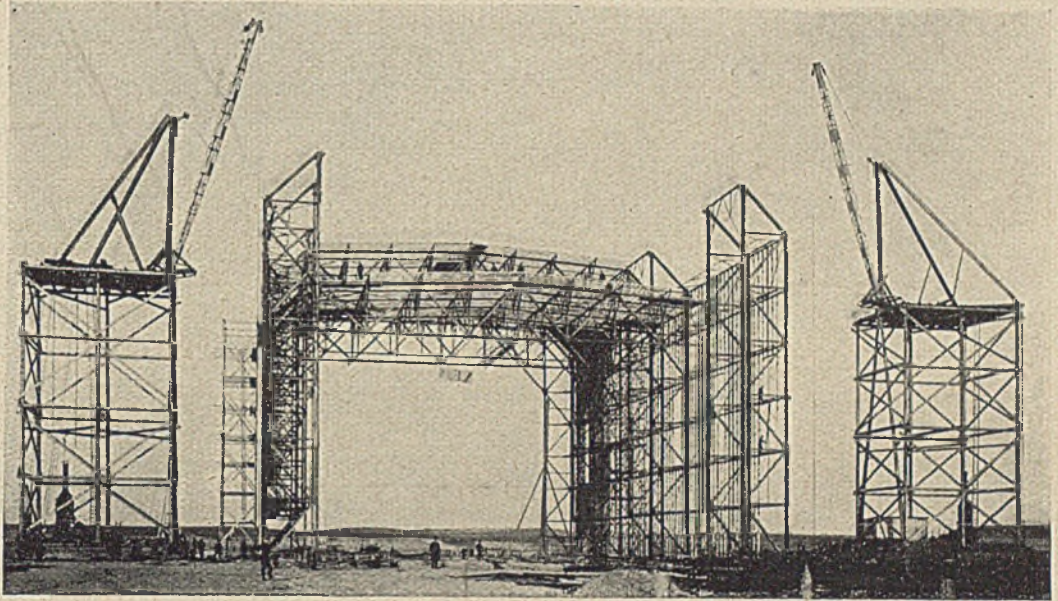


Abb. 48.

zügen, die an den Binderfüßen angriffen und an den Stützenköpfen befestigt waren, hochgezogen. Das Aufrichten der Stützen erfolgte durch Schwenkmaste, die von fahrbaren Holzgerüsten getragen wurden (Abb. 48). Die Entfernung der Binder betrug 16 m. Die als Fachwerk ausgebildeten Pfetten kragten in die 8 m breiten Nachbarfelder soweit hinein, daß in diesen Feldern quer zur Längsachse des Gebäudes laufende Schlitzlöcher in der gesamten Hallenbreite frei blieben, welche mit Oberlichtern überbaut wurden. In diesem Falle war die Dach- und Stützenkonstruktion dem Montagevorgang angepaßt. In neuerer Zeit hat dasselbe Werk die gleiche Arbeitsweise beim Aufstellen eines Stahlwerks angewendet (Abb. 49), ohne dabei von der üblichen Ausführungsweise der Dachkonstruktion abzuweichen. Als Hebezeug fand ein Schwenkmast, der keinerlei Besonderheiten aufwies, Anwendung. Die als Ganzes hochgezogenen Dachabschnitte bestanden aus zwei Bindern nebst den Pfetten, Verbänden und Oberlichtern, zum Anschlagen der Last diente eine kräftige Traverse, die unter die mittelsten Knotenpunkte der Obergurte faßte, während der Kloben des Seilzuges in der Mitte der Traverse angriff; die Pfetten zwischen den Dachabschnitten wurden besonders eingebaut. Das Verfahren hat sich als durchaus wirtschaftlich erwiesen.

Seibert, Saarbrücken, ist in dieser Richtung noch einen großen Schritt weitergegangen. Er hat bei mehreren Luftschiffhallen das Dach und die Wände in Feldern von 12 m Breite auf dem Erdboden zusammengebaut und mit Holzbekleidung, Fenstern, Dacheindeckung, Oberlichtern, Rinnen usw. versehen (Abb. 50). Die so vorbereiteten Tafeln wurden von einem fahrbaren Gerüst aus hochgestellt und am Stoß in geeigneter Weise durch Gelenke miteinander verbunden. Nachdem alsdann den Wandteilen durch Einbauen der Außenstreben der nötige Halt verliehen war, konnten die beiden zueinander gehörenden Dachhälften aufgeklappt und im First zum Eingriff gebracht werden. Auch die großen Einfahrtstore sind in der gleichen Weise mit ihrer Verkleidung auf dem Boden liegend fertiggestellt und in diesem Zustand eingebaut worden (Abb. 51). Das fahrbare Einbaugerüst war unter Benutzung der entsprechend durchgebildeten Torträger und anderer Bauglieder der Hallen hergestellt worden. Es kann keinem Zweifel unterliegen, daß die geschilderte Bauweise zu einer beachtenswerten Beschleunigung der Bauausführung geführt hat.

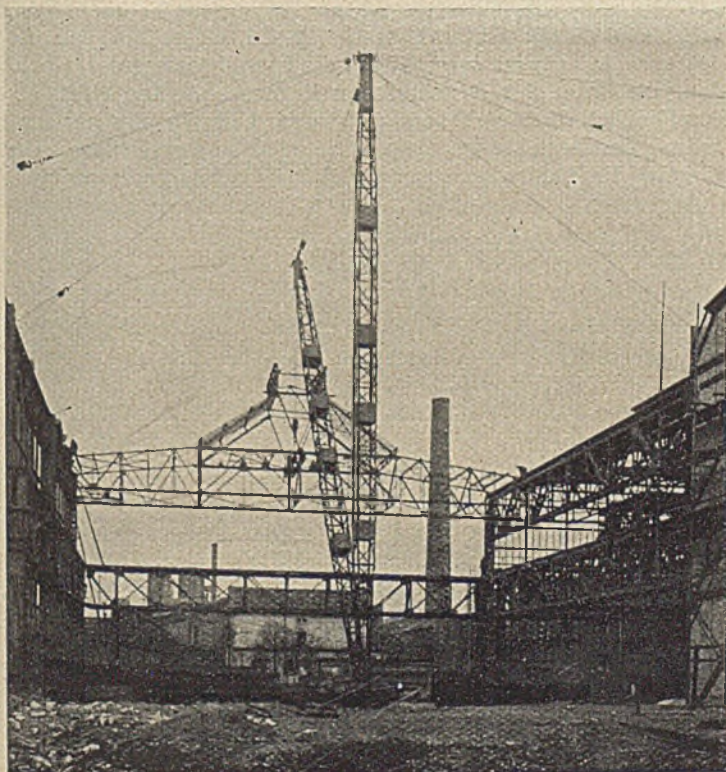


Abb. 49.

Hubverfahren benutzte Krupp, Rheinhausen, ebenfalls beim Bau von Verladebrücken.

Das Bestreben, schon in größerem Umfange zusammengebaute Bauteile als Ganzes einzubauen, hat auch bei Dächern

Die Errichtung von Luftschiffhallen, zu deren Aufstellung aus naheliegenden Gründen stets nur eine sehr kurze Bauzeit verfügbar war, hat die Montagetechnik um sehr interessante

sardenkonstruktion im Aufbau vollendet war, wurde die richtige Lage der Binderkonstruktion durch Zugstangen, die nach der Vollendung des Baues wieder entfernt wurden, gesichert. Nun wurden Dach und Mansarden als Ganzes mit elektrisch betätigten Seilzügen, die an starke Hebeböcke angeschlagen waren, absatzweise soweit angehoben, daß die Füße der Hallenkonstruktion stückweise untergebaut werden konnten und dieses Verfahren bis zur Vollendung der Konstruktion durchgeführt (Abb. 54). Die Bindergruppen wurden an der gleichen Stelle zusammengebaut, nach ihrer Fertigstellung mit Fahrwerken versehen, auf diesen nach ihrem endgültigen Standort verschoben und auf die Fundamente gesetzt. Die Aufwendungen für die Einbauvorrichtungen hielten sich bei dieser Arbeitsweise in sehr engen Grenzen.

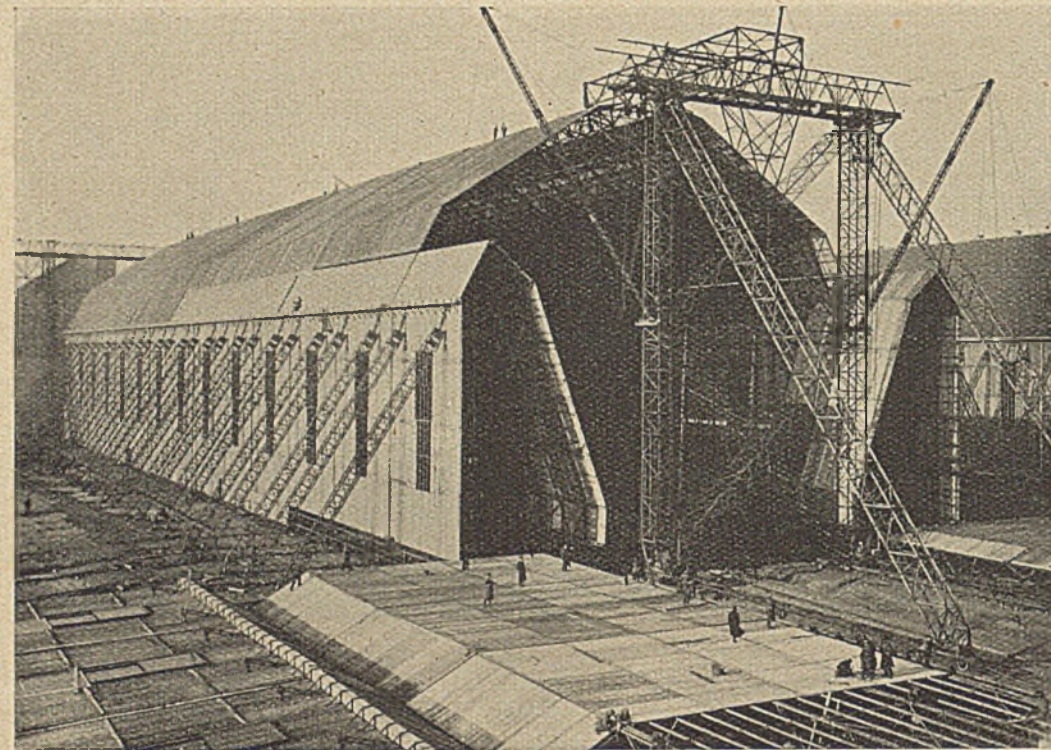


Abb. 50.

Arbeitsweisen bereichert; es seien zwei derselben einer kurzen Betrachtung unterzogen. Seibert, Saarbrücken, baute die aus Dreigelenkbindern bestehende Tragkonstruktion einer einschiffigen Luftschiffhalle auf dem Erdboden liegend in einer Reihe in der Längsachse des Gebäudes so zusammen, daß die Füße der Dreigelenkbinder auf ihren Fundamenten lagen (Abbildung 52). Er richtete dann die beiden ersten Binder mittels zweier eiserner Standbäume nacheinander auf, verband sie durch die Längsverstrebung der Halle zu einem widerstandsfähigen Baukörper und benutzte den nun stehenden Bauteil zur Anbringung der Seilzüge, mittels welcher der dritte Binder aufgekippelt wurde. Es wurde nun von Binder zu Binder in der gleichen Weise vorgegangen (Abb. 53), bis die Halle vollendet war; zum Schluß wurden die Tore eingebaut. Auch diese Arbeitsweise erlaubt, die Bauzeit auf ein Mindestmaß herabzudrücken.

Einen anderen Weg beschrift die Gutehoffnungshütte, Sterkrade, beim Aufstellen einer zweischiffigen Halle von 100 m Stützweite. Sie versandte die Binderteile in solchen Abmessungen, wie es die Verlademöglichkeit zuließ, zum Bauplatz und baute die Binder in Gruppen von je vier Stück, zusammen; dabei wurden die Dachteile, von dem First ausgehend, auf einer in der Hallenmitte angeordneten Arbeitsbühne zusammengefügt. Sobald die Dach- und Man-

lagert sind. Die Katze hebt die Begichtungskübel von der Hüttensohle an und setzt sie auf die Einfüllöffnung der Hochöfen, die unter der Kranlaufbahn liegen, ab. Die Hochöfen einschließlich ihrer Nebenanlagen waren beim Beginn der Aufstellung der Begichtungsanlage vorhanden, die einfachere Möglichkeit, die Laufbahnträger auf der Hüttensohle zusammen-

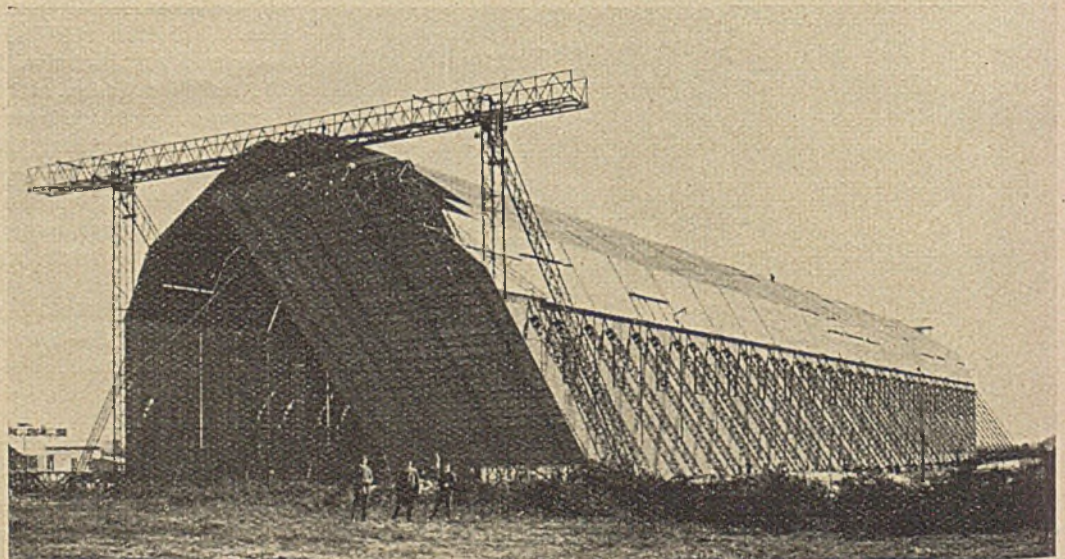


Abb. 51.

zubauen und hochzuziehen, war im vorliegenden Falle wegen Raumangels nicht gegeben. Es mußte zum freien Vorbau der Laufbahnträger als der einzig möglichen Arbeitsweise ge-griffen werden (Abb. 55).

Verstärkungen von Hochbauten kommen wesentlich seltener zur Ausführung als Verstärkungen von Brücken; sie bieten auch in der Regel nicht die großen Schwierigkeiten wie diese. Die Möglichkeit, den Betrieb für die Vornahme der Arbeiten zu unterbrechen, ist zum mindesten während des Sonntags gegeben. Wenn es sich aber darum handelt, Bauwerke, die den Anforderungen des Betriebes nicht mehr gewachsen sind, zu entfernen und durch neue zweckentsprechendere zu ersetzen, ohne daß der Betrieb eine Störung oder Unterbrechung erfahren darf, sind die gestellten Aufgaben im Hochbau mindestens so schwierig und verantwortungsvoll wie im Brückenbau, wie an Hand einiger Beispiele erläutert sei.

Die Entwicklung des Kohlenbergbaues ist mit dem ständigen Wachsen der Förderleistung der einzelnen Schächte verbunden. Für die Wirtschaftlichkeit einer Kohlenzeche ist die Größe der mittels eines Schachtes in der Schicht geförderten Kohlenmenge einer der ausschlaggebenden Faktoren. Es tritt daher bei den vorhandenen Anlagen sehr häufig die Notwendigkeit ein, die Schachtleistung zu erhöhen; eine Unterbrechung des Betriebes ist dabei aus naheliegenden Gründen unmöglich. Um den beabsichtigten Zweck zu erreichen, wird fast stets zur Auswechslung des Fördergerüsts und des Schachtgebäudes gegriffen werden müssen. Den Schachtquerschnitt und damit den Querschnitt der Förderkörbe zur Aufnahme einer größeren Zahl von Förderwagen zu vergrößern, ist unmöglich; es muß vielmehr die Anzahl der Bühnen im Förderkorb, auf welchen die Förderwagen aufgestellt werden, vermehrt werden, damit die bei der einzelnen Fahrt des Korbes geförderte Kohlenmenge anwächst. Die Länge der Förderkörbe nimmt damit beträchtlich an Größe zu. Um die Förderwagen über Tage

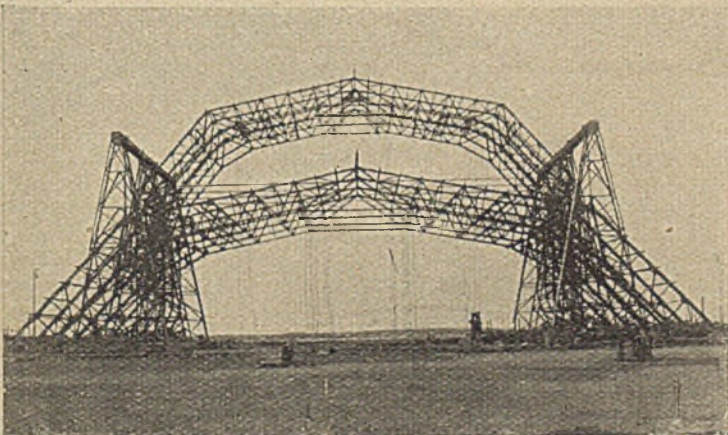


Abb. 54.

gleichzeitig aus den verschiedenen Abteilungen des Korbes abziehen zu können, muß die Zahl der Hängebänke im Schachtgebäude vermehrt werden, der Förderturm muß dementsprechend ebenso wie das Schachtgebäude erhöht werden.

Mit welcher Sorgfalt und Vorsicht bei derartigen Arbeiten vorgegangen werden muß, bedarf keiner eingehenden Begründung. Abb. 56 zeigt die Auswechslung eines Fördergerüsts und eines



Abb. 52.

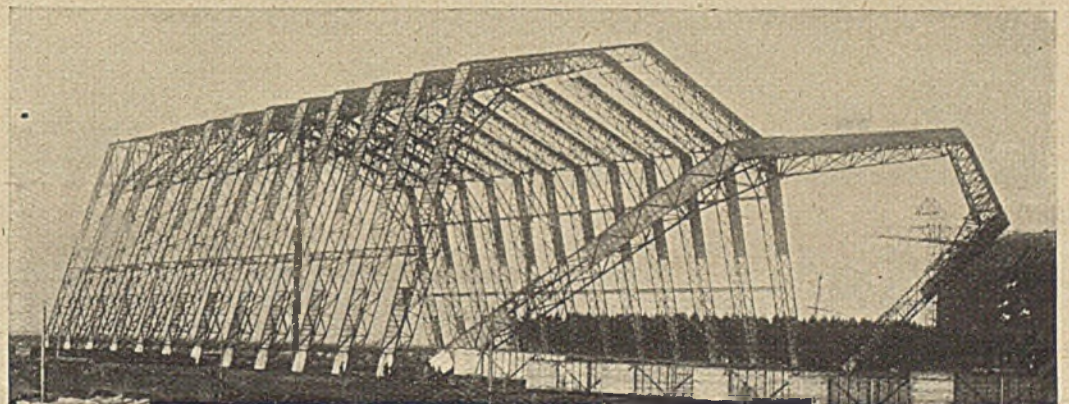


Abb. 53.

Schachtgebäudes durch Jucho, Dortmund. Das neue Fördergerüst ist um bzw. oberhalb des alten Gerüsts fast vollendet, die Vorbereitungen zum Einbau der Streben des neuen Gerüsts sind getroffen, mit der Einfügung derselben ist die Fertigstellung des neuen Gerüsts vollendet. Das alte Gerüst ist noch in vollem Betriebe. Im vorliegenden Falle wurden die Pfingstfeiertage dazu benutzt, um vor allen Dingen den Kopf des alten Gerüsts mit seinen Seilscheiben soweit zu entfernen, daß die Seile der neuen Förderung aufgelegt und die Wege für dieselben freigemacht werden konnten. Der Schachtbetrieb wurde während der gesamten Bauarbeiten aufrechterhalten.

Das Heben eines Maschinenhausdaches wurde durch die Gutehoffnungshütte, Sterkrade, mit den neuartigen, hydraulisch betätigten Hebeböcken Perpetuum unter Verwendung von Klotzlagern erledigt, ohne den Ausbau des Raumes wesentlich zu behindern.

Von wesentlicher Bedeutung für die Arbeitsweise auf einer Baustelle und die Kosten der Ausführung kann die geschickte Ausnutzung der Besonderheiten einer Baustelle sein; aus diesen lassen sich nicht nur interessante, von den üblichen abweichende Arbeitsvorgänge, sondern auch große Ersparnisse an Löhnen, Gerüsten und dergl. gegenüber den alltäglichen Ausführungen gewinnen. Auf einige besonders charakteristische Beispiele sei hier hingewiesen.

Die eingleisige Brücke über die Eider bei Friedrichstadt war auszuwechslern, gleichzeitig sollte eine weitere eingleisige Brücke eingebaut werden; die letztere wurde, um den gesamten Umbau in einfachster Weise durchzuführen, in der üblichen Weise erstellt und in Betrieb genommen. Für die nun folgende Auswechslung der alten Brücke, die unter Beibehaltung des eingleisigen Betriebes der Strecke erfolgen konnte, bediente

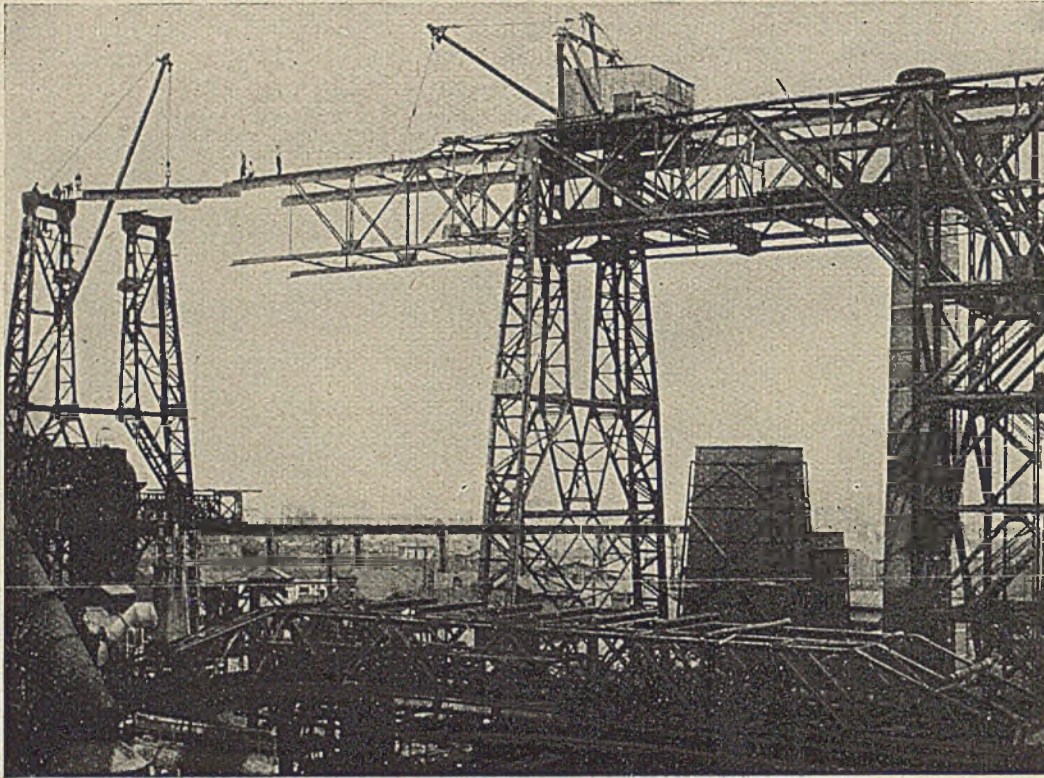


Abb. 55.

sich die Königs- und Laurahütte, Königshütte, der alten Brücke als Gerüst für die Aufstellung der neuen Brücke und demontierte dann die erstere, indem sie die vollendete neue Brücke als

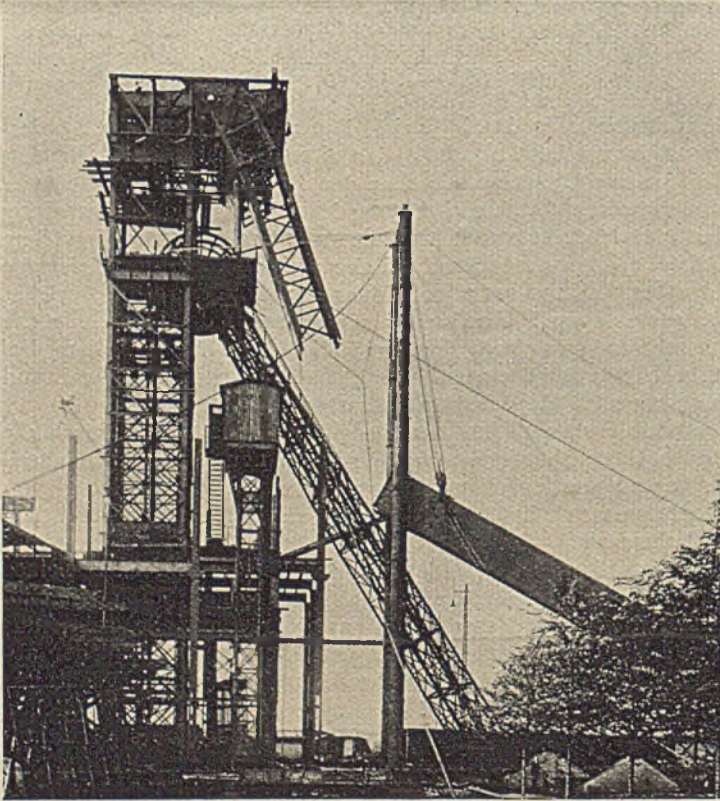


Abb. 56.

Gerüst für den Abbau verwandte. Diese Arbeitsweise wurde durch den Umstand, daß die vorhandene Brücke wesentlich höhere Hauptträger besaß als die neue, sehr erleichtert, anderer-

seits reichte aber der Platz zwischen den Hauptträgern der alten Brücke nicht aus, um die neue Brücke aufzunehmen. Es ergab sich die Notwendigkeit, die Hauptträgerentfernung um 1,6 m zu erhöhen und die Fahrbahn der alten Brücke dementsprechend zu verbreitern. Die Ausführung dieser Arbeit erfolgte in der Weise, daß neben dem neuen Überbau liegende Hauptträger des alten Überbaues an seiner Stelle verblieb und mit dem neuen Nachbarträger gegen Umkanten verbunden wurde; die Fahrbahn und die Windverbände wurden von dem abgestützten Hauptträger gelöst und in geeigneter Weise gegen Absinken der freien Enden geschützt. Nunmehr konnte der äußere Hauptträger einschließlich der noch mit ihm verbundenen Fahrbahn und Windträger verschoben werden; die Sicherung der Konstruktion gegen Kippen während des Verschiebevorganges erfolgte durch Verlängerungen der Riegel des oberen Windverbandes, die den Zusammenhang der beiden Haupt-

träger aufrecht erhielten (Abb. 57). Die Fahrbahn wurde nun durch Einbau von Zwischenstücken an den Querträgern ergänzt, ferner wurden die Diagonalen der Verbände durch neue ersetzt. Auf der auf diese Weise zu einem eisernen Gerüst umgewandelten alten Brücke erfolgte die Aufstellung der neuen, indem die Obergurte der ersteren als Laufbahn für die Hebezeuge dienten. Der Abbruch der alten Brücke geschah unter Benutzung der neuen fertiggestellten ohne besondere Schwierigkeiten, ebenso das Einbringen der letzteren in ihre endgültige Lage durch Verschieben und Absenken. Bei der Länge des Brückenzuges und der Größe der in Frage kommenden Überbauten — einige besitzen 90 m Stützweite — ergeben sich bei

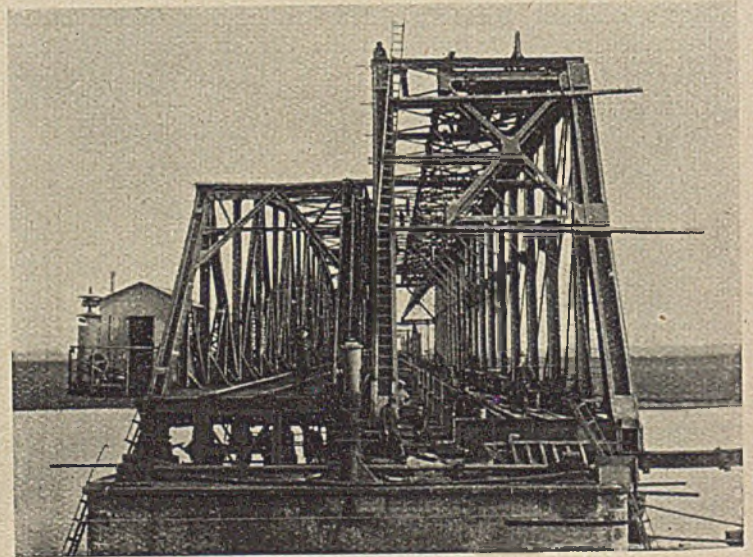


Abb. 57.

der geschilderten Bauweise sehr erhebliche Ersparnisse gegenüber der Verwendung der üblichen Bockgerüste, die in diesem Falle auf Ramppfähle hätten gegründet werden müssen.

Sehr große Dienste können bei Bauausführungen, die an den Ufern unserer großen Flüsse erfolgen, die Schwimmkräne der Werften leisten. So beförderte Eggers, Hamburg, eine Fußgängerbrücke von 30 m Stützweite mit einem solchen über den Hamburger Hafen (Abb. 58). Diese Firma benutzte auch zur Montage des Kopfträgers einer Werftkabelkrananlage einen Schwimmkran (Abb. 59). Welche außerordentliche Verbilligung der Montagekosten bei diesem Verfahren möglich war, bedarf keiner Erörterung. Gollnow & Sohn, Stettin, baute die fertigen Vorderteile der Klappen einer zweiteiligen Klappbrücke in gleicher Weise ein (Abb. 60). Auch hierbei ergaben sich wesentliche Ersparnisse aus dem Umstand, daß die Klappe in großem Umfange auf dem Erdboden vollendet werden konnte; der Zusammenbau und das Nieten waren leichter durchzuführen als auf der eigentlichen Baustelle; auch wurden

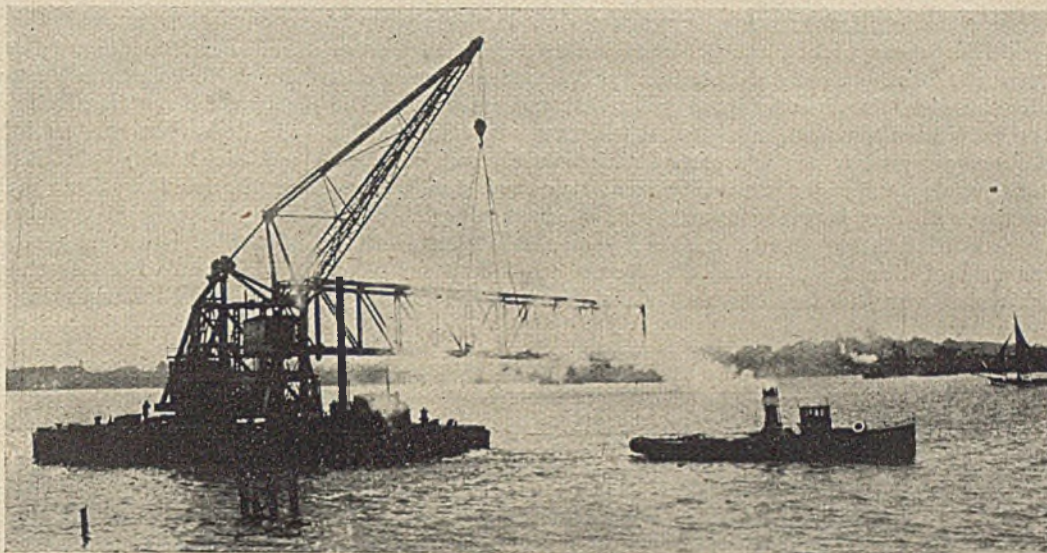


Abb. 58.

schwerer Teile wurden die Hubkräfte beider Krane durch eine Traverse gekuppelt.

In beachtenswerter Weise versetzte Jucho, Dortmund, zwei große Ölbehälter von Nordenhamm nach Oslebshausen bei Bremen. Eine Prüfung der Kosten zeigte, daß es nicht zweckmäßig sei, die Behälter am alten Standort zu zerlegen, die so

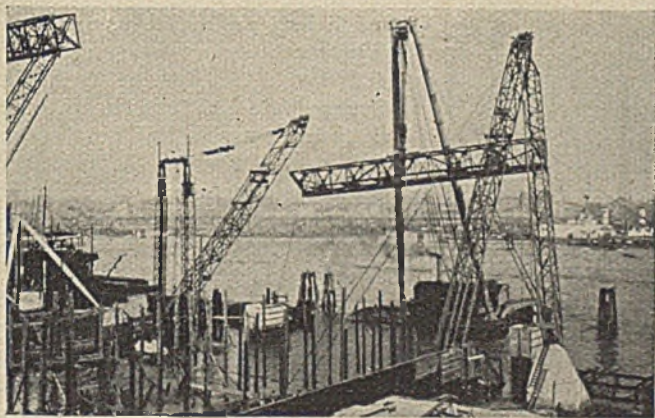


Abb. 59.



Abb. 61.

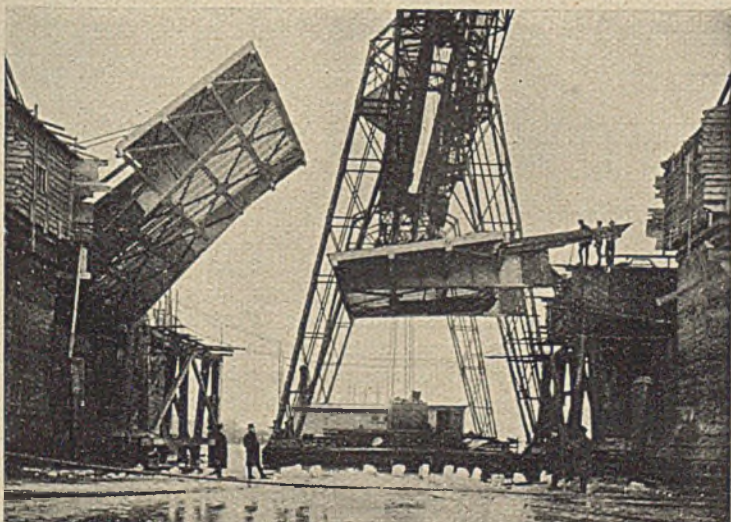


Abb. 60.

Gerüste fast vollständig entbehrlich. Die Demag, Duisburg, benutzte zur Montage eines Schwerlasthammerkranes zwei hochtragende fahrbare Werftkrane (Abb. 61). Zum Heben

gewonnenen Einzelteile mit der Bahn zu verfrachten und am neuen Standort wieder zusammenzufügen. Bei diesem Verfahren war nicht ausgeschlossen, daß Beschädigungen der Niet-

löcher eintraten, ferner war zu erwarten, daß das Verstemmen der Blechkanten nicht ohne Schwierigkeiten verlaufen würde. Es wurde beschlossen, die Behälter ins Wasser zu lassen und schwimmend als Wasserfahrzeuge zu transportieren. Die flachen Böden mußten, um den Wasserdruck aufnehmen zu können, ausgesteift werden. Der Druck wurde durch auf den Boden gelegte Träger und Holzfachwerke auf den oberen Randwinkel des Mantels übertragen, alsdann wurden zwei Holzschlitten untergebaut, die auf einer schrägen Helling den Ablauf der Behälter in die Weser ermöglichten. Das Schleppen von Nordenham bis Oslebshausen durch Dampfer

noch weiter zu vervollkommen, müssen nach dem gleichen Ziel der Ermäßigung der Aufstellungskosten gerichtet sein. Die Mittel sind die Verbesserung der Einbaugeräte und Hebezeuge, die systematische Vorbereitung des Arbeitsverlaufes und die konstruktive Ausbildung der Eisenbauten mit Rücksicht auf die Belange der Montage. Die gesamten Einrichtungen der Baustellen sollten mehr als es heute noch vielfach der Fall ist, dahingehend verbessert werden, daß ihre Aufstellung und ihr Abbau mit dem geringsten Zeitaufwand und damit mit den geringsten Kosten durchgeführt werden können, namentlich die schweren Einbaugeräte sollten unter diesem Gesichtspunkte durchgebildet werden. Die Bedienung derselben soll möglichst mechanisch erfolgen und einfach in der Handhabung sein, um Arbeitskräfte zu sparen. Der Verlauf der Montage muß vor ihrem Beginn genau festliegen, damit das Eintreffen des Materials den Bedürfnissen der Montage entsprechend erfolgt; soweit wie möglich, sind ganze Bauteile vor dem Einbau auf dem Boden zusammenzubauen und zu vernieten. Schon beim Entwurf des Bauwerkes ist darauf zu achten, daß die zu montierenden Bauglieder in möglichst großem Ausmaße die Werkstatt verlassen können; dies gilt vor allem für die Wahl der Systemhöhe von Fachwerkträgern, Bindern usw. Alle am aufgerichteten Bauwerke herzustellenden Verbindungen sind unter Berücksichtigung ihrer leichten Zugänglichkeit und einfacher

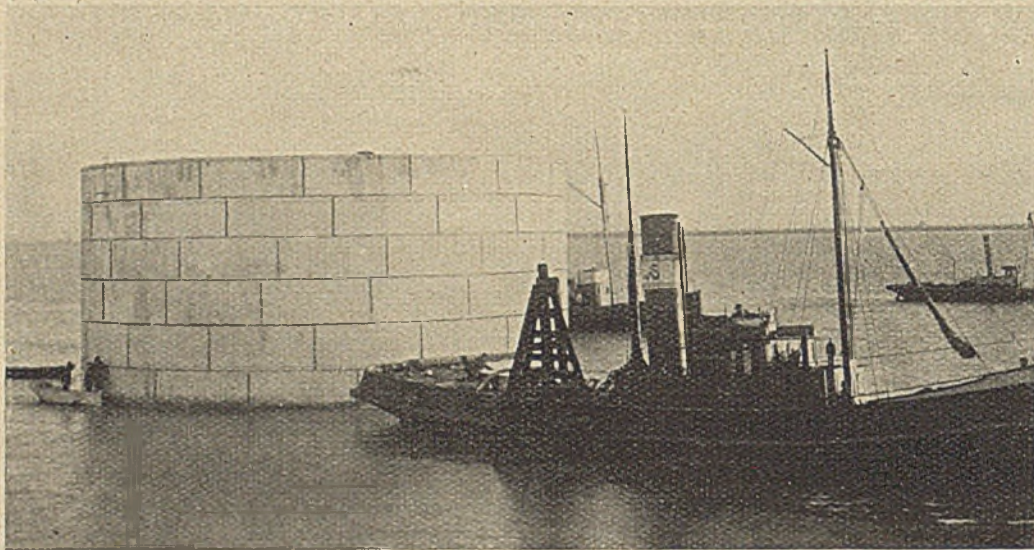


Abb. 62.

(Abb. 62) ging glatt vonstatten, die zurückgelegte Strecke betrug etwa 50 km. Zum Anlandbringen der Behälter wurde Ebbe und Flut benutzt; beim Baggern des zum neuen Standort der Behälter führenden Stichkanals wurde eine Landzunge von genügender Größe, die von der Flut überschwemmt wurde, hergestellt. Auf dieser wurde der Behälter abgesetzt, durch Winden und Klotzlagen soweit angehoben, bis sein Boden mit der Werksohle gleich lag, und dann auf Schlitten in seine endgültige Lage gebracht. Die Dichtigkeit der Behälter ist in vollem Umfange erhalten geblieben.

Alle Bestrebungen, die Arbeitsweisen der Montagetechnik

Herstellbarkeit zu entwerfen. Weiterhin wird eine methodische Zerlegung der Arbeitsvorgänge auf der Baustelle und die Feststellung der für sie verwendeten Arbeitszeit, die Überwachung der Leerlaufarbeit infolge von unsachgemäßem Materialeingang, von Schwierigkeiten bei der Herstellung der Montageverbindungen usw. die Wege weisen, die zur Verminderung der Montagekosten führen können.

Zum Schlusse sei nicht verfehlt, den Werken, welche in der liebenswürdigsten und entgegenkommendsten Weise Unterlagen für die Veröffentlichung zur Verfügung gestellt haben, zu danken.

DER EINFLUSS DER TEMPERATUR AUF DEN HORIZONTALSCHUB PARABOLISCHER ZWEIFELENKBOGEN.

Von Dr.-Ing. A. Troche, Technische Hochschule Darmstadt.

Übersicht. Ableitung der strengen Formeln und zugehöriger Näherungsformeln für den Anteil der Temperatur am Horizontalschub parabolischer Zweifelenkbogen; Nachweis des hohen Genauigkeitsgrades der entwickelten einfachen Näherungsausdrücke.

Die nachstehenden Ausführungen beziehen sich auf Zweifelenkbogen, deren Achsen nach einer Parabel gekrümmt sind und deren Querschnittshöhe und Trägheitsmoment über die ganze Bogenlänge konstant sind. Für den Massivbau trifft das in der Regel von vornherein zumindest angenähert zu, da man dort einen Zweifelenkbogen tunlichst mit gleicher Höhe über die ganze Bogenlänge ausführen wird¹⁾. Im Eisenbau werden F und J in der Gegend der größten Momente (zwischen $x = 1/4$ und $x = 1/5$) zumeist durch aufgelegte Lamellen verstärkt. Die nachstehend entwickelten Formeln gelten aber

angenähert auch für die Zweifelenkbogen mit dergestalt veränderlichen Trägheitsmomenten, wenn man für die Größe von J einen entsprechenden mittleren Wert einsetzt.

Der Einfluß der Temperatur auf die Größe X eines auf starren Stützen oder Widerlagern²⁾ ruhenden einfach statisch unbestimmten Trägers wird bekanntlich bestimmt durch den Ausdruck

$$X_t = \frac{\int N_a \epsilon t ds + \int M_a \frac{\epsilon \Delta t}{h} ds}{\int \frac{N_a^2 ds}{EF} + \int \frac{M_a^2 ds}{EJ}} \dots \dots \dots (1)$$

wenn man von vornherein auf den meist recht geringen Teilbeitrag verzichtet, der sich aus der Mitberücksichtigung der

¹⁾ Troche, Zur Berechnung von Zweifelenkbogen. Dissertation Darmstadt 1923.

²⁾ Den Einfluß von Widerlagerbewegungen auf statisch unbestimmte Träger hat Verfasser in „Beton und Eisen“, Jahrgang 1924, Heft 8, S. 97 ff. behandelt.

Querkräfte und der elastischen Deformation des Trägers auf die statisch unbestimmte Größe ergibt. Hier sei der Horizontalschub als statisch unbestimmte Größe des parabolischen

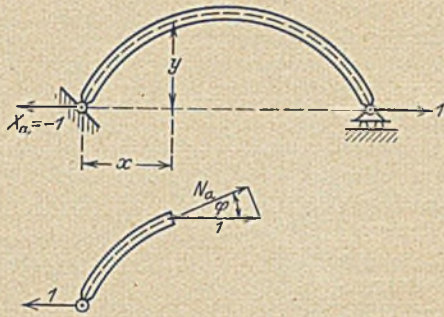


Abb. 1.

Zweigelenkbogens gewählt, sodaß Formel (1) den Einfluß der Temperatur auf diesen Horizontalschub angibt. Das statisch bestimmte Grundsystem ist dann ein einfacher Balken (mit parabolisch gekrümmter Achse) auf zwei Stützen. Nach Abbild. 1 erhält man dann die Beziehungen:

$$M_a = y$$

$$N_a = \cos \varphi;$$

ferner ist

$$ds = \frac{dx}{\cos \varphi}$$

Die Beziehungen zwischen x , y und φ ergeben sich aus der Parabelgleichung

$$y = \frac{4f}{l^2} x(1-x)$$

und ihrer Ableitung

$$\frac{dy}{dx} = \operatorname{tg} \varphi = \frac{4f}{l^2} \left(1 - 2 \frac{x}{l}\right)$$

und hieraus:

$$\cos \varphi = \frac{1}{\sqrt{1 + \operatorname{tg}^2 \varphi}} = \frac{1}{\sqrt{1 + 16 \frac{f^2}{l^2} \left(1 - 2 \frac{x}{l}\right)^2}}$$

Zur Vereinfachung der Bezeichnungsweise seien allgemein eingeführt $a' = \frac{a}{l}$, $b' = \frac{b}{l}$, $f' = \frac{f}{l}$, $h' = \frac{h}{l}$, $x' = \frac{x}{l}$, $y' = \frac{y}{l}$ usw., die Zeichen a' , b' , x' usw. sind mithin dimensionslose Skalare. Mit dieser Bezeichnungsart wird

$$N_a = \cos \varphi = \frac{1}{\sqrt{1 + 16 f'^2 (1 - 2x')^2}}$$

$$M_a = y = 4 f' x' (1 - x')$$

und $ds = \frac{dx}{\cos \varphi} = l \sqrt{1 + 16 f'^2 (1 - 2x')^2} dx'$.

Setzt man diese Werte in die Ausdrücke $\int N_a \varepsilon t ds$, $\int \frac{N_a^2 ds}{EF}$ usw. ein und integriert durch, so erhält man nach

gewissen Zwischenrechnungen (vgl. hierzu Fußnote 1, S. 35 ff.) die Endwerte:

$$A = \int_{x=0}^{x=l} N_a \varepsilon t ds = \varepsilon t l$$

$$B = \int_{x=0}^{x=l} M_a \frac{\varepsilon \Delta t}{h} ds = \frac{\varepsilon \Delta t}{h} \cdot \frac{l^3}{29 f'^2} [4 f' (1 - 32 f'^2) \sqrt{1 + 16 f'^2} - (1 + 64 f'^2) \ln (\sqrt{1 + 16 f'^2} + 4 f')]$$

$$C = \int_{x=0}^{x=l} \frac{M_a^2 ds}{EJ} = \frac{l^3}{3 \cdot 2^{14} f'^3 EJ} [3 (2^{11} f'^4 + 1) \ln (\sqrt{1 + 16 f'^2} + 4 f') + 4 f' (2^{11} f'^3 - 5 \cdot 2^5 f'^2 - 3) \sqrt{1 + 16 f'^2}]$$

$$D = \int_{x=0}^{x=l} \frac{N_a^2 ds}{EF} = \frac{l}{EF} \cdot \frac{1}{4 f'} \ln (\sqrt{1 + 16 f'^2} + 4 f').$$

Der Einfluß gleichförmiger Bogenerwärmung auf den Horizontalschub wird dann durch den Quotienten $\frac{A}{C + D}$, der Einfluß ungleichmäßiger Erwärmung durch das Verhältnis $\frac{B}{C + D}$ wiedergegeben, sodaß man erhält:

$$H_t = \frac{3 \cdot 2^{14} f'^3 \varepsilon EJ t}{l^2 [4 f' (2^{11} f'^4 - 5 \cdot 2^5 f'^2 - 3) \sqrt{1 + 16 f'^2} + 3 (2^{11} f'^4 + 2^6 f'^2 + 1) + \frac{J}{F l^2} 2^{12} f'^2 \ln (\sqrt{1 + 16 f'^2} + 4 f')]} \quad (2)$$

und

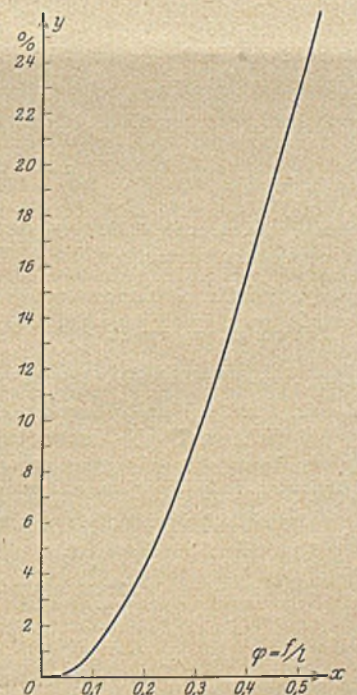
$$H_{\Delta t} = \frac{-3 \cdot 2^5 f' EJ \frac{\varepsilon \Delta t}{h} [4 f' (1 + 32 f'^2) \sqrt{1 + 16 f'^2} - (1 + 64 f'^2) \ln (\sqrt{1 + 16 f'^2} + 4 f')]}{l^2 [4 f' (2^{11} f'^4 - 5 \cdot 2^5 f'^2 - 3) \sqrt{1 + 16 f'^2} + 3 (2^{11} f'^4 + 2^6 f'^2 + 1) + \frac{J}{F l^2} 2^{12} f'^2 \ln (\sqrt{1 + 16 f'^2} + 4 f')]} \quad (3)$$

Die Formeln (2) und (3), die unter den getroffenen Voraussetzungen den genauen Einfluß gleichmäßiger und ungleichmäßiger Temperaturänderung angeben, für die praktische Benutzung aber zu umständlich sind, ermöglichen es, an Hand der bei ihrer Anwendung sich ergebenden Werte die Fehler zu bestimmen, die bekannte oder neu einzuführende Näherungsformeln gegenüber den genauen Werten aufweisen. Ihr Wert liegt somit darin, daß sie den Vergleichsmaßstab für die Genauigkeitsprüfung von Näherungsformeln bilden.

Der Einfluß gleichförmiger Temperaturänderung auf den Bogenschub wird gewöhnlich mit der bekannten Näherungsformel:

$$H_t = \frac{15}{8} \cdot \frac{\varepsilon EJ t}{f^2} \quad (4)$$

berechnet, die als Näherungsformel für den parabolischen Zweigelenkbogen aufgestellt ist, aber auch für flache Zweigelenkbogen im allgemeinen Verwendung findet. Es wurden nun die aus der Näherungsformel (4) sich ergebenden Werte für eine Reihe von Pfeilverhältnissen $\frac{f}{l}$ errechnet und mit den genauen Werten nach Formel (2) verglichen. Dieser



Fehlerkurve für $H_t = \frac{15 \varepsilon EJ t}{8 f^2}$

Abb. 2.

Vergleich ist in Abb. 2 graphisch wiedergegeben. Die für die verschiedenen Pfeilverhältnisse (wagerechte x-Achse) gefundenen Wertdifferenzen d (senkrechte y-Achse), ausgedrückt in Prozenten von den genauen Werten, ergaben die in Abb. 2 aufgezeichnete Fehlerkurve. Zwecks leichterer Kontrolle wurde auf die, wie sich zeigte, sehr geringen Teilbeträge aus den Normalkräften verzichtet (was überdies zugunsten der Näherungsformel ausfällt). Man sieht aus der Abbildung, daß sich bei der Benutzung der Näherungsformel (4)

- bei $\frac{f}{l} = 1/10$ ein Fehler von rd. $1\frac{1}{8}$ vH
- „ $\frac{f}{l} = 1/5$ „ „ „ $4\frac{1}{3}$ „
- „ $\frac{f}{l} = 2/5$ „ „ „ $15\frac{2}{3}$ „
- „ $\frac{f}{l} = 1/2$ „ „ „ 23 vH ergibt.

(Die Fehler beziehen sich auf die Größe des Bogenschubes, nicht auf die Bogenmomente; der endgültige Fehler in den Momenten ist ja nach der Formel $M = M_0 - Hy$ noch abhängig von dem Größenverhältnis zwischen M_0 und Hy , sodaß der Momentenfehler kleiner, aber auch größer werden kann als jener.) Abb. 2 zeigt, daß die Näherungsformel (4) noch verbesserungsfähig ist.

In meiner Abhandlung „Zur Berechnung von Zweigelenkbögen“ (vgl. Fußnote 1, S. 48) habe ich gezeigt, wie man durch Zuhilfenahme einer „Korrektionskurve“ den Fehler berichtigen kann. Aber das dort angegebene Verfahren hat denselben Nachteil, wie ihn ja auch die Nomographie hat, daß man nämlich die erforderliche graphische Kurve zur Hand haben muß. Eine leichte einfache Formel, sofern eine solche aufstellbar ist, ist vorzuziehen und soll hier abgeleitet werden.

In dem Aufsatz „Der Horizontalschub kreisförmiger Zweigelenkbogen“ (Zeitschrift „Beton u. Eisen“, Jahrgang 1925, Heft 8–10) habe ich für den kreisförmigen Zweigelenkbogen die recht genaue Näherungsformel

$$H_t = \frac{9,6}{5 + \varphi_0^2} \cdot \frac{\epsilon E J t}{f^2} = \alpha \frac{\epsilon E J t}{f^2}$$

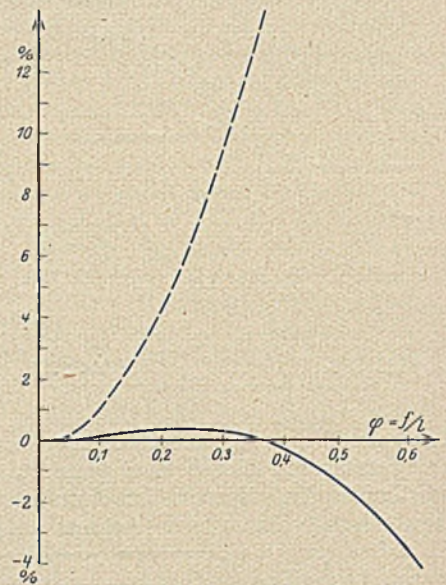
abgeleitet, in der mit φ_0 der halbe Zentriwinkel im Bogenmaß gemessen bezeichnet ist (z. B. ist bei einem Bogenzentriwinkel von 60° für φ_0 einzusetzen $\varphi_0 = \frac{\pi}{6} = \sim 0,524$). Bei flachen Bögen ist φ_0 recht klein, sodaß φ_0^2 gegenüber der Zahl 5 vernachlässigt werden kann. Dann wird $\alpha_0 = \frac{9,6}{5} = 1,92 = \sim \frac{15}{8}$ und man erhält Näherungsformel (4), die ja, wie Abb. 2 lehrt, bei flachen Bögen recht brauchbare Werte liefert. Die Anwendung obiger Formel für den parabolischen Bogen ist wegen der Veränderlichkeit des Krümmungsradius nicht ohne weiteres möglich. Nun ist aber φ_0 angenähert dem Bogenpfeilverhältnis proportional. Man wird daher bei parabolischen Bögen φ_0 durch $\varphi = \frac{f}{l}$ ersetzen und den Wert $\alpha_0 = \frac{15}{8}$ beibehalten.

Dann wird

$$H_t = \frac{15}{8 + \varphi^2} \cdot \frac{\epsilon E J t}{f^2} \quad \left(\varphi = \frac{f}{l}\right) \dots \dots \dots (5)$$

Diese hier vorgeschlagene Näherungsformel zeitigt überraschend genaue Resultate.

In Abb. 3 sind die prozentualen Fehler der Formel (5) aufgezeichnet, zum Vergleich wurde noch einmal die Fehlerkurve der Formel (4) (gestrichelt) mit angegeben. Der größte Fehler, der bei Bogen bis zum Pfeilverhältnis $\varphi = \frac{f}{l} = 2/5$ hinaus entsteht, beträgt nur $1/3$ vH (gegen $15\frac{2}{3}$ vH der Formel (4) und wächst erst bei dem Pfeilverhältnis $\varphi = 1/2$ auf 1,55 vH an [wo Formel (4) ca. 23 vH ergibt].



Fehlerkurve für
$$H_t = \frac{15}{8 + \varphi^2} \cdot \frac{\epsilon E J t}{f^2}$$

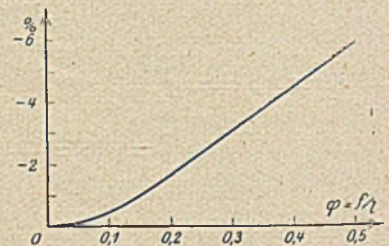
Abb. 3.

Formel (5) gilt für gleichmäßige Temperaturänderung.

Für ungleichmäßige Temperaturänderung um Δt habe ich im vorerwähnten Aufsatz die Formel

$$H_{\Delta t} = \frac{5 \Delta t}{4 f h} \epsilon E J \dots \dots \dots (6)$$

für kreisförmige Zweigelenkbogen abgeleitet. Vergleicht man ihre Werte mit denen der strengen Formel (3), was in Abb. 4 graphisch durchgeführt ist, so erkennt man, daß Formel (6) auch für alle parabolischen Zweigelenkbogen jeden Stichts so gute Näherungswerte ergibt (selbst bei dem ungewöhnlich hohen Pfeilverhältnis $\varphi = 1/2$ beträgt der Fehler noch nicht 6 vH), daß sich die Ableitung einer besonderen Näherungsformel für parabolische Zweigelenkbogen erübrigt. Formel (6) kann also gleicherweise für kreisförmige und für parabolische (wahrscheinlich sogar für alle Arten von) Zweigelenkbogen jeden Stichts Verwendung finden.



Fehlerkurve für
$$H_{\Delta t} = \frac{5 \Delta t}{4 f h} \cdot \epsilon E J$$

Abb. 4.

KURZE TECHNISCHE BERICHTE.

In-Stellung-Bringen einer Brücke in Palästina durch Längseinrollen.

Aus Eng. News Record v. 3. VII. 1924.

Die Brücke über dem Yarmuk, einem Nebenfluß des Jordans, war beim Rückzug der Türken im Weltkrieg von diesen zerstört und von den alliierten Streitkräften provisorisch durch ein 24 m hohes Holzgerüst ersetzt worden. Da dieses jedoch im Laufe der Zeit den Ansprüchen nicht mehr genügte, lieferte die Ägyptische Staatseisenbahn einen neuen eisernen Brückenüberbau, ähnlich dem zerstörten, der bei einer Länge von rd 50 m und einem Gewicht von 120 t „nur“ 40 000 \$ (d. h. 1400 G.-M/t) ohne Montage kostete.

Durch den Zwang, den Zugverkehr für Reisende allerdings nur mit Hilfe einer vorläufigen Fußgängerbrücke aufrecht zu erhalten, durch örtliche Lage und noch vorhandene Überbauten ergab sich das im folgenden beschriebene Einbringen der neuen Brücke durch Einrollen in der Gleisrichtung aus ihrem rd 200 m vom Holzjoch entfernt liegenden Zusammenbauort.

Unter jedes Brückenende wurden 3 Rollwagen gebracht und außerdem der Untergurt in der Mitte auf Rollen gelagert. Zum Vorwärtsbringen diente eine Dampfwinde und zwei hintereinandergeschaltete Flaschenzüge, die an den Abhängen der Schlucht verankert waren. Da beim Beginn der Vorwärtsbewegung in einer Kurve sich Schwierigkeiten ergaben, wurden die hinteren Wagengestelle in

Brückenachse geschoben. Zum Herablassen des Überbaues waren etwa 13 m hohe Holztürme über den Steinpiellern der zerstörten Brücke errichtet, die Flaschenzüge trugen, an denen mittels Ketten der Brückenträger in 4 Knotenblechen hing. Da die Flaschenzüge merkwürdigerweise nur imstande waren, die Last nur zu senken und nicht zu heben, wurden 4 Stück Druckwasserpressen zum Anheben der Brücke untergebaut.

Lästig beim Herablassen der Brücke war die einseitige Sonnenbestrahlung, die die beiden Obergurtungen und den der Sonne zugekehrten Untergurt so stark erwärmte, daß die Brücke sich verzog und die Pfosten der Holzgerüste berührte. Wenn von der Brückenbauleitung angenommen wird, daß durch die Aufhängung des Brückenträgers mit seinen Obergurtendknotenblechen an den Flaschenzügen die Stabkräfte bei der Montage umgekehrt würden, so kann dem bei vorliegendem Träger auf 2 Stützen nicht beigeplichtet werden. Nur die einseitige Bestrahlung, die einen Teil des Fachwerkes stark dehnte, während der im Schatten liegende Teil nicht folgen konnte, hat die Verwerfung mit sich gebracht.

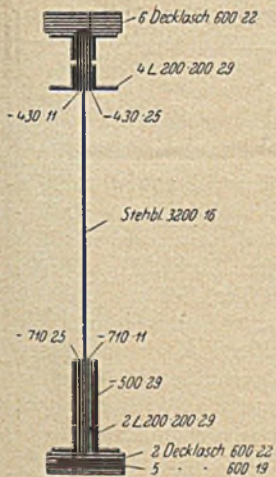
Die gesamte Montagezeit betrug 48 Tage, wovon 28 Tage darauf entfielen, die Brücke über die Öffnung im Tal zu schieben und die Montageturme einzurichten und 11 Tage auf Lagerversetzen, Abbau der Hebezeuge, Vernieten des Verbandes und endgültiges Ausrichten. Da heftige Winde und ständige starke Regenfälle den Arbeitsfortschritt behinderten und nachts infolge der Witterungsverhältnisse überhaupt nicht gearbeitet werden konnte, sind die angegebenen Zeiten nicht ungünstig zu nennen, um so weniger, als außer dem Vorarbeiter und dem Maschinisten an der Winde nur eingeborene, ungelernete Arbeiter tätig waren, die bei einer größeren Schwierigkeit des Brückenvorschubes dieselbe dadurch zu beheben glaubten, daß sie Allah auf den Schienen einen Hammel opferten — bis wieder ein anderes Hindernis entstand.

A. Dürbeck.

Bemerkenswerte schwere Blechträger einer schiefen Eisenbahnbrücke.

(Nach Engineering News-Record vom 30. 10. 24.)

Die Gleisverbindung der New Central R. R. und der West Shore R. R. erforderte in der Nähe von Buffalo N. Y. einen zweigleisigen Überbau, der infolge seiner schiefen Kreuzung mit der darunterliegenden Straße Führung des Gleises in einer Kurve und schwerer Bettung Blechträger von 36 m Stützweite bedingte. Die Ausführung von Gitterträgern wurde verworfen, da die schiefe Lage die Portalversteifungen zu lang und wenig wirksam gemacht hätte. Mit einem Gewicht von 130 t eines Blechträgers werden diese wahrscheinlich zu den schwersten ihrer Art rechnen.



Regelquerschnitt des Blechträgers.

Den Geflogenheiten der New York R. R. entsprechend, wurde auf die Querträger von 68,5 cm Höhe und rund 40 cm Querabstand eine durchlaufende Blechplatte von 11 mm Stärke aufgenietet, über die sich eine wasserdichte Eisenbetondecke zur Aufnahme der Kiesschüttung erstreckt. Die zum Teil mit 1 bis 2 Gurtplatten von 13 mm Stärke versteiften Querträger ruhen auf den Unterflanschen der Hauptträger auf und sind mit dem Stehblech zur Aufnahme der vollen Last fest vernietet.

Bemerkenswert ist die Ausbildung der Blechträger, deren Querschnitt in der Abbildung dargestellt ist. Das Stehblech in der Mitte ist

rund 3200 mm hoch und nur 16 mm stark. An dem einen Ende ist jedoch das Stehblech auf eine Länge von 8,5 m vom meistbelasteten Auflager aus zur Aufnahme der großen Scherkräfte durch ein Blech von 11 mm Stärke auf der Innenseite des Blechträgers verstärkt. Während der Obergurt mit den in der Abbildung angegebenen 6 Decklaschen von 600×22 mm, 4 Gurtwinkeln 200×200×29 und vier senkrechten Gurtlaschen von 430 mm Höhe ausgebildet werden konnte, mußte der Untergurt nur aus Breitenisen und 2 <-Eisen die näher bezeichneten Profile erhalten, um die Querträger und Eckversteifungen anschließen zu können. Der Nietdurchmesser beträgt 26 mm, wobei Nieten von über 4" Länge infolge der Stärke der zusammennietenden Gurtplatten nicht so hoch wie sonst üblich belastet wurden. Zur Aufnahme der Auflagerkräfte am beweglichen Lager dient 1 Bolzen von 200 mm Durchmesser bzw. 9 Pendelwalzen von 165 mm Durchmesser. Die Lagerplatte hat eine Fläche von 1220×1525 mm.

A. Dürbeck.

Tagung der Hafenbautechnischen Gesellschaft 1925.

Im Vereine mit dem Oberbunde fand die diesjährige Tagung am 21. bis 23. Mai in Breslau bei reger Beteiligung statt. Der Freitagmorgen wurde zunächst mit der geschäftlichen Sitzung der Hafenbautechnischen Gesellschaft in Anspruch genommen, in deren Verlauf der bisherige hochverdiente Vorsitzende, Herr Geh. Baurat Prof. Dr. de Thierry, für eine weitere Amtsdauer von 4 Jahren wiedergewählt wurde. Die Hauptversammlung eröffnete der Ehren-Vorsitzende, Prinz Heinrich von Preußen, mit dem Dank an die Stadt Breslau für die Einladung, sowie der Begrüßung der Behörden-Vertreter und insbesondere der herbeigeeilten Mitglieder aus den abgetrennten Gebieten, Danzig und Memel. An der offiziellen Begrüßung beteiligten sich in der Folge die Vertreter des Oberpräsidenten und Regierungspräsidenten, des Reichs-Verkehrsministers, des Preußischen Ministers für Handel und Gewerbe und für Landwirtschaft, Domänen und Forsten, ferner der Landeshauptmann der Provinz Niederschlesien, der Oberbürgermeister, der Präsident der Handelskammer und der Rektor der Technischen Hochschule.

In die Reihe der Vorträge trat als erster Herr Strombau- direktor Fabian ein mit seinem Vortrage: „Die obere und mittlere Oder als Wasserstraße“. Nach kurzem Eingehen auf die Größe des Niederschlagsgebietes der Oder im Verhältnis besonders zu ihrer ganzen schiffbaren Länge geht der Vortragende auf die Unbeständigkeit der Wasserführung ein; bemerkenswert dabei ist, daß sich Oder und Warthe bei kleinstem Wasser an Wassermengen die Wage halten, die Warthe sogar, ihres geringen Gefälles wegen, für die Schifffahrt leistungsfähiger ist. Es hat sich die Erfahrung alter Schifffahrtreibender bestätigt, daß sich die Wasserführung bei Breslau gegenüber derjenigen von Ratibor bei Niedrigwasser wesentlich verschlechtert hat. Die Anhebung des Wasserspiegels auf der 150 km langen kanalisierten Strecke Cosel—Breslau muß in der Hauptsache als Ursache der verminderten Niedrigwasserführung angesehen werden. Die Verluste sind um so größer, je höher der Wasserspiegel der Oder steht. Ebenso wie oberhalb Breslau durch künstliche Anhebung die Verluste stärker geworden sein mußten, kann sich unterhalb Breslau, wo sich der Fluß infolge der Geradestreckung und weitgehenden Eindeichung seit hundert Jahren immer tiefer einfrißt, eine Verminderung der Verluste herausgestellt haben. Um der Anforderung an eine neuzeitliche Schifffahrtsstraße Genüge zu leisten, ist die Aufspeicherung von Zuschußwasser unbedingt erforderlich. Das diesem Zwecke dienende, geplante Staubecken von Ottmachau besitzt ein Speichervermögen von 135 Mill. m³, von denen 40 Mill. als Hochwasserschutzraum und 90 Mill. als Zuschußwasser errechnet worden sind. Diese Menge genügt, um die jetzt nur 20 m³/sec betragende kleinste Wassermenge bei Breslau 50 Tage lang zu verdoppeln.

Bei der gemittelten kleinsten Abflußmenge der 6 wasserärmsten Jahre von 1900—1909, die für Breslau 46 m³ beträgt, ist die erstrebte Wassertiefe von 1,40 m fast ohne Zuschußwasser zu erreichen, bis Fürstenberg wird die Tiefe sogar auf 1,70 m zunehmen. Mit Hilfe des geplanten Staubeckens von Ottmachau wird diese Tiefe auch bei kleineren Wassermengen gewährleistet werden können. Die kanalisierte Oder oberhalb Breslau ist eine durchaus leistungsfähige Wasserstraße für Schiffe von 1,50 m Tiefgang. Der Breite der Schiffe ist im Gegensatz zu ihrer Länge durch die Torweiten der Schleppzugschleusen eine Grenze gesetzt, die das übliche 1000 t-Schiff vom Oderverkehr ausschließt. Eine weitere Kanalisierung kommt schon wegen der Wasserentziehung bei Dürre nicht in Frage. Oberhalb Cosel gilt zwar die Oder noch bis Ratibor als schiffbar, wird aber nur noch von Baggerkähnen zur Kiesgewinnung befahren.

Die verschiedenen Kanalprojekte sind abhängig von der Wasserführung der Oder, deren Hebung aber um so dringlicher erscheint, als die arg bedrängte ober-schlesische Industrie unmittelbare Verbindung mit dem Wasser wünscht.

Nach einer Übersicht über den jeweiligen Stand des Verkehrs auf der Oder vor und seit 1913 legt der Verfasser dar, daß mit Sicherheit zu erwarten steht, daß eine Steigerung der Leistungsfähigkeit der Oder den Verkehr weit über das Maß des Jahres 1913 heben wird.

Im Anschluß daran sprach Herr Reichsminister a. D. Dr.-Ing. Gothein ergänzend über „Die Notwendigkeit des Ottmachauer Staubeckens für die Oderschifffahrt“. Als Ausgangspunkt der Ausführungen dienen auch hier notwendigerweise die unzulänglichen Wasserstandsverhältnisse der Oder, der längsten deutschen Wasserstraße mit dem weitaus kleinsten Niederschlagsgebiet. In diesem Zusammenhang zählt der Vortragende die vielen Schwierigkeiten auf, die einer wirtschaftlichen Oderschifffahrt hinderlich sind. Die plötzlichen Wasserstandsschwankungen erfordern oft mehrmals hintereinander ein Ableichtern der Schiffe, sowie Schaffung künstlicher Flutwellen durch Legen der Wehre; hinzu kommt die weitgehende Vernachlässigung der Stromunterhaltungsbauten seit Kriegsausbruch.

Durch das geplante Ottmachauer Staubecken, das in der Folge der Oderschifffahrt eine ständige Tauchtiefe von 1,40 m gewährleisten soll, wird die jährliche Nutzlast von 1460 t auf 2520 t erhöht, was eine nicht unerhebliche Verbilligung der Frachtkosten je Tonne im Gefolge hat. Gleichzeitig würde der Wasserverkehr zweifellos eine außerordentliche Steigerung erfahren. Die ober-schlesische, aber auch die niederschlesische Kohle würde damit die englische aus Berlin und weit

darüber hinaus verdrängen können und einen erhöhten Verbrauch erfahren. Entsprechend würde der Bezug überseeischer Erze und Phosphate, von Gießereierzeugnissen, von Mineralölen, Ölsaaten, Heringen, Schmalz, Kolonialwaren usw. im Bergverkehr, und von Zucker, Mühlenfabrikaten, Zement, Zink, Eisen usw. im Talverkehr eine starke Belegung erfahren.

Die Kosten des Staubeckens sollen durch Schiffsabgaben verzinst und getilgt werden. Die Leistungen des Reiches wie der beteiligten Provinzialverbände sollen nur vorschussweise gegeben bzw. von den letzteren bis zur Höhe von 10,1 vH garantiert werden. Sie sind einschließlich aller Zinsen usw. bis zur vollständigen Tilgung auf 96,34 Millionen RM. veranschlagt, wobei bei einem Schiffsabgabensatz von 60 Pf. jetzt bei Kohlen und Massengütern und einem höheren für höherwertige Güter eine Bauzeit von 6 Jahren, eine bloße Verzinsung des Kapitals bis zum 10. Jahre nach Baubeginn und eine anschließend einsetzende 16-jährige Periode in Aussicht genommen ist, in der neben der Verzinsung die vollständige Tilgung aus den Schiffsabgaben erfolgt. Im Anschluß daran entwickelt der Vortragende die dem Finanzierungsplan zugrundegelegten Verkehrsgrößen, wobei er betont, daß bei diesem Programm mit allergrößter Vorsicht vorgegangen sei. Es komme nicht darauf an, aus den Schiffsabgaben eine Einnahmequelle zu machen; die große wirtschaftspolitische Aufgabe heißt jetzt Senkung der Produktionskosten und des Preisniveaus, um gegenüber den anderen Industriestaaten unsere Wettbewerbsfähigkeit wieder zu erlangen. In den Produktionskosten spielen aber die Frachtkosten eine hervorragende Rolle. Besonders aus der Rücksicht auf die völlig veränderten wirtschaftspolitischen Verhältnisse in Schlesien erhellt die Notwendigkeit, ihm den Absatz nach Norden und Westen wie nach den deutschen Seehäfen zu erleichtern. Die hohen Tarife der Reichsbahn behindern einen wirtschaftlichen Umschlagverkehr; um so mehr erhebt sich gebieterisch die Forderung, die Wasserstraße bis ins west-schlesische Industrieviertel, bis Gleiwitz fortzuführen. In erster Linie aber ist eine unverzügliche Regulierung der Oder als Schiffsabgabestraße eine Staatsnotwendigkeit.

Am selben Nachmittage versammelte man sich von neuem in der Aula der Technischen Hochschule, um sich die beiden letzten Vorträge des wissenschaftlichen Teiles der Tagung anzuhören. Zunächst ergriff Herr Reg.-Rat. Dr. W. Teubert, Potsdam, das Wort „Über verkehrspolitische Maßnahmen zur Stärkung des Wettbewerbes der deutschen Seehäfen“. Er behandelte eingangs den Einfluß der Tarifpolitik der Reichsbahn auf die Verkehrslage und Entwicklungsmöglichkeit unserer Seehäfen, wobei nicht die Schwierigkeiten verkannt werden, denen die Reichsbahn durch die ihr auferlegten Lasten gegenübersteht, und die durch den Wettbewerb besonders des zu hervorragender Bedeutung entwickelten Verkehrszweiges, des Kraftfahrzeuges, verstärkt worden sind. Der bisher eingeschlagene Weg der Ausnahmetarife für die deutschen Seehäfen wird anerkannt;

aber gleichzeitig mit besonderem Nachdruck auf ermäßigte Umschlagtarife hingewiesen. Diese verbilligen die Gesamtfracht, bringen der Eisenbahn dabei noch Gewinne und fördern zugleich die Binnenschiffahrt erheblich; doch Umschlag von Seehäfen zur Bahn dort, wo Binnenwasserstraßen für die Verbindung mit dem Hinterlande fehlen, ist eine weitere Tarifiermäßigung zu wünschen. Ein Widerspruch mit dem Dawesgutachten würde hierbei nicht zu befürchten sein, da dieses der deutschen Industrie nur einen „unangemessenen Vorteil am Weltmarkt“ untersagt. Das Staffelsystem der Reichsbahn in ihrer Tarifpolitik behindert ihre eigene und die Verkehrsentwicklung der Binnenschiffahrt; die Hauptaufgabe der Eisenbahnen, Gütertausch anzuregen, verkehrswerbend zu wirken und somit der Entfaltung der Gesamtwirtschaft förderlich zu sein, kann sie vorderhand nicht bewältigen.

Herr Oberbaurat Wundram, Hamburg, schloß die Reihe der Vorträge mit dem Thema „Neuerungen auf dem Gebiete des mechanischen Hafenumschlages“. In dem Bestreben, den Umschlag von Gütern immer wirtschaftlicher zu gestalten, hat die Förder-technik seit Kriegsende mit Erfolg gearbeitet. Von den verschiedenen, den Umschlag im einzelnen bewerkstellenden Fördermitteln wurden eingehend die Hafenkräne behandelt, besonders solche mit schnell einziehbaren Auslegern als Verbesserung hervorgehoben. Diese Wippkräne eignen sich besonders dort, wo örtliche ungünstige Umschlagverhältnisse vorliegen. In der Folge werden einige Verbesserungen an Verladebrücken, sodann, wieder ausführlicher, die Umschlaggeräte, besprochen, die auf der Verwendung von Transportbändern beruhen. Auf dem Gebiete des Sortierens und Stapelns der Güter in den Kaigüter-schuppen ist der Mechanisierungsprozeß — durch Automobilisierung des Güterkarrenbetriebes, durch Elektrokarren und Einführung von leistungsfähigen Stapelgeräten — durchgeführt; wobei besonders in Deutschland das Bestreben leitend war, weniger die absolute Höhe der Leistung zu vergrößern, als den Umschlag wirtschaftlicher zu gestalten.

Am letzten Versammlungstag wurden auf einer Rundfahrt die Oderanlagen unterhalb Breslaus, die Rosenthaler Schleuse, die Wehr- und Schleusenanlagen bei Ransern und der Breslauer Stadthafen unter Führung der Herren Strombaudirektor Fabian, Reg.-Baurat Arnold und Hafendirektor Meuser besichtigt. Im Anschluß daran brachte ein Sonderzug die Teilnehmer nach Cosel, wo ihnen Gelegenheit gegeben wurde, die umfangreichen und für den Oderverkehr so überaus wichtigen Hafenanlagen kennen zu lernen.

Auch der Sonntag führte die auswärtigen Teilnehmer aus Breslau hinaus, nach der Bobertalsperre bei Mauer und der in der Ausführung begriffenen kleinen Talsperre Boberröhrsdorf.

Somit kann die Hafenbautechnische Gesellschaft und mit ihr der Oderbund wieder zu einer glänzend verlaufenen, der Behandlung wichtiger hafenwirtschaftlicher und hafenbetrieblicher Fragen dienenden Tagung beglückwünscht werden, die gleichzeitig der Förderung der Wasserwirtschaft Schlesiens von hohem Nutzen sein wird. G. E.

WIRTSCHAFTLICHE MITTEILUNGEN.

Festpreise und Gleitpreise.

Die Aufgabe des Unternehmers in der Volkswirtschaft besteht darin, die Produktion wirtschaftlich zu organisieren und dabei das aus der nicht sicher voraussehbaren Wirtschaftsentwicklung entspringende Risiko der Produktion auf sich zu nehmen. Der moderne Unternehmer produziert für den freien Markt und ist dabei gegenüber der großen Unbekannten, der Marktentwicklung d. h. der Entwicklung des Verhältnisses von Angebot und Nachfrage, allein auf seine wirtschaftliche Einsicht angewiesen. Diese „Warenproduktion“ von heute steht der „Kundenproduktion“ von gestern gegenüber, d. h. der Produktion auf Bestellung und für die bekannten Bedürfnisse eines begrenzten Kundenkreises. Große Teile der kapitalistischen Produktion, und zu diesen gehört auch die Bauindustrie, arbeiten zwar auch heute noch auf Bestellung. Damit ist aber die Aufgabe und das Risiko des Unternehmers nicht etwa weggefallen: Der richtige Einkauf der Werkstoffe ist ganz von der Beurteilung der Konjunktur abhängig. Die Arbeitnehmer erheben Anspruch auf eine vom Ertrag des Unternehmers unabhängige Entschädigung und darin liegt für die Preisberechnung ein erhebliches Risiko. Gerade in der Bauindustrie tritt ferner die organisatorische Aufgabe des Unternehmers in den Vordergrund. Jedes Einzelobjekt stellt ihn vor eine ähnliche Aufgabe, wie sie der Fabrikant nur einmal, bei Einrichtung seiner Fabrik, zu lösen hat.

Zum Wesen des Unternehmers gehört die feste Preissetzung, die die Übernahme des Risikos einschließt, das sich aus der Aufgabe des Unternehmers ergibt. Umgekehrt folgt daraus, daß Gleitpreise die Axt an die Wurzeln dieses Wesens des Unternehmertums legen.

In der Inflationszeit und lange darüber hinaus waren die Gleitpreise ein unvermeidbares Übel. Die sämtlichen Kalkulationselemente, die Löhne, die Materialpreise usw. waren nicht voraussehbaren Schwankungen unterworfen. Auch die Arbeitsleistung unterlag je nach den politischen Verhältnissen großen Schwankungen. Der Unternehmer, der zu Festpreisen angeboten hätte, wäre nicht Unternehmer sondern reiner Spekulant gewesen. Ein Risiko, das sich nicht in einigermaßen schätzbaren Grenzen bewegt, kann der Unternehmer nicht auf sich nehmen.

Nun ist es zwar eine umstrittene Frage, ob die Lage heute eine andere ist. An der Stabilität der Währung ist freilich nicht zu zweifeln. Die Baustoffindustrien verkaufen aber auch heute noch Material zum jeweiligen Tagespreis und geben es nicht auf lange Zeit fest an Hand. Die Lohnbewegung ist noch dauernd im Fluß, die Forderungen der Arbeitnehmer übersteigen alles Maß des Voraussehbaren. In großen Teilen des Reiches, Schlesien, Sachsen, Provinz Sachsen, Baden, Berlin sind z. B. Arbeitskämpfe im Gange oder stehen solche unmittelbar bevor. Man ist daher scheinbar berechtigt zu sagen, daß das Ausmaß der weiteren Entwicklung der Löhne heute immer noch völlig unberechenbar sei.

Indessen haben die Löhne fast überall eine Höhe erreicht und erheben sich derart über das allgemeine Lohnniveau der übrigen Industrien, daß eine Steigerung, so wie sie etwa die Arbeitnehmer heute noch verlangen, undenkbar ist. Weitere erhebliche Steigerungen müßten notwendigerweise zur Abdrosselung des Baumarktes überhaupt führen. Auch die Bewegung der Materialpreise vollzieht sich seit längerer Zeit in ruhigeren Bahnen.

Auf der anderen Seite ist es dringend erforderlich, daß zur inneren Gesundung der Bauwirtschaft etwas geschieht. Die unglaublichen Submissionsblüten, die in dieser Zeitschrift schon mehrfach gestreift wurden, sind zum Teil doch darauf zurückzuführen, daß in der Inflationszeit und Kraft der Gleitpreisverträge mancher Unternehmer das Kalkulieren überhaupt verlernt hat. Ein Vertrag, der keine feste Bindung enthält, verführt dazu, sich darauf zu verlassen, daß die Abwicklung doch schon noch den einen oder anderen Vorteil bringen werde. Es werden deshalb zunächst Preise angeboten, von denen der Fachmann unbedingt sagen muß, daß sie kaum die direkten Aufwendungen für Löhne und Material decken können, Preise, die weit unter den eigenen Kalkulationen der Bauvergebenden Stellen liegen. Preise endlich, bei denen das solide und anständige Unternehmertum überhaupt nicht mehr mitkommen kann. Der Erfolg ist, daß der solide Unternehmer mehr und mehr zum Schaden der Volkswirtschaft verdrängt wird.

Hier kann nur eines helfen: Der Unternehmer muß wiederum zum Unternehmer im vollen Umfange des Wortes werden. Er muß Risiko und Verantwortung für seine Kalkulationen wieder übernehmen, als vollgültiges Glied in der Bauwirtschaft wieder auftreten und als solches sich bei der Gestaltung der Preise und Löhne betätigen. Gewiß war es ein schwerer Entschluß, der unter Umständen starke Opfer bedeutet, wenn der Beton- und Tiefbau-Wirtschaftsverband E. V. sich jetzt offen für Festpreise ausgesprochen hat und seinen Mitgliedern empfiehlt, Verträge, die eine Bauzeit bis zu 6 Monaten vorsehen, allgemein zu Festpreisen zu übernehmen. Der Beschluß sei hier im Wortlaut wiedergegeben:

„Der Beton- und Tiefbau-Wirtschafts-Verband E. V. ist überzeugt, daß die Gesundung unserer Wirtschaft wesentlich von der Rückkehr zu Festpreisen abhängt. Im Baugewerbe ist die Erreichung dieses Zieles dadurch erschwert, daß die Baustoff-Industrien noch nicht zu Festpreisen gelangt sind und daß die Bauarbeiterlöhne dauernd und in kurzen Zeiträumen geändert wurden, wobei der Einfluß der Bauunternehmungen auf die Höhe der Löhne durch die Tätigkeit der Schlichter und anderer staatlicher Stellen wesentlich eingeschränkt war.

Gleichwohl empfiehlt der Hauptausschuß des Beton- und Tiefbau-Wirtschafts-Verbandes E. V. seinen Mitgliedern, Verträge, die eine Bauzeit bis zu 6 Monaten vorsehen, allgemein zu Festpreisen abzuschließen und ferner für diesen Zeitraum feste Tagelohnpreise einzugehen.

Voraussetzung hierfür ist, daß die Auftraggeber in gleicher Erkenntnis ihrer Verantwortung gegenüber der Gesamtheit keine unbilligen Forderungen an die ausführenden Firmen stellen, in den Bauverträgen die Streik- und Aussperrungsklausel anerkennen und bei Lohnstreitigkeiten weder auf Fertigstellung drängen, noch in sonstiger Weise die Stellung der Bauunternehmer schwächen.

Weiter muß aber erwartet werden, daß die Baustoff-Industrien alsbald die Lieferung von Baustoffen zu Festpreisen übernehmen.“

Für alle in der Bauwirtschaft beteiligten Kreise besteht die Pflicht, diesen ersten Schritt zum Übergang zu Festpreisen zum Wohle der Gesamtheit tatkräftig zu fördern.

Der mangelnde Urheberschutz für ingenieurtechnische Bauentwürfe. In Ergänzung des Artikels im „Bauingenieur“ Heft 10, S. 395) verdient die folgende Entscheidung des Bayerischen obersten Landesgerichts vom 9. März 1925 (DJZ 1925, S. 825/826) Beachtung.

Der Vertreter einer Möbelfabrik hatte Zeichnungen, nach welcher Möbel von besonderer künstlerischer Beschaffenheit hergestellt werden sollten, einzelnen Privatinteressenten zum Zwecke einer Bestellung vorübergehend überlassen. Einer der letzten hatte daraufhin unter Benutzung der Zeichnungen die Möbel bei der Konkurrenz herstellen lassen. Auf die Klage der Möbelfabrik hat das Kammergericht anerkannt, daß die Zeichnungen als „Betriebsgeheimnis“ der Möbelfabrik zu betrachten sind, da sie besondere künstlerische

Werte verkörperten und nicht dadurch offenkundig wurden, daß sie den Vertretern und einzelnen Privatinteressenten zum Zwecke einer Bestellung vorübergehend überlassen worden sind. Sie wären nur offenkundig geworden, wenn sie einer unbegrenzten Anzahl von Personen zugänglich gemacht oder der zufälligen Kenntnisnahme durch beliebig viele Dritte ausgesetzt gewesen wären. Der Wille der herstellenden Firma und des Vertreters, die Zeichnungen geheim zu halten, habe sich für den Angeklagten aus den Umständen ergeben. In dem nach den Grundsätzen von Treu und Glauben handelnden Geschäftsverkehr sei es ausgeschlossen, Gegenstände, die nur zum persönlichen vorübergehenden Privatgebrauch überlassen werden, Dritten insbesondere Konkurrenten des überlassenen Geschäftes zu offenbaren. Es sei mithin der Tatbestand des § 17 Absatz 2 des Gesetzes gegen den unlauteren Wettbewerb gegeben, nach welchem mit Gefängnis bis zu einem Jahre und mit Geldstrafe bis zu 5000 M. bestraft wird, wer Geschäfts- oder Betriebsgeheimnisse durch eine gegen das Gesetz oder die guten Sitten verstoßende eigene Handlung erlangt hat, zu Zwecken des Wettbewerbs unbefugt verwertet oder an andere mitteilt.

Auch die Skizzen, Zeichnungen und Berechnungen von Bauunternehmungen sind als Betriebsgeheimnisse zu betrachten und werden dadurch, daß sie bei der Ausschreibung dem Bauherrn zur Verfügung gestellt werden, nicht offenkundig gemacht. Wenn nun der Bauherr eine Ausschreibung veranstaltet, nur um Entwurfsbearbeitungen, Zeichnungen usw. zu erhalten, um sie dann einer anderen Baufirma als der Entwerferin zur Ausführung zur Verfügung zu stellen — ein Tatbestand, der in der Regel nur schwer zu beweisen sein wird, — so verstößt dies zweifellos gegen die guten Sitten, weil die Ausschreibung nur zur Täuschung der daran beteiligten Firmen vorgenommen wird. Der Auftraggeber könnte auf Grund des Gesetzes gegen den unlauteren Wettbewerb bestraft und auf Schadensersatz in Anspruch genommen werden, weil er ein Geschäftsgeheimnis einer Bauunternehmung einer anderen mitgeteilt hat (§ 17 Abs. 2, § 19 d. Ges.). Die Konkurrenzfirma ihrerseits kann aus dem Firmen- und Aufdruck erkennen, daß der Entwurf von einer anderen Bauunternehmung hergestellt ist und verwendet sie ihn dennoch, so liegt auch hier ein unlauterer Wettbewerb vor.

Das Gesetz zum Schutze gegen den unlauteren Wettbewerb versagt allerdings, wenn der Bauherr die Zeichnungen bei der Errichtung eines Baues in eigener Regie verwendet, da dann die geschäftliche Ausbeutung fremder Arbeitsergebnisse nicht gegeben ist, die eine Voraussetzung für den Tatbestand des unlauteren Wettbewerbs bildet.

Hauszinssteuer und Wohnungsbau. Die preußische Regierung verlangte im Preußischen Staatsrat eine Erhöhung der Hauszinssteuer, die aber nur allgemeinen Staatszwecken zugute kommen sollte, nicht der Neubautätigkeit. Der Staatsrat lehnte jedoch die Vorlage des Staatsministeriums ab und betonte in einer Entschliebung, daß die Hauszinssteuer ihrer Natur nach als Steuer für allgemeine Staatszwecke nicht geeignet sei und der Neubautätigkeit dienen müsse. Der preußische Finanzminister betonte, daß der Staatsrat damit die Meinung des preußischen Landtags und des Reichsausschusses für das Wohnungswesen teile (der letztere hat 20 vH der Friedensmiete für Wohnungsbauzwecke verlangt), aber Reichsregierung und der Steuerauschuß des Reichstages seien anderer Meinung. Sie verweisen die Länder auf die Hauszinssteuer, weil sie ihnen die geforderten 90 vH Anteil an der Einkommen- und Körperschaftssteuer nicht zubilligen wollten, sondern nur 65 vH. Der Reichsarbeitsminister Dr. Brauns hat im Wohnungsausschuß des Reichstages auf die 60000 fehlenden und auf die 15000 jährlich nötig werdenden Wohnungen hingewiesen. Für die Schaffung der letzteren seien 900 Millionen Reichsmark jährlich erforderlich entsprechend einem Nettoaufwand von etwa 18 vH der Friedensmiete. Bis jetzt verwenden die Länder im Höchstfall (Preußen) 14 vH der Friedensmiete, im Mindestfall jedoch nur weniger als 3 vH, im ganzen etwa 500 Millionen zum Wohnungsbau. Dr. Brauns hielt einen Aufwand von 15 vH der Friedensmiete für unbedingt notwendig.

Arbeitsmarktlage. Im allgemeinen ist die Bautätigkeit weiter rege, hat jedoch in den letzten Wochen nicht mehr zugenommen. Der Facharbeitermangel — vor allem an Maurern — hielt in zahlreichen Bezirken an (namentlich in Pommern, Schleswig-Holstein, Bremen, Hannover). Wesentlich gestört wurde die Bautätigkeit durch zahlreiche neue übermäßig hohe Lohnforderungen der Bauarbeiter, die bei Gewährung größere Bautenstilllegungen seitens der Industrie veranlaßten (Rheinland-Westfalen), an anderen Orten zu Arbeitskämpfen führten. Während in Pommern durch das Berliner Abkommen vom 5. Juni (Lohnerhöhung um 12—14 vH) die Streitigkeiten beigelegt wurden, kam es in Mecklenburg und Unterbaden schon Mitte Juni infolge abgelehnter Lohnforderungen zu Streiks und Aussperrung. In den letzten Wochen wurden in Schlesien, Freistaat Sachsen, Provinz Sachsen und Berlin Lohnverhandlungen geführt, die überall an der ablehnenden Haltung der Arbeitgeberverbände scheiterten. Daraufhin traten die Bauarbeiter im Freistaat Sachsen in Streik, und auch in Berlin soll am 10. Juli der Streik beginnen. Im Freistaat Sachsen wurde am 8. Juli die Aussperrung durchgeführt, in der Provinz Sachsen steht sie bevor.

Der Kanadische Baustoffindex ist seit 1920 dauernd gesunken. Er scheint jedoch seinen tiefsten Stand erreicht zu haben und das kanadische Baugewerbe rechnet auf eine ansteigende Konjunktur. Sein Verlauf (1913 = 100) war folgendermaßen:

	1920	1921	1922	1923	1924
Durchschnitt	215	183	162	167	159
Lohnindex im Baugewerbe (1913 = 100)	180,9	170,5	162,5	166,4	169,7

In den ersten Monaten 1925 war der Baustoffindex:

Jan. 152, Febr. 155, März 154.

Der Grund des hohen Lohnniveaus wird im Facharbeitermangel, mangelnden Nachwuchs sowie in der straffen Organisation der Arbeiter gesehen. Die Arbeitsintensität wächst.

Rechtsprechung.

Bearbeitet von Staatsanwalt a. D. Stroux.

1. Reichsgericht. Grundsätzliche Entscheidung: Drohung mit Strafanzeige ist zulässiger Rechtsbehelf. Eine Firma kaufte von einer anderen Glaubersalz, von dem ihr die Verkäuferin zusicherte, daß es „technisch eisen- und säurefrei“ sei. Als sich herausstellte, daß diese Eigenschaften dem Glaubersalz fehlten, stellte die Käuferin die Ware zur Verfügung. Käuferin und Verkäuferin schlossen dann einen Vergleich dahin, daß die Käuferin die Ware bestmöglich verkaufen solle und von der Verkäuferin entschädigt werden solle. Später weigerte sich die Verkäuferin jedoch, ihren Verpflichtungen aus dem Vergleich nachzukommen, weil ihr Prokurist zu dem Vergleich durch die Drohung gezwungen sei, daß gegen ihn Klage und Anzeige wegen Betrugs erstattet werden solle. Nach § 123 BGB. kann man nun eine Erklärung anfechten, zu der man widerrechtlich durch Drohung bestimmt wurde. Das Reichsgericht weist aber daraufhin, daß „Widerrechtlichkeit“ im Sinne dieser Bestimmung nicht schon durch den Inhalt der drohenden Äußerung, sondern durch deren Zweck bestimmt ist. War die Käuferin gutgläubig, so war sie berechtigt, neben der Zivilklage Strafanzeige anzudrohen, denn die Veranlassung eines Strafverfahrens ist von der Rechtsordnung als ein Rechtsbehelf zugelassen, dessen sich ein Benachteiligter bedienen darf, um raschmöglichst eine Klärung der Sachlage herbeizuführen.

2. Reichsfinanzhof. Wenn ein Unternehmer am Bilanzstichtage schon Verträge über erst im folgenden Bilanzjahr zu liefernde Rohstoffe zu festen Preisen abgeschlossen hat und wenn er nun nach dem Verlauf der Konjunktur annimmt, daß sich für ihn aus diesen Geschäften ein Verlust ergeben wird, da der Marktpreis am Tage der Lieferung voraussichtlich geringer sein wird als der von ihm abgemachte Preis,

so kann er für diesen Verlust eine steuerfreie Abschreibung vom Warenkonto an dem betreffenden Bilanzstichtage nicht vornehmen. Einmal hat sich der Wert der vorhandenen Warenbestände durch den voraussichtlichen Verlust nicht vermindert. Auch der Wert des Gesamtunternehmens kann nicht einseitig im Hinblick auf die Konjunkturverluste berichtigt werden, sondern es müßten auch die den Verlusten gegenüberstehenden Konjunkturgewinne berücksichtigt werden. Dann aber ist der erwartete Verlust aus dem Kauf der Rohstoffe noch überaus unsicher, da er ganz von dem Verhältnis zwischen dem künftigen Preise der vom Unternehmer selbst produzierten Waren und ihren gesamten Gestehungskosten abhängt. (Anders ist die Sachlage, wenn eine Firma sich ihrerseits zu Lieferungen verpflichtet hätte zu Preisen, die nach dem Preisniveau des Bilanzstichtages im Hinblick auf den Einkaufspreis der Rohstoffe und die sonstigen Gestehungskosten verlustbringend sind. Vgl. dazu Urteil v. 7. V. 20, Entscheidungen Bd. III S. 22.) RFH. I, 17. X. 24, R. St. Bl. S. 106.

Gesetze, Verordnungen, Erlasse.

(Abgeschlossen am 9. Juli 1925.)

Gesetz über die Wechsel- und Scheckzinsen. Vom 3. Juli 1925 (RGBl. I, S. 93). Seit 4. Juli betragen die Regreß-Zinssätze nach Art. 50, 51 der Wechselordnung und § 17 des Scheckgesetzes 2 vH mehr als der jeweilige Reichsbankdiskontsatz, mindestens aber 6 vH. Die Veränderung des Reichsbankdiskontsatzes tritt für den Wechsel- und Scheckzinssatz am zweiten Tage nach der Veröffentlichung des Diskontsatzes im Reichsgesetzblatt in Kraft.

Preussisches Gesetz zur Änderung der Verordnung über die weitere Abänderung des Gesetzes über die Erhebung einer vorläufigen Steuer vom Grundvermögen usw. Vom 26. Juni 1925 (PrGesSamml. 1925, S. 83). Die bisherige Grundvermögenssteuerregelung wird bis zum 31. Dezbr. 1925 mit einigen unwesentlichen Änderungen verlängert (nächster Termin: Schonfrist bis 22. Juli).

Erlaß des Reichsfinanzministers betr. Einkommensteuervorauszahlung der Lohn- und Gehaltsempfänger. Enthält ein Muster der Voranmeldungsdrucke für die Vorauszahlungen der großen Lohn- und Gehaltsempfänger (deren Arbeitslohn im Kalendervierteljahr nach Abzug des steuerfreien Lohnbetrages über 3000 M, bisher über 2200 M betrug) und der vorauszahlungspflichtigen Bezieher von Kapitalerträgen der freien Berufe usw. Die Vorauszahlungen sind am 10. (17.) Juli zu leisten.

Ein Entwurf betr. Ausbau der Angestelltenversicherung lag am 4. Juli dem Reichstag vor. Er baut vor allem die Geldleistungen der Angestelltenversicherung aus. Der Beitrag soll um rund 1/3 erhöht werden.

PATENTBERICHT.

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

A. Bekanntgemachte Anmeldungen.

Bekanntgemacht im Patentblatt vom 18. Juni 1925.

- Kl. 5 c, Gr. 1. S 64 924. August Simon, Beendorf b. Helmstedt. Verfahren zum Herstellen eines wasserdichten Anschlusses des Mauerwerks von Dämmen und Mauerungen an die Gebirgsstöbe in leicht wasserlöslichem Gebirge. 31. I. 24.
- Kl. 5 c, G. 4. N 21 611. Hans Neubauer, Kammenné-Zehrvicé b. Kladno, Tschechoslowakische Republik; Vertr.: Dipl.-Ing. W. Stern, Pat.-Anw., Essen. Verfahren zum Herstellen von Betonschachtauskleidungen. 10. XI. 22. Tschechoslowakische Republik 9. V. 22.
- Kl. 20 h, Gr. 6. L 58 914. Fa. Paul Lechler, Stuttgart. Vorrichtung zum Verschieben von mit aufzugleisenden Eisenbahnfahrzeugen belasteten Hebezeugen. 5. XI. 23.
- Kl. 20 i, Gr. 11. O 14 665. Orenstein & Koppel Akt.-Ges., Berlin. Motorantrieb, insbesondere für elektrische Weichen und Signalstellwerke. 10. I. 25.
- Kl. 20 i, Gr. 33. G 61 789. Wilhelm Gohl u. Hans Kling, Söflingen b. Ulm. Vorrichtung gegen Überfahren von Haltesignalen. 10. VII. 24.
- Kl. 20 k, Gr. 9. S 66 482. Fa. Siemens-Schuckertwerke G. m. b. H., Berlin-Siemensstadt. Stützpunkt für Fahrleitungen elektrischer Bahnen. 8. VII. 24.
- Kl. 37 f, Gr. 3. G 60 430. Philipp Gelius, München, Albanistr. 2. Verfahren zur Herstellung turmartiger, fugenloser Behälter aus bildsamem Baustoff. 7. I. 24.
- Kl. 37 f, Gr. 4. G 60 955. Gesellschaft für Förderanlagen Ernst Heckel m. b. H., Saarbrücken 3. Aus mehreren gleichartigen Teilen zusammengesetzte prismatische Stütze. 13. III. 24.
- Kl. 37 f, Gr. 8. S 61 540. Siemens-Bauunion G. m. b. H., Kommanditgesellschaft, Berlin. Tor großer Abmessungen, insbesondere für Luftschiffhallen. 29. XI. 22.
- Kl. 45 b, Gr. 2. W 68 531. Alois Wieland, Aulendorf, Württbg. Eisenbeton-Mischsilo zur Verwertung von Fäkalien für Düngezwecke. 17. II. 25.

- Kl. 84 a, Gr. 4. P 49 413. Jodokus Plöger, Berlin-Wittenau, Lindenberg 57. Anlage zum Gewinnen von Wasserkraften aus den Niederschlagsmengen, insbesondere an hochgelegenen Orten 30. XII. 24.
- Kl. 84 c, Gr. 2. W 67 705. Fa. Wessels & Wilhelmi, Hamburg. Spundwand aus Z-Eisen. 24. XI. 24.
- Kl. 85 d, Gr. 1. M 83 490. Reinhold Mestel, Breslau, Wörther Str. 25. Filter für Rohrbrunnen aus neben bzw. übereinander geschichteten, kegelmantelartigen Röhren. 4. IV. 24. Bekanntgemacht im Patentblatt vom 25. Juni 1925.
- Kl. 80 b, Gr. 6. B 112 453. Peter B. Budnikoff u. Morduch E. Lewin, Iwanowo-Wosnessensk. Rußl.; Vertr.: Dipl.-Ing. E. Wesnigk, Pat.-Anw. Berlin SW 61. Verfahren zur Herstellung einer Zementart aus übergebranntem Gips, übergebranntem Gipsabfällen oder Naturanhydrit. 25. I. 24.
- Kl. 80 b, Gr. 12. O 14 458. Dr. H. Oexmann, Gut Scharfenberg, Post Wittstock, Dosse. Verfahren zur Herstellung von Körpern aus hydraulisch erhärtenden Massen; Zus. z. Anm. O 14 174. 17. IX. 24.
- Kl. 81 e, Gr. 24. A 42 824. Fa. A. T. G. Allgemeine Transportanlagen-Ges. m. b. H., Leipzig-Großzschocher. Vorrichtung zum Abwerfen von langen Gegenständen, wie Holzstämmen, Röhren, Schienen o. dgl. von Transporteinrichtungen. 11. VIII. 24.
- Kl. 81 e, Gr. 31. B 117 354. Fa. Adolf Bleichert & Co., Leipzig-Gohlis. Abraumbelagerung vermittels den Tagebau überspannender Abraumbelagerungsbrücke. 27. XII. 24.
- Kl. 81 e, Gr. 32. E 31 308. Robert Erdmann, Rauno, Post Grube Ilse N.-L. Vorrichtung zum Absetzen von Abraum u. dgl. mit Profildurchfahrt und böschungsseitigem Kippgleis. 30. XII. 24.
- K. 85 c, Gr. 6. D 46 944. Fa. Deutsche Abwasser-Reinigungs-Ges. m. b. H., Städtereinigung, Wiesbaden. Hausklärgrube mit inmitten der unter dem Klärraum liegenden Faulraum angeordnetem Frischschlammraum; Zus. z. Anm. D 45 968. 3. I. 25.