

DER BAUINGENIEUR

7. Jahrgang

19. Februar 1926

Heft 8

EINDRÜCKE AUS DER AMERIKANISCHEN EISEN- UND STAHLINDUSTRIE.

Vortrag vor dem Deutschen Eisenbau-Verband in Karlsruhe am 27. Oktober 1925¹⁾.

Von Direktor Koppenberg, Riesa.

Um amerikanische Leistungen richtig beurteilen zu können, hat man sich in erster Linie vor Augen zu halten, daß die Vereinigten Staaten von Nordamerika ca. 20 mal so groß sind als Deutschland, die Bevölkerungsdichte beider Länder sich jedoch wie 1:10 verhält, und daß außer ungeheurem Reichtum an Natur-schätzen auch ein riesiger Absatzmarkt vorhanden ist, der ca. 85 % der gesamten Produktion aufzunehmen vermag. Auf diese außerordentlich günstigen Verhältnisse ist es auch zum großen Teil zurückzuführen, daß Amerika im Laufe der Zeit die überragende Stellung in der Weltwirtschaft, die es heute einnimmt, und die in den folgenden Zahlen zum Ausdruck kommt, erlangen konnte.

Es entfallen auf die Vereinigten Staaten 5,8% der Bevölkerung, 5,3% der Oberfläche, 56 % der Drahtleitungen, 52 % der Roheisenerzeugung, 55 % der Stahlerzeugung, 59 % der Kupfererzeugung, 60% der Zinkerzeugung, 64 % der Petroleumgewinnung, 41 % der Getreideernten und 71 % der Baumwollernte der ganzen Welt. Was die Eisenindustrie im besonderen anbelangt, so wurden 1923 in Amerika jährlich rd 36 Mill. t Roheisen und rd 45 Mill. t Stahl — gegen in beiden Fällen rd 8 Mill. t in Deutschland — erzeugt. Schwerindustriell läßt sich eine örtliche Gliederung in verschiedene

Hauptgebiete deutlich verfolgen. So findet man ein Industriegebiet an der Küste mit Philadelphia als Zentrum, das eigentliche Industriegebiet im Osten mit Pittsburg und Ausläufern, wie Youngstown usw., das Gebiet am Michigansee mit Chicago und am Superiorsee mit Duluth, schließlich das im Süden, auf örtliche Kohle- und Erzvorkommen sich gründende um Alabama, sowie einzelne Werke im mittleren und

ferneren Westen bei Pueblo, Provo, mit ebenfalls örtlichen Kohle- und Erzlagern. Auffallend ist bei der Gruppierung und Entwicklung der Schwerindustrie der „Marsch der Hütte von der Kohle zum Erz“; von Pittsburg, dem ältesten auf der Kohle aufgebauten Industriebezirk, über Youngstown nach Cleveland, Buffalo und Chicago, wo die jüngste Eisenindustrie verhältnismäßig nahe dem Haupterzgebiete Amerikas, den Minnesotagruben, in der Entwicklung begriffen ist.

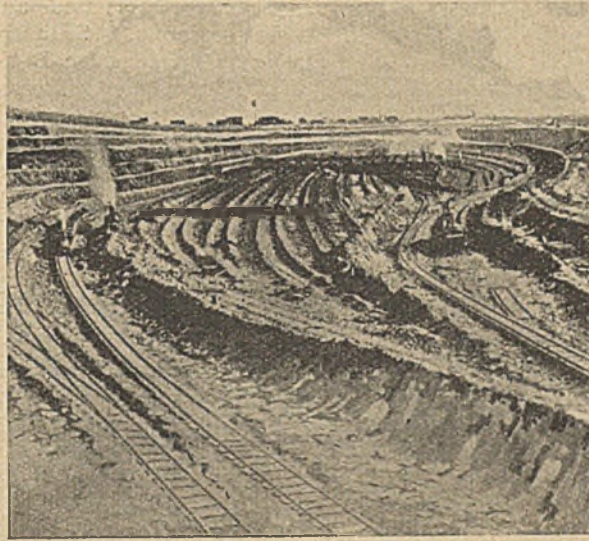


Abb. 1. Erztagebau im Seengebiet.

von 48—65%, sowie eine nicht abzuschätzende Menge von ärmeren Erzen bis herunter zu 35 % Eisengehalt und weniger, die noch Vorräte für mehrere Hundert Jahre bilden.

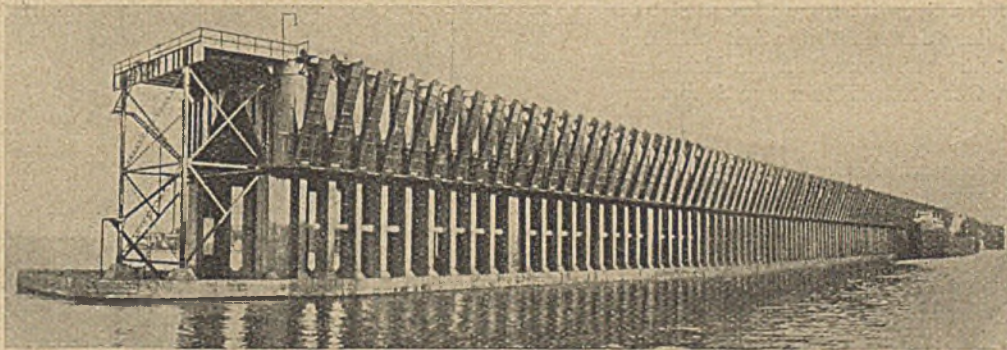


Abb. 2. Erzverladedock in Duluth am Lake Superior.

Die für den Erzbergbau wichtigsten Orte sind: Coloraine, Hibbing, Mesaba und Babbitt. In Coloraine wird das ärmere Erz durch Waschen angereichert, in Babbitt durch magnetische Aufbereitung und Sinterung.

Die Gewinnung der Erze erfolgt in geringerem Umfang im Tiefbau, in der Hauptsache in Tagebauten von riesigen Ausmaßen (Abb. 1). Gewaltige Dampfschaukeln greifen das Erz auf, entleeren es in Selbstentlader von 100 bis zu 140 t Fassung, die es zum Superiorsee bringen.

¹⁾ Es sei darauf hingewiesen, daß die nachstehenden Ausführungen in erweiterter Form im Verlag Julius Springer, Berlin, erscheinen werden.

²⁾ Gesamter Vorrat des Seengebietes an Eisenerzen bis 35 % und weniger Eisengehalt nach amerikanischen Angaben ca. 70 000 Mill. Tonnen.

Hier sind in Duluth, Superior und Two Harbor gewaltige Dockanlagen (Abb. 2) mit einer Fassung von insgesamt 1 Mill. t vorgesehen, die das Erz aufnehmen. Der Transport über die Seen erfolgt in Erzdampfern, die großen schwimmenden Trögen ähneln und einen Fassungsraum von 10—12 000 t besitzen. Die Beladung eines solchen Dampfers dauert nicht

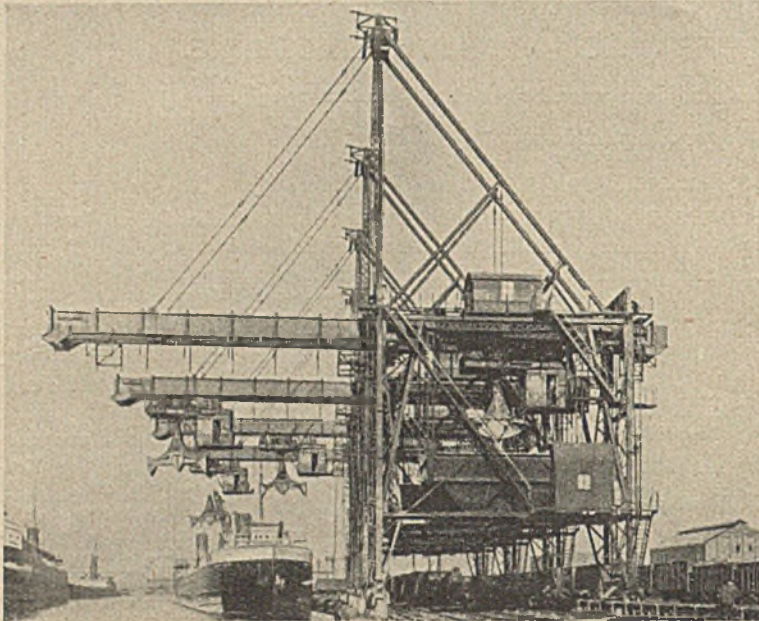


Abb. 3. Brown-Hoisting-Entlader.

länger als einige 20 Min., die Entladung am Hüttenhafen ca. 4—6 Std.

Zur Entladung bedient man sich in der Hauptsache entweder der sog. Hulletts oder der Brown-Hoisting-Verladebrücken.

Die Hullett-Entlader sind mit Greifern (5—17 t Inhalt) ausgerüstet, die das Erz aus den Schiffen heben. Der abgebildete Entlader der Ford Motor Co. faßt rd 15 t auf einmal und leistet ca. 1000 t/h.

Der zweitgenannte Typ „Brown-Hoisting“ (Abb. 3) arbeitet konstruktiv in etwas anderer Weise. Die Greifer beider Entlader lassen das Material auf Transportbänder oder in Bunker bzw. unmittelbar auf den Erzlagerplatz fallen.

Der Verkehr auf den Seen ist nur während sieben Sommermonaten möglich; für die übrige Zeit wird der Bedarf aus den oft sehr groß vorgesehenen Erzlagerplätzen gedeckt. (In Gary z. B. Raum zur Stapelung von 3,5 Mill. t.)

Kohle und Koks.

Fast ebenso reichlich wie mit Erzen ist Amerika auch mit Kohle versehen. Allein die Steinkohlevorräte werden in einzelnen Bezirken für etwa 2000 Jahre ausreichend geschätzt. Außerdem wurden aber neuerdings ausgedehnte Braunkohlevorkommen aufgeschlossen, die die Fläche von ganzen Staaten einnehmen.

Die für die Industrie wichtigsten Steinkohlenlager befinden sich in Pennsylvania, Westvirginia, Kentucky und Illinois. Sie sind fast durchweg für die Gewinnung sehr günstig, da sie in Form 1,80—2 m starker gleichmäßiger Flöze dicht unter der Oberfläche vorkommen und so beim Abbau keinerlei Schwierigkeiten bieten. Tiefe Schächte findet man deshalb selten. Sehr häufig kann das Flöz durch horizontale Stollen angefahren werden, wodurch sich besonders die Wasserhaltung und Be-

wetterung sehr einfach gestaltet und auch die Förderung nur geringe maschinelle Anlagen erfordert. Man bedient sich gewöhnlich der Lokomotiv- oder einfacher Becherkettenförderung.

Eine natürliche Folge dieser günstigen Verhältnisse sind Kopfschichtleistungen, die 2—4 mal so hoch sind, wie die in Deutschland erreichten. Auch die gesamte Jahresförderung der Vereinigten Staaten beträgt ein Vielfaches der deutschen. So wurden bereits im Jahre 1924 in den USA über 500 Mill. t Stein- und Braunkohle gefördert (= ca. 50% der Welterzeugung) gegenüber ca. 260 Mill. t im Jahre 1924 in Deutschland.

Zur Verkokung (wie auch zur Vergasung) eignet sich vor allem die Kohle von Pennsylvania, Kentucky und Westvirginia mit 4—6% Asche und 29—35% flüchtigen Bestandteilen sehr gut, weniger die von Alabama und Illinois. Die vielfach verwendeten Öfen der amerikanischen Koppers Co. mit Kammerbreiten bis herab zu 400 mm sind mit Füllwagen, Ausdrückvorrichtung und Löschwagen, ebenso wie unsere deutschen Anlagen ausgerüstet und auf den meisten älteren Kokereien zu finden. Sehr beliebt sind neuerdings die schmal-kammerigen Beckeröfen.

Die gesamte Kokserzeugung Amerikas betrug im Jahre 1924 rd 44 Mill. t, was etwa 50% der Welterzeugung gleichkommt. Deutschland erreichte in demselben Jahre rd 24 Mill. t.

Hochofenanlagen.

Die amerikanischen Hochofenanlagen (Abb. 4 u. 5) zeichnen sich durch möglichste Einfachheit und Übersichtlichkeit in der Anordnung, größte Betriebssicherheit, bequeme Zugänglichkeit zu allen stark beanspruchten und wichtigen Teilen aus; ihre Anlagekosten sind gering. Verteuernde Zutaten, wie umfangreiche Vorrats-taschen, verwickelte Hochofengerüste o. dgl. fehlen. Man baut freistehende Öfen mit besonders abgestütztem Schräg-

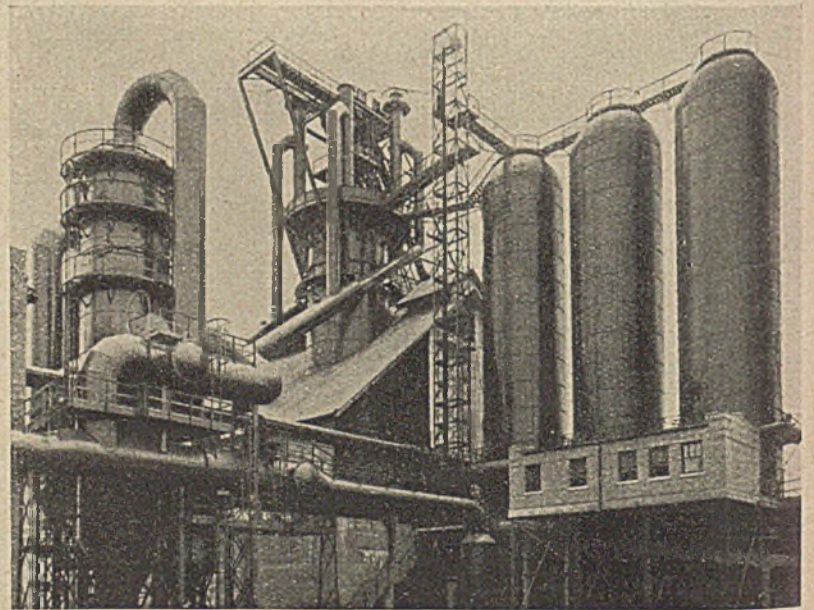


Abb. 4. Ansicht einer amerikanischen Hochofenanlage.

aufzug und 3—4 Winderhitzern, letztere oft in der Dreibegekonstruktion mit aufgesetzter Esse ausgeführt (Abb. 6). Als Gasreinigung finden sich billige und meist einfache Grob- und Naßreinigungen (z. B. Gaswascher von Brassert), da an Stelle von Gichtgasmaschinen, die anscheinend wegen geringer Zuverlässigkeit der amerikanischen Konstruktionen nicht gern verwendet werden, gewöhnlich

Dampfturbogebläse den Wind für die Hochöfen liefern und sich deshalb die im Betrieb und Anlage teure Feinreinigung des Gases erübrigt. Betriebssicherheit spielt

wegen seiner Gleichmäßigkeit für Rohrstreifen zu geschweißten Rohren, Schrauben, Mutterneisen usw. noch gesucht ist, so spielt es infolge allmählicher Erschöpfung

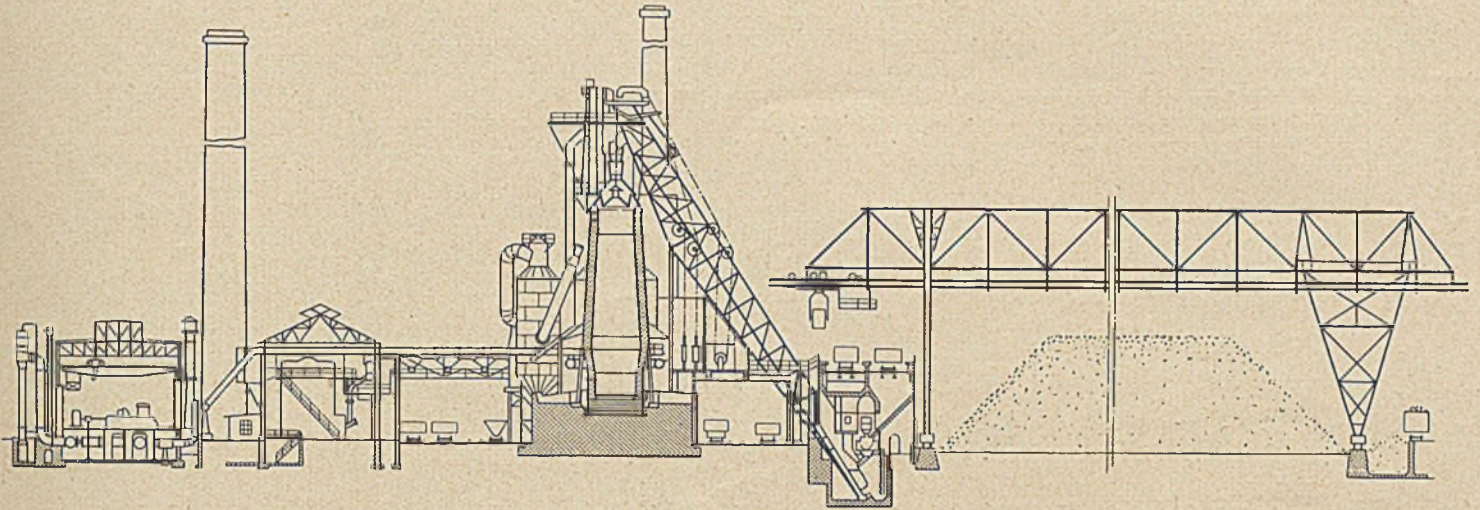


Abb. 5. Schnitt durch eine amerikanische Hochofenanlage.

überall die erste Rolle, die Gaswirtschaft kommt erst in zweiter Linie.

Die Konstruktion des Hochofens (Abb. 7) selbst weicht teilweise ziemlich erheblich von der jetzt üblichen deutschen Bauart ab. So ist der amerikanische Hochofen ganz in Blech gemantelt (jetzt noch bei uns im Siegerland und Lothringen), nur Rast und Gestell sind wassergekühlt. Als Gichtverschluß findet vielfach der Drehverschluß von McKee zusammen mit der Skipbegichtung Verwendung. Die übliche Gesamtofenhöhe schwankt zwischen 28 und 32 m, der Gestelldurchmesser erreicht 6–7 m. Ein charakteristisches Merkmal der neuen amerikanischen Hochöfen ist außer diesem großen Gestelldurchmesser noch die steile Rast. Während in Deutschland 70–76° Neigung gebräuchlich sind, geht man in Amerika bis 80°, wodurch ein gleichmäßigeres Niedergehen der Beschickungssäule erreicht werden soll. Der Winddruck wird bis 1,3 at gesteigert (bei uns 0,4–0,8 at). Die tägliche Leistung amerikanischer Hochöfen beträgt bei einem Inhalt der Öfen von 600–800 m³ rd 700–800 t, ausnahmsweise bis 1000 t Roh-

erze und (des steigenden Preises für diese heute doch nicht mehr die Rolle, wie noch früher; auch für Schienen wird es nur noch wenig verwendet.

Während des Krieges wurde das sog. Duplexverfahren (Vorfrischen in der Birne, Fertigmachen im Martinofen) viel angewendet, da es auf geringer Grundfläche mit wenig Leuten eine große Erzeugung gestattet. Das Verfahren ist jedoch bei schlechtem Geschäftsgang anscheinend unwirtschaftlich; außerdem gab das Material, angeblich wegen Rotbrüchigkeit, Anlaß zu Anständen. Daher kommt es, daß die Duplexerzeugung, die im Jahre 1918 noch etwa 4 Mill. t betrug, heute auf die Hälfte, auf rd 2 Mill. t zurückgegangen ist und manche Duplexanlagen still liegen.

Der Talbotprozeß ist in Amerika nicht geschätzt. Man sagt sich, daß ein solcher Prozeß in metallurgischer Hinsicht nicht wirtschaftlich sein kann.

Auch das Roheisen-Erzverfahren erfreut sich wegen der langen Chargendauer und der dadurch bedingten niedrigen Produktion nur geringer Beliebtheit.

Am weitesten verbreitet ist das Schrott-Roheisenverfahren

im feststehenden Martinofen mit 50 oder mehr Prozenten flüssigen Roheisens (je nach Preisverhältnis von Schrott und Roheisen), wobei ausschließlich basisch zugestellte Öfen verwendet werden.

Die neueren amerikanischen Martin-Stahlwerke, die meist 10–15 Öfen enthalten (Abb. 9), sind fast alle nach einem Schema entworfen und bestehen vor allem durch Einfachheit des Aufbaues und klare Gliederung. Es wird dies dadurch ermöglicht, daß man durchweg nur große Blöcke von 3–4 t gießt, diese außerdem stets von oben auf Wagen, und daß das Strippen der Blöcke außerhalb der Gießhalle erfolgt. Der Querschnitt zeigt eine schmale Gießhalle und eine breite Ofenhalle unter

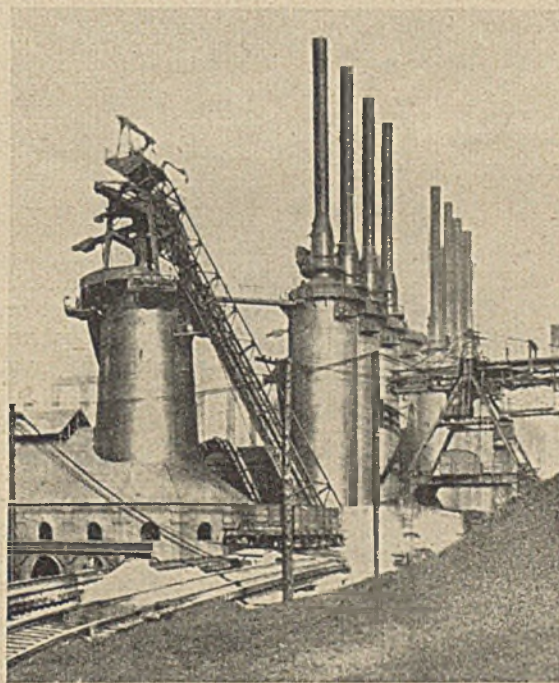


Abb. 6. Dreiwege-Cowper mit aufgesetzten Essen.

Leistungen in gleicher Höhe werden auf unseren westlichen großen Werken ebenfalls erreicht.

Für den Masselguß bedient man sich überall der Gießmaschinen, die oft in unmittelbarer Verbindung mit den Öfen stehen (Abb. 8). Eigentliche große Gießhallen, wie sie in Deutschland üblich sind, sind drüben nur selten vorhanden.

Stahlwerksbetrieb.

Kennzeichnend für den amerikanischen Stahlwerksbetrieb ist die zunehmende Verbreitung des Siemens-Martin-Verfahrens und die immer geringer werdende Bedeutung des Bessemerprozesses. Wenn auch das Bessemermaterial

einem Dach sowie einen Anbau für den Abhitzekegel, die Rangiergleise für den Zug mit den Schrottmulden, die Unterbringung des feuerfesten Materials usw. Alsdann folgen die Generatoren und der Schrottplatz, letzterer häufig überdacht. Die Kokillen- und Stripperhalle befinden sich seitlich. Überall tritt das Bestreben zutage, möglichst alle Komplikationen auszuschalten.

Zum Vergleich zeigt das nächste Bild dagegen den Querschnitt durch eine europäische Stahlwerksanlage mit ihren vielfältigen Einrichtungen (Abb. 10), die bei der Notwendigkeit

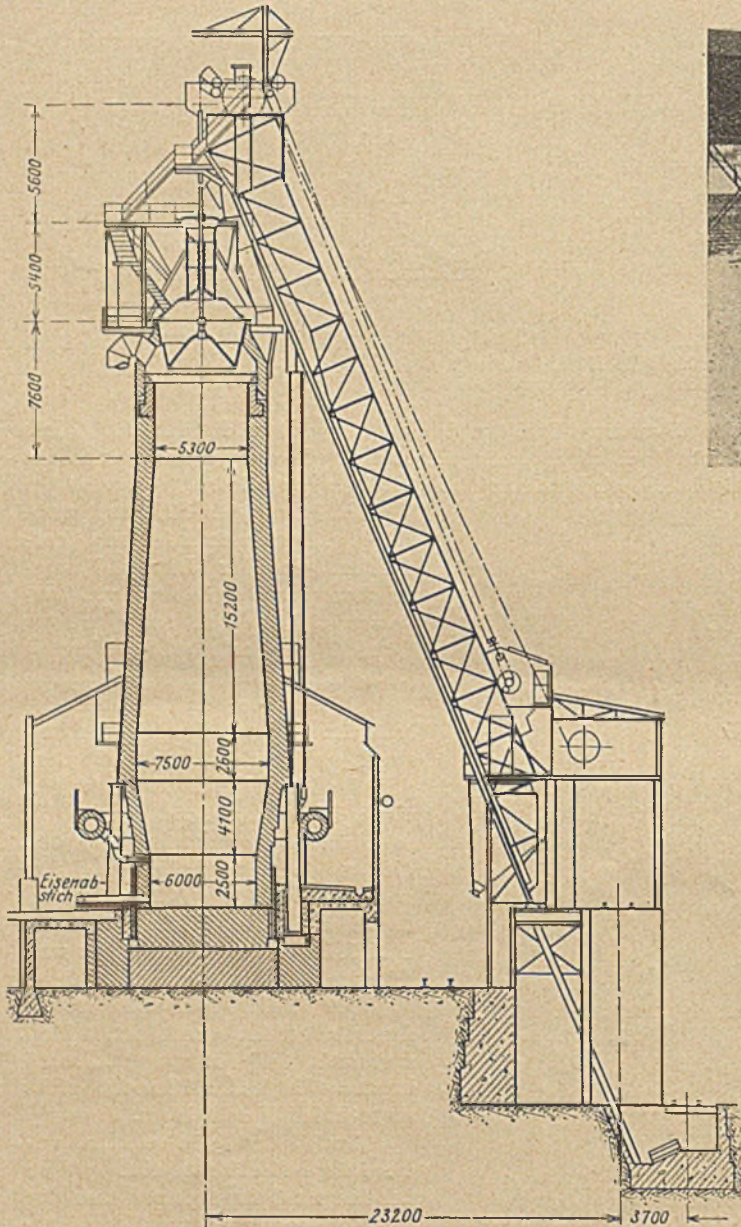


Abb. 7. Profil eines modernen amerikanischen Hochofens.

des Gießens vieler verschiedenartiger Blöcke kaum zu vermeiden sind. Der Unterschied ist deutlich erkennbar.

Was die Konstruktion des amerikanischen Martinofens anbelangt, so trifft man fast überall 80–100 t-Öfen mit einer monatlichen Leistung von 5–6000 t, max. bis 9000 t (im letzten Falle bei Ölzusatzfeuerung und Sonntagsbetrieb). (Bei guten deutschen Öfen von 50–60 t finden sich übrigens auch Leistungszahlen von 4000–5000, max. bis 6000 t.) Das Ausbringen wird mit 89–90% angegeben.

Am amerikanischen Martinofen ist weiter die besonders starke Verankerung und die überaus reichliche Wasserkühlung bemerkenswert; Rückwand, Vorderwand, Feuerbrücken, Köpfe, alles ist von Kühlrohren durchzogen. Sehr beliebt sind statt

der Trommelventile gekühlte einfache Schieber (z. B. die Ausführung von Blaw-Knox).

In dem Bestreben, die Wirtschaftlichkeit der Martinöfen zu heben, gelangte man zu den verschiedensten Konstruktionen, von denen nur die wegen ihres Profiles als „Venturiöfen“ bezeichnete Ausführung erwähnt sei, mit der auf einigen Werken anscheinend recht gute Betriebsergebnisse erzielt wurden.

Als Brennstoff verwendet man außer Generatorgas und Koksgas häufig Öl oder Teer; Naturgas findet sich heute nur

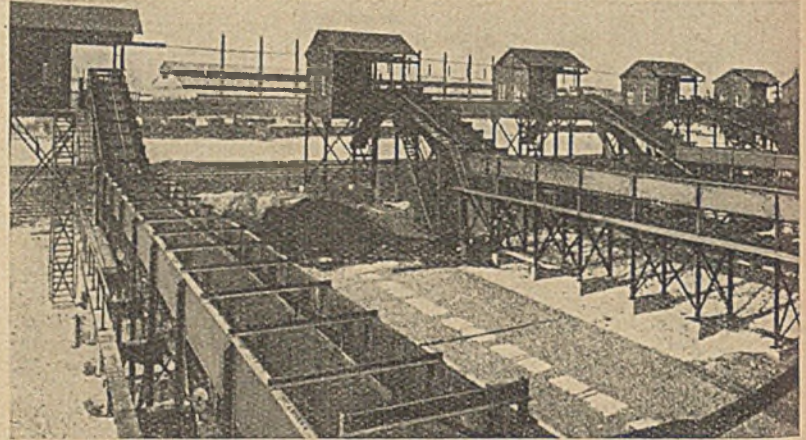


Abb. 8. Gießmaschinen auf dem Garywerk der Illinois Steel Co.³⁾

noch selten in bestimmten Bezirken. Von der Kohlenstauffeuerung ist man ganz abgekommen.

Krane und Chargiermaschinen zeichnen sich durch konstruktiv einfache, dabei aber starke Bauart aus, so daß genügende Betriebssicherheit gewährleistet erscheint.

Der Betrieb selbst gestaltet sich, entsprechend der ganzen Anordnung der Anlage und mit Hinsicht auf die gleichmäßige Rohstoffbeschaffenheit, sehr einfach: Die in dem Anbau bestehende Schrottcharge wird in einem Zuge vor den Ofen gebracht und eingesetzt, zur Hälfte eingeschmolzen; alsdann wird die Roheisencharge vom Roheisenkran in einer Pfanne herbeitransportiert, das Roheisen eingegossen und die Schmelzung fertiggestellt. Der Abstich erfolgt dann in die auf Wagen stehenden Kokillen, die ebenfalls mit einem Zug aus der Gießhalle heraus zum Stripperhaus gebracht werden, während gleichzeitig von der anderen Seite der neue Leerzug hereingeschoben wird. Alle Gleise sind so angeordnet, daß ein kontinuierlicher Betrieb und Verkehr möglich ist. Infolge dieser Betriebsweise sieht man in dem amerikanischen Stahlwerk auch keine überzähligen Teile, wie Kokillen und dergl.; die Gießhalle insbesondere macht stets einen sauberen Eindruck.

Walzwerksbetrieb:

Die amerikanischen Walzwerke sind im Aufbau weitgehend mechanisiert und infolge kräftiger Ausführung und guter Zugänglichkeit sehr betriebssicher und leistungsfähig. Man geht von dem Bestreben aus, größtmögliche Erzeugung bei geringstem Lohnaufwand zu erzielen und erreicht dies unter möglichster Ausschaltung aller Handarbeit durch reichlich starke Antriebsmaschinen, sowie durch ein einfaches und gleichbleibendes Walzprogramm. Das Bestreben nach Einfachheit in der Anlage ist überall erkennbar. Die Belegschaft wird in großem Maße an der Produktionshöhe interessiert, so daß in dieser Beziehung ein schnelles und reibungsloses Arbeiten gewährleistet ist. So gelingt es, Leistungen zu erzielen, die teilweise weit über den in Deutschland erreichten liegen. Bemerkenswert ist, daß trotz der Massenproduktion die Sauberkeit und Genauigkeit der Walzung nichts zu wünschen übrig läßt.

³⁾ Vgl. Stahl und Eisen 1911, S. 647, nach Iron Age 1910, S. 1145; Iron Trade Rev. 1910, S. 929.

Die rein kontinuierliche Walzmethode, bei der also der Stab gleichzeitig in mehreren Gerüsten ist, findet man nur noch bei Herstellung von Sonderprodukten, wie z. B. Bandeisen und Draht. Auch Halbzeugstraßen zeigen diese Anordnung. Normales Stabeisen erzeugt man heute halbkontinuierlich auf sog. „Automatic mills“, einer Kombination von hinter- und

Bei Blockstraßen sind Leistungen von monatlich 70 000 t normal; es kommen sogar, je nach Endquerschnitt, Erzeugungen bis zu 100 000 t vor. Hierbei beträgt die durchschnittliche Abnahme 17–18%.

Als Beispiel für eine Blockstraße: Das 1000 er Duo-Reversier-Blockwalzwerk der National Tube Co., Lorain (Abb. 12). Auf derartigen Anlagen wird z. B. ein rd. 3,5 t-Block in 45–50 sek. in 11 Stichen von einem Querschnitt von 550 × 500 mm auf 165 × 165 mm heruntergewalzt. Die maximale Stundenleistung beträgt bis 60 Block = ca. 200 t.

Von außerordentlichem Interesse ist ferner das Block- und Schienenwalzwerk der Illinois Steel Co. in Gary mit einer Tagesleistung bis 4 000 t und einer Rekordleistung im März 1924 von 92 000 t. Die Straße wird durch

sechs Drehstrommotore von insgesamt 24 000 PS angetrieben. In den 12 Gerüsten sind gleichzeitig etwa 10 Blöcke zu je 3,5 t im Umlauf. Sechs Warmsägen legen mit einem Schnitt fünf fertige Schienen hin.

Das z. Zt. wohl größte Blechwalzwerk der Welt besitzt

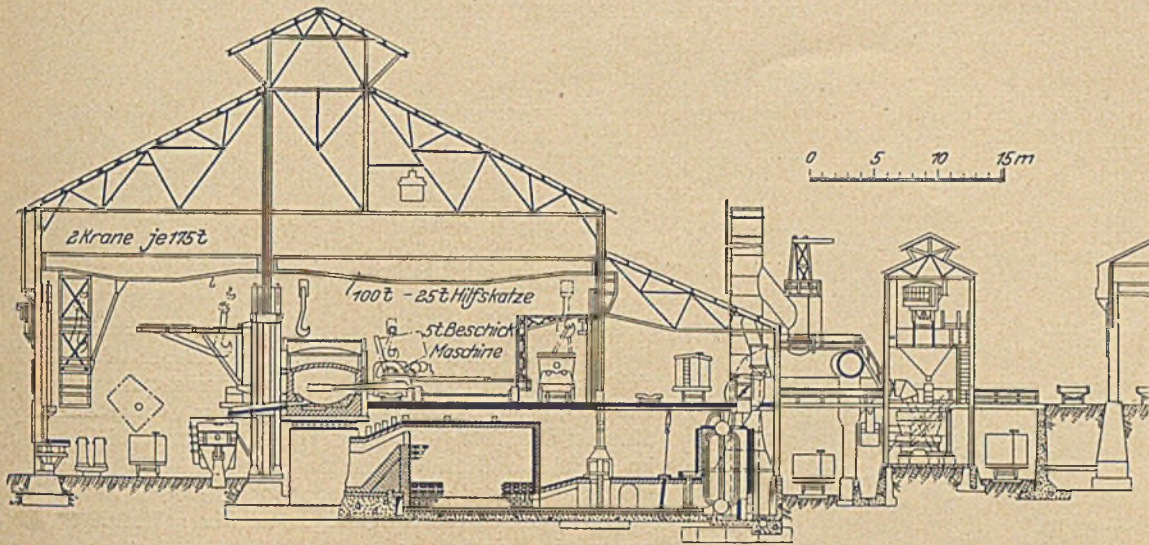


Abb. 9. Querschnitt eines amerikanischen Stahlwerkes.⁴⁾

nebeneinander gestellten Gerüsten, dergestalt, daß wohl ein kontinuierliches Walzen ohne Aufwendung von Handarbeit stattfindet, der Stab aber nach jedem Gerüst frei ausläuft. Höchstens wird in den ersten Gerüsten kontinuierlich gewalzt. Die Antriebe der neuen Anlagen sind fast durchweg elektrisch

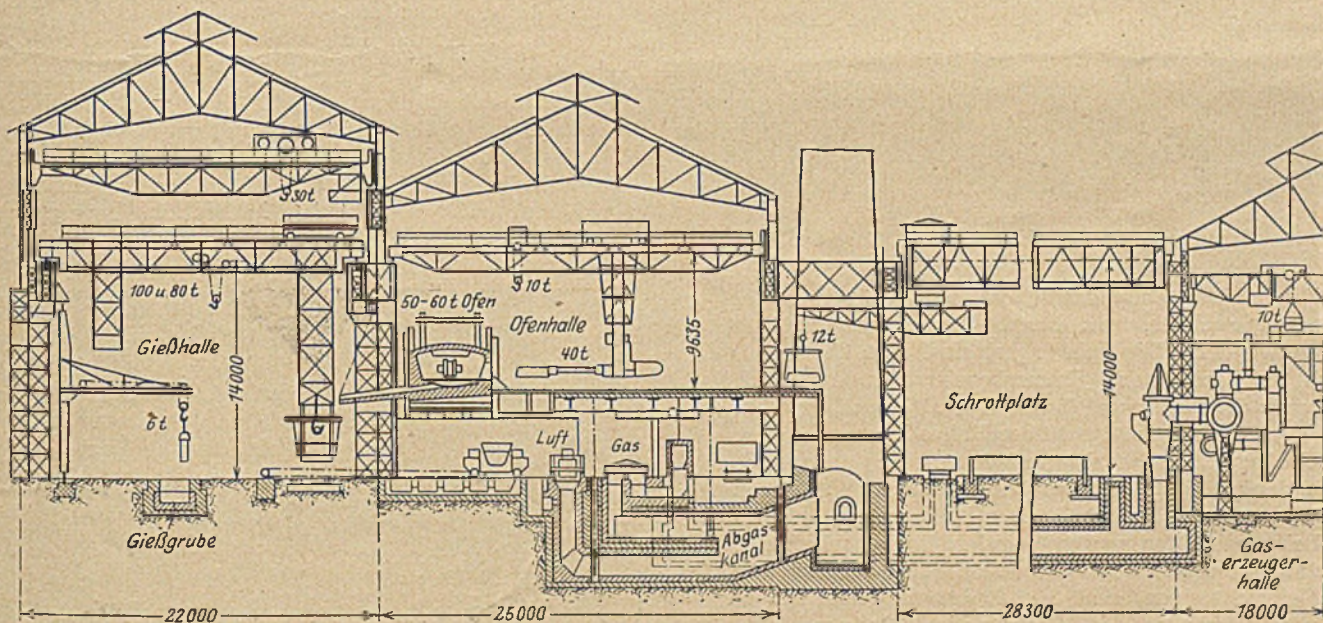


Abb. 10. Querschnitt einer europäischen Stahlwerksanlage.

(Motoren bis 8000 PS), meist mit Drehstrom und dann nicht selten regulierbar. Auch Gleichstrom-Dampfmaschinen finden sich neuerdings, darunter eine solche auf den Stahlwerken in Youngstown von 7500–14 000 PS.

Als Beispiel eines typischen amerikanischen Stabwalzwerkes zeigt Abb. 11 eine 254 er Straße. Diese besteht aus sechs halbkontinuierlichen Duo-Vorgerüsten in drei Gruppen zu je zweien. (Die Abstände der Gruppen voneinander betragen 12 bzw. 25 m.) Anschließend daran sind fünf Triogerüste (in einem Strang nebeneinander) angeordnet.

⁴⁾ Vgl. Stahl und Eisen 1922, S. 1561, nach Iron Age 1921, S. 619/27, 693/702, Iron Trade Rev. 1921, S. 685/91.

die Lukens Steel Co. in Coatsville (Abb. 13). Es ist ein Duo mit 60 t schweren Stützwalzen. Die Ballenlänge der Arbeitswalzen beträgt 5,2 m, ihr Durchmesser 864 mm, die Breite der gewalzten Bleche bis 4,9 m. Verarbeitet werden Brammen bis 27 t.

Was die Herstellung von Röhren anbelangt, so liegt die Hauptstärke der Amerikaner in der Herstellung überlappt und stumpf geschweißter Röhren jeder Abmessung. Nahtlose Röhre werden z. Zt. nur bis ca. 9" Ø erzeugt. Da jedoch auch der Bedarf an nahtlosen Röhren größeren Durchmessers immer mehr zunimmt, beginnt man, sich nun auch dem Pilgerverfahren zuzuwenden. So wurden von bekannten

amerikanischen Firmen 2 solcher Pilgerwalzwerke in Deutschland bestellt.

Wenn die nahtlosen Rohre qualitativ, namentlich an der Innenfläche, durchschnittlich etwas besser sind, als bei uns,

zwei 25 t-Birnen und einem 1200 t-Mischer erzeugen im Durchschnitt monatlich 250 000 t Stahl, stellten aber im März v. Js. mit 334 700 t eine Rekordleistung auf, wobei allerdings auch an den Sonntagen gearbeitet wurde. Der Gesamtversand der

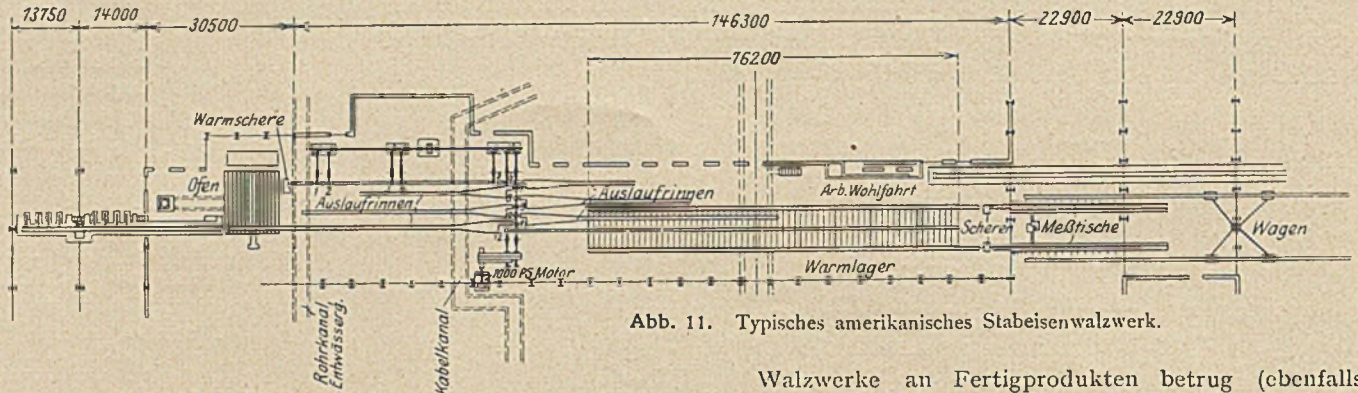


Abb. 11. Typisches amerikanisches Stabeisenwalzwerk.

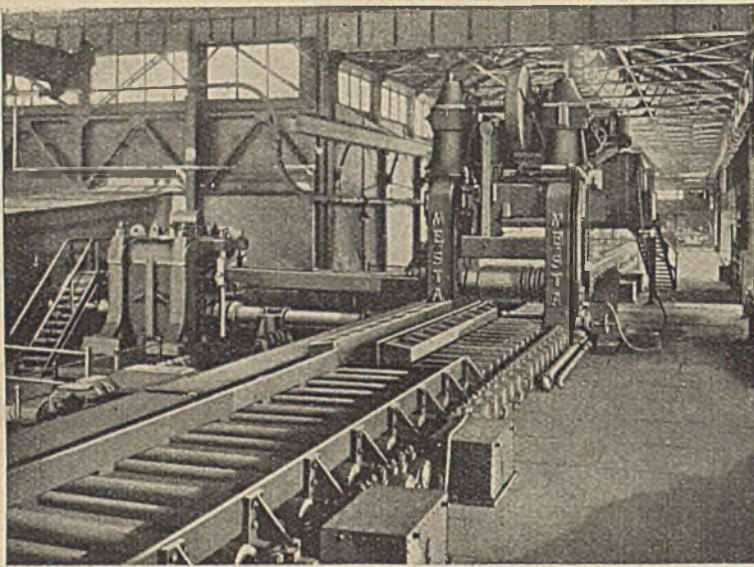


Abb. 12. Reversier-Blockwalzwerk der National Tube Co. Lorain.

so liegt dies hauptsächlich daran, daß man drüben sauber geputztes, vorgewalztes, aus bestem Einsatz hergestelltes Material verwendet. Die Leistungen sind fast überall als sehr hoch zu bezeichnen. Bemerkenswert ist das große Rohrwalzwerk der National Tube Co, Ellwood, in dem monatlich 15000 bis 17000 t nahtlose Rohre erzeugt werden.

Das Großartigste, das sich auf dem Eisenhüttengebiet überhaupt denken läßt, ist das Riesenwerk der Illinois Steel Co. in Gary (Abb. 14). Der Umfang der Anlagen und die Leistungszahlen muten geradezu märchenhaft an. Die Weitläufigkeit der Gesamtanlage und die Großzügigkeit der Einzleinrichtungen sind nicht gut zu übertreffen. Dabei herrscht, soweit das Auge reicht, Ordnung und geregelter Verkehr, sowie überraschend einfache Betriebsabhandlung. Der Betrieb läuft, ohne daß viel Arbeiter und Vorgesetzte in die Erscheinung treten, fast geräuschlos und selbsttätig.

Dabei sind z. Zt. 12 Hochöfen für je 500–600 t vorhanden, die im März v. Js. eine Rekordleistung von 227 600 t Roheisen erreichten. Auf dem Erzlagerplatz können bis $3\frac{1}{2}$ Mill. t Erze gestapelt werden. Über 100 000 PS, teils Gasmaschinen, teils Dampfturbinen, sind in den Maschinenhäusern installiert; 300 km Normalspurgleis durchziehen das ganze Werk. Die Kokerei umfaßt 700 Öfen mit einem normalen Tagesdurchsatz von 10 000 t Kohle; im Monat März wurden 309 000 t Koks erzeugt. Drei Martinwerke mit insgesamt 42 Öfen von 80–100 t Fassung und eine Duplexanlage mit drei 250 t-Öfen (Kippöfen),

Walzwerke an Fertigprodukten betrug (ebenfalls im Rekordmonat März) 257 400 t. Die Belegschaft beläuft sich auf rd. 15 000 Mann. Bemerkenswert ist, wie Mr. Gleason, der Generalmanager, auf einem „congratulatory dinner“ ausführte (das er anlässlich der Rekordleistungen im März 260 Betriebsbeamten gab), daß die genannten Höchstleistungen ohne nennenswerte Unfälle erzielt wurden. Außer einem einzigen schweren Unfall kamen nur wenige leichte vor.

Gießereiwesen.

Den Besucher amerikanischer Gießereien überraschen drei Dinge: Die Massenherstellung schwieriger und komplizierter Gußstücke als Qualitätsware, die weitgehende Mechanisierung und Anwendung der Bandarbeit in allen Arbeitsabschnitten und die ausgedehnteste Verwendung ungelerner Arbeiter.

Am vollkommensten hat Ford in seiner großartigen Anlage in River-Rouge die Massenherstellung und die Bandarbeit durchgeführt. Hier sind zwei Hochöfen mit je 500 t Tagesleistung und zugehöriger Koksofenanlage nur für die Gießerei, die in einem 4-stöckigen Gebäude (14 Hallen mit rd. 64 000 m² überdachter Fläche) untergebracht ist, in Betrieb. Aus 32 Kupolöfen mit etwa 1,7 m Durchmesser werden täglich 1 500 t

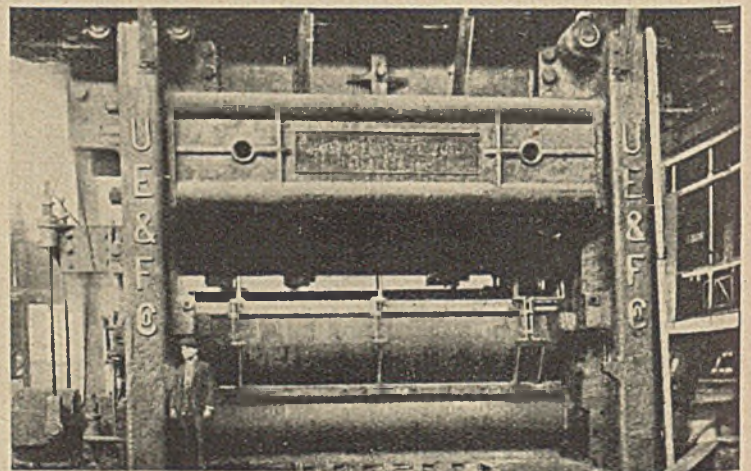
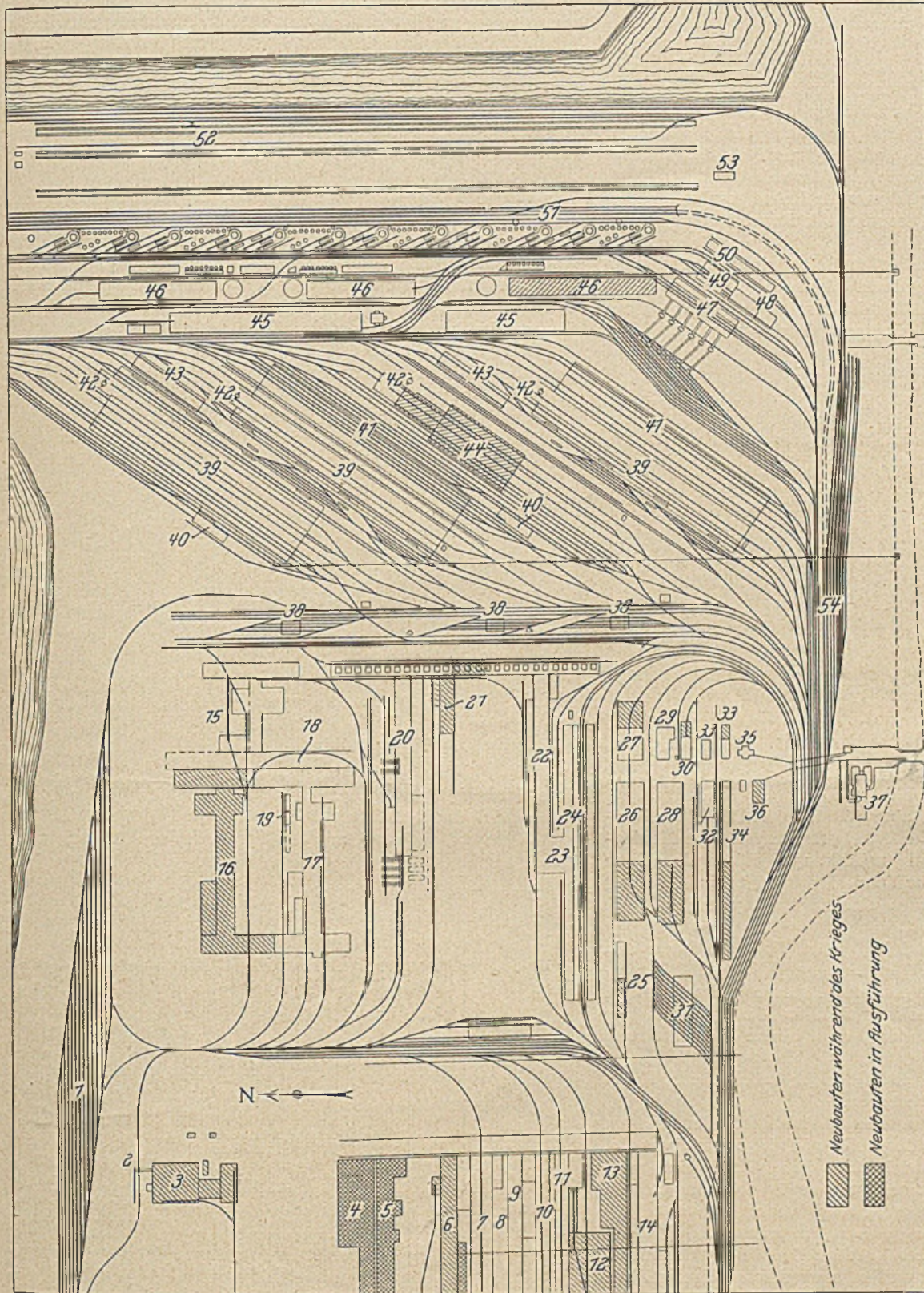


Abb. 13. Das größte Blechwalzwerk der Welt, Lukens Steel Co., Coatsville.

Eisen vergossen. Transportbänder in Arbeitshöhe, Hängebahnen an der Decke, Elektrokarren mit kippbaren Tischen und Krane verbinden die einzelnen Betriebsabteilungen, wie Kernmacherei, Formerei, Gießerei, Putzerei, die nicht, wie bei uns, scharf getrennt sind, sondern ineinander übergehen. Dem Kerntrocknen dienen kontinuierliche Kerntrockenöfen. Die



- 1 = Rangierbahnhof Nord.
- 2 = Hoikran.
- 3 = Räderfabrik.
- 4 = 508 er Streifenwalzwerk.
- 5 = 305 er Streifenwalzwerk.
- 6 = 254 er Feinstraße Nr. 2.
- 7 = 254 er Feinstraße Nr. 1.
- 8 = 305 er Straße Nr. 2.
- 9 = 305 er Straße Nr. 1.
- 10 = 366 er Straße.
- 11 = 467 er Straße.
- 12 = Adjustage für Unterlagsplatten.
- 13 = 508 er Handelseisenstraße
- 14 = Achsenwalzwerk.
- 15 = 914 er Brammenstraße.
- 16 = 4 m breites Blechwalzwerk.
- 17 = Universalwalzwerk bis 1,5 m Breite.
- 18 = Brammenlager.
- 19 = Gaserzeuger.
- 20 = Knüppelstraße.
- 21 = 1016 Blockwalzwerk.
- 22 = Schienenstraße.
- 23 = Wärmbetten.
- 24 = Adjustagen.
- 25 = Walzenlager.
- 26 = Mechanische Werkstätten.
- 27 = Kesselhaus.
- 28 = Gießerei.
- 29 = Schmiede.
- 30 = Elektrotechnische Reparaturwerkstatt.
- 31 = Lokomotivschuppen.
- 32 = Lager.
- 33 = Modellager.
- 34 = Steinlager.
- 35 = Eingangsgebäude.
- 36 = Automobilschuppen.
- 37 = Verwaltungsgebäude.
- 38 = Stripper.
- 39 = Stahlwerke.
- 40 = Steinfabriken.
- 41 = Schrottlager.
- 42 = Mischer.
- 43 = Fallwerke.
- 44 = Duplexanlage.
- 45 = Kraftwerke.
- 46 = Gebläsehäuser.
- 47 = Gießmaschine.
- 48 = Fallwerk.
- 49 = Pfannenreparaturwerkstätte
- 50 = Steinlager.
- 51 = Hochofen.
- 52 = Erzlager.
- 53 = Agglomerieranlage.
- 54 = Rangierbahnhof Süd.

Abb. 14.
Lageplan der Gary-Werke
der Illinois Steel Co.⁵⁾

Kerne sind hierbei in Gestellen untergebracht, die auf Rädern laufen und den Transport der Kerne vom Ofen aus zur Verbrauchsstelle, bei gleichzeitiger Schonung des Materials, vereinfachen. Jede Arbeit erfolgt hier am Bande, auch das Einformen, Gießen usw. Die zum Ausformen der großen Unterkasten dienenden Transportsysteme nehmen ungefähr die Hälfte der für die Formerei vorgesehenen Fläche ein. Auf sechs Formwegen werden die großen Gußstücke (Ford- und Fordson-Zylinder und Fordson-Getriebekasten) in fortschreitender Bewegung ausgeformt und gegossen. Jedes Transportsystem be-

steht aus drei Reihen von Kastenketten-Förderbänken, die etwa 4,50 m voneinander entfernt liegen. Auf den beiden äußeren werden die Form-Arbeitsgänge durchgeführt und zwar: Ober- und Unterkasten ausgeformt, Kerne eingesetzt, Formen fertig gemacht und am Umkehrwege ausgegossen. Die mittlere Bahn, die sich zweimal schneller bewegt als die beiden äußeren und in entgegengesetzter Richtung läuft, dient als Rückweg, auf dem die abgegossenen Formkästen durch einen Abkühlungstunnel

⁵⁾ Vgl. Stahl und Eisen 1922, S. 1461 nach Iron Age 1920, S. 699/710.

laufen und zur Ausstoßstelle gelangen. An der Kupulofenseite sind die beiden äußeren Bahnen durch eine Querrollbahn verbunden.

Das Einformen erfolgt heute vielfach mittels der sog. Sandslingermaschinen, einer Konstruktion, die noch eine große Entwicklung vor sich hat, da sie das Mehrfache jeder anderen Formmaschine und das Zehnfache der Handarbeit leistet. Die Maschine wird gegenwärtig auch als Lokomotivtype ausgeführt, was u. U. besondere Vorteile bietet.

Das Schleudergußverfahren für Rohre gewinnt drüben immer mehr Bedeutung, insbesondere für Rohre unter 300 mm Durchmesser.

Die amerikanischen Stahlformgießereien unterscheiden sich nicht wesentlich von anderen gleichartigen Werken bei uns; allerdings werden auch hier in ausgiebiger Weise Formmaschinen und mechanische Transportmittel verwendet.

Eisenbahnbetrieb:

Für den Eisenbahnbetrieb werden in den Vereinigten Staaten jährlich etwa 12,6 Mill. t Eisen verbraucht.

Dem europäischen Besucher fallen vor allem die außerordentlich großen Kohle- und Erzwaggons auf, die eine

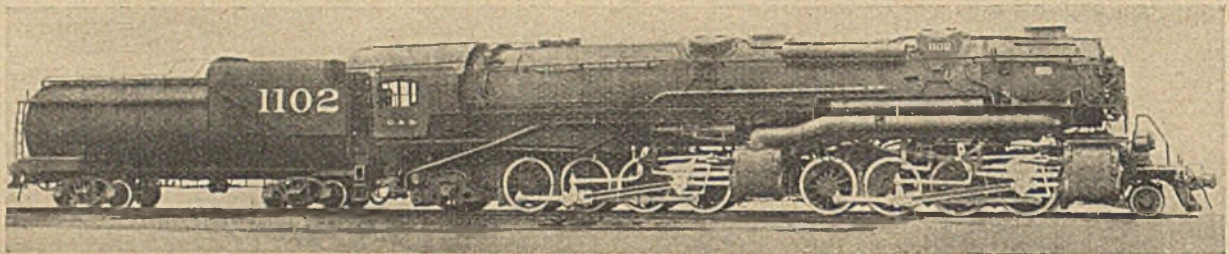


Abb. 15. Mallet-Lokomotive der Chesapeake & Ohio Railway.

Tragkraft bis zu 100–120 t haben. Dementsprechend schwer sind auch die Lokomotiven ausgeführt, so z. B. die Mallet-Lokomotive der Chesapeake & Ohio Railway für die Kohlentransporte durch die Alleghanys (Abb. 15). Diese Maschinen haben ein Dienstgewicht (ohne Tender) von 250 t, eine Leistung von ca. 4000 PS und besitzen eine Zugkraft von 47 t. Sie bewegen Züge von 4–5000 t.

Für Industriezwecke sind besondere Konstruktionen mit großer Beweglichkeit in Verwendung, die sich hauptsächlich für provisorische Strecken und starke Kurven eignen, z. B. die sog. Shay-geared-Lokomotive, in Ausführungen mit Zahnradgetriebe, 2–3 Zylindern und einem Gewicht von 13–95 t.

Für Turbinen- und Diesellokomotiven scheint in Amerika kein großes Interesse zu bestehen.

Imposant ist die Montagehalle (Abb. 16) der größten Lokomotivfabrik Amerikas, der Baldwin Locomotive Co. in Eddystone bei Philadelphia. Die Halle ist vielschiffig und nach dem Prinzip angelegt, daß die Schiffe und Laufkrane in der Querrichtung verlaufen, das Vorrücken des Arbeitsstückes jedoch automatisch in der Längsrichtung erfolgt. Man erkennt hier den Grundsatz der Fließarbeit. 150 Lokomotiven sind gleichzeitig im Bau; 10 große, normale Lokomotiven können täglich fertiggestellt werden.

Eisenbau:

Noch vor dem Kriege war ziemlich allgemein die Ansicht verbreitet, daß wir den Amerikanern auf dem Gebiete des Eisenbaues, was strenge theoretische Berechnung, gute Durchbildung der Konstruktion und geschmackvolle Formgebung anbelangt, weit überlegen wären; es gaben dies auch amerikanische Fachleute zu. Heute jedoch hat Amerika den Vorsprung nicht nur eingeholt, sondern ist uns auch in manchen Dingen, in erster Linie wohl in den Fabrikationsmethoden voraus. Allerdings hat

sich der amerikanische Eisenbau⁶⁾ unter den gegebenen Verhältnissen in vieler Hinsicht auch in anderer Richtung entwickeln müssen, als der europäische. Schon allein der riesige Bedarf an Eisenkonstruktionen, der jährlich rd. 8 Mill. t beträgt, hat naturgemäß Einfluß auf die Bau- und Arbeitsweise. Man ist sichtlich bestrebt, möglichst viele Teile eines Bauwerkes in gleicher Weise, soweit sich dies durchführen läßt, sogar austauschbar, herzustellen und hat alles auf Massenherstellung zugeschnitten.

Von den Eigenarten amerikanischer Konstruktionsweise sei z. B. erwähnt, daß man immer mehr dazu übergeht, in wichtigen Bauwerken genietete Knotenpunkte statt Augenstäben mit Gelenkbolzen anzuwenden. Augenstäbe (Eye-bars) finden sich fast stets bei reinen Zugdiagonalen und Untergurtstäben von Industriebauten und Brücken mit einer Spannweite bis etwa 75 m.

Viel Ungewöhnliches und Neues bieten dem deutschen Besucher die Brückenbauwerkstätten der American Bridge Co. in Gary (Abb. 17). Das Werkstück schreitet entsprechend dem Gang seiner Bearbeitung, d. h. der Anordnung der Bearbeitungsmaschinen, in der Längsrichtung automatisch auf Rollbahnen vorwärts; in diesen Hallen sind, in jedem

Schiff am Dach aufgehängt, 5 t-Schwebekatzen vorgesehen. Am Ende dieser Längsschiffe schließt eine Querhalle mit 25 t-Kran an, von wo aus die Verteilung des Materials auf

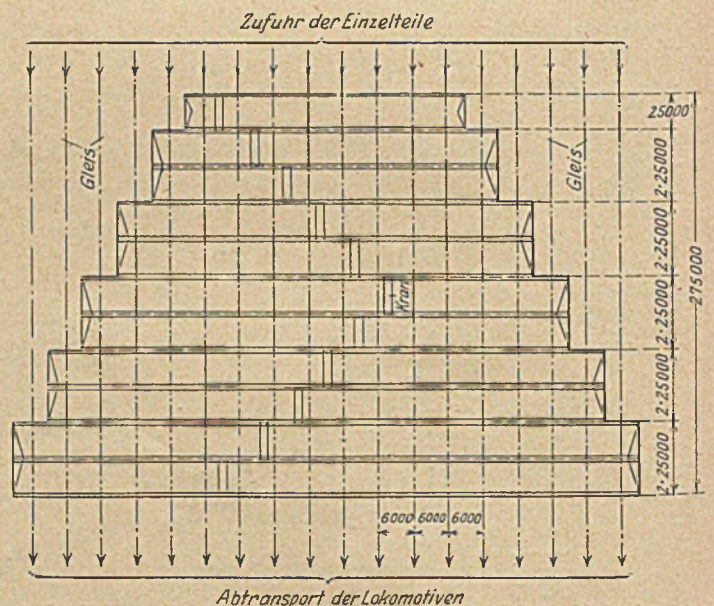


Abb. 16. (Reiseskizze.)
Montagehalle der Baldwin Locomotive Co., Eddystone.

die Zulage erfolgt. Man erkennt hier deutlich den Grundsatz der „Fließarbeit“, der heute für amerikanische Werkstatttechnik typisch ist und sich schon bei dem vorbeschriebenen Werke der Baldwin Locomotive Co. in Eddystone zeigte: „Der Werkstoff darf nicht ruhen“.

⁶⁾ Siehe Vortrag Oberger, Schellewald, Bauingenieur 1925, Heft 38.

Bemerkenswert bei der Arbeitsweise in Gary ist weiter, daß das Vorzeichnen der Konstruktion nur bei schwierigen Verbindungen, Knotenpunkten usw. mittels Papp- oder Holzmodellen vorgenommen wird. Glatte Teile kommen gleich zum Ankörner, der mit Band und Winkelmaß anreißt, oder es werden einfach Pappschablonen aufgeklemt und nach diesen die Löcher durchgestanzt. Das Bohren beschränkt man nur auf starkes Material und Nickelstahlkonstruktionen. Bis $\frac{5}{8}$ " werden alle Löcher ins Volle gestanzt, bei stärkeren Blechen mit

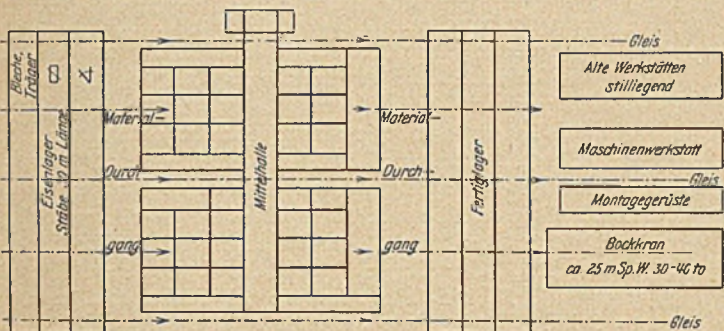


Abb. 17 a.

kleinerem Durchmesser vorgestanzt und mit besonderen Aufreibmaschinen auf Maß gebracht. Das Bohren in Paketen ist nicht üblich. Das Nieten leichter Konstruktionen geschieht mit Kniehebelmaschinen, die auf Konsolkranen montiert sind, das Nieten schwerer Konstruktionen hydraulisch. Die Niete werden im Ölfeuer erwärmt. In der Werkstatt sind für den Zusammenbau eine Reihe verschiedenartiger Spezialkrane vorgesehen. Mit 1700—1800 Mann Belegschaft werden monatlich, je nach Art der



Abb. 17 b.

Konstruktion, 10—12 000 t hergestellt, was laut Angabe einer Kopfstundenleistung von etwa 30 kg entspricht.

Konstruktionsmaterial:

Man verwendet bei weniger wichtigen Eisenbauten, z. B. Masten, Gittern u. dergl., fast ausschließlich Siemens-Martin-Stahl mit 0,15—0,25 % C, 0,60 bis 0,90 % Mn, nicht über 0,06 % P und unter 0,075 % S.

Während des Krieges ergab sich das Bedürfnis nach einem hochwertigen Baustoff für den Torpedobootsbau, und man führte den sog. „High-Carbon-Steel“ (mit einem C-Gehalt nicht unter 0,45 %) ein. Heute werden alle wichtigeren Teile großer Bauwerke oder auch ganze Brücken in Hochbaustahl (High-Silicon-Steel) ausgeführt. Dabei stellt man meist bei genieteten Trägern die Kopfplatten und Winkel aus Baustahl, Futterbleche, Schrauben und Nieten aus gewöhnlichem Materiale her. Die chemische Zusammensetzung des „High-Silicon-Steels“ ist je nach Plattenstärke und Profil verschieden, z. B. 0,32—0,35 C, 0,68—0,72 % Mn, 0,03 % P, 0,04 % S, 0,25—0,28 % Si, Festigkeit bis 59 kg, Streckgrenze ca. 32—35 kg, Dehnung 18—20 % (Mindestdehnung 14 %). Von der Verwendung von Nickelstahl für Brückenbau ist man wegen der hohen Preise abgekommen.

Als weiterer Sonderstahl wäre noch der sog. Kupferstahl („Copper-Steel“) zu erwähnen, ein Material mit 0,15—0,25 % Cu, das sich besonders gegen Einwirkung von Feuchtigkeit sehr widerstandsfähig erwies und dementsprechend für Bleche der Gruben- und Förderwagen, Eisenbahnwaggons und

vgl. verwendet wird. Die Eisenbahn schreibt hierfür 0,2 % Cu vor.

Merkwürdigerweise kommt auch das Puddeleisen wieder in Verwendung, allerdings nur für Spezialzwecke, wo Verrostungsgefahr vorliegt, wie z. B. bei Kesselstehbolzen, Lokomotiv-Siederohren usw. Für das Material wird ein Aufpreis bezahlt. Hergestellt wird das Puddeleisen in mechanischen Puddelanlagen, wie sich eine solche in Warren (American Puddled Iron Co.) befindet. Diese Anlage erzeugt mit einem Mischer, einem Kupolofen und vier ölgeheizten, mechanisch drehbaren Trommelöfen zu je 1 t, bei Vollbetrieb täglich bis 300 t Puddeleisen.

Ford und das Autowesen:

In den Vereinigten Staaten existiert ein Beispiel, das alle Wege zeigt, die begangen werden müssen, um im Interesse der Gesteungskosten die Produktion auf das höchste Maß zu steigern. Dieses Beispiel ist die Fordsche Fabrikation der Kraftwagen.

Das Werk River Rouge (Abb. 18) umfaßt zwei Hochöfen mit Kokerei, Elektrostahlwerk, Gießerei, ein Kraftwerk, eine Zement-, eine Glasfabrik, Traktorbau usw., ein großes Martinstahl- und Walzwerk ist in Bau. Die Belegschaft beträgt 60 000 Mann, mit Highland Park (Abb. 19), dem zweiten großen Werk zusammen, also 160 000 Mann, die sich aus 60 verschiedenen Nationen zusammensetzen.

Wenn man die Fordschen Werke, besonders das in River Rouge, betritt, so hat man zunächst auf dem Werkshof den Eindruck, als wäre alles außer Betrieb. Betriebsbeamte treten kaum in Erscheinung. Von der Sauberkeit, die in den Betrieben und auf den Plätzen herrscht, kann man sich kaum eine Vorstellung machen. So sind z. B. die Kesselwärter vom Kopf

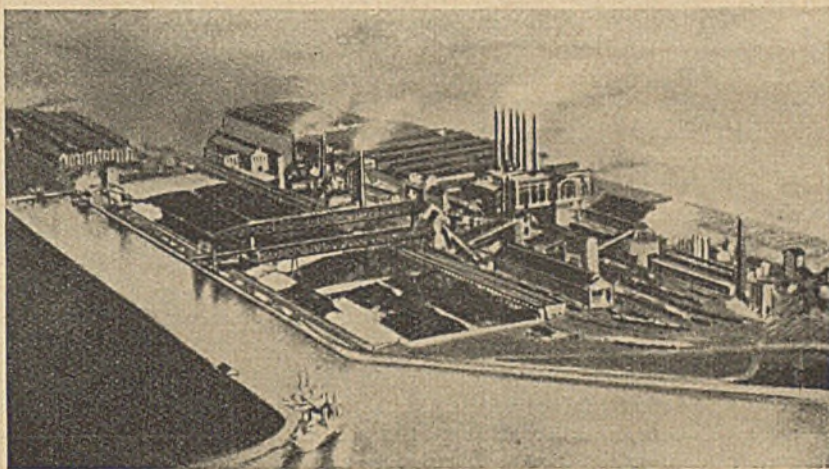


Abb. 18. Ford Motor Co., River Rouge.

bis zum Fuße weiß gekleidet, die Armaturen der Kessel blitzblank, die Hochöfen mit Zubehör sind schwarz gestrichen, die Düsenstöcke bronziert, alle Bronzeteile blank geputzt usw. Etwa 6000 Mann werden dauernd im Ordnungs- und Reinigungsdienst beschäftigt. Die Ordnung gehört einfach zur Fabrikation und macht sich anscheinend bezahlt.

Was die Fabrikation selbst anbelangt, so werden bekanntlich die einzelnen Arbeiten — von der Hochofenbegichtung, bzw. vom flüssigen Eisen angefangen bis zum betriebsfertigen Kraftwagen — in eine lange Reihe von kleinen Einzeloperationen zerlegt. Nicht ein einziger Griff geschieht zuviel, nicht einer zwecklos. Kontinuierlich erfolgt jede Handlung, unterstützt durch zweckentsprechende Transporte, Einrichtungen usw. Nur so wird es möglich, daß für den reinen Arbeitsgang (abgesehen von den Transportzeiten) vom flüssigen Eisen bis zum betriebsfertigen Wagen nicht mehr als $4\frac{1}{2}$ Std. erforderlich sind. Ca. jede Minute verläßt ein fertiger Wagen das Band,

bis 8 000 Wagen im Verlaufe des Tages. Dabei werden die am Bande stehenden Leute keineswegs überanstrengt, denn die Geschwindigkeit des Conveyors ist auf Grund der durchschnittlichen und nicht nach der höchsten Leistungsfähigkeit der Arbeiter bestimmt.

Dadurch, daß Ford sich nach und nach eine vollkommene vertikale Organisation geschaffen hat, setzen sich die Ge-

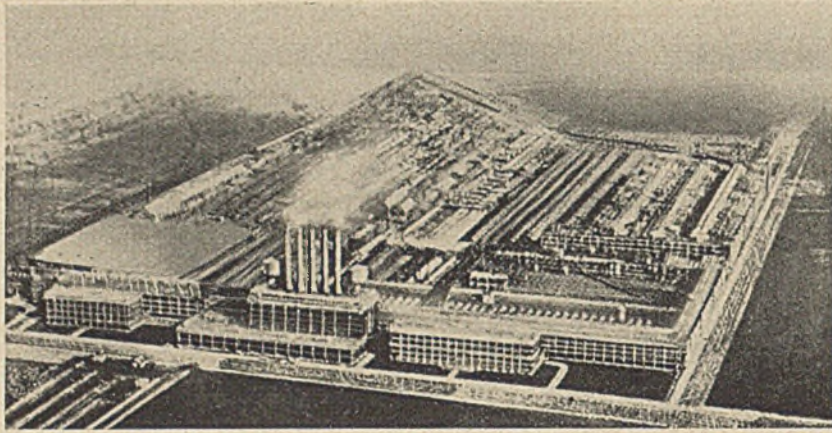


Abb. 19. Ford Motor Co., Highland Park.

stehungskosten seines Wagens zum größeren Teil nur aus Löhnen zusammen, wodurch die Möglichkeit gegeben ist, einen Wagen mit Verdienst zu 265 \$ zu verkaufen. Ohne die riesige, durch den sicheren Absatz garantierte Produktion wäre ein solcher Preis allerdings nicht denkbar. Ford geht hierbei von dem Grundsatz aus: Großer Umsatz bei geringem Gewinn! Bei kleinen Absatzstockungen senkt Ford mit einem Ruck den Preis für seinen Wagen soweit, bis die Kaufkraft des Abnehmers wieder erreicht ist. Durch „rückwärts“ durchgeführte Sparmaßnahmen und Fabrikationsverbesserungen versucht er dann eine dem neuen Verkaufspreis entsprechende Verbilligung der Gestehungskosten zu erzielen, niemals aber durch Herabsetzung der Löhne. Hierdurch und durch sein weit ausgebautes Kreditsystem, das auch dem einfachen Manne den Ankauf eines Fordwagens ermöglicht, löst Ford als praktischer Soziologe zweifelsohne ein beträchtliches Stück der sozialen Frage und beweist gleichzeitig auch, daß er in erster Linie nicht auf das Geldverdienen hinarbeitet, sondern der Allgemeinheit einen Dienst leisten will. In seinem bekannten Buche sagt er: „Die einzige solide Art eines Geschäftes ist die Dienstleistung gegenüber dem Publikum.“ Ford ist also durchaus Idealist. Daß sich dieser Idealismus nebenbei auch noch bezahlt macht, dürfte ein Beweis für die Richtigkeit dieser Denkweise sein.

Im Jahre 1893 baute Ford seinen ersten Wagen. Im Juni 1924 verließ der Zehnmillionste das Werk Highland Park.

Der Fordwagen ist wohl gut im Material — er besitzt einen 4-Zylinder-Motor von 11 PS für eine Stundengeschwindigkeit von 60—70 km —, kann aber selbstverständlich nicht den Anspruch auf erstklassigste Ausführung machen. Es gibt natürlich elegantere, allerdings entsprechend teurere Wagen in den USA.

Im allgemeinen gibt das Auto in Amerika dem Verkehr und überhaupt dem Leben das Gepräge. Welch große Bedeutung die Fabrikation für das Hüttenwesen hat, zeigt die Tatsache, daß mittelbar und unmittelbar rd. 22% der gesamten Stahlerzeugung für den Autobau verbraucht wird. 17 Mill. Kraftwagen (88% aller Motorfahrzeuge der Welt) sind in den USA. im Verkehr. Es entfällt somit im Mittel schon auf 6—7 Einwohner ein Automobil, während in Deutschland das Verhältnis ungefähr 1 : 360 beträgt. In Deutschland erzeugen 32 Fabriken

30 000 Wagen im Jahr, in Amerika hingegen 60 Fabriken fast 4 Mill. Wagen, von denen rd. 50% allein auf Ford entfallen.

Aber nicht nur der verhältnismäßig niedrige Preis des Fordwagens (1 kg eines Fordwagens kostet 2,05 M., 1 kg eines deutschen Wagens rd. 8 M.) und die günstigen Zahlungsbedingungen, sondern auch die niedrigen Betriebskosten, insbesondere auch der billige Preis des Betriebsstoffes, bringen es mit sich, daß das Auto in Amerika nicht wie bei uns etwas Besonderes darstellt, sondern geradezu zur Selbstverständlichkeit wird. Chauffeure kennt man drüben kaum. Füllstationen (Abb. 20) entheben den Autobesitzer aller Mühe; an jeder Straßenecke kann er für billiges Geld Öl, Gasolin, Wasser usw. bekommen.

Das sog. Camping-Auto erlaubt dem Besitzer, in den Ferien von einem „Campingground“ zum anderen zu vagabondieren. Die tadellosen Zementstraßen, die überraschend schnell hergestellt werden, machen das Autofahren zu einem wirklichen Vergnügen. Der Beamte fährt im Wagen zum Büro und läßt ihn bis zum Abend auf der Straße. Die Arbeiterfrauen holen ihre Männer im eigenen Auto nach Schichtschluß ab. In der Großstadt ist die Kette der Wagen unabsehbar. Gebrauchte Wagen werden entweder billig für 40—50 \$ weiterverkauft und gehen gewöhnlich in den Besitz eines Negers über, oder sie werden zu Traktoren für industrielle und land-

wirtschaftliche Zwecke umgebaut. Die letzte Station im Lebenslauf des amerikanischen Autos ist dann der „Auto-Wracker“, der die Metallteile wieder an die Stahlwerke ver-



Abb. 20. Autofüllstation.

kauft, wo der Kreislauf alsdann von neuem beginnt. Der „Autofriedhof“ ist ein typisches Bild in den Vororten der Großstädte.

Die „amerikanische Fabrikpsyche“ (Safety, Teamwork).

Ein interessantes Kapitel für nachdenkliche Amerika-besucher ist die amerikanische „Fabrikpsyche“.

Amerika verfügt nicht nur über reichere Rohstoffquellen und weiteres Land mit größeren Absatz- und Fabrikationsmöglichkeiten, es ist uns nicht nur dadurch fabrikatorisch überlegen, daß es die vollendetste Mechanisierung der Produktionsprozesse, die sich denken läßt, und die heute überhaupt möglich ist, besitzt, sondern das industrielle Amerika übertrifft uns auch noch in der Handhabung der Menschenschaft, indem es das soziale Moment, das bei uns leider so störend wirkt, zum großen Teil auszuschalten versteht. Allerdings muß man hierbei nicht vergessen, daß die Vorbedingungen hierzu drüben weit günstiger liegen als bei uns.

Der wohl wichtigste Faktor in diesen Bestrebungen ist die Werksgemeinschaft. Zur Pflege der Werksgemeinschaft dienen hauptsächlich zwei bewährte Mittel, die der Amerikaner kurz als: „Safety“ (Sicherheit) und „Teamwork“ (Zusammenarbeit) bezeichnet.

Die amerikanischen Safetybestrebungen decken sich keineswegs mit der bei uns üblichen Unfallverhütung; Schutzvorrichtungen unserer Art an Maschinen usw. sind auch drüben in weitestem Maße zu finden. Das Hauptgewicht liegt aber auf dem psychologischen Moment: überall sind Aufschriften und geschickt gewählte Schlagworte, wie z. B.: „Safety first“ = Zuerst die Sicherheit!, oder „A. B. C.“ = always be careful! = Sei stets vorsichtig!, angebracht. Ständig wechselnde Plakate zeigen in drastischer Weise die Folgen der Unvorsichtigkeit. Durch Aussetzung von Safetypreisen, die in Bronzestaturen oder Geldprämien bestehen, wird der in Amerika überall fühlbare Sportgeist in den Dienst der „Safety“ gestellt und zeigt sich z. B. in dem Wettbewerb einzelner Werke untereinander um die geringste Unfallzahl. Es geht dies soweit, daß bei manchen Anlagen an jedem Monatsersten eine weiße Fahne aufgezogen wird, die man dann beim ersten Unfall einholt.

Große Werke haben besondere Safety-Ingenieure und Safety-Ausschüsse der Belegschaft, die in bestimmten Zeitabständen zusammentreten. Man hält Lichtbildervorträge, in denen die Belegschaft immer wieder über die drohenden Gefahren und ihre Vermeidung aufgeklärt wird. Auch die Werksleiter selbst erteilen Safety-Unterricht.

Die Erfolge der Safetybestrebungen zeigt die Statistik der Steel Corporation. Seit 1916 ist die Unfallzahl um 56% gefallen. Gegenwärtig kommen in Amerika auf 1000 Mann 10 Unfälle, in Deutschland hingegen 17. Auf einen schönen Erfolg der Safetybestrebungen weist auch ein Plakat der Illinois Steel Co. hin: „4500 Mann, 1 Monat lang keinen Unfall“.

Die moralische Wirkung der Safetybestrebungen äußert sich in Ordnung, Arbeitsfreude und Sauberkeit („keep your place clean, you cannot do good work in a dirty shop“ = „Halte Deinen Platz sauber, in einer schmutzigen Werkstatt kannst Du keine gute Arbeit leisten“). Ähnliche Sicherheitsbestrebungen führen sich auch bei uns jetzt in größerem Maße ein.

Auch das „Teamwork“, d. h. vorbehaltloses Zusammenarbeiten aller Werksangehörigen, wird durch die Safetybestrebungen unterstützt. In erster Linie dienen aber der Pflege des Teamwork die Werkszeitungen mit Berichten aus den Betrieben, über besondere Ereignisse bei den Werksangehörigen und dergleichen, sowie Klubs und Musikkapellen der Werke, weiterhin gemeinsame Feste und Feiern.

Immer wieder wird hierbei betont, daß alle Angehörigen eines Werkes gleichsam eine große Familie bilden. Dementsprechend findet man auch ein fast herzliches Verhältnis zwischen Arbeitern und Vorgesetzten. Es gibt wohl Klassenunterschiede, aber keine Klassengegensätze. Auch der Arbeiter ist sich bewußt, daß er vollberechtigtes Mitglied des Staatswesens ist und ihm jeder Werdegang offensteht. Zwischen Werksleitung und Belegschaft herrscht Verständnis und gutes Einvernehmen. Von beiden Seiten wird Entgegenkommen gezeigt.

Die sozialen Schwierigkeiten überbrückt man durch das sog. „Open-shop“-Prinzip, d. h. man duldet die Gewerkschaften wohl, aber man verhandelt nicht mit ihnen. Dagegen steht jedem einzelnen Arbeiter jederzeit die Tür zu seinem Werksdirektor offen.

Als der Träger und prominenteste Vertreter all dieser Ideen ist E. H. Gary, der angesehene Präsident der Steel Corporation, zu betrachten. Seine Denkweise tritt am deutlichsten in den folgenden Worten aus einer seiner Reden zutage. Mr. Gary sagt:

... „Der Arbeitgeber soll stets in großzügiger und freigebiger Weise einen angemessenen Gehalt oder Lohn zahlen. Der Untergebene soll unter gesunden und sicheren Verhältnissen arbeiten. Seine Leistungsfähigkeit und Ausdauer soll jedoch nicht bis zu dem Punkte, wo eine Gefährdung seiner Gesund-

heit eintritt, in Anspruch genommen werden. Er soll auch die Zeit und die Möglichkeit haben, sich zu erholen und zu zerstreuen. Seine Familienverhältnisse einschließlich Religion und Schule sollen Bequemlichkeit, Zufriedenheit und Bildungsmöglichkeit gewährleisten und das Vertrauen auf den Arbeitgeber und das Land stärken und erhalten. All dies ist besonders dann von Wichtigkeit, wenn ein Unternehmen fremde Leute beschäftigt. Gerade bei seiner Arbeit verbringt der Arbeiter den größten Teil seiner Zeit; gerade hier lernt er die amerikanischen Gepflogenheiten am besten kennen, wenn er Landfremder ist. Sein Patriotismus nimmt im direkten Verhältnis mit dem Grade der Zufriedenheit, mit der seine Arbeit umgeben ist, zu. Aus einem Manne, der mit seiner Arbeit und seinem Heim zufrieden ist, kann man keinen Revolutionär machen, und deshalb wird jeder, dem das Wohl des Landes auch nur etwas am Herzen liegt, solche Bedingungen zu schaffen trachten. All dies erfordert wohl Geld, sogar sehr viel Geld, aber das Geld ist gewinnbringend angelegt....“

Diese typische Großzügigkeit des Amerikaners zeigt sich auch besonders deutlich in der Fürsorge um den höheren wissenschaftlichen Unterricht. Es sei nur darauf hingewiesen, daß in den USA. 145 Universitäten und Colleges über ein Vermögen von mehr als 1 Million Dollars, und 16 von diesen sogar über ein solches von mehr als 10 Millionen Dollars, verfügen, das ausschließlich aus Stiftungen von Privatleuten oder Industrieunternehmen stammt. Diese starke wirtschaftliche Basis gestattet den Instituten die Aussetzung zahlreicher Stipendien, die natürlich großen Einfluß auf die Hörerzahl haben. Während in Deutschland, das in dieser Hinsicht gewiß in Europa an führender Stelle steht, im Sommersemester 1924 an 85 Hochschulen 105802 eingeschriebene Hörer studierten, zählten zur selben Zeit in den USA. fast 500 Universitäten und Colleges 350000 Studierende.

Ganz allgemein herrscht in Amerika Demokratie im besten Sinne des Wortes, eine Staatsraison mit größter Freiheit und größtmöglicher Wohlfahrt bei festgefügter Ordnung, die in Europa eine Parallele wohl nur in der Schweiz hat.

Der Unterschied in der wirtschaftlichen Auffassung hier und drüben wird am besten durch den Begriff des „Service“ gekennzeichnet. Service bedeutet Dienst für die Allgemeinheit, nicht Erwerb um jeden Preis, sondern Gemeinsinn. So dient z. B. Ford, wie schon oben ausgeführt, mit seinem weit ausgebauten Kredit- und Zahlungssystem in erster Linie der Allgemeinheit. Auch in der Tatsache, daß nicht selten Bessergestellte oft bescheiden, mehr den Gepflogenheiten des großen Mittelstandes angepaßt leben, wohnen und sich kleiden, zeigt sich dieser Gemeinsinn.

Die meisten europäischen Besucher werden wohl auch aus dem reichsten Land der Welt im großen und ganzen den Eindruck mitnehmen, daß der Lebensumgang des Alltags, in privater und geschäftlicher Hinsicht, auf Einfachheit, Offenheit und Ehrlichkeit gegründet ist.

Zusammenfassend kann man nur zu einem Besuch des Landes der unbegrenzten Möglichkeiten raten; der Eindruck ist gerade für den Techniker in vieler Hinsicht überwältigend. Wir begrüßen es deshalb um so mehr, daß man drüben bestrebt ist, mit uns auf dem Gebiet wissenschaftlich-technischer Forschung wieder zusammenzuarbeiten, um durch Gemeinschaftsarbeit dem technischen Fortschritt zu dienen.

Literatur-Übersicht. Stahl und Eisen 1925, Nr. 27, G. Bulle, Die Hüttentechnischen Grundlagen der amerikanischen Eisenindustrie. Stahl und Eisen 1925, Nr. 27, H. Bleibtreu, Wesen und Betrieb amerikanischer Eisenhüttenwerke. Stahl und Eisen 1925, Nr. 27, H. Koppenberg, Unfallverhütung und Zusammenarbeit in der amerikanischen Hüttenindustrie. Stahl und Eisen 1924, Nr. 34 ff., O. Wehrheim, Betriebsanlage und technische Gliederung nordamerikanischer Hochofenwerke. Stahl und Eisen 1922, Nr. 38, 1912, Nr. 47/48, 1911, Nr. 31/49, 1910, Nr. 42, 1909, Nr. 32, Indiana Steel Co., Gary. Centralblatt für Hütten- und Walzwerke 1925, Nr. 6 ff., Bericht der Wärmestelle Nr. 71, G. Bulle; H. Bleibtreu. Bericht des Walzwerksausschusses Nr. 41, G. Bulle. Bericht des Stahlwerksausschusses Nr. 90, G. Bulle. Köttgen, Das wirtschaftliche Amerika. Verschiedene amerikanische und englische Zeitschriften.

VEREINFACHTE STRENGE LÖSUNG DER BIEGUNGS-AUFGABE EINER RECHTECKIGEN EISENBETONPLATTE BEI GERADLINIGER FREIER STÜTZUNG ALLER RÄNDER.

Von Professor Dr. M. T. Huber, Lwów (Lemberg).

(Fortsetzung von Seite 127.)

§ 2 (24). Die Einzellast in beliebigem Plattenpunkte.

Wir betrachten eine Einzellast P im Plattenpunkte (x_1, y_1) als die Grenze der linienförmigen Querbelastung $q' b_1$ (Abb. 2), wenn b_1 unendlich abnimmt und dabei q' so unendlich wächst, daß

$$\lim_{(b_1 \rightarrow 0, q' \rightarrow \infty)} q' b_1 = P$$

endlich bleibt. Bei der Wahl der zwei anliegenden Plattenränder zu Koordinatenachsen und der Bezeichnung $a - x_1 = x_2$ erhalten wir folgende Gleichungen der Biegungsflächen:

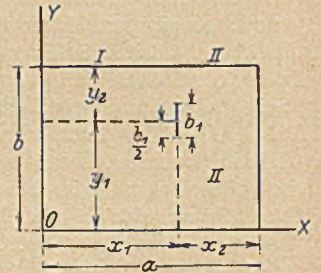


Abb. 2.

$$(218, I) \left\{ \begin{aligned} \zeta_{II} \text{ (für } x \leq x_1) &= \frac{4 q' b^4}{\pi^5 B_2 (\beta^2 - \alpha^2)} \sum_{n=1,2,3,\dots} \frac{(n, b_1, y_1)}{n^4} \left[\beta \frac{\text{Sh } \frac{n x_2}{\beta}}{\text{Sh } \frac{n a}{\beta}} \text{Sh } \frac{n x}{\beta} - \alpha \frac{\text{Sh } \frac{n x_2}{\alpha}}{\text{Sh } \frac{n a}{\alpha}} \text{Sh } \frac{n x}{\alpha} \right] \sin \frac{n \pi y}{b}, \\ \zeta_{II} \text{ (für } x \geq x_1) &= \frac{4 q' b^4}{\pi^5 B_2 (\beta^2 - \alpha^2)} \sum_{n=1,2,3,\dots} \frac{(n, b_1, y_1)}{n^4} \left[\beta \frac{\text{Sh } \frac{n x_1}{\beta}}{\text{Sh } \frac{n a}{\beta}} \text{Sh } \frac{n(a-x)}{\beta} - \alpha \frac{\text{Sh } \frac{n x_1}{\alpha}}{\text{Sh } \frac{n a}{\alpha}} \text{Sh } \frac{n(a-x)}{\alpha} \right] \sin \frac{n \pi y}{b}. \end{aligned} \right.$$

Alle statischen Größen, die sich auf die Plattengebiete I (für $x \leq x_1$) und II (für $x \geq x_1$) beziehen, werden im weiteren durch entsprechende Indices I und II gekennzeichnet. Wir bekommen aus der gefundenen Gleichung der elastischen Fläche folgende Ausdrücke für die Biegemomente usw.:

$$(219, I) \left\{ \begin{aligned} M_1^I &= \frac{4 q' b^2}{\pi^3 (\beta^2 - \alpha^2)} \cdot \frac{B_1}{B_2} \sum_{n=1,2,3,\dots} \frac{(n, b_1, y_1)}{n^2} \left[\alpha \left(\frac{b^2}{\pi^2 \alpha^2} - \frac{1}{m_2} \right) \frac{\text{Sh } \frac{n x_2}{\alpha}}{\text{Sh } \frac{n a}{\alpha}} \text{Sh } \frac{n x}{\alpha} - \beta \left(\frac{b^2}{\pi^2 \beta^2} - \frac{1}{m_2} \right) \frac{\text{Sh } \frac{n x_2}{\beta}}{\text{Sh } \frac{n a}{\beta}} \text{Sh } \frac{n x}{\beta} \right] \sin \frac{n \pi y}{b}, \\ M_1^{II} &= \frac{4 q' b^2}{\pi^3 (\beta^2 - \alpha^2)} \cdot \frac{B_1}{B_2} \sum_{n=1,2,3,\dots} \frac{(n, b_1, y_1)}{n^2} \left[\alpha \left(\frac{b^2}{\pi^2 \alpha^2} - \frac{1}{m_2} \right) \frac{\text{Sh } \frac{n x_1}{\alpha}}{\text{Sh } \frac{n a}{\alpha}} \text{Sh } \frac{n(a-x)}{\alpha} - \beta \left(\frac{b^2}{\pi^2 \beta^2} - \frac{1}{m_2} \right) \frac{\text{Sh } \frac{n x_1}{\beta}}{\text{Sh } \frac{n a}{\beta}} \text{Sh } \frac{n(a-x)}{\beta} \right] \sin \frac{n \pi y}{b}. \end{aligned} \right.$$

$$(220, I) \left\{ \begin{aligned} M_2^I &= \frac{4 q' b^2}{\pi^3 (\beta^2 - \alpha^2)} \sum_{n=1,2,3,\dots} \frac{(n, b_1, y_1)}{n^2} \left[\alpha \left(\frac{1}{\pi^2 m_1} \cdot \frac{b^2}{\alpha^2} - 1 \right) \frac{\text{Sh } \frac{n x_2}{\alpha}}{\text{Sh } \frac{n a}{\alpha}} \text{Sh } \frac{n x}{\alpha} - \beta \left(\frac{1}{\pi^2 m_1} \cdot \frac{b^2}{\beta^2} - 1 \right) \frac{\text{Sh } \frac{n x_2}{\beta}}{\text{Sh } \frac{n a}{\beta}} \text{Sh } \frac{n x}{\beta} \right] \sin \frac{n \pi y}{b}, \\ M_2^{II} &= \frac{4 q' b^2}{\pi^3 (\beta^2 - \alpha^2)} \sum_{n=1,2,3,\dots} \frac{(n, b_1, y_1)}{n^2} \left[\alpha \left(\frac{1}{\pi^2 m_1} \cdot \frac{b^2}{\alpha^2} - 1 \right) \frac{\text{Sh } \frac{n x_1}{\alpha}}{\text{Sh } \frac{n a}{\alpha}} \text{Sh } \frac{n(a-x)}{\alpha} - \beta \left(\frac{1}{\pi^2 m_1} \cdot \frac{b^2}{\beta^2} - 1 \right) \frac{\text{Sh } \frac{n x_1}{\beta}}{\text{Sh } \frac{n a}{\beta}} \text{Sh } \frac{n(a-x)}{\beta} \right] \sin \frac{n \pi y}{b}. \end{aligned} \right.$$

$$(221, I) \left\{ \begin{aligned} D^I &= \frac{4 q' b^3}{\pi^4 (\beta^2 - \alpha^2)} \cdot \frac{2 C}{B_2} \sum_{n=1,2,3,\dots} \frac{(n, b_1, y_1)}{n^2} \left[\frac{\text{Sh } \frac{n x_2}{\alpha}}{\text{Sh } \frac{n a}{\alpha}} \text{Ch } \frac{n x}{\alpha} - \frac{\text{Sh } \frac{n x_2}{\beta}}{\text{Sh } \frac{n a}{\beta}} \text{Ch } \frac{n x}{\beta} \right] \cos \frac{n \pi y}{b}, \\ D^{II} &= - \frac{4 q' b^3}{\pi^4 (\beta^2 - \alpha^2)} \cdot \frac{2 C}{B_2} \sum_{n=1,2,3,\dots} \frac{(n, b_1, y_1)}{n^2} \left[\frac{\text{Sh } \frac{n x_1}{\alpha}}{\text{Sh } \frac{n a}{\alpha}} \text{Ch } \frac{n(a-x)}{\alpha} - \frac{\text{Sh } \frac{n x_1}{\beta}}{\text{Sh } \frac{n a}{\beta}} \text{Ch } \frac{n(a-x)}{\beta} \right] \cos \frac{n \pi y}{b}. \end{aligned} \right.$$

$$(222, I) \left\{ \begin{aligned} V_1^I &= \frac{4 q' b^3}{\pi^3 (\beta^2 - \alpha^2)} \cdot \frac{B_1}{B_2} \sum_{n=1,2,3,\dots} \frac{(n, b_1, y_1)}{n} \left[\left(\frac{b^2}{\pi^2 \alpha^2} - \frac{1}{m_2} - \frac{2 C}{B_1} \right) \frac{\text{Sh } \frac{n x_2}{\alpha}}{\text{Sh } \frac{n a}{\alpha}} \text{Ch } \frac{n x}{\alpha} - \left(\frac{b^2}{\pi^2 \beta^2} - \frac{1}{m_2} - \frac{2 C}{B_1} \right) \frac{\text{Sh } \frac{n x_2}{\beta}}{\text{Sh } \frac{n a}{\beta}} \text{Ch } \frac{n x}{\beta} \right] \sin \frac{n \pi y}{b}, \\ V_1^{II} &= - \frac{4 q' b^3}{\pi^3 (\beta^2 - \alpha^2)} \cdot \frac{B_1}{B_2} \sum_{n=1,2,3,\dots} \frac{(n, b_1, y_1)}{n} \left[\left(\frac{b^2}{\pi^2 \alpha^2} - \frac{1}{m_2} - \frac{2 C}{B_1} \right) \frac{\text{Sh } \frac{n x_1}{\alpha}}{\text{Sh } \frac{n a}{\alpha}} \text{Ch } \frac{n(a-x)}{\alpha} - \left(\frac{b^2}{\pi^2 \beta^2} - \frac{1}{m_2} - \frac{2 C}{B_1} \right) \frac{\text{Sh } \frac{n x_1}{\beta}}{\text{Sh } \frac{n a}{\beta}} \text{Ch } \frac{n(a-x)}{\beta} \right] \sin \frac{n \pi y}{b}. \end{aligned} \right.$$

$$(223, I) \left\{ \begin{aligned} V_2^I &= \frac{4 q' b^3}{\pi^4 (\beta^2 - \alpha^2)} \sum \frac{(n, b_1, y_1)}{n} \left[\frac{1}{\alpha} \left(\frac{2C}{B_2} + \frac{1}{m_1} - \frac{\pi^2 \alpha^2}{b^2} \right) \frac{\text{Sh } \frac{n x_2}{\alpha}}{\text{Sh } \frac{n a}{\alpha}} \text{Sh } \frac{n x}{\alpha} - \frac{1}{\beta} \left(\frac{2C}{B_2} + \frac{1}{m_1} - \frac{\pi^2 \beta^2}{b^2} \right) \frac{\text{Sh } \frac{n x_2}{\beta}}{\text{Sh } \frac{n a}{\beta}} \text{Sh } \frac{n x}{\beta} \right] \cos \frac{n \pi y}{b}, \\ V_2^{II} &= \frac{4 q' b^3}{\pi^4 (\beta^2 - \alpha^2)} \sum \frac{(n, b_1, y_1)}{n} \left[\frac{1}{\alpha} \left(\frac{2C}{B_2} + \frac{1}{m_1} - \frac{\pi^2 \alpha^2}{b^2} \right) \frac{\text{Sh } \frac{n x_2}{\alpha}}{\text{Sh } \frac{n a}{\alpha}} \text{Sh } \frac{n(a-x)}{\alpha} - \frac{1}{\beta} \left(\frac{2C}{B_2} + \frac{1}{m_1} - \frac{\pi^2 \beta^2}{b^2} \right) \frac{\text{Sh } \frac{n x_2}{\beta}}{\text{Sh } \frac{n a}{\beta}} \text{Sh } \frac{n(a-x)}{\beta} \right] \cos \frac{n \pi y}{b}. \end{aligned} \right.$$

$$(224, I) \left\{ \begin{aligned} R_1^I &= -\frac{4 q' b^2}{\pi^3 (\beta^2 - \alpha^2)} \cdot \frac{B_1}{B_2} \sum \frac{(n, b_1, y_1)}{n} \left[\left(\frac{b^2}{\pi^2 \alpha^2} - \frac{1}{m_2} - \frac{4C}{B_1} \right) \frac{\text{Sh } \frac{n x_2}{\alpha}}{\text{Sh } \frac{n a}{\alpha}} - \left(\frac{b^2}{\pi^2 \beta^2} - \frac{1}{m_2} - \frac{4C}{B_1} \right) \frac{\text{Sh } \frac{n x_2}{\beta}}{\text{Sh } \frac{n a}{\beta}} \right] \sin \frac{n \pi y}{b}, \\ R_1^{II} &= -\frac{4 q' b^2}{\pi^3 (\beta^2 - \alpha^2)} \cdot \frac{B_1}{B_2} \sum \frac{(n, b_1, y_1)}{n} \left[\left(\frac{b^2}{\pi^2 \alpha^2} - \frac{1}{m_2} - \frac{4C}{B_1} \right) \frac{\text{Sh } \frac{n x_1}{\alpha}}{\text{Sh } \frac{n a}{\alpha}} - \left(\frac{b^2}{\pi^2 \beta^2} - \frac{1}{m_2} - \frac{4C}{B_1} \right) \frac{\text{Sh } \frac{n x_1}{\beta}}{\text{Sh } \frac{n a}{\beta}} \right] \sin \frac{n \pi y}{b}. \end{aligned} \right.$$

$$(225, I) \left\{ \begin{aligned} (R_2^I)_{y=0} &= -\frac{4 q' b^3}{\pi^4 (\beta^2 - \alpha^2)} \sum \frac{(n, b_1, y_1)}{n} \left[\frac{1}{\alpha} \left(\frac{4C}{B_2} + \frac{1}{m_1} - \frac{\pi^2 \alpha^2}{b^2} \right) \frac{\text{Sh } \frac{n x_2}{\alpha}}{\text{Sh } \frac{n a}{\alpha}} \text{Sh } \frac{n x}{\alpha} - \frac{1}{\beta} \left(\frac{4C}{B_2} + \frac{1}{m_1} - \frac{\pi^2 \beta^2}{b^2} \right) \frac{\text{Sh } \frac{n x_2}{\beta}}{\text{Sh } \frac{n a}{\beta}} \text{Sh } \frac{n x}{\beta} \right], \\ (R_2^I)_{y=b} &= -\frac{4 q' b^3}{\pi^4 (\beta^2 - \alpha^2)} \sum \frac{(n, b_1, y_1) (-1)^{n-1}}{n} \left[\frac{1}{\alpha} \left(\frac{4C}{B_2} + \frac{1}{m_1} - \frac{\pi^2 \alpha^2}{b^2} \right) \frac{\text{Sh } \frac{n x_2}{\alpha}}{\text{Sh } \frac{n a}{\alpha}} \text{Sh } \frac{n x}{\alpha} - \frac{1}{\beta} \left(\frac{4C}{B_2} + \frac{1}{m_1} - \frac{\pi^2 \beta^2}{b^2} \right) \frac{\text{Sh } \frac{n x_2}{\beta}}{\text{Sh } \frac{n a}{\beta}} \text{Sh } \frac{n x}{\beta} \right], \\ (R_2^{II})_{y=0} &= -\frac{4 q' b^3}{\pi^4 (\beta^2 - \alpha^2)} \sum \frac{(n, b_1, y_1)}{n} \left[\frac{1}{\alpha} \left(\frac{4C}{B_2} + \frac{1}{m_1} - \frac{\pi^2 \alpha^2}{b^2} \right) \frac{\text{Sh } \frac{n x_2}{\alpha}}{\text{Sh } \frac{n a}{\alpha}} \text{Sh } \frac{n(a-x)}{\alpha} - \frac{1}{\beta} \left(\frac{4C}{B_2} + \frac{1}{m_1} - \frac{\pi^2 \beta^2}{b^2} \right) \frac{\text{Sh } \frac{n x_2}{\beta}}{\text{Sh } \frac{n a}{\beta}} \text{Sh } \frac{n(a-x)}{\beta} \right], \\ (R_2^{II})_{y=b} &= -\frac{4 q' b^3}{\pi^4 (\beta^2 - \alpha^2)} \sum \frac{(n, b_1, y_1) (-1)^{n-1}}{n} \left[\frac{1}{\alpha} \left(\frac{4C}{B_2} + \frac{1}{m_1} - \frac{\pi^2 \alpha^2}{b^2} \right) \frac{\text{Sh } \frac{n x_2}{\alpha}}{\text{Sh } \frac{n a}{\alpha}} \text{Sh } \frac{n(a-x)}{\alpha} - \frac{1}{\beta} \left(\frac{4C}{B_2} + \frac{1}{m_1} - \frac{\pi^2 \beta^2}{b^2} \right) \frac{\text{Sh } \frac{n x_2}{\beta}}{\text{Sh } \frac{n a}{\beta}} \text{Sh } \frac{n(a-x)}{\beta} \right]. \end{aligned} \right.$$

$$(226, I) \left\{ \begin{aligned} \bar{R}_1^I &= -\frac{4 q' b^3}{\pi^4 (\beta^2 - \alpha^2)} \cdot \frac{B_1}{B_2} \sum \frac{(n, b_1, y_1)}{n^2} [1 + (-1)^{n-1}] \left[\left(\frac{b^2}{\pi^2 \alpha^2} - \frac{1}{m_2} - \frac{4C}{B_1} \right) \frac{\text{Sh } \frac{n x_2}{\alpha}}{\text{Sh } \frac{n a}{\alpha}} - \left(\frac{b^2}{\pi^2 \beta^2} - \frac{1}{m_2} - \frac{4C}{B_1} \right) \frac{\text{Sh } \frac{n x_2}{\beta}}{\text{Sh } \frac{n a}{\beta}} \right], \\ \bar{R}_1^{II} &= -\frac{4 q' b^3}{\pi^4 (\beta^2 - \alpha^2)} \cdot \frac{B_1}{B_2} \sum \frac{(n, b_1, y_1)}{n^2} [1 + (-1)^{n-1}] \left[\left(\frac{b^2}{\pi^2 \alpha^2} - \frac{1}{m_2} - \frac{4C}{B_1} \right) \frac{\text{Sh } \frac{n x_1}{\alpha}}{\text{Sh } \frac{n a}{\alpha}} - \left(\frac{b^2}{\pi^2 \beta^2} - \frac{1}{m_2} - \frac{4C}{B_1} \right) \frac{\text{Sh } \frac{n x_1}{\beta}}{\text{Sh } \frac{n a}{\beta}} \right], \\ (\bar{R}_2)_{y=0} &= -\frac{4 q' b^3}{\pi^4 (\beta^2 - \alpha^2)} \sum \frac{(n, b_1, y_1)}{n^2} \left[\pi^2 \frac{\beta^2 - \alpha^2}{b^2} - \left(\frac{1}{m_1} - \frac{\pi^2 \alpha^2}{b^2} + \frac{4C}{B_2} \right) \frac{\text{Sh } \frac{n x_1}{\alpha} + \text{Sh } \frac{n x_2}{\alpha}}{\text{Sh } \frac{n a}{\alpha}} + \left(\frac{1}{m_1} - \frac{\pi^2 \beta^2}{b^2} + \frac{4C}{B_2} \right) \frac{\text{Sh } \frac{n x_1}{\beta} + \text{Sh } \frac{n x_2}{\beta}}{\text{Sh } \frac{n a}{\beta}} \right], \\ (\bar{R}_2)_{y=b} &= -\frac{4 q' b^3}{\pi^4 (\beta^2 - \alpha^2)} \sum \frac{(n, b_1, y_1) (-1)^{n-1}}{n^2} \left[\pi^2 \frac{\beta^2 - \alpha^2}{b^2} - \left(\frac{1}{m_1} - \frac{\pi^2 \alpha^2}{b^2} + \frac{4C}{B_2} \right) \frac{\text{Sh } \frac{n x_1}{\alpha} + \text{Sh } \frac{n x_2}{\alpha}}{\text{Sh } \frac{n a}{\alpha}} + \left(\frac{1}{m_1} - \frac{\pi^2 \beta^2}{b^2} + \frac{4C}{B_2} \right) \frac{\text{Sh } \frac{n x_1}{\beta} + \text{Sh } \frac{n x_2}{\beta}}{\text{Sh } \frac{n a}{\beta}} \right]. \end{aligned} \right.$$

$$(227, I) \left\{ \begin{aligned} \hat{R}_{0,0} &= \frac{4 q' b^3}{\pi^4 (\beta^2 - \alpha^2)} \cdot \frac{4C}{B_2} \sum \frac{(n, b_1, y_1)}{n^2} \left(\frac{\text{Sh } \frac{n x_2}{\beta}}{\text{Sh } \frac{n a}{\beta}} - \frac{\text{Sh } \frac{n x_2}{\alpha}}{\text{Sh } \frac{n a}{\alpha}} \right), \\ \hat{R}_{a,0} &= \frac{4 q' b^3}{\pi^4 (\beta^2 - \alpha^2)} \cdot \frac{4C}{B_2} \sum \frac{(n, b_1, y_1)}{n^2} \left(\frac{\text{Sh } \frac{n x_1}{\beta}}{\text{Sh } \frac{n a}{\beta}} - \frac{\text{Sh } \frac{n x_1}{\alpha}}{\text{Sh } \frac{n a}{\alpha}} \right), \\ \hat{R}_{a,b} &= \frac{4 q' b^3}{\pi^4 (\beta^2 - \alpha^2)} \cdot \frac{4C}{B_2} \sum \frac{(n, b_1, y_1) (-1)^{n-1}}{n^2} \left(\frac{\text{Sh } \frac{n x_1}{\beta}}{\text{Sh } \frac{n a}{\beta}} - \frac{\text{Sh } \frac{n x_1}{\alpha}}{\text{Sh } \frac{n a}{\alpha}} \right), \\ \hat{R}_{0,b} &= \frac{4 q' b^3}{\pi^4 (\beta^2 - \alpha^2)} \cdot \frac{4C}{B_2} \sum \frac{(n, b_1, y_1) (-1)^{n-1}}{n^2} \left(\frac{\text{Sh } \frac{n x_2}{\beta}}{\text{Sh } \frac{n a}{\beta}} - \frac{\text{Sh } \frac{n x_2}{\alpha}}{\text{Sh } \frac{n a}{\alpha}} \right). \end{aligned} \right.$$

Auch die letzten zwei Formelgruppen sind durch die Gleichgewichtsbedingung der äußeren Kräfte verifiziert worden. Alle gelten selbstverständlich für den I. Fall ($H^2 > B_1 B_2$). Im II. Falle ($H^2 = B_1 B_2$) nehmen die Gleichungen der Biegungsfläche folgende Form an:

$$(218, II)^* \left\{ \begin{aligned} \zeta_1 &= \frac{2 q' b^4}{\pi^5 B_2 \gamma} \sum_{n=1,2,3,\dots} \frac{(n, b_1, y_1)}{n^4} \left(1 + \frac{n a}{\gamma} \operatorname{Cth} \frac{n a}{\gamma} - \frac{n x_2}{\gamma} \operatorname{Cth} \frac{n x_2}{\gamma} - \frac{n x}{\gamma} \operatorname{Cth} \frac{n x}{\gamma} \right) \frac{\operatorname{Sh} \frac{n x_2}{\gamma} \operatorname{Sh} \frac{n x}{\gamma}}{\operatorname{Sh} \frac{n a}{\gamma}} \sin \frac{n \pi y}{b}, \\ \zeta_{1,1} &= \frac{2 q' b^4}{\pi^5 B_2 \gamma} \sum_{n=1,2,3,\dots} \frac{(n, b_1, y_1)}{n^4} \left[1 + \frac{n a}{\gamma} \operatorname{Cth} \frac{n a}{\gamma} - \frac{n x_1}{\gamma} \operatorname{Cth} \frac{n x_1}{\gamma} - \frac{n(a-x)}{\gamma} \operatorname{Cth} \frac{n(a-x)}{\gamma} \right] \frac{\operatorname{Sh} \frac{n x_1}{\gamma} \operatorname{Sh} \frac{n(a-x)}{\gamma}}{\operatorname{Sh} \frac{n a}{\gamma}} \sin \frac{n \pi y}{b}. \end{aligned} \right.$$

Im III. Falle ($H^2 < B_1 B_2$) bekommen wir schließlich nach der Einführung der früheren Größen α', β' und der abkürzenden Bezeichnung:

$$(218 a) \left\{ \begin{aligned} L_n &= \operatorname{Ch} \frac{n a}{\alpha'} \sin \frac{n a}{\beta'} \left(\frac{1}{\alpha'} \operatorname{Sh} \frac{n x_2}{\alpha'} \cos \frac{n x_2}{\beta'} + \frac{1}{\beta'} \operatorname{Ch} \frac{n x_2}{\alpha'} \sin \frac{n x_2}{\beta'} \right) - \operatorname{Sh} \frac{n a}{\alpha'} \cos \frac{n a}{\beta'} \left(\frac{1}{\alpha'} \operatorname{Ch} \frac{n x_2}{\alpha'} \sin \frac{n x_2}{\beta'} - \frac{1}{\beta'} \operatorname{Sh} \frac{n x_2}{\alpha'} \cos \frac{n x_2}{\beta'} \right), \\ M_n &= \operatorname{Sh} \frac{n a}{\alpha'} \cos \frac{n a}{\beta'} \left(\frac{1}{\alpha'} \operatorname{Sh} \frac{n x_2}{\alpha'} \cos \frac{n x_2}{\beta'} - \frac{1}{\beta'} \operatorname{Ch} \frac{n x_2}{\alpha'} \sin \frac{n x_2}{\beta'} \right) + \operatorname{Ch} \frac{n a}{\alpha'} \sin \frac{n a}{\beta'} \left(\frac{1}{\alpha'} \operatorname{Ch} \frac{n x_2}{\alpha'} \sin \frac{n x_2}{\beta'} + \frac{1}{\beta'} \operatorname{Sh} \frac{n x_2}{\alpha'} \cos \frac{n x_2}{\beta'} \right). \end{aligned} \right.$$

folgende Gleichung für das Plattengebiet I ($x \leq x_1$):

$$(218, III) \quad \zeta_1 = \frac{2 q' b^4}{\pi^5 B_2} \cdot \frac{\alpha'^2 + \beta'^2}{\alpha' \beta'} \sum_{n=1,2,3,\dots} \frac{(n, b_1, y_1)}{n^4} \cdot \frac{L_n \operatorname{Sh} \frac{n x}{\alpha'} \cos \frac{n x}{\beta'} - M_n \operatorname{Ch} \frac{n x}{\alpha'} \sin \frac{n x}{\beta'}}{\operatorname{Sh}^2 \frac{n a}{\alpha'} + \sin^2 \frac{n a}{\beta'}} \sin \frac{n \pi y}{b}.$$

Entsprechende Gleichung für $x \geq x_1$ entsteht aus der letzteren durch Vertauschung von x_2 mit x_1 und x mit $(a - x)$. Zur Kontrolle der ziemlich langwierigen Rechnung ist der Übergang zum II. Falle verwendet worden.

Von der Entwicklung der Formeln für Momente usw. an Hand der Gleichung der Biegungsfläche im II. und III. Falle wird vorläufig abgesehen, mit der Bemerkung, daß der Übergang von den entsprechenden Formeln des I. Falles sich noch mühevoller gestaltet, als die direkte Ableitung aus den Gl. (218, II) und (218, III). (Fortsetzung folgt.)

1) Wenn im besonderen Falle die Belastung in der Plattenmitte liegt (d. h. $x_1 = x_2 = \frac{a}{2}$, $y_1 = \frac{b}{2}$), so ist an dieser Stelle die größte Durchbiegung f zu erwarten. Dann liefert eine jede von beiden Gl. (218 II):

$$(228) \left\{ \begin{aligned} f &= \frac{2 q' b^4}{\pi^5 B_2 \gamma} \sum_{n=1,2,3,\dots} \frac{\sin \left(\frac{n \pi}{2} \cdot \frac{b_1}{b} \right) \left(\sin \frac{n \pi}{2} \right)^2}{n^4} \cdot \frac{1}{2} \cdot \frac{\operatorname{Sh} \frac{n a}{\gamma} - \frac{n a}{\gamma}}{\operatorname{Ch} \frac{n a}{\gamma} + 1} \\ &= \frac{q' b^4}{\pi^5 B_2 \gamma} \sum_{n=1,3,5,\dots} \frac{\sin \left(\frac{n \pi}{2} \cdot \frac{b_1}{b} \right)}{n^4} \cdot \frac{\operatorname{Sh} \frac{n a}{\gamma} - \frac{n a}{\gamma}}{\operatorname{Ch} \frac{n a}{\gamma} + 1} \end{aligned} \right.$$

bzw. im Falle einer Einzellast P :

$$(229) \quad f = \frac{P b^3}{2 \pi^4 B_2 \gamma} \sum_{n=1,3,5,\dots} \frac{1}{n^3} \cdot \frac{\operatorname{Sh} \frac{n a}{\gamma} - \frac{n a}{\gamma}}{\operatorname{Ch} \frac{n a}{\gamma} + 1}$$

Insbesondere erhalten wir für eine quadratische und isotrope Platte

$$(230) \quad f = \frac{P b^2}{2 \pi^3 B} \left[\frac{\operatorname{Sh} \pi - \pi}{\operatorname{Ch} \pi + 1} + \frac{1}{3^3} \cdot \frac{\operatorname{Sh} 3\pi - 3\pi}{\operatorname{Ch} 3\pi + 1} + \frac{1}{5^3} \cdot \frac{\operatorname{Sh} 5\pi - 5\pi}{\operatorname{Ch} 5\pi + 1} + \dots \right]$$

Diese Reihe konvergiert gut, und vier Glieder von ihr genügen bereits, um den Biegunspfeil mit der Genauigkeit von 0,1% zu erhalten. Die Ausrechnung gibt:

$$f \approx \frac{1}{86,5} \cdot \frac{P a^2}{B},$$

also genau dasselbe, was früher aus der Darstellung der Lösung durch

doppelt unendliche Reihe (H. 1924, H. 10, Gl. 50a) gefunden worden ist.

Falls die Belastung einer quadratischen Platte aus Einzellasten besteht, welche in den Mittelpunkten der 16 Teilquadrate angreifen (Versuche des Deutschen Ausschusses für Eisenbeton), so setzt sich der Biegunspfeil in der Mitte nach folgendem Schema zusammen:

$$f = 4f' + 8f'' + 4f'''$$

wo f', f'' und f''' die Durchbiegungen bezeichnen, welche einer Einzellast $P_1 = 1/16$ im Plattenpunkte $x_1 = y_1 = 5/8 a$, bzw. $x_1 = 5/8 a$, $y_1 = 7/8 a$ und $x_1 = y_1 = 7/8$ entsprechen. Man findet aus 218, II, bei der Annahme $a = b$, $B_1 = B_2 = B$ und $\lim_{b_1 \rightarrow 0} q' b_1 = P_1$:

$$f' = \frac{P_1 a^2}{2 \pi^3 B} \sum_{n=1,3,5,\dots} \frac{(-1)^{\frac{n-1}{2}} \sin \frac{5}{8} n \pi}{n^3} \left(1 + n \pi \operatorname{Cth} n \pi - \frac{3}{8} n \pi \operatorname{Cth} \frac{3}{8} n \pi - \frac{n \pi}{2} \operatorname{Cth} \frac{n \pi}{2} \right) \frac{\operatorname{Sh} \frac{3}{8} n \pi}{\operatorname{Ch} \frac{n \pi}{2}}$$

$$f'' = \frac{P_1 a^2}{2 \pi^3 B} \sum_{n=1,3,5,\dots} \frac{(-1)^{\frac{n-1}{2}} \sin \frac{7}{8} n \pi}{n^3} \left(1 + n \pi \operatorname{Cth} n \pi - \frac{3}{8} n \pi \operatorname{Cth} \frac{3}{8} n \pi - \frac{n \pi}{2} \operatorname{Cth} \frac{n \pi}{2} \right) \frac{\operatorname{Sh} \frac{3}{8} n \pi}{\operatorname{Ch} \frac{n \pi}{2}}$$

$$f''' = \frac{P_1 a^2}{2 \pi^3 B} \sum_{n=1,3,5,\dots} \frac{(-1)^{\frac{n-1}{2}} \sin \frac{7}{8} n \pi}{n^3} \left(1 + n \pi \operatorname{Cth} n \pi - \frac{n \pi}{8} \operatorname{Cth} \frac{n \pi}{8} - \frac{n \pi}{2} \operatorname{Cth} \frac{n \pi}{2} \right) \frac{\operatorname{Sh} \frac{n \pi}{8}}{\operatorname{Ch} \frac{n \pi}{2}}$$

Von obigen Reihen sind höchstens fünf Glieder nötig, um den Biegunspfeil mit der Genauigkeit von rd. 0,1% zu berechnen. Die Auswertung gab:

$$f = 0,00465 \frac{P a^2}{B} = \frac{1}{215} \cdot \frac{P a^2}{B},$$

wenn $P = 16 P_1$ die Gesamtbelastung bedeutet.

KURZE TECHNISCHE BERICHTE.
DEUTSCHER BETON-VEREIN (E. V.).
Tagesordnung für die 29. Hauptversammlung.

Vorträge und Besprechungen technisch-wissenschaftlicher Art.

Am Donnerstag, den 4. März, 1³⁰ nachmittags im Beethovensaal der Philharmonie.

1. 2⁰⁰—2³⁰ nachmittags:
Ueber die Einwirkung von wiederholten Druckbelastungen auf Elastizität und Festigkeit von Beton. Dipl.-Ing. Mehmel, Karlsruhe i. B.
2. 2⁴⁵—3¹⁵ nachmittags:
Mitteilungen über den Bau einer Stampfbetonbrücke von 70 m Spannweite. Regierungsbaumeister a. D. Schmidt, i. Fa. Hüser & Cie., Obercassel, Siegkreis.
3. 3³⁰ nachmittags:
Eisenbahnbrücke über die Oker bei Braunschweig als Dreigelenk-betonbogen. Geh. Hofrat Professor Dr.-Ing. e. h. Max Möller, Braunschweig.

Am Freitag, den 5. März, 9⁰⁰ vormittags im Beethovensaal der Philharmonie.

4. 9¹⁵—10¹⁵ vormittags:
Die Bauausführungen an der Kachletstufe. Oberbaudirektor Professor Dantscher, München.
5. 10¹⁵—11⁴⁵ vormittags:
Bautechnische und statische Ursachen der Schäden am Mainzer Dom und die Sicherungsarbeiten zur Erhaltung des Bauwerks. Professor Dipl.-Ing. Georg Rütth, Biebrich a. Rh.
6. 12⁰⁰—12³⁰ mittags:
Die Entwicklung des Beton- und Eisenbetonbaues in den Vereinigten Staaten von Nordamerika seit 1913; Beobachtungen auf einer Studienreise im Jahre 1925. Professor Dr.-Ing. E. Probst, Karlsruhe i. B.

— Pause. —

7. 2⁰⁰—2³⁰ nachmittags:
Die Betriebseinrichtung beim Bau der Schleuse zu Flaesheim. Dipl.-Ing. Eggers, i. Fa. Hüser & Cie., Obercassel, Siegkreis.
8. 2⁴⁵—3¹⁵ nachmittags:
Die Betonierungseinrichtungen beim Bau der Schachtschleuse Anderten. Regierungs- und Baurat a. D. Dr.-Ing. W. Nakonz, i. Fa. Beton- und Monierbau A.-G., Berlin.

Am Sonnabend, den 6. März, 9³⁰ vormittags im Beethovensaal der Philharmonie.

9. 9³⁰—10⁰⁰ vormittags:
Ueber die Kornzusammensetzung des Betons. Professor Otto Graf, Stuttgart.
10. 10³⁰—11¹⁵ vormittags:
Neuere Ausführungen von Fördertürmen und Fördergerüsten in Eisenbeton und ihre Berechnung. Professor Dr.-Ing. Kögler, Regierungsbaumeister a. D., Freiberg i. Sa.
11. 11³⁰—12⁰⁰ vormittags:
Die Bauwerke der Münchener Abwasseranlagen. Dipl.-Ing. Heinrich Keppner, technischer Direktor der „Mittleren Isar A.-G.“, München.
12. 12¹⁵—1⁰⁰ nachmittags:
Ueber den Bau der Talsperre Vöhrenbach i. Baden in aufgelöster Bauweise. Dipl.-Ing. Karl Bechtel, Direktor der Fa. Dyckerhoff & Widmann A.-G., Karlsruhe i. B.

— Pause. —

13. 2¹⁵—2⁴⁵ nachmittags:
Ueber das Eisenbetondruckrohr der Wasserkraftanlage Radaunewerk bei Danzig. Dr.-Ing. Enzweiler, Siemens-Bauunion G. m. b. H., Berlin.
14. 3⁰⁰—3³⁰ nachmittags:
Die Erfahrungen mit Gußbeton beim Bau der Nordkaje des Hafens II in Bremen. Baurat Dr.-Ing. Agatz vom Hafenbauamt Bremen.
15. 3³⁰ nachmittags:
Mitteilungen und Besprechung etwa gestellter Fragen.

Am Schluß der Versammlung ist Gelegenheit geboten, Fragen aus dem Teilnehmerkreis zu beantworten. Schriftlich gestellte Fragen sind in einem dazu bereitgestellten Kasten niederzulegen.

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

Von Geh. Regierungsrat Professor Robert Otzen, Hannover.

(Schluß von Seite 138.)

In der Reihenfolge des Wirkungsgrades käme nun der Zuschlagstoff. Hier ist der Begriff „hochwertig“ schon wesentlich greifbarer geworden. Der Durchschnittsunternehmer behandelt ihn leider in der Regel sehr stiefmütterlich. Auf allen modernen großen Baustellen macht sich aber in erfreulicher Weise die wachsende Erkenntnis bemerkbar, welchen großen Einfluß die richtige Wahl der Zusammensetzung und der physikalischen Eigenschaften auf den Wert des sich bildenden Gesteins hat. Eine weitgehende Verfeinerung in der Bestimmung der günstigsten Korngemenge ist ferner in der Zementwarenfabrikation überall durchgeführt. Infolgedessen ist es ihr auch gelungen, Kunststeine herzustellen, die in allen ihren Eigenschaften den besten natürlichen Gesteinen nicht nachstehen. Eine den Erfordernissen der Praxis vernünftig angepaßte sorgfältige Behandlung des Zuschlagstoffes als Aufbaukomponente des Betons wird in Zukunft noch große Erfolge zeitigen können. Voraussetzung hierfür ist, daß das Bauobjekt ausreichenden Umfang besitzt, um Anschaffung, Betrieb und Verschleiß der erforderlichen maschinellen Anlagen mit wirtschaftlichem Nutzen tragen zu können.

Der Charakter des Bindemittels gibt naturgemäß für die Eigenschaften des Betons den größten Ausschlag hinsichtlich ihrer Güte. Ganz ähnlich wie es im Eisenbau der Fall war, haben die Bauingenieure sich jahrzehntelang daran gewöhnt, unter dem Namen „Zement“ eine Art Standardmaterial zu verstehen. Um mich ganz kurz zu fassen, werde ich mich nur mit den gewissermaßen behördlich abgestempelten, für den Betonbau allein zugelassenen Bindemittelsorten beschäftigen, die diesen Namen tragen. Sie sind ihrer Eigenart nach zu trennen in die Portlandzemente und die Hüttenzemente. Die letzteren werden bekanntlich nach den Bezeichnungen: Eisenportland- und Hochofenzement unterschieden. Die Stellung, die sich diese Zemente im Bauwesen errungen haben, ist eine Folge der

vorbildlichen wissenschaftlichen und organisatorischen Arbeit der großen Zementverbände. Das Verdienst, hier die zielbewußte Führung ergriffen zu haben, gebührt dem Verein Deutscher Portlandzementfabrikanten, der das System strenger Selbstkontrolle innerhalb des Kreises der angeschlossenen Werke einführte. Die Hüttenzementverbände haben sich nach diesem Beispiel ebenfalls hervorragend betätigt. Daß die Vereinigung dieser drei Konkurrenten unter dem gemeinsamen Dache des Deutschen Zementbundes nicht ohne harte sachliche und wirtschaftliche Kämpfe erreicht wurde, kann nicht wundernehmen und hat auch nichts geschadet. Die Anspannung aller Kräfte in diesem Kampf ist im Gegenteil der Zementindustrie höchst förderlich gewesen. Andererseits darf nicht übersehen werden, daß jede Art von Monopolisierung auch ihre Gefahren und Schattenseiten hat; sie sind im letzten Jahrzehnt in verschiedener Form zutage getreten. Die Normen, die für die Lieferung und Prüfung der Zemente geschaffen wurden, bewegten sich auf einer Höhe der Anforderungen, denen auch die schwächsten Werke der Konzerne gewachsen waren. Die erstklassig eingerichteten Fabriken liefern schon seit langen Jahren Zemente, die die Vorschriften der Normen weit hinter sich lassen. Da der Verbraucher infolge der straffen Verkaufsorganisation im allgemeinen sich die Zuteilung eines garantierten Normenzements gefallen lassen mußte, so konnte er bei der Beurteilung der Güte der gelieferten Ware mit Sicherheit auch nur von dem Normenminimum ausgehen. Sonderwünsche sollten zwar nach Möglichkeit berücksichtigt werden und die sehr sachverständigen und umsichtigen Unternehmer erreichten wohl auch die Lieferung einer bestimmten gewünschten Zementmarke. Die große Masse der Abnehmer gewöhnte sich aber bald daran, den Begriff Zement als normalisiert anzusehen und sich um die sehr verschiedenen Eigenschaften der einzelnen Marken nicht mehr zu kümmern. Nach langen Jahren eifrigen und unermüdlichen Strebens nach dau-

ernder Verbesserung des Produktes setzte eine Art Ruheperiode ein, in der die Zementindustrie unter dem Schutze der wirkungsvollen Monopolstellung die Früchte des Kampfes erntete.

Diese Ruhe sollte aber nicht lange dauern. In Österreich und in der Schweiz begannen einzelne Fabriken ihr, den üblichen Normen gegenüber, hochwertiges Material auch so zu bezeichnen und seine besseren Leistungen bekanntzugeben. Der Krieg ließ aber den Einfluß dieser Anregungen noch nicht aufkommen. Die Nachkriegsjahre und die Wirren der Inflationszeit waren noch weniger geeignet, einer energischen Initiative die nötige Bewegungsfreiheit zu schaffen. Das Fehlen der ausländischen Literatur wirkte im gleichen Sinne ungünstig. Daher war in Deutschland fast unbemerkt geblieben, daß in Frankreich und auch in Belgien eine ganz neue Zementsorte geschaffen war und sich mit großen Erfolgen auf dem internationalen Baumarkt — ausschließlich Deutschlands — durchsetzte.

Anfang 1924 löste nun das weitere Bekanntwerden der tatsächlich hochwertigen Eigenschaften dieser Schmelzzemente eine fast stürmische Veredlungsbewegung in der Zementindustrie aus. Der Ruf nach den hochwertigen Zementen wurde immer lauter, und unter Führung der an der Spitze marschierenden Werke wurde alles darangesetzt, um den Vorsprung des Auslandes wieder einzuholen. Wie verwickelt die inneren Vorgänge der Zementherstellung sind und welche unsäglich Mühe darauf verwandt worden ist, sie wissenschaftlich einwandfrei zu entwirren, brauche ich in diesem Kreise nicht zu schildern. Den erfahrenen Zementfachleuten war durchaus bewußt, daß ohne grundsätzliche Abweichung von dem synthetischen Aufbau des Zementes nach der üblichen Definition der geeignete Abstimmung der wichtigen Elemente und durch äußerste Sorgfalt der Aufbereitung ein hochwertiges Produkt hergestellt werden konnte, das den normalen Handelszement weit überflügelte. Der neue Schmelzzement war aber seiner chemischen Zusammensetzung nach gar kein Portlandzement. Unter Verzicht auf jede Verfeinerung der Darstellung könnte die Eigentümlichkeit des Portlandzementes dadurch charakterisiert werden, daß die hauptsächlichsten Träger der Versteinerung Verbindungen des Kalks mit dem Silizium sind, während der Einfluß des Aluminiums und des Eisens die Aufgabe der Abtönung nach verschiedenen Richtungen erfüllt. Beim Schmelzzement tritt nun das Aluminium und die Bildung von Kalkaluminaten in den Vordergrund, wobei der Kalkgehalt quantitativ gegenüber dem Portlandzement geringer ist.

Theoretisch war die Tatsache, daß bei dieser chemischen Zusammensetzung wertvolle Zemente hergestellt werden konnten, in Deutschland seit 1910 bekannt und von Killig auch wissenschaftlich begründet worden. Daß die vorzüglichen Erfolge seiner Laboratoriumsversuche nicht in die Praxis umgesetzt wurden, liegt daran, daß in Deutschland kein Rohmaterial mit ausreichendem Aluminiumgehalt vorhanden ist. In Frankreich dagegen steht in dem früher wenig bekannten Bauxit ein ausgezeichneter Rohstoff in beliebigen Mengen und mit wirtschaftlich günstigen Abbaumethoden zur Verfügung. Um den Vorsprung, den die ausländischen Tonerdezemente infolge ihrer günstigen Fabrikationsbedingungen vor den deutschen Portlandzementen errungen hatten, wettzumachen, hat unsere Industrie zwei Wege eingeschlagen. Der erste ist, wie schon erwähnt, gekennzeichnet durch das Festhalten an der chemischen Zusammensetzung des Portlandzementes und äußerste Steigerung der Rohstoffabstimmung und Aufbereitung. Der zweite Weg folgt bewußt dem französischen Vorgehen. Die Fabrikation eines deutschen Tonerdezementes, des Alca-Schmelzzementes, ist seit einem Jahr in Betrieb, wobei der aluminiumreiche Rohstoff allerdings aus dem Ausland bezogen werden muß. Nach behördlichen Bestimmungen gelten beide Zementsorten, d. h. der hochwertige Portlandzement und alle Tonerdezemente als sog. „hochwertige“ Zemente. Besondere Normen sind für sie noch nicht geschaffen. Vorläufig werden die bestehenden Normen zugrunde gelegt, nur die Anforderungen an die Festigkeit sind bei den hochwertigen Sorten entsprechend erhöht worden.

Während es auf dem Gebiete des Eisenbaues noch verhältnismäßig einfach ist, typische Zahlenwerte als Beispiele zu nennen, ist die entsprechende Schilderungsform im Reiche des Massivbaues sehr erschwert. Zahlreiche Faktoren, von denen als die wichtigsten nur das Mischungsverhältnis, das Alter und die Menge des Wasserzusatzes genannt werden mögen, beeinflussen die Eigenschaften des Betons, so daß statt einfacher Zahlen stets ganze Zahlenbündel angegeben werden müßten. Von einem fernen Standpunkt aus lösen sich aus dem unübersichtlichen Liniengewirr aber die folgenden großen Kurven heraus, die die innere Begründung der Hochwertigkeit, bildlich gesprochen, kennzeichnen. Auch bei der Betrachtung dieses Problems ist Vorsicht bei der Einschätzung der Spitzenwerte geboten. Das reklamehafte Emporreiben der Druckfestigkeit z. B. muß vom Standpunkte des Ingenieurs aus als etwas Ungesundes empfunden werden. Denn ähnlich wie beim Eisen verbindet sich mit der extremen Steigerung der Druckfestigkeit eine nachteilige Beeinflussung der Zähigkeit, die Gefahr des Sprödeverdens liegt nahe. Unsere statischen Rechnungsmethoden verführen allzu leicht dazu, der Eigenschaft der Zugfestigkeit zu geringe Bedeutung beizumessen. In Zukunft wird mehr als bisher ein harmonisches Verhältnis zwischen Zug und Druck und auch zu der häufig wenig beachteten Scherfestigkeit angestrebt werden müssen. Die Normen erwähnen die Zugfestigkeit überhaupt nicht, und auch in den neuesten, in diesem Jahre herausgekommenen Vorschriften für Beton- und Eisenbetonbauten sind nur ganz wenige Forderungen nach dieser

Richtung hin gestellt. Immerhin aber steht die Druckfestigkeit in vorderster Reihe.

Das Kriterium der hochwertigen Zemente liegt in erster Linie darin, daß der Erhärtungsvorgang sich sehr rasch abspielt. Der Kurvenanfang ist also viel steiler als bei den Normalzementen. Die Tonerdezemente übertreffen in dieser Hinsicht noch die hochwertigen Portlandzemente. Festigkeiten, die normale Zemente nach 28 Tagen zeigen, werden von den Tonerdezementen schon nach 1 bis 2 Tagen, ja 6 Stunden, von den hochwertigen Sorten nach 1 bis 3 Tagen mit Sicherheit erreicht. Dieser steile Anstieg hört ungefähr beim siebensten Tage auf, die Festigkeitsvermehrung ist im höheren Alter dann bei den hochwertigen Zementen relativ gering. Im Anfang liegen also die Kurvenscharen der drei Zementsorten übereinander, später erreicht ein Teil der besten hochwertigen Zemente die Werte der Tonerdezemente. Die normalen Handelszemente liegen natürlich auf der ganzen Länge der Kurve tiefer. Daß das schnelle Tempo der Erhärtung nicht mit einem „Schnellbinden“ verwechselt werden darf, liegt auf der Hand.

Hinsichtlich der Wirtschaftlichkeit ergeben sich die Folgerungen zwanglos. Die höhere Festigkeit gestattet das Heraufsetzen der zulässigen Spannungsgrenze, also ein Herabmindern von Querschnitt und Eigengewicht. Wenn sich die hierdurch erreichten Ersparnisse im Sinne der Verringerung des Einheitsgewichts als größer erweisen als die Mehrkosten, die durch den Überpreis des Edelmateriale bedingt sind, so ist die Anwendung des hochwertigen Materials geboten. Im reinen Betonbau werden allzu überraschende Erfolge kaum zu erwarten sein. Die Notwendigkeit der sorgfältigsten Aufbereitung wird immer Veranlassung zu einem Überpreis gegenüber dem normalen Material bieten, der z. T. etwa zwischen 1,2 und 1,3 schwankt. Die Tonerdezemente, die vorläufig noch das 2—2,5 fache kosten, scheiden für die Verwendung bei reinen Betonbauwerken unter dem Gesichtspunkt der Auswertung ihrer Endfestigkeit aus.

Ganz neue Grundlagen schafft der Vorteil der schnellen Erhärtung. Bei einer Reihe von Bauaufgaben ist diese Tatsache von solcher Wichtigkeit, daß die hohen Preise nicht in Frage kommen, da die Lösung mit normalem Material überhaupt nicht zu erreichen ist. Liegen aber solche Sonderfälle nicht vor, so kommt in der wirtschaftlichen Kalkulation die Möglichkeit der frühen Entschalung und der Wiederverwendung des dabei erforderlichen Holzes rein zahlenmäßig mehr oder weniger eindrucksvoll zur Geltung. Noch bedeutender kann sich die Aussicht auf schnellste Herstellung des ganzen Bauwerks auswirken. Dieser Rechnungsfaktor fällt aber z. T. aus dem bautechnischen Gebiet heraus und wird im wesentlichen immer eine Frage der Betriebsorganisation bleiben. Für die Zukunft wird die Tatsache, daß die Bedingungen für eine äußerst schnelle Fertigstellung massiver Bauten nunmehr gegeben sind, die Lösung von vielen Bauaufgaben noch ermöglichen. Im wesentlichen sind hiermit für die hochwertigen Portlandzemente die Voraussetzungen begrenzt, unter denen ihre Verwendung auch in Zukunft neue Baumethoden erschließen kann. Die Tonerdezemente zeigen aber noch weitere zu beachtende Eigenschaften, die ihren Wirkungsgrad trotz ihrer Kostspieligkeit erweitern werden. In ihrer chemischen Zusammensetzung ist es begründet, daß sie gegen den Angriff der im allgemeinen zementfeindlichen Flüssigkeiten zwar nicht immun, aber doch viel widerstandsfähiger sind als alle Portlandzemente, seien sie normal oder hochwertig. Wie sich der wirtschaftliche Kampf hier in Zukunft entwickeln wird, entzieht sich jeder Voraussage. Um ein Beispiel zu nennen, möge die Ausführung von großen Betonrohren herausgegriffen werden. Ein naheliegender wirtschaftlicher Gedanke ist, das teure hochwertige Material nur auf der angegriffenen Fläche in Form einer Deckschicht aufzubringen. Dieser einfachen Lösung stellen sich aber bis jetzt noch nicht unerhebliche Schwierigkeiten gegenüber. Daß sie zu überwinden sind und überwunden werden, ist nicht zweifelhaft. Die technischen Maßnahmen und die daraus erwachsenden Unkosten sind aber nicht zu übersehen. Auch hier ist also eine Zukunftsschilderung ohne allzu phantastischen Einschlag nicht denkbar. Schließlich möge noch erwähnt werden, daß die Tonerdezemente im Erhärtungsstadium eine starke Wärmeentwicklung zeigen, was bei der Intensität der chemischen Vorgänge nicht überraschen kann. Die Ausnutzung dieser Wärmemengen, deren Gewinn keinerlei Kosten verursacht, für die Möglichkeit des Arbeitens bei Frostwetter, kann selbstverständlich ebenfalls zu erheblichen wirtschaftlichen Vorteilen führen.

Mit diesen groben Umrissen möchte ich mich bei der Behandlung des hochwertigen Betons begnügen. Die beiden Gegner im Wettbewerbe der hochwertigen Zemente untereinander — nicht im gemeinsamen wirtschaftlichen Kampf gegen den normalen Handelszement — zeigen einen außerordentlich verschiedenen Charakter. Bildlich gesprochen stammt der hochwertige Portlandzement aus edler Rasse und stellt ein zielbewußt hochgetriebenes Züchtungsprodukt dar. Die Wahrscheinlichkeit, daß auf diesem Wege die Veredlung noch erheblich weiter getrieben werden kann, erscheint nicht allzu groß. Die Tonerdezemente sind in diesem Sinne von urwüchsigem Stamm. Ihre Überlegenheit wurzelt in ihrer Eigenart; Hochzüchtungsversuche konnten wegen Mangel an Zeit und Gelegenheit noch gar nicht einsetzen. Ob die Zukunft nicht noch manche unerwartete Leistung zeitigen wird, steht dahin.

Die veredelten Eigenschaften des hochwertigen Betons sind für die Eisenbetonkonstruktionen noch wichtiger, handelt es sich doch bei diesen Bauwerken darum, die Kraftströme in möglichst

schlanken Gliedern zu konzentrieren. Wir haben uns heutzutage vollkommen an den Anblick biegungsfester, steinerner Balken gewöhnt, wenn wir aber den Blick etwa 30 Jahre zurücklenken, so steigt die Erinnerung an das Erstaunen auf, das das reibungslose Zusammenarbeiten zweier so verschiedener Baustoffe wie Beton und Eisen hervorrief. Der Sinn der sogenannten „Eisenbetontheorie“ beruht ja allein darauf, daß die beiden heterogenen Stoffe sich fest genug aneinander klammern, um alle Formänderungen gemeinsam auszuführen. In den breit gelagerten Betonquerschnitt müssen also die stark konzentrierten Kräfte aus dem engen Eisenquerschnitt ausstrahlen. Konstruktiv setzt sich diese plastische Vorstellung um in das gewohnte Bild der Bewehrung mit Bügeln und Schrägeisen. Mit logischer Folgerichtigkeit muß ein hochwertiger, also in sich höher als normal gespannter Betonquerschnitt sich besser und zuverlässiger mit den ausstrahlenden Kraftströmen erfüllen lassen. Die Erwartung, daß unter diesen Umständen die Verwendung hochwertiger Baustoffe für Eisenbetonbauten stets wirtschaftlich günstig ist, kann auf den ersten Blick begreiflich erscheinen. In Wirklichkeit liegen die Dinge nicht so einfach. Die Zuverlässigkeit des Umklammerns und Haftens ist eine Funktion der Dehnfähigkeit des Betons. Zwar haben zahlreiche Versuche und praktische Ausführungen eine einwandfreie Verbundwirkung dargetan. Andererseits sind aber nicht ganz aus der Luft gegriffene Bedenken geäußert worden, die immerhin ernsthafter Nachprüfung bedürfen. Ich zweifle nicht, daß sie zerstreut werden können.

Dem wirtschaftlichen Erfolge steht aber noch eine andere Erfahrung gegenüber. Die überwiegende Mehrzahl der Eisenbetonkonstruktionen zeigt Querschnittsformen, die dem Festigkeitsverhältnis der beiden Baustoffe folgend dem Beton eine breite, plattenförmige Druckzone zuweisen, während die Eisen eng zusammengedrängt werden. Diese eigentümliche T-Form hat der neuen Baumethode überhaupt erst die Gleichberechtigung neben dem Eisenbau erkämpft. Sie bietet den bedeutenden technischen Vorteil, die Aufgabe der Raumabschließung mit der der Tragfähigkeit zu kombinieren. Dabei hat sich die jedem Praktiker bekannte Erscheinung gezeigt, daß bei solchen Bauformen sehr häufig schon die Leistungsfähigkeit des normalen Betons nicht mehr wirtschaftlich auszunutzen ist. Die Wahl des hochwertigen Baustoffes wäre also geradezu eine Verschwendung. Umfangreiche Versuche haben gezeigt, daß die zulässige Eisenspannung erheblich, bis zu 1,8—2 t/cm², heraufgesetzt werden müßte, um unter diesen Bedingungen eine wirtschaftliche Ausnutzung des hochwertigen Betons zu gewährleisten. Dabei sind selbstverständlich die nicht ohne weiteres greifbaren wirtschaftlichen Einflüsse frühen Entschalens oder schnellen Bauens nicht berücksichtigt. Da nicht zu erwarten steht, daß die genannten Spannungswerte in absehbarer Zeit behördliche Genehmigung finden werden, so müssen andere Wege eingeschlagen werden, wenn eine restlose Ausnutzung des massiven Materials erzielt werden soll. Zwangsläufig schiebt sich hier der Gedanke ein, nun auch nicht mehr den handelsüblichen Flußstahl 37 zur Mitarbeit heranzuziehen, sondern den bei der Besprechung des Eisens genannten veredelten Baustahl 48 zu Hilfe zu nehmen. In Zukunft wird man zweifellos zu diesem Verfahren greifen. Aber auch bei der Verwendung dieses veredelten Stahls ist kaum anzunehmen, daß der Beton des Plattenbalkens hinreichend ausgewertet werden kann. Je mehr sich diese Form dem Hochkant-Rechteck-Querschnitt nähert, um so mehr wird eine volle Harmonie zwischen Beton und Eisen im wirtschaftlichen Sinne erreicht werden können. Hieraus

könnte die Voraussage abgeleitet werden, daß Eisenbetonkonstruktionen in Zukunft sich wieder der geschlossenen Balkenanordnung zuwenden werden. Die Raumabschließung müßte dann einer nicht mehr monolithisch verbundenen Zwischenkonstruktion zugewiesen werden. Ein sinnfälliges Beispiel für diese Bauart würden Dachkonstruktionen bilden, die mit Leichtbetonplatten abgedeckt sind.

War der Versuch, einigermaßen begründete Prophezeiungen auszusprechen, schon beim Eisen überaus schwierig, so eignet sich der Beton noch weniger hierfür. Der Grund liegt letzten Endes darin, daß der Eisenbau ein Material völlig homogenen Gefüges zur Verfügung hat, daß er es als Halbfertigfabrikat werkstattmäßig verarbeitet und auf der Baustelle nur große Bauteile zusammensetzt. Im Eisenbetonbau fallen alle Zwischenglieder fort und das Materialgefüge entsteht erst auf der Baustelle, wobei die unendlich zahlreichen Beeinflussungsfaktoren des Versteinerungsvorganges beachtet werden müssen.

Der Grund und Boden, von dem aus die Zukunft erforscht werden soll, ist also hier unsicherer, was aber keinerlei Einfluß auf die Reichweite der Entwicklungsmöglichkeiten hat.

Ich bin am Ende dessen, was ich unter Ausschaltung allen kleinteiligen Beiwerkes über mein Thema zu sagen habe. Bei der Durchsicht der Literatur zur Vorbereitung meines Vortrages fand ich aber zufällig eine Zukunftsprophezeiung, die von einem Manne stammt, dessen Name im Bauingenieurwesen einen sehr guten Klang hat. Der berühmte amerikanische Brückenbau-Ingenieur Lindenthal antwortete auf die Frage:

Was können wir von dem nächsten halben Jahrhundert und der Zukunft erwarten?

„Wahrscheinlich wird der Gipfelpunkt des Baues großer Brücken wegen der Steigerung der Eisen- und Kohlenpreise, die sich in den letzten 10 Jahren mehr als verdoppelt haben, innerhalb der nächsten 50 oder 100 Jahre erreicht sein. Die Eisenerzlager sind lange vor den Kohlenlagern erschöpft. Die Ausdehnung beider in allen Ländern ist jetzt ziemlich gut bestimmt. Die Gewinnung von Eisen in großen Massen wird sich vermindern und in steigendem Maße kostspielig werden. Es gibt aber kein anderes Metall von derselben Ausnutzbarkeit und Widerstandsfähigkeit für weitgespannte Brücken. Mit der Erschöpfung der Kohlenlager wird auch die Erzeugung von Portlandzement, die ebenfalls Kohlen erfordert, aufhören. Steinbrücken werden dann wieder die einzige, praktisch verbleibende Bauart sein, wie in den Tagen vor der Anwendung von Eisen und Beton.“

Man staunt, wenn man diese Nachricht aus dem Lande der unbegrenzten Möglichkeiten hört, denn hier scheint eine sehr enge Begrenzung in der Beurteilung der Zukunftsaussichten des Bauingenieurwesens vorzuliegen. Ehe die Kohle erschöpft ist, wird ihr Ersatz durch Wasserkraft, Ausnutzung von Flut und Ebbe, Auswertung der Ölvorräte, von Sonnenwärme oder Strahlungsenergien längst erreicht sein. Bei der Beurteilung des Versagens der Eisenerzquellen dürfte die Behauptung, daß alle Fundorte bekannt sind, auf sehr schwachen Füßen stehen. Ferner ist dabei die Entwicklung des Verkehrs völlig außer acht gelassen.

Leicht ist es, an einer Prophezeiung Kritik zu üben. Wie ich anfangs sagte, konnte meine Aufgabe nicht darin liegen, Richtlinien für die Zukunft zu geben. Sinn meines Vortrages war: prägnante Zusammenfassung des augenblicklichen Zustandes und Schilderung seiner Ausstrahlungen in die Zukunft.

WIRTSCHAFTLICHE MITTEILUNGEN.

Zur Finanzierung des Wegebau.

Mit der Entstehung starker Zentralgewalten und der Steigerung der militärischen und wirtschaftlichen Bedürfnisse in bezug auf den Verkehr gewann der Ausbau guter durchlaufender Straßen und namentlich eines zusammenhängenden Wegenetzes erheblich an Bedeutung. Der Staat betrachtete es als seine eigene Aufgabe, für den Ausbau und die Instandhaltung derjenigen Straßen zu sorgen, die dem Durchgangsverkehr dienen sollten. So stellte das im Jahre 1794 in Kraft getretene „Allgemeine Preussische Landrecht“ folgenden Begriff der Landstraßen, deren Bau dem Staate obliegen sollte, auf: „Wege, die von einer Grenze des Landes zu einer anderen oder von einer Stadt, von einem Post- oder Zollamt entweder zu einem anderen oder zu mehreren und Hauptströmen führen, werden Land- und Heerstraßen genannt.“

Es kam also darauf an, daß die betreffende Landesstraße dem durchgehenden Verkehr diene und nicht etwa bloß dem Lokalverkehr von Dorf zu Dorf. Auch durch Napoleon I. wurden erhebliche Mittel für den Ausbau des Straßennetzes, dessen er für seine Truppenbewegungen bedurfte, bereitgestellt.

Durch die Eisenbahn steigerte sich zwar weiterhin der Verkehr auch auf Wegen über kürzere Strecken in erheblichem Umfange, doch verlor der Durchgangsverkehr auf den Landstraßen für den Staat an Interesse. In Preußen wurde daher durch das Gesetz betreffend die Dotation der Provinzen und Kreisverbände im Jahre 1875 der Ausbau, die Unterhaltungspflicht und das Eigentum an den Landstraßen den Provinzialverbänden überlassen, denen es im übrigen freigestellt wurde, die Verwaltung und Unterhaltung der ihnen überwiesenen Landstraßen auf engere Kommunalverbände, insbesondere auf die Kreise zu übertragen. Diese Regelung gilt im wesentlichen noch heute, und zwar ist der Neubau und die Unterhaltung der bisherigen „Staatsstraßen“ den Provinzen übertragen, während die Wegebaukosten für die den öffentlichen Verkehr innerhalb der Gemeinden dienenden sogenannten „Gemeindewege“ dem betreffenden Kommunalverband übertragen ist.

Mit dem Aufblühen des Kraftwagenverkehrs hat nun aber der Durchgangsverkehr auch auf große Strecken hin ähnlich wie im 18. und 19. Jahrhundert erheblich an Bedeutung gewonnen. Damit erscheint es notwendig, daß sich auch der

Staat, wenn nicht gar das Reich, wieder mit der Planfeststellung und Finanzierung der Straßenbauten befassen. In Frankreich, Belgien und Italien, die wegen ihrer guten Automobilstraßen bekannt sind, ist das Wegewesen von jeher in der Hand des Staates vereinigt gewesen.

Es ist ganz unverkennbar, daß die Anlage und die Finanzierung neuer für den Schnellverkehr geeigneter Straßen auch in Deutschland nur nach einheitlicher Leitung im ganzen Reichsgebiet vorgenommen werden sollte, da sonst eine zweckmäßige Linienführung durch örtliche Interessen auf das Ungünstigste beeinflusst werden würde. Der erste Schritt zu einer zentralen Lösung des Problems ist schon durch § 1 des Kraftfahrzeugsteuergesetzes getan, nach welchem für die Benutzung von Kraftfahrzeugen, die zur Beförderung von Personen oder Gütern zu Lande dienen, eine Steuer erhoben wird, die ausschließlich zur Finanzierung des Wegebauwerks Verwendung finden soll, deren Aufkommen — im Jahr 1924 insgesamt 51,6 Millionen Mark — allerdings nicht ausreicht, um die während der Kriegs- und Inflationszeit völlig heruntergewirtschafteten deutschen Landstraßen (insgesamt etwa 180000 km) auch nur allmählich wieder herzustellen. Der Bedarf hierfür ist vom finanzpolitischen Ausschuß des Reichswirtschaftsrates mit jährlich 120 Millionen errechnet. Nun ist zwar in § 12 des Finanzausgleichsgesetzes vom 23. Juni 1923 bestimmt, daß die Länder zu Zwecken der öffentlich-rechtlichen Wegeunterhaltung eine Steuer für die Benutzung der Wege durch Fahrzeuge erheben können (Zugtiersteuer), wobei allerdings die Kraftfahrzeuge zur Vermeidung einer Doppelbesteuerung nicht heranzuziehen sind. Hiervon hat bislang aber nur Mecklenburg-Schwerin Gebrauch gemacht.

Durch das Finanzausgleichsgesetz wurde den Ländern ferner gestattet, zur Deckung der Kosten für eine außergewöhnliche Abnutzung der Wege Vorausleistungen für die Wegeunterhaltung zu erheben. Auf diese Ermächtigung hat Preußen die Vorausleistungspflicht für die Wegeunterhaltung durch eine Verordnung vom 25. November 1923 begründet, die bei dem Versuch, sie durchzuführen, zu mannigfachen Streitigkeiten der Stadt- und Landkreise mit den beitragspflichtigen Wegebenutzern geführt hat. Während nämlich nach dem Finanzausgleichsgesetz die Erhebung der Beiträge als Vorausleistungen zur Deckung der Kosten für eine „außergewöhnliche Abnutzung“ der Wege als zulässig bezeichnet wurde, hat die Preussische Verordnung die Steuerpflicht an „eine über das gemeinübliche Maß hinausgehende Benutzung“ geknüpft und den Kreis der Beitragspflichtigen durch Richtlinien, die den wegebaupflichtigen Kommunalverbänden gegeben wurden, sehr weit gezogen. Die Vorausleistungspflicht wurde nämlich dahin begrenzt, daß innerhalb einer 50-Kilometer-Grenze der Sitzkreis und dessen erste Anliegerkreise eines Fuhrwerk- bzw. Kraftfahrzeughalters zur Erhebung von Vorausleistungen berechtigt sein sollen. Als außergewöhnliche Abnutzung wurde schon in manchen Landkreisen die Überschreitung einer Benutzung in der Höhe von 1000 Tonnenkilometern im Laufe eines Jahres angesehen. Die Tonnenkilometer werden hierbei so errechnet, daß das Eigengewicht des Kraftwagens laut Steuerkarte zuzüglich der beförderten Last mit den im Kreisgebiet gefahrenen Kilometern multipliziert wird. Bei einem 2-Tonnen-Lastwagen mit einem angenommenen Eigengewicht von 1½ t würde also schon eine Fahrstrecke von rund 300 km bei voller Beladung des Wagens genügen, um die Vorausleistungspflicht des Besitzers dieses Lastkraftwagens zu begründen. Da in der Mehrzahl der Kreise ein Steuersatz von 10 Pf. pro tkm, der über die Freigrenze hinaus festgestellten tkm erhoben wird, ergibt sich eine sehr starke Belastung der Kraftfahrzeughalter. Der Zentralverband des Deutschen Großhandels hat errechnet, daß derartige Beiträge einen Aufschlag von durchschnittlich 3 % auf die zu befördernden Güter bedingen würden. Die Preussische Verordnung, die die Erhebung der Vorausleistungsbeiträge den Kreisen auferlegt, setzt weiterhin eine örtliche Kontrolle des Verkehrs durch die einzelnen Kreise

voraus. Es wird damit also eine Art „mittelalterliches Schlagbaumsystem“ errichtet. Das alles hat dazu geführt, daß die Rechtsgültigkeit der Preussischen Verordnung vom 25. November 1923 im Verwaltungsstreitverfahren angegriffen und zunächst geltend gemacht wurde, daß der bei ihrem Erlaß beschrittene legislatorische Weg mit den Vorschriften der Verfassung nicht im Einklang sei. Ferner wurde darauf hingewiesen, daß das Finanzausgleichsgesetz für die Einführung einer Steuer eine „Abnutzung der Wege“ zwingend voraussetzt und daß erst nach Erfüllung dieser Voraussetzung, nämlich der tatsächlichen Abnutzung, die Erhebung einer Wegebauvorausleistungsabgabe zulässig sei. Die daraufhin angestregten Klagen sind indessen von dem höchsten Preussischen Verwaltungsgericht, dem Oberverwaltungsgericht, abgewiesen worden. Hinsichtlich des letztgenannten Grundes hat das Gericht erklärt, es vermöge einen wesentlichen Unterschied zwischen einer „außergewöhnlichen Abnutzung“ und einer „Benutzung über das gemeinübliche Maß hinaus“ nicht zu erkennen. Es bestand nunmehr keinerlei Aussicht, die Rechtskraft der einzelnen von den Kreisen erlassenen Abgabenordnungen mit Erfolg anzufechten. Von einer Anzahl wirtschaftlicher Verbände und Handelskammern sind deshalb, zum Teil schon während die gerichtlichen Auseinandersetzungen schwebten, Verhandlungen mit den zuständigen Stadt- und Landkreisen angeknüpft worden, um eine erträglichere und zweckmäßigere Art der Vorausleistungsabgabe zu erreichen. So sind z. B. im Ruhrgebiet, in der Provinz Sachsen und in Groß-Berlin Vereinbarungen zustande gekommen, nach welchen die Beitragspflicht der Kraftfahrzeughalter durch regelmäßige Pauschalzahlungen abgegolten wird.

Die Aufhebung der Preussischen Verordnung über die Erhebung von Vorausleistungen für die Wegeunterhaltung vom 25. November 1923 erscheint aber dringend notwendig, um zu einer einfacheren und gerechteren Art der Aufbringung der Mittel für den Wegebau und die Wegeunterhaltung zu gelangen. In Verhandlungen, welche der Reichsverband der Deutschen Industrie kürzlich mit Vertretern des Preussischen Ministeriums des Innern führte, erklärten sich letztere bereit, der Frage der Aufhebung der Wegevorausleistungen näherzutreten, sobald eine Regelung getroffen sei, durch die der bei Wegfall der Vorausleistungsbeiträge für die Wegeunterhaltungspflichtigen entstehende finanzielle Ausfall gedeckt wird.

Es muß von der Industrie, und namentlich von der Bauindustrie, anerkannt werden, daß der Ausbau des Straßennetzes und eine gute Wegeunterhaltung im Interesse der Allgemeinheit und in ihrem eigenen Interesse liegt. In den Verhandlungen, welche innerhalb des Reichsverbandes der Deutschen Industrie und im finanzpolitischen Ausschuß des Reichswirtschaftsrates kürzlich stattgefunden haben, ist jedoch übereinstimmend zum Ausdruck gekommen, daß zunächst der Fortfall jeglicher Wegevorausleistungen gefordert werden müsse. Die Kraftfahrzeugsteuer muß vielmehr künftig die einzige steuerliche Belastung der Kraftfahrzeuge darstellen.

Die künftige Regelung muß auch dem Gesichtspunkt Rechnung tragen, daß die Straßen nicht nur vom Automobilverkehr benutzt werden, sondern gleichzeitig vom Gespannverkehr und von jedem einzelnen Staatsbürger. In Sachsen verteilte sich z. B. auf Grund eingehender Feststellungen der Verkehr auf der Landstraße zu etwa 56 % auf Kraftfahrzeuge und zu etwa 44 % auf Pferdefahrzeuge. Die erforderlichen Mittel für den Wegebau und die Wegeunterhaltung müssen daher durch allgemeine Fahrzeugverkehrssteuern, d. h. durch die Kraftfahrzeug- und die Zugtiersteuern aufgebracht werden, die nicht etwa nur diejenigen Automobil- und Pferdefuhrwerksbesitzer erfassen sollen, welche die Landstraßen außergewöhnlich abnutzen. Und auch die Fahrzeuge der Post, der Eisenbahn und sonstiger öffentlich-rechtlicher Einrichtungen müssen mit Beitragsleistungen in gleichem Umfange herangezogen werden wie die privaten Fahrzeughalter. Da aber letzten Endes der Verkehr im wesentlichen der Gesamtwirtschaft und damit jedem einzelnen Staatsangehörigen zugute kommt, erscheint es schließlich notwendig, daß auch das Reich aus allgemeinen

Mitteln angemessene Zuschüsse für die Wiederherstellung des deutschen Straßennetzes zur Verfügung stellt. Nach den Vorschlägen des Reichswirtschaftsrates sollen die Kraftfahrzeugsteuern und die Zugtiersteuern als Landessteuern in halbjährigen Raten aufgebracht werden, zu deren Erhebung die Länder durch Reichsgesetz verpflichtet werden sollen.

Es erscheint im übrigen dringend erwünscht, der Wirtschaft ein Mitwirkungsrecht bei der Feststellung der Steuersätze, bei der Verteilung des Aufkommens aus den Steuern auf die Wegebaupflichtigen und bei der Gestaltung des Wegennetzes zu gewähren. Zu diesem Zwecke wären Landstraßenbeiräte und ein Zentrallandstraßenbeirat zu schaffen. Die Wiederherstellung des deutschen Straßennetzes und der großzügige Ausbau durchgehender Straßen für den Schnellverkehr würde im Interesse der gesamten deutschen Wirtschaft liegen und der Bauindustrie erwünschte Betätigung bringen.

Dr. Roos.

Amerikanisches Straßenwesen und seine Finanzierung. Im Hinblick auf den vorstehenden Artikel über die Finanzierung des deutschen Wegebaues ist ein Bericht des „Engineering News-Record“ über die Tagung des Amerikanischen Wegebau-Unternehmerverbandes interessant, die Mitte Januar in Chicago stattfand.

Auf der Tagung wurde ausgeführt, daß die Ausgaben für die öffentlichen Straßen in den Vereinigten Staaten sich auf 1181 Millionen Dollar im Jahre 1924 beliefen. Von diesen wurden 42 % durch Belastung des Automobilverkehrs mit Steuern und Abgaben aufgebracht. Diese Summe bedeutete aber 92 % der Ausgaben für das staatliche und interstaatliche Straßennetz, auf dem sich allein 80 % des gesamten Straßenverkehrs bewegten. Demnach wird also der wichtigste Teil des amerikanischen Straßenbaues durchweg mit Auto- und Abgaben finanziert. Das Straßenbaugesetz und auch das „Bureau of Public Roads“ setzen sich dafür ein, daß der öffentliche Kredit mehr zur Finanzierung herangezogen wird. Man glaubt feststellen zu können, daß der Wegebau nach Quantität und Qualität, wie die Praxis der Staaten erwiesen habe, im großen Maße von der Ausgabe von Anleihen abhängt. Man tritt ferner dafür ein, daß die Finanzierung mehr bei der Bundes- und Einzelstaatenverwaltung zentralisiert und den Gemeinden und ländlichen Bezirken genommen wird. Gegenwärtig gliedert sich der Anteil der öffentlichen Körperschaften an den Kosten des Straßenbaues nach folgendem Verhältnis: Städtische und ländliche Lokalverwaltung 6,1: Bundesverwaltung 3,5: Staatenverwaltung 1,5. Im Budget der Bundesverwaltung machen die Ausgaben für Wegebau durchschnittlich 2,5 % aller Ausgaben aus.

Auf die Mängel des bisherigen Systems der Finanzierung (Dezentralisierung, wenig Anleihen) wird zurückgeführt, daß von den 467000 Meilen gebauten Straßen, die Ende 1924 in der Union vorhanden waren, nur 10,2 % gute und dauerhafte Pflasterdecken hatten, während 24 % nur mittelmäßige und 65,8 % eine noch geringere Verkehrsdecke trugen.

Über den volkswirtschaftlichen Nutzen einer guten Pflasterung wurden folgende bemerkenswerte Angaben gemacht: Seit 1904 sind in den Vereinigten Staaten 133000 Meilen Wege mit harter Pflasterung und 153000 Meilen mit Kiesdecken gebaut worden, die jährlich etwa 751 Millionen Dollars an Kosten verursachen. Nun wird der Verkehr für den Durchschnitt der Union auf etwa 700 Automobile pro Tag geschätzt, von denen 90 % Personen- und 10 % Lastkraftwagen sind. (In Pennsylvania 1000 pro Tag.) Die Unkosten betragen aber pro Meile auf:

	gepflasterten Wegen	Kieswegen
für Personenautos ...	42 Pf.	48 Pf.
für Lastautos	151,2 Pf.	169,7 Pf.

Dies bedeutet gegenüber dem Verkehr auf Sandwegen eine Ersparnis bei gepflasterten Straßen von 25 %, bei Kieswegen von 10 %.

Auf Grund dieser Tatsachen wurde die durch den besseren Zustand der Wege erzielte Ersparnis an Unkosten des Automobilverkehrs auf 1630 Millionen Dollars für die Union geschätzt, so daß sich also durch die Straßenverbesserung eine bedeutende volkswirtschaftliche Ersparnis ergibt.

Interessant war die Stellungnahme der Vertreter von Eisenbahngesellschaften zu dem Punkte der Konkurrenz von Eisenbahn und Auto. Es wurde von ihnen betont, daß es sich hier nicht um eine Konkurrenzfrage, sondern um ein Problem der Organisation des Zusammenarbeitens handele. Der Verkehr, den die Eisenbahnen an das Auto verloren hätten, bezöge sich nur auf die kurzen Strecken, auf denen kein Verkehrsmittel mit dem Automobil konkurrieren könne. Diese Verluste aber würden überwogen durch eine Verkehrssteigerung bei den Eisenbahnen auf langen Strecken und im Umschlagverkehr, die auf das Aufblühen des Kraftverkehrs zurückgehe. Sie sei vor allem auf den erweiterten Zubringerverkehr zurückzuführen, auch ergäbe sich eine Frachtensteigerung aus dem verstärkten Verkehr mit Wegebaumaterialien und Wegebaumaschinen und mit Gütern der Automobilindustrie. Für die Illinois-Central-Eisenbahngesellschaft betrugen die Einnahmen aus dem Wegebaugesetz und der Automobilbranche mehr als $\frac{1}{8}$ der gesamten Frachteinahmen.

Gutachten der Industrie- und Handelskammer Berlin. Grundstücke. Im Handel mit Grundstücken wird durch die Klausel „Das Grundstück wird mit allem Zubehör, wie es steht und liegt, verkauft“, nicht jede Gewährleistung ausgeschlossen. Vielmehr wird dadurch der Verkäufer nur von der Haftung für solche Mängel befreit, die bei der Besichtigung des Grundstückes erkennbar sind. Er haftet danach weder für unrichtige Angaben in der Kataster- oder grundbuchmäßigen Bezeichnung, noch für das Vorhandensein allen Zubehörs, noch für Mängel, die bei der Besichtigung des Hauses oder Zubehörs erkennbar sind, dagegen ist er für Schwamm und Schwammverdacht in der Regel verantwortlich.

Gesetze, Verordnungen, Erlasse.

(Abgeschlossen am 11. Februar.)

Zweites Gesetz zur Änderung und Ergänzung des Hypothekensankgesetzes. Vom 26. Januar 1926. (RGBl. I, S. 97.) Enthält die Regelung des neuen Geschäftszweiges der Hypothekensankbanken: Aufnahme von Darlehen bei der deutschen Rentenbank — Kreditanstalt und ihre Weitergabe als Hypothekarkredit, bzw. die Grenzen für den Umfang dieses Geschäftes bei den einzelnen Banken.

Preuß. zweite Verordnung zur Änderung der Verordnung über die Verzinsung gestundeter Abgaben. Vom 27. Januar 1926. (Pr. Ges.-Samml. S. 42.) Die Stundungszinsen für Abgaben werden entsprechend der Zinshöhe für die Reichssteuern rückwirkend vom 1. Januar 1926 an auf 8 % herabgesetzt.

Rechtsprechung

1. Bürgerliches Recht. Haftung für Angestellte. Nach § 831 BGB. ist der Arbeitgeber oder sein Vertreter für den Schaden ersatzpflichtig, den sein Arbeitnehmer verursacht, wenn er bei der Auswahl dieses Arbeitnehmers oder bei seiner Anleitung oder bei der Beschaffung von Vorrichtungen und Gerätschaften nicht die im Verkehr erforderliche Sorgfalt beobachtet hat. — Durch den Funkenflug der Dampfstraßenwalze eines preußischen Kreises geriet ein im Vorgarten eines Grundstückes stehender Kinderwagen in Brand. Der Kreis wurde von den Eltern des darin liegenden Kindes auf Schadenersatz für die Entstellung des Kindes durch Brandwunden verklagt. Das Reichsgericht hat der Klage Platz gegeben, weil der mit der Führung der Dampfwalze beauftragte Arbeiter, der zum erstenmal mit der Straßenwalze fuhr, kein geeigneter Führer gewesen sei. Er habe den Funkenflug durch ungeschicktes Fahren veranlaßt. Der Arbeitgeber machte sich dadurch schuldig, daß er den unerprobten Führer mit der Leitung der nicht ungefährlichen Walze beauftragt hat, ohne ihn in der Führung zu unterweisen oder zum mindesten eine Probefahrt machen zu lassen. (RG. IV, 17. 12. 25.)

PATENTBERICHT.

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

A. Bekanntgemachte Anmeldungen.

Bekanntgemacht im Patentblatt Nr. 3 vom 21. Jan. 1926.

- Kl. 5 c, Gr. 4. B 114 404. Dipl.-Ing. Paul Braun, Berlin-Schöneberg, Erdmannstr. 5. Verfahren zum Auskleiden von Druckstollen. 6. VI. 24.
Kl. 5 c, Gr. 4. G 60 173. Fa. Gutehoffnungshütte, Aktienverein für Bergbau und Hüttenbetrieb, Oberhausen, Rhld. Nachgiebiger eiserner Grubenstempel. 15. XI. 23.
Kl. 5 c, Gr. 4. 71 641. Hermann Schwarz, Kray bei Essen. Nachgiebiger Grubenstempel. 27. IX. 24.
Kl. 19 c, Gr. 5. C 32 887. Jack Sheridan Cowper, London; Vertr.: M. Wagner u. Dr.-Ing. G. Breitung, Pat.-Anwälte, Berlin SW. 11. Pflasterblock oder Mauerstein aus zwei Teilen. 30. XI. 22. England 30. IX. 22.

- Kl. 20 i, Gr. 19. L 61 677. Fa. Leipziger & Co. Feld- und Industriebahnwerke Akt.-Ges., Köln. Verschluss für Tore mit Gleisdurchführung. 30. X. 24.
Kl. 20 k, Gr. 9. A 44 397. Aktiengesellschaft Brown, Boveri & Cie., Baden, Schweiz; Vertr.: Robert Boveri, Mannheim-Käfertal. Kettenfahrlleitung für Einfachgleis elektrischer Bahnen. 5. III. 25.
Kl. 20 k, Gr. 14. A 45 476. Aktiengesellschaft Brown, Boveri & Cie., Baden, Schweiz; Vertr.: R. Boveri, Mannheim-Käfertal. Einbauverfahren für neben dem Gleis verlegte, von unten vom Stromabnehmer bestrichene Stromschienen. 13. VII. 25.
Kl. 37 f, Gr. 7. B 102 447. Josef Bock, Dortmund, Jägerstr. 27. Eiserne Erzbunkeranordnung für die Beschickung von Kübelwagen. 22. XI. 21.

- Kl. 37 f, Gr. 7. S 64 966. Siemens-Schuckertwerke G. m. b. H., Berlin-Siemensstadt. Kesselhaus. 6. II. 24.
- Kl. 80 a, Gr. 33. M 75 437. Thomas Edward Murray, New York; Vertr.: P. Müller, Pat.-Anw., Berlin SW 11. Formvorrichtung für Röhren und Leitungen aus Zement u. dergl. 17. X. 21. V. St. Amerika 6. I. 21.
- Kl. 80 b, Gr. 3. L 61 622. Dr. Heinrich Luftschitz, Dresden, Nürnbergerstr. 35. Verfahren zur Herstellung von Schmelzement, hydraulischen Zuschlägen u. dgl. 8. XI. 24.
- Kl. 80 b, Gr. 3. R 57 397. Thomas Rigby, London; Vertr.: Meffert u. Dr. Sell, Pat.-Anwälte, Berlin SW 68. Herstellung von Zement nach dem Naßverfahren. 7. XII. 22. Großbritannien 19. XII. 21, bezw. 3. V. 22, bezw. 16. IX. 22.
- Kl. 80 b, Gr. 25. C 36 020. Continentale Prodorit A.-G., Mannheim-Rheinau. Pechbetonmasse. 14. I. 25.
- Kl. 81 e, Gr. 136. C 37 269. Fa. Christoph & Unmack, A.-G., Niesky O.-L. Großraumbunker. 6. X. 25.
- Kl. 84 a, Gr. 4. O 14 894. Alexis Oukhtomsky, Basel, Schweiz; Vertr.: Dr. G. Alfthan u. H. Heuschmann, Lonza-Werke, Waldshut. Verfahren und Einrichtung zur Gewinnung von Stauraum für die Wasseraufspeicherung in einem mit Schwemmstoffen angefüllten Becken. 25. III. 25. Schweiz 18. IX. 24.
- Kl. 84 c, Gr. 4. M 82 114. Dr.-Ing. Friedrich Merkl u. Josef Wohlmeier, Wien; Vertr.: W. Zimmermann u. Dipl.-Ing. E. Jourdan, Pat.-Anwälte, Berlin SW 11. Schlauchhalter für Rammen. 23. VII. 23.
- Kl. 35 b, Gr. 7. 424 808. Fa. Fried. Krupp, Grusonwerk, Akt.-Ges., Magdeburg-Buckau. Stützvorrichtung für über einem Bunker entleerende Mehrseilgreifer. 30. I. 25. K 92 663.
- Kl. 37 b, Gr. 4. Eugène Ligonet, Paris; Vertr.: O. Siedentopf, Dipl.-Ing. W. Fritze u. Dipl.-Ing. G. Bertram, Pat.-Anwälte, Berlin SW 68. Bewehrung für Gegenstände aus Zement oder anderem Baustoff. 7. III. 24. L 59 698. Frankreich 12. XII. 23.
- Kl. 37 f, Gr. 8. 424 849. Leopold Schmalhorst, Helmholtzstr. 1 u. Bruno Petersen, Münsterstr. 15, Düsseldorf. Feststehende freitragende Luftschiffhalle in Kreis- oder Vieleckform. 27. XI. 24. Sch 73 203.
- Kl. 65 b, Gr. 4. 424 909. Dipl.-Ing. Woldemar Kiwull, Riga, Lettland; Vertr.: Dipl.-Ing. J. Tenenbaum u. Dr. H. Heimann, Pat.-Anwälte, Berlin SW 68. Verfahren zum Bergen gesunkener Schiffe durch Gefrierverfahren. 23. V. 25. K 94 307.
- Kl. 81 e, Gr. 126. 424 924. Werschen-Weißfelder Braunkohlen-Akt.-Ges., Halle a. d. Saale, u. Max Jaschke, Neuzetzsch, Post Hohenmölsen. Anlage zum Aufschütten von Dämmen. 5. III. 24. W 68 710.
- Kl. 81 e, Gr. 127. 424 925. Fa. ATG. Allgemeine Transportanlagen-Gesellschaft m. b. H., Leipzig-Großschocher. Abraumförderanlage. 21. XI. 23. A 41 028.
- Kl. 81 e, Gr. 127. 424 926. Fa. Adolf Bleichert & Co., Leipzig-Gohlis. Verfahren zur Abräumung des Deckgebirges bei Braunkohlentagebauen. 15. IV. 25. B 119 340.
- Kl. 81 e, Gr. 127. 424 943. Fa. ATG. Allgemeine Transportanlagen-Ges. m. b. H., Leipzig-Großschocher. Verfahren zum Ablagern der Abraummassen mittels Abraumförderbrücke. 8. X. 22. A 38 594.
- Kl. 84 a, Gr. 3. 424 D928. Fa. deutsch-Luxemburgische Bergwerks- und Hütten-Akt.-Ges., Dortmund, u. Dipl.-Ing. J. H. Flach, Frankfurt a. M., Offenbacher Landstraße 45. Verfahren und Vorrichtung zum Öffnen und Schließen einer zweiflügeligen, gegen eine Anschlagleiste abgestützten Drehklappe. 21. IV. 21. D 39 541.
- Kl. 84 a, Gr. 3. 424 929. Fa. Deutsch-Luxemburgische Bergwerks- und Hütten-Akt.-Ges., Dortmund. Dreh- und hebbares Wehr. 18. V. 22. D 42 683.
- Kl. 84 c, Gr. 2. 424 930. Société Industrielle de Matériel, d'Entreprise et de Construction, Paris; Vertr.: A. Elliot, Pat.-Anw., Berlin SW 48. Vortreibrohr. 1. III. 22. S 59 065. Frankreich 10. III. 21.

B. Erteilte Patente.

Bekanntgemacht im Patentblatt Nr. 3 vom 21. Januar 1926.

- Kl. 5 c, Gr. 9. 424 787. Peter Thielmann, Silschede i. Westf. Quetschstück am hinteren Ende eines Kappschuhs aus Flacheisen. 31. X. 23. T 28 190.
- Kl. 19 c, Gr. 1. 424 836. Dr.-Ing. August Deidesheimer, Neustadt a. d. Haardt. Verfahren zum Herstellen von Schotterstraßen mit Steinsplitt. 27. VII. 24. D 45 897.
- Kl. 20 i, Gr. 39. 424 668. Jakob Bouillon, Köln, Unter-Kahlenhausen 33/31. Warnsignaleinrichtung für den Eisenbahnbetrieb. 3. II. 25. B 117 938.
- Kl. 20 k, Gr. 9. 424 837. Fa. Allgemeine Elektrizitätsgesellschaft, Berlin. Tragseilaufhängung in Nachspannfeldern von Kettenfahrleitungen. 18. VI. 25. A 45 264.
- Kl. 35 b, Gr. 4. 424 935. Paul Kühne, Bremerhaven, Am Hafen 65. Kran mit einziehbarem Ausleger. 8. IV. 24. E 30 582.

BÜCHERBESPRECHUNGEN.

Geologische Voraussetzungen für Wasserkraftanlagen. Von Dr. J. L. Wilser, Geologe, a. o. Professor a. d. Universität Freiburg i. Br. (58 S.), Verlag von Julius Springer, Berlin 1925. Preis RM. 3,60.

Es sind nur die Wasserkraftanlagen in Verbindung mit Stauweihern (Talsperren) behandelt. Nach einer Besprechung des Untergrundes und seiner allgemeinen Eigenschaften wird der Baugrund für die Einzelteile, aus denen sich solche Kraftanlagen zusammensetzen (Becken, Staukörper, Hangleitung, Hangkanal, Stollen, Wasser-schloß, Falleitung und Krafthaus) erörtert. Es folgt noch ein kurzer Abriss über die Gesteinsbaustoffe und ein solcher über die geologische Beratung. Ein Literaturverzeichnis beschließt die Abhandlung.

Der Ingenieur wird manche Belehrung und Anregung gewinnen, soweit Geologie als solche in Frage kommt. Die bautechnische Belehrung, die dem Geologen zuteil wird, ist weniger einwandfrei. Zu einer solchen Belehrung ist aber auch der Geologe weder befugt noch berufen. Der Verfasser sagt zwar: „Der Geologe muß etwas von der Ingenieurkunst und der Ingenieur etwas von der Geologie verstehen“, setzt aber gleich darauf hinzu: „Keiner aber von beiden soll sich im Gebiete des anderen für maßgeblich halten“. Und doch verlangt er, daß „das Anbinden der Kern- oder Hauptmauer ohne Zuziehung eines Geologen ebensowenig begonnen werden darf wie die Verkleidung eines Stollens“. Diese Forderung ist doch wohl, wenigstens bezüglich des ersteren Punktes, zu weitgehend. Weshalb die Belastungen des Baugrundes nach amerikanischen und nicht deutschen Quellen tabellarisch zusammengestellt sind, ist nicht einzusehen. Daß vor der Verwendung der Wünschelrute gewarnt wird, ist bei dem heutigen Stand unserer Erkenntnis auf diesem vielumstrittenen Gebiete durchaus berechtigt.

H. Engels.

Die Statik der Brückenkrane. Von J. M. Bernhard, München, Verlag R. Oldenbourg, München 1925, Preis geh. RM. 3,80.

Das 51 Druckseiten und 10 Tafeln umfassende Heftchen bedeutet keine wesentliche Bereicherung des einschlägigen Schrifttums und ist

in einem großen Teil seines Inhalts durch die in dem gleichen Verlag erschienenen vorzüglichen Werke Andree's und andere Veröffentlichungen dieses Verfassers überholt. Bei Andree sind denn auch kräftige Anleihen gemacht und in noch stärkerem Maße bei der Doktorarbeit von Magistratsbaurat Dr. Luz. David: „Über die wirtschaftliche Bewertung einiger Antriebsanordnungen bei Brückenkränen“. Es berührt eigentümlich, daß wohl unter der summarischen Quellenangabe beide Verfasser erwähnt sind, daß aber im Text — von unbedeutenden Einzelheiten abgesehen — auf jede Quellenangabe verzichtet wird. Dies fällt um so mehr auf, als eine ganze Reihe wichtiger Teile des Inhalts figürlich und fast wörtlich mit der Davidschen Dissertation übereinstimmt. Manches andere, wie die Seite 50 und 51 einer veralteten Auflage der „Hütte“ entlehnten Angaben über Winkeleisenanschlüsse, ist — wie bekannte Versuchsergebnisse beweisen — nicht mehr zutreffend.

Der Verfasser glaubt, sein Buch sei geeignet, dem Konstrukteur Arbeit zu ersparen. Dafür ist aber dessen Inhalt zu knapp und zu sehr auf Sonderfälle zugeschnitten. Wenn zudem das Bedürfnis besteht, die mit der Konstruktion solcher Kranbrücken betrauten Ingenieure in die Ermittlung von Querkräften, Momenten und Einflußlinien einzuführen, so hat Andree diese Aufgabe bereits in grundlegender und viel verständlicherer Form erfüllt.

Abgesehen davon, daß in den Tafeln eine Reihe von Abbildungen auf dem Kopfe steht, ist das Heftchen sonst gut ausgestattet. Es fällt aber immerhin aus dem Rahmen der sonstigen Werke des angesehenen Verlages.

R.

Berichtigung.

Im Afsatz Streck, Heft 2, Jahrgang 1926, Seite 35, oben rechts muß es im Zähler der Hauptformel heißen:

$$\mu \text{ anstatt } \mu^2.$$

Anschließend muß es heißen: $h_1 = nh$ (nicht μh) und $a = (n + n^2)$

$$\text{tg} (45^\circ + \frac{\varphi}{2}) \text{ nicht } a = (\mu + n^2) \text{ tg} (\dots\dots).$$