

STAHL UND EISEN

ZEITSCHRIFT FÜR DAS DEUTSCHE EISENHÜTTENWESEN

Herausgegeben vom Verein deutscher Eisenhüttenleute

Geleitet von Dr.-Ing. Dr. mont. E. h. O. Petersen

unter verantwortlicher Mitarbeit von Dr. J. W. Reichert und Dr. W. Steinberg für den wirtschaftlichen Teil

HEFT 34

23. AUGUST 1934

54. JAHRGANG

Gasmaschinen mit Wasserkolben.

Von Georg Stauber in Charlottenburg¹⁾.

(Wasserkolben-Gasmaschine von Vogt. Zellenrad als Träger von einzelnen umlaufenden Wasserkolben; hierfür zu erfüllende Bedingungen: Spritzsicherheit, Schutz der Drehkolben gegen Reibung und Verschleiß, Schutz der Spiegelflächen der Wasserkolben gegen zu starke Ausschläge, Fernhalten nach außen führender Dichtungspalten von den Gasarbeitsräumen; diese müssen aber große Auspuffräume erhalten. Zündung durch einzelne mitlaufende Kerzen. Dauernde selbsttätige Erneuerung des Wasserkörpers. Vorteile der neuen Bauart.)

Schon früher²⁾ berichtete der Verfasser über die Absicht, eine neue Gasmaschinenbauart zu entwickeln, die gegenüber der bisher üblichen wesentlich betriebssicherer und billiger werden sollte. Der Widerhall dieses Berichts hatte nicht die erwartete Stärke oder blieb völlig aus; vielleicht war die Sache zu ungewohnt. Inzwischen sind die Entwicklungsarbeiten dank dem Opferwillen einer süddeutschen Maschinenfabrik weitergetrieben worden, und heute läßt sich über die Gesamtfrage und ihre Aussichten schon ein klareres Bild gewinnen als damals²⁾.

Das Bestreben, zur Weiterleitung von Gasarbeiten an eine Maschinenwelle die Vermittlung von Wasserkolben zu benutzen, ist vom Standpunkt der Betriebssicherheit aus unbedingt berechtigt, denn Wasserkolben verhindern den Wärmestau in den Wänden der Gasräume, machen die Innenschmierung im Feuerbereich überflüssig und decken die Abdichtungen des Triebwerks ab. Aber die Wasserkolben müssen bei ihrer Hubbewegung spritzsicher bleiben, müssen die ihnen übertragenen Gasarbeiten ohne Kräfteumweg zur Welle führen und dürfen zur Steuerung der Arbeitsvorgänge keine Ventile erfordern, wenn die neue Maschine nicht nur betriebssicherer, sondern auch zugleich wesentlich billiger werden soll als die heute übliche doppelwirkende Tandemaschine.

Die erste, fast unbekannt gebliebene Wasserkolben-Gasmaschine von Vogt (Abb. 1), an deren Entwicklung neben ausländischen Firmen auch die Deutzer Motorenfabrik beteiligt gewesen ist, war nicht des Wassers wegen

ein Fehlschlag, sondern nur deshalb, weil sie den üblichen Kurbeltrieb beibehalten hatte, dessen umständlicher Kräfte-schluß vor allem das Mißverhältnis zwischen Leistung, Werkstoffaufwand und Platzbedarf verursacht, und dann deshalb, weil ihre Wasserkolben im Zusammenhang mit diesem Kurbeltrieb nur bei sehr kleinen Hüben oder sehr kleinen Hubzahlen spritzsicher geblieben wären. Die Gasmaschine würde in dieser Form viel teurer geworden sein als die übliche.

Auch der Vorschlag, eine Gaspumpe der Humphrey-Bauart über einen Ausgleichbehälter mit einer gewöhnlichen Wasserturbine zusammenarbeiten zu lassen (Abb. 2), hatte den Kern der Aufgabe völlig verkannt, denn der freischwingende Wasserkolben einer solchen Anlage erlaubt für die Steuerung der Gasräume nur selbsttätige Ventile, verlangt, wenn er spritzsicher bleiben soll, sehr große Rohrlängen, im Zusammenhang damit auch eine noch weitergehende Senkung der Hubzahlen, bringt gegenüber der Maschinenwelle einen noch größeren Kräfteumweg als zuvor und verursacht deshalb ein noch empfindlicheres Mißverhältnis zwischen Leistung und Werkstoffaufwand.

Nur ein Zellenrad (Abb. 3) als Träger von einzelnen um-

laufenden Wasserkolben, die innerhalb der Radzellen gegen die Schleuderwirkung relativ ein- und ausschwingen, ist, wie bereits früher betont, dazu berufen, das Ziel der Wasserkolben-Gasmaschine zu erreichen. Es vermeidet den vorher immer vorhandenen Kräfteumweg zwischen Gasraum und Welle, gestattet ein Zweitaktverfahren ohne Hilfe von Ventilen und ermöglicht ständigen Wasserersatz durch die Mitbenutzung des Auspuffschlitzes als Ueberlaufes für das erwärmte Wasser. Allerdings müssen dabei eine Reihe von Bedingungen erfüllt werden, deren Bedeutung sich erst inzwischen ergeben hat.

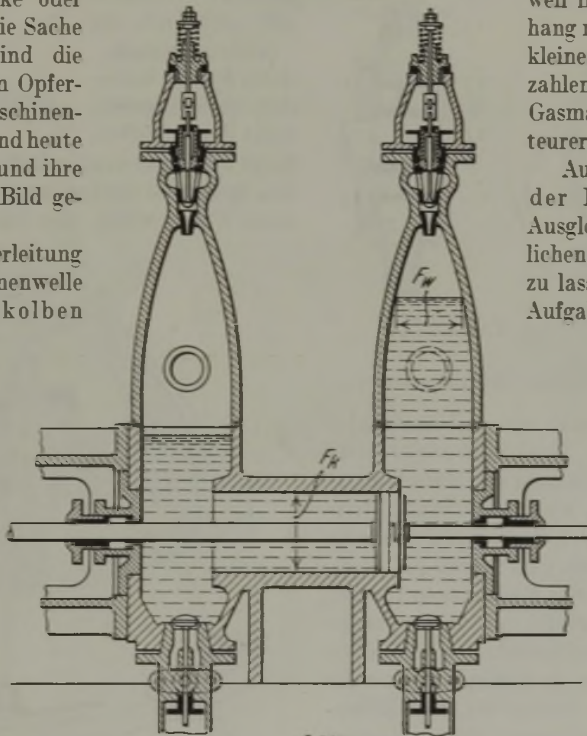


Abbildung 1. Wasserkolben-Gasmaschine von Vogt.

¹⁾ Nach einem Vortrag im Haus der Technik, Essen, am 4. Mai 1934.

²⁾ Vgl. Stahl u. Eisen 45 (1925) S. 1937/58.

1. Die Spritzsicherheit einer Zellenrad-Gasmaschine muß von ihrer Umlaufgeschwindigkeit unabhängig sein; nur dann kann die Maschine die mit dem Ziel geringer Wasserreibung erforderliche niedrige Umlaufzahl erhalten. In ihren größten Abmessungen wird sie also kein Schnellläufer sein. Turbinenräder, in denen die ein- und ausschwingenden Wasserkolben mit einem hydraulischen Getriebe zusammenarbeiten sollen, wie es etwa in den bekannten Luftpumpen mit umlaufendem Wasserring verwendet wird, müßten als Gasmaschinen, um spritzsicher zu bleiben, so hohe Umlaufgeschwindigkeiten erhalten, daß ihre gesamte Gasarbeit durch hydraulische Verluste aufgezehrt würde. Diese Maschinenart, so bestechend ihre Einfachheit auch sein würde, ist aussichtslos.

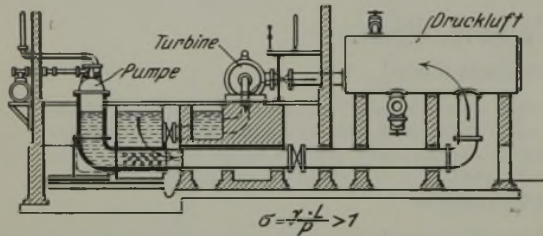


Abbildung 2. Humphrey-Pumpe mit Turbine.

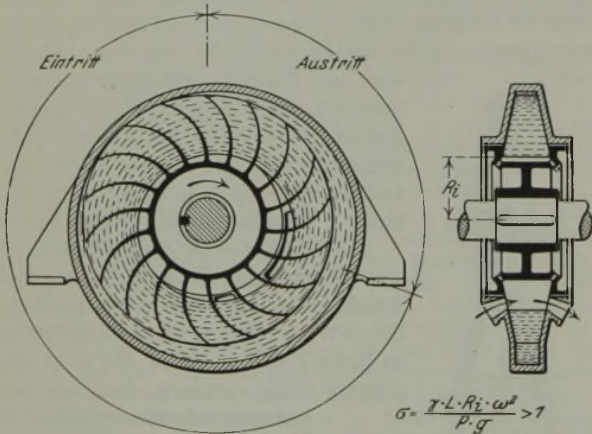


Abbildung 3. Zellenrad-Gasmaschine mit Umströmgetriebe.

Dagegen ist in Zellenrädern, deren ein- und ausschwingende Wasserkolben mit einem Drehkolbengetriebe zusammenarbeiten, die Spritzsicherheit der einzelnen Wasserspiegel nur von baulichen Größen, wie Exzentrizität, kleinstem Spiegelabstand vom Drehmittel, Zellenform, abhängig und deshalb in allen Umlaufzahlen gleich groß (Abb. 4). Die in den Abbildungen angegebenen Beziehungen für den Spritzsicherheitsgrad σ sind allerdings nur unter vereinfachenden Voraussetzungen aufgestellt worden und entbehren der dreidimensionalen Stütze, aber sie bieten trotzdem die Grundlage für die entscheidende Erkenntnis, daß Zellenradmaschinen erst durch die Verbindung ihrer einzelnen Wasserkolben mit einem, durch seine baulichen Abmessungen ein für allemal Spritzsicherheit gewährenden Drehkolbengetriebe wirtschaftlich brauchbar werden, weil sie nunmehr so langsam laufen können, als es für einen günstigen mechanischen Wirkungsgrad erforderlich ist. Kompressoren und Gasmaschinen benutzen diese Erkenntnis mit gleichem Nutzen.

2. Die verwendeten Drehkolben (Abb. 5) müssen nach Möglichkeit gegen Reibung in ihren Führungen und gegen Verschleiß an ihren Außenkanten geschützt werden, weil für ihre Schmierung nur Wasser zur Verfügung steht. Es bietet keine Schwierigkeit, sie an Rollen mit Nadellagerung im Wasserbereich zu führen, und von Tragschuhen tragen zu

lassen, unter deren Laufflächen sich bei hinreichend großer Gleitgeschwindigkeit und hinreichend geringer spezifischer Belastung tragende Wasserfilme nach den gleichen Gesetzen wie in den bekannten Michell-Lagern bilden müssen und dann einen verschleißfreien Betrieb ergeben. Die Seitenflächen der Drehkolben bedürfen im Wasser nur guter Passung, aber keiner besonderen Abdichtung.

3. Die Spiegelflächen der Wasserkolben müssen sowohl gegen zu starke Ausschläge geschützt werden, die beim Ein- und Ausschwingen durch die Corioliswirkung verursacht werden können, als auch gegen Beschädigungen von der Gasseite her, sei es durch den Spülstrom oder die Druckwellen bei der Verpuffung. Unruhige Spiegelflächen vertragen sich nicht mit der Schlitzsteuerung,

deren Kanten besonders im Spülbereich nicht durch Wellenberge überflutet werden dürfen, und sind dem Aufreißen durch den Spülstrom stärker ausgesetzt als glatte Spiegel; aufgerissenes Wasser würde aber fein zerstäubt und könnte durch

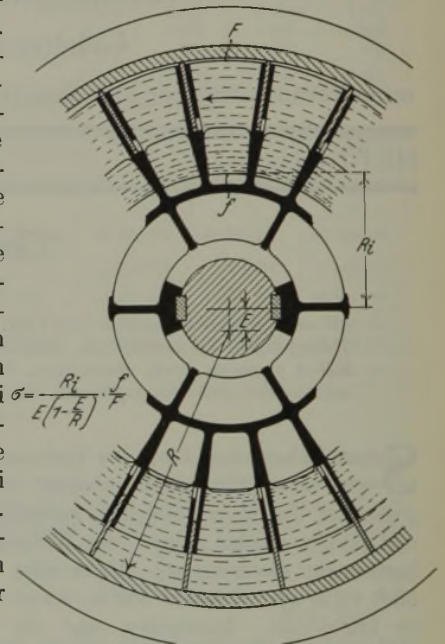


Abbildung 4. Zellenrad mit Drehkolbengetriebe (Schema).

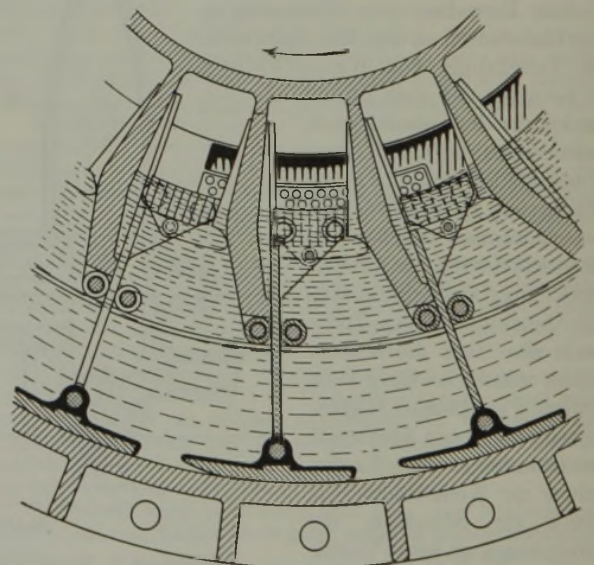


Abbildung 5. Flachschieber mit Tragschuhen und Spiegelschutz.

seine Verdampfung den Wärmeverbrauch und die Maschinenleistung empfindlich schädigen. Eine einfache Sicherung dagegen bietet sich in der Anordnung von gelochten und gerippten Schutzplatten oder gitterförmigen Abdeckkörpern von genügender Eintauchtiefe, die an den Drehkolben starr befestigt sind, und deren Bewegung und damit diejenige der Wasserspiegel zwangsläufig mitmachen, wobei sie während des ganzen Umlaufs die vielfach unterteilten Wasserflächen sowohl beruhigen als auch schützen (Abb. 6).

4. Die Gasarbeitsräume dürfen keine nach außen führenden Dichtungsspalte erhalten, weil in diesen außer der Abdichtung nach außen hin gleichzeitig eine solche im Spaltumfang erforderlich würde, in welche die verschiedenen Druckzonen einmünden müßten. Mit einfachen Mitteln ist diese Doppelaufgabe kaum zu lösen, so daß die Gefahr bestünde, daß

aus dem Hochdruckgebiet, in dem der Dichtungsspalt unter Wasser stünde, feinerstäubtes Wasser in die Spülzone eingeblasen würde, wo der Spalt frei liegt. Es ist von größter Bedeutung, die Abdichtung der Gasräume nach außen hin ganz zu umgehen. Das gelingt mit den einfachsten Mitteln, sobald die Flüssigkeitsspiegel so wirksam geschützt werden, daß sie Umkehrspülung vertragen. Dann läßt sich nämlich die gesamte Steuerung der Gasarbeitsräume und ihre gesamte Abdichtung in einem gemeinsamen Innenspalt an den Flächen eines gemeinsamen Steuergehäuses (Abb. 7) vereinigen; dieses wird von zwei Radhälften umschlossen, die sich axial mit gleichen Gasdrücken gegenüberstehen.

Die Dichtung im gemeinsamen Innenspalt ist dann nur noch als Tangentialabspernung von Druckzone zu Druckzone erforderlich, und dafür genügen nachgiebig gegen das Steuergehäuse angepreßte Lamellen. Da diese während des Umlaufs abwechselnd in den Gas- oder Wasserbereich gelangen, werden sie selbsttätig und zuverlässig gekühlt und geschmiert.

5. Den umlaufenden Gasarbeitsräumen müssen für günstige Abwicklung der Entspannung und Spülung und zur Vermeidung von störenden Schwingungen in nächster Nähe große Auspuffräume zur Verfügung gestellt werden. Das ergibt sich in der vorerwähnten Doppelradbauart von selbst; Abb. 8 läßt zugleich erkennen, daß die

einzigsten Abdichtungen der Räder nach außen hin völlig ins Wasser gelegt werden können, für dessen Abdichtung auf zylindrischen Flächen bei mäßiger Umlaufgeschwindigkeit keine Schwierigkeiten bestehen.

6. Die Zündung der Gasarbeitsräume kann nur durch einzelne mitlaufende Zündkerzen erfolgen, die mit Rück-

sicht auf ihre Vielzahl praktisch unverwundlich und gegen die Benetzung mit Wasser durchaus unempfindlich sein müssen. Den früher erwähnten Lepelkerzen, deren Stromerzeugung und Steuerung ebenso vierteilig als empfindlich ist, und die deshalb wenig in eine Maschine passen, die in allen Einzelheiten nach größter Sicherheit strebt, dürften Abreißkerzen mit gewöhnlicher Lichtspannung und einstellbarer Stromstärke vorzuziehen sein, wenn sie ohne äußeres Abreißgestänge auszukommen vermögen. Das ist der Fall, wenn sie, wie aus der Abbildung ersichtlich, an einem starken, ungesteuerten Magneten vorbeiziehen, der dabei durch eine unmagnetische Verschlusskappe hindurch ein im Kerzeninneren verschiebbares leichtes Röhrchen anzieht und einen kurz vorher gebildeten Stromkreis abreißt.

7. Die Zellenrad-Gasmaschine muß im Betrieb eine dauernde selbsttätige Erneuerung ihres Wasserkörpers ermöglichen. Das von den Gasen und durch die Rei-

bung erwärmte Wasser wandert zum Drehmittel hin; Verunreinigungen, die vom Brennstoff oder vom Wasser selbst eingeschleppt werden, wandern nach außen. Da der Wasserkörper in dieser Maschinenbauart von einem festen Gehäuse umhüllt wird, bietet sich an seinen Seitenwänden Gelegenheit, Wasser abzupfropfen und zu ersetzen. Die Druckunterschiede in den einzelnen Zonen des Läufers legen einen Kreislauf für das zu reinigende und zu kühlende Betriebs-

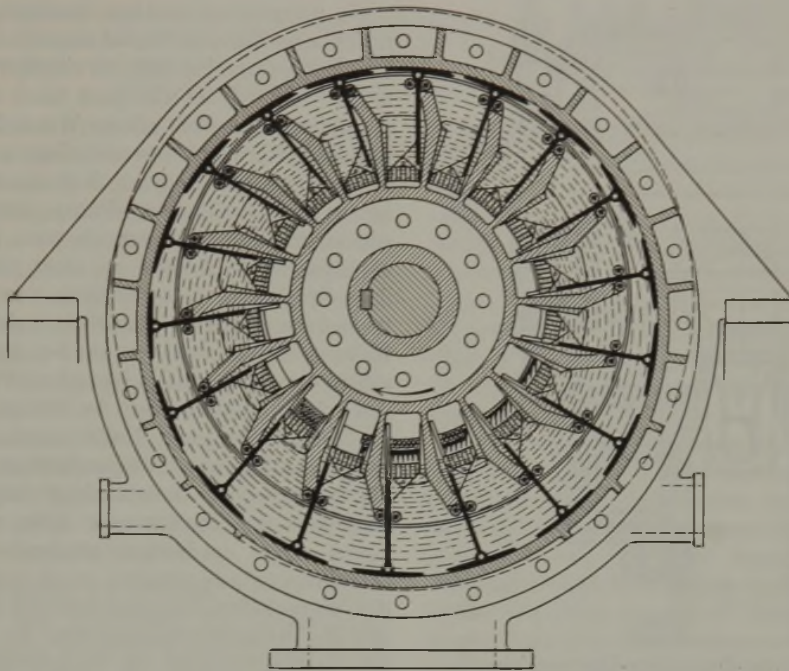


Abbildung 6. Zellenrad-Gasmaschine mit Drehkolbengetriebe (Querschnitt).

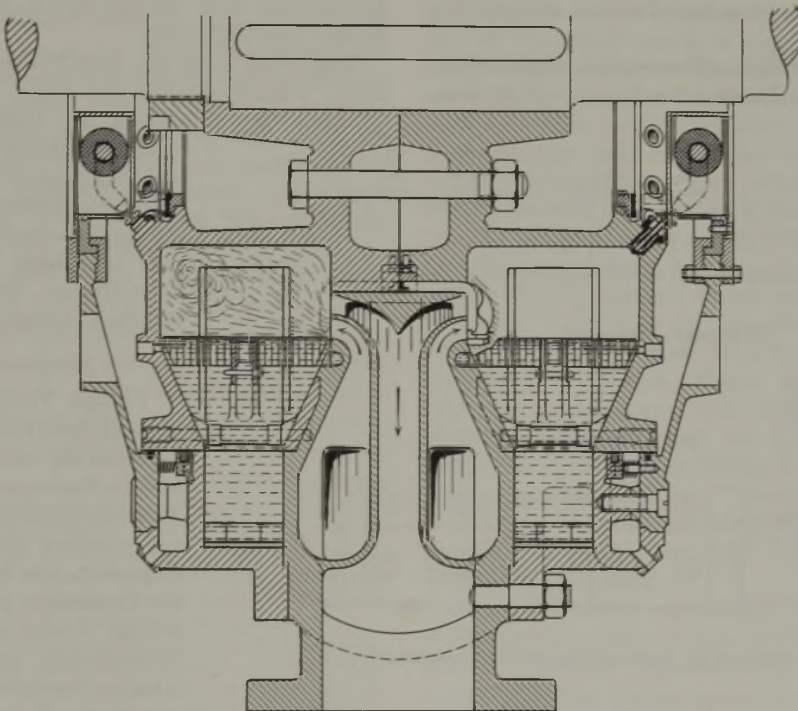


Abbildung 7. Dichtung der Gasräume ohne Stopfbüchsen.

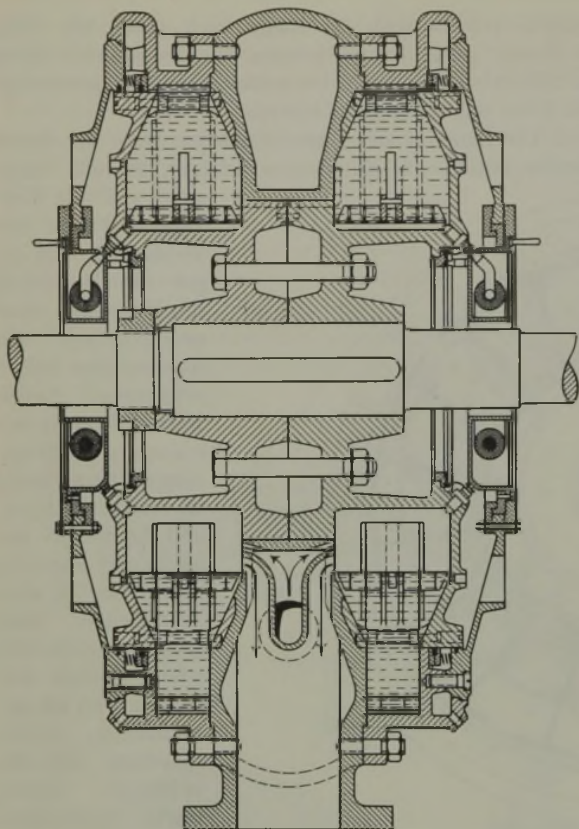


Abbildung 8. Zellenrad-Drehkolben-Gasmaschine
(Längsschnitt).

wasser nahe, der ohne besondere Pumpen durchführbar wäre.

Alle diese Bedingungen für eine Wasserkolben-Gasmaschine, die an Stelle einer Gasturbine dazu berufen sein soll, die heute

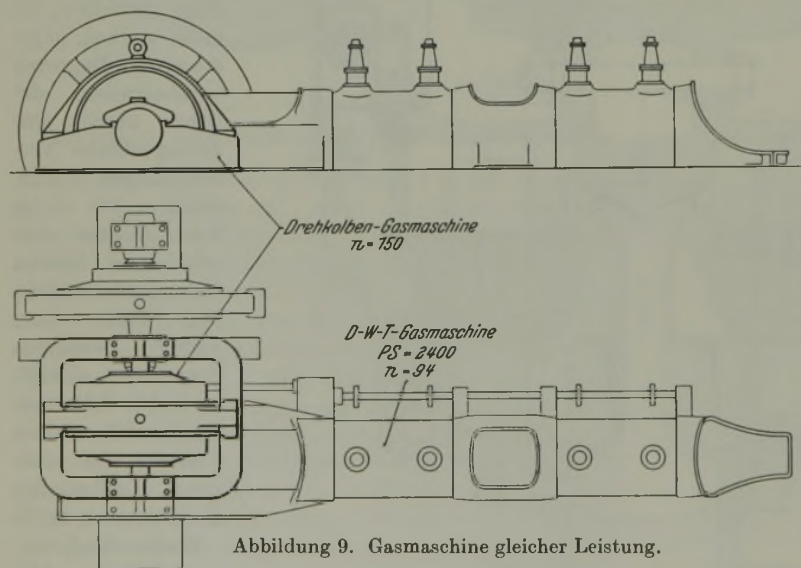


Abbildung 9. Gasmaschine gleicher Leistung.

übliche Großgasmaschine (Abb. 9) zu ersetzen, sind also unter Wahrung größter Einfachheit zu erfüllen. Die neue Maschine wird keine Wärmerisse kennen, keine Schmierfehler ermöglichen, weder gesteuerte noch ungesteuerte Ventile benötigen, keine Fundamentbrüche verursachen, keine lästigen Schwingungen aussenden und nach diesen Richtungen hin die Betriebssicherheit der heute üblichen

Bauart übertreffen. Sie wird auch gleichzeitig viel billiger als diese und selbst als eine gleich starke Dampfturbinenanlage werden, denn sie benötigt im Gegensatz zur Dampf- oder Gasturbine keine hochwertigen Baustoffe und ist fast im Kurbelschutzrahmen einer gleich starken Großgasmaschine unterzubringen.

In wärmetechnischer Beziehung ist mit dem Ersatz der üblichen Tandem-Viertaktmaschine durch eine Zellenrad-Drehkolbenmaschine nicht notwendigerweise eine Verschlechterung verknüpft; es wäre ganz falsch zu glauben, daß durch die bloße Anwesenheit offener Wasserflächen im Gasarbeitsraum die Wärmeverluste unbedingt größer werden müßten als in einer gewöhnlichen Kolbenmaschine. Den Gegenbeweis hat die Humphrey-Pumpe bereits geliefert, von der einwandfrei feststeht, daß sie trotz ihrer außerordentlich niedrigen Hubzahl selbst bei nicht völliger Spritzsicherheit ihrer Spiegel ein Güteverhältnis von 67% gegenüber der theoretisch möglichen Gasarbeit erzielte; eine gewöhnliche Kolbenmaschine, versehen mit den Abmessungen und Hubzahlen der gleich starken Humphrey-Pumpe, würde vermutlich keinen besseren Wert des Güteverhältnisses erreichen. Da bei gewöhnlichen Kolbenmaschinen von unter sich gleichem minutlichen Wärmedurchsatz das Güteverhältnis mit zunehmenden Umlaufzahlen steigt, obwohl dabei die Gaskörper mit abnehmender Höhe und Breite der Gasräume immer ungünstiger werdende Verhältnisse für die Strahlungsverluste erhalten, so ist wohl auch anzunehmen, daß Wasserkolben-Gasmaschinen sich ähnlich verhalten, daß also die Drehkolben-Gasmaschine die heute übliche Bauart der Großgasmaschine im Güteverhältnis erreichen wird. Voraussetzung ist allerdings, daß in der erstgenannten jede Auffeuchtung des Brennstoffgemisches mit zerstäubtem Wasser vermieden wird.

Und selbst wenn eine 6000-PS-Drehkolbenmaschine mit ihrem Wärmeverbrauch um einige Prozent über demjenigen der heute üblichen Viertaktmaschinen bleiben würde, so scheint dies bedeutungslos; es werden sehr bald Betriebsleute heranwachsen, die für diese etwaige Verschlechterung sehr gern und sehr mit Recht eine kaum mehr zu übertreffende Betriebssicherheit und Billigkeit eintauschen.

Zusammenfassung.

Frühere Versuche zum Bau einer Wasserkolben-Gasmaschine und zu ihrer Verbesserung werden erwähnt und hierauf die Bedingungen genannt, die die Anwendung eines Zellenrades als Trägers von einzelnen umlaufenden Kolben ermöglichen, wie Spritzsicherheit, Schutz der Drehkolben gegen Reibung und Verschleiß, Schutz der Spiegelflächen der Wasserkolben gegen zu starke Ausschläge, Fernhalten nach außen führen-

der Dichtungsspalten von den Gasarbeitsräumen und Anordnung großer Auspuffräume, Zündung durch einzelne mitlaufende Kerzen und dauernde selbsttätige Erneuerung des Wasserkörpers. Schließlich werden die Vorteile erörtert, die nach diesen Bedingungen ausgeführte Wasserkolben-Gasmaschinen in betrieblicher, wärmetechnischer und wirtschaftlicher Beziehung bieten.

Eigenspannungen in Schweißnähten.

Von Franz Bollenrath in Aachen.

(Mitteilung aus dem Aerodynamischen Institut der Technischen Hochschule Aachen.)

[Bericht Nr. 276 des Werkstoffausschusses des Vereins deutscher Eisenhüttenleute¹].

(Spannungsmessungen an einfachen gasschmelz- und lichtbogengeschweißten V-Nähten von vollkommen frei beweglichen und in der Naht elektrisch vorgehefteten Platten aus St 37 nach dem Matharschen Verfahren. Einfluß der Plattenstärke und des Zusatzwerkstoffes bei verschiedenen Schweißarten. Wirkung starrer Einspannung. Spannungsabbau nach Beanspruchungen durch äußere statische Belastung in Nahrichtung.)

Zur Beurteilung der Festigkeit von Schweißverbindungen und für einen Vergleich verschiedener Schweißarten miteinander ist die Kenntnis der Eigenspannungen in der Naht und ihrer Umgebung notwendig. Bei den verwickelten Temperaturänderungen während des Schweißens und der Abhängigkeit der Festigkeitseigenschaften der Werkstoffe von der Temperatur ist eine Berechnung der Schweißspannungen ziemlich aussichtslos. Den hier besprochenen Versuchen wurden möglichst einfache Verhältnisse zugrunde gelegt. Entsprechend den Einspannbedingungen empfiehlt es sich, zwischen reinen Naht- und Bauspannungen zu unterscheiden, je nachdem die Eigenspannungen allein von der Schweißung der Naht an frei beweglichen Stücken oder außerdem von dem Einbau der zu verbindenden Teile in einem Verband herrühren. Im folgenden werden hauptsächlich die Nahtspannungen behandelt.

Durchführung der Versuche.

Frühere Versuche zur Ermittlung der Schweißspannungen ermöglichten keine genügend genaue Erfassung von Spannungsspitzen und -tiefen, die unvermittelt aus dem übrigen weniger stark veränderlichen Spannungsfeld hervortreten. Mit abnehmender Meßlänge findet man immer höhere Werte in den Nähten, die oft die Streckgrenze des gleichmäßigen Spannungszustandes erheblich überschreiten²) und die, wie nach einfachen Ueberlegungen³) zu erwarten ist und durch punktförmige Ermittlung mit Hilfe des Röntgenstrahlverfahrens⁴) sich ergeben hat, manchmal ein Mehrfaches der beim einfachen Zugversuch vorhandenen Streckgrenze erreichen. Für die eigenen Untersuchungen wurde das Verfahren von J. Mathar⁵) zur Ermittlung von Eigenspannungen benutzt, das beliebig kleine Meßlängen zuläßt — bis herunter zu etwa 2 mm bei Lichtbildauswertung⁶) — und so eine fast punktweise Bestimmung örtlicher Spannungen und der Hauptspannungsrichtungen ermöglicht. Ferner sind die einmal ausgemessenen Proben für den weiteren Gebrauch und andere Untersuchungen noch tauglich. Aus der Verformung der Umgebung von

Bohrlöchern wurde entsprechend den Berechnungen von Kirsch⁷) und von Willheim und A. Leon⁸) auf die herrschenden Spannungen geschlossen. Nach Vorversuchen erschien bei den gewählten Probenabmessungen und den hierbei vorkommenden Spannungsverteilungen ein Bohrerdurchmesser von 12 mm ausreichend, um die Spannungsspitzen genügend genau zu erfassen. Während der Bohrung aufgenommene Verformungskurven geben zudem einen Einblick in die Spannungsverteilung über die Plattendicke (Bohrtiefe). Zur Zeit liegen allerdings noch nicht genügend Ergebnisse darüber vor.

Die höchsten Schweißspannungen treten in einem schmalen Streifen in Nahrichtung in der Schweißung auf, hervorgerufen im wesentlichen durch die Schrumpfungen des in die Naht eingeschmolzenen Zusatzwerkstoffes und des unmittelbar an der Naht liegenden Plattenwerkstoffes. Wird durch eine Meßbohrung in dieser Gegend der Querschnitt der Naht geschwächt oder der die Spannung erzeugende Streifen unterbrochen, so werden die Spannungen ausgelöst und die Umgebung der Meßbohrung entlastet. Deshalb sind auch bei sehr hohen Spannungen die Formänderungen bei der Entlastung fast nur elastisch im Gegensatz zu einer Meßbohrung in einem gleichmäßigen, durch äußere Kräfte erzeugten Spannungsfeld, in dem die Fasern, welche die Bohrung in Krafttrichtung berühren, durch Zusammendrängen der Kraftfußlinien unter stark behinderter Formänderung bedeutend höher beansprucht werden als in der Nachbarschaft. Aber selbst wenn am Lochrande Fließen bei dem letzterwähnten Spannungszustand erfolgt, hat dies auf die Messung keinen großen Einfluß, da nur die Querdehnung an diesen Stellen in die Berechnung der Spannungen eingeht, während die für die Spannungsberechnung wichtigste Verformung die Längenänderung der in Krafttrichtung liegenden Achse eines um die Bohrmitte konzentrischen Kreises ist. Ferner erfolgen die größten, je nach Spannungszustand und -höhe teilweise bleibenden Verformungen unmittelbar am Lochrande, während die elastischen Verformungen in einiger Entfernung vom Lochrande ausgewertet werden.

In einer Schweißnaht entstehen immer mehrachsige Spannungszustände, deren Höhe und Verteilung von vielen Einflußgrößen abhängt.

Um einigermaßen vergleichbare Verhältnisse zu erhalten, wurden nur einfache Schweißverbindungen mit geraden V-Nähten (Flankenwinkel 60°) an ebenen, rechteckig begrenzten Platten untersucht. Die Platten wurden sorgfältig geglüht, in 8 h auf 850° erhitzt und während 24 h langsam im Ofen abgekühlt. Alle Proben schweißte der gleiche Schweißer mit der üblichen Geschwindigkeit. Die zu verschweißenden Platten waren zum Teil elektrisch vorgeheftet und teilweise vollkommen frei beweglich. Im einzelnen erstreckten sich die Untersuchungen auf den Einfluß folgender Größen auf die Eigenspannungen:

¹) Vorgetragen auf der am 27. Februar 1934 in Düsseldorf vom Fachausschuß für Schweißtechnik im Verein deutscher Ingenieure, vom Verband für autogene Metallbearbeitung, von der Deutschen Gesellschaft für Elektroschweißung und vom Werkstoffausschuß des Vereins deutscher Eisenhüttenleute gemeinsam veranstalteten Sitzung. — Sonderabdrucke dieses Berichts sind vom Verlag Stahleisen m. b. H., Düsseldorf, zu beziehen.

²) H. Lottmann: Vorträge und Aussprachen, 73. Hauptvers. Ver. dtsh. Ing. 1933, S. 25; Schiffbau 33 (1932) S. 215/22; E. Siebel u. M. Pfender: Arch. Eisenhüttenwes. 7 (1933/34) S. 407/45; (Werkstoffaussch. 250); O. Mies: Wärme 57 (1934) S. 143/21.

³) F. Wörtmann u. W. Mohr: Schweiz. Bauztg. 100 (1932) S. 243/46; G. Grüning: Stahlbau 7 (1934) S. 110/12.

⁴) F. Wever u. H. Möller: Arch. Eisenhüttenwes. 5 (1931/32) S. 215/18; Mitt. Kais.-Wilh.-Inst. Eisenforsch., Düsseld., 15 (1933) S. 65/69; H. Möller u. J. Barbers: Mitt. Kais.-Wilh.-Inst. Eisenforsch., Düsseld., 16 (1934) S. 21/34; vgl. Stahl u. Eisen 54 (1934) S. 375.

⁵) Arch. Eisenhüttenwes. 6 (1932/33) S. 277/81 (Werkstoffaussch. 202); Trans. Amer. Soc. mech. Engr., Iron and Steel 56 (1934) S. 249/54.

⁶) B. Dirksen: Verh. 3. intern. Kongreß techn. Mechanik, Stockholm 1930, Bd. 2, S. 184/84.

⁷) Z. VDI 42 (1898) S. 797/807.

⁸) Z. Math. u. Physik 64 (1916) S. 233.

Zahlentafel 1. Festigkeitseigenschaften der verwendeten Werkstoffe.

	Plattenwerkstoff ¹⁾	Zusatzdraht GV 1 ²⁾	Nackte Elektrode ²⁾	Umbüllte Elektrode ³⁾
Elastizitätsmodul kg/mm ²	19 750	18 100 bis 19 700 ³⁾	18 800 bis 19 000	19 550 bis 20 150
Fließgrenze kg/mm ²	24,7 bis 26	22 bis 26 ⁴⁾	30 ⁴⁾ bis 32,3	39,5 ³⁾ bis 50
Dehnung an der Fließgrenze %	bis 2,5	bis 0,5	bis 2,0	1,25 bis 2,0
Zugfestigkeit kg/mm ²	36,3	25,4 ³⁾ bis 36,2	39,5 bis 41,7	50,0 ³⁾ bis 58,0
Bruchdehnung %	37,2	bis 7,9	(3,7) ³⁾ 6,25 bis 7,5	5,0 bis 10,2
Brinellhärte	99,5	115	185 (143) ¹⁾	167

¹⁾ Im geglühten Zustande. — ²⁾ Die Prüfstücke aus Zusatzwerkstoff wurden aus den Schweißnähten herausgearbeitet. —

³⁾ Erhebliche Fehlstellen. — ⁴⁾ Obere Streckgrenze nicht ausgeprägt.

1. Breite der Erwärmungszone;
2. Schweißart (Gasschmelz- und Lichtbogenschweißung);
3. Zusatzwerkstoffe;
4. Plattenabmessungen;
5. Rand- (Einspann-) Bedingungen;
6. Schmieden der Naht in Hellrotglut;
7. zusätzliche äußere Belastungen.

Weitere Versuche über den Einfluß von Ein- und Mehrlagenschweißung, durchgehende und abgesetzte Raupen, aufgeschweißte Verstärkungen, Schweißung in verschiedenen Werkstätten, Verhalten bei stoßartigen, elastischen Beanspruchungen werden demnächst veröffentlicht⁹⁾.

Die Festigkeitseigenschaften der verwendeten Werkstoffe sind in *Zahlentafel 1* angeführt. Die spannungsfrei geglühten Platten bestanden aus St 37. Als Zusatzdrähte wurden bei der Gasschmelzschweißung GV1, bei der Lichtbogenschweißung eine der üblichen nackten und gute ummantelte Elektroden benutzt. Die Zugfestigkeit der Schweißen ist niedriger, als man nach den Härtewerten erwarten sollte. Das ist darauf zurückzuführen, daß sich auf das Ergebnis des Zugversuchs Fehler wie Kaltschweißstellen, Gas- und Schlackeneinschlüsse auswirken. Bei der Gasschmelzschweiße ist die festigkeitsmindernde Wirkung der Fehlstellen bei einer Beanspruchung in Nahrichtung stärker, da diese ungefähr die Form flacher Ellipsoide haben, die mit ihrer kurzen Achse in Richtung der höchsten Eigenspannung liegen und so große Kerbspannungen verursachen. Bei einer zusätzlichen Beanspruchung senkrecht zur Naht sind sie ohne Einfluß. In der Schweiße der durch elektrischen Lichtbogen hergestellten Naht hingegen sind die Einschlüsse und Lunken mehr kugelförmig und ergeben für jede Krafrichtung die gleiche Kerbwirkung. Die Kugeldruckhärte läßt also keinen Schluß auf die Zugfestigkeit der mit Fehlern behafteten Schweiße zu, auch schon deshalb nicht, weil die Schweiße über den ganzen Nahtquerschnitt beträchtliche bleibende Verformungen noch während der Schrumpfung unterhalb 400° erfahren hat. Die voneinander abweichenden Eigenschaften der Werkstoffe in Platte und Naht bedingen eine Ungleichmäßigkeit in geschweißten Bauteilen, die den Eigenspannungszustand verwickelt und die Spannungsverteilung durch äußere Lasten unübersichtlich gestaltet. Es läßt sich daher über die Entwicklung der Gesamtspannungszustände bei weiterer Belastung nur wenig voraussagen.

Einfluß der Breite der Erwärmungszone.

Bemerkenswerte Unterschiede bestehen in der Breite der Erwärmungszone bei Gasschmelz- und Lichtbogenschweißung. Um den Einfluß der Erwärmungszone allein festzustellen, wurden von zwei Platten mit den Abmessungen 600 × 600 × 15 mm³ längs einer Mittellinie auf einer Seite die eine (Probe 1) mit dem Gasbrenner über eine Breite von 80 bis 100 mm bis zum oberflächlichen Schmelzen erwärmt, die andere (Probe 2) über eine Breite von etwa 10 mm mit

einem Kohlenlichtbogen nahezu 2 mm tief eingebrannt und durch blanken Zusatzdraht eine dünne Raupe aufgelegt. Die an diesen beiden Proben festgestellte Spannungsverteilung längs einer Mittellinie in der Erwärmungszone und einer solchen quer dazu zeigen *Abb. 1 und 2*. In den Erwärmungszone und den dazu senkrechten Mittelschnitten stimmen wie auch bei den Schweißproben die gemessenen Normalspannungen gleichlaufend zur Plattenmittelebene mit zwei Hauptspannungen überein, wenn die Naht mit gleichmäßiger Geschwindigkeit ohne Unterbrechung ausgeführt wird; die dritte Hauptspannung ist dann senkrecht dazu gerichtet.

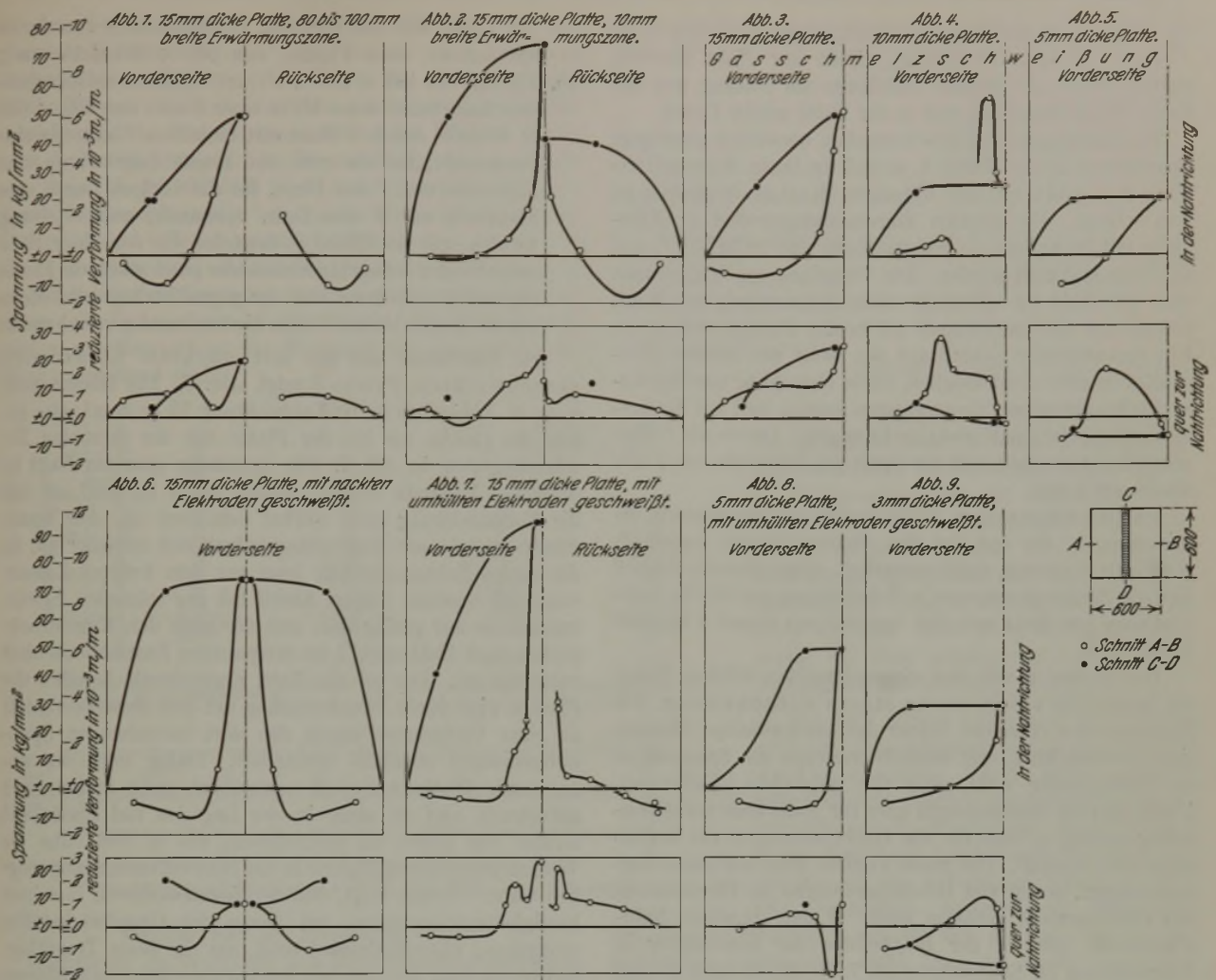
Die mit den beiden verschiedenen breiten Erwärmungszone erhaltenen Spannungsverteilungen sind bezeichnend für die Gasschmelz- und Lichtbogenschweißung. Wenn man ohne Berücksichtigung der Streckgrenzenerhöhung durch den räumlichen Spannungszustand und durch das besonders bei der elektrischen Lichtbogenschweißung starke Spannungsgefälle aus den Verformungen auf die Spannungen wie bei einem gleichmäßigen einachsigen Spannungszustand schließen wollte, so würde man die durch die gestrichelten Linienzüge angedeuteten Spannungsverteilungen erhalten, die bereits höher sind, als man nach den bisher bekannt gewordenen Messungen erwarten konnte. Die Anteile der Verformungen infolge der Spannungen in den Hauptrichtungen wurden voneinander getrennt und als „reduzierte Verformungen“ in den Abbildungen aufgetragen. Aus den reduzierten Verformungen wurden entsprechend der tatsächlich vorhandenen Formänderungsbehinderung¹⁰⁾ die Spannungen berechnet, die durch die ausgezogenen Linienzüge dargestellt werden. Die höchsten Spannungen sind in der Mitte der erwärmten Zone, und zwar Zugspannungen in der Erwärmungsrichtung, die mit Null beginnend vom Nahtanfang sich allmählich steigern und einen vom räumlichen Spannungszustand und der Spannungsänderung abhängigen Höchstwert erreichen. Nach Versuchen an 1200 mm langen Schweißnähten werden die Höchstspannungen bei der gleichen Plattenstärke etwa 270 bis 320 mm vom Nahtanfang festgestellt. Den Zugspannungen in der Mitte halten Druckspannungen am Blechrande das Gleichgewicht. Die Spannungsverteilung ändert sich über die Plattendicke noch merklich, wie die Gegenüberstellung der Messungen auf Vorder- und Rückseite ergibt. Bei der schmalen Erwärmungszone ist der Übergang von den Spannungen in den beiden äußeren Plattenhälften zu der hohen Spannungsspitze in der Zonenmitte viel steiler, und die größten Spannungen sind fast 50 % höher als bei der breiten Erwärmungszone (75 gegenüber 50 kg/mm² in Erwärmungsrichtung und 22 gegenüber 20 kg/mm² quer dazu auf der Vorderseite). Auf der Rückseite der Probe 2 betragen die größten Spannungen nur 47,5 % derjenigen auf der Vorderseite.

Gasschmelzschweiß-Verbindungen.

Die Untersuchungen an Verbindungen durch Gasschmelzschweißung in einer Lage mit Zusatzdraht GV1 befaßten

⁹⁾ Abhandlungen des Aerodynamischen Instituts der Technischen Hochschule Aachen Nr. 14 (Berlin: Verlag J. Springer 1934).

¹⁰⁾ F. Bollenrath: Stahl u. Eisen 54 (1934) S. 630/34.



Abbildungen 1 bis 9. Spannungsverteilung in verschieden geschweißten Platten.

sich mit dem Einfluß der Plattenstärke, der Einspannbedingungen (in der Naht elektrisch vorgeheftet, auf Keilspalt gelegt und allseitige starre Einspannung an eingeschweißten Flickern) und einer Nachbehandlung durch Hämmern der Naht. Die hierbei benutzten Proben waren folgende:

3. Schweißnaht durch Rechtsschweißung, elektrisch vorgeheftet, an zwei Platten mit den Abmessungen $600 \times 300 \times 15 \text{ mm}^3$;
4. Schweißung wie vor, zwei Platten mit den Abmessungen $600 \times 300 \times 10 \text{ mm}^3$;
5. Schweißung wie bei 3, zwei Platten mit den Abmessungen $600 \times 300 \times 5 \text{ mm}^3$;
6. Schweißnaht bei offenem Keilspalt; bis zur Mitte Rechtsschweißung, dann Linksschweißung; zwei Platten mit den Abmessungen $600 \times 300 \times 15 \text{ mm}^3$;
7. Schweißnaht und Plattenabmessungen wie bei Probe 3; Naht in Hellrotglut gehämmert;
8. Flickern mit den Abmessungen $150 \times 150 \times 15 \text{ mm}^3$ durch V-Naht eingeschweißt in einen quadratischen Ausschnitt in der Mitte einer Platte mit den Abmessungen $600 \times 600 \times 15 \text{ mm}^3$; dabei wurden zunächst die von einer Ecke ausgehenden beiden Seiten hintereinander geschweißt, die Platte abgekühlt und dann von der gegenüberliegenden Ecke aus die beiden letzten Seiten hintereinander geschweißt.

Die Ergebnisse an den Proben 3, 4 und 5 zeigen Abb. 3 bis 5, die einen Vergleich für den Einfluß der Blechstärke zulassen. Die Spannungsverteilung in Probe 3 ist nahezu dieselbe wie bei der Probe 1, nur ist das Spannungsgefälle von Nahtmitte quer zur Naht etwas steiler. Die an Probe 4 gewonnenen Ergebnisse sind in mehrfacher Hinsicht beachtenswert. Die Spannungen in Nahtmitte sind unter die Streckgrenze des einachsigen gleichmäßigen Spannungszustandes auf 24 kg/mm^2 in Nahtichtung und auf $-2,5 \text{ kg/mm}^2$ quer zur Naht abgesunken, weil bei der großen Abflachung des Spannungshügels und dem unter die gewöhnliche Streckgrenze verminderten Hauptspannungsunterschied das zu beiden Seiten der Naht vorhandene Spannungsgefälle zu weit abliegt, um die Formänderungsbehinderung über die Streckgrenze aufrechtzuerhalten. Die von den Raupen der Schweißung ausgehenden Kerbwirkungen mögen zu dem Zusammenbruch der hohen Spannungen beigetragen haben. Neben der Naht jedoch ist die Spannungsänderung noch so stark, daß die Formänderung weiterhin verhindert wird. Quer zur Naht, die jetzt, auf die Plattenstärke bezogen, länger ist als bei der 15 mm dicken Probe 3, sind die Spannungen auch anders verteilt. Die Nahtenden und die Nahtmitte stehen unter Druck, und nur in den dazwischen gelegenen Teilen herrscht allseitiger Zug. Bei der Probe 5 ist die Spannungsverteilung nach Abb. 5 infolge der weiter verringerten Plattenstärke in dem gleichen Sinne wie bei der Probe 4 stärker verändert. An keiner Stelle der ganzen Platten wurden Spannungen oberhalb der Streckgrenze mehr gefunden. Die höchste Spannung überhaupt beträgt 20 kg/mm^2 in Nahtichtung. Trotzdem befindet sich die Naht über einem großen Teil in der Mitte im Grenzzustand

Die Ergebnisse an den Proben 3, 4 und 5 zeigen Abb. 3 bis 5, die einen Vergleich für den Einfluß der Blechstärke

für Fließen, da der Hauptspannungsunterschied hier — 20 — 7 = — 27 kg/mm² beträgt. Quer zur Naht herrscht wieder wegen der großen Nahtlänge am Anfang und am Ende Druck, dann Zug und in der Mitte wieder Druck.

Die Messungen an Probe 6 ergaben wesentlich niedrigere Spannungen als bei Probe 4, so daß die freie Beweglichkeit der Platten bei offenem Keilspalt günstig zu sein scheint. Die größten Zugspannungen sind in Nahtmitte mit 32 kg/mm² in Nahrichtung und 19 kg/mm² quer zur Naht ermittelt worden. Die Verteilung der Spannungen quer zur Naht ist allerdings nicht symmetrisch zur Naht, jedoch sind die Unterschiede auf beiden Platten nicht groß. Ein einwandfreier Schluß auf den Wert des offenen Keilspaltes ist aber nicht möglich, da in Nahtmitte von Rechts- zu Linksschweißung übergegangen wurde, weil bei Rechtsschweißung der Spalt nicht mehr zuging. Durch die Linksschweißung verengte sich der Spalt am Nahtende von 7 mm wieder auf 3 mm.

Das Hämmern der Naht an Probe 7 verminderte die Spannungen, die erst bei den Schrumpfungen unterhalb etwa 550° entstehen, nicht wesentlich. Gegenüber der Probe 3 sind die Höchstspannungen in Nahrichtung mit 46,7 kg/mm² und quer zur Naht mit 20,5 kg/mm² um 4 und 5 kg/mm² vermindert.

Die Probe 8 mit den eingeschweißten Flickern bietet ein Beispiel für vollkommen starre Einspannung. Die Nähte an den einzelnen Seiten des quadratischen Flickens sind ziemlich kurz, und deshalb erreichen die Spannungen in Nahrichtung wohl nicht den möglichen Höchstwert. Dafür sind die Abmessungen quer zur Naht aber verhältnismäßig gering, so daß für die Querspannungen ein ungünstiger Fall vorliegt. Der ganze Flicker steht nur unter Zugspannungen, denen von Druckspannungen im Blechrahmen das Gleichgewicht gehalten wird. In den einzelnen Nahtabschnitten sind in der Reihenfolge der Schweißung in Nahrichtung die Spannungen 29, 7, 10, 33, 34 kg/mm² und quer zur Naht an den gleichen Meßstellen 17, 25, 29, 24 kg/mm²; in Flickermitte wurden 39 und 32 kg/mm² ermittelt.

Versuche an elektrisch geschweißten Nähten.

Es wurden folgende Proben hergestellt:

9. nackte Elektrode von 4 mm Dmr.; vier Lagen durchgehend geschweißt mit 140 A; nach der zweiten Lage 2 h Abkühlung; bei der dritten und vierten Lage wurden die beiden Platten im Abstände von 150 mm von der Naht mit wenig Wasser gekühlt, so daß der Blechrand nur handwarm wurde; zwei Platten von 600 × 300 × 15 mm³;
10. umhüllte Elektrode, durchgehende Raupen, zwei Lagen mit Zusatzdraht von 4 mm Dmr. bei 120 A; drei Lagen mit Zusatzdraht von 5 mm Dmr. bei 140 A; zwei Platten von 600 × 300 × 15 mm³;
11. umhüllte Elektrode, durchgehende Raupen, Zusatzdraht von 4 mm Dmr.; erste und zweite Lage mit 120 A, dritte Lage mit Zusatzdraht von 5 mm Dmr. mit 140 A; zwei Platten von 600 × 300 × 10 mm³;
12. umhüllte Elektrode, Zusatzdraht von 4 mm Dmr., 80 A; zwei Platten von 600 × 300 × 5 mm³;
13. umhüllte Elektrode, 2 mm Dmr., 35 A, eine Lage, Bleche auf Keilspalt gelegt; zwei Platten von 600 × 300 × 3 mm³;
14. umhüllte Elektrode von 5 mm Dmr., 140 A, in fünf Lagen stufenförmig verschweißt; Länge der Stufe 120 mm; Bleche auf Keilspalt gelegt; Spalt verengt sich von 7 mm auf 2 mm bei der ersten Lage nach einer

Nahtlänge von 150 mm und verändert sich von da ab nicht mehr; zwei Platten von 600 × 300 × 15 mm³;

15. Flicker von 150 × 150 × 15 mm³ in einem entsprechenden Ausschnitt in der Mitte einer Platte von 600 × 600 × 15 mm³ durch V-Naht mit umhüllter Elektrode eingeschweißt; für die erste und zweite Lage wurde eine Elektrode von 4 mm Dmr., für die übrigen Lagen eine Elektrode mit 5 mm Dmr. verwandt; nach Heftung wurden, wie bei Probe 8, zunächst die von einer Ecke ausgehenden Seiten hintereinander geschweißt, die Platte abgekühlt und dann von der gegenüberliegenden Ecke aus die beiden letzten Seiten hintereinander verschweißt.

Die Ergebnisse von der mit nackten Elektroden verschweißten Probe 9 zeigt *Abb. 6*. Die Höchstspannung in Nahtmitte ist in Nahrichtung 75 kg/mm², also genau die gleiche wie bei der Platte mit der schmalen Erwärmungszone in *Abb. 2*. Die Spannung quer zur Naht an derselben Meßstelle beträgt jedoch nur 9 kg/mm², so daß die Formänderung noch stärker behindert ist. Die Spannungen steigen am Nahtanfang jedoch viel schneller an, da der ganze Nahtquerschnitt jetzt aus dem festeren Zusatzwerkstoff besteht, dessen Anteil bei der schmalen Erwärmungszone nur gering war, und der nach den Kugeldruckproben nach *Zahlentafel 1* im entspannten Zustand erheblich verfestigt ist. Der an die Naht angrenzende Streifen der Platten wird durch Verschmelzung mit dem Zusatzwerkstoff an einer Verformung durch den dort herrschenden Spannungszustand ebenfalls verhindert. Daher muß der angrenzende Plattenwerkstoff unnatürlich hohe Spannungen aufnehmen und ist nicht in der Lage, so viel zusätzliche Kräfte von außen zu übernehmen, wie es ihm ohne die Werkstoffungleichmäßigkeit in der Schweißverbindung möglich wäre. Hieraus folgt, daß der Zusatzwerkstoff in seinen Festigkeitseigenschaften mit denen des Grundwerkstoffes weitgehend übereinstimmen muß, um die beste Tragfähigkeit zu ergeben. Die gleichen Verhältnisse liegen in größerem Maße bei den mit ummantelten Elektroden hergestellten Schweißnähten vor.

Abb. 7 zeigt den an der Probe 10 ermittelten Spannungszustand. Obgleich die Erwärmungszone bei ummantelten Elektroden breiter ist als bei blanken, sind die Eigenspannungen in der Naht wegen der höheren Festigkeit des dort eingeschmolzenen Werkstoffes noch wesentlich gesteigert. In den anschließenden Plattenstreifen fand in einiger Entfernung von der Naht entsprechend den dort herrschenden Spannungszuständen und Werkstofffestigkeiten ein Fließen statt, bis der Grenzzustand eintrat. Daher rührt die eigenartige Spannungsverteilung quer zur Schweißnaht, die auch bei den dünneren Platten ausgeprägt ist.

Wie bei der Gasschmelzschweißung nehmen bei der Elektroschweißung mit der Blechstärke die Eigenspannungen ab. An Probe 11 aus 10 mm dicken Platten sind die höchsten Nahtspannungen in und quer zur Nahrichtung nur noch 73 und 8 kg/mm². Bei der Probe 12 aus 5 mm dicken Platten ergaben sich die Eigenspannungen, nach *Abb. 8* und für die Probe 13 aus 3 mm dicken Platten die Spannungen nach *Abb. 9*. Für die hier vorhandenen Schweißbedingungen ist bei Blechstärken von 6 mm an abwärts keine Streckgrenzenerhöhung mehr vorhanden. Trotzdem befinden sich die Nähte teilweise noch im Grenzzustand für Fließen; die Streckgrenze ist genau wie bei den Gasschmelzschweißungen an dünneren Platten erniedrigt.

Die vollkommen freie Beweglichkeit der Platten bei der Probe 14 durch den offenen Keilspalt verminderte abweichend von der Gasschmelzschweißung nicht die Nahtspannungen. Die Spannungen in Nahtmitte betragen

wie bei der Probe 10 in Nahrichtung 94,3 kg/mm² und quer zur Naht 58,9 kg/mm². Ein Beispiel für vollkommen starre Einspannung bietet wieder Probe 15. Die Spannungen in den Nähten sind auch hier höher als bei der Gasschmelzschweißung. An den einzelnen Seiten des Flickens findet man in Nahrichtung 30, 51, 26 und 70 kg/mm² und quer zur Naht 15, 21, 20 und 31 kg/mm² Zugspannung. Die Spannungen wachsen also mit dem Grade der Einspannung. Immerhin sind in Flickennähten die Spannungen nur 45 und 37 kg/mm² in zwei zueinander senkrechten Richtungen, so daß bei den vorliegenden denkbar ungünstigen Verhältnissen die Spannungen in den Nähten die höchsten und mithin zur Beurteilung der Festigkeit der Schweißverbindung maßgebend sind.

Zahlentafel 2. Spannungsabbau an geschweißten Stäben bei äußeren in Nahrichtung wirkenden Zugkräften.

	Gas-schmelz-schweißung	Elektroschweißung	
		mit umhüllter Elektrode	mit nackter Elektrode
Zusätzliche Spannung kg/mm ²	21,65	21,65	21,65
Gesamtverlängerung bei Höchstlast (elastisch + plastisch) %	0,107	0,067	0,044
Plastische Verformung %	0,075	0,0175	— 0,025
Abbau der höchsten Eigenspannung um %	78	62,5	33,2
Restliche Eigenspannung kg/mm ²	5,00	9,35	23,00

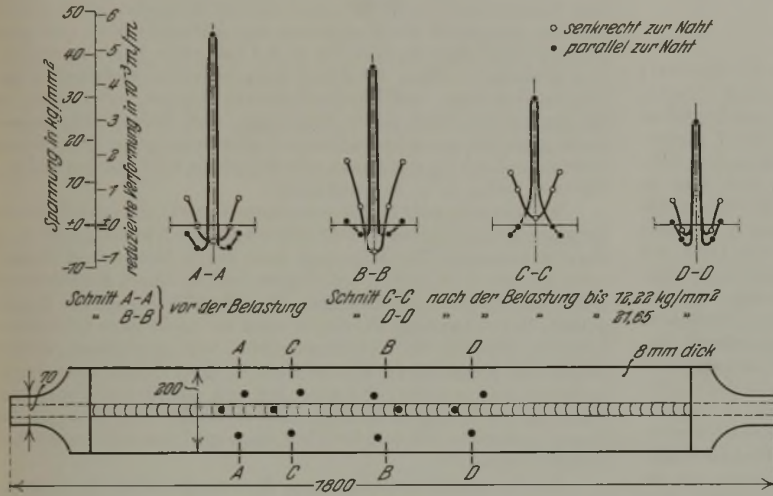


Abbildung 10. Spannungsabbau durch statische Belastung.

Versuche über den Spannungsabbau.

Wichtig ist die Frage, wie sich die Schweißverbindungen bei einer Beanspruchung durch äußere Kräfte verhalten. Obgleich nach den Lehren der Festigkeitstheorie sich hierüber schon einige Voraussagen machen lassen, wenn der Werkstoff nicht zu ungleichmäßig ist, ist es bei den für Schweißungen immerhin noch mangelnden Erfahrungen zweckmäßig, Versuche anzustellen. Zu dem Zwecke wurden in Anpassung an die verfügbare 100-t-Prüfmaschine folgende Zugstäbe aus je zwei Platten mit den Abmessungen 1800 × 100 × 8 mm³ hergestellt:

- 16. an den Längsseiten autogen mit Zusatzdraht GV1 in einer Lage verschweißt;
- 17. elektrisch mit blanker Elektrode verschweißt, wurzelseitig nachgeschweißt;
- 18. elektrisch mit ummantelter Elektrode geschweißt, wurzelseitig nachgeschweißt.

Die Stabenden wurden für die Einspannvorrichtung auf 70 mm verjüngt und durch aufgeschweißte Platten verstärkt. Beim Schweißen wurden die freien Ränder der Platten auf einer Breite von etwa 5 cm mit Wasser gekühlt, um bei der geringen Breite der Einzelplatten die Erwärmungszone schmal zu halten und dadurch hohe Eigenspannungen zu bekommen. Dadurch wurde die Spannungsverteilung allerdings wenig übersichtlich. Die Belastung erfolgte in Nahrichtung, weil bei Erhöhung der in Nahrichtung liegenden höchsten Eigenspannung zuerst ein Hauptspannungsunterschied erreicht wird, der die Fließgrenze überschreitet und damit bleibende Verformung und Spannungsabbau verursacht. Die Spannungen durch die äußere statische Last wurde ausgehend von einer Anfangsspannung gleich ungefähr 2 kg/mm² um Beträge von 1 bis

2 kg/mm² gesteigert. Es wurden zwei Belastungsreihen unter Messung der gesamten und bleibenden Verformungen in der Naht, in Plattenmitte und am Plattenrand auf beiden Blechseiten durchgeführt; die erste reichte bis zu 10 kg/mm² bei den mit Gas und bis zu 12 kg/mm² bei den elektrisch geschweißten Stäben, und die zweite bis zu 21,65 kg/mm². Nach jeder Belastungsreihe wurde der Stab ausgespannt und die neue Eigenspannungsverteilung festgestellt.

Bei allen Stäben verursachten schon geringe Zusatzspannungen bleibende Verlängerungen über den ganzen Querschnitt, durch Verbreiterung der Spannungsspitzen in Nahtmitte, durch Fließen in der Naht und Ausdehnung des Grenzzustandes auf die anliegenden Plattenstreifen. Die Dehnungen während der Belastung

wurden auf Meßlängen von 20 mm gemessen. Die Verformungen waren aber nicht über die ganze Nahtlänge gleichmäßig, sondern an Kerben in den Raupen oder Fehlstellen sprunghaft und örtlich begrenzt. Wenn eine solche Stelle zufällig innerhalb der Meßlänge liegt, zeigen die Spannungs-Dehnungs-Kurven plötzliche Richtungsänderungen. Bessere Mittelwerte hätte man sicher mit größeren Meßlängen von vielleicht 100 oder 150 mm bekommen. Für die mit der blanken Elektrode geschweißte Probe 17 zeigt Abb. 10 die Veränderung der Eigenspannungen nach den beiden Belastungsreihen. In der Zahlentafel 2 sind die Beträge, um welche die Schweißspannungen in Nahrichtung abgebaut wurden und die dabei eintretenden bleibenden Formänderungen zusammengestellt.

Der Notgemeinschaft der deutschen Wissenschaft und der Gaskonvention sei für die Unterstützung der Versuche der herzlichste Dank ausgesprochen.

Zusammenfassung.

An ebenen rechteckigen Platten aus St 37 mit V-Schweißnähten wurden nach dem Verfahren von J. Mathar die Eigenspannungen gemessen. In Vorversuchen, bei denen frei bewegliche Platten längs einer Mittellinie über verschieden breite Zonen erwärmt worden waren, erhielt man Spannungszustände, die bei breiter Erwärmungszone denen der Gasschmelzschweißung und bei schmalen Erwärmungsbereichen denen der Elektroschweißung sehr ähnlich waren; bei der schmalen Erwärmungszone sind die Höchstspannungen, die örtlichen Spannungsänderungen und die Formänderungsbehinderung größer als bei breiter Erwärmungszone. Bei den Schweißverbindungen traten die Höchstspannungen in der Nahrichtung in Nahtmitte auf.

Teile der Naht befanden sich stets in der Nähe der Fließgrenze, wobei diese bei den dickeren Platten höher als die Fließgrenze des einachsigen gleichmäßig verteilten Spannungszustandes und bei dünneren Platten niedriger war. Bei der Gasschmelzschweißung entstanden geringere Eigenspannungen als bei der Elektroschweißung, bei der wiederum umhüllte Elektroden größere Spannungen als nackte herbeiführten. Durch Zusatzwerkstoff, der fester als der Plattenwerkstoff war, wurden in den an die Naht grenzenden Plattenstreifen unnötig hohe Eigenspannungen erzeugt; es sind deshalb möglichst gleiche Festigkeitseigenschaften von Zu-

satz- und Plattenwerkstoffen anzustreben. Starre Einspannung ergab höhere Eigenspannungen als das Schweißen mit frei beweglichen Platten. Hämmern in Hellrotglut nach der Gasschmelzschweißung verminderte die Spannungen nicht wesentlich. Durch zusätzliche statische Belastung in der Nahrichtung wurden bei der Gasschmelzschweißung die an sich schon niedrigeren Eigenspannungen am stärksten und schnellsten abgebaut. Bei der Elektroschweißung können die hohen Spannungsspitzen in und neben den Nähten nur durch Zusatzbelastungen, die weit über den Betriebs- und Prüflasten liegen, wesentlich erniedrigt werden.

Umschau.

Beiträge zur Eisenhüttenchemie.

(Januar bis März 1934.)

1. Geräte und Einrichtungen.

P. Lameck¹⁾ beschreibt einen von Dawe und Potter²⁾ vorgeschlagenen mechanischen Probenehmer, Kaskaden-Probenehmer, der jeglichen persönlichen Einfluß beim Durchmischen und Auffeilen des Probegutes ausschaltet. Das in Abb. 1 wieder-gegebene Gerät besteht in der Hauptsache aus dem oberen feststehenden Aufgabetrichter a und dem in mehrere Kammern geteilten drehbaren Behälter b. Die Trichtermündung c und damit die Ausflußmenge kann mit Hilfe des Schiebers d beliebig geregelt werden. Unterhalb der Mitte der Trichtermündung befindet sich die Spitze des Verteilerkegels e, der durch vier senkrecht angeordnete Metallstreifen von dem äußeren Kegelmantel gehalten wird. Dieser steht mit dem unteren Ende des Aufgabetrichters in Verbindung, wodurch keine Staubverluste eintreten. Das ganze Oberteil des Probenehmers hängt an vier einstellbaren Ketten, die die Bemessung der Spaltweite zwischen dem Oberteil und dem unteren Behälter b auf ein Mindestmaß gestatten. Der drehbare Behälter b ist in sechs Kammern geteilt, von denen je zwei gegenüberliegende den gleichen Inhalt haben. Die Winkel, unter denen die Kammern in der Mitte zusammenstoßen, betragen 30, 60 und 90°. Damit die Entleerung bequem vonstatten geht, sind die Böden der Kammern von der Mitte aus geneigt angeordnet; außerdem befinden sich im Behältermantel sechs verschließbare Öffnungen f. Der Behälter b ruht auf einer

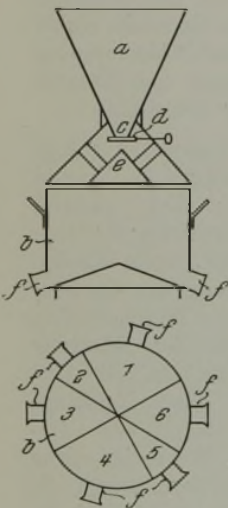


Abbildung 1. Mechanischer Probenehmer (Kaskaden-Probenehmer).

Holz- oder Eisenplatte, die nach Auffüllen des Aufgabetrichters mit Probegut mechanisch oder von Hand bewegt wird. Während der Probenahme können weitere Mengen Probegut nachgefüllt werden.

H. Reihlen und E. Weinbrenner³⁾ haben einen Verbrennungsofen gebaut, der es erlaubt, alle schwer flüchtigen Stoffe vollständig und leicht flüchtige Stoffe nahezu vollständig selbsttätig zu verbrennen. Das ganze Gerät ist auf eine Schiene, ähnlich einer optischen Bank, aufgebaut und für Verbrennungsanalysen jeder Art verwendbar. Der wichtigste Teil des Ofens ist der bewegliche Vergasungsbrenner; er ist auf einem Wagen angebracht und starr mit einem weiten Drahtnetzzyliner und einem Dach verbunden, der die Wärme auf die obere Rohrhälfte zurückstrahlt, um zu verhindern, daß das Probegut sich unverbrannt aus dem Schiffchen an die kalte obere Rohrwand niederschlägt und sich dort festsetzt. Der Wagen mit dem Brenner wird durch zwei Gewichte zu dem eigentlichen Ofen hingezogen, der Ablauf der Bewegung wird durch eine Uhr an der linken Seite des Gerätes geregelt.

B. Lange⁴⁾ berichtet über ein neues lichtelektrisches Kolorimeter. Durch Anwendung der Halbleiterphotozellen werden die lichtelektrischen Meßverfahren so vereinfacht, daß ihre Anwendungsmöglichkeit fast unbeschränkt ist. Ganz geringe Farbunterschiede sind durch die Steigerung der Empfindlichkeit meßbar geworden, so daß selbst verschiedene Wasserproben in

ihrer Trübung noch unterscheidbar sind. Durch Natriumlampe und Eisenwasserstoff-Widerstand ist die Meßgenauigkeit erhöht worden, und durch die Einführung von Mikroküvetten sind ganz geringe Flüssigkeitsmengen bis zu 0,2 cm³ einer Messung zugänglich gemacht worden. Ist dieses lichtelektrische Kolorimeter nur für durchsichtige und durchscheinende Körper verwendbar, so ist ein beschriebener neuer Reflexions- und Beleuchtungsmesser vorwiegend für die lichtelektrische Untersuchung der Oberflächen von undurchsichtigen Körpern, wie Porzellan, keramischen Stoffen, Farben, Erden u. a. m., bestimmt.

K. Hauschild⁵⁾ macht mit einem Ventil zur schnellen und genauen Einstellung der Strömungsgeschwindigkeit von Gasen bekannt. Die Regelung wird durch Heben und Senken eines an einem Metallteil befestigten und in einem Metallmantel geführten Kegel bewerkstelligt. Das Metallteil trägt ein Kugelenkel, das notwendig ist, damit auch bei nicht ganz zentrischer Lage des Mantels der Schliff möglichst weit geschlossen werden kann. Der Kegel ist an seinem Ende zu einer Spitze ausgezogen, wodurch man erreicht, daß auch bei weit geöffnetem Ventil eine Führung des Kegels im Mantel bestehen bleibt. Das Bewegen des Kegels geschieht durch Schrauben eines mit Gewinde versehenen Metallstabes.

Korrosionsmessung, p_H-Messung und potentiometrische Titrations zum Zwecke der Betriebsüberwachung und Werkstoffprüfung werden häufig an gleichen Orten ausgeführt. Alle drei Verfahren sind mit Hilfe einer von der Firma H. A. Freye⁶⁾, A.-G., Braunschweig, lieferbaren kombinierten Apparatur, bei der stets das gleiche Galvanometer verwendet wird, auszuführen. Da sich hierdurch der Preis gegenüber drei einzelnen Geräten vermindert, wird weiteren Kreisen die Möglichkeit gegeben, die neuen Verfahren auch für ihre Zwecke auszuwerten. Als unmittelbares Maß für die Korrosion dient hierbei die Messung der Stromstärke. Für p_H-Messungen und potentiometrische Titrations wird zugleich das Zwillingsröhrenpotentiometer verwendet, das gegenüber dem Elektronenröhrenpotentiometer den Vorteil hat, daß der Zeiger des Galvanometers nicht dauernd wandert, sondern völlig ruhig steht. Ein weiterer Vorteil des Zwillingsröhrenpotentiometers ist der, daß eine besondere Gitterbatterie fortfällt und die günstigste Gittervorspannung selbsttätig eingestellt wird, womit ein Stromverbrauch und damit eine Polarisation der Elektroden auch bei falscher Polung vermieden wird.

2. Roheisen, Stahl, Erze, Zuschläge, Schlacken, feuerfeste Stoffe u. a. m.

Die Bestimmung des Phosphors nach dem Molybdatverfahren wird bekanntlich schon bei Anwesenheit kleiner Titanmengen wesentlich gestört. Der Fehler läßt sich nur in ungenügender Weise dadurch beseitigen, daß man gleichzeitig einen Werkstoff von bekanntem Phosphorgehalt analysiert und demselben eine annähernd ebenso große Titanmenge zufügt wie die in dem Probegut enthaltene. Da die Entfernung des Titans vor der Bestimmung des Phosphors recht umständlich ist, hat G. Hørgård⁷⁾ den Einfluß verschiedener Umstände auf die Phosphorbestimmung in Gegenwart von Titan untersucht und dabei ein Verfahren gefunden, die Phosphorbestimmung auch in Gegenwart solcher Titanmengen auszuführen, wie sie in der Praxis meist vorliegen. Es ergab sich, daß man durch einen entsprechenden Zusatz von Salpetersäure, oder von Ammoniumnitrat, den schädlichen Einfluß kleiner Titanmengen beseitigen kann. Die Fällung ist von dem Zusatz an Salpetersäure stark abhängig. Zuviel Salpetersäure darf nicht zugesetzt werden, da

¹⁾ Glückauf 69 (1933) S. 1239/41.

²⁾ Fuel 11 (1933) S. 313.

³⁾ Chem. Fabrik 7 (1934) S. 63/66.

⁴⁾ Chem. Fabrik 7 (1934) S. 45/47.

⁵⁾ Chem. Fabrik 7 (1934) S. 27.

⁶⁾ Chem.-Ztg. 58 (1934) S. 197/98.

⁷⁾ Z. anal. Chem. 95 (1933) S. 329/36.

dies wieder eine unvollständige Ausfällung bewirkt. Auch die Zeit spielt eine Rolle. In Proben, bei denen nach 2 h nicht alles gefällt ist, wird allmählich mehr und mehr gefällt, und zwar dauert es nach den gemachten Beobachtungen unverhältnismäßig lange, bis die letzten Milligramm gefällt werden.

I. C. Schoonover und N. H. Furman⁸⁾ bringen eine Mitteilung über die maÑanalytische Bestimmung von Arsen, und zwar über die potentiometrische Titration von reduzierten Arsenlösungen mit Kaliumjodat in schwefel- und salzsauren Lösungen. Die Oxydation von Arsenigsäure mit Kaliumjodat wurde in salzsauren und schwefelsauren Lösungen untersucht, ferner die Oxydation von Arsenigsäure in salzsauren Lösungen, denen Quecksilbersalz zugesetzt war. Bei der Titration in salzsauren Lösungen treten zwei Endpunkte auf; bei 0,1- bis 2-n-Salzsäurelösung wird das Jodat zu Jod reduziert unter vollständiger Oxydation der Arsenigsäure, in 4- bis 6-n-Salzsäurelösung wird das Jod zu Jodchlorür oxydiert. Bei Zugabe von Quecksilberionen entspricht der erste Wendepunkt der Oxydation der Arsenigsäure und Reduktion des Jodats zu Jodid, der zweite der Oxydation des Jodids zu Jodchlorür. Die Titrationsverfahren sind als genaue Arsenbestimmungsverfahren zu verwenden, vor allem gestatten sie, Arsenigsäure auch in Lösungen mit geringerem Wasserstoffionengehalt, als dies bisher möglich war, zu bestimmen. Es wurde schließlich der Einfluß von Chlorkohlenstoff- und Benzolzusätzen auf die Titrations, bei denen Jod entsteht, untersucht; ein Zusatz von Benzol wirkt sich in einem ausgeprägteren Potentialsprung aus.

Bei der von W. Erhard⁹⁾ mitgeteilten einfachen Bestimmung von Chrom in vanadin- und molybdänhaltigen Stählen wird die Stahlprobe in Salpetersäure gelöst, mit Kaliumchlorat oxydiert und die freie Salpetersäure mit Natriumazetat abgestumpft. Die so erhaltene Lösung wird in der Kälte mit Bleiazetat versetzt, wodurch die entstandene Chromsäure als Bleichromat, die entstandene Molybdänsäure als Bleimolybdat gefällt werden, während die Vanadinsäure bei Gehalten bis 4,3 % V bei Gegenwart von Ferriazetat in Lösung bleibt. In dem ausgeschiedenen Niederschlag von Bleichromat und Bleimolybdat läßt sich das Chrom jodometrisch bestimmen. Während Bleichromat nach Versetzung mit verdünnter Salzsäure auf Zusatz von Kaliumjodid sofort die entsprechende Menge von Jod freimacht, wirkt unter diesen Bedingungen Bleimolybdat auf Kaliumjodid nur äußerst langsam ein. Es werden dabei kaum nachweisbare Mengen von Jod frei, und es kann daher Chrom in einem Niederschlag von Bleichromat bestimmt werden, gleichgültig, ob mitausgefallenes Bleimolybdat auch vorhanden ist oder nicht, sofern sofort nach dem Zusatz von Kaliumjodid titriert und auf etwaiges Nachdunkeln keine Rücksicht genommen wird. Wie oben mitgeteilt, liegt die Grenze, unterhalb der Vanadinsäure bei der angegebenen Arbeitsweise in Lösung bleibt, bei der Stahlanalyse bei 1 g Einwaage bei 4,3 % V. Sollte man unsicher sein, ob höhere Vanadinegehalte vorliegen und ob der Niederschlag von Bleichromat vanadinfrei ist, so wird man ihn durch Auflösen mit verdünnter Salpetersäure und nochmaliges Fällen mit Bleiazetat bei Gegenwart von Ferriazetat bestimmt rein erhalten.

N. Hamilton¹⁰⁾ bringt eine Arbeit über die Bestimmung des Sauerstoffs in legierten Stählen und dessen Einfluß auf das Rohrwalzen. Unter Benutzung der Apparatur von Jordan und Eckmann¹¹⁾ wurde deren Bestimmungsverfahren verbessert durch Anwendung höherer Temperaturen und geringerer Drücke bei gleichzeitig niedrigeren Leerwerten. Der Ofen trägt einen Aufsatz, der es ermöglicht, sechs Proben hintereinander zu analysieren.

D. Totoliescu¹²⁾ untersuchte den Einfluß der Salpetersäure auf die Eisenbestimmung mit Kaliumpermanganatlösung bei vorangegangener Reduktion mit Zink und Schwefelsäure und fand, daß die Salpetersäure größtenteils zu Hydroxylamin reduziert wird und dieses einen Mehrverbrauch an Kaliumpermanganatlösung verursacht. Selbst bei Anwesenheit von auch nur Spuren Salpetersäure wurden in der Bestimmungsflüssigkeit zu hohe Werte für den Eisengehalt erhalten. Es muß daher vor Ausführung der Titration auf die Abwesenheit von Salpetersäure geprüft und diese im Fall ihrer Gegenwart durch Abrauchen mit Schwefelsäure entfernt werden.

P. Schläpfer und R. Bukowski¹³⁾ unterzogen die quantitative Bestimmung des freien Kalkes und des Kalziumhydroxydes in Zementklinkern, Zementen, Schlacken und anderen abgebundenen hydraulischen Bindemitteln unter besonderer Berücksichtigung des Glyceratverfahrens¹⁴⁾ und eines neu in Vorschlag gebrachten einfachen Verfahrens, des Glykolatverfahrens, einer Prüfung. Nach dem Glyceratverfahren kann das in hydraulischen Bindemitteln vorhandene Kalziumoxyd oder Kalziumhydroxyd in etwa 30 min quantitativ aufgeschlossen werden, wenn ausreichende Feinheit und richtige Einwaage des zu untersuchenden Bindemittels eingehalten und die richtige Wahl der Reaktionstemperatur, der Glycerinmenge und des Alkoholzusatzes getroffen werden. Die Reaktion wird durch Temperaturerhöhung beschleunigt. Die Höchsttemperatur darf 95° nicht überschreiten. Der reine Äthylalkohol ist ein sehr geeignetes Benetzungsmittel; er verzögert aber bei zu hoher Konzentration die quantitative Umsetzung. Vorzüglich für die quantitative Bestimmung des freien Kalkes und Kalziumhydroxydes eignet sich Äthylenglykol, ohne daß ein besonderes Benetzungsmittel notwendig ist. Bei Einhaltung einer Reaktionstemperatur von etwa 70° geht die Reaktion rasch und quantitativ vor sich, so daß dieses neue Bestimmungsverfahren, das Glykolatverfahren, allen anderen vorzuziehen ist. Für die Probenahme, Aufbereitung, Einwaage und Aufbewahrung der Probe gelten die gleichen Gesichtspunkte wie bei dem Glyceratverfahren. Für die Ausführung des Glykolatverfahrens wird der zu untersuchende, vorbereitete Stoff in einem trockenen Jenaer Rundkolben von 100 cm³ Inhalt eingewogen. Man gibt eine Prise Quarzkörner von 1 mm Korngröße zu und mißt, je nach Menge des zu erwartenden freien Kalkes oder Kalziumhydroxydes, 40 bis 50 cm³ Glykol (chemisch rein, wasserfrei, mit einem spezifischen Gewicht von 1,409 kg/l bei 20°) in das Kolbchen ab. Hierauf wird es mit einem dichten Kork- oder Gummistopfen gut verschlossen, in die Schüttelvorrichtung eingespannt und während 30 min im Wasserbade unter ständiger Bewegung bei 65 bis 70° belassen. Die Temperatur darf 80° nicht übersteigen. Bei heller, kalziumsulfidfreier Probe kann man das Reaktionsgemisch nach der Aufschließung mit alkoholischer 0,1-n-Benzoesäure unter Verwendung von Phenolphthalein- α -Naphtholphthalein als Indikator unmittelbar ohne Filtration auf Braunrosa titrieren. Eine Filtration macht jedoch keine Schwierigkeit, sie muß nur rasch unter möglichster Fernhaltung von Feuchtigkeit und Kohlensäure vorgenommen werden. Der Kolben wird mit reinem wasserfreiem Äthanol ausgespült, das Filter scharf abgesaugt. Die Titration des Filtrates geschieht dann mit 0,1-n-Salzsäure unter Verwendung des gleichen Indikatoren. In hydraulischen Bindemitteln etwa vorkommendes Magnesiumoxyd reagiert mit Glycerin oder Glykol so wenig, daß die Analyseergebnisse dadurch nicht wesentlich beeinflusst werden. Sind Alkalioxyde und -karbonate in größeren Mengen zugegen, so sind sie zu berücksichtigen, da sie mit Glycerin und Glykol quantitativ reagieren.

Für rasch ausführbare Reihenuntersuchungen zur Bestimmung des Kaliums sind die bekannten gewichtsanalytischen Verfahren zu umständlich und zeitraubend. Die vielen vorgeschlagenen kolorimetrischen Verfahren stützen sich teilweise auf teure, verhältnismäßig schwer zugängliche Reagentien, teils leiden sie an der mangelnden Beständigkeit der benutzten Farbreaktionen. S. N. Rosanov und W. A. Nasarinowa¹⁵⁾ haben ein von diesen Fehlern freies Verfahren ausgearbeitet, bei dem das Kalium mit Natriumkobaltinitrit ausgefällt und der Nitritgehalt des Niederschlages durch Ueberführung der salpetrigen Säure in Tropäolin aus der Farbstärke der auftretenden Gelbfärbung ermittelt wird. Das Verfahren gibt genaue, mit dem Platinchloridverfahren übereinstimmende Werte.

J. Fischer und H. Peisker¹⁶⁾ entwickelten eine genaue Vorschrift zur Bestimmung des Fluors als Bleichlorofluorid. Bekanntlich versetzt man bei Ausführung des Verfahrens die zu analysierende Lösung nach dem Neutralisieren mit einem Ueberschuß an gesättigter Bleichloridlösung. Der dabei ausfallende Niederschlag von Bleichlorofluorid wird abfiltriert, gewaschen und bei 150° getrocknet. Er kann nach dem Erkalten gewogen werden; seine Zusammensetzung entspricht der Formel PbClF. Bei der Nachprüfung dieses Verfahrens erhielten Fischer und Peisker zunächst keine brauchbaren Ergebnisse. Planmäßige Untersuchungen führten zu der Feststellung, daß die Azidität der Lösung einen bestimmenden Einfluß auf die Fällung ausübt. Bei zu geringer Azidität wird basisches Salz mit ausgefällt,

⁸⁾ J. Amer. chem. Soc. 55 (1933) S. 3123/30; nach Chem. Zbl. 104 (1933) II, S. 3731/32.

⁹⁾ Mitt. Forsch.-Anst. Gutehoffnungshütte-Konzern 2 (1934) S. 268/70.

¹⁰⁾ Amer. Inst. min. metallurg. Engr., Techn. Publ. Nr. 540 (1934).

¹¹⁾ U. S. Bur. Stand., Sci. Paper, 514 (1925).

¹²⁾ Z. anal. Chem. 96 (1934) S. 183/88.

¹³⁾ Zürich: Eidgenössische Materialprüfungsanstalt an der E. T. H. in Zürich, 1933, Bericht Nr. 63.

¹⁴⁾ Stahl u. Eisen 49 (1929) S. 1025.

¹⁵⁾ Z. anal. Chem. 96 (1934) S. 26/29.

¹⁶⁾ Z. anal. Chem. 95 (1933) S. 225/35.

während in einer zu sauren Lösung die Löslichkeit des Bleichlorofluorids zu groß ist. Da sich die Azidität der Ausgangslösung während des Fällungsvorganges ändert, und zwar in verschiedenem Grade bei Anwesenheit verschiedener Mengen Fluor, ist die Einhaltung bestimmter Mengen- oder Konzentrationsverhältnisse erforderlich. Wird danach der Niederschlag in geeigneter Weise gewaschen, so liefert das Verfahren schnell und bequem Werte, die eine Genauigkeit von 0,5 % haben. Das Ergebnis der Untersuchungen und gesammelten Erfahrungen wurde zu nachstehender Analysenvorschrift zusammengefaßt: Die zu analysierende Fluoridlösung wird auf 100 cm³ gebracht und nach Zusatz von Methylorange mit 0,5 n-Salpetersäure neutralisiert; man fügt noch zwei oder drei Tropfen Säure im Ueberschuß zu, so daß die Lösung deutlich rosa ist. Den Umschlagspunkt bei größeren Fluormengen zu erkennen, erfordert einige Erfahrung und Aufmerksamkeit. Sodann läßt man unter Umschwenken des Glases aus einer Pipette 300 cm³ Bleichlorid- oder 200 cm³ Bleichloronitratlösung hinzufießen. Nach einstündigem Stehen bei Zimmertemperatur wird die Lösung durch einen Filtertiegel möglichst vollständig dekantiert und der im Glas befindliche Niederschlag mit etwa 4 cm³ Wasser übergossen. Man schwenkt um und läßt 1 min stehen. Der Niederschlag wird scharf abgesaugt und zum Trocknen 30 min auf 150° erhitzt. Der Umrechnungsfaktor PbClF/F ist 0,07260.

3. Metalle und Metallegierungen.

Das Dithizon hat bisher in der qualitativen Analyse als Reagens auf verschiedene Schwermetalle Verwendung gefunden, die damit noch in Spuren spezifisch nachgewiesen werden können. H. Fischer und Gr. Leopoldi¹⁷⁾ konnten jetzt auch Verfahren zur quantitativen Bestimmung von Blei und Kupfer mit Hilfe des Dithizons bekanntgeben. Der qualitative Nachweis des Bleis mit Dithizon (Diphenylthiokarbazon) ist bekanntlich nicht nur außerordentlich empfindlich, sondern bei Ausführung in Gegenwart von Kaliumzyanid auch sehr spezifisch. Die quantitative Bestimmung besteht dem Grundgedanken nach in einer Extraktion des vorhandenen Bleis mit der grünen Lösung von Dithizon in Tetrachlorkohlenstoff und Entfernung des Reagensüberschusses durch Waschen der gebildeten roten Bleilösung mit 1prozentiger Zyankaliumlösung. Durch anschließendes Waschen mit Mineralsäure schlägt das Rot in eine Grünfärbung um, die nunmehr kolorimetriert wird. Die Bleibestimmung ist nicht nur in Gegenwart solcher Grundstoffe möglich, die mit Dithizon keine Komplexverbindungen ergeben, z. B. Alkalien, Erdalkalien, Aluminium, Beryllium, Arsen und Antimon, sondern auch mit gleicher Genauigkeit und ohne Abänderung des Verfahrens neben außerordentlich großen Mengen derjenigen Metalle, die zwar an sich mit Dithizon reagieren würden, jedoch durch Komplexbildung mit Zyankalium daran gehindert werden, z. B. von Zink, Cadmium, Nickel, Eisen, Kupfer, Silber, Gold, Quecksilber u. a. m. In allen erwähnten Grundstoffen und ihren Verbindungen, ferner in Wasser, in organischen Verbindungen u. a. m., können ohne weiteres noch Tausendstelprozente Blei schnell und sicher ermittelt werden. Andererseits kann man das Verfahren auch noch zur Bestimmung von Bleigehalten in der Größenordnung von Prozenten mit Vorteil verwenden.

Kupfer kann qualitativ mit Dithizon auf zweifache Weise noch in geringsten Mengen nachgewiesen werden, in neutraler oder alkalischer Lösung durch einen Farbumschlag von Grün nach Braun, in saurer Lösung durch eine Violettfärbung. Die Reaktion in saurer Lösung ist empfindlicher, da die violette Komplexverbindung im Vergleich zur braunen die doppelte Menge Dithizon enthält. Die Violettfärbung ist deshalb zur quantitativen kolorimetrischen Kupferbestimmung besonders geeignet. Das Kupfer wird aus saurer Lösung mit der Reagenslösung extrahiert und die gebildete Kupfer-Dithizon-Lösung durch Wasser mit sehr verdünnter, wässriger Ammoniaklösung vom Reagensüberschuß befreit. Die reine Violettfärbung wird kolorimetriert. Die Kupferbestimmung ist ohne vorherige Trennung neben allen Grundstoffen außer Quecksilber, Silber und Gold durchführbar. Große Eisenmengen stören wegen ihrer oxydierenden Wirkung auf das Dithizon und müssen zuvor, z. B. durch Ausäthern, entfernt werden. Auch neben Quecksilber ist eine unmittelbare Kupferbestimmung möglich, wenn dieses in ein mit Dithizon nicht reagierendes Jodid-Komplexsalz übergeführt wird. Das Verfahren kann nicht nur zur Bestimmung von Kupferspuren dienen, sondern auch zur Ermittlung größerer Kupfergehalte bis etwa 1 %. Von besonderem Vorteil sind die geringen Einwaagen gegenüber dem elektrolytischen Verfahren, die beispielsweise bei der Untersuchung von kupferhaltigem Aluminiummetall 0,1 gegenüber 1 g, bei Zink- und Zinnmetall 0,5 gegenüber 200 g betragen.

¹⁷⁾ Angew. Chem. 47 (1934) S. 90/92.

Die chemische Untersuchung von Mennige beschränkt sich in der Hauptsache auf die Bestimmung des Gehaltes an Bleidioxid, der als Wertmesser für die Güte dieser in so mannigfacher Weise gebrauchten Bleiverbindung gilt. Alle üblichen analytischen Verfahren zu dieser Bestimmung benutzen die Oxydationswirkung des auf Grund der chemischen Zusammensetzung der Mennige, 2 PbO · PbO₂, in ihr enthaltenen Bleidioxids auf andere oxydierbare Körper. Allen diesen Verfahren, mögen sie auf titrimetrischer oder gewichtsanalytischer Grundlage beruhen, haftet ein grundsätzlicher Fehler an, der dadurch bedingt ist, daß sehr viele handelsübliche Mennigesorten mehr oder weniger metallisches Blei enthalten. Diese Beimengung beeinflußt die Reaktion stets in der Richtung, daß niedrigere Werte von Bleidioxid erhalten werden, als dem wahren Gehalt entspricht. E. Schürmann und K. Charisius¹⁸⁾ stellten bei Untersuchungen, die zu dem Zwecke ausgeführt wurden, diese Ungenauigkeit der Mennigeanalyse zu vermeiden, fest, daß man vollkommen richtige Bleidioxidwerte erhält, wenn man die Mennige mit Ameisensäure zur Reaktion bringt. Die dem Bleidioxid entsprechende Menge Ameisensäure wird quantitativ zu Wasser und Kohlensäure oxydiert, wobei die letzte gewogen und daraus der Bleidioxidgehalt der Mennige berechnet werden kann. Die Reaktion verläuft bei genügender Säurekonzentration selbst bei Zimmertemperatur augenblicklich. Infolge der von selbst verlaufenden Reaktion verursacht das gegebenenfalls vorhandene metallische Blei, das zudem nur sehr träge mit Ameisensäure reagiert, keine störende Nebenreaktion. Notwendig bei dieser Art der Bestimmung des Bleidioxidgehaltes ist nur die Ermittlung der ursprünglich in der Mennige enthaltenen Kohlensäure.

4. Brennstoffe, Gase, Oele u. a. m.

Fr. Sladek¹⁹⁾ stellte Untersuchungen an über den Verlauf der Verkokung von Steinkohle im Laboratorium und im Großbetrieb. Es wird eine neue Laboratoriums-Verkokungseinrichtung mit Gewinnung der Nebenerzeugnisse beschrieben, in der sich unter Einhaltung bestimmter, von der Länge der Kohlenfüllung abhängiger Verkokungszeiten und Gasgeschwindigkeiten die im Kokereibetrieb erhaltenen Ausbeuten wiedergeben lassen. Die Versuche haben gezeigt, daß sich im Laboratoriumsversuch bei einer Verkokungszeit von etwa 79 min und einer Rohrfüllung von 275 mm und von etwa 60 min bei einer Rohrfüllung von 225 mm die Betriebsausbeuten annähernd gewinnen lassen. In den beiden untersuchten Fällen mit verschiedenen Ofenbauarten erhält man andererseits ebenfalls Vergleichsergebnisse, wenn man mit einer Gasgeschwindigkeit entsprechend einem Gasdurchgang von rd. 12 l/h verkokt. Dies gilt jedoch nur für eine Verkokungstemperatur von 900°. Jede höhere Temperatur bedingt einen Zerfall der Nebenerzeugnisse und eine Erhöhung der Gasausbeute. Alle oberhalb 900° erhaltenen Werte stimmten mit den Betriebszahlen nicht überein. Die Frage ist naheliegend, weshalb im Laboratoriumsrohr ein stärkerer Zerfall der Nebenerzeugnisse eintritt als im Koksofen, wo die Wandtemperatur bis 1300° betragen kann. Im Koksofen erreicht die Ofenmitte erst im letzten Abschnitt der Garungszeit eine Temperatur von 900°; im Verkokungsrohr jedoch wird infolge der geringen Schichtendicke und der allseitigen Beheizung schon nach sehr kurzer Zeit die jeweilige Verkokungstemperatur, also z. B. 900°, erreicht und verbleibt bis zum Ende der Verkokung. Wird hier bei einer Temperatur über 900° verkokt, so tritt demgemäß auch ein stärkerer Zerfall der Nebenerzeugnisse ein. Die günstigste Verkokungstemperatur im Laboratorium ist also, um Vergleichsergebnisse mit dem Betrieb zu erhalten, 900°. Bei gleicher Ofenbreite hängt die Garungszeit von der Wandtemperatur ab. Diese wird in der Versuchseinrichtung dadurch berücksichtigt, daß mit einer entsprechenden Strömungsgeschwindigkeit gearbeitet wird.

Ueber das Blähen von Steinkohlen bei der Bestimmung der flüchtigen Bestandteile teilt D. J. W. Kreulen²⁰⁾ mit, daß man aus derselben Kohle verschieden stark geblähte Kokse erhalten kann, je nachdem man die Kohleprobe mit Verkokungstiegel vor der Bestimmung mehr oder minder stark aufstößt. Die Höhe der erhaltenen Kokse nimmt mit der Stärke des Stoßens ab. Die Ursache für dieses Verhalten ist in dem verschiedenen starken Zusammensacken der Kohleprobe und der dadurch hervorgerufenen Bildung von abschließenden Schichten bei der Verkokung zu suchen. Durch zu starkes Aufstoßen kann man sogar erreichen, daß der Koks während des Versuches explodiert, weil sich außen bereits eine zusammengebackene, undurchlässige Schicht gebildet hat, während im Innern die Gasabgabe noch nicht beendet ist.

¹⁸⁾ Chem. Ztg. 58 (1934) S. 55/56.

¹⁹⁾ Brennstoff-Chem. 15 (1934) S. 1/4.

²⁰⁾ Chem. Weekbl. 30 (1933) Nr. 50; Brennstoff-Chem. 15 (1934) S. 93.

Für vergleichende Versuche über die Reaktionsfähigkeit sind technische Koks deshalb ungeeignet, weil sie Asche in wechselnder Menge und in verschiedener Zusammensetzung enthalten. Die Aschenbestandteile beeinflussen aber an sich schon die Reaktionsfähigkeit des reinen Koks. Um die hierdurch verursachten Fehler auszuschalten, verwendeten B. Neumann und A. van Ahlen²¹⁾ zu ihren Versuchen über die Reaktionsfähigkeit von fast aschefreiem Koks eine Kohle, die so weit von Asche befreit wurde, wie es die heute hochentwickelte Aufbereitungstechnik ermöglicht. Die Kohle enthielt nur noch den natürlichen Aschengehalt, d. h. die geringe Aschenmenge, die untrennbar mit der Kohle verwachsen ist. Aus dieser Kohle wurden dann die Koks unter genauer Ueberwachung der Herstellungsverhältnisse in einer Form und Art gewonnen, die den technisch hergestellten Koks ziemlich nahekommt.

Die Verkokung der Kohle geschah im elektrisch beheizten Ofen in einem dicken Eisenrohr von fast 60 mm Dmr. Die Verkokungstemperaturen betragen 500, 600, 700, 800 und 900°, die aufgegebenen Kohlenmengen 350 bis 380 g, ihre Aschengehalte 0,71 bis 0,79 %. Der bei 500° erhaltene Koks war ein ausgesprochener Halbkoks, war ganz wenig zusammengebacken und fiel beim Ausstoßen auseinander; er wies noch tropfenförmige Kondensation von Teer auf. Eine vollkommene Ausgarung ließ sich auch durch längeres Ueberstehen nicht erreichen. Der bei 600° erhaltene Koks zeigt nur noch wenig das Aussehen von Halbkoks. Er ist schon gut geflossen und fällt in fast üblicher Stückgröße an. Er ist zwar noch großporig, aber vollkommen ausgegart und machte bei der späteren Untersuchung keinerlei Schwierigkeiten, während der bei 500° hergestellte Koks noch größere Mengen von Kohlenwasserstoffen abgab. Der Koks von 700° an ist ein Hochtemperaturkoks, der in seinem Aussehen und seinem Gefüge durchaus dem im Großbetrieb erhaltenen Koks gleicht, er ist gleichmäßig durch- und ausgegart und hat regelmäßiges Gefüge. Je nach der Temperatur ist die Farbe grau bis silbergrau; am äußeren Rande ist der Koks etwas graphitisiert, in der Mitte etwas schaumig. Für die Bestimmung der Reaktionsfähigkeit, die auch bei niedrigen Temperaturen ausgeführt werden sollte, wurde als Oxydationsmittel Luft gewählt. Das Reaktionsgas wurde nicht über, sondern durch den Koks geleitet, indem der Koks in ein senkrecht stehendes Rohr eingefüllt wurde und das Reaktionsgas ihn von unten nach oben durchstreichen mußte. Die Reaktionsfähigkeit der bei 500° hergestellten Halbkoks wurde nur bei 200, 300 und 400° bestimmt. Bei höheren Temperaturen traten schwere Kohlenwasserstoffe aus, die sich kondensierten und teilweise wohl auch verbrannten. Die Reaktionsfähigkeit des bei 600° hergestellten Koks wurde bei 200 bis 800° untersucht, die der übrigen Koks bei 500 bis 1000°. Verbrennt Koks bei höheren Temperaturen mit Luft, so entstehen in der Hauptsache Kohlenoxyd und Kohlendioxyd. Als Maß der Reaktionsfähigkeit wurde das Verhältnis des in den sauerstoffhaltigen Gasteilen enthaltenen Kohlenstoffs zu dem Sauerstoff angesehen und berechnet nach der Formel $R = \frac{100 (\% \text{ CO})}{\% \text{ CO} + 2 (\% \text{ CO}_2)}$.

Die Kurve der Reaktionsfähigkeit des bei 500° hergestellten Koks weist einen anderen Verlauf auf als die anderen Kurven. Die Reaktionsfähigkeit beträgt bei 200° = 47,77 %, sinkt bei 300° bis auf 13,55 % und steigt bei 400° wieder auf 16 % an. Der Grund ist darin zu suchen, daß der bei 500° hergestellte Koks ein unausgegartes Halbkoks ist, der bei 500° im Reaktionsrohr eine starke Nachentgasung lieferte und der bei der Bestimmung der Reaktionsfähigkeit schon von 300° an teerige Kondensate und schwere Kohlenwasserstoffe abgab. Ganz allgemein gesagt, lassen sich die Reaktionsfähigkeits-Untersuchungen nur bis zu der Temperatur ausführen, bei der der Koks hergestellt wurde, da alle Koks bei höheren Temperaturen noch eine Nachentgasung aufweisen. Bei der Bestimmung der Reaktionsfähigkeit des bei 600° hergestellten Koks machten sich trotz eines immer noch hohen Gehaltes an flüchtigen Bestandteilen von 4 % keinerlei Störungen bemerkbar. Die Reaktionsfähigkeit betrug bei 200° 44 %, fiel bis 500° auf 11,5 % und stieg bis 800° wieder auf 17,3 % an. Die bei den niedrigeren Temperaturen gefundenen höheren Reaktionswerte sind nur so zu erklären, daß der Kohlenstoff in einer mehr aktiven Form vorgelegen haben muß oder daß im Koks noch leicht verbrennliche Kohlenwasserstoffe vorhanden waren. Die Kurven der bei 700, 800 und 900° hergestellten Koks zeigen untereinander einen gleichartigen Verlauf, sie steigen bis 800° mäßig an, bei höheren Temperaturen wesentlich stärker. Zusammenfassend kommt man zu dem Ergebnis, daß bis zu 900° recht erhebliche Unterschiede in der Reaktionsfähigkeit der Koks verschiedener Herstellungstemperaturen

bestehen. Extrapoliert man die Kurven von 600, 700 und 800° bis 1000° oder höher, so gehen sie ineinander über. Bei 1000° sind also keine wesentlichen Unterschiede mehr zwischen den einzelnen Koks vorhanden, sie haben alle die gleiche Reaktionsfähigkeit.

In einer weiteren Arbeit befaßten sich die gleichen Forscher²²⁾ mit der Beeinflussung der Reaktionsfähigkeit von reinem Koks durch Zusätze einiger anorganischer, in der Koksasche vorkommender Stoffe. Die aufbereitete Kokskohle wurde vor der Verkokung mit 5 % Eisenoxyd bzw. 5 % Kalziumoxyd, bzw. 5 % Aluminiumoxyd, bzw. 5 % Kieselsäure versetzt. Um 5 % Kaliumoxyd in der Mischung zu haben, wurden 7 % Kaliumkarbonat zugesetzt. Bei Eisenoxyd wurde noch ein Versuch mit 10 % Zusatz gemacht. Bei einem weiteren Versuch wurde, um das Zusammenwirken verschiedener Aschenbildner zu ermitteln, Gichtstaub von bestimmter Zusammensetzung beigegeben. Diese Zusätze wurden innig mit der Kohle vermischt und dann die Verkokung bei 900° durchgeführt. Die Reaktionsfähigkeit dieser Koks wurde bei 700 und 900°, bei der Probe mit Eisenoxyd bei 600 bis 1000° durchgeführt. Die Ausführung der Versuche, die Berechnung des Grades der Reaktionsfähigkeit u. a. m. war die gleiche wie in der vorhergehenden Mitteilung. Die erhaltenen Werte der Reaktionsfähigkeit zeigen die starke katalytische Wirkung, namentlich von Kaliumkarbonat, Kalziumoxyd und Eisenoxyd, während Kieselsäure und Tonerde sich unmittelbar als Magerungsmittel kennzeichnen. Weiter zeigen die Versuche, daß die Zusätze von Alkali, Kalk, Eisenoxyd und Gichtstaub bei der Oxydation des Koks mit Luft den Kohlenoxydgehalt im Gasgemisch vergrößern. Für den Gaserzeugerbetrieb müßte also ein solcher Koks sehr günstig wirken, da das Gleichgewicht nach der Kohlenoxydseite verschoben wird. Auch im Hochofen würde ein solcher Koks den Kohlenoxydgehalt des Gichtgases etwas erhöhen, wodurch eine bessere indirekte Reduktion und damit eine Ersparnis an Koks erzielt würde. Diesem Vorteile stehen aber praktisch größere Nachteile gegenüber. Das Vermischen der Zusätze mit der Kokskohle ist mit Kosten verbunden und die anorganischen Stoffe in dem Koks verschlechtern seine physikalischen Eigenschaften, erhöhen den Aschengehalt, und dieser wieder erfordert im Hochofen zur Verschlackung mehr Kalk und Heizkoks.

Versuche von E. Daub²³⁾ haben ergeben, daß sich die annähernde Garungstemperatur einfach an der Längenänderung des Koks beim Nacherhitzen feststellen läßt. Die Untersuchungen für diese Feststellung wurden an rissfreien Mittelstücken der Koks angestellt, aus denen durch Schleifen zylindrische Probekörper hergestellt werden, die unter Luftabschluß in einem einseitig geschlossenen Quarzrohr im elektrisch beheizten Ofen erhitzt wurden. Die Längenänderung wird durch einen Quarzstempel auf eine Meßuhr übertragen, die noch Aenderungen von 0,001 mm Länge anzeigt. Die Feststellung der Garungstemperatur erleichtert die Erkennung der übrigen Erzeugungsbedingungen des Koks.

Auf Grund der beobachteten Nichtübereinstimmung zwischen der Schmelzpunktbestimmung von Aschen nach dem mikroskopischen Verfahren von Dolch-Pöchmüller²⁴⁾ und den praktischen Betriebserfahrungen überprüften Br. G. Šimek, Fr. Coufalík und Z. Beránek²⁵⁾ dieses Verfahren und stellten dabei fest, daß es, obwohl im Grundgedanken richtig, dennoch äußerst niedrige Werte ergibt. Versuchsmäßig und auf rechnerischem Wege wurde nachgewiesen, daß die Art der Temperaturmessung in der ursprünglichen Apparatur unrichtig ist und die erwähnten Unterschiede verursacht. Mittels eines an allen Seiten erhitzten Thermoelementes wird ein Meßverfahren angegeben, wobei das genannte Verfahren richtige Ergebnisse liefern kann. Auch die bekannten makroskopischen Verfahren geben gute Werte, falls die Temperatur richtig gemessen wird. Um laboratoriumsmäßig die Neigung der Brennstoffe zur Schlackenbildung beobachten zu können, schlagen Šimek, Coufalík und Beránek ein Verfahren vor, bei dem der gekörnte Brennstoff oder sein Destillationsrückstand isotherm, d. h. durch eine endotherme Reaktion mit Kohlen-säure bei gleichmäßiger, stufenweise erhöhter Temperatur verbrannt wird. Die Messungsergebnisse stimmen in der Höhe des Schmelzpunktes mit dem Mittelwert anderer Verfahren überein; praktisch läßt sich aus der beobachteten Zusammensetzung der Asche bei verschiedenen Temperaturen auf das Verhalten des Brennstoffes beim Kessel- oder Gaserzeugerbetrieb schließen.

²²⁾ Brennstoff-Chem. 15 (1934) S. 61/64.

²³⁾ Glückauf 70 (1934) S. 204/07.

²⁴⁾ Feuerungstechn. 18 (1930) S. 149/51.

²⁵⁾ Feuerungstechn. 22 (1934) S. 1/6.

²¹⁾ Brennstoff-Chem. 15 (1934) S. 5/10.

5. Sonstiges.

Zur Feststellung spurenweiser Beimengungen, die von Einfluß auf die Bearbeitungsfähigkeit und Güte von Werkstoffen sind, läßt sich die Röntgenspektralanalyse oder die chemische Emissions-Spektralanalyse anwenden. Die erste ist in der Praxis schon eingeführt, die zweite dagegen ist noch weniger bekannt, obwohl sie wesentlich einfacher, billiger und empfindlicher ist. Von H. Moritz²⁶⁾ gebrachte Ausführungen sollen zur Anwendung der Emissions-Spektralanalyse als gleichberechtigtes, unentbehrliches Prüfungsverfahren der metall-erzeugenden und weiterverarbeitenden Industrie anregen. In der Arbeit wird zunächst eine kurze Uebersicht über das Wesen der chemischen Emissions-Spektralanalyse, die verschiedenen Anregungsverfahren und deren Ausführung gegeben. Dann wird auf die außerordentlich vielseitigen Anwendungsmöglichkeiten der Spektralanalyse eingegangen und an praktischen Beispielen ihre grundsätzliche Eignung zur Ausführung von zahlreichen in der Metall- und Maschinenindustrie erforderlichen Untersuchungen und Prüfungen dargelegt. Von den praktischen Beispielen seien genannt die örtliche Analyse zur Untersuchung der Schutzgrenzen, der Diffusions-, Entmischungs- und Lösungsvorgänge von Legierungen, die Untersuchung von Seigerungen sowie von Fehlstellen bei Brüchen und Rissen. A. Stadeler.

Zyan und Wasserstoff im Hochofen.

Wenn auch die Forschungen der letzten Jahrzehnte über die Vorgänge im Hochofen mancherlei Aufklärung gebracht haben, finden doch noch eine Reihe von Umsetzungen statt, über deren Verlauf man sich noch immer nicht ganz genau Rechenschaft zu geben vermag. Hierher gehört ohne Zweifel die lückenlose Erkenntnis der Entstehung des Zyans und seine wirtschaftliche Gewinnung. R. C. Tucker¹⁾ setzte sich die Aufgabe, über die chemischen Vorgänge dieses Ofengebietes erschöpfende Aufklärung zu schaffen. Nach seiner Kenntnis der Dinge war es Clarke, der im Jahre 1837 zum ersten Male in der Rast eines alten Hochofens das Vorkommen von Zyan nachwies. 1845 unternahm R. W. Bunsen und L. Playfair²⁾ die mengenmäßige Bestimmung und fanden je m³ Gichtgas 2,6 g Zyan, wobei sie sich aber vollkommen darüber klar waren, daß ihnen bei den Versuchen mindestens die vierfache Menge auf irgendeine Weise verlorengegangen war. Erst 1870 nahm Sir Lowthian Bell³⁾ die Untersuchungen erneut auf, indem er durch eigentümliche Abweichungen in den Gasanalysen verschiedener Höhenlagen des Hochofens auf dort stattfindende unbekanntere Vorgänge aufmerksam gemacht wurde. Die Ergebnisse seiner daraufhin unternommenen Versuche, bei denen er tatsächlich in einer Höhe von 2,60 m über der Formenebene 29,11 g (Na + K) und 15,06 g Zyan je m³ Gas fand, sind durch frühere Veröffentlichungen⁴⁾ bekannt geworden. Da Bell im Gichtgas bedeutend weniger, nur 9,07 g (Na + K) und 3,77 g Zyan fand, schloß er daraus, daß die im unteren Teile des Ofens entstandenen Zyanverbindungen wieder verlorengegangen sein mußten. Erst im Gestell schienen Alkaliverbindungen in Lösung gehen zu können. Für diese Aufschließung stellte er folgende Formel auf: $K_2SiO_3 + CaO + 3C + N_2 = 2KCN + CaSiO_3 + CO$. Sie kann natürlich auf mengenmäßige Vollkommenheit keinen Anspruch erheben, da Kohlenoxyd auch auf anderem Wege entsteht. Da der Zyangehalt nach der Gicht zu immer mehr zurückging, mußten also die entstandenen Zyanverbindungen wieder einem Zerfall entgegengehen. Dies geschieht tatsächlich im Schacht durch den Einfluß der Eisenoxyde. Sie geben Kalium wieder frei und vervollständigen dadurch den Kreislauf, welcher in Gestell und Rast Zyanalkalium entstehen und auf seinem Wege der Gicht zu wieder zerfallen läßt.

Auch S. P. Kinney und F. W. Guernsey⁵⁾ befaßten sich mit der Erforschung der Zyanbildung im Hochofen und stellten fest, daß die Entstehungstemperatur zwischen 900 und 1500° liegt, und daß die Bildungswärme 70 kcal oder 0,3% der verfügbaren Gestellwärme erfordere. Vor den Formen ist Zyanbildung unmöglich, es wird hier sofort oxydiert. In der Formenebene erreichen die Gase einen Höchstwert an Zyan etwa in einer Entfernung von 1,50 m von der Formspitze, wo sie durchschnittlich 5 g/m³ enthalten. Auch die durch das Schlackenloch entweichenden Gase sind etwas zyanhaltig. Kinney stellte durch Versuche fest, daß, wenn der Winddruck 1,05 kg/cm² betrug und die darüberliegende Form abgestopft war, der Gehalt an Zyan etwa zehnmal

so hoch war wie bei einem Druck von 0,35 kg/cm² und offener Form. W. Mc Connachie¹⁾ will aus diesen Ergebnissen berechnet haben, daß sich unter den günstigsten Verhältnissen 102 kg Zyanalkalium je t Roheisen gebildet haben können. Ein wirklich brauchbares Verfahren, diese Menge völlig zu gewinnen, konnte bisher keiner der Forscher angeben. Der Hauptgrund bleibt immer wieder der, daß zwar verhältnismäßig große Mengen Zyan gebildet werden, die entstandenen Verbindungen aber in höheren Ofenlagen unter dem Einfluß des Erzsauerstoffs wieder zerfallen und sich nur noch in geringem Maße in den Gichtgasen nachweisen lassen.

Neben der Zyanbildung verdient die Entstehung freien Wasserstoffs Beachtung genug, um sich eingehend mit dessen Ursprung und Wirkung zu befassen. Er entsteht im allgemeinen aus der Zersetzung des gebundenen Wassers aus Fe(OH)₃ in H₂ und CO bei Temperaturen über 750°. Soweit der Ursprung des Wasserstoffs lediglich aus dem Erz und der Feuchtigkeit des Windes erfolgt, ist für den Hochofen noch keine Gefahr vorhanden. Diese tritt erst auf, wenn undichte Formen oder Kühlkasten große Mengen Wasser in den Ofen werfen. Um die Wirkungen solcher Ofenstörungen möglichst auf eine allgemein gültige Grundlage zu bringen, machten 1928 E. C. Evans und F. J. Bailey²⁾ Versuche an 200 amerikanischen Hochofen. Es gelang ihnen, annähernd die Verhältnisse aller Oefen auf folgende Formel zu bringen:

$$C_1 + C_2 = \frac{500}{D} + J \cdot (F + \frac{1}{2}\% \text{ Si}) + 0,28 S.$$

Darin ist:

- C₁ = an den Formen verbrannter Kohlenstoff,
- C₂ = fühlbare Wärme des Windes,
- J = kg erzeugten Roheisens,
- S = kg erzeugter Schlacke,
- D = Gestelldurchmesser,
- 500/D = Strahlungs- und Kühlungsverluste,
- F = kg verbrannten Kohlenstoffs je t Roheisen von 0% Si.

Der Wert F steht in Zusammenhang mit der Wirtschaftlichkeit des Ofens und wird daher „Eisenfaktor“ genannt. Sein Annäherungswert beträgt 0,4. Er ist zum großen Teil abhängig von der Größe der Ladung und vom Gang des Ofens, indem bei langsamer werdendem Ofengang F immer kleiner wird. Fast alle untersuchten Hochofen paßten sich gut der oben genannten Formel an. Einer allerdings fiel in auffälliger Weise aus der Reihe. Man hatte ihm einen Eisenfaktor von 0,45 zuberechnet. Es zeigte sich aber, daß er mit knapp 0,1 auskam. Als Grund blieb nichts anderes übrig als außergewöhnlich vom Normalwert abweichende Strahlungs- und Kühlungsverluste anzunehmen. Die Ueberprüfung der Verhältnisse an diesem Ofen ergab denn auch, daß von 121 kcal allein 101 kcal für die Wasserkühlung von Rast und Formen in Anspruch genommen wurden. Der Wert für den

Kühlungsverlust in der Formel von $\frac{500}{D}$ müßte also in dem gegebenen

Fall bedeutend niedriger angenommen werden. Aber auch diese Annahme entbehrte der Berechtigung, da gerade dieser Ofen in der Rast sehr dünnwandig gehalten war und sehr stark gekühlt werden mußte. Die Errechnung des an den Formen verbrannten Kohlenstoffs ergab nur 144 kg je t Roheisen, was etwa 13,2% des insgesamt aufgegebenen Koks-kohlenstoffs ausmacht. Evans gab als Durchschnitt 16% an. Weiter zeigte er, daß von 191 kg je t Roheisen in den Erzen enthaltenen Wassers 176 kg zu Wasserstoff zersetzt werden, wobei das bei einer Temperatur von 700 bis 800° aus den Erzen als Dampf ausgetriebene Wasser dem fein verteilten Kohlenstoff besonders günstige Angriffsgelegenheit bietet und unmittelbar zu Wasserstoff verwandelt wird. Diese Zersetzung beansprucht einen weit größeren Wärmeverbrauch, als man gemeinhin anzunehmen gewöhnt ist. In dem vorliegenden Beispiel erforderte sie nicht weniger als 495 000 kcal oder 10,3% der Gesamtwärmeausgabe. Es ist daher ohne weiteres einleuchtend, daß eine Reaktion im Hochofen, die 10,3% der Gestellwärme und einen erheblichen Teil des für die Reduktion benötigten Kohlenstoffs allein für sich in Anspruch nimmt, als bedeutungsvoller Wärmeverbraucher angesehen werden muß. Auch hier zeigt sich also, daß eine oft nur gering bewertete Reaktion innerhalb des Hochofens eine ausschlaggebende Rolle in der Wirtschaftlichkeit spielen kann. Arno Wapenhensch.

Beispiel zur Auswahl der wirtschaftlichsten Arbeitsweise.

An dem folgenden Beispiel aus der Praxis der rechnerischen Arbeitszeitermittlung sei gezeigt, wie sich Wirtschaftlichkeitsfragen auch in der Arbeitsvorbereitung widerspiegeln.

¹⁾ Iron Coal Trades Rev. 117 (1928) S. 300.

²⁾ Arch. Eisenhüttenwes. 2 (1928/29) S. 207/16; vgl. Stahl u. Eisen 48 (1928) S. 1547.

²⁶⁾ Z. VDI 77 (1933) S. 1321/26.

¹⁾ Iron Steel Ind. 7 (1934) S. 165/71.

²⁾ Vgl. Arch. Eisenhüttenwes. 1 (1927/28) S. 453.

³⁾ Principles of the Manufacture of Iron and Steel (London: G. Routledge & Sons 1884) S. 214/24.

⁴⁾ Stahl u. Eisen 2 (1882) S. 613.

⁵⁾ Techn. Paper Bur. Mines Nr. 390 (1926).

Es handelt sich um die Bearbeitung der Grundplatte einer Werkzeugmaschine. An dieser Grundplatte sind zu bearbeiten:

1. die waagerechte Fläche, auf der der Maschinenständer befestigt werden soll,
2. drei senkrechte Flächen an den Seiten der Grundplatte.

Bei der Arbeitsvorbereitung, also bei der Festsetzung des Arbeitsganges, hat man sich zuerst folgende Fragen vorzulegen:

- a) Wie sind die Flächen überhaupt zu bearbeiten?
- b) Welche Maschinen stehen hierzu zur Verfügung?
- c) Welches Arbeitsverfahren ist am wirtschaftlichsten?

Zu a: Als Arbeitsverfahren kommt hier nur Hobeln oder Fräsen in Frage, gleiche Genauigkeit der Bearbeitung vorausgesetzt. Die Frage: „Hobeln oder Fräsen?“ wird man ganz allgemein durch Ueberschlagen oder Errechnen der Hauptzeit erst einmal zu beantworten versuchen, was in den meisten Fällen schon genügt, um sich für das Fräsen zu entscheiden, das stets wirtschaftlicher ist, wenn es mit schon vorhandenen Werkzeugen ausgeführt werden kann. In vorliegendem Beispiel stehen sich folgende Hauptzeiten gegenüber:

I. Hobeln	305 min
II a. Fräsen mit gewöhnlichem Schnellstahl	195 min
II b. Fräsen mit Widia	66 min

Jedoch ist die Hauptzeit, d. h. die reine Maschinenzeit, ja nicht allein ausschlaggebend, sondern auch noch die Nebenzeiten. In

Danach ist also das Fräsen mit gewöhnlichem Schnellstahl ungeachtet der kürzeren Hauptzeit zeitlich am ungünstigsten. Trotzdem ist jedoch nicht gesagt, daß das Fräsen nun unwirtschaftlicher sein muß als das Hobeln, da die Betriebsstundenkosten (Platzkosten) eine ausschlaggebende Rolle spielen. Die Kosten für Abschreibung, Raumkosten, fixe und proportionale Kosten und Kraftbedarf (Grundkosten in Abb. 1) sind in der Zahlentafel als Verhältniszahlen ausgedrückt. Entsprechend diesen Zeiten verhalten sich dann unter der Annahme einer hinreichenden Proportionalität die tatsächlichen Kosten für Hobeln zu Fräsen mit gewöhnlichem Schnellstahl zu Fräsen mit Widia wie 52 zu 39 zu 32.

Hätte man sich bei Auswahl des Arbeitsverfahrens nur nach den Zeiten gerichtet und ständen für das Fräsen keine Widia-Werkzeuge zur Verfügung, so hätte man die Platte gehobelt und dadurch unwirtschaftlich bearbeitet.

Zusammenfassend kann gesagt werden, daß bei der Arbeitsvorbereitung mit ihrer Zeitrechnung nicht nur die Zeit als ausschlaggebend zu werten ist, sondern auch die kostenmäßige Seite mit ins Auge gefaßt werden muß; erst wenn auch diese berücksichtigt wird, kann man von Arbeitsvorbereitung nach betriebswirtschaftlichen Gesichtspunkten sprechen.

Gottfried Schmidt, Düsseldorf.

Maschinenbau- und Kleisenindustrie-Berufsgenossenschaft, Düsseldorf.

Im Geschäftsjahr 1933 betrug die Zahl der Vollarbeiter 192 010 gegen 165 511 im Jahre 1932, ist also um 16,0 % gestiegen. Die Jahreslohnausgabe stellte sich im Jahre 1933 auf 371 527 629 *RM* gegen 337 209 589 *RM* im Jahre 1932, sie hat also um 10,2 % zugenommen. Der Jahresarbeitsverdienst fiel von 2031 im Jahre 1932 auf 1930 im Jahre 1933.

An Unfällen wurden im Berichtsjahre 16 271 gemeldet, darunter 841 Meldungen über Arbeitswegunfälle und 216 über Berufserkrankungen. Zur erstmaligen Entschädigung gelangten 687 Unfälle. Die Entschädigungsaufwendungen für diese erstmalig entschädigten Unfälle betragen 387 484,83 *RM* und für die Unfälle aus früheren Jahren für 9786 Entschädigungsberechtigte 5 350 196,50 *RM*.

Die Gesamtumlage für das Jahr 1933 stellte sich auf 5 747 817,30 *RM* gegenüber 6 728 418,76 *RM* für 1932, mithin um 980 601,46 *RM* oder 14,6 % niedriger.

Ferienkurse für Walzwerksingenieure in Aachen.

Für die Ferienkurse, die bereits früher angekündigt worden sind¹⁾, wurden nunmehr Zeitpunkt und Programm festgelegt.

Der erste Kursus über allgemeine Walzwerkskunde vom 15. bis 20. Oktober 1934 umfaßt folgende Vorlesungen.

- Anton Pomp: Die neuesten Forschungsergebnisse über die bildsame Verformung der Metalle.
- Theodor Dahl: Die Mechanik des Walzvorganges.
- Hubert Hoff: Ueber den Arbeitsbedarf beim Walzen.
- Hubert Hoff: Einfluß der Arbeitsbedingungen und der Zusammensetzung des Werkstoffes auf den Arbeitsbedarf beim Walzen.
- Karl von der Linden: Erfahrungen mit dynamischen Dehnungsmessern zur Untersuchung des Walzvorganges.
- Hans Jungbluth: Die Herstellung von Gußwalzen (Grauguß, Hartguß, Stahlguß).
- Theodor Dahl: Ueber Walzenlager (Gleitlager und Wälzlager).
- Hubert Hoff: Neue Konstruktionen im Walzwerksbau.
- Hubert Hoff: Ueber neue Verfahren zum Walzen von Hohlkörpern.
- Albert Ilse: Neuzeitliche Röhrenwalzwerke.
- Karl Daeves: Grundsätzliches zur Durchführung von Betriebsversuchen.
- Ferdinand Müller: Elektrische Antriebe in Walzwerken.

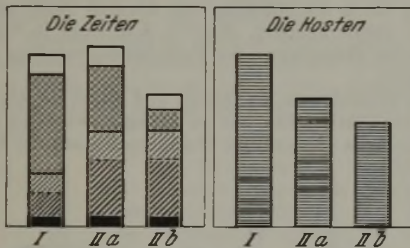
Der zweite Kursus über Walzenkalibrieren vom 22. bis 27. Oktober 1934 umfaßt folgende Vorlesungen und Übungen.

Hubert Hoff, Carl Holzweiler und Theodor Dahl: Das Kalibrieren der Walzen und die Anfertigung von Walzenzeichnungen.

Kosten für jeden Kursus 25 *RM*, zusammen für beide 45 *RM*.

Anfragen über Einzelheiten und Anmeldungen zum Kursus sind zu richten an Professor Hubert Hoff, Aachen, Intzestr. 1.

¹⁾ Stahl u. Eisen 54 (1934) S. 112.



Zeichen Unterteilung der Zeiten		Arbeitsverfahren		
		I	II a	II b
■	Rüstzeit	25'	25'	25'
▨	Nebenzeit	70'	775'	775'
▩		restl. Nebenzeit	58'	88'
▧	Hauptzeit	305'	195'	66'
□	13,5% Zuschlag zur Gesamtzeit	62'	65'	48'
Vorgabereit		520'	542'	480'
Grundkosten (Verhältniszahlen)		70	7,2	8
tatsächl. Kosten (Verhältniszahl)		52	39	32
I Hobeln				
II a. Fräsen mit gewöhnlichem Schnellstahl				
II b. Fräsen mit Widia Fräser				

Abbildung 1. Die Zeiten und Kosten bei der Bearbeitung einer Grundplatte.

diesem Falle gibt die Spanndauer des Werkstücks den Hauptausschlag. Eine Zusammenstellung der Einzel- und Gesamtzeiten ist in Abb. 1 vorgenommen.

Zu b: Die Frage nach den zur Verfügung stehenden Maschinen könnte jedoch das Bild grundlegend ändern. Für das Hobeln stehen Hobelmaschinen zur Verfügung, während das Fräsen im vorliegenden Falle auf einem Waagrechtbohr- und Fräswerk ausgeführt werden muß.

Zu c: Das Spannen auf dem Waagrechtbohrwerk ist bedeutend schwieriger und zeitraubender als auf der Hobelmaschine. Außerdem muß beim Fräsen der Seitenflächen das Werkstück zweimal umgespannt werden. Ebenso ist der Anteil der restlichen Nebenzeit beim Fräsen bedeutend größer (s. Abb. 1).

Patentbericht.

Deutsche Patentanmeldungen¹⁾.

(Patentblatt Nr. 33 vom 16. August 1934.)

Kl. 10a, Gr. 18/03, R 86 328. Verfahren zum Unschädlichmachen des Schwefels im Koks. Dipl.-Ing. Ernst Roeder, Mülheim a. d. Ruhr.

¹⁾ Die Anmeldungen liegen von dem angegebenen Tage an während zweier Monate für jedermann zur Einsicht und Einsprucherhebung im Patentamt zu Berlin aus.

Kl. 12e, Gr. 5, S 105 169. Verfahren zur Reinigung der Niederschlagsflächen von elektrischen Gasreinigern. Siemens-Lurgi-Cottrell Elektrofilter-Gesellschaft m. b. H. für Forschung und Patentverwertung, Berlin-Siemensstadt.

Kl. 18c, Gr. 2/35, S 104 465. Verfahren zur Herstellung von gehärteten Rädern. Siemens-Schuckertwerke A.-G., Berlin-Siemensstadt.

Kl. 18c, Gr. 8/80, V 27 084. Verfahren zur Verhinderung einer Oxydation beim Glühen von Blechen und anderen Gegenständen aus Stahl. Vereinigte Stahlwerke A.-G., Düsseldorf.

Kl. 18 c, Gr. 8/90, S 86 427; Zus. z. Pat. 600 148. Blankglühofen. Siemens-Schuckertwerke A.-G., Berlin-Siemensstadt.

Kl. 18 c, Gr. 10/01, N 33 506. Mit festen, flüssigen oder gasförmigen Brennstoffen beheizter Stoßofen. Ernst Neuhaus, Bielefeld.

Kl. 18 d, Gr. 1/70, S 403 516. Eisenlegierung mit Kupfer und Wolfram. Société Anonyme des Hauts-Fourneaux, Forges et Aciéries de Pompey, Paris.

Kl. 21 h, Gr. 15/01, J 43 401. Elektrischer Widerstandsofen, bei dem die Heizwiderstände sich selbst tragend die innere Ofenwand bilden. Otto Junker G. m. b. H., Lammersdorf, Aachen 1, Land.

Kl. 21 h, Gr. 15/50, A 63 259. Elektrischer Widerstandsofen mit austauschbaren Heizelementen. Aktiengesellschaft Brown, Boveri & Cie., Baden (Schweiz).

Kl. 31 c, Gr. 12/01, St 49 186. Verfahren zur Erzeugung dichter Metallblöcke. Theodor Strohmeier, Duisburg-Hamborn.

Kl. 49 a, Gr. 13/04, W 89 620. Formdrehbank zum Bearbeiten vierkantiger verjüngter Walzblöcke mit abgerundeten Kanten. Oskar Waldrich, Siegen i. Westf.

Kl. 49 c, Gr. 13/02, D 65 693. Schere für laufendes Walzgut mit umlaufenden Messerträgern. Demag, A.-G., Duisburg.

Kl. 49 c, Gr. 13/02, K 125 046. Vorrichtung zum plötzlichen und genauen Stillsetzen schnellaufender Maschinenteile sowie zum Ingangsetzen dieser Teile an rotierenden Scheren. Klöckner-Werke A.-G., Castrop-Rauxel.

Deutsche Gebrauchsmuster-Eintragungen.

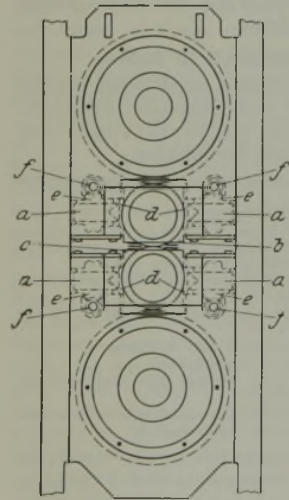
(Patentblatt Nr. 33 vom 16. August 1934.)

Kl. 18 c, Nr. 1 308 813. Wärmeabdichtung für Durchgangsofen. Benno Schilde Maschinenbau A.-G., Hersfeld.

Kl. 24 c, Nr. 1 309 178. Tragteil für Wärmespeicher (Regenerativkammern), Rekuperatoren, Filtertürme u. dgl. Hermann Meyer, Erkrath.

Deutsche Reichspatente.

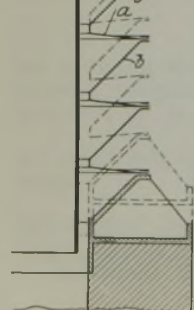
Kl. 7 a, Gr. 23, Nr. 595 647, vom 16. April 1932; ausgegeben am 17. April 1934. Schloemann A.-G. in Düsseldorf. *Vorrichtung zur waagerechten Verstellung der Arbeitswalzen in Dreier- oder Vierwalzengerüsten.*



wobei sich bei jeder Walze die Hälfte der Schrauben a vorwärts und die andere rückwärts bewegt.

Um die dünnen Arbeitswalzen aus der Mittelebene der darüber und darunter angeordneten Stützwalzen nach der Eintritts- oder Austrittsseite des Walzgutes hin zu verstellen, werden Druckschrauben a vorgesehen, die in den gleichen Lager-einbaustücken wie die Stützwalzen angeordnet sind und zur besseren Einstellung an den Berührungspunkten mit den Einbaustücken b und c besondere Gleitstücke d tragen. Die Druckschrauben werden durch Drehen der Muttern e mit Hilfe der Schnecken f vorgeschoben, die z. B. von einem in handlicher Höhe angeordneten Handrad durch Wellen und Zahnräder oder sonstwie zugleich und gleichmäßig gedreht werden können,

Kl. 18 a, Gr. 4₀₁, Nr. 595 669, vom 3. Juni 1932; ausgegeben am 16. April 1934. Kölsch-Fölzer-Werke A.-G. in Siegen (Westf.). *Dehnungsbüchse zur Abdichtung des Hochofenschachtes gegen den Gichtverschluss.*



Die einzelnen Federscheiben a werden durch Kegeletringe b miteinander verbunden; dabei können entweder die Federscheiben allein oder gleichzeitig auch ihre Verbindungskegel wellig ausgebildet werden.

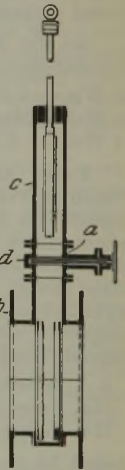
Kl. 48 a, Gr. 9, Nr. 595 729, vom 14. Mai 1931; ausgegeben am 18. April 1934. Ernst Kelsen in Wien. *Verfahren zur Herstellung von Elektrolyseisenblech mit knospenfreier Oberfläche.*

Die Bildung großer Knospen wird während der Elektrolyse nur durch Filtern, durch Anordnen von Diaphragmen oder

ähnlichen Maßnahmen verhindert und die entstandenen kleinen Knospen durch Kaltwalzen der fertigen Bleche ohne wesentlichen Werkstofffluß beseitigt, wobei sich die Maße des Bleches nicht oder doch nur ganz unbedeutend ändern.

Kl. 18 a, Gr. 15₀₁, Nr. 595 670, vom 8. März 1932; ausgegeben am 16. Mai 1934. Vereinigte Stahlwerke A.-G. in Düsseldorf. *Absperr-schieber für Heißwindleitungen von Hochöfen.*

Als Hilfsabsperrvorrichtung wird ein Flachschieber a verwendet, der von der Seite in ein zwischen das Gehäuse b des Absperrschiebers und die Haube c eingeschaltetes Zwischenstück d einschleppbar ist.

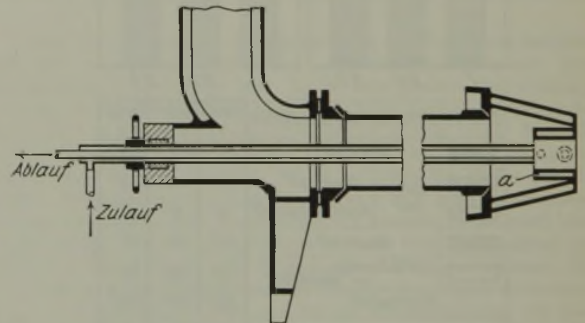


Kl. 18 d, Gr. 1₁₀, Nr. 595 777, vom 4. Januar 1929; ausgegeben am 18. April 1934. Amerikanische Priorität vom 2. Februar 1928. Vanadium Corporation of America in Bridgeville, Allegheny County, Penns. (V. St. A.). *Aus Vanadium, Aluminium, Silizium und Eisen bestehende Vorlegierung.*

Sie enthält 41 bis 88 % V, über etwa 3 bis 15 % Al und über etwa 7 bis 30 % Si, wobei der Rest im wesentlichen Eisen ist und der Kohlenstoffgehalt weniger als 0,5 % beträgt; sie wird als Zusatzmittel für die Herstellung von Vanadinstahl verwendet.

Kl. 18 a, Gr. 5, Nr. 595 802, vom 31. Juli 1931; ausgegeben am 20. April 1934. Dr.-Ing. Martin Künkele in Duisburg. *Vorrichtung zum Beeinflussen der Verbrennungsvorgänge im Gestell von Schachtöfen.*

Um den Windeintritt im Gestell und damit die Oxydationszone nach der Gestellmitte hin zu verlegen, wird der im Windstrom der Blasform angeordnete Hohlkörper a aus der Windform



heraus um so viel in das Gestellinnere verschoben, als die Oxydationszone nach vorn verlegt werden soll. Wird der Körper a ganz in die Windform zurückgezogen, so erhält die Oxydationszone vor der Windform wieder die Lage, die ihr durch die Stellung der Windform gegeben ist.

Kl. 18 c, Gr. 8₁₀, Nr. 595 803, vom 5. Mai 1932; ausgegeben am 19. April 1934. Zusatz zum Patent 581 214 [vgl. Stahl u. Eisen 53 (1933) S. 1286]. Vereinigte Stahlwerke A.-G. in Düsseldorf. (Erfinder: Dr.-Ing. Karl Wallmann in Mülheim, Ruhr.) *Verfahren zum Vergüten von Rohrrundschweißnähten.*

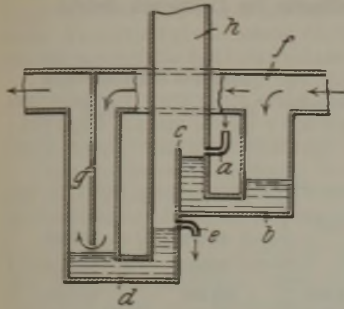
An Stelle der Längsspritzvorrichtung für Wasser oder Luft wird eine aus Querdüsen bestehende Spritzvorrichtung vorgesehen, die die Rundschweißnaht abschreckt, wobei das Rohr während des Abschreckens gedreht werden muß. Kesseltrommeln od. dgl. können ebenfalls in der angegebenen Weise vergütet werden.

Kl. 18 a, Gr. 2₀₂, Nr. 595 860, vom 19. November 1932; ausgegeben am 21. April 1934. Fried. Krupp A.-G. Friedrich-Alfred-Hütte in Rheinhausen (Niederrhein). (Erfinder: Max Brackelsberg in Rheinhausen, Niederrhein.) *Verfahren zum Vorbehandeln von Feinerzen für die Herstellung von Kugelgeröll.*

Feinerze, die wegen ihrer Beschaffenheit an sich nicht oder nur wenig zur Bildung von Geröll geeignet sind, z. B. Grängesberg- oder Gellivara-Mulm, werden hierzu durch mehlfleine Zusätze geeignet gemacht, die weder backfähig sind, noch chemisch einwirken, noch hydraulisch binden und den Schmelzvorgang im Hochofen nicht ungünstig beeinflussen, wie z. B. andere Erze, Kiesabbrände, Gichtstaub, Schlacken, Phosphate, Kalksteine oder für kalkreiche Feinerze auch saure Zuschläge, wie Sand oder Schiefer.

Kl. 18 a, Gr. 15₀₁, Nr. 595 861, vom 12. März 1930; ausgegeben am 23. April 1934. Siemens-Schuckertwerke A.-G. in Berlin-Siemensstadt. (Erfinder: Dr.-Ing. Carl Buff in Berlin-Spandau.) *Sicherheitsvorrichtung, besonders für Hochofengasleitungen.*

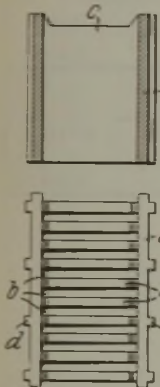
Durch die Leitung a wird zum Ausgleich der Verdunstungsverluste dem oberen Flüssigkeitsverschluß b ständig Flüssigkeit, z. B. Wasser, zugeführt, das über das Wehr c nach dem unteren Flüssigkeitsverschluß d fließt; aus diesem fließt es durch das Abflußrohr e ab. Bei einer ungewöhnlichen Drucksteigerung des Gases in der Rohrleitung f wird der Flüssigkeitsspiegel des oberen Verschusses von den Gasen abwärts gedrückt, eine gewisse Wassermenge fließt über das Wehr c in den Verschluß d, wodurch in diesem der Flüssigkeitsspiegel so rasch steigt, daß die Zwischenwand g erreicht und der durch die Leitung f fließende Gasstrom ganz unterbrochen wird. Ist die Drucksteigerung sehr stark, so tritt das in der Leitung f strömende Gas durch den Verschluß b in das gemeinsame Notauslaßrohr h.



spiegel so rasch steigt, daß die Zwischenwand g erreicht und der durch die Leitung f fließende Gasstrom ganz unterbrochen wird. Ist die Drucksteigerung sehr stark, so tritt das in der Leitung f strömende Gas durch den Verschluß b in das gemeinsame Notauslaßrohr h.

Kl. 40 b, Gr. 17, Nr. 595 890, vom 20. Januar 1928; ausgegeben am 23. April 1934. Fried. Krupp A.-G. in Essen. *Verfahren zum Herstellen von Hartkörpern für Werkzeuge, besonders Ziehsteine, aus Gemischen, Legierungen oder Verbindungen hochkohlenstoffhaltiger Metalle oder Metalloide.*

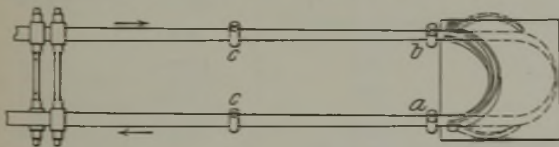
Durch Sintern, Gießen, Pressen oder Einseigern wird ein dichter vorgeformter Körper aus vorgenannten Stoffen hergestellt, der in einer Preßform unter so hohem Druck heiß gepreßt wird, daß die Stoffe bildsam und zu einem dichten festen Körper verformt werden.



Kl. 24 c, Gr. 5₀₁, Nr. 595 933, vom 29. Juli 1931; ausgegeben am 24. April 1934. Amerikanische Priorität vom 1. Juli 1921. Dr. C. Otto & Comp., G. m. b. H., in Bochum. *Zum Aussetzen von Wärmespeichern dienender rechteckiger Hohlstein.*

Die Längsseitenwände a des Steines überragen zur Bildung eines alle Durchlaßkanäle b miteinander verbindenden Hohlraumes die Querwände c und tragen an ihrer Außenseite gleichlaufend zu den Querwänden verlaufende Rippen d, die beim Zusammenbau des Gitterwerkes den Abstand zwischen den Außenwänden aneinanderstoßender Steine oder zwischen den Steinen und dem die Wärmespeicher begrenzenden Mauerwerk festlegen.

Kl. 7 a, Gr. 13, Nr. 595 997, vom 6. Januar 1933; ausgegeben am 25. April 1934. Bruno Quast in Rodenkirchen bei Köln. *Umführungsvorrichtung bei Walzenstraßen für breite Bänder.*



Die beiden Treibrollensätze a, b werden zum Aufrichten des Bandes schräg gestellt, aber zur einwandfreien Bildung einer Schleife gleichgerichtet zueinander angeordnet; um das Aufrichten und Flachlegen des Bandes zu unterstützen, werden die Hilfsrollensätze c vorgesehen.

Kl. 10 a, Gr. 22₀₁, Nr. 596 001, vom 20. März 1930; ausgegeben am 25. April 1934. Compagnie de Houillière de Bessèges in Bessèges, Gard (Frankreich). *Verfahren zum Verkoken von Magerkohle.*

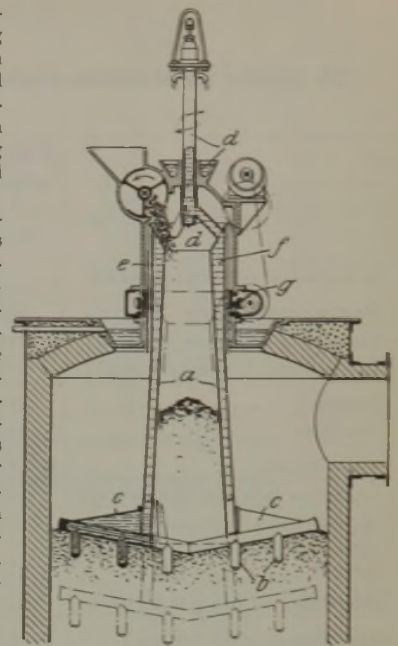
Nach vorheriger Verformung der Kohle mit einem z. B. aus Pech bestehenden Bindemittel zu Formkörpern werden diese, die mit einem Pechzusatz von weniger als 7% hergestellt werden, in einem von außen erhitzten, kontinuierlich arbeitenden Ofen zunächst plötzlich auf 500° gebracht und dann allmählich in einer Zeit von 9 bis 12 h auf 900 bis 930° weitererhitzt.

Kl. 24 e, Gr. 9, Nr. 596 059, vom 1. April 1931; ausgegeben am 25. April 1934. Maschinen- und Werkzeugfabrik A.-G. vorm. Aug. Paschen in Köthen (Anhalt). *Selbsttätige Beschickungsvorrichtung für Gaserzeuger.*

Der Brennstoff wird durch ein sich nach unten erweiterndes doppelwandiges und wassergekühltes Mittelrohr a mit seitlichen Auslä-

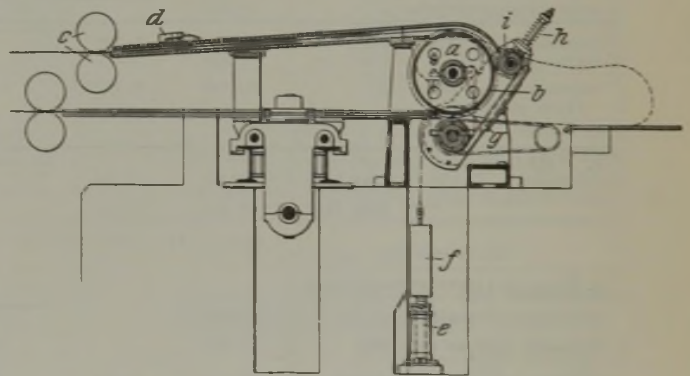
sen zugeführt; dieses verteilt bei seiner Drehung den Brennstoff über den Schachtquerschnitt und ebnet ihn ein mit Rechenfingern b, die in der Bewegungsrichtung nach hinten geneigt und durch aufgesetzte

Bleche c nach oben verlängert werden. Das Rohr a stellt sich selbsttätig mit dem Rührwerk d in der Höhenlage ein. Die senkrechten Führungsrippen e auf der oben zylindrischen Rohrwand f dienen sowohl zur senkrechten Führung des Rührwerks als auch zur Übertragung der Drehbewegung und werden unmittelbar von Antriebsrippen od. dgl. des Hauptantriebsrades g erfaßt.



Kl. 7 a, Gr. 13, Nr. 596 108, vom 20. Januar 1933; ausgegeben am 27. April 1934. Demag. A.-G., in Duisburg. *Umführungsvorrichtung für Bandeisen bei Walzenstraßen.*

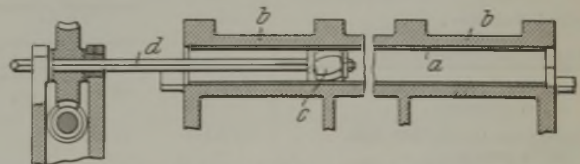
Das Walzband wird zwischen der Drehscheibe a und dem angetriebenen Gurt b um die Scheibe a geführt und kommt, ehe es in die Walzen c eintritt, an dem elektrischen Auge d vorbei.



Dieses setzt den Kolben eines Druckluft- oder Druckwasser-Zylinders e in Bewegung, der somit das Gewicht f hebt. Damit schwingt der Rahmen g nach unten aus bis in die punktierte Stellung. Hierbei schwingt die Feder h die Rolle i nach oben, so daß in der punktierten Lage des Rahmens g das Treibband b straff gezogen wird. Nun kann sich im Walzband ungehindert eine Schleife bilden, dabei legt es sich auf das obere angetriebene Trum des Fördergurtes, das auf das Walzband fördernd einwirkt, so daß ein ungestörter Walzbetrieb gesichert wird.

Kl. 7 b, Gr. 6₀₁, Nr. 596 110, vom 24. Juli 1931; ausgegeben am 27. April 1934. Vittorio Rocchi in Mailand (Italien). *Vorrichtung zum Kalibrieren und gleichmäßigen Auswalzen von langen, besonders geschweißten Rohren.*

Das durch Verschweißen der Blechränder geschlossene Rohr a wird in das aus auseinanderklappbaren, z. B. mit Scharnieren verbundenen Teilen zusammengesetzte Gehäuse b ein-



gesetzt oder eingeschoben. Der Dorn hat mehrere schräg zur Achse des Rohres angeordnete Walzen c und wird von einer in der Achsenrichtung des Rohres vorgesehenen Stange d getragen, die mit einem Schneckengetriebe gedreht wird. Gleichzeitig wird das Gehäuse b mit dem Rohr in der Achsenrichtung vorgeschoben, so daß das Rohr auf seiner ganzen Länge gleichmäßig ausgewalzt und kalibriert wird. Die Bewegungsrichtung des Gehäuses kann selbsttätig am Ende des Vorlaufes umgesteuert werden.

Statistisches.

Die Leistung der Walzwerke einschließlich der mit ihnen verbundenen Schmiede- und Preßwerke im Deutschen Reich
im Juli 1934¹⁾. — In Tonnen zu 1000 kg.

Sorten	Rheinland und Westfalen t	Sieg-, Lahn-, Dillgebiet u. Oberhessen t	Schlesien t	Nord-, Ost- und Mittel- deutschland t	Land Sachsen t	Süd- deutschland t	Deutsches Reich insgesamt	
							Juli 1934 t	Juni 1934 t
Monat Juli 1934: 26 Arbeitstage, Juni 1934: 26 Arbeitstage								
A. Walzwerksfertigerzeugnisse								
Eisenbahnoberbaustoffe	45 146	—	4 362	—	—	7 114	56 622	58 320
Formeisen über 80 mm Höhe	39 571	—	23 396	—	—	5 127	68 084	57 221
Stabeisen und kleines Formeisen	156 544	5 386	33 351	—	17 343	8 856	221 480	219 749
Bandeisen	40 730	—	2 620	—	—	619	43 969	51 719
Walzdraht	60 935	—	4 264 ²⁾	—	—	—	65 199	68 212
Universaleisen	5) 12 771	—	—	—	—	—	12 771	14 447
Grobbleche (4,76 mm und darüber)	50 687	2 927	—	9 014	—	81	62 709	66 851
Mittelbleche (von 3 bis unter 4,76 mm)	10 067	1 594	—	4 280	—	380	16 321	18 840
Feinbleche (von über 1 bis unter 3 mm)	15 107	9 122	—	5 737	—	3 312	33 278	32 295
Feinbleche (von über 0,32 bis 1 mm)	17 110	8 891	—	—	—	6 139	32 140	33 330
Feinbleche (bis 0,32 mm)	2 195	—	330	—	—	—	2 525	4 422
Weißbleche	—	19 822	—	—	—	—	19 822	19 003
Röhren	40 270	—	—	3 054	—	—	43 324	50 684
Rollendes Eisenbahnzeug	7 053	—	—	1 508	—	—	8 561	7 203
Schmiedestücke	17 688	—	1 477	1 377	—	711	21 253	19 440
Andere Fertigerzeugnisse	10 364	—	727	—	—	327	11 418	11 605
Insgesamt: Juli 1934	535 027	39 168	—	95 303	25 254	24 724	719 476	—
davon geschätzt	860	—	—	—	—	1 100	1 960	—
Insgesamt: Juni 1934	553 748	36 702	—	91 478	27 932	23 481	—	733 341
davon geschätzt	—	—	—	—	—	—	—	—
Durchschnittliche arbeitstägliche Gewinnung							27 672	28 205
B. Halbzeug zum Absatz bestimmt								
. Juli 1934	42 445	2 046	—	1 907	—	786	47 184	—
. Juni 1934	44 339	3 193	—	1 362	—	744	—	49 638
Januar bis Juli 1934: 176 Arbeitstage, 1933: 175 Arbeitstage								
A. Walzwerksfertigerzeugnisse								
Eisenbahnoberbaustoffe	345 918	—	33 493	—	—	47 374	426 785	348 739
Formeisen über 80 mm Höhe	247 885	—	133 761	—	—	43 069	424 715	172 721
Stabeisen und kleines Formeisen	947 701	41 643	191 235	—	101 509	57 369	1 339 457	724 827
Bandeisen	267 982	—	18 345	—	—	4 875	291 202	207 050
Walzdraht	414 858	—	34 176 ²⁾	—	—	—	449 034	376 726
Universaleisen	5) 82 719	—	—	—	—	—	82 719	38 147
Grobbleche (4,76 mm und darüber)	327 111	18 967	—	56 715	—	597	403 390	175 047
Mittelbleche (von 3 bis unter 4,76 mm)	72 422	9 853	—	26 007	—	2 373	110 655	64 701
Feinbleche (von über 1 bis unter 3 mm)	95 239	45 563	—	36 471	—	17 300	194 573	121 325
Feinbleche (von über 0,32 bis 1 mm)	109 905	56 573	—	—	—	46 634	213 112	151 425
Feinbleche (bis 0,32 mm)	16 734	—	1 638	—	—	—	18 372	17 385
Weißbleche	—	136 504	—	—	—	—	136 504	112 757
Röhren	292 603	—	—	24 784	—	—	317 387	216 244
Rollendes Eisenbahnzeug	42 100	—	—	8 275	—	—	50 375	41 755
Schmiedestücke	112 395	—	9 062	7 578	—	4 705	133 730	75 839
Andere Fertigerzeugnisse	70 797	—	4 737	—	—	1 995	77 529	56 452
Insgesamt: Januar/Juli 1934	3 509 449	246 936	—	586 189	169 923	157 042	4 669 539	—
davon geschätzt	860	—	—	—	—	1 100	1 960	—
Insgesamt: Januar/Juli 1933	2 193 161	190 608	—	310 866	103 904	102 611	—	2 901 140
davon geschätzt	—	—	—	—	—	—	—	—
Durchschnittliche arbeitstägliche Gewinnung							26 531	16 578
B. Halbzeug zum Absatz bestimmt								
. Januar/Juli 1934	312 239	15 683	—	15 054	—	4 786	347 762	—
. Januar/Juli 1933	261 841	17 066	—	15 579	—	3 099	—	297 585

1) Nach den Ermittlungen des Vereins Deutscher Eisen- und Stahl-Industrieller. — 2) Einschließlich Süddeutschland und Sachsen. — 3) Siehe Sieg-, Lahn-, Dillgebiet und Oberhessen. — 4) Ohne Schlesien. — 5) Einschließlich Nord-, Ost-, Mitteldeutschland und Sachsen.

Die Kohlenförderung im Ruhrgebiet im Juli 1934.

Im Monat Juli wurden insgesamt in 26 Arbeitstagen 7 475 028 t verwertbare Kohle gefördert gegen 7 191 518 t in 25,8 Arbeitstagen im Juni 1934 und 6 439 085 t in 26 Arbeitstagen im Juli 1933. Arbeitstäglich betrug die Kohlenförderung im Juli 1934 287 501 t gegen 278 849 t im Juni 1934 und 247 657 t im Juli 1933.

Die Kokserzeugung des Ruhrgebietes stellte sich im Juli 1934 auf 1 674 667 t (täglich 54 022 t), im Juni 1934 auf 1 622 982 t (54 099 t) und 1 439 836 t (46 446 t) im Juli 1933. Die Kokereien sind auch Sonntags in Betrieb.

Die Briкетherstellung hat im Juli 1934 insgesamt 236 112 t betragen (arbeitstäglich 9081 t) gegen 222 960 t (8645 t) im Juni 1934 und 230 458 t (8864 t) im Juli 1933.

Die Bestände der Zechen an Kohle, Koks und Preßkohle (das sind Haldenbestände, ferner die in Wagen, Türmen und Kähnen befindlichen, noch nicht versandten Mengen einschließlich Koks und Preßkohle, letzte beide auf Kohle zurückgerechnet) stellten sich Ende Juli 1934 auf 9,31 Mill. t gegen 9,38 Mill. t Ende Juni 1934. Hierzu kommen noch die Syndikatalager in Höhe von 898 000 t.

Die Gesamtzahl der beschäftigten Arbeiter stellte sich Ende Juli 1934 auf 225 862 gegen 225 163 Ende Juni 1934. Die Zahl der Feierschichten wegen Absatzmangels belief sich im Juli 1934 nach vorläufiger Ermittlung auf rd. 553 000. Das entspricht etwa 2,45 Feierschichten auf 1 Mann der Gesamtbelegschaft.

Roheisen- und Flußstahlgewinnung des Saargebietes im Juli 1934¹⁾.

Roheisengewinnung.

1934	Gießerei-roheisen. Gußwaren I. Schmelzung u. Stahl u. Spiegel-eisen] t	Thomas-roheisen (Ba-4 sisches Verfahren) t	Roheisen insgesamt t	Hochöfen				
				vorhanden	in Betrieb	geümpft	zum Anblasen fertig	in Anblasung
Januar .	11 816	129 427	141 243	30	19	—	7	4
Februar .	11 150	126 468	137 618	30	19	—	7	4
März .	20 109	135 863	155 972	30	20	—	6	4
April .	13 735	139 231	152 966	30	19	—	7	4
Mai .	13 200	136 469	149 669	30	19	1	6	4
Juni .	12 060	139 716	151 776	30	20	—	7	3
Juli .	17 625	134 283	151 910	30	20	—	7	3

Flußstahlgewinnung (in t).

1934	Robblöcke			Stahlguß basischer, Elektro- und saurer	Flußstahl insgesamt
	Thomasstahl	Siemens-Martin-Stahl	Elektrostahl		
Januar .	110 433	42 528	—	1290	154 551
Februar .	105 894	38 249	—	1221	145 364
März .	117 889	40 874	—	1277	160 040
April .	119 113	39 680	—	1355	160 148
Mai .	115 251	39 444	—	1274	155 969
Juni .	123 120	48 339	—	1593	173 054
Juli .	112 844	41 406	—	1329	155 579

Die Leistung der Walzwerke im Saargebiet im Juli 1934¹⁾.

	Juni 1934 t	Juli 1934 t
A. Walzwerks-Fertigerzeugnisse:		
Eisenbahnoberbaumstoffe	11 840	10 993
Formeisen über 80 mm Höhe	18 633	16 433
Stabeisen und kleines Formeisen unter 80 mm Höhe	49 686	41 275
Bandeisen	9 343	10 735
Walzdraht	14 234	15 145
Grobbleche und Universaleisen	9 906	9 482
Mittel-, Fein- und Weißbleche	10 764	10 594
Böhren (gewalzt, nahtlose und geschweißte)	4 449 ²⁾	3 395 ²⁾
Rollendes Eisenbahnzeug	—	—
Schmiedestücke	703	731
Andere Fertigerzeugnisse	152	104
Insgesamt	129 710	118 887
B. Halbzeug zum Absatz bestimmt	11 789	10 467

¹⁾ Nach den statistischen Erhebungen der Fachgruppe der Eisen schaffenden Industrie im Saargebiet. — ²⁾ Zum Teil geschätzt.

Großbritanniens Roheisen- und Stahlerzeugung im Juli 1934.

1934	Roheisen 1000 t zu 1000 kg					Am Ende des Monats in Betrieb befindliche Hochöfen	Robblöcke und Stahlguß 1000 t zu 1000 kg				Herstellung an Schweißstahl 1000 t	
	Hämatit-	ba-sisches	Gießerei-	Puddel-	zusammen einschl. sonstiges		Siemens-Martin-		sonstiges	zu-sammen		darunter Stahlguß
							sauer	basisch				
Januar	105,8	234,4	91,1	8,7	448,4	85	138,1	544,1	40,2	722,4	13,3	17,5
Februar	98,3	220,4	90,1	5,6	421,0	90	146,7	535,8	36,3	718,8	13,8	16,2
März	129,1	257,4	107,3	7,1	511,7	95	165,0	643,8	39,0	847,8	15,8	19,1
April	133,6	247,1	99,8	9,9	504,2	98	147,1	545,2	36,0	728,3	14,3	14,4
Mai	135,4	268,6	106,4	9,1	536,3	101	156,8	595,9	39,8	792,5	16,1	16,5
Juni	137,7	249,7	113,3 ¹⁾	10,1	523,1 ¹⁾	100 ¹⁾	147,3	582,7	39,6	769,6	16,5	—
Juli	135,3	263,2	114,0	8,8	535,6	99	—	—	—	729,7	—	—

¹⁾ Berichtigte Zahl.

Der Außenhandel der Schweiz im Jahre 1933¹⁾.

	Einfuhr		Ausfuhr	
	1932 t	1933 t	1932 t	1933 t
Kohle	1 907 397	1 901 143	902	105
Braunkohle	261	365	—	—
Koks	792 422	757 950	523	581
Briketts	579 520	505 203	2	5
Eisenerz	38 364	35 342	11 862	7 089
Brucheisen, Alteisen, Späne usw.	8 917	7 307	62 917	61 388
Roheisen, Rohstahl	108 194	152 327	93	1
Ferrosilizium, -chrom usw.	1 214	1 580	1 434	1 071
Halbzeug	26 810	29 650	20	24
Stabeisen, Formeisen	136 606	116 703	1 154	1 215
Schienen, Schwellen, Taschen und sonstiges Eisenbahnzeug	30 578	33 693	10	23
Achsen, Radreifen	4 664	3 232	7	37
Bleche aller Art	69 063	84 976	114	127
Röhren und Röhrenteile	31 450	30 011	1 760	1 954
Draht	15 646	16 604	1 617	2 037
Drahtstifte	26	46	4	7
Thomaschlacke	72 006	83 893	11	8

¹⁾ Nach Comité des Forges de France, Bull. Nr. 4253 (1934).

Spaniens Außenhandel im Jahre 1933¹⁾.

	Einfuhr		Ausfuhr	
	1932 t	1933 t	1932 t	1933 t
Mineralische Brennstoffe	820 069	724 672	1 098	3 518
Koks	81 362	61 315	104	59
Briketts	16 187	11 964	—	—
Eisenerz	3 302	7	1 309 726	1 411 156
Manganerz	5 141	8 412	—	—
Eisen und Eisenwaren aller Art	146 177	83 975	9 675	11 089
darunter:				
Roheisen und Eisenlegierungen	1 320	1 655	1 206	395
Alteisen	127 193	69 175	2	131
Rohstahl und Halbzeug	5	25	—	—
Stabeisen	3 847	2 822	47	44
Schienen	838	499	7 513	8 362
Bleche	3 236	2 311	7	1
Weißblech	4 806	954	67	1 884
Draht	565	616	72	78
Röhren	2 087	1 536	51	140
Bandeisen	659	619	11	1
Achsen und Räder	122	133	621	—

Von der Eisenerzausfuhr gingen u. a. nach: den Niederlanden 310 645 t, die höchstwahrscheinlich zum großen Teil für Deutschland bestimmt sind, Großbritannien 876 454 t, Deutschland 70 868 t, Frankreich 118 893 t, den Vereinigten Staaten 7494 t und Belgien 22 981 t.

¹⁾ Nach Comité des Forges de France, Bull. 4254 (1934).

Herstellung an Fertigerzeugnissen aus Fluß- und Schweißstahl in Großbritannien im Mai 1934¹⁾.

	April 1934	Mai 1934
	1000 t zu 1000 kg	
Flußstahl:		
Schmiedestücke	17,6	17,9
Kesselbleche	7,3	8,2
Grobbleche, 3,2 mm und darüber	75,9	79,9
Feinbleche unter 3,2 mm, nicht verzinkt	41,5	46,8
Weiß-, Matt- und Schwarzbleche	62,2	62,8
Verzinkte Bleche	24,2	29,5
Schienen von 24,8 kg je lfd. m und darüber	38,7	39,4
Schienen unter 24,8 kg je lfd. m	3,4	2,8
Billenschienen für Straßenbahnen	2,2	2,3
Schwellen und Taschen	2,1	2,6
Formeisen, Träger, Stabeisen usw.	164,2	188,3
Walzdraht	35,4	38,2
Bandeisen und Röhrenstreifen, warmgewalzt	29,4	35,9
Blankgewalzte Stahlstreifen	7,6 ²⁾	8,7
Federstahl	5,6	6,1
Schweißstahl:		
Stabeisen, Formeisen usw.	10,3	10,7
Bandeisen und Streifen für Röhren	2,5	3,3
Grob- und Feinbleche und sonstige Erzeugnisse aus Schweißstahl	0,1	0,1

¹⁾ Nach den Ermittlungen der British Iron and Steel Federation. — ²⁾ Berichtigte Zahl.

Wirtschaftliche Rundschau.

Zum endgültigen Wettbewerbsausgleich zwischen Schiene und Landstraße.

„Es findet sich im gewerblichen Leben oft, daß ein altes Haus sich mit einem neuen Konkurrenten in die Kundschaft teilen muß, die es früher allein besaß. Der neue Eindringling arbeitet flinker, wohlfeiler, feiner und bringt oft ganz neue Dinge und Formen zutage, die er aus London oder Paris mitgebracht; er nennt das alte Haus einen Schlendrianisten, der alles nur mache, wie sein Vater, Groß- und Urgroßvater es vor ihm gemacht. Dieses dagegen heißt jenen einen Stümper und Windbeutel, dessen flüchtig gearbeitete und lebensgefährliche, obwohl gut aussehende Produkte die abtrünnig gewordene Kundschaft bald satt bekommen werde. Hört man dieses, so muß der Konkurrent demnächst bankrott gehen, weil er gar zu sehr stümpert; hört man jenen, so wird das alte Haus bald von aller Kundschaft verlassen dastehen. Was geschieht aber? Das alte Haus, das zuvor seine Kunden etwas barsch und nachlässig behandelte, wird nun plötzlich gefällig, artig, prompt; es ermäßigt seine Preise; es macht das Solide noch solider; es gibt sich Mühe, auch in der Form zu exzellieren. Bald findet es, daß es in einigen Dingen mit dem neuen Eindringling nicht konkurrieren kann, daß aber jener in anderen Dingen wiederum nicht mit ihm konkurrieren kann; es läßt also jene fahren und widmet seine ganze Tätigkeit diesen. Der neue Konkurrent macht seinerseits von derselben Erfahrung die gleiche Nutzenwendung. Und nach einiger Zeit zeigt sich, daß beide, statt bankrott zu gehen, prosperieren. Das alte Haus selbst sieht am Ende ein, daß es durch die Konkurrenz mehr gewonnen als verloren hat. Der Konkurrent aber begreift, daß er leben und prosperieren kann, ohne das alte Haus zu stürzen. Das Publikum seinerseits findet sich besser, prompter und wohlfeiler bedient, es konsumiert mehr. Der Nationalökonom bemerkt hinterher, dies sei überall die ganz natürliche Folge der Konkurrenz und Teilung der Arbeit.“

So schilderte vor etwa hundert Jahren Friedrich List die Geschichte des Kampfes zwischen den damals aufkommenden Eisenbahnen und den Binnenwasser- und Landstraßen. Die Geschichte des zur Zeit noch andauernden Kampfes zwischen der wieder belebten Landstraße und der Schiene könnte später in mancher Hinsicht nicht besser geschrieben werden. Immerhin besteht zwischen den alten Verhältnissen, die List so treffend beschreibt, und den derzeitigen doch ein erheblicher Unterschied. Damals kämpften noch die Privateisenbahnen gegen den größtenteils ebenso privatwirtschaftlich aufgezogenen Landstraßenverkehr, so daß einem freien Wettbewerb mehr oder weniger nichts entgegenstand. Da die Entwicklung bei den Eisenbahnen aber im Laufe der Zeit vom Privat- über den Staatsbetrieb bis zum Reichsbetrieb geführt hat und die Eisenbahnen infolgedessen immer mehr nach volkswirtschaftlichen Gesichtspunkten betrieben wurden, vollzieht sich der derzeitige neue Kampf zwischen der gemeinwirtschaftlich betriebenen Eisenbahn und dem Kraftwagen als Privatbetrieb. Zwischen zwei Verkehrsträgern mit solchen grundlegend verschiedenen Betriebsarten ist ein freier Wettbewerb auf die Dauer unter keinen Umständen aufrechtzuerhalten, es sei denn, daß man beiden Verkehrsmitteln — also auch der Eisenbahn, soweit der ungesunde Wettbewerb des Kraftwagens es nötig macht — eine ganz oder teilweise gleiche privatwirtschaftliche Betätigung gestattet. Eine solche Lösung, die das öffentliche Verkehrswesen vollständig umgestalten müßte, kommt aber gerade im nationalsozialistischen Deutschland, das die Bedürfnisse der Volksgesamtheit stets in den Vordergrund rückt, nicht in Frage.

Solange sich ein neues Verkehrsmittel noch in seiner ersten Entwicklung befindet, kann man den Wettbewerbsausgleich mit dem alten Verkehrsträger noch aussetzen. Der Siegeszug des Kraftwagens ist aber gerade unter den dankenswerten Förderungsmaßnahmen des neuen Reiches derartig gewaltig, daß nunmehr — um die Belange des in jeder Richtung bewährten öffentlichen Verkehrswesens zu wahren — die weitere Entwicklung des Kraftverkehrs durch die Reichsregierung in bestimmte Bahnen gelenkt werden muß.

Die von Friedrich List so geschätzten Folgen des Wettbewerbs sind bei den Eisenbahnen schon lange und sehr weitgehend eingetreten. Beförderungsdienstlich, betrieblich, preislich usw. sind nicht zuletzt durch den Kraftwagenwettbewerb erhebliche Vorteile festzustellen. Allerdings darf man bei den in diesem Zusammenhang vorgenommenen allgemeinen Gütertarifsenkungen auch nicht übersehen, daß die Art ihrer Durchführung zwangs-

läufig mehr allein darauf abgestellt war, dem Wettbewerber zu begegnen, als bestmöglich der Gesamtwirtschaft zu dienen.

Die Eisenbahnen haben im Sinne der Ausführungen Lists auch schon lange erkannt, daß sie auf einigen Gebieten mit dem neuen Verkehrsmittel den Wettbewerb nicht aufnehmen können, das gilt für den Personenverkehr mit Kraftfahrzeugen, einen großen Teil des Güternahverkehrs und den Werkverkehr mit Lastkraftwagen. Der neue Verkehrsträger hingegen hat aus diesen Erfahrungen noch nicht die gleiche Nutzenwendung gezogen, und zwar noch nicht für den gewerblichen Güterfernverkehr, der fast den alleinigen Streitgegenstand darstellt und der unter gleichen Wettbewerbsverhältnissen für den Kraftwagen nur in beschränktem Umfange in Frage kommen würde.

Jedwede Beeinträchtigung der Entwicklung eines gesunden Kraftverkehrs steht heute außerhalb der Erörterung. Die Wirtschaft will auch den Kraftwagen neben den alten Verkehrsmitteln zur Verfügung haben. Staatssekretär Koenigs vom Reichsverkehrsministerium hat bereits im Mai 1934 zutreffend ausgeführt:

„Die deutsche Wirtschaft verlangt eine Mehrheit verschiedenartiger Verkehrsmittel, deren sie sich je nach der geographischen Lage, nach der Eigenart der Betriebe und der jeweiligen Transportaufgaben bedienen kann, d. h. sie fordert eine Duplizität der Verkehrsmittel. Der Führer und Reichskanzler hat aus . . . der Zweifelhait von Eisenbahn und Binnenschiffahrt . . . eine Dreifheit gemacht. Neben die Eisenbahn und die Binnenschiffahrt ist als drittes gleichberechtigtes Verkehrsmittel der Kraftwagen getreten, und die von manchem gefürchtete Gefahr, als ob die Schiene einst die Alleinherrschaft in der Güterbewegung antreten könnte, ist für immer gebannt.“

Auch auf dem fast allein strittigen Gebiet des gewerblichen Güterfernverkehrs handelt es sich nicht um die Frage „Eisenbahn oder Kraftwagen?“, sondern nur darum, beide Verkehrsmittel so einzusetzen, daß unter endgültiger Ausschaltung des ungesunden Wettbewerbs jedes nur dort Verwendung findet, wo es wirtschaftlich am Platze ist. Das bedeutet aber praktisch, daß eine Einhaltung der auf den Reichsbahngütertarif abzustimmenden Beförderungspreise für den Güterkraftverkehr unter allen Umständen sichergestellt wird, daß regelmäßige Güterkraftverkehre (mit Betriebs- und Beförderungszwang) eingerichtet werden müssen und daß eine weitgehende Gemeinschaftsarbeit zwischen Eisenbahn und Kraftwagen unter einheitlicher Leitung erreicht wird. Ein solcher Güterkraftverkehr ist grundsätzlich — wie der Eisenbahnverkehr — Sache des Reiches bzw. der Reichsbahn! Die oben aufgeführten gemeinwirtschaftlichen Aufgaben eignen sich nicht für private Kraftverkehrsunternehmen. Die Entscheidung der Reichsregierung ist bereits dahin gefallen, die Reichsbahn zugleich zum größten Unternehmer von Güterkraftverkehr zu machen. Um so weniger ist es noch länger aufrechtzuerhalten, daß auf demselben Arbeitsgebiet Privatunternehmer einem Reichsbetriebe unbilligen Wettbewerb bereiten. Unter diesen Umständen ist auch für ein unabhängiges und freies privates Güterkraftfernverkehrsgewerbe kein Raum mehr. Um es zu erhalten, ist nur noch seine Betätigung im Auftrage und gegen bestimmte Vergütungen der Reichsbahn möglich und vertretbar.

Vornehmlich aus Kreisen der Kraftwagenspediteure, die natürlich für einen öffentlichen Güterkraftverkehr der Reichsbahn ihre bisherige Mittlertätigkeit nicht mehr ausüben können, wird immer wieder der Vorschlag vertreten, die privaten Unternehmer von Güterkraftfernverkehr in einem Zwangsverband und die Kraftwagenspediteure in einem Syndikat oder Kartell zusammenzuschließen. Dabei sollen Kraftwagenspediteure und Verloader gesetzlich an den Reichskraftwagentarif gebunden werden. Durch eine gemeinsame Prüfungsstelle soll weiter die genaue Einhaltung der Beförderungspreise sichergestellt werden. Dieser Vorschlag, der sich also die Erhaltung eines freien (wenn auch straff zusammengefaßten) und von der Reichsbahn völlig unabhängigen privaten Güterkraftfernverkehrsgewerbes zum Ziele setzt, würde aber im Falle seiner Durchführung in der Endwirkung zweifellos nur einen untauglichen Versuch darstellen. Selbst dann, wenn — wie keinesfalls als sicher angenommen werden darf — die Unterbietungen der Beförderungspreise der Reichsbahn durch den Kraftwagen tatsächlich in jedem Falle ausgeschaltet werden könnten, würde diese erfolgreiche Tarifbindung allein das schädliche Wettbewerbsverhältnis zwischen Schiene und Landstraße noch gar nicht beseitigen. Denn es bliebe dann immer noch der ungesunde Zustand, daß

1. der private Güterkraftfernverkehr dem öffentlichen Kraftverkehr der Reichsbahn gegenüberstände und die planmäßige Zusammenarbeit beider Verkehre doch auf recht erhebliche Schwierigkeiten stieße;
2. den Eisenbahnen durch den privaten Güterkraftfernverkehr gerade die Frachten für den hochwertigen lohnenden Verkehr entzogen würden, die aber von der Reichsbahn zum Zwecke der Aufrechterhaltung ihres gemeinwirtschaftlichen Tarifsystems nicht entbehrt werden können;
3. einem privatwirtschaftlich betriebenen Güterkraftfernverkehr kaum die Betriebs- und Beförderungspflicht sowie andere schwere Aufgaben gemeinwirtschaftlicher Natur gestellt werden könnten;
4. zusammengefaßt die Grundlagen des deutschen öffentlichen Verkehrsens nach wie vor stark gefährdet blieben.

Aus der richtigen Erkenntnis heraus, daß der gewerbliche Güterfernverkehr grundsätzlich Reichssache sein muß, wurde bereits im Vorjahre gewissermaßen eine Vorentscheidung über die künftige Regelung der Dinge getroffen. Zunächst wurde die Reichsbahn veranlaßt, in ihren eigenen Betrieb fortlaufend eine große Anzahl von Lastkraftwagen einzustellen und damit den Güterkraftverkehr selbst auszubauen. Weiterhin wurde ihr der Bau und der spätere Betrieb der Reichsautobahnen übertragen, wobei in der Begründung des entsprechenden Gesetzes bereits zum Ausdruck gebracht wurde:

„Die Führung des Unternehmens ‚Reichsautobahnen‘ ist der Deutschen Reichsbahn-Gesellschaft zugedacht, weil der Streit zwischen Schiene und Kraftwagen letzten Endes nur dadurch beizulegen ist, daß der gesamte gewerbliche Güterfernverkehr einheitlicher Leitung unterstellt wird.“

Dementsprechend entstand der Plan, die privaten Unternehmer von Güterkraftfernverkehr nach wie vor einer Genehmigungspflicht zu unterwerfen und sie bei Erfüllung gewisser Voraussetzungen in einem Reichskraftwagenbetriebsverband zusammenzuschließen. Die hierin vereinigten Unternehmer sollen aber insoweit nicht mehr selbständig sein, als sie künftig nur noch im Auftrage der Reichsbahn Beförderungsleistungen ausführen dürfen, und zwar im Rahmen eines Beschäftigungsvertrages, den die Reichsbahn mit dem Reichskraftwagenbetriebsverband schließt. Im gewerblichen Güterkraftfernverkehr soll also demnächst den Verkehrtreibenden nur noch die Reichsbahn als Vertragsgegner gegenüberstehen, die das Gut entweder mit eigenen Lastkraftwagen oder mit solchen des Reichskraftwagenbetriebsverbandes befördert. Der Beschäftigungsvertrag zwischen Reichsbahn und Verband regelt auch die Vergütungen für die Unternehmer, denen jedenfalls auf diese Weise eine gesicherte Daseinsgrundlage geboten wird, die übrigens auch für die Automobilindustrie von Bedeutung ist.

So wurde auf dieser Grundlage zwischen der Reichsbahn und den Unternehmern von Güterkraftfernverkehr bereits eine völlige Übereinstimmung erzielt. Auch die Spediteure sind größtenteils bei Ablösung des Bahnspeditionsvertrages und bei Einführung eines frachtlich zu begünstigenden Sammelladungsdienstes des deutschen Speditionsgewerbes grundsätzlich einverstanden. Gegner einer solchen Regelung sind im wesentlichen nur noch die Kraftwagenspediteure, an denen aber keinesfalls eine vernünftige Endlösung scheitern darf. Die Automobilindustrie wird deswegen keine berechtigten Bedenken mehr erheben können, weil sie selbst Wert darauf legen muß, nur gesunde Entwicklungsmöglichkeiten für den Kraftwagen zu schaffen und nur an zahlungsfähige Abnehmer zu liefern.

Die verfrachtende Wirtschaft steht einer derartigen Lösung unter gewissen Voraussetzungen ebenfalls wohlwollend gegenüber, zumal da die zweifelloso monopolartige Regelung sich nur auf den gewerblichen Güterkraftfernverkehr erstreckt. Frei bleibt also zunächst der Nahverkehr, d. h. der Güterkraftverkehr in einem Umkreis von 50 km um den polizeilich festzulegenden Standort des Fahrzeuges, und der Werkverkehr in allen Entfernungen, der — wie es auch angezeigt ist — noch auf den sogenannten Konzernverkehr ausgedehnt werden soll.

Die Wirtschaft erwartet lediglich, daß die bevorstehende Neuordnung folgenden Erfordernissen Rechnung trägt:

1. Der Nah- und Werkverkehr mit Lastkraftwagen muß sich auch künftig in jeder Richtung frei entwickeln können.
2. Auch der künftige öffentliche Güterkraftverkehr ist überall dort, wo erwirtschaftlich am Platze ist, weitmöglichst zu fördern. Dazu gehört eine planmäßige Gemeinschaftsarbeit zwischen Eisenbahn und Kraftwagen, eine gegenseitige Ergänzung der beiden Verkehrsmittel, die Einführung eines Betriebs- und Beförderungszwanges für jeden öffentlichen regelmäßigen Güterkraftverkehr, die neue Verkehrserschließung von abseits der Schiene gelegenen Orten, die Schaffung von Verkehrsverbindungen in verkehrsarmen Gegenden, im Dienste der Siedlungspolitik usw. Allen diesen Aufgaben hat sich der bisherige private Lastkraftwagenverkehr nicht gewidmet; sie müssen aber zum Nutzen von Volk und Reich gelöst werden und können nur von einem Reichsverkehrsträger gelöst werden.
3. Die zu erstellenden Kraftwagentarife, die sich an die entsprechenden Eisenbahntarife anlehnen sollten, dürfen nicht kraftverkehrsdrosseln wirken. Bei ihrem Auf- und Ausbau muß die Wirtschaft durch geeignete Vertreter maßgeblich mitwirken, ähnlich wie es in der Ständigen Tarifkommission bei den Eisenbahngütertarifen bereits der Fall ist. Es dürfte empfehlenswert sein, den bisherigen Aufgabenkreis der Ständigen Tarifkommission unter entsprechender Erweiterung ihrer Mitgliederzahl auf den Reichskraftwagentarif auszudehnen. Selbstverständlich ist, daß die Kraftwagentarife der Genehmigung des Reichsverkehrsministeriums zu unterwerfen sind.
4. Die Verfrachter müssen das für ihre Güter geeignete Verkehrsmittel nach wie vor weitmöglichst selbst bestimmen können.

Der Entwurf des neuen Ueberlandverkehrsgesetzes, der nur die grundsätzlichen Bestimmungen über den künftigen Güterkraftfernverkehr enthält und die Regelung der Einzelheiten den Ausführungsverordnungen, der Güterkraftverkehrsordnung usw. überläßt, ist dem Vernehmen nach bereits vom Reichsverkehrsrat nach Geltendmachung einiger Aenderungs- und Ergänzungswünsche befürwortet worden. Das ist der beste Beweis dafür, daß die von der nationalsozialistischen Regierung in Aussicht genommene Gesetzesmaßnahme den berechtigten Bedürfnissen des Volksganzen weitestgehend Rechnung trägt. Es darf um so eher mit der baldigen endgültigen Gesetzesregelung gerechnet werden, als das Reichsverkehrsministerium die Führung der Reichsverkehrspolitik mit starker Hand übernommen hat und die Beilegung des Streites zwischen Schiene und Landstraße drängt.

Bei der oben gekennzeichneten Ordnung der Dinge wird die Fortentwicklung des Kraftverkehrs in keiner Weise gehemmt. Denn im Nah-, Werk- und Personenverkehr bleibt der gesunde Wettbewerb allgemein bestehen, und selbst in dem nunmehr endgültig zu regelnden Güterfernverkehr, in dem der Kraftwagen sein wichtigstes Betätigungsfeld ohnehin nicht finden wird, verschwindet nicht der technische Wettbewerb zwischen den beiden Verkehrsmitteln. Das ist wichtig und darf keinesfalls übersehen werden. Im übrigen wird auf Grund des in Aussicht genommenen Gesetzes nicht nur eine Gemeinschaftsarbeit, sondern auch eine gewisse Teilung der Arbeit zwischen den Verkehrsträgern erteilt. Infolgedessen werden auch Beförderungsverbilligungen im ganzen wesentlich erleichtert und beschleunigt werden. So werden sich zuletzt die Worte Friedrich Lists von neuem bewahrheiten:

„Das alte Haus selbst sieht am Ende ein, daß es durch die Konkurrenz mehr gewonnen als verloren hat. Der Konkurrent aber begreift, daß er leben und prosperieren kann, ohne das alte Haus zu stürzen. Das Publikum seinerseits findet sich besser, prompter und wohlfeiler bedient.“

Die Reichsregierung möge diese Entwicklung zum Besten des Ganzen nunmehr durch das neue Ueberlandverkehrsgesetz tunlichst bald in die Wege leiten.

Britische Eisen- und Stahlkonzerne.

Die schwierige Lage der englischen Eisen- und Stahlindustrie hatte bekanntlich das britische Schatzamt veranlaßt, im Juni 1932 einen Zoll von 33 $\frac{1}{3}$ % des Wertes auf die Einfuhr von Roheisen, Halbzeug und Walzern zu legen. Die Erhebung dieser Zölle wurde einige Monate später bis zum 25. Oktober 1934 befristet. Die Regierung verfolgte dabei die Absicht, der Eisen- und Stahlindustrie die Möglichkeit zu geben, die von ihr selbst als notwendig erachtete Umgestaltung unter einem hohen und für ausreichende Zeit gewährten Schutzzoll durchzuführen. Die eng-

lische Eisen- und Stahlindustrie hat sich aber zu wirklich durchgreifenden Maßnahmen nicht verstanden, wobei sie immer wieder betonte, daß die Befristung des Zollschutzes ihr die Möglichkeit einer großzügigen Umgestaltung nehme. In diesem Kampf der Meinungen hat die Regierung schließlich nachgegeben und im Juni 1934 jede Befristung der Eisenzölle aufgehoben. Damit wäre die von der englischen Eisen- und Stahlindustrie gewünschte Lage geschaffen, die sie befähigt, ihre Umstellungspläne nunmehr in verstärktem Maße in Angriff zu nehmen.

Wie weit die Zusammenschlußbestrebungen bisher gediehen sind, geht aus einer Uebersicht hervor, welche die bekannte Wochenzeitschrift „The Economist“ vor kurzem veröffentlicht hat¹⁾. Wie der „Economist“ ausführt, hat die Konzernbildung in der Eisen- und Stahlindustrie bisher zu keinem Ergebnis geführt, das auch nur annähernd etwa an die Erzeugungsmöglichkeiten der größten amerikanischen oder deutschen Konzerne heranreicht. Aber der anhaltende wirtschaftliche Tiefstand seit der Nachkriegszeit hat zur Bildung einer Anzahl bedeutsamer Gruppen mit einer Fülle finanzieller Verästelungen geführt. Dabei ist festzustellen, daß diese Konzerne sich in manchen Richtungen über die eigentliche Eisen- und Stahlindustrie hinaus auf Zweige des Stahlverbrauchs, wie Maschinen- und Elektroindustrie, erstrecken.

Im ganzen handelt es sich um etwa 40 Konzerne oder Großunternehmungen, die sich aus rd. 300 Einzelfirmen gebildet haben und in zehn großen Gruppen zusammengefaßt sind.

Die größte, gleichzeitig aber auch unübersichtlichste Gruppe ist die Gruppe A des „Economist“, die aus den vier Konzernen Vickers, Ltd.; Cammell Laird and Co., Ltd.; Armstrong Whitworth Securities und Lancashire Steel Corp. besteht; davon sind Vickers und Armstrong Whitworth Securities reine Holdinggesellschaften. Vickers Ltd. hat maßgebenden Einfluß auf 15 Gesellschaften und ist über die Associated Electrical Industries an weiteren 17 beteiligt. Cammell Laird, deren unmittelbare Belange jetzt hauptsächlich im Schiffbau liegen, hat zwei Verbindungen zu der Gruppe, einmal dadurch, daß sie ihre Wagenbaubelange im Jahre 1929 mit denen von Vickers in der Metropolitan Cammell Carriage Wagon and Finance vereinigte und dann dadurch, daß sie zusammen mit Vickers Armstrong maßgebend bei der English Steel Corp. beteiligt ist. Vickers und Armstrong Whitworth besitzen Vickers Armstrong, welche Gesellschaft im Jahre 1927 die Rüstungs- und Schiffbaubelange von Vickers und Sir W. G. Armstrong Whitworth übernahm. Armstrong Whitworth Securities sind maßgebend an acht Gesellschaften beteiligt, darunter Sir W. G. Armstrong Whitworth (Engineers), Sir W. G. Armstrong Whitworth (Shipbuilders), Sir W. G. Armstrong Whitworth (Ironfounders) und Armstrong Construction. Die Lancashire Steel Corp. ist an neun Unternehmungen maßgebend beteiligt.

Zur Gruppe B des „Economist“ gehören: United Steel Companies, Ltd.; Stewarts and Lloyds and Barrow Haematite Steel Co., Ltd. Diese Gesellschaften sind jedoch weniger eine Gruppe als drei selbständige größere Konzerne mit wichtigen gemeinsamen Belangen. Die United Steel Companies sind aus einer in der Nachkriegszeit erfolgten Zusammenfassung von Stahlwerken Nordostenglands und Lincolnshires entstanden. Sie erzeugen etwa ein Sechstel der englischen Rohstahlblöcke und sind an 23 Firmen maßgebend beteiligt. Stewarts and Lloyds sind der führende britische Röhrenkonzern, der vor kurzem viel von sich reden machte durch seinen Entschluß, ein neues Stahlwerk für die Erzeugung von Thomasstahl in Corby (Northamptonshire) zu errichten. Er ist einerseits eine Verbindung mit den Tube Investments, einem großen mittellenglischen

Konzern, eingegangen und hat andererseits ein enges Arbeitsabkommen mit der United Steel abgeschlossen.

Die Gruppe C besteht aus den Konzernen Baldwins, Ltd., und Guest Keen and Nettlefolds, Ltd. Baldwins, Ltd., haben auf sechs Gesellschaften maßgebenden Einfluß und sind an neun weiteren beteiligt, unter denen sich die Mannesmannröhren-Werke, die British Mannesmann Tube Co. und die Canadian Mannesmann Tube Co. befinden. Guest Keen and Nettlefolds haben auf fünf Unternehmungen maßgebenden Einfluß und sind an fünf weiteren beteiligt, darunter solchen in Schweden, Brasilien und Melbourne.

Die Verbindung zwischen Gruppe B und C stellt die Oxfordshire Ironstone Co., Ltd., her, die im gemeinsamen Besitz von Baldwins und Stewarts and Lloyds ist. Baldwins und Guest Keen haben sich ihrerseits im Jahre 1930 zu der British (Guest Keen Baldwins) Iron and Steel Co., Ltd., zusammengeschlossen, um die Hochöfen, Stahl- und Walzwerke, Koksofennebenerzeugnisse und Kalksteinbrüche der beiden Konzerne in Südwesten zu übernehmen.

Die Gruppen D und E sind im wesentlichen an der Nordostküste gelegen. Die beiden wichtigsten Konzerne sind in Gruppe D Dorman Long and Co., Ltd., und Crittalls Manufacturing Co., Ltd., und in Gruppe E die South Durham Steel and Iron Co., Ltd., sowie die Cargo Fleet Iron Co., Ltd.

Die Gruppe F hat ihren Wirkungskreis in der Hauptsache in Schottland, doch dehnen sich ihre Belange durch Thos. Firth and John Brown, welche Firma im Jahre 1931 durch einen Zusammenschluß [von Thos. Firth and Sons und die Stahlwerke von John Brown and Co., Ltd., entstanden ist, nach Süden bis Lincolnshire aus. Der beherrschende Konzern, Harland and Wolff, Ltd., eine Schiffbauirma, ist an sechs Firmen maßgebend beteiligt, darunter an David Colville and Sons, und hat seinen Sitz in Belfast.

Die übrigen Gruppen sind über das ganze Land verstreut. In Gruppe G verfügt Richard Thomas and Co., Ltd., über Eisenwerke in Lincolnshire und Südwesten. Der zweite Konzern dieser Gruppe, die Whitehead Iron and Steel Co., bezieht von Richard Thomas auf Grund eines besonderen Abkommens Stahl. Ein Bandisenwalzwerk soll von beiden Konzernen unter dem Namen Whitehead Thomas Bar and Strip Co. betrieben werden.

Zur Gruppe H gehören die beiden gutgehenden Konzerne Staveley and Iron Co., Ltd., und Sheepbridge Coal and Iron Co., Ltd. Die erstgenannte Gesellschaft hat auf vier Unternehmungen maßgebenden Einfluß, die zweite ist an zwei Unternehmungen beteiligt; beiden zusammen gehören in der Hauptsache drei weitere Unternehmungen.

Die Gruppe I wird von der Sheffield Steel Products, Ltd., gebildet, einer Nachkriegsgründung, die an zwanzig Werken maßgebend beteiligt ist.

Gruppe K fällt mit den Allied Ironfounders, Ltd., zusammen; es handelt sich hier um den Zusammenschluß von 19 Firmen in den verschiedenen Gegenden Englands, die hauptsächlich gußeiserne Erzeugnisse für das Baugewerbe herstellen.

Außerhalb der erwähnten zehn Gruppen gibt es dann noch verschiedene bedeutende Firmen, die mehr allein stehen, wie Stanton, Consett, Hadfields und Pease and Partners.

¹⁾ Bd. 149 (1934) Nr. 4745, S. 227/29.

Ueberwachungsstelle für Eisen und Stahl.

Durch Verordnung vom 13. August 1934¹⁾ wird eine Ueberwachungsstelle für Eisen und Stahl mit dem Sitz in Berlin errichtet. Zum Reichsbeauftragten der Ueberwachungsstelle für Eisen und Stahl ist Dr. Scheer-Hennings bestellt worden. Die Verordnung lautet wie folgt:

Auf Grund des Gesetzes über den Verkehr mit industriellen Rohstoffen und Halbfabrikaten vom 22. März 1934 (RGBl. I S. 242) in der Fassung der Verordnung vom 13. Juli 1934 (RGBl. I S. 709) wird verordnet:

§ 1.

Zur Regelung und Ueberwachung des Verkehrs mit Eisen und Stahl einschließlich deren Legierungen und der zur Herstellung dieser Waren erforderlichen Rohstoffe (§ 2) wird eine Ueberwachungsstelle für Eisen und Stahl mit dem Sitz in Berlin errichtet.

§ 2.

Der Regelung und Ueberwachung unterliegen folgende Waren:

Bezeichnung der Waren:	Zolltarif-Nr.
1. Eisenerze, Eisenmanganerze, Manganerze	aus 237
2. Kiesabbrände	aus 237
3. Schlacken, Sinter und andere Abfälle von der Eisen- und Stahlgewinnung	aus 237

¹⁾ Deutscher Reichsanzeiger Nr. 188 vom 14. August 1934.

Bezeichnung der Waren:	Zolltarif-Nr.
4. Eisen-, Stahl- und Edlestahlabfälle, z. B. Schrott, Bruch und Späne	843
5. Roheisen	777
6. Eisenhalbzeug (rohe, vorgewalzte, vorgeschmiedete Blöcke und Brammen, Knüppel, Platinen, Breiteisen, Rohluppen, Rohschienen)	784
7. Eisenbahnoberbaustoffe:	
a) Eisenbahn-, Straßenbahnschienen aller Art	796
b) Eisenbahnschwellen	796
c) Eisenbahnlaschen	796
d) Eisenbahnoberbaubefestigungsteile	aus 820
8. Formeisen (T-, U-Eisen mit einer Steghöhe von 80 mm und darüber sowie Zorseisen)	aus 785 A
9. Stabeisen, Formeisen unter 80 mm Höhe	aus 785 A
10. Bandeisen	785 B
11. Bleche:	
a) Grob-, Mittel-, Feinbleche jeder Stärke, auch mit unedlen Metallen überzogen	786, 787, 788
b) Well-, Dehn-, Riffel-, Warzenbleche, gepreßte, gebuckelte usw. Bleche jed. Stärke	789, 790
12. Draht, warm gewalzt, geschmiedet	791
13. Universaleisen	aus 786

Bezeichnung der Waren	Zolltarif-Nr.
14. Röhren, gegossen, gewalzt, gezogen, roh oder bearbeitet	778, 779, 793 794, 795
15. Schmiedbarer Guß und Schmiedestücke	aus 798, aus 799
16. Eisengießereierzeugnisse (nicht schmiedbare)	782, 783
17. Legierte kohlenstoffhaltige (von 0,8 % C an) Stähle:	
a) Halbzeug	aus 784
b) Stabstahl	aus 785 A
c) Bandeseisen	aus 785 B
d) Bleche	aus 786 bis 788, aus 790
e) Draht	aus 791 bis 792
f) Röhren	aus 793 bis 795

§ 3.

Die Ueberwachungsstelle wird von einem Reichsbeauftragten geleitet.

Dem Reichsbeauftragten steht ein Beirat zur Seite.

Dieser übt zur Unterstützung des Reichsbeauftragten eine beratende Tätigkeit aus.

Buchbesprechungen.

Köhler, Franz, Dipl.-Ing.: **Bedarfsentwicklung, Herstellungsverfahren und Produktionsorganisation in der deutschen Stahlröhrenindustrie.** (Mit zahlr. Abb., z. T. auf 5 Tafelbeil.) Halle (Saale): Akademischer Verlag Halle 1934. (4 Bl., 118 S.) 8°. 4,80 *R.M.*

(Volkswirtschaftliche Literatur. H. 3.)

Im ersten der drei Abschnitte seines Buches geht der Verfasser auf die zunehmende Einführung des Stahlrohres in der Wasser- und Gasversorgung sowie auf seine Verwendung im Dampfkesselbau und als Konstruktionselement, z. B. im Fahrrad- und besonders im Kraftfahrzeug, ein; eine Reihe von statistischen Aufstellungen veranschaulicht dabei die steigende Entwicklung der Absatzgebiete für das Stahlrohr. Den immer mehr wachsenden Anforderungen, die, bedingt durch den Fortschritt der Technik, an das Stahlrohr gestellt werden, haben die Rohrhersteller weitgehend Rechnung getragen, so daß das Stahlrohr dadurch heute allen an es gestellten Anforderungen genügt, z. B. in der Dampfwirtschaft mit ihren steigenden Drücken und Temperaturen, in der chemischen Industrie mit ihren wachsenden Anforderungen an den Rohwerkstoff u. a., im Schiffbau, im Bergbau, in der Nahrungsmittelindustrie und überall da, wo Korrosionsgefahren auftreten.

Im zweiten Abschnitt behandelt der Verfasser unter Berücksichtigung ihrer zeitlichen Entwicklungsgeschichte die einzelnen heute üblichen Herstellungsverfahren für Stahlrohre, d. h. für alle Arten geschweißter Rohre und nahtlos gewalzter Stahlrohre unter Einschuß der großen Rohre. Ferner berücksichtigt er die Herstellung nahtloser Stahlrohre nach dem Ehrhardtschen Preß- und Walzverfahren sowie nach dem Spritzverfahren. Zum Schlusse geht er noch auf die verschiedenartigen Ziehverfahren und die Herstellung von gebohrten Rohren ein.

Der dritte Abschnitt des Buches befaßt sich zunächst allgemein mit der Entwicklung der einzelnen Unternehmen und Betriebe; er bringt u. a. aufschlußreiche Angaben über die von 1880 bis 1930 entstandenen Röhrenwerke in Deutschland, die im Laufe der Jahre durch Konzentration sich teilweise zusammengeschlossen haben, teilweise verschwunden und teilweise in gemischte Betriebe aufgegangen sind, so daß die deutsche Röhrenindustrie im Jahre 1930 noch aus zwölf Röhrenwerken mit entsprechenden quotenmäßigen Beteiligungsziffern im Röhren-

¹⁾ Wer die Bücher zu kaufen wünscht, wende sich an den Verlag Stahl Eisen m. b. H., Düsseldorf, Postschließfach 664.

§ 4.

Die Ueberwachungsstelle wird als auskunftsberechtigte Stelle im Sinne der Verordnung über Auskunftspflicht vom 13. Juli 1923 (Reichsgesetzblatt I S. 723) bestimmt; sie kann auch das persönliche Erscheinen eines Auskunftspflichtigen anordnen.

§ 5.

Sollten bei Auflösung der Ueberwachungsstellen nach Abdeckung aller Verpflichtungen Ueberschüsse vorhanden sein, so bestimmt der Reichswirtschaftsminister die Art ihrer Verwendung.

§ 6.

Diese Verordnung tritt mit ihrer Verkündung in Kraft.

Berlin, den 13. August 1934.

Der Reichswirtschaftsminister.

Mit der Führung der Geschäfte beauftragt:

Dr. Schacht,

Präsident des Reichsbankdirektoriums.

Die Lage des deutschen Maschinenbaues im Juli 1934. — Der Eingang von Anfragen und Aufträgen aus dem In- und Ausland änderte sich im Juli im ganzen nur wenig. Die Erhöhung der Auftragsbestände ermöglichte bei zahlreichen Firmen weitere Einstellungen bisher arbeitsloser Volksgenossen. Der Beschäftigungsgrad stieg im Juli auf rd. 59 % der Normalbeschäftigung.

Verbande besteht. Den Schluß des Abschnittes bildet ein kurzer Ueberblick des Entwicklungsganges dieser zwölf Unternehmungen unter Angabe der von ihnen betriebenen Rohrherstellungsverfahren, ihrer Standortverteilung, ihrer Größeneinteilung usw., ihrer Betriebs- und Absatzorganisation mit deren Regelung durch den im Jahre 1925 gegründeten Röhren-Verband und internationalen Verband.

Mit der Herausgabe dieses Buches hat der Verfasser in überaus dankenswerter Weise einem längst vorhandenen Bedürfnis des Stahlrohrfabrikanten, des Ingenieurs, des Studierenden und nicht zuletzt des Stahlrohrkäufers und -verkäufers Rechnung getragen, insofern als er durch seine eingehenden, große Sach- und Fachkenntnis verratenden Ausführungen, unterstützt durch reichhaltiges Bildwerk, den beteiligten Kreisen weitesten Einblick in dieses ihnen teilweise noch fremde und im Schrifttum verhältnismäßig noch kärglich behandelte Gebiet der Herstellung, der Verwendung sowie des Vertriebes von Stahlrohren gewährt.

Maz Döderlein.

Skrodzki, Bernhard, Dr.: **Die Steuer- und Soziallast der Industrie in der Krise.** Im Auftrage des Reichsstandes der Deutschen Industrie bearb. (Mit e. Vorw. von Dr. [J.] Herle.) Berlin (W 35, Tirpitzufer 56): Selbstverlag des Reichsstandes der Deutschen Industrie, Juni 1934. (71 S.) 4°. 3,50 *R.M.*

(Veröffentlichungen des Reichsstandes der Deutschen Industrie. Nr. 62.)

Als Fortsetzung früherer Untersuchungen veröffentlicht der Reichsstand der Deutschen Industrie die vorliegende Studie aus der Feder von Dr. Bernhard Skrodzki. Auf Grund umfangreicher, in ihrer Vergleichbarkeit sorgfältig gesichteter Unterlagen gelangt die Arbeit zu dem Ergebnis, daß bis zum Jahre 1931 die öffentliche Hand bei der Gesamtheit der untersuchten Unternehmungen weit mehr als 100% des steuerfähigen Ertrages für sich in Anspruch genommen hat. Die betriebswirtschaftlichen Wirkungen einer derartigen Uebersteuerung werden nach den verschiedensten Richtungen hin untersucht. Als einheitliche Schlußfolgerung ergibt sich die Tatsache, daß „unser früheres Steuersystem den Anforderungen in keiner Weise gerecht geworden ist, die vom industriepolitischen Standpunkt aus gestellt werden müssen.“ Die Arbeit hat in dem Aufzeigen der Fehler und Schwächen des bisherigen Steueraufbaus als Beitrag zur Klarstellung der notwendigen Ansatzpunkte der großen Steuerreform eine über ihren geschichtlichen Wert weit hinausragende Bedeutung.

Walter Culemann.

Vereins-Nachrichten.

Verein deutscher Eisenhüttenleute.

Änderungen in der Mitgliederliste.

Berglund, Karl Torkel, Dipl.-Ing., Sandvikens Jernverk, A.-B., Sandviken (Schweden).

Butscher, Egon, Dipl.-Ing., Brunn am Gebirge (Oesterreich), Fürst-Johannes-Gasse 21.

Dunkel, Theodor, Dr.-Ing., August-Thyssen-Hütte, A.-G., Hamborn (Rhein), Kronstr. 15.

Engelbach, Otto, Dipl.-Ing., Direktor, c/o Carlowitz & Co., Taiyuanfu (Shansi-Provinz), China, 9 Nan Hua Men.

Esser, Hans, Dr.-Ing. Dr. mont., a. o. Professor, Inst. für Eisenhüttenkunde an der Techn. Hochschule, Aachen, Intzestr. 1.

Evers, Alfons, Dipl.-Ing., Wardt (Post Xanten), Wardthof.

Frank, Heinrich P., Oberingenieur, Berlin-Charlottenburg 9, Mecklenburgallee 7a.

Robert Rottmann †.

Am 8. Juli 1934 starb plötzlich infolge eines Herzschlages nach einem arbeits- und erfolgreichen Leben unser langjähriges Mitglied, Hüttendirektor Robert Rottmann in Duisburg.

Geboren am 21. Oktober 1870 in Hagen i. W., entstammte er einer alten Hagener Familie, die seit vielen Generationen in der dortigen Gegend Sensenschmieds und Hammerwerke betrieben hat. Nach dem Besuche des Realgymnasiums in Hagen und der Fachschule in Barmen begann er seine technische Ausbildung mit einer praktischen Tätigkeit bei den Hasper Eisen- und Stahlwerken. Im Jahre 1891/92 diente er als Einjährig-Freiwilliger beim Eisenbahnregiment Nr. 2 in Berlin, dem er auch später als Reserveoffizier angehörte. Nach Beendigung seiner Dienstzeit bezog er die Technische Hochschule in Aachen und fand nach Abschluß seines Studiums seine erste Stellung in der Praxis als Betriebsassistent beim Eschweiler Eisenwalzwerk.

Von dort aus wurde er im Jahre 1897 nach Borsigwerk (O.-S.) berufen, wo ihm schon im darauffolgenden Jahre die Stellung des Betriebsleiters des Blechwalzwerkes und Stabeisenwalzwerkes übertragen wurde. Hier fand der junge tatkräftige Ingenieur ein dankbares Arbeitsfeld. Besonders das Grobblechwalzwerk gestaltete er zu einem neuzeitlichen Betriebe und erreichte dadurch, daß das Borsigwerk in Grobblechen die führende Rolle in Oberschlesien übernahm. Diesen seinen Erfolgen hatte er es zu verdanken, daß ihm im Juli 1912 die technische Oberleitung über das gesamte Hüttenwerk übertragen und er Mitglied des Direktoriums der A. Borsig Berg- und Hüttenverwaltung wurde. Sein klarer Blick für technische Möglichkeiten veranlaßte ihn unter anderem dazu, das in Europa einzig dastehende Kettenwalzwerk zu bauen, in dem Ketten, besonders die schwersten Schiffsankerketten, ohne Querschweiß hergestellt wurden, ein Versuch, der auf verschiedenen Werken des Auslandes vollständig fehlschlug. Gestützt auf seine glänzenden technischen Fähigkeiten und die dem Westfalen eigene Zähigkeit und Ausdauer, hat er die zahlreichen zuerst auftretenden Hindernisse bei der Durchführung und Inbetriebsetzung des Verfahrens überwunden.

Im Jahre 1912 wurde beschlossen, in Borsigwerk eine neue Kokerei mit Gewinnung der Nebenerzeugnisse zu errichten. Bau und Betrieb wurden ihm übertragen; die Anlage hat später allen Anforderungen entsprochen und sich wirtschaftlich sehr bewährt.

Als sich gleich nach Ausbruch des Weltkrieges ein großer Mangel an Geschossen beim deutschen Heere bemerkbar machte, stellte er den Betrieb der Stahlgießerei sehr bald auf die Herstellung von Stahlgranaten um. In Anerkennung seiner großen Verdienste um die Kriegsrüstung wurde ihm das Eiserne Kreuz am weiß-schwarzen Bande verliehen.



Rottmann

Am 1. Januar 1920 wurde der nun Heimgegangene zum technischen Direktor an die Niederrheinische Hütte in Duisburg-Hochfeld berufen. Dieses Werk hat er in den schwierigsten Zeiten, die ein Werksleiter je durchmachen konnte, geleitet; dank seiner Tatkraft wurden jedoch alle Hemmnisse, die die schwierigen Zeitverhältnisse, wie Inflation und politische Bewegungen, mit sich brachten, überwunden. Bald nach seinem Antritt übernahm er auch den durch Tod frei gewordenen Posten des kaufmännischen Vorstandsmitgliedes. Während die Niederrheinische Hütte zuerst an Walzerzeugnissen nur Halbzeug, Grobbleche, Feinbleche und Draht herstellte, wurde unter Rottmanns Führung auch ein Stabeisenwalzwerk angegliedert. Auch diese Aufgabe erfüllte er mit derselben Gründlichkeit. In den neuen Feinblechstraßen sowie durch die Erneuerung der Drahtstraße schuf er eine mustergültige Anlage. Er war ein unermüdlicher Arbeiter, immer erfüllt von dem Gedanken an die Erhaltung und den Ausbau seines Werkes, wozu ihm sein klares wirtschaftliches Denken das geeignete Rüstzeug gab.

Im Juli 1931 wurde ihm gleichzeitig die Leitung eines zweiten Werkes, der Hütte Vulkan, übertragen. Kurze Zeit danach mußte dieses Werk aber infolge der schlechten wirtschaftlichen Lage stillgelegt werden.

In den letzten Jahren seines Lebens machte sich ein Herzleiden bemerkbar, das ihn im Juli 1932 zwang, sich aus der hüttenmännischen Praxis zurückzuziehen. Leider blieb ihm vom Geschick versagt, sich lange seines Ruhestandes zu erfreuen. Unerwartet für die Seinigen, ohne leiden zu müssen, schloß er seine Augen für immer.

Mit seinem Hinscheiden hat die deutsche Industrie einen Hüttenmann verloren, bei dem große technische Begabung mit Führeigenschaften gepaart war. Mit seinem aufrechten Charakter, dem jede Un-

aufrichtigkeit fremd war, verband er eine vornehme Gesinnung. Er war kein Mann der vielen Worte, aber von unbedingter Zuverlässigkeit. Eine besondere Note seines Wesens war ein natürlicher Humor, der ihn befähigte, auch in schwierigen Lagen und erhitzten Debatten immer wieder das ausgleichende und versöhnende Wort zu finden. Seinen Mitarbeitern und Untergebenen war er stets ein guter Freund, der sich mit warmem Verständnis und immerwährender Hilfsbereitschaft ihrer annahm, wobei er persönlich größte Anspruchslosigkeit und Schlichtheit bewahrte.

Der Verein deutscher Eisenhüttenleute verliert in ihm ein treues, langjähriges Mitglied. Er nahm an zahlreichen Facharbeiten mit großer Liebe Anteil und war ein ständiger Gast vieler Fachausschuß-Sitzungen. Durch seine gewinnende Persönlichkeit hat er sich unter den Eisenhüttenleuten einen großen Kreis guter treuer Freunde erworben, bei denen sein Andenken noch lange in guter Hut bleiben wird.

Geipel, Hans, Dipl.-Ing., Obering. der Ilseder Hütte, Abt. Hochofenwerk, Groß Ilsede.

Goossens, Siegfried, Dr., Direktor, Archimedes, A.-G., Breslau 16, Parkstr. 10—12.

Grahl, Hans, Dr.-Ing., Obering. der Fa. Allgemeine Transportanlagen-Ges. m. b. H., Maschinenf., Leipzig W 32.

Haas, Max Hermann, Dr.-Ing., Geschäftsf. der Fa. Aluminiumzentrale, G. m. b. H., Berlin W 9, Potsdamer Str. 23a.

Helling, Fritz, Dipl.-Ing., Bochumer Verein für Gußstahlfabrikation, Bochum, Rechner Str. 9.

Holthaus, Gottlieb, Oberingenieur, Duisburg, Pappenstr. 7a.

Kleff, Josef, Ing., Betriebsführer der Mannesmannröhrenwerke, Abt. Grillo-Funke, Gelsenkirchen, Grillostr. 51.

Leussing, Carl, Hüttendirektor a. D., Mitinh. der Fa. Bauunternehmung Carl Rudolphi & Co., G. m. b. H., Mülheim (Ruhr), Kämpchenstr. 31.

Meyer, Oskar, Dr.-Ing., Privatdozent, I.-G. Farbenindustrie A.-G., wissenschaftl. Labor., Elektron-Süd, Bitterfeld.

Narbeshuber, Franz, Dipl.-Ing., Breslau 6, Anderssenstr. 47.

Osten, A., Ingenieur, Duisburg-Beeck, Kaiser-Wilhelm-Str. 5.

Papencordt, Ewald, Ingenieur, Kassel-Wilhelmshütte, Im Rosental 8.

Schmidt, Heinz, Dr.-Ing., Rhein. Metallw.- u. Maschinenfabrik, Düsseldorf 10, Duisburger Str. 68.

Schmidthuysen, Peter, Dipl.-Ing., Deutsche Eisenwerke, A.-G., Schalker Verein, Gelsenkirchen, Hammerschmidtstr. 15.

Schneider, Philipp, Dipl.-Ing., Betriebsassistent der Fa. Heinrich Lanz, A.-G., Mannheim, Waldparkstr. 32.

Schnell, Rudolf, Dr.-Ing., Dortmund-Hoerder Hüttenverein, A.-G., Dortmund, Kaiserstr. 15½.

Neue Mitglieder.

Rittershausen, Günther, Dipl.-Ing., Stahlw.-Assistent der Mitteld. Stahlwerke, A.-G., Lauchhammerwerk Gröditz, Gröditz, Amtsh. Großenhain, Adolf-Hitler-Str. 10.

Stork, Karl, Dipl.-Ing., Preß- u. Walzwerk, A.-G., Abt. Oberbilker Stahlwerk, Düsseldorf, Adolf-Hitler-Str. 1.

Ungerer, Fritz, Dipl.-Ing., i. Fa. Ungerer, Maschinenfabrik, Pforzheim, Arlinger Str. 6.

Wens, Cornelius, Dipl.-Ing., Berlin-Grunewald, Falterweg 22.

Wirth, Robert, Dipl.-Ing., Dortmund, Wittekindstr. 10.

Gestorben.

Grüter, Ludwig, Dipl.-Ing., Finnentrop. 11. 8. 1934.

Hilger, Ewald, Dr.-Ing. E. h., Geh. Bergrat, Zitzschewig. 20. 8. 1934.

Jenkner, Eduard, Hütteninspektor, Kotzenau. 12. 8. 1934.

Kinder, Hugo, Dr.-Ing. E. h., Ing.-Chemiker, Duisburg-Meiderich. 18. 8. 1934.

Kurz, Heinrich, Walzwerkschef, Mülheim-Speldorf. 13. 8. 1934.

Lüngen, Fritz, Fabrikant, Erkrath. 4. 8. 1934.

Lüngen, Robert, Fabrikant, Erkrath. 16. 8. 1934.

Stork, Jr. C. F., Dr. h. c., Ingenieur, Hengelo. Aug. 1934.