

STAHL UND EISEN.

ZEITSCHRIFT

FÜR DAS DEUTSCHE EISENHÜTTENWESEN.

Nr. 16.

21. April 1927.

47. Jahrgang.

Belastungsfähigkeit, Bauart und Bemessung der Transformatoren für Lichtbogen-Elektrostahlöfen.

Im Auftrage des Unterausschusses für Elektrostahlöfen erstattet von Dr.-Ing. St. Kriz in Düsseldorf-Oberkassel.

[Mitteilung aus dem Stahlwerksausschuß des Vereins deutscher Eisenhüttenleute¹.]

(Leistungsbedarf von Lichtbogen-Elektrostahlöfen. Belastungsfähigkeit. Zweckmäßigste Bauart. Umstände, die für die günstigste Bemessung maßgebend sind. Schaubild für die Bemessung.)

Bis in die letzten Jahre hinein ist die Bemessung von Transformatoren für Lichtbogen-Elektrostahlöfen einigermaßen willkürlich vorgenommen worden. Meist haben wohl Wettbewerbsrücksichten Lieferer und Besteller veranlaßt, sich bei der Aufstellung neuer Elektrostahlöfen für den kleinsten eben noch zulässigen Transformator zu entscheiden; dies war um so unbedenklicher, als ursprünglich die

wornden. Aus der in Abb. 2 hier nochmals wiedergegebenen Zusammenfassung der genannten Arbeit kann entnommen werden, welche Leistung ein Ofentransformator durchschnittlich abgeben muß, um einen bestimmten Einsatz in einer bestimmten Zeit einzuschmelzen.

Von dieser Grundlage ausgehend, hat der Unterausschuß für Elektrostahlöfen weiterhin versucht, Gesichtspunkte für die zweckmäßigste und wirtschaftlichste Transformatorbemessung auszuarbeiten. Zur Klärung der dabei auftretenden elektrotech-

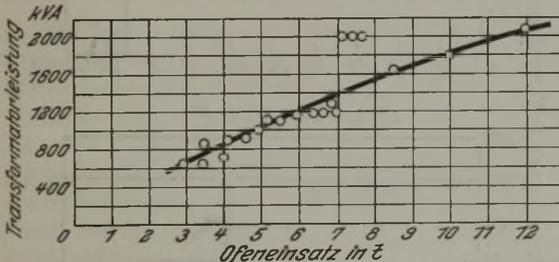


Abbildung 1. Transformatorleistungen deutscher Lichtbogen-Elektrostahlöfen.

Elektroöfen überwiegend mit flüssigem Einsatz betrieben wurden. Die in Abb. 1 wiedergegebene Zusammenstellung der Transformatorleistungen für die in deutschen Stahlwerken betriebenen Lichtbogenöfen läßt erkennen, daß sich der Wert von etwa 200 kVA je t Einsatz allmählich als Regel für die Bemessung herausgebildet hat.

Der Unterausschuß für Elektrostahlöfen hat es unternommen, den Zusammenhang, der bei Lichtbogen-Elektrostahlöfen zwischen Ofengröße, Transformatorleistung und Einschmelzdauer besteht, zahlenmäßig klarzulegen. Die mit Hilfe der Großzahlforschung ausgewerteten Ergebnisse einer Rundfrage bei den deutschen Elektrostahlwerken sind in einer Arbeit von F. Sommer²) kürzlich veröffentlicht

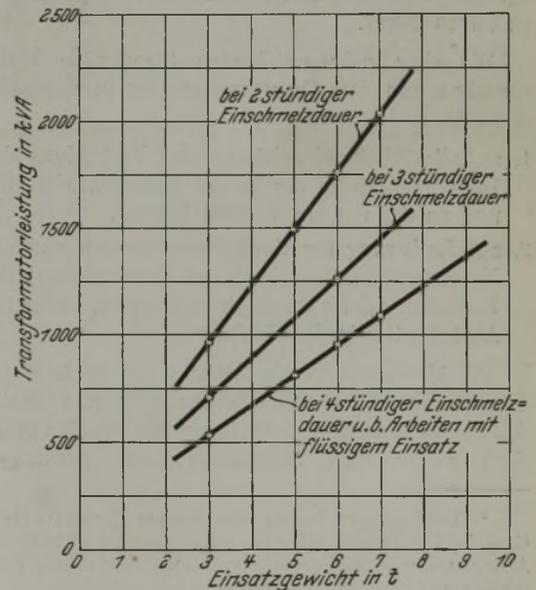


Abbildung 2. Transformatorleistung bei verschiedener Einschmelzzeit und verschiedenem Einsatzgewicht.

¹) Ber. Stahlw.-Aussch. V. d. Eisenh. Nr. 118 (1926). Zu beziehen vom Verlag Stahleisen m. b. H., Düsseldorf.
²) Dr.-Ing. Sommer: Die Bemessung der Transformatoren für Elektrostahlöfen. Ber. Stahlw.-Aussch. V. d. Eisenh. Nr. 99 (1925).

Berlin, in dankenswerter Weise ihre Erfahrungen zur Verfügung gestellt³⁾.

Die erste Frage, die nach der Feststellung der für die Einschmelzarbeit benötigten Transformatorleistung auftaucht, war die nach der Belastungsfähigkeit des Transformators. Wie hoch ist mit Rücksicht auf die besondere Belastungsweise des Elektroofenbetriebes die Nennleistung eines Transformators anzusetzen, der während der Einschmelzzeit eine bestimmte Durchschnittsleistung abzugeben hat? Muß die Nennleistung⁴⁾ gleich hoch oder höher sein, oder kann sie niedriger angesetzt werden als die durchschnittliche Belastung während der Einschmelzzeit?

Die Belastungsweise eines Lichtbogenofen-Transformators ist durch zwei Eigentümlichkeiten gekennzeichnet:

1. durch die beim Einschmelzen in großer Zahl auftretenden plötzlichen Stromstöße und
2. durch die regelmäßige Folge von Vollbelastung, Teilbelastung und vollständigem Abschalten des Stromes beim Einschmelzen, Fertigmachen und Einsetzen der Schmelzungen.

Die beim Einschmelzen dauernd auftretenden, kurzzeitigen Stöße sind durch die stets wechselnden Kurzschlußbahnen bedingt, die sich im einschmelzenden Einsatz bilden; je nach der Stückgröße des Schrotts, der Höhe der Ofenspannung und der Wirksamkeit der Elektrodenregelung betragen diese Stöße bis zu 50 % der eingestellten Leistung, wobei jedoch auf jedes plötzliche Ansteigen der Stromstärke ein entsprechender Abfall unter den Ausgangswert zu folgen pfligt.

Die eben gekennzeichneten Stromstöße beanspruchen nun den Ofentransformator in doppelter Hinsicht, und zwar:

1. auf allmähliche Erweichung und Verkohlung der Isolierung infolge der in der Spule entwickelten und an das Öl abgeleiteten Wärme,
2. auf Lockerung der Spulenbefestigungen und der Kabelendverschlüsse sowie auf Durchscheuern der Isolierung infolge der elektromagnetisch bedingten Abstoßkräfte in den Spulen.

Die übereinstimmende Ansicht der zu Rate gezogenen Transformatorbaufirmen geht nun dahin, daß die im Einschmelzbetriebe der Elektroöfen praktisch auftretenden Stromstöße ohne nachteilige

³⁾ Insbesondere haben die Herren Braumüller, Groß, Keller und Riecke der genannten Firmen die Arbeiten des Ausschusses durch ihre wertvollen Ratschläge außerordentlich gefördert.

⁴⁾ Es ist in diesem Zusammenhang unerheblich, ob unter Nennleistung, wie in Deutschland üblich, die dem Transformator dauernd zuführende Leistung, oder, wie in manchen anderen Ländern, die dem Transformator dauernd entnehmbare Leistung verstanden wird. Die den Unterschied beider Begriffe darstellenden Transformator-Eigenverluste in Höhe von etwa 3 % sind hierbei nicht von Bedeutung; jedoch müssen beim zweiten Fall unter Umständen die sekundärseitigen Reaktanzen berücksichtigt werden.

Wirkung auf die Belastungsfähigkeit und Lebensdauer eines baulich gut durchgebildeten und zweckmäßig bemessenen Transformators sind.

Die zweite Eigentümlichkeit in der Belastungsweise der Ofentransformatoren, nämlich der regelmäßige Wechsel von Vollbelastung, Teilbelastung und Stillstand, wirkt sich in günstigem Sinne auf die Belastungsfähigkeit aus. Während der teilweisen Belastung und während des Stillstandes gibt nämlich das Transformatoröl einen Teil der aufgespeicherten Wärme durch Leitung und Strahlung wieder ab. Die Temperatur des Transformators geht nennenswert zurück, so daß bei Wiedereinsetzen der Vollast der Transformator praktisch kalt im Sinne der „Verbandsregeln für Bewertung und Prüfung von Transformatoren“ ist. Für das Anfahren aus unbelastetem, kaltem Zustande lassen nun die Verbandsregeln für einen bestimmten Zeitraum eine gewisse Ueberlast über die Nennleistung hinaus zu. Die Höhe der Ueberlastbarkeit beim Einschmelzen hängt von dem Verhältnis der Einschmelzdauer zur Dauer des Fertig-

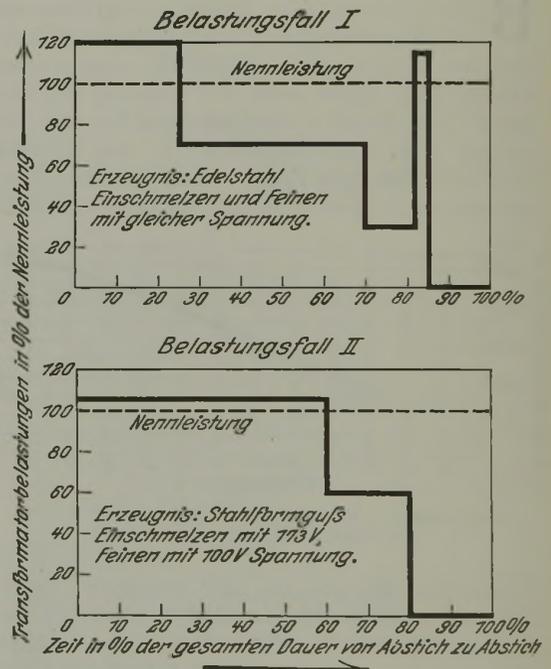


Abbildung 3. Belastungsarten von Elektroofen-Transformatoren.

machens und Einsetzens ab. Je kürzer die Pause zwischen zwei Schmelzungen, und je kürzer die Dauer des Fertigmachens im Verhältnis zur Einschmelzdauer ist, um so weniger kann der durch Ueberbelastung beim Einschmelzen bewirkte Temperaturanstieg des Transformators rückgängig gemacht werden. Demgemäß ist bei langer Einschmelz- und kurzer Feinungsdauer die zulässige Ueberlastbarkeit während des Einschmelzens geringer als im umgekehrten Fall. Abb. 3, aus der gemeinsamen Beratung mit den oben genannten Transformatorbaufirmen hervorgegangen, zeigt in schematischer Darstellung die kennzeichnenden Belastungsfälle beim Arbeiten auf verschiedene Erzeugnisse; sie läßt erkennen, daß

bei verhältnismäßig langer Feinungsdauer die Belastung des Transformators während der Einschmelzzeit ohne weiteres um etwa 20 % über die Nennleistung hinaus gesteigert werden kann.

Zusammenfassend kann also für die Belastungsfähigkeit der Ofentransformatoren für Lichtbogen-Elektrostahlöfen folgende Feststellung gemacht werden: Die durch die regelmäßige Folge von Vollbelastung, Teilbelastung und vollständigem Stillstande gekennzeichnete Arbeitsweise der Ofentransformatoren gestattet während des Einschmelzens eine im Durchschnitt um 5 bis 20 % über die Nennleistung hinausgehende Ueberbelastung. Die im Einschmelzbetrieb auftretenden kurzzeitigen hohen Leistungsspitzen beeinträchtigen diese Ueberlastbarkeit nicht.

Prüft man nun die einer Rundfrage bei den deutschen Elektrostahlwerken entnommenen, in Zahlentafel 1 zusammengestellten Werte für die Transformatorbelastung während des Einschmelzens, so erkennt man, daß nur in wenigen Fällen die Ofentransformatoren mit 100 % ihrer Nennleistung oder darüber hinaus beansprucht werden. Wenn auch in manchen Fällen die zur Verfügung stehenden Strommengen eine Vollbelastung des Transformators während der Einschmelzzeit nicht zulassen mögen, so wird doch an anderen Stellen eine schärfere Aufsicht die Transformatorausnutzung verbessern, die Einschmelzzeit beschleunigen und damit die Gesteungskosten erniedrigen können.

Eine zweite Frage, die sich bei der Wahl eines Transformators für Lichtbogenöfen aufdrängt, ist die der zweckmäßigsten und wirtschaftlichsten Bauart. Für Ofentransformatoren kommen zwei Bauarten in Betracht, solche mit Selbstlüftung und solche mit Wasserkühlung. Bei den Transformatoren mit Selbstlüftung wird die Abkühlung des Oels dadurch erzielt, daß das heiß gewordene Oel im Transformatorgefäß aufsteigt und an den künstlich vergrößerten Außenwandungen unter Wärmeabgabe wieder absinkt, wodurch ein selbsttätiger Oelumlaufl unter gleichzeitiger Abkühlung erhalten wird. Bei der Bauart mit Wasserkühlung des Oeles wird das heiß gewordene Oel am oberen Ende des Transformatorgefäßes herausgeführt, durch einen Wasserkühler geleitet und mittels einer Pumpe dem Transformator wieder zugeführt. Beide Bauarten haben ihre Vor- und Nachteile. Transformatoren mit Selbstlüftung sollen in einem großen, ausreichend gelüfteten Raum aufgestellt sein, der gerade im Stahlwerksbetriebe mitunter schwierig bereitgestellt werden kann; in unzureichenden und schlecht gelüfteten Räumen können sie während der heißen Jahreszeit ihre Wärme oft nur so langsam abgeben, daß ihre volle Ausnutzung beeinträchtigt wird. Bei Transformatoren mit Wasserkühlung wiederum ist es wichtig, bei Störungen in der Kühlwasserzufuhr den Transformator zu sichern; dies kann durch Selbstläutezeichen bei gefährlichem Temperaturanstieg im Transformator sowie durch selbsttätige Abschaltvorrichtungen bei Ueberschreitung der zulässigen Wicklungstemperatur erzielt werden.

Zahlentafel 1. Durchschnittliche Belastung der Transformatoren von Lichtbogenöfen deutscher Elektrostahlwerke.

a	b	c	d
Ofen Nr.	Einsatz in t	Nennleistung des Transformators in kVA	Durchschnittliche Belastung des Transformators in % während des Einschmelzens (bei $\cos \varphi$ sekundärseitig = 0,85)
6	2,960	600	104
5b	3,500	600	117
11	3,500	850	74
5a	4,000	750	117
9b	4,125	850	74
8	4,570	900	76
2	4,890	1000	68
1	5,150	1100	81
10	5,500	1100	117
3	6,080	1175	66
15b	6,480	1200	152
13b	6,500	1200	78
9a	6,740	1200/1500	68
15a	6,960	1200	145
17a	7,210	2000	79
17b	7,280	2000	62
16	7,440	2000	61
13a	8,500	1650	59
4	10,000	1800	65

Die Entscheidung über die Bauart im Einzelfall bleibt wohl zweckmäßigerweise der Verantwortung der Transformatorbauunternehmen überlassen, da gerade im Bereich von 1000 bis 3000 kVA die einen Firmen ihre Transformatoren als Selbstlüftungs-Transformatoren, die anderen als Wasserkühlungs-Transformatoren durchgebildet haben. Fest steht jedoch das eine, daß Transformatoren mit einer in das Transformatorgefäß eingebauten Wasserkühlungschlange — eine früher manchmal angewendete Bauart — nicht zweckmäßig sind. Undichtigkeiten in der Kühlschlange können sich längere Zeit der Beobachtung entziehen und merkbare Mengen Kühlwasser in das Transformatoröl übergehen lassen, wodurch dessen Durchschlagsfestigkeit erheblich gefährdet wird.

Ein dritter Fragenbereich endlich betrifft die zweckmäßigste und wirtschaftlichste Transformatorgröße für einen Ofen bestimmten Fassungsvermögens. Wie aus dem oben genannten Bericht von Dr.-Ing. Sommer hervorgeht, bewirkt eine Steigerung der dem Ofen während des Einschmelzens zugeführten Leistung eine Verkürzung der Einschmelzdauer und damit eine Erniedrigung der Ofenverluste, sowie letzten Endes eine Verringerung des Energieverbrauchs je t Stahl. Von diesem Gesichtspunkt aus wäre es erstrebenswert, dem Ofen während des Einschmelzens eine möglichst große Leistung zuzuführen, also einen möglichst großen Transformator aufzustellen. Es fragt sich nun, ob nicht die mit der Verringerung der Einschmelzdauer verknüpfte Erniedrigung der Umwandlungskosten bei Anwendung sehr starker Transformatoren durch andere Umstände wieder aufgehoben werden kann, mit anderen Worten, es gilt denjenigen Wert der Transformatorgröße zu ermitteln, der unter Berücksichtigung aller Umstände die geringsten Umwandlungskosten verspricht.

Einer der dabei in Frage kommenden Gesichtspunkte sind die Anschaffungs- bzw. Verzinsungs- und Tilgungskosten. Um abschätzen zu können, wie sich der Mehrwert der Verzinsungs- und Tilgungskosten bei Anschaffung eines größeren Transformators gegenüber der zu erwartenden Erniedrigung der Gestehungskosten verhält, seien in Abb. 4 die gegenwärtigen ungefähren Preise für Ofentransformatoren dargestellt. Die Lebensdauer eines zweckmäßig gebauten und instand gehaltenen Ofentransformators (etwa alle 3 Jahre Reinigung des Oeles usw.) beträgt nach der übereinstimmenden Ansicht der Transformatorbaufirmen 15 Jahre und mehr.

Im allgemeinen wird man bei der Durchrechnung der Verhältnisse finden, daß der Mehrbetrag an Verzinsungs- und Tilgungskosten bei Anschaffung eines stärkeren Transformators samt zugehöriger Schalt- und Leitungsanlage nur einen Bruchteil der zu erwartenden Verminderung der Gestehungskosten ausmacht. Erst wenn die Transformatorleistung etwa die sechsfache Höhe der bisher üblichen (200 kVA je t Einsatz) überschreiten würde, könnten die Mehrkosten den Energiegewinn aufzehren.

Ein weiterer Umstand, dessen Einfluß auf die obere zweckmäßige Grenze der Transformatorleistung zu untersuchen wäre, ist die Höhe der Eigenverluste des Transformators. Es ist zu prüfen, ob nicht bei einem mit Rücksicht auf die Verkürzung der Einschmelzzeit sehr groß bemessenen Transformator die Eigenverluste bei niedriger Belastung (Feinungszeit) so bedeutend sind, daß sie die durch das kürzere Einschmelzen bedingte Energieersparnis teilweise wieder aufheben. Wie sich aus

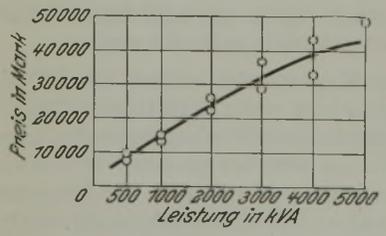


Abbildung 4. Ungefähre Preise von Ofentransformatoren verschiedener Leistung.

dieser Zeit keine höheren Eigenverluste als beispielsweise ein mit 1000 kW belasteter 1500-kVA-Transformator.

Außer der Höhe der Eigenverluste könnte für die Festlegung der oberen Grenze der Transformatorgröße auch der Leistungsfaktor bei verschiedener Belastung von Wichtigkeit sein. Wenn bei geringer Belastung der Leistungsfaktor rasch abfallen würde, so würde durch diese Belastungsart dort, wo der Strompreis nach der Höhe des Leistungsfaktors gestaffelt ist, die während des Fertigmachens ent-

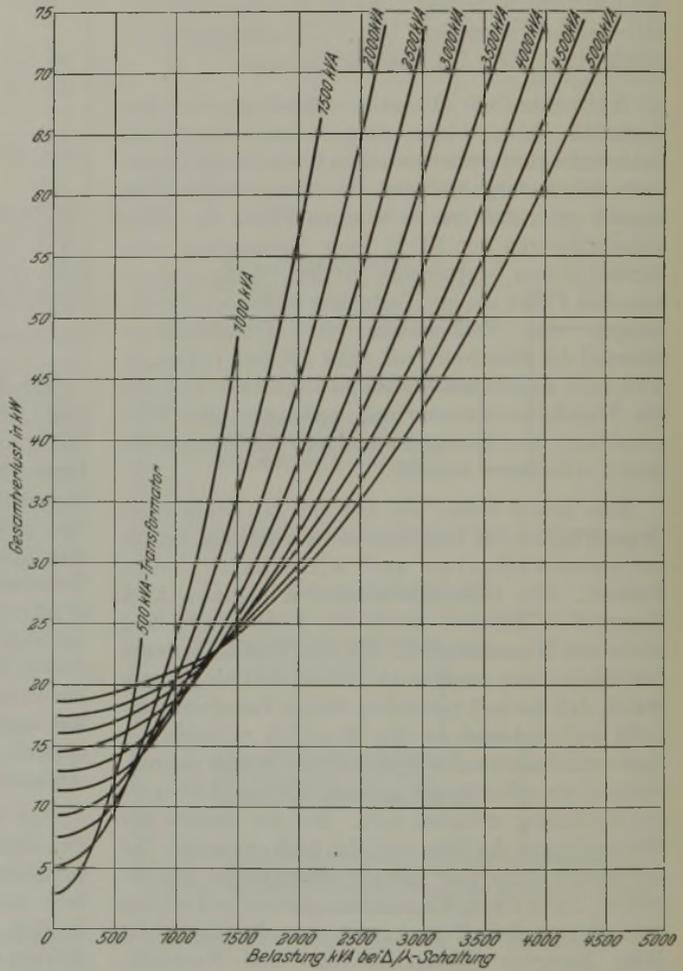


Abbildung 5. Gesamtverluste von Ofentransformatoren (5000 V auf 173/100 V) bei verschiedener Belastung.

dem Vergleich der in Abb. 5 dargestellten Kurven⁵⁾ ergibt, trifft dies nicht zu. Diese Kurven stellen die gesamten Eigenverluste verschieden großer Transformatoren bei verschiedener Belastung dar. Man ersieht daraus, daß die Verluste z. B. bei 1000 kW Belastung für alle Transformatorgrößen ungefähr gleich sind und etwa 20 kW betragen. Ein 4000-kVA-Transformator, der während des Fertigmachens mit nur 1000 kW belastet wird, hat also während

nommene Energie fühlbar teurer und damit die beim Einschmelzen erzielte Ersparnis teilweise wieder aufgehoben werden. Das gleiche gilt natürlich für Elektrostahlwerke mit eigener Stromerzeugung; ein niedriger Leistungsfaktor erhöht auf alle Fälle die Gestehungskosten des Stromes. In Abb. 6 ist nun der Verlauf des Leistungsfaktors bei verschiedener Belastung dargestellt. Es zeigt sich, daß erst bei Belastungen unter 10 % der Nennlast ein rascher Abfall des Leistungsfaktors eintritt. Die Erniedrigung des Leistungsfaktors wirkt sich also erst dann auf die

⁵⁾ Von der Akt.-Ges. Brown, Boveri & Cie. zur Verfügung gestellt.

führen. Der Einsatz beginnt unter der Elektrode zu verdampfen, das Gewölbe über dem Lichtbogen schmilzt ab und eine Fortführung des Betriebes ist nicht angängig. Derartige Beobachtungen wurden bei einem 5-t-Elektrostahlöfen, dem beim Einschmelzen 2500 kW zugeführt wurden, gemacht und sind bei der Kalziumkarbid-Herstellung, bei der man an die oberste Grenze der zulässigen Leistungszufuhr geht, jedem Betriebsmann geläufig.

Ein letzter Gesichtspunkt endlich für den günstigsten Wert der Transformatorgröße ist das Verhältnis zwischen Stromstärke, Elektrodenspannung und Lichtbogenleistung. Die hier obwaltenden Bedingungen sind in dem Bericht von E. Riecke⁶⁾ eingehend behandelt. Aus dieser Arbeit ergibt sich, daß bei einer bestimmten Ofenanlage durch Erhöhung der Stromstärke über ein bestimmtes Maß hinaus bei gleichbleibender Spannung die im Lichtbogen umgewandelte Leistung nicht mehr vergrößert, sondern verkleinert wird. Erst eine Erhöhung der Spannung vermag die Lichtbogenleistung wieder zu steigern. Nun kann aber die Vergrößerung der Elektrodenspannung nicht beliebig weit hinaufgetrieben werden, sondern es sind hier durch die Ofengröße bestimmte Grenzen gesetzt, die für basischen Betrieb bei 15-t-Ofen etwa 230 V, bei 6-t-Ofen etwa 180 V und bei noch kleineren Ofen entsprechend weniger betragen. Diese Begrenzung der Spannung hat, da ja auch die

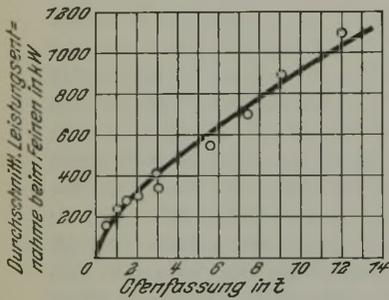


Abbildung 7. Durchschnittlicher Leistungsbedarf von Lichtbogen-Elektroöfen während des Feinens.

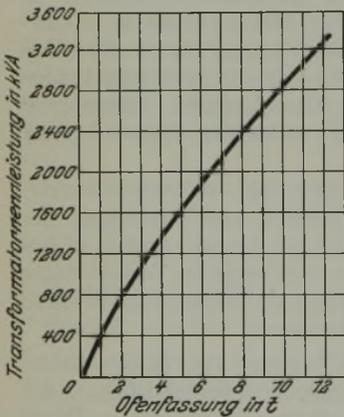


Abbildung 8. Zweckmäßigste Transformatorgröße für Lichtbogen-Elektrostahlöfen mit festem Einsatz.

Steigerung der Stromstärke über einen bestimmten Punkt hinaus nicht mehr dem Lichtbogen zugute kommt, naturgemäß eine Begrenzung der wirtschaftlichsten Transformatorgröße zur Folge. Die Nachprüfung der in dem genannten Bericht angeführten praktischen Beispiele führt nun gleichfalls zu dem

Ergebnis, daß die günstigste Arbeitsweise bei einem Verhältnis der Einschmelzleistung zur Feinungsleistung von 3 : 1 erreicht wird.

Die Zusammenfassung der vorstehenden Erwägungen ermöglicht es, ein Schaubild aufzustellen, das als Grundlage für die zweckmäßigste und wirtschaftlichste Transformatorbemessung dienen kann. Die für einen Ofen bestimmter Größe erforderliche Leistung während des Feinens liegt ziemlich fest und ist in der nebenstehenden Abb. 7 zusammengestellt. Legt man für die durchschnittliche Leistung beim Einschmelzen den dreifachen Betrag der Leistung beim Feinen zugrunde, und berücksichtigt man, daß im ungünstigsten Fall (lange Einschmelzzeit, kurze Feinungszeit) der Transformator um etwa 10 % während des Einschmelzens überlastet werden kann, so gelangt man unter Zugrundelegung eines sekundärseitigen Leistungsfaktors von 0,85 zu den in Abb. 8 zusammengestellten Werten für die günstigste Nennleistung der Ofentransformatoren.

Dieses Schaubild ist selbstverständlich nicht als starre Regel anzusehen; es gibt jedoch für jeden Einzelfall den Ausgangswert an, der unter Berücksichtigung der jeweiligen Erfordernisse etwas erhöht oder erniedrigt werden kann.

Die Untersuchung der zweckmäßigsten Transformatorbemessung ist damit zu einem vorläufigen Abschluß gelangt. Es gilt nun noch, die Frage der günstigsten Unterteilung der Transformatorleistung in Stromstärke und Spannung zu prüfen. Die Höhe der zweckmäßigsten Ofenspannung hängt, wie bereits erwähnt, von der Ofengröße ab; daneben spielen noch die Schlackenführung, ob basisch oder sauer, sowie eine Reihe weiterer Umstände eine Rolle. Der Unterausschuß für Elektrostahlöfen beabsichtigt, auch diese Frage gemeinsam mit den Vertretern der Elektrizitätsfirmen durch Erfahrungsaustausch und Vornahme geeigneter Versuche einer Klärung entgegenzuführen.

Zusammenfassung.

Im Anschluß an die Feststellung des Leistungsbedarfs von Lichtbogen-Elektrostahlöfen beim Einschmelzen werden die Belastungsfähigkeit, die Bauart und die zweckmäßigste Bemessung der Ofentransformatoren erörtert.

Baulich gut durchgebildete Ofentransformatoren können ohne Rücksicht auf die im Einschmelzbetrieb auftretenden Stromstöße während der Einschmelzzeit je nach der Arbeitsweise um 5 bis 20 % über die Nennleistung hinaus belastet werden. Anschließend wird die zweckmäßigste Bauart der Ofentransformatoren besprochen. Weiterhin werden die Umstände erörtert, die für die günstigste Bemessung der Transformatorgröße bestimmend sind. Schließlich wird in einem Schaubild die wirtschaftlichste Transformatorgröße für die verschiedenen Ofengrößen zusammengestellt.

⁶⁾ Ber. Stahlw.-Aussch. V. d. Eisenh. Nr. 102 (1926).

Der gegenwärtige Stand der Verfahren zur Stückigmachung von Eisenerzen.

Von Dr.-Ing. A. Wagner in Duisburg.

[Schluß von Seite 626.]

(Die Einwirkung agglomerierter Feinerze auf den Hochofengang. Theorien über die Vorgänge bei der Erzsinterung. Zusammenfassung.)

Die Einwirkung agglomerierter Feinerze auf den Hochofengang.

Die Vorteile des Agglomerierens von Feinerzen beruhen auf der physikalischen und chemischen Veränderung, die das Erz in der hohen Sintertemperatur erfährt. Die physikalische Bewertung wird in erster Linie ausgedrückt durch die Porosität und die dadurch bedingte Gasdurchlässigkeit.

In Zahlentafel 6 sind die Porositätszahlen verschiedener Agglomerate zusammengestellt, die vom Kaiser-Wilhelm-Institut für Eisenforschung ermittelt worden sind. Zur Untersuchung kamen je drei verschiedene Sorten, die nach Angaben der Werke als normal, besonders porös und verschmort oder schon teils geschmolzen beurteilt wurden. Die Bestimmung des Porenraumes erfolgte durch Bestimmung des wahren und des scheinbaren Volumens nach dem Auftriebsverfahren. Die gewogenen Proben, etwa 30 bis 70 g, wurden je 1 st in destilliertem Wasser gekocht, um die Poren, die mit der Außenluft in Verbindung standen, restlos mit Wasser zu füllen, und dann unter Wasser gewogen, wodurch sich als

Zahlentafel 6. Porositätszahlen der verschiedenen Agglomerate.

Werk	Herstellungsverfahren	Beschaffenheit	% Porenraum, bezogen auf wahres Volumen		cm ³ /g Fe wahres Vol. = Fe-Gewicht		Fe-Gehalt des Agglomerate %
			a	b	a	b	
A	Dwight-Lloyd	normal	26,8	32,0	0,43	0,41	56
B	"	"	28,2	24,0	0,45	0,44	61
B	"	porös	18,5	19,5	0,44	0,44	
B	"	teils geschmolzen	8,65	7,2	0,36	0,36	
C	"	"	11,75	34,2	0,54	0,54	50
C	"	normal	22,1	54,5	0,58	0,57	
C	"	"	17,8	46,5	0,59	0,57	
D	Drehrohr-ofen	"	2,94	3,5	0,45	0,47	50
D	"	porös	22,4	53,8	0,50	0,46	
D	"	verschmort	1,81	3,3	0,47	0,47	
E	"	normal	36,70	21,8	0,30	0,42	56
E	"	porös	47,00	25,8	0,36	0,45	
E	"	verschmort	16,55	15,5	0,43	0,42	
G	"	normal	9,3	15,7	0,58	0,52	51,5
G	"	teils geschmolzen	24,0	15,9	0,54	0,53	
L	Heberlein	normal	23,95	17,2	0,41	0,42	58,6
L	"	teils geschmolzen	11,75	5,7	0,38	0,37	
M	Ramén	normal	16,4	13,7	0,42	0,42	57,4
N	Greenawalt	"	16,90	20,70	0,39	0,43	66
N	"	porös	29,10	26,35	0,48	0,41	66,2
N	"	geschmolzen	8,13	7,97	0,38	0,34	66,5

Unterschied beider Wägungen das wahre Volumen ergab. Nach dreistündigem Trocknen bei 110°, wonach gegenüber der ersten Wägung keine Unterschiede auftraten, wurden die Proben durch Eintauchen in geschmolzenes Paraffin mit einer dünnen Paraffinhaut überzogen, wodurch das Eindringen von Wasser in die inneren Poren verhindert wurde, und nach Bestimmung des Paraffingewichts wieder unter Wasser gewogen und so das scheinbare Volumen bestimmt. Der Unterschied zwischen wahren und scheinbarem Volumen wurde auf das wahre Volumen bezogen und in Zahlentafel 6 in Spalte 4 und 5 als Porenraum in Prozent angegeben. Es wurden zwei verschiedene Versuchsreihen ausgeführt, die zum Teil starke Abweichungen voneinander zeigen. Diese Abweichungen finden ihre Erklärung in der Ungleichmäßigkeit der Erze und der Art der Versuchsausführung, die gewählt werden mußte, da es möglich ist, daß z. B. eine große Pore bei einer Versuchsreihe durch Paraffin verschlossen wird, wodurch sich ein höherer Wert für das scheinbare Volumen ergibt als im Falle einer ähnlichen Probe, bei der sich nur die Oberfläche der Pore mit Paraffin überzieht und sich das Ergebnis entsprechend mehr dem Wert des wahren Volumens nähert. Spalte 6 und 7 zeigen das Volumen in cm³ für 1 g Eisen, soweit dies bestimmt werden konnte, da nicht alle Werke den Eisengehalt des Agglomerats angeben hatten. Man sieht in diesem Falle die gute Uebereinstimmung beider Versuchsreihen, da das Gewicht auf das wahre Volumen bezogen wurde und so die Unsicherheiten, die die Bestimmung des scheinbaren Volumens bedingen, herausfielen.

Versuche, durch Wägen der im Innern mit Wasser gefüllten Proben den Porenraum zu bestimmen, ergaben die gleiche Neigung wie das Paraffinverfahren, jedoch niedriger liegende Werte, da die restlose Erfassung bei größeren Poren nicht möglich ist.

Im allgemeinen zeigen die Ergebnisse, daß die als besonders porös bezeichneten Stücke auch wirklich den größten Porenraum aufweisen, jedoch ist derselbe bei manchen als normal bezeichneten Proben sehr gering, was allerdings auch dann durch Beobachtung der zerschlagenen Proben deutlich zu erkennen war.

Man kann die Poren eines Körpers von zwei Gesichtspunkten aus betrachten:

1. Zellenraum im Verhältnis zur Volumeneinheit,
2. Zellenraum im Verhältnis zur Mengeneinheit.

Man ist im allgemeinen geneigt, vom Idealagglomerat eine möglichst große Anzahl von Zellen im Verhältnis zur Volumeneinheit zu verlangen. Zahlentafel 6 zeigt, daß die Bestimmung des Poren-

raumes für die Bewertung des Agglomerats nicht eindeutig, infolgedessen auch nicht ausschlaggebend ist. Ein überaus fein ausgebildeter Porenraum, der als Folge der Kapillarwirkung begierig und in großem Maße Wasser aufsaugt, ist für den Hochofenbetrieb nicht in dem Maße als nutzbar zu bezeichnen wie große Porenräume, die zwar keine nennenswerten Wassermengen aufnehmen können, dafür aber große und leicht zu erreichende Angriffsflächen für den Gasstrom bilden. Es erscheint unwahrscheinlich, daß die feinen Poren bestimmter Agglomerate bei der hohen Gasgeschwindigkeit und der Gasverunreinigung durch Staub vom Gasstrom erfaßt werden. Auf diese Weise erklärt sich vielleicht das verschiedene Verhalten des grobporigen Dwight-Lloyd-Erzeugnisses, des feinporigen Drehrohfenagglomerats und noch mehr der Kanalenbriketts im Hochofen, während die versuchsmäßig ermittelten Porositätszahlen weniger große Porenunterschiede erkennen lassen.

Die chemische Veränderung, die das Feinerz beim Sintervorgang erleidet, erstreckt sich hauptsächlich auf die Verminderung der schädlichen Bestandteile Schwefel, Zink und Arsen. Der Schwefelgehalt ist im fertigen Agglomerat um so niedriger, je poröser das Sintererzeugnis ist. Zu heiß gehende Apparate sowie Feinerze, die durch einen hohen Kieselsäuregehalt zur Verschlackung neigen, werden deshalb immer etwas schwefelreichere Erzeugnisse geben. Bei Verarbeitung von stark schwefelhaltigen feinkörnigen Abbränden (4 % S und mehr) auf dem Dwight-Lloyd-Band beträgt der Schwefelgehalt im Agglomerat etwa 0,2 %. Ein Kalkgehalt im Erz wirkt beim Sintern ungünstig auf die Entschwefelung ein, da ein Teil der entweichenden Schwefelverbindung als Sulfat gebunden ist.

Die Zinkreduktion ist bei den einzelnen Verfahren und Erzmischungen verschieden. Auf Werk B beträgt die durchschnittliche Entzinkung 25 bis 30 % bei einem mittleren Zinkgehalt von 0,4 % in der Mischung. Werk C konnte feststellen, daß bei einem 15prozentigen Zusatz von stark zinkhaltigen Kiesabbränden der Zinkgehalt in der Erzmischung auf ein Viertel zurückging, und zwar von 0,44 auf 0,11 % im Agglomerat. Auch im Drehrohfen ist erfolgreich versucht worden, stark zinkhaltige Abbrände zu entzinken. Das Verfahren scheint jedoch nicht wirtschaftlich zu sein und wurde deshalb nicht weiter verfolgt.

Besonders bedeutungsvoll ist die Befreiung arsenhaltiger Erze in beschränktem Maße von ihrem Arsengehalt. Arsen tritt meist, besonders bei gewissen spanischen Erzen, in Form von Arsenkies (FeSAs) auf und entläßt bei dunkler Rotglut Schwefelarsen, das bei Luftzutritt Schwefeldioxyd und Arsenigsäureanhydrid bildet. Bei Anwesenheit von Kalk entsteht Kalziumarsenat, das im Wasser unlöslich ist und der höchsten Temperatur widersteht. Es hat deshalb keinen Zweck, arsenhaltige Erze wegen der Anwesenheit von Kalk im Möller direkt im Hochofen zu verhütten, da das Arsen an Kalk gebunden ist und nach Verflüssigung der Schlacke fast vollständig ins Eisen übergeht. Beim Sintern auf

dem Dwight-Lloyd-Band wurde eine Verminderung des Arsengehaltes bis zu 80 % festgestellt. Blei wird bis zu 20 % verflüchtigt.

Die Vorteile der Verhüttung von gesintertem Feinerz im Hochofen äußern sich in der vermehrten Erzeugung und einer starken Koksersparnis, so daß die Sinterkosten allein hierdurch reichlich aufgewogen werden. So machte z. B. bei der Duisburger Kupferhütte der Uebergang vom reinen Feinerz- zum reinen Agglomeratmöller eine Mehrerzeugung von 30 %, eine Koksersparnis von 20 % aus.

Als nach Fertigstellung eines Dwight-Lloyd-Veruchsbandes das gesinterte Purpurerz unter sonst vollständig gleichen Betriebsverhältnissen im Hochofen verhüttet wurde, fiel ein überauges, graues Eisen, das trotz der Abschreckung in eisernen Kokillen einen grobkörnigen, losen Bruch aufwies und auf etwa 2 bis 2,5 % Si und 4 % C geschätzt werden konnte. Statt dessen ergab die Analyse als Ueberraschung eine Zusammensetzung von etwa 0,7 % Si und 4,6 % C, der Schwefelgehalt war besonders niedrig. Die Richtigkeit der Analyse wurde durch verschiedene Nachprüfungen bestätigt. Auch starke Saterleicherungen und hoher Koksverbrauch riefen keine wesentliche Aenderung dieser Zusammensetzung hervor. Bei der reinen Agglomeratverhüttung entfiel also ein so hochgekohltes Eisen, wie es wohl auf keinem anderen Hochofenwerk bis dahin erblasen worden ist. Denn ein Kohlenstoffgehalt von 4,6 % entspricht wohl einem manganhaltigen Stahleisen oder Spiegeleisen, das Karbidkohle an Mangan gebunden enthält, nicht aber dem manganarmen Temperroheisen (0,1 % Mn) der Duisburger Kupferhütte. Diese Erscheinung ist wohl damit zu erklären, daß das poröse Agglomerat lockerer im Hochofen liegt als das Feinerz und vermutlich durch stärkeres Einwirken des aufsteigenden Gasstromes so leicht reduziert wird, daß die indirekte Reduktion des Eisens viel früher beendet wird, als dies bei der Feinerzverhüttung der Fall war. Als Folge der leichten Reduzierbarkeit ist außerdem eine leichte Schmelzbarkeit anzunehmen. Infolgedessen setzt die Kohlunng früher ein, d. h. die wirksame Kohlunngszone wird größer. Es fällt ein hochgekohltes Eisen, das für die Siliziumaufnahme im Gestell wenig Neigung zeigt. Der Erfolg der Führung einer sauren Schlacke, die durch den geringeren Schwefelgehalt des Agglomerats möglich war, und der Verkürzung der Durchsatzzeit bestätigte die Richtigkeit dieser Schlußfolgerung, da beide Maßnahmen auf einen niedrigen Kohlenstoffgehalt im Roheisen hinwirkten. Die Entwicklung weist also bei reiner Agglomeratverhüttung ganz besonders auf eine Profiländerung des Hochofens im amerikanischen Sinne hin, d. h. auf weites Gestell und kurze steile Rast. Der durchschnittliche Kohlenstoffgehalt des Roheisens ist beim Agglomeratmöller im allgemeinen etwas höher als früher. Ueber dieselbe Erscheinung berichtet Werk A (s. Zahlentafel 6), das etwa 40 % Agglomerat, ebenfalls nach Dwight-Lloyd gesintert, im Möller führt. Doch nimmt man diese Nachteile gegenüber der beachtenswerten Koksersparnis gern in Kauf und hofft ebenfalls durch entsprechende Ofenprofilierung

in Zukunft den Kohlenstoffgehalt wieder auf das normale Maß drücken zu können.

Auch Werk C (s. Zahlentafel 6) konnte bei der Verhüttung von Erzen, die nach dem Dwight-Lloyd-Verfahren gesintert werden, erhebliche technische und wirtschaftliche Vorteile feststellen. Das Werk verarbeitete einen ziemlich mulmigen Möller, von dem höchstens 20 % als „stückig“ zu bezeichnen waren. Infolge der nicht mehr als mittelmäßigen Koksbeschaffenheit neigten die Oefen an sich in erheblichem Maße zum Hängen. Die Folge war, daß mit verhältnismäßig niedrigen Windtemperaturen gearbeitet werden mußte. Nachdem durch Absieben des Feinerzanteiles und Ersatz desselben im Möller durch Agglomerat die Stückigkeit heraufgesetzt worden war, wurde der Gang der Oefen in jeder Hinsicht gleichmäßig, so daß seitdem mit 150 bis 200° höherer Windtemperatur geblasen werden konnte. Die hierdurch erzielte Koksersparnis kann leider nicht zahlenmäßig angegeben werden, da sich gleichzeitig mit der Einführung des Agglomerats mehrere andere Betriebsbedingungen änderten. So wurde nach beendigttem Ruhrkampf die Verhüttung von englischem Koks verlassen und wieder zum Ruhrkoks übergegangen. Gleichzeitig wurde in stärkerem Maße als bisher Schrott aufgegeben. Am schärfsten machte sich die Einwirkung des Agglomerats auf die Erzeugungssteigerung der Oefen bemerkbar, die sich bei reiner Erzverhüttung im Durchschnitt auf 20 % bezifferte.

Eine wertvolle Beobachtung wurde beim Erblasen von Stahleisen gemacht, als man in demselben Ofen abwechselnd Kiesabbrändebriketts, welche im Kanalofen hergestellt waren, und ein aus rd. 60 % Kiesabbränden und 40 % Walzschlacke in der Dwight-Lloyd-Anlage gewonnenes Agglomerat verhüttete. In beiden Fällen betrug der Mölleranteil an gesintertem Erz etwa 20 %. Beim Verhütten der Kiesabbrändebriketts fiel eine außerordentlich schaumige Schlacke, welche die Neigung hatte, infolge ihres Gasgehaltes hochzugehen und allerlei Schwierigkeiten zu bereiten; auch neigten die Formen zum Schmieren. Im Gegensatz hierzu war der Gang des Ofens beim Agglomerat führenden Möller in jeder Hinsicht einwandfrei. Der Ofen ging so leicht, daß mehrere Formen abgestopft werden mußten. Der Koksverbrauch war um etwa 100 kg niedriger als beim Verarbeiten von Kiesabbrändebriketts. Die günstige Wirkung des Agglomerats auf den Ofengang wird in der Hauptsache auf seine auflockernde Wirkung sowie auf die Porosität und die Gasdurchlässigkeit zurückgeführt. Als vorteilhafte Korngröße des Agglomerats wird Haselnußgröße bis Walnußgröße empfohlen. Diese Angaben decken sich mit den Erfahrungen anderer Werke. Die günstigen Wirkungen des Agglomerats werden bei einem an sich leicht gehenden Möller wahrscheinlich nicht so scharf in Erscheinung treten wie bei dem besonders mulmigen Möller vom Werk C.

Werk L zieht die nach dem Ramón-Verfahren gewonnenen Briketts dem Agglomerat aus dem Heberlein-Konverter vor. Ein anderes Hüttenwerk, das selbst über eine Drehrohrenanlage verfügt,

verarbeitet im Hochofen am liebsten nach dem Dwight-Lloyd-Verfahren gesinterte Feinerze.

Nach Brassert²⁷⁾ haben in Amerika die östlichen Hochofenwerke gesinterte Magneteisenerzkonzentrate in jedem Verhältnis mit in- und ausländischen Hämatiterzen und auch mit schwedischem Stückerz verhüttet und gute Ergebnisse erzielt. Der Koksverbrauch war wesentlich geringer als beim Verhütten des Konzentrats im rohen Zustande. Die Ursache für die Brennstoffersparnis wird ebenfalls in der besseren Reduzierbarkeit gesucht. Der Ofengang wird geregelter, der Winddruck niedriger und der Niedergang der Gichten reibungsloser, ohne Hängen zu verursachen. Bei Verhüttung von gesintertem Erz empfiehlt Brassert die Anwendung eines steileren Schachtwinkels (87,5 bis 86,5°) als bei der Verarbeitung von mulmigen oder feinen Hämatiterzen.

Das Greenawalt-Agglomerat verhält sich im Hochofen ähnlich wie das aus dem Dwight-Lloyd-Band gewonnene Erzeugnis. Auf dem Hochofenwerk der Herrang-Eisenwerke (Schweden) konnte, wie Zahlentafel 7 zeigt, in einem größeren, sich auf mehrere Monate erstreckenden Versuch bei Verhüttung von 90 % Greenawalt-Sinter, gegenüber der ausschließlichen Verhüttung der im Kanalofen hergestellten Gröndal-Briketts, eine Koksersparnis von 10 % festgestellt werden.

Zahlentafel 7. Betriebszahlen eines schwedischen Hochofens bei der Verhüttung von Gröndal- und Greenawalt-Agglomerat.

	Möller aus 100 % Gröndal-Briketts	Möller aus 90 % Greenawalt-Agglomerat und 10 % Gröndal-Briketts
Tägliche Roheisenerzeugung	33,4 t	33,6 t
Holzkohlenverbrauch . . .	712 kg	646 kg

Noch günstiger sind die Betriebszahlen des Hochofenwerkes Witherbee, Sherman Company, Port Henry, New York. Der beste Monat bei Verarbeitung von 100 % Magnetit erz ergab eine durchschnittliche Tageserzeugung von 314 t Roheisen mit einem durchschnittlichen Koksverbrauch von 1186 kg je t Roheisen. Der beste Monat bei der Verarbeitung von einer Mischung von Magnetit erz und Sinter war der März 1924 bei Verarbeitung von 56 % Sinter und 44 % Magnetit erz und einer durchschnittlichen Tageserzeugung von 415 t Roheisen mit 928 kg je t durchschnittlichem Koksverbrauch. Bei Verarbeitung von 100 % Sinter aus Magnetit erz in der ersten Hälfte des Monats März 1925 ergab sich eine durchschnittliche Tageserzeugung von 514 t Roheisen bei 862 kg Koksverbrauch; im dreiwöchigen Durchschnitt 525 t Roheisen mit einem mittleren Koksverbrauch von 838 kg.

Die Vorgänge bei der Erzsinterung.

Ueber die Vorgänge bei der Erzsinterung sind die Ansichten sehr verschieden. Nach Gröndal²⁸⁾ findet beim Brikettieren und Sintern im Kanalofen durch die plötzliche Einwirkung der hohen Tempe-

²⁷⁾ St. u. E. 43 (1923) S. 1 ff.

²⁸⁾ St. u. E. 31 (1911) S. 537/40.

ratur eine Umkristallisation des roten Eisenoxyds in eine blaue Modifikation statt, die Festigkeit wird durch enge Aneinanderlagerung zu größeren Kristallen bewirkt. Von anderer Seite wird dagegen als Sinterung nur ein Aneinanderschmelzen der einzelnen Körner zwischen 1200 und 1300° angenommen und die Porosität damit erklärt, daß nur die Spitzen der Körner anschmelzen. Nach Beielstein²⁹⁾ schmelzen die feinen Spitzen der unregelmäßig gestalteten und ineinandergelagerten Erzkörner bei der exotherm verlaufenen Reaktion $2 \text{Fe}_3\text{O}_4 + \text{O} = 3 \text{Fe}_2\text{O}_3 + 50,4 \text{ WE}$ zusammen. Als Beweis für die Richtigkeit dieser Annahme kann angeführt werden, daß beim Brikettieren von Hämatitschlichen nach dem Gröndal- bzw. Ramón-Verfahren nicht so gute Ergebnisse erzielt wurden, weil hier die Oxydation innerhalb des Brennraumes fortfällt und nur die Backfähigkeit des Eisenoxyds bei einer Temperatur von 1200 bis 1300° wirken kann. Will man mit Hämatiterzen dieselbe Festigkeit erreichen, so muß die Temperatur bis zum Schmelzpunkt des Eisenoxyds gesteigert werden. Derartige Briketts verlassen dann stark angeschmolzen den Ofen. Bemerkenswert ist, daß bei gewissen Verfahren neben einem Oxydations- auch ein Reduktionsvorgang einhergeht, da der Schwefel oxydiert wird und gleichzeitig die Eisen-Sauerstoff-Verbindungen einen Teil ihres Sauerstoffs verlieren. Durch die Sauerstoffentziehung ist die Möglichkeit einer Verflüssigung gegeben. Etwas metallisches Eisen wird auch gebildet, und zwar etwa 0,5 bis 1 %.

Es handelt sich also bei den Sinterverfahren um Oxydations- und teilweise um Reduktionsvorgänge, verbunden mit Lösungsvorgängen. Das Eisenoxyd kann zu Eisenoxydul reduziert werden, eine weitere Reduktion kann zunächst nicht stattfinden, weil dieses Eisenoxydul sofort verschlackt wird. Die Verschlackung wird in erster Linie durch überschüssige Kieselsäure begünstigt und bedeutet eine Verminderung der Porosität sowie der Reduzierbarkeit. Kalk und Tonerde können bis zu einer gewissen Grenze ebenfalls verschlackend wirken. Es ist bereits erwähnt worden, daß die Entschwefelung durch Kalkgehalt des Erzes nachteilig beeinflußt wird. Die Einwirkung des Kalkes kann durch Kieselsäure nach der Gleichung $\text{CaSO}_4 + \text{SiO}_2 = \text{CaO} \cdot \text{SiO}_2 + \text{SO}_3$ aufgehoben werden, indem bei hoher Temperatur ein Kalksilikat gebildet wird und sich der Schwefel verflüchtigt. Zur Erreichung einer möglichst gün-

²⁹⁾ Ber. Hochofenaussch. V. d. Eisenh. Nr. 29 (1913).

stigen Sinterungswirkung und Schwefelaustreibung eignen sich deshalb besonders diejenigen Feinerze, die bezüglich ihres Gehaltes an Kalk und Kieselsäure eine mittlere Zusammensetzung aufweisen; diese Forderung läßt sich auch durch Mischung verschiedener Feinerzsorten verwirklichen.

Zusammenfassung.

Die verschiedenen Verfahren zur Stückigmachung von Eisenerzen schließen sich nicht gegenseitig aus, sondern ergänzen sich vielmehr. Die reinen Brikettieranlagen werden heute nur noch betrieben, wenn die Baukosten für ein neuzeitliches Sinterverfahren nicht freigemacht werden können oder die bestehende Sinteranlage für den Bedarf des Hochofens nicht ausreicht. Eine gewisse Bedeutung hat in neuester Zeit die Einbindung von Koksgrus in Preßlinge erlangt, weil dadurch die Möglichkeit gegeben wird, minderwertige Brennstoffe an Stelle von hochwertigem Koks direkt reduzierend im Hochofen heranzuziehen. Ein Mangel aller Brikettierverfahren ist die Notwendigkeit, die Preßlinge vor der Verarbeitung zwecks Abbindung zu lagern, die undurchführbare Entfernung unerwünschter Bestandteile und die verhältnismäßig hohen Herstellungskosten auf die Eiseneinheit des Fertigerzeugnisses bezogen.

Konverter- und Ramón-Ofenverfahren scheiden wegen der geringeren Eignung des Erzeugnisses und wegen der hohen Anlage- und Betriebskosten bei der Wahl eines Verfahrens aus. Das Giesecke-Verfahren kann noch nicht endgültig beurteilt werden, doch wird der Nachweis seiner betriebstechnischen Eignung nur schwer erbracht werden können. Der Drehrohrofen, dessen Verwendung zur Stückigmachung von Feinerzen wegen der hohen Betriebskosten sonst im allgemeinen nicht zu empfehlen ist, verdient den Vorzug, wenn die Aufgabe gestellt ist, ausschließlich Gichtstaub zu verarbeiten. Man kann zwar auch auf dem Dwight-Lloyd-Band und in der Pfanne ausschließlich Gichtstaub unter Berücksichtigung gewisser Vorschriften verarbeiten, doch geht die Leistung derart zurück, daß das Erzeugnis zu teuer wird. Das Dwight-Lloyd- und Greenawalt-Verfahren können nach dem heutigen Stande der Technik als die geeignetsten Verfahren zur Stückigmachung von Eisenerzen angesehen werden. Durch die Verbesserungen und Vergrößerung scheint das Dwight-Lloyd-Verfahren in neuester Zeit einen wesentlichen Vorsprung in der Leistung erreicht zu haben. Doch wird die Zukunft beweisen müssen, welches Verfahren aus dem Wettstreit als Sieger hervorgehen wird.

Die Bestimmung der Kieselsäure in Erzen, Schlacken, Zuschlägen und feuerfesten Stoffen bei Gegenwart von Fluor.

Von Dr.-Ing. A. Stadeler in Hattingen (Ruhr).

[Mitteilung aus dem Chemikerausschuß des Vereins deutscher Eisenhüttenleute¹⁾.]

(Angewandte Verfahren Versuchsergebnisse an synthetischen Gemischen. Vor- und Nachteile der Verfahren. Gruppierung der untersuchten Verfahren. Untersuchung von Leitproben.)

Bei der vom Arbeitsausschuß des Chemikerausschusses angestellten kritischen Untersuchung der Bestimmung der Kieselsäure in Erzen, Schlacken,

Zuschlägen und feuerfesten Baustoffen²⁾ war u. a. auch der Einfluß von Fremdstoffen auf die Kieselsäurebestimmung geprüft worden. Aus der Unter-

¹⁾ Auszug aus dem Ber. Chem.-Aussch. V. d. Eisenh. Nr. 47 (1926). Zu beziehen vom Verlag Stahleisen m. b. H.

²⁾ Ber. Chem.-Aussch. V. d. Eisenh. Nr. 40 (1924). Vgl. St. u. E. 44 (1924) S. 1477.

suchung ergab sich, daß die begleitenden Bestandteile Eisen, Mangan, Kalk, Magnesia, Tonerde, Titan und Schwerspat keine Rolle bei der Kieselsäurebestimmung spielen und deshalb auf deren Gegenwart keine Rücksicht genommen zu werden braucht. Bei der Gegenwart von Fluor jedoch bestätigten Tastversuche die aus dem Schrifttum bekannte Tatsache, daß die Kieselsäurebestimmung durch Fluor beeinflusst wird und in diesem Falle eine abgeänderte Arbeitsweise notwendig ist. Die Untersuchungen hierüber, die seinerzeit von der Hauptarbeit abgetrennt wurden, sind jetzt abgeschlossen. Ueber die hierbei erzielten Ergebnisse soll nachstehend auszüglich berichtet werden.

Zur Bestimmung der Kieselsäure in fluorhaltigen Stoffen wurden die nachfolgend beschriebenen fünf Verfahren untersucht.

1. Die aus der Hauptarbeit übernommene, dort besonders für schwerlösliche Stoffe aller Art empfohlene Arbeitsweise D, bei der die Probe durch Alkalikarbonat aufgeschlossen, die Schmelze mit Salzsäure behandelt und die Kieselsäure zusammen aus Abscheidung, Filtrat und Waschwasser bestimmt wird.

2. Schmelzverfahren mit nachfolgender Ammoniumkarbonat-Zinkoxyd-Fällung. Bei diesem in der ursprünglichen Form von Berzelius³⁾ herrührenden Verfahren wird die Probe mit Alkalikarbonat aufgeschlossen. Im Filtrat des wässrigen Auszuges der Schmelze befinden sich das gesamte Fluor und der größte Teil der Kieselsäure. Letztere wird nach Neutralisation mit Salzsäure und Erwärmen mit Ammoniumkarbonat gefällt. Aus dem Filtrat fällt man den Rest der Kieselsäure durch ammoniakalische Zinkoxydlösung als Zinksilikat:

$$\text{Na}_2 \text{SiO}_3 + (\text{NH}_4)_2 \text{CO}_3 + 2 \text{H}_2\text{O} = 2 \text{NH}_4 \text{OH} + \text{Na}_2 \text{CO}_3 + \text{H}_2 \text{SiO}_3.$$

$$\text{Na}_2 \text{SiO}_3 + [\text{Zn}(\text{NH}_3)_6](\text{OH})_2 = 2 \text{NaOH} + \text{ZnSiO}_3 + 6 \text{NH}_3.$$

Das Filtrat dieser Fällung und das Waschwasser sind auf noch gelöste Kieselsäure zu untersuchen.

3. Schmelzverfahren mit nachfolgender Chlorkalziumfällung. Dieses Verfahren sieht nach dem Aufschluß der Probe mit Alkalikarbonat und Abfiltrieren des ungelösten Teiles der Kieselsäure ein Ausfällen des in dem mit Essigsäure angesäuerten Filtrat vorhandenen Fluors mit Chlorkalzium vor. Im Filtrat hiervon wird der noch große Rest der Kieselsäure durch mehrmaliges Eindampfen mit Salzsäure und nachfolgendes Abrauchen mit Flußsäure bestimmt. Auch hier müssen Filtrat und Waschwasser durch Eindampfen auf noch vorhandene Kieselsäure untersucht werden.

4. Das aus den beiden vorgenannten Verfahren im Laufe der Untersuchungen entwickelte vereinigte Schmelzverfahren mit Ammoniumkarbonat-Chlorkalzium-Fällung. Nach Aufschluß der Probe mit Natriumkaliumkarbonat, Auszug der Schmelze mit heißem Wasser und Fällen der Kieselsäure mit Ammoniumkarbonat versetzt man das Filtrat dieser Fällung nach dem Ansäuern mit Essigsäure mit Chlorkalzium, filtriert das ausgeschiedene Fluorkalzium ab und bestimmt die restliche Kieselsäure durch Fällung mit ammoniakalischer Zinkoxydlösung

oder mehrmaliges Eindampfen mit Salzsäure. Filtrat und Waschwasser sind in jedem Falle durch Eindampfen nochmals auf Kieselsäure zu prüfen.

5. Schnellverfahren mit Essigsäureextraktion nach F. T. Sisco⁴⁾. Bei Behandeln der feingepulverten Probe mit Essigsäure gehen vorhandenes Kalziumkarbonat und ein Teil des Eisenoxys und der Tonerde in Lösung, während Kieselsäure und Fluorkalzium mit dem Rest der Oxyde ungelöst zurückbleiben. Durch Abrauchen des bis zur Gewichtskonstanz geglühten Rückstandes mit Flußsäure ermittelt man den Kieselsäuregehalt.

Die vorstehend aufgeführten Verfahren wurden zunächst an synthetisch hergestellten reinen Gemischen aus Fluorkalzium und Kieselsäure erprobt. Nach anfänglichem Arbeiten mit unreinem Material gelang es, von der Firma E. Merck, Darmstadt, eine Probe chemisch reinen Fluorkalziums mit 0,05% SiO₂ und rd. 48% F zu erhalten. Als Kieselsäureprobe wurde die in der Hauptarbeit über die Kieselsäurebestimmung untersuchte Probe Quarzit mit 99,5% SiO₂ gewählt. Von diesen beiden Stoffen wurden die synthetischen Gemischproben angefertigt, und zwar in den Mengenverhältnissen:

1 Teil Quarzit und 1 Teil Fluorkalzium,	
4 Teile „ „ 1 Teil „	
9 Teile „ „ 1 Teil „	

Die nach Ueberwindung einiger Schwierigkeiten bei der Ausführung der vorliegenden Arbeitsweisen erhaltenen Werte liegen innerhalb der Fehlergrenzen, ein Beweis, daß die Verfahren alle brauchbar sind.

Die Abwägung der Vor- und Nachteile der einzelnen Verfahren führte zu dem Schluß, daß bei allen Stoffen das Schmelzverfahren mit anschließender Ammoniumkarbonat-Zinkoxyd-Fällung als anwendbar und besonders für exakte Untersuchungen als geeignetste Arbeitsweise anzusprechen und zu empfehlen ist. Unbedingt notwendig ist es jedoch, bei den Kieselsäureabscheidungen Filtrat und Waschwasser durch Eindampfen auf noch vorhandene Kieselsäure zu untersuchen. Als Verfahren für Schnellbestimmungen empfiehlt sich die Arbeitsweise mit Essigsäureextraktion.

Nach diesen bevorzugten Arbeitsweisen wurden anschließend einige Leitproben mit verschiedenen Kieselsäure- und Fluorgehalten, nämlich ein Kiiruna-Erz mit rd. 2% SiO₂ und 0,1% F, eine fluorhaltige Siemens-Martin-Schlacke mit rd. 24% SiO₂ und 1,2% F und ein technischer Flußspat mit rd. 16% SiO₂ und rd. 40% F untersucht. Außer nach den empfehlenswerten beiden Arbeitsweisen wurden diese Leitproben auch noch nach dem für die Kieselsäurebestimmung in fluorfreien Stoffen aller Art üblichen Verfahren untersucht, nämlich nach der Arbeitsweise D durch Schmelzen mit Alkalikarbonat und Abscheiden mit Salzsäure, um an Hand der Befunde nochmals auf die Brauchbarkeit auch dieses Verfahrens bei niedrigfluorhaltigen, dagegen auf seine völlige Unbrauchbarkeit bei hochfluorhaltigen Stoffen hinzuweisen.

An den beiden niedrigfluorhaltigen Leitproben konnte nachgewiesen werden, daß Fluorgehalte bis

³⁾ Pogg. Annalen I, S. 169.

⁴⁾ Frank T. Sisco: Technical Analyses of Steel and Steel Works Materials, New York, 1923, I. Ed., S. 452.

zu 1 % keinen Einfluß auf die Kieselsäurebestimmung ausüben, daß man letztere also nach üblichen Verfahren ausführen und in diesen Fällen von umständlicheren Arbeitsweisen absehen kann.

Beim technischen Flußspat ist die Arbeitsweise D vollkommen unbrauchbar; nach diesem Verfahren werden bei hohen Fluorgehalten nur Bruchteile der vorhandenen Kieselsäure gefunden. Das Schmelzverfahren mit nachfolgender Ammoniumkarbonat-Zinkoxyd-Fällung liefert bei dieser Probe gute Werte, ebenso auch das Essigsäureextraktions-Verfahren; die Extraktion ist zweckdienlich etwas länger auszudehnen.

Da die Vermutung naheliegt, daß bei Flußspatproben vielleicht schon durch bloßes Abrauchen mit Flußsäure eine für die Praxis hinreichend genaue Schnellbestimmung zu erhalten ist, sind auch noch Versuche in dieser Hinsicht angestellt worden. 1 g der Probe wurde im Platintiegel bis zur Gewichtskonstanz geglüht und mit Flußsäure abgeraucht. Wie aus den erhaltenen Zahlen hervorgeht, sind die nach einem solchen einfachen Abrauchverfahren für die Kieselsäuregehalte gefundenen Werte durchaus brauchbar. Es ist bei diesem Verfahren nur darauf

zu achten, daß die Bestimmung des Glühverlustes nicht bei zu hoher Temperatur, am besten in der Muffel bei 800 bis 900°, erfolgt, und daß das Abrauchen vorsichtig auf der Dampfplatte vorgenommen wird, um ein Verspritzen des Tiegelinhaltes zu vermeiden.

Zusammenfassung.

Die aus Schrifttum und Laboratoriumspraxis bekannt gewordenen Verfahren für die Kieselsäurebestimmung bei Gegenwart von Fluor werden an synthetischen Gemischproben und Leitproben kritisch untersucht. Fluorgehalte bis 1 % sind ohne Einfluß auf die Kieselsäurebestimmung; in diesem Falle kann letztere nach bekannten einfachen Verfahren vorgenommen werden. Bei hochfluorhaltigen Stoffen aller Art liefert das Berzeliusche Schmelzverfahren mit anschließender Ammoniumkarbonat-Zinkoxyd-Fällung genaue Ergebnisse, jedoch nur dann, wenn die im Filtrat und Waschwasser noch gelöste Kieselsäure durch ein nochmaliges Eindampfen berücksichtigt wird. Bei Flußspatproben führen das Schnellverfahren mit Essigsäureextraktion und das bloße Abrauchverfahren zu schnellen und hinreichend genauen Ergebnissen.

Die wirtschaftliche Struktur von Rheinland-Westfalen.

Von Dr. W. Däbritz in Essen.

(Erste Ergebnisse der Berufs- und Betriebszählung 1925. Starke Zunahme der beschäftigten Personen und der Kraftmaschinenleistung in Rheinland-Westfalen. Schwergewicht der Produktionsmittelindustrien gegenüber den Verbrauchsgüterindustrien. Vermehrung des Handels. Vorläufiger Vergleich mit der Zählung von 1907.)

Als im Jahre 1926 das Berliner Institut für Konjunkturforschung eine Außenstelle Abteilung „Westen“ einrichtete, mußte die räumliche Abgrenzung des neuen Beobachtungsgebietes die erste Aufgabe sein. Mangels anderer besserer Unterlagen wurde dabei auf die Zahlen der bei den Gewerbeaufsichtsbeamten und Bergbehörden für das Jahr 1922 vorgenommenen Erhebung über die Industriebetriebe mit 50 und mehr Arbeitern zurückgegriffen. Die Ergebnisse dieser Untersuchung sind an anderer Stelle¹⁾ vom Verfasser dieses Aufsatzes veröffentlicht worden. An jener Stelle sind aber auch bereits die Mängel und Lücken dieser Unterlagen gekennzeichnet worden, die einer Nachprüfung bedurften, sobald die Zahlen der Berufs- und Betriebszählung vom 16. Juni 1925 vorliegen würden. In der vom Statistischen Reichsamt herausgegebenen Zeitschrift „Wirtschaft und Statistik“ werden nun seit Mitte 1926 die Hauptergebnisse dieser großen wirtschaftlichen Bestandsaufnahme bekanntgegeben, und die zunächst mit dem Osten und Süden des Reiches begonnenen Veröffentlichungen haben sich jetzt dem Westen genähert. Der laufende Jahrgang bringt die ersten Mitteilungen über die Provinzen Rheinland und Westfalen sowie die ersten Reichsergebnisse, die zu einem Vergleich erforderlich sind²⁾.

¹⁾ Dr. W. Däbritz: Der rheinisch-westfälische Industriebezirk als Objekt der Konjunkturforschung. *Wirtsch. Nachr. f. Rhein u. Ruhr* 8 (1927) S. 11/6.

²⁾ *Wirtsch. Stat.* 7 (1927) S. 63/5, 118/20 u. 158/73.

Bis das Gesamtwerk vorliegt, wird noch geraume Zeit vergehen. Die ersten Angaben beschränken sich im wesentlichen auf 4 Punkte: Zahl der gewerblichen Niederlassungen, Zahl der beschäftigten Personen, Leistung der verwendeten Kraftmaschinen und Leistung der verwendeten Kraftfahrzeuge. Immerhin sind schon diese Zahlen von hohem allgemeinen Wert nicht nur für die Wissenschaft, sondern auch für die Praxis der Wirtschaft und Verwaltung. Für denjenigen, der sich als Gegenstand der Untersuchung den rheinisch-westfälischen Industriebezirk wählt, haben sie allerdings den Nachteil, daß sie zunächst nur Endzahlen für die Verwaltungseinheiten der beiden Provinzen Rheinland und Westfalen sind. Eine Untersuchung des rheinisch-westfälischen Industriebezirks im engeren Sinne muß sich mithin gedulden, bis auch die kleineren Verwaltungseinheiten bis herab zu den Stadt- und Landkreisen vorliegen. Einstweilen lassen sich die ausgesprochen industriellen Teile in beiden Provinzen noch nicht von den industriell weniger bedeutsamen und den rein landwirtschaftlichen Teilen trennen. In die auf bestimmten Vorkommen industrieller Bodenschätze (Steinkohle, Braunkohle, Eisenerze) und auf bestimmten wesentlichen Verkehrsbedingungen fußenden rein industriellen Gebiete sind andere industriearme eingesprengt; so in der Rheinprovinz Eifel, Hunsrück, Teile des Westerwaldes; andere zeigen ein Uebergewicht der Landwirtschaft, so der Niederrhein. Noch ausgesprochener

ist der landwirtschaftliche Charakter großer Teile der Provinz Westfalen, insbesondere ihr Mittelstück und ihr ganzer Osten. Dieser Nachteil muß also in Kauf genommen werden. Schließlich ist zu berücksichtigen, daß der rheinisch-westfälische Industriebezirk im weiteren Sinne einerseits über die Provinzen Rheinland-Westfalen in die Regierungsbezirke Wiesbaden und Koblenz hinübergreift, und daß andererseits die Angaben für die Rheinprovinz diejenigen des Saargebietes nicht enthalten.

Jede Auswertung der Berufs- und Betriebszählung von 1925 wird ferner ihr Augenmerk darauf richten müssen, die neuen Ergebnisse nach Möglichkeit mit denjenigen der früheren Zählungen von 1882, 1895 und 1907 zu vergleichen, um so die Bewegungsrichtung der letzten Jahrzehnte zu erkennen. Das wird allerdings eine beträchtliche Vorarbeit voraussetzen, für die sich hoffentlich die notwendigen Mittel beschaffen lassen. Auch hier bereiten überdies die Unterlagen nicht geringe Schwierigkeiten. So wichtig z. B. die Vergleichung der Zahl der gewerblichen Niederlassungen in Gegenwart und Vergangenheit ist, so bleibt zu berücksichtigen, daß 1907 als Zählereinheit die technische Einheit gewählt wurde, während 1925 die grundlegende und vorerst allein verfügbare Zählereinheit die örtliche Einheit ist. Da eine örtliche Einheit mehrere technische Einheiten umschließen kann, ist die neue Zählereinheit ein weiter gefaßter Begriff. Ferner hat sich 1925 der Umfang der Zählungen erheblich geändert. Die Gewerbesystematik ist einer grundlegenden Umarbeitung und Anpassung an die heutigen wirtschaftlichen Verhältnisse unterzogen worden. Endlich ist zu berücksichtigen, daß zwischen 1907 und 1925 nicht eine gerade verlaufende Linie wirtschaftlicher Entwicklung besteht, sondern daß die deutsche Wirtschaft im Gang von Krieg, Inflation und Währungsfestigung einschneidende Strukturveränderungen erfahren hat, die selbst im Sommer 1925, zur Zeit der Zählung, noch nicht abgeschlossen waren. Das alles ist im weiteren zu beachten.

1. Gesamtergebnis.

Die Provinzen Rheinland und Westfalen umfassen nach der Volkszählung vom 16. Juni 1925 eine Fläche von 44 756 km² und eine Bevölkerung von 12 041 000 Köpfen. Hiernach ergibt sich eine Bevölkerungsdichte von 269 Einwohnern je km², während der Reichsdurchschnitt 133 und die entsprechende Zahl in rein ländlichen Gebieten, wie z. B. der Provinz Ostpreußen, 61 beträgt.

In den Grenzen von Rheinland und Westfalen wurden durch die Betriebszählung von 1925 rd. 560 000 „gewerbliche Niederlassungen“ festgestellt, in denen rd. 3 803 000 Personen beschäftigt waren. Auch hier sei vergleichsweise bemerkt, daß in der Provinz Ostpreußen zur gleichen Zeit die Zahl der gewerblichen Niederlassungen 77 000 und die Zahl der in ihnen beschäftigten Personen 314 000 betrug.

Hiernach ergeben sich für Rheinland-Westfalen 1925 folgende Anteile:

an der Bodenfläche des Deutschen Reiches	9,6 %
an der Gesamtbevölkerung	19,3 %

an der Gesamtzahl der gewerblichen Betriebe	16,2 %
an der Gesamtzahl der beschäftigten Personen	20,7 %

Von jenen 3,8 Millionen Menschen waren 80,1 % (3 047 000) Männer und 19,9 % (756 000) Frauen. Der Reichsdurchschnitt beträgt 74 % Männer gegen 26 % Frauen. Es besteht mithin in Rheinland-Westfalen ein deutliches Uebergewicht der männlichen arbeitenden Bevölkerung. In Bergbau und Schwerindustrie ist die Frauenarbeit verboten. Andere Teile Deutschlands, besonders die Textilindustriegebiete, zeigen umgekehrt einen wesentlich höheren Anteil der Frauen. Von 100 beschäftigten Personen sind z. B. in Sachsen 35, in Süddeutschland (Bayern, Baden, Württemberg) 30 Frauen. Auch da, wo in Rheinland-Westfalen Textilindustrie vorherrscht, übertrifft selbstverständlich der Anteil der Frauen den allgemeinen Durchschnitt sehr erheblich. Im Textil- und Bekleidungs-gewerbe waren von 445 000 beschäftigten Personen fast die Hälfte, 49,5 % = 221 000, weiblich.

Bezogen auf je eine Niederlassung ergeben sich in Rheinland-Westfalen 6,79 beschäftigte Personen. Der Reichsdurchschnitt lautet 5,3. Die Bedeutung der ersteren Zahl erhellt ferner daraus, daß der entsprechende Durchschnitt in Süddeutschland 4,68, in Ostpreußen 4,09 lautet. Auch hier sind indessen diese Durchschnittszahlen nur verschwommene Ausdrücke der entscheidenden Vorgänge. Wie weiter unten nachgewiesen, entfallen im Steinkohlenbergbau auf den Einzelbetrieb 1501 Personen, in den mit Bergbau vereinigten Betrieben sogar 2903, in den mit Eisen- und Metallgewinnung vereinigten Betrieben 723 usw.

Die in gewerblichen Niederlassungen von Rheinland und Westfalen zum Betrieb von Arbeitsmaschinen verwendeten Motoren zeigen eine Gesamtleistung von 7 785 000 PS. Auf 100 im Betriebe beschäftigte Personen sind also 212 PS zu rechnen. Wiederum gibt das stärkere Hervortreten von Bergbau und Schwerindustrie die Erklärung dafür, daß dieser Satz denjenigen anderer Gebiete erheblich übertrifft. Für Württemberg beträgt das Verhältnis 72, für Sachsen 75, für das ganze Reich 105. Dabei werden in solchen Durchschnittsberechnungen abermals grundlegende Tatsachen verwischt. Im Steinkohlenbergbau entsprechen einem Betrieb 7575 PS, in der Verbindung von Steinkohlenbergbau und chemischer Industrie 15970 PS, in den mit Eisen- und Metallgewinnung vereinigten Werken 5201 PS.

Zu diesen zum Antrieb von Arbeitsmaschinen verwendeten motorischen Kräften kommt noch die Leistung der vorhandenen, der Beförderung dienenden Kraftfahrzeuge. Sie hatten in den gewerblichen Niederlassungen von Rheinland-Westfalen 8 803 000 PS und übertreffen damit sogar die Kraftleistung der Arbeitsmaschinen. Den Hauptanteil beansprucht hier naturgemäß die Gruppe „Verkehrswesen“ mit 7 346 000 PS. Auf 100 beschäftigte Personen entfielen mithin in Rheinland-Westfalen 232 Beförderungs-PS gegen 210 PS im Reichsdurchschnitt.

Zahlentafel 1. Gewerbe, Handel und Verkehr in Rheinland-Westfalen.

	Betriebe		Personen		Kraftmaschinenleistung	
	absolut	%	absolut	%	absolut	%
Gewerbliche Erzeugung	282 000	50,4	2 741 000	72,1	7 575 000	97,3
Handelsgewerbe	205 000	36,6	579 000	15,2	52 000	0,7
Verkehr	14 000	2,5	287 000	7,5	135 000	1,7
Sonstige Gewerbebezüge	59 000	10,5	196 000	5,2	23 000	0,3
Insgesamt	560 000	100,0	3 803 000	100,0	7 785 000	100,0

Zahlentafel 2. Der Bergbau in Rheinland-Westfalen.

	Gewerbliche Niederlassungen	Beschäftigte Personen		Kraftmaschinenleistung	
		überhaupt	je Betrieb	überhaupt PS	je Betrieb PS
B. III. Bergbau	390	399 066	1023,2	2 069 604	5 306,7
davon:					
Steinkohlenbergbau	244	366 299	1501,2	1 848 341	7 575,2
Braunkohlenbergbau	35	15 120	432,0	136 706	3 905,9
Erzbergbau	82	13 832	168,7	64 158	782,4
B. IIIA. Mit Bergbau vereinigte Werke	34	98 732	2903,9	514 929	15 145,0
davon:					
Steinkohlenbergbau u. chem. Industrie	22	66 000	3000,0	351 324	15 969,3
Erzbergbau und Eisen- und Metallgewinnung	4	4 384	1096,0	27 457	6 864,3
Bergbau insges. (III. IIIA)	424	497 798	1174,1	2 584 533	6 095,6

Zahlentafel 3. Die Eisenindustrie in Rheinland-Westfalen.

	Gewerbliche Niederlassungen	Beschäftigte Personen		Kraftmaschinenleistung	
		überhaupt	je Betrieb	überhaupt PS	je Betrieb PS
B. V. Eisen- und Metallgewinnung	1 357	180 484	133,0	1 490 271	1098,2
davon:					
Großeisenindustrie einschließl. Eisengießereien	915	151 848	166,0	1 380 216	1508,4
Metallhütten einschließl. Metallgießereien	442	28 636	64,8	110 055	249,0
B. VA. Mit Eisen- u. Metallgewinnung vereinigte Werke	270	195 343	723,5	1 404 215	5200,8
B. VI. Herstellung von Eisen-, Stahl- und Metallwaren	31 959	226 393	7,1	206 614	6,5
B. VII. Maschinen-, Apparate- und Fahrzeugbau	7 949	208 113	26,2	274 400	34,5
Eisengewinnung insges. (V. VA.)	1 627	375 827	231,0	2 894 486	1779,0
Eisenverarbeitung insges. (VI. VII.)	39 908	434 506	10,9	481 014	12,1
Eisenindustrie insgesamt (V.—VII.)	41 535	810 333	19,5	3 375 500	81,3

Abschließend ist zu sagen, daß Rheinland-Westfalen auf dem Gebiet der motorischen Kraftleistungen folgende Anteile am Reichsergebnis hat:

Kraftmaschinen PS-Leistung 40,3 %
Kraftfahrzeuge PS-Leistung 23,9 %.

Vor allem in der ersteren Zahl spricht sich der schwerindustrielle Einschlag des deutschen Westens am deutlichsten aus.

2. Gütererzeugung, Handel und Verkehr.

Eine Gliederung der Gesamtergebnisse beweist, daß der wirtschaftliche Schwerpunkt Rheinland-

Westfalens in der gewerblichen Erzeugung liegt. Die Hälfte aller Betriebe (50,4 %), fast drei Viertel aller Personen (2,7 Millionen = 72,1 %) und nahezu die gesamte Kraftmaschinenleistung (97,3 %) sind ihr zuzurechnen. Auf den Handel entfallen 15,2 % aller Personen (579 000), aber entsprechend der stärkeren Dezentralisation des Handelsgewerbes 36,6 % aller Betriebe (205 000). Alle weiteren Einzelheiten, auch für Verkehr und sonstige Gewerbebezüge, sind aus Zahlentafel 1 ersichtlich.

3. Die einzelnen Gewerbegruppen.

Innerhalb der einzelnen Gewerbeabteilungen bzw. Gewerbegruppen stehen Bergbau und Eisenindustrie an der Spitze. In Betracht kommen dabei vor allem bei ersterem der Steinkohlenbergbau im Ruhrgebiet und im Aachener Bezirk, der Braunkohlenbergbau im Kölner Becken, der Erzbergbau vor allem im Siegerland, der indessen nicht vollständig durch die Statistik erfaßt ist, da entscheidende Teile desselben (Lahn- und Dillgebiet) in den Regierungsbezirk Wiesbaden, Provinz Hessen-Nassau, fallen. In Rheinland-Westfalen allein wurden im Bergbau 424 Betriebe mit 498 000 beschäftigten Personen nachgewiesen, dazu 2 585 000 PS Kraftmaschinenleistung. Ihre Verteilung ergibt sich aus Zahlentafel 2.

In der Eisenindustrie sind 42 000 Betriebe mit 810 000 beschäftigten Personen und 3 376 000 PS Kraftmaschinenleistung vorhanden. Hier ist zweckmäßig die Eisengewinnung von der (gröberen und feineren) Eisenverarbeitung zu scheiden. Jene ist vor allem im Ruhrbezirk bis Düsseldorf auf der Kohle aufgebaut, ferner im Kölner und Aachener Gebiet, teilweise auch am Niederrhein und im Siegerland zu Hause. Sie zeigt eine ähnlich starke Zusammenfassung in Großbetrieben wie der Bergbau. In 1600 Betrieben arbeiten 376 000 Personen mit einer Kraftmaschinenausstattung von 2 894 000 PS. Das sind

231 beschäftigte Personen und 1779 PS je Niederlassung, und in Gewerbegruppe III A, „den mit Eisen- und Metallgewinnung vereinigten Werken“, allein 724 Personen und 5201 PS. Wesentlich stärker dezentralisiert ist die Eisenverarbeitung. Die Zahl der Mittel- und Kleinbetriebe, die hier ausschlaggebend sind, hat ihren Sitz vor allem im Sauerland (Remscheid, Solingen, Wuppertal, Schwelm, Hagen, Iserlohn, Lüdenscheid, Altena, Arnsberg). In 40 000 Betrieben sind 435 000 Menschen mit einer gegenüber der Eisengewinnung stark zurücktretenden Kraftmaschinenausstattung von 481 000 PS tätig. Das sind je Niederlassung 11 Personen und 12 PS. Einzelheiten finden sich in Zahlentafel 3.

Eine Reihe weiterer Industrien, die in Zahlentafel 4 nachgewiesen sind, umfaßt in 88 000 Betrieben 715 000 Personen mit 832 000 PS. Am bedeutendsten sind hier das Baugewerbe mit den dazugehörigen Industrien der Steine und Erden, der Holzindustrie usw. Dazu treten Elektrizitäts- und chemische Industrie, die indessen wegen ihrer anderweitigen Verbindung mit Bergbau und Eisenindustrie an dieser Stelle nicht erschöpft werden. Hier überwiegen, im Gegensatz zu Bergbau und Schwereisenindustrie, die Mittelbetriebe mit mäßiger Kraftmaschinenausstattung, so daß sich je Niederlassung eine durchschnittliche Belegschaft von 8 Köpfen und 9 PS errechnet. Nur die chemische Industrie weicht hiervon einigermaßen ab.

Zusammenfassend ist mithin zu sagen, daß das Schwergewicht der industriellen Tätigkeit in den Provinzen Rheinland und Westfalen durchaus bei den Produktionsmittelindustrien liegt (s. Zahlentafel 5). Zwar steht die Zahl ihrer gewerb-

Zahlentafel 4. Sonstige Industrien in Rheinland-Westfalen.

	Gewerbliche Niederlassungen	Beschäftigte Personen		Kraftmaschinenleistung	
		überhaupt	je Betrieb	überhaupt PS	je Betrieb PS
B. IV. Industrie der Steine und Erden	5 072	100 492	19,8	219 392	43,3
B. XVIII. Baugewerbe	38 899	277 002	7,1	68 916	1,8
B. XIV. Holz- und Schnitzstoffgewerbe	30 404	131 728	4,3	150 411	4,9
B. VIII. Elektrizitätsindust.	7 536	74 829	9,9	99 850	13,2
B. IX. Chemische Industrie	1 252	52 708	42,1	179 627	143,4
B. XI. Papierindustrie u. Ver- vielfältigungsgewerbe	5 301	78 091	14,7	113 335	21,4
Verschiedene Produktionsmittelind. insges. (IV. VIII. IX. XI. XIV. XVIII.)	88 464	714 850	8,1	831 531	9,4

Zahlentafel 5. Vergleich von Produktionsmittel- und Verbrauchsgüterindustrien in Rheinland-Westfalen.

	Gewerbliche Niederlassungen	Beschäftigte Personen		Kraftmaschinenleistung	
		überhaupt	je Betrieb	überhaupt PS	je Betrieb PS
Produktionsmittelindustrien	140 423	2 022 974	14,4	6 801 564	48,4
davon:					
Bergbau	424	497 798	1174,1	2 584 533	6095,6
Eisengewinnung	1 627	375 827	231,0	2 894 486	1779,0
Eisenverarbeitung	39 908	434 506	10,9	481 014	12,1
Sonstige	88 464	714 850	8,1	831 531	9,4
Verbrauchsgüterindustr.	151 705	718 362	4,7	783 516	5,2
Industrien insgesamt	282 128	2 741 336	9,7	7 575 080	26,9

Zahlentafel 6. Die Verbrauchsgüterindustrien in Rheinland-Westfalen.

	Gewerbliche Niederlassungen	Beschäftigte Personen		Kraftmaschinenleistung	
		überhaupt	je Betrieb	überhaupt PS	je Betrieb PS
B. X. Textilindustrie	10 097	226 749	22,5	322 969	32,0
davon:					
Seidenindustrie	1 402	26 388	18,8	13 780	9,8
Wollindustrie	809	31 922	39,5	54 332	67,2
Baumwollindustrie	698	67 073	96,1	152 437	218,4
Posamentenindustrie	4 426	29 327	6,6	10 730	2,4
B. XVII. Bekleidungs-gewerbe	85 688	218 596	2,6	19 321	0,2
B. XVI. Nahrungs- u. Genußmittelgewerbe	50 148	216 151	4,3	275 880	5,5
B. XIX. Wasser-, Gas- und Elektrizitätsversorgung	1 094	24 294	22,2	125 731	114,9
B. XII. Leder- und Linoleumindustrie	4 035	23 675	5,9	28 978	7,2
B. XIII. Kautschuk- und Asbestindustrie	202	5 290	26,2	8 677	43,0
B. XV. Musikinstrumenten- und Spielwarenindustrie	441	3 607	8,2	1 960	4,4
Verbrauchsgüterindustrien insges. (X. XII. XIII. XV. XVI. XVII. XIX.)	151 705	718 362	4,7	783 516	5,2

lichen Niederlassungen (140 000) hinter derjenigen der Verbrauchsgüterindustrien (152 000) etwas zurück. Aber auf jene entfallen 2 023 000 Personen und 6 802 000 PS, auf diese 718 000 Personen und 832 000 PS. Die Produktionsmittelindustrien wiederum erhalten ihren Charakter vornehmlich von Bergbau und Eisenindustrie her; in ihnen

Zahlentafel 7. Handel und Verkehr in Rheinland-Westfalen.

	Gewerbliche Niederlassungen	Beschäftigte Personen		Kraftmaschinen- leistung	
		überhaupt	je Betrieb	überhaupt PS	je Betrieb PS
C. XX. Handelsgewerbe . . .	202 200	564 138	2,8	52 336	0,3
XXI. Versicherungswesen . . .	2 987	14 487	4,9	482	0,2
XXII. Verkehrswesen . . .	14 795	286 680	19,4	91 814	6,2
XXIII. Gast- u. Schankwirtschaftsgewerbe . . .	40 028	109 611	2,7	11 769	0,3
D. Theater, Musik- u. Schaustellungsgewerbe . . .	1 933	14 216	7,3	1 956	1,0
E. Gesundheitswesen u. hygienische Gewerbe . . .	14 109	65 283	4,6	13 070	0,9
A. Gärtnerei, Tierzucht . . .	2 192	7 798	3,6	139	0,1

Zahlentafel 8. Industrie und Handel: Vergleich zwischen Rheinland-Westfalen und Reich, 1907 und 1925.

	1907	1925	Zunahme	
			absolut	%
B. Industrie einschl. Handwerk Betriebe ¹⁾ : Rheinland-Westfalen . . .	281 817	282 128	+ 311	+ 0,1
Deutsches Reich ²⁾ . . .	1 808 165	1 842 913	+ 34 748	+ 1,9
Personen: Rheinland-Westfalen . . .	2 026 969	2 741 343	+ 714 374	+ 35,2
Deutsches Reich ²⁾ . . .	9 843 065	12 482 442	+ 2 639 377	+ 26,8
C. XX. Handelsgewerbe Betriebe ¹⁾ : Rheinland-Westfalen . . .	127 480	202 200	+ 74 720	+ 58,6
Deutsches Reich ²⁾ . . .	696 792	1 127 835	+ 431 043	+ 61,8
Personen: Rheinland-Westfalen . . .	310 645	564 138	+ 253 493	+ 81,6
Deutsches Reich ²⁾ . . .	1 955 684	3 115 608	+ 1 159 924	+ 62,8

¹⁾ 1907: technische Einheiten (Hauptbetriebe), 1925: örtliche Einheiten.

²⁾ Jetziges Reichsgebiet.

arbeiten in 42 000 Betrieben 1 308 000 Personen und 5 960 000 PS.

Den Produktionsmittelindustrien gegenüber treten die Verbrauchsgüterindustrien durchaus zurück, während in anderen Teilen Deutschlands das Verhältnis ein wesentlich anderes ist. Als Beispiel diene Sachsen, wo auf die Produktionsmittelindustrien 62 000 Betriebe mit 822 000 Personen und auf die Verbrauchsgüterindustrien (Textilindustrie!) 172 000 Betriebe mit 778 000 Personen entfallen. Das Verhältnis, gemessen an den beschäftigten Personen, ist also in Sachsen fast 1 : 1 gegenüber 3 : 1 in Rheinland-Westfalen.

Unter den Verbrauchsgüterindustrien steht die Textilindustrie obenan. Sie ist angesiedelt am Niederrhein (Krefeld, Rheydt, Kempen, München-Gladbach), im Bergischen und Sauerland (Elberfeld, Barmen, Mettmann, Gummersbach) und im Aachener Bezirk (Aachen, Düren). Das Wuppertal ist der Hauptplatz für Seiden und Posamenten, Krefeld für Seiden, München-Gladbach für Baumwolle, Aachen für Wolle. Zugleich mit dem Bekleidungs-gewerbe beschäftigt sie in 96 000 Betrieben 445 000 Menschen. An zweiter Stelle folgt das Nahrungs- und Genussmittelgewerbe mit 50 000 Betrieben und 216 000 Personen. Die übrigen Gewerbe-branchen sind aus Zahlentafel 6 ersichtlich. Sie zeigt abermals ein Ueberwiegen des Klein- und Mittelbetriebs, sowohl was Zahl der beschäftigten Personen als auch der Kraftmaschinenausstattung angeht. Am weitesten über den Durchschnitt ragt in beiden Punkten die Baumwollindustrie hinaus.

Ueber die Besetzung von Handel und Verkehr sowie einige sonstige Gewerbe-branchen unterrichtet Zahlentafel 7. Im Verkehrswesen sind 1925 erstmals auch Reichsbahn und Reichspost erfaßt. Einzelheiten, besonders über die Verteilung von Groß- und Einzelhandel, liegen zur Zeit erst für die Rhein-provinz vor, wo der Großhandel in 21 000 Betrieben 109 000 Personen, der Einzelhandel in 84 000 Betrieben 201 000 Personen beschäftigt.

4. Vergleich zwischen 1907 und 1925.

Die Schwierigkeiten, denen ein Vergleich der neuesten Zählung mit ihren Vorgängerinnen, selbst mit der Zählung von 1907 begegnet, sind schon angedeutet.

Für 1907 kann die Bevölkerung von Rheinland-Westfalen mit 10 340 000 Köpfen angenommen werden. Bis 1925 ist sie auf 12 041 000 angewachsen. Die Zunahme in den verfloßenen 18 Jahren beträgt mithin rd. 1 700 000. In der gleichen Zeit ist die Zahl der in Industrie und Handel (B + C XX) tätigen Personen, die, wie ersichtlich, das Hauptkontingent ausmachen, von 2 337 000 auf 3 305 000, d. h. um 968 000 angewachsen. Während mithin 1907 22,6 % der Bevölkerung in Industrie und Handel tätig waren, sind es 1925 27,5 %. Die entsprechenden Anteile im Reichsdurchschnitt betragen 21,4 % (1907) und 24,9 % (1925). Auch im Reich ist also eine Steigerung zu beobachten; doch bleibt ihr Schrittmaß hinter demjenigen von Rheinland-Westfalen zurück. Besonders stark ist die Zahl der weiblichen beschäftigten Personen angewachsen, nämlich von 385 000 auf 639 000. Damit errechnen sich für 1925 gegen 1907 folgende Veränderungen:

	Rheinland-Westfalen %	Deutsches Reich %
Gesamtbevölkerung	+ 16,5	+ 13,5
Gesamtzahl der beschäftigten Personen (B + C XX)	+ 41,4	+ 32,1
Zahl der weiblichen beschäftigten Personen	+ 62,0	+ 45,4

Rheinland-Westfalen übertrifft mithin an allen Stellen den Reichsdurchschnitt — der deutliche Beweis dafür, welche nachhaltigen Fortschritte in der Richtung der Industrialisierung und Kommerzialisierung

sierung das westdeutsche Wirtschaftsgebiet in den letzten 18 Jahren gemacht hat.

In Zahlentafel 8 sind Einzelzahlen für Industrie und Handwerk einerseits, das Handelsgewerbe andererseits gegeben. Sie bestätigen aufs neue, daß im Handelsgewerbe die relative Zunahme der beschäftigten Personen beträchtlich über diejenige von Industrie und Handwerk hinausgegangen ist, und daß hier vor allem auch die Zahl der Betriebe eine außerordentliche Vermehrung erfahren hat (während sie in der Industrie fast unverändert geblieben ist). Die weiter gegebenen Vergleiche zwischen Rheinland-Westfalen und dem gesamten Reich lassen erkennen, daß auch in diesen Einzelheiten der Reichsdurch-

schnitt hinter dem westdeutschen Industriebezirk zurückbleibt. Während im Reich 1907 auf 5 in Industrie und Handwerk beschäftigte Personen 1 im Handelsgewerbe beschäftigte Person entfiel, war damals in Rheinland-Westfalen das entsprechende Verhältnis 7 zu 1. Heute (1925) entspricht im Reichsdurchschnitt 1 im Handel tätige Person 3 in der Industrie tätigen, in Rheinland-Westfalen ergibt sich ein Verhältnis von 1 zu 5. Von besonderem Wert wäre abermals die Klärung der Frage, wie weit an dieser Ausbreitung des Handels der Klein- oder der Großhandel beteiligt gewesen ist. Doch reichen zu ihrer Beantwortung die verfügbaren Angaben noch nicht aus.

Umschau.

Beiträge zur Kenntnis der Reaktionsfähigkeit von Koks.

Die Frage der Reaktionsfähigkeit von Koks ist in den letzten Jahren von mehreren Forschern behandelt worden. Die bisherigen Untersuchungen haben jedoch vorläufig noch wenig praktisch verwertbare Ergebnisse gezeigt. Die Ursache hierfür ist darin zu suchen, daß die Umstände, die von einigen Forschern als ausschlaggebend für die Erzeugung eines leichtverbrennlichen Kokes angesehen wurden, im Großbetriebe doch nicht so erheblichen Einfluß zeigen, und andererseits darin, daß die Verfahren, die für die Bestimmung der Reaktionsfähigkeit in Anwendung sind, zum Teil nicht einwandfreie Ergebnisse liefern; die Folge davon ist unter anderem die, daß in vielen Fragen über die Koksverbrennlichkeit noch sehr große Meinungsverschiedenheiten bestehen, die unbedingt einer restlosen Klärung bedürfen.

Bei den nachfolgend beschriebenen Untersuchungen wurde zur Bestimmung der Reaktionsfähigkeit das Verfahren von Bähr gewählt, das übereinstimmende Ergebnisse lieferte und als einwandfrei bezeichnet werden kann.

Zahlentafeln 1 bis 3 geben einige Versuche wieder, aus denen hervorgeht, daß ein leichtverbrennlicher Koks, wie er für den Hochofen gefordert wird, nach Möglichkeit bei einer Temperatur hergestellt werden soll, bei der die Kohle noch nicht vollständig zersetzt und die flüchtigen Bestandteile noch nicht restlos ausgetrieben sind. Eine Verkokungstemperatur oberhalb 900° ist für die Herstellung leichtverbrennlichen Kokes unzulässig, da in diesem Falle außer der wachsenden Entgasung der Kohle noch der Zerfall des Methans und damit die Graphitbildung den Koks schwer verbrennlich machen¹⁾. Für die Erzeugung von schwerverbrennlichem Koks für Gießereizwecke dagegen kommt nur eine hohe Verkokungstemperatur in Frage. Der Koks muß vollständig

Zahlentafel 1. Reaktionsfähigkeit von Koks nach verschiedener Glühbehandlung.

Nr.	Art der Koksbehandlung	CO ₂	O ₂	CO	Reaktionsfähigkeit
		%	%	%	%
1	Graphitvergleichsprobe	85,0	0,3	8,5	4,6
2	Halbkoks, bei 550° hergestellt	42,6	0,2	46,0	34,9
3	Halbkoks, bei 700° 1 st ausgeglüht	43,8	0,3	45,1	33,9
4	Halbkoks, bei 800° 1 st ausgeglüht	46,8	0,3	43,2	31,6
5	Halbkoks, bei 1000° 1 st ausgeglüht	51,6	0,4	32,4	24,0
6	Halbkoks, bei 1200° 1 st ausgeglüht	69,0	0,6	24,1	14,8

¹⁾ H. Broche: Brennstoff-Chem. 4 (1923) S. 343.

Zahlentafel 2. Einfluß der Graphitierung auf die Reaktionsfähigkeit des Kokes.

Analyse	Probe I	Probe II
	Aschenfreier Koks, bei 1000° hergestellt	Derselbe Koks, im elektrischen Ofen bei einer Temperatur von 1000° 6 st lang mit Leuchtgas behandelt
CO ₂ %	59,4	75,7
O ₂ %	0,3	0,2
CO %	33,9	10,3
Reaktionsfähigkeit %	22,2	6,3

Zahlentafel 3. Einfluß des Ueberstehenlassens auf die Reaktionsfähigkeit des Kokes.

Gaszusammensetzung	Probe I	Probe II
CO ₂ %	64,9	62,7
O ₂ %	0,3	0,2
CO %	27,4	25,3
Reaktionsfähigkeit . . . %	17,3	16,9

entgast sein; ein Ueberstehenlassen des Koksstückens über die Garungszeit hinaus ist jedoch zwecklos, da hierdurch eine noch größere Abnahme der Reaktionsfähigkeit nicht mehr zu erzielen ist.

Probe Nr. 2 (Zahlentafel 1) zeigt die Ergebnisse an einem Halbkoks, der aus einer westfälischen aschenfreien Koks-kohle bei einer Temperatur von 550° hergestellt war. Die anderen Proben Nr. 3, 4, 5 und 6 stellen denselben Koks dar, mit dem Unterschied, daß sie nachträglich unter Luftabschluß bei 700, 800, 1000 bzw. 1200° 1 st lang geglüht wurden. Die Reaktionsfähigkeit nimmt ab; auffallend ist die verhältnismäßig starke Abnahme der Reaktionsfähigkeit der Proben Nr. 5 und 6 gegenüber den Proben Nr. 3 und 4; außer der wachsenden Zersetzung der Kohleteilchen spielt hier noch eine andere Erscheinung mit, die die Reaktionsfähigkeit maßgebend beeinflusst, nämlich die Graphitierung. Zahlentafel 2 zeigt den Einfluß der Graphitierung auf die Reaktionsfähigkeit bei Verkokung der gleichen Kohle wie in Zahlentafel 1.

Die Zersetzung des Destillationsgases, die die Graphitierung verursacht, wird durch verschiedene Umstände beeinflusst; außer der Temperatur spielen Gasgeschwindigkeit und Konzentration sowie die Oberflächengröße des Reaktionsraumes eine große Rolle. Diese Erkenntnis ist für den Bau von Koksöfen und für eine einwandfreie Betriebsführung von nicht zu unterschätzender Bedeutung. Weiterhin ist für die Zersetzung der Destillationsgase die Natur der verwendeten Kohle, besonders die Menge und Zusammensetzung der Asche, maßgebend. Die Graphitierungsgeschwindigkeit wird durch die Aschenbestandteile der Kohle erhöht. So wurde bei Versuchen über die Zersetzung von Leuchtgas beim

Ueberleiten über aschenfreien Koks und Koks mit Tonerdzusatz bei einer Temperatur von 1050° die Zersetzung des Methans im ersten Falle zu 53,6 %, im zweiten Falle zu 66,0 % gefunden.

Der Einfluß des Ueberstehenlassens ist aus den Untersuchungsergebnissen in Zahlentafel 3 zu ersehen.

Probe 1 stellt die Ergebnisse an einem Koks dar, der im elektrischen Ofen bei 1150° hergestellt wurde, bis die flüchtigen Bestandteile aus der Kohle ausgetrieben waren. Dieselbe Kohle wurde dann unter den gleichen Bedingungen wie vorher verkocht und anschließend 6 st lang in beheiztem Ofen überstehen lassen (Probe 2). Die Reaktionsfähigkeit der beiden Kokse zeigt kaum einen Unterschied.

Weiterhin wurde die Einwirkung von besonderen Zusätzen zur Koks-kohle auf die Reaktionsfähigkeit des Kokses untersucht. Zahlentafel 4 enthält die gefundenen Ergebnisse. Sowohl der aschenfreie als auch der mit verschiedenen Zusätzen versetzte Koks wurden aus gewaschener westfälischer Koks-kohle im elektrischen Ofen bei einer Temperatur von 1000° hergestellt; die Bestimmung der Reaktionsfähigkeit wurde bei 950° ausgeführt. Im übrigen waren die Versuchsbedingungen die gleichen wie bei den anderen Proben, so daß die verschiedene Reaktionsfähigkeit nur auf den Einfluß der entsprechenden Zusätze zurückzuführen sein kann. Die untersuchten Proben sind folgende:

- Probe 1: Koks aus gewaschener westfälischer Kohle I.
- Probe 2: Koks aus derselben Kohle mit 7 % Fe.
- Probe 3: Koks aus derselben Kohle mit 7 % SiO₂.
- Probe 4: Koks aus derselben Kohle mit 3,5 % Fe + 3,5 % SiO₂.
- Probe 5: Koks aus derselben Kohle mit 7 % MnO₂.
- Probe 6: Koks aus derselben Kohle mit 7 % Al₂O₃.
- Probe 7: Koks aus gewaschener westfälischer Kohle II.
- Probe 8: Koks aus derselben Kohle wie 7 mit 7 % natürlicher Asche.

Zahlentafel 4. Einfluß von Zuschlägen zur Koks-kohle auf die Reaktionsfähigkeit des Kokses.

Probe Nr.	1	2	3	4	5	6	7	8
CO ₂ . . %	59,6	29,8	60,2	31,7	44,6	69,4	58,6	47,6
O ₂ . . %	0,3	0,6	0,5	0,4	0,4	0,6	0,3	0,4
CO . . %	32,1	63,6	31,5	60,1	46,8	21,8	34,6	42,0
Reaktionsfähigkeit	21,2	51,6	20,7	48,7	34,4	14,6	22,7	30,5

Zahlentafel 5. Einfluß des Eisenzusatzes zur Koks-kohle auf die Reaktionsfähigkeit.

Probe Nr.	Art der Kohle	Zusatz zur Kohle	Herstellung des Kokses	CO ₂ %	CO %	Reaktionsfähigkeit %
1	Westfälische Koks-kohle	ohne	im Großbetriebe	57,4	35,4	23,5
2	„	3,8 % Walzsinter	im Großbetriebe	18,0	70,6	66,2
3	„	4 % Abbrände	im Großbetriebe	11,4	77,0	77,2
4	„	5 % Gichtstaub	im Großbetriebe	18,1	70,1	67,2
5	Englische Kohle von Durham	ohne	im elektrischen Versuchsofen	46,6	43,2	30,6
6	„	15 % Schlich	—	23,4	65,6	58,9
7	„	13 % Rio-Tinto-Erz	—	15,6	75,7	70,8

Die der Koks-kohle gegebenen Zusätze zeigen alle mehr oder weniger eine Einwirkung auf die Kohlenoxydbildung; nun kommen diese Stoffe aber alle in größeren oder kleineren Mengen in der Asche vor, so daß die Menge und die Zusammensetzung der Asche in der Tat einen wichtigen Faktor darstellen, von dem die Umsetzung CO₂ + C → 2 CO - 29 kcal abhängig ist. Auffallend ist besonders die starke Zunahme der Reaktionsfähigkeit durch Eisenzusatz¹⁾, dann die Abnahme

durch die Tonerde und in geringem Maße auch den Kieselsäuregehalt. Zu Probe 8 ist zu sagen, daß der Koks verhältnismäßig stark eisenhaltig war, wodurch die Zunahme der Reaktionsfähigkeit im Vergleich zu Probe 7 zu erklären ist; im allgemeinen nimmt die Reaktionsfähigkeit durch den natürlichen Aschengehalt ab, da die Asche hauptsächlich aus Tonerde und Kieselsäure besteht.

Der Einfluß des Eisenzusatzes zur Koks-kohle auf die Kohlenoxydbildung geht noch aus weiteren Versuchen hervor, bei denen nicht reines metallisches Eisen zugesetzt wurde, sondern verschiedene eisenhaltige Stoffe, wie sie im Großbetriebe vielleicht zur Erzeugung eines sehr reaktionsfähigen Kokses als Zusatz in Frage kommen (Zahlentafel 5).

Die Ergebnisse dieser Untersuchungen regen ohne weiteres dazu an, der Frage der Verwendung eisenhaltigen Kokses im Hochofen weiter nachzugehen und festzustellen, ob tatsächlich ein so großer Vorteil in bezug auf den Kohlenstoffverbrauch zu erzielen ist. Die bisher angestellten Großversuche mit eisenhaltigem Koks haben dem Hochofengang mit gewöhnlichem Koks gegenüber keine wesentliche Kokersparnis ergeben. Im Gegenteil bedeuten die Veränderungen, die sich hierbei zeigten, nur noch weitere Nachteile; so wurden auf zwei Hüttenwerken, die diese Versuche längere Zeit durchgeführt haben, ein höherer Kohlenoxydgehalt im Gichtgas festgestellt und außerdem eine höhere Gichttemperatur beobachtet. Hiermit dürfen die Versuche jedoch nicht ohne weiteres abgetan sein, denn die wenigen bisher vorgenommenen Großversuche leiden sicher darunter, daß dieselben Betriebsbedingungen eingehalten wurden wie beim Ofengang mit gewöhnlichem Koks. Höchstwahrscheinlich ist jedoch die Einwirkung des im Koks enthaltenen Eisens auf die ganzen Umsetzungen im Hochofen derart, daß die Betriebsbedingungen entsprechend geändert werden müssen, um einen Erfolg zu erzielen. Dies ist aber erst dann zu erreichen, wenn durch eingehende, planmäßige Großversuche zunächst die Veränderungen beim Ofengang mit eisenhaltigem Koks zur Genüge erkannt sind und daraus die erforderliche Umstellung der sonstigen Betriebsbedingungen abgeleitet werden kann. Die endgültige Entscheidung über das Für und Wider des Eisenzusatzes zur Koks-kohle kann somit nur durch die Praxis selbst gegeben werden.

Dr.-Ing. L. Nettlebusch.

Der Gaskanal im Stahlwerksbetriebe.

Das Bestreben der meisten Stahlwerke geht heutzutage naturgemäß dahin, zur Beheizung der Oefen nicht mehr besondere Gaserzeugeranlagen zu betreiben, sondern nach Möglichkeit das aus den angeschlossenen Hüttenbetrieben zur Verfügung stehende Koksofen- und Hochofengas zu verwenden. Die Hüttenwerke jedoch, denen eine solche Grundlage fehlt, oder denen billige Gaskohlen in reichlichem Ausmaß zur Verfügung stehen, halten am Gaserzeugerbetriebe fest.

Die Gaszuleitung von den Gaserzeugern zu den Oefen erfolgt entweder in frei stehenden eisernen Gasleitungen oder in gemauerten Kanälen von oft beträchtlichen Abmessungen. Welche Art der Gaszuführung vorzuziehen sei, wird oft erwo-gen. Vor allem ist bei Neuanlagen die Entscheidung, ob gemauerter Kanal oder frei stehende Gasleitung zu wählen sei, von großer Bedeutung und spielt bei der Kostenberechnung eine entscheidende Rolle.

Wo eine Nebenerzeugnisgewinnung aus dem Generatorgas geplant ist, wird sich diese Frage noch schwieriger gestalten. Vor allem ist hierbei genau zu untersuchen, wie sich die in der freien Gasleitung auftretenden Abkühlungserscheinungen auf die Zusammensetzung und

¹⁾ H. Bähr: St. u. E. 44 (1924) S. 1/9 u. 39/48.

Beschaffenheit des Teeres auswirken. Jede Kohle verhält sich bekanntlich unter den verschiedenen örtlichen Verhältnissen anders. Eine chemische Untersuchung allein genügt keineswegs. Es sind vielmehr gründliche Beobachtungen an einer Versuchsanlage bei den verschiedensten Vergasungstemperaturen und unter den Abkühlungsbedingungen notwendig, wie sie die wirklichen klimatischen Verhältnisse des betreffenden Ortes aufweisen, bevor man sich für eine bestimmte Ausführungsart entscheidet.

Der gemauerte Gaskanal ist im allgemeinen durch den natürlichen Wärmeschutz des Erdreichs vor großen Temperaturschwankungen geschützt. Dem Vorteil in dieser Beziehung stehen folgende Nachteile gegenüber:

1. Schwierigkeiten bei der Reinigung vom abgesetzten Ruß, Kohlenstaub und Teer.
2. Längere Stillstände des ganzen Stahlwerksbetriebes während der Reinigungsarbeiten.
3. Geringe Ueberwachungsmöglichkeit im Dauerbetriebe und dadurch auftretende Betriebsstörungen.

Man kann wohl an den Absperrventilen, die zu den Ofen führen, Gasdruckmesser und sonstige Apparate zur Ueberwachung anbringen, doch verschleiern örtliche Teer- und Staubabscheidungen, die während des Vollbetriebes nur schwer entfernt werden können, das Bild der Beobachtungen. Anders bei einer frei stehenden Gasleitung. Hier bietet das Beseitigen von Ansätzen keinerlei Schwierigkeiten; man brennt während des meistens an Sonntagen üblichen Ofenflickens die Gasleitung durch unmittelbaren Anschluß an die Essen aus und erspart so längere Stillstände.

Im gemauerten Gaskanal müssen alle sechs bis acht Monate gründliche Reinigungsarbeiten vorgenommen werden, die selbst bei günstigster Arbeitsweise einen Betriebsstillstand von 48 st zur Folge haben. Auf einem großen Hüttenwerk wird hierbei folgendermaßen vorgegangen:

Nach dem Abstellen des letzten Ofens und Abschaltens der Gaserzeuger mittels Blindscheiben wird der Gaskanal mit reichlichen Wassermengen überflutet. Zu diesem Zwecke sind in der Wölbung des Kanals geeignete Rohrstützen eingebaut, durch die nun unter möglichster Vermeidung von Luftzutritt (Explosionsgefahr) Wasser eingeleitet wird. Eine Ablaufvorrichtung an der tiefsten Stelle der Kanalsohle bietet die Möglichkeit, jeweils nach Bedarf die Wassermassen aus dem gefüllten Gaskanal abströmen zu lassen, was nach etwa 12 st notwendig wird, und wodurch bereits ein Teil des angesammelten Kohlen- und Teerschlamms abgeführt wird.

Sodann kann zu den Reinigungsarbeiten geschritten werden. Die gemauerten, mit schweren Gußeisenplatten abgedeckten Einsteiglöcher werden unter entsprechenden Vorsichtsmaßregeln der Reihe nach geöffnet, wobei stets genügend viele Hydranten tätig sein müssen, damit die immer noch auftretenden örtlichen Brände des äußerst hartnäckig weiterglösenden und leicht entzündlichen Staubes sofort erstickt werden können. Im Kanal selbst dringt unterdessen eine Arbeitsmannschaft mit Wasserschläuchen allmählich vorwärts, bis das letzte Einsteigloch geöffnet ist. Die Entfernung der Staubbengen wird unter Zuhilfenahme fahrbarer Krane und Winden möglichst maschinell besorgt. Der so geförderte Staub gibt in brikettiertem Zustand einen recht guten Brennstoff ab, wandert aber in den meisten Betrieben auf die Halben. Nach etwa 30 st sind die Reinigungsarbeiten vollendet; die Einsteiglöcher werden sorgfältig verschlossen und der Kanal mit dem ersten, eben brennbaren Generatorgas durchspült, wobei die Entlüftungsrohre an den

Kanalenden geöffnet sein müssen. Auf gute Entlüftung ist besonderer Wert zu legen, da unter Umständen durch das Zusammentreffen von Generatorgas und erwärmter Luft Explosionen hervorgerufen werden können.

Nach einer Durchspülung des Kanals von etwa 10 min wird der Ofenbetrieb allmählich wieder angeschlossen.

Im folgenden sei noch kurz eine Kanalexpllosion beschrieben, die durch ihre Begleitumstände einige Beachtung verdient:

Während einer am Sonntag stattfindenden Ofenausbesserung ertönte plötzlich am Ende des Gaskanals ein dumpfer Knall, dem mehrere starke, gegen die Mitte des langen Kanals fortschreitende Sprengschläge folgten. Wie die Nachprüfung zeigte, war der Gaskanal an mehreren Stellen stark beschädigt, und die Absperrventile der Ofen wiesen bedeutende Zerstörungen auf.

Eine Erklärung der Ursachen für diese Erscheinung, die infolge der ganz deutlich vom Ende gegen die Mitte des Kanals zu fortschreitenden Sprengschläge ziemlich einwandfrei festgestellt werden konnte, ergab folgendes Bild: Der Gasdruck dürfte infolge des bei dem Ofenflickens geringen Gasbedarfs zu gering geworden sein; aus diesem Grunde konnte durch eine Trocknungsanlage am äußersten Kanalende heiße Luft eindringen und den ersten Sprengschlag erzeugen, dem dann wellenartig durch weiter nachströmende Luft die übrigen Explosionen folgten. Man muß also dem Gasdruck im Kanal stets die größte Aufmerksamkeit schenken, besonders aber während des Ofenflickens, sobald eine Drosselung der Gaserzeuger naheliegt. Das Anbringen mehrerer Gasdruckmesser an auffallenden Stellen wird diese notwendige Ueberwachung unterstützen.

Bei Betrachtung aller dieser Umstände kommt man zu der Ueberzeugung, daß die eiserne frei stehende Gasleitung dem gemauerten Kanal im Dauerbetriebe vorzuziehen ist. Ing. Karl Christen.

Fortschritte im ausländischen Walzwerksbetrieb¹⁾.

Neue Walzwerke der Lackawanna-Werke der Bethlehem Steel Corporation.

Die Lackawanna-Werke der Bethlehem Steel Corporation haben durch Umbau und Neubauten ihre Walz-

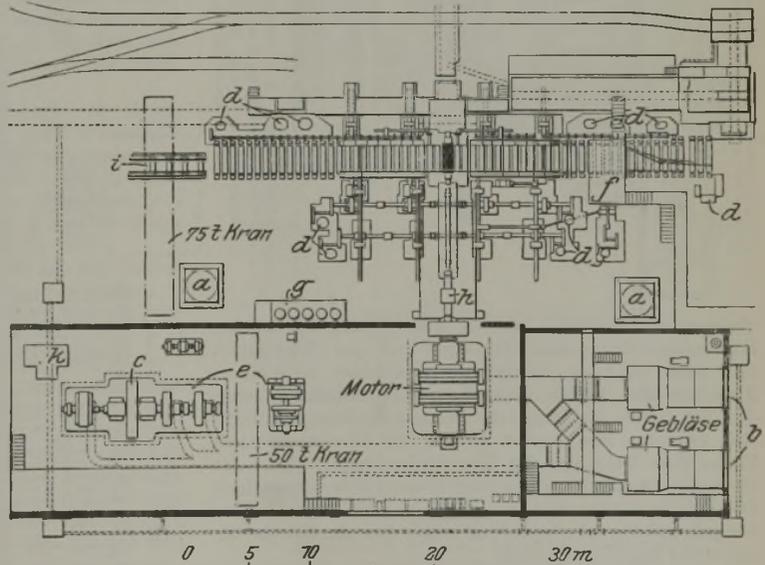


Abbildung 1. Lageplan der 1016-mm-Blockwalze.

- a = Akkumulatoren. b = Lufteintritt. c = Schwungrad. d = kleine elektrische Motoren. e = Umformersätze. f = Steuerbühne. g = Hochdruck-Oelbehälter. h = Kammwalzen. i = Scherenrollgang. k = Schlupfregler.

werke höheren Anforderungen entsprechend umgestellt. Die wichtigsten Einzelheiten seien hier kurz beschrieben²⁾.

Die 1016-mm-Blockstraße (Abb. 1) wurde mit neuen, elektrisch angetriebenen Rollgängen versehen, die durch Druckwasser betriebene Kant- und Verschiebevorrich-

¹⁾ Vgl. St. u. E. 47 (1927) S. 593/4.

²⁾ Iron Age 117 (1926) S. 404/10.

tung durch eine elektrische ersetzt, der Dampftrieb der Straße in elektrischen Antrieb umgewandelt und eine neue Druckwasser-Blockschere mit neuen Rollgängen hinzugefügt, so daß die Straße fast ganz neugebaut wurde.

Zum Heizen der Tieföfen, zu deren Bedienung zwei Krane von 15 t Tragkraft angeschafft wurden, wird Koksfengas benutzt.

Der Umkehrwalzmotor leistet 7000 PS bei Gleichstrom von 750 V, sein Höchstdrehmoment beträgt 276 m/t bei 50 bis 120 Umdr./min; der Gleichstrom wird von einem Schwungrad-Umformersatz mit einem 3750-PS-Drehstrommotor bei 6600 V und 25 Perioden/sek und 368 Umdr./min geliefert. Ein anderer Umformersatz von 1000 kW liefert Gleichstrom von 250 V zum Betriebe der Rollgänge, Kanter usw. Walzmotor und Umformer werden durch gereinigte, kalte Luft gekühlt.

Von der neuen 800-t-Druckwasserschere (Abb. 2) werden die Blockenden über einen abfahrbaren Rollgang mittels Förderbands verladen.

Eine in den Abfuhrrollgang eingebaute versenkbare Blockwaage dient dazu, das erste Stück eines in mehrere

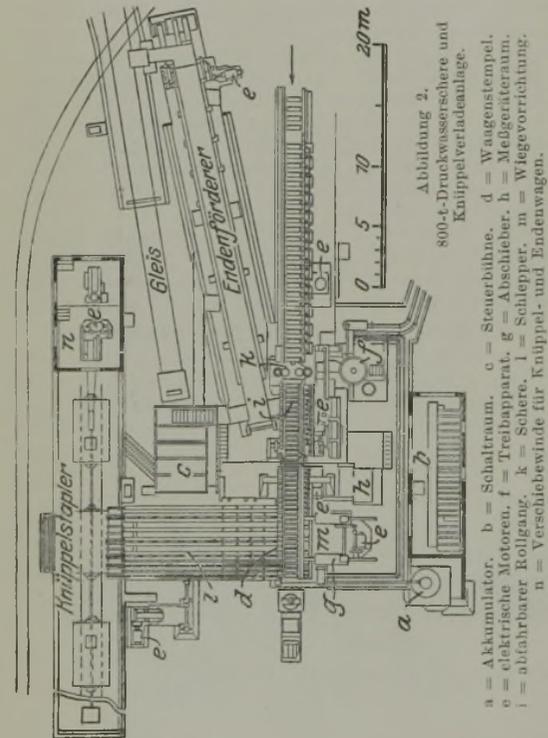


Abbildung 2.
800-t-Druckwasserschere und Knüppelverladeanlage.

- a = Akkumulator, b = Schaltraum, c = Steuerbühne, d = Wagenstempel, e = elektrische Motoren, f = Treibapparat, g = Abschieber, h = Meldegerätraum, i = abfahrbare Rollgang, k = Schere, l = Schliepper, m = Wiegevorrichtung, n = Verschiebewinde für Knüppel- und Endenwagen.

Teile zu schneidenden Blockes abzuwiegen, um so den Scherenanschlag genau einstellen und den Schrottenfall beim weiteren Auswalzen vermindern zu können. Zwischen den Rollen herauskommende Stempel heben den Block vom Rollgang; die Wiegevorrichtung befindet sich zwischen den beiden Armen des Blockabschiebers hinter dem Rollgang; der Wagebalken zum Ablesen der Gewichte ist auf der Abschieber-Steuerbühne angeordnet. Die Blöcke werden vom Ablaufrollgang auf eine hin und her gehende Fördervorrichtung abgeschoben, die sie unmittelbar auf Wagen bringt

Auf der neuen Formeisenstraße von 889/711 mm Walzendurchmesser werden I-Träger bis zu 610 mm Höhe, U-Eisen bis 381 mm Höhe, Δ -Eisen bis zu 202 mm und Spundwandisen gewalzt.

Das Walzwerk (Abb. 3) besteht aus einer einzelstehenden Umkehr-Duo-Vorstraße mit 889-mm-Walzen und einer Fertigstraße mit drei 711-mm-Gerüsten, von denen die beiden ersten Gerüste Trios und das dritte Gerüst ein Duo ist; diese drei Gerüste stehen nebeneinander und werden durch einen Motor angetrieben. Auf jeder Seite der Fertigstraße sind zwei fahrbare Wipptische vorhanden, an die sich zwei fahrbare Rollgänge vor und einer hinter der Fertigstraße anschließen.

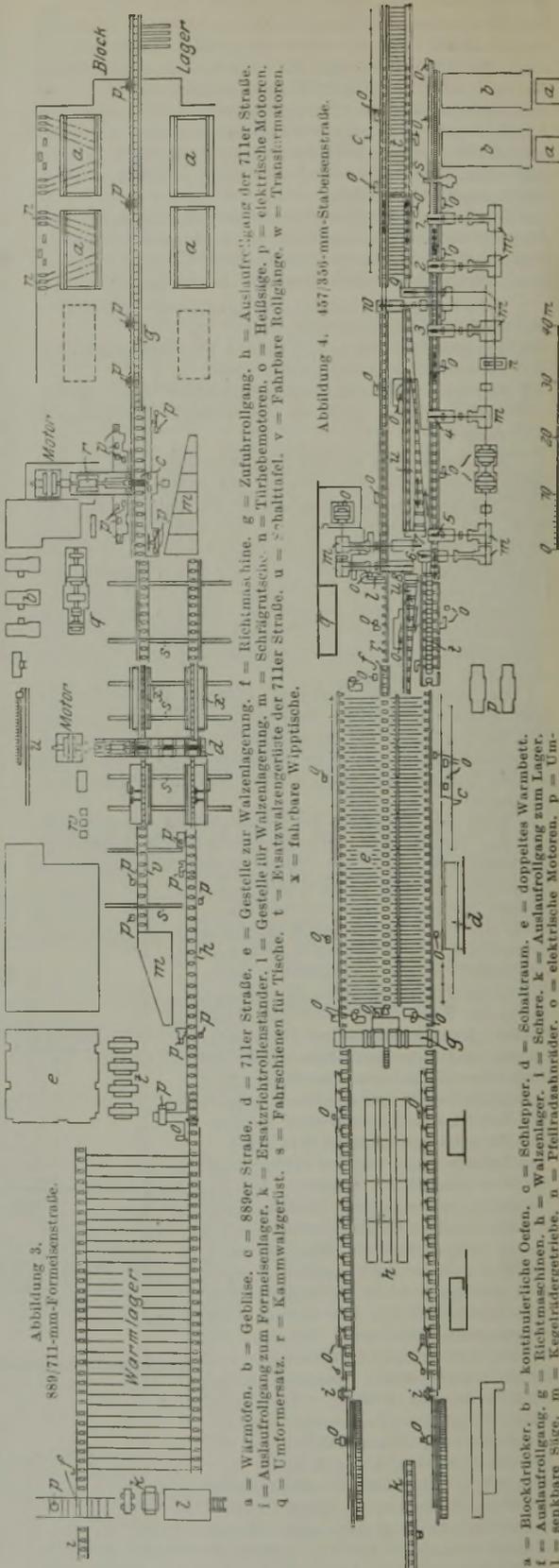


Abbildung 3.
889/711-mm-Formeisenstraße.

Abbildung 4. 457/350-mm-Stabeisenstraße.

- a = Blockdrücker, b = kontinuierliche Ofen, c = Schliepper, d = Schaltraum, e = doppeltes Warmbett, f = Auslaufröhrung, g = Richtmaschinen, h = Walzenlager, i = Schere, k = Auslaufröhrung zum Lager, l = senkbare Säge, m = Kegeldrätgetriebe, n = Pfeilradabschneider, o = elektrische Motoren, p = Umformersätze, q = Schaltraum und Steuerbühne, r = Auslaufröhrung zum Warmbett, s = Schere, t = Übergabeschlepper, u = Rollgang mit Abwebern, x = fahrbare Wipptische.

Je zwei Regenerativ-Blockwärmöfen sind auf beiden Seiten des Zufuhrrollganges angeordnet und der Platz für zwei weitere vorgesehen; jeder Ofen hat einen Herd von 5,79 x 11,58 m. Zum Heizen der Ofen wird Koksfengas verwendet.

Die 889-mm-Straße hat eine elektrische Blockant- und Verschiebevorrichtung. Zwei 75-t-Krane besorgen das Aufstellen und Auswechseln der Walzen u. dgl.

Zum Antriebe der beiden Walzenstraßen dienen zwei Motoren mit einem Drehmoment von je 138 m/t, davon treibt ein Motor von 3500 PS und 50 bis 120 Umdr./min das 889-mm-Gerüst, der andere Motor von 5000 PS und 75 bis 150 Umdr./min die drei 711-mm-Gerüste an. Ein Umformersatz, der von einem 7000-PS-Motor mit 368 Umdr./min durch Drehstrom von 6600 V und 25 Perioden/sek angetrieben wird, erzeugt mit drei Dynamos Gleichstrom von 700 V für die beiden Walzenzugmotoren. Luftgebläse von je 1237 m³/min liefern die Kühlluft für die beiden Walzmotoren und den Umformersatz.

Zum raschen Umbau der 711-mm-Straße sind drei Wechselgerüste und vier dazu passende Untersätze vorhanden; der überzählige Untersatz nimmt das zuerst ausgebaute Gerüst auf, dann wird das erste Wechselgerüst eingesetzt, wodurch sein Untersatz für das zweite ausgebaute Gerüst frei wird.

Nach dem Sägen geht das Walzgut zu einem breiten, zweiteiligen Warmbett mit zwei Steuerbühnen. Am Auslaufrollgang des Warmbettes steht eine Rollenrichtmaschine, für die ein Richtrollenwechselgerüst vorhanden ist, um beim Rollenwechseln Zeit zu sparen. Auf dem Lager sind zwei Hebelrichtmaschinen für I-Träger, eine Stanze für Spundwandisen, zwei Kaltsägen und eine Winkeleisenschere mit den dazu nötigen Querschleppvorrichtungen aufgestellt. Dieses Lager umfaßt im ganzen sechs gleichlaufende Hallen, die durch acht 10-t-Krane bedient werden.

Die neue Stabeisenstraße.

Zur Herstellung leichter Träger, U-, Winkel-, Flach-, Form- und Rundisen wurde ein neues Walzwerk eingerichtet, das ganz elektrisch betrieben wird (vgl. Abb. 4).

Zwei kontinuierliche, mit Koksofengas beheizte Wärmöfen sind vorhanden, sie haben wassergekühlte Gleitschienen, die auf wassergekühlten Rohren liegen. Platz für einen dritten Ofen ist vorgesehen.

Das Walzwerk hat 10 Duogerüste, von denen 5 Gerüste mit Walzen von 457 mm \varnothing hintereinander angeordnet sind, während die fünf anderen Gerüste mit Walzen von 356 mm in verschiedenen Staffeln versetzt stehen. Beim Auswalzen langer Stäbe werden Rollgänge mit schrägen Abweisern benutzt, die das Walzgut von einem Gerüst zum daneben liegenden Gerüst der nächsten Staffel bringen.

Nach dem Walzen geht das Walzgut zu einem doppelseitigen Warmbett; an dem Ende jeder Warmbettseite steht eine Richtmaschine, durch die die Stäbe hindurchgehen, bevor sie an der Schere geschnitten werden.

An Kranen sind ein 25-t-Kran im Motorhaus, ein 10-t-Kran über den Ofen und zwei 15-t-Krane im Walzwerk vorhanden.

Im übrigen ist der Gang der Walzung aus den Pfeilen und der Anordnung der Anlage nach Abb. 4 zu ersehen.

Dipl.-Ing. H. Fey.

Die magnetische Analyse von Schnelldrehstahl.

Bei Verwendung mittelstarker Induktionsströme sind nach Thomas Spooner¹⁾ die magnetischen Eigenschaften wahrscheinlich nicht nur von der chemischen Zusammensetzung und dem Gefügeaufbau, sondern auch in hohem Maße von physikalischen Spannungen abhängig. Magnetische Prüfungen unter Benutzung hoher Induktionsströme scheinen daher den Vorzug zu verdienen, denn bei diesen tritt der Einfluß von Spannungen sehr zurück, so daß er in den meisten Fällen vernachlässigt werden kann. Damit wird dann aber die Möglichkeit gegeben, die magnetischen Eigenschaften der Stähle in Beziehung zur Wärmebehandlung zu bringen. Die Arbeit ergibt denn auch, daß mit hohen Induktionsströmen in sehr empfindlicher Form das Härten und Anlassen von Schnelldrehstahl untersucht werden kann, und daß weiterhin aus der Kenntnis der Anlaßtemperatur Rückschlüsse auf die Härtetemperatur und umgekehrt gezogen werden können.

Als zuverlässigste Versuchsanordnung von den für die Arbeit benutzten hat sich die in Abb. 1 angeführte

erwiesen. Wechselstrom von 60 Perioden wird durch die Spule des Mittelschafes des aus Lamellen bestehenden H-förmigen Joches geschickt. Während die eine Seite des Joches die Normprobe aufnimmt, wird die zu untersuchende ihr gegenüber eingelegt. Wird nun die Spule der Normprobe mit dem Galvanometer verbunden (S₁) und bei rotierendem Phasenschieber Schalter Sin die obere Stellung gebracht, so wird das Galvanometer auf 0 eingestellt, während bei der unteren Stellung

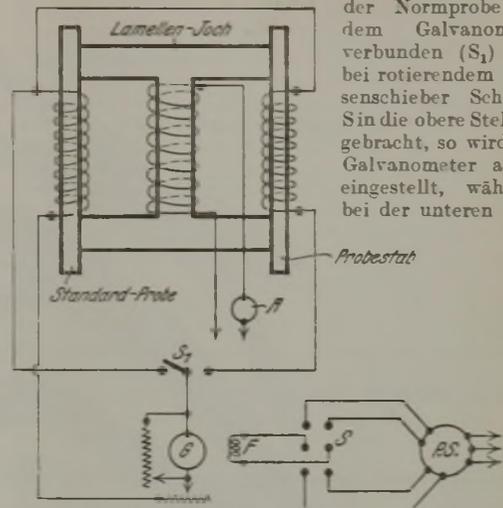


Abbildung 1. Schaltschema der Prüfungsanordnung.

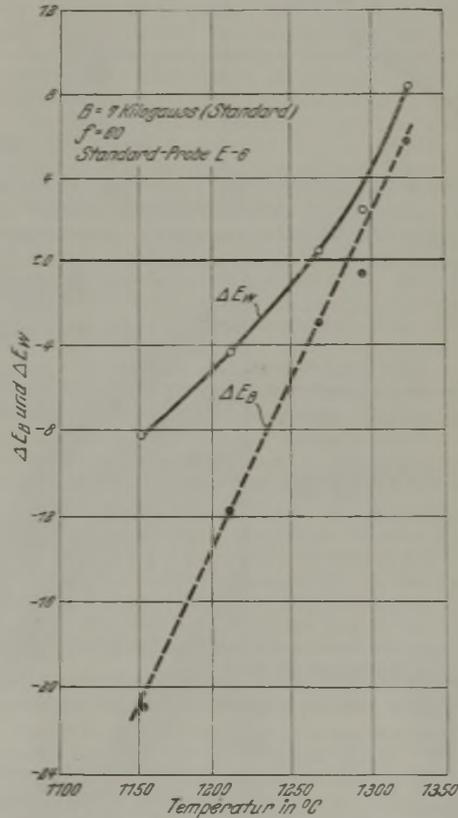


Abbildung 2. Mittelwerte der Versuchsergebnisse in Abhängigkeit von der Härtetemperatur.

lung von S ein Höchstausschlag abgelesen wird. Werden nun beide Spulen durch S₁ mit dem Galvanometer verbunden, so ergibt jede der beiden S-Schaltungen einen Ausschlag. Die eine der angezeigten Spannungen ist dann proportional der Differenz der Gesamtverluste (Hysteresis- und Wirbelstromverluste) der beiden Proben, die andere proportional der Differenz der Induktionen (ΔE_w und ΔE_B). Für die untersuchten Stähle mit:

C	Si	Mn	P	S	Ni	Cr	V	W
%	%	%	%	%	%	%	%	%
0,79	0,42	0,176	0,031	0,042	0,10	3,42	0,88	17,35
0,70	0,30	0,173	0,021	0,030	0,11	3,97	1,49	14,03

¹⁾ Proc. Am. Soc. Test. Mat. 26 (1926) T. II, S. 116/47.

zeigt Abb. 2 die Abhängigkeit der ΔE_w - und ΔE_B -Werte von der Härte-temperatur. Die Abhängigkeit der ΔE_w -Werte von der Anlaßtemperatur ist in Abb. 3 dargestellt (mit Streugrenzen), und in Abb. 4

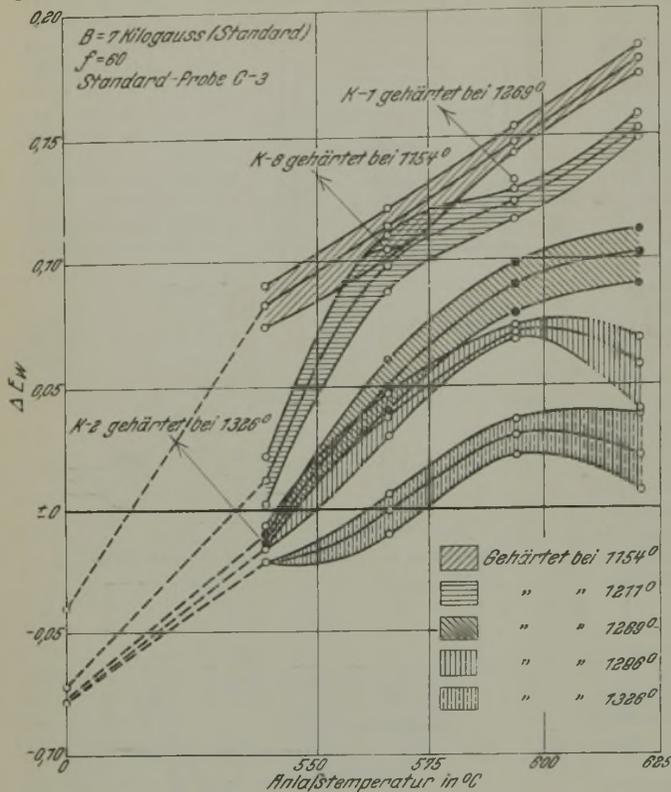


Abbildung 3. ΔE_w -Werte in Abhängigkeit von der Anlaßtemperatur.

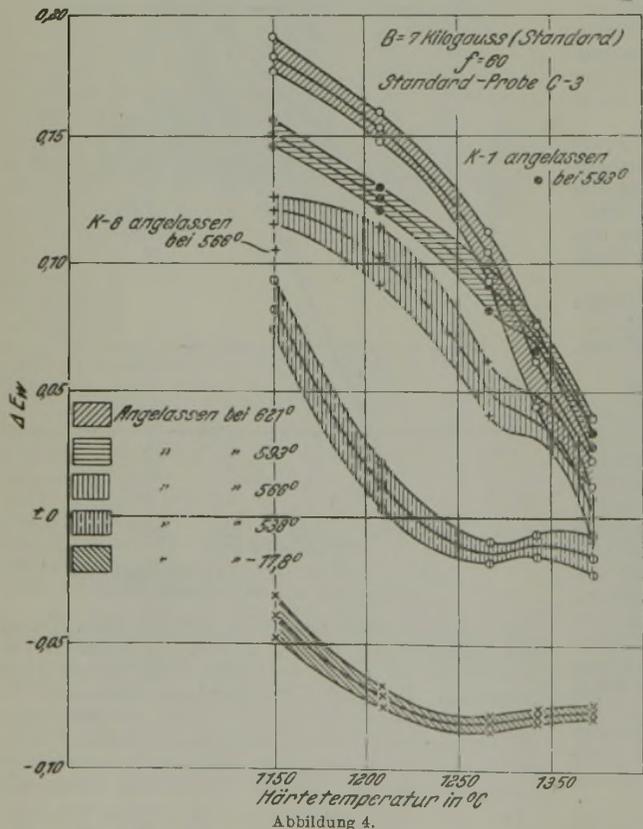


Abbildung 4.

ΔE_w -Werte der Anlaßversuche in Abhängigkeit von der Härte-temperatur.

sind die ΔE_w -Werte der Anlaßversuche in Beziehung zur Härte-temperatur gebracht worden. Diese Darstellungen bilden den Mittelpunkt der Arbeit, da sich auf sie die oben angedeutete Prüfmöglichkeit gründet (allerdings nur da, wo keine Wendepunkte in den Kurven vorliegen). Natürlich ist die Ueberwachung auch mikroskopisch möglich, doch ohne die große Sicherheit dieser magnetischen Verfahren. Mit ihr können auch die Alterungserscheinungen verfolgt werden, der Einfluß der Oxydation und Entkohlung bei der Härtung und damit der Einfluß der Erhitzungsdauer, ferner der Einfluß der Abkühlungsgeschwindigkeit usw. Neue Gesichtspunkte für diese Vorgänge ergeben sich jedoch nicht. *K. Schönert.*

Zweckmäßige Abdichtung von Koks- und Kammerofentüren.

Im ersten Absatz des unter obiger Ueberschrift erschienenen Aufsatzes von Ingenieur Brzoza, Witkowitz¹⁾, wird gesagt, daß Türen mit Asbestdichtungen wohl ihren Zweck erfüllen, aber durch den teuren Dichtungsstoff und den baldigen Verschleiß desselben als zu teuer und nicht wirtschaftlich angesehen werden müssen.

Diese Behauptung dürfte sich schwerlich beweisen lassen und wird durch die Praxis widerlegt, besonders durch die „Beckers-Tür“, die innerhalb der letzten 4 Jahre an mehr als 600 Ofenkammern von teilweise über 3,5 m lichter Kammerhöhe angebracht wurde, und zwar mit anerkannter Wirtschaftlichkeit. Es ist einwandfrei festgestellt worden, daß bei dieser selbstdichtenden Tür (Abb. 1) die in einem nach außen offenen Spalt zwischen Tür und Türrahmen eingepreßten Asbestdichtungsseile bei halbwegs sachgemäßer Behandlung eine Lebensdauer von 14 bis 18 Monaten haben. Die Kosten für diese Asbestseile betragen etwa 1 Pf. je Tonne Koks, also kaum mehr als in vielen Fällen die Kosten für den Lehm frei Kokerei. Bei diesen selbstdichtenden Türen werden die gesamten Löhne für Lehmaufbereitung, Lehmtransport, Schmieren und Pinseln sowie die Kosten für die dazu benötigten Arbeitsmaschinen und -geräte gespart. Außerdem werden sowohl die Türen selbst durch das Wegfallen des Loshackens und Losreißens der Türen sowie der Verwendung von nassem Lehm und Wasser sehr geschont.

Alle diese Tatsachen sind von den mit Beckers-Türen belieferten Werken festgestellt und des öfteren bestätigt worden. Die Mehrkosten bei der Anschaffung gegenüber lehmgeschmierten Türen wurden nachweislich bei einer Kokerei mit 70 Kammern von 3,5 m lichter Höhe in etwa einem Jahre durch die mit selbstdichtenden Türen erzielten Betriebsersparnisse getilgt.

Rud. Wilhelm, Essen-Altenessen.

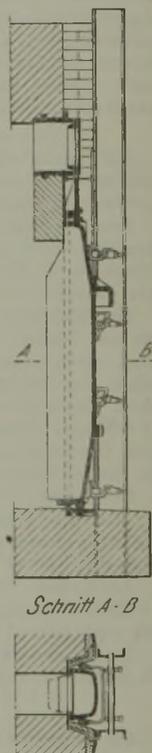


Abbildung 1.

¹⁾ St. u. E. 47 (1927) S. 187.

Aus Fachvereinen.

Eisenhütte Oberschlesien,

Zweigverein des Vereins deutscher Eisenhüttenleute.

Sonntag, den 3. April 1927, veranstaltete die „Eisenhütte Oberschlesien“ unter der Leitung ihres Vorsitzenden, Generaldirektors Dr.-Ing. E. h. R. Brennecke, Gleiwitz, ihre diesjährige Hauptversammlung¹⁾ im Kasino der Donnersmarckhütte in Hindenburg, O.-S. Der Besuch der Versammlung, an der auch eine große Zahl von Gästen teilnahm, war außerordentlich stark.

Nach kurzer Begrüßung der Teilnehmer erstattete der Vorsitzende im Auftrage des Vorstandes den

Jahresbericht.

Danach zählt der Verein 390 Mitglieder. Durch Tod sind im vorigen Jahre 5 Mitglieder ausgeschieden, darunter das Vorstandsmitglied Hüttdirektor Dr.-Ing. K. Meerbach, Borsigwerk, und Generaldirektor Dr.-Ing. V. Zuckerkandl, Berlin, welch letzterer 32 Jahre lang Mitglied des Vereins war und dem Vorstände des Zweigvereins lange Jahre angehört hat. Die Versammlung ehrte das Andenken der Verstorbenen durch Erheben von den Plätzen.

Der vorgelegte Kassenbericht wurde genehmigt, ebenso nachträglich verschiedene vom Vorstände im Verlaufe des Jahres getroffene, der Genehmigung durch die Hauptversammlung unterliegende Maßnahmen.

Der bisherige Vorstand wurde wiedergewählt. Hinzugewählt wurde Direktor J. Schreiber, Gleiwitz. Der Vorstand setzt sich für das neue Geschäftsjahr wie folgt zusammen: Generaldirektor Dr.-Ing. E. h. R. Brennecke, Gleiwitz, 1. Vorsitzender; Direktor A. Heil, Hindenburg, O.-S., 2. Vorsitzender; Direktor B. Amende, Lagiewniki; Generaldirektor F. Bernhardt, Krolewska Huta; Generaldirektor Dr.-Ing. E. h. K. Euling, Borsigwerk, O.-S.; Generaldirektor C. Kallenborn, Wielkie Hajduki; Direktor J. Schreiber, Gleiwitz; Generaldirektor Dr. techn. E. h. A. Sonnenschein, Witkowitz; Professor Dr.-Ing. E. h. W. Tafel, Breslau; Oberhüttdirektor A. Wauer, Nowy Bytom.

Dem Vorstandsrat gehören an: Bergwerksdirektionspräsident Dr. A. Buntzel, Breslau; Geh. Kommerzienrat O. Caro, Hirschberg i. Schl.; Kommerzienrat A. Märklin, Goslar a. H.; Kommerzienrat Dr.-Ing. E. h. O. Niedt, Breslau; Direktor Dr. F. Schruuff, Godesberg a. Rh.

Zu Kassenprüfern wurden gewählt: Direktor Dr. K. Malcher und Direktor G. Naumann.

In die Marktberichtscommission wurde hinzugewählt: Oberbergrat E. Preißner, Hindenburg, O.-S. Aus dem Bericht des Vorsitzenden über die Vereinstätigkeit ist folgendes zu entnehmen:

Die „Eisenhütte Oberschlesien“ veranstaltete im abgelaufenen Vereinsjahre drei Vortragsabende, und zwar sprachen am 23. September 1926 Maschineninspektor Bosse, Falvahütte, über „Wirtschaftliche Kesselumbauten während des Betriebes“, am 18. November 1926 Dr.-Ing. H. Nathusius, Berlin, über „Amerikanische Elektroglühöfen und ihre Wirtschaftlichkeit in Deutschland“ und am 3. März 1927 Dipl.-Ing. F. Illgen, Bobrek, über „Feuerfeste Baustoffe und ihre Bedeutung für die Eisenindustrie“. Sämtliche Vorträge, die im Bibliotheksaal der Donnersmarckhütte stattfanden, waren sehr stark besucht und gaben reiche Anregung für die Praxis.

Auch die technischen Fortbildungskurse, die im Berichtsjahre wiederum veranstaltet und wie in früheren Jahren von der Technischen Hochschule Breslau bestritten wurden, wiesen bei weit über 2000 Hörerstunden eine rechte regen Beteiligung auf und fanden lebhaften Beifall der Mitglieder. In dankenswerter Weise hatten die oberschlesischen Werksverwaltungen einen Teil der Kosten dieser nützlichen Veranstaltungen auf sich genommen, so daß die von den Teilnehmern zu

zahlende Hörergebühr sehr niedrig bemessen werden konnte.

Dem Vorbilde des Hauptvereins folgend, wurden im vergangenen Jahre für den Bereich der „Eisenhütte Oberschlesien“ Fachausschüsse zur laufenden Behandlung der technischen Fragen ihres Fachgebietes eingerichtet, die besonders den jüngeren Fachgenossen Gelegenheit geben sollen, ihre Kenntnisse zu erweitern und Erfahrungen zu sammeln. Es wurde je ein Arbeitsausschuß für Hochofen- und Kokereifragen, für Stahlwerke und Werkstoffe und für Walzwerke und weiterverarbeitende Betriebe gebildet und die Leitung dieser Fachgruppen in gleicher Reihenfolge Direktor B. Amende, Lagiewniki, Generaldirektor F. Bernhardt, Krolewska Huta, und Direktor Dr.-Ing. K. Meerbach, Borsigwerk, übertragen. Nach dem leider im Dezember 1926 erfolgten Ableben des Letztgenannten übernahm Hüttdirektor H. Gasch, Laband, die Leitung der Fachgruppe für Walzwerke und weiterverarbeitende Betriebe. Die Fachgruppen haben ihre Arbeiten inzwischen aufgenommen und in mehrfachen Zusammenkünften bereits recht nützliche Arbeit geleistet, die für die Folge zu den schönsten Hoffnungen berechtigt.

Nachdem eine durch die im letzten Jahre vom Vorstände vorgenommene Bildung eines Vorstandsrates von der Hauptversammlung genehmigt worden war, wurde der Arbeitsplan für das kommende Geschäftsjahr in großen Umrissen besprochen. Seinen Mitteilungen über die Vereinstätigkeit fügte der Vorsitzende einen ausführlichen Bericht über die weitere Entwicklung und die Arbeiten der Technischen Hochschule Breslau, zu welcher die „Eisenhütte Oberschlesien“ von jeher in engsten Beziehungen steht, im abgelaufenen Jahre hinzu.

Im Anschluß daran berichtete der Vortragende noch über die Tätigkeit der Wärmezweigstelle Oberschlesien des Vereins deutscher Eisenhüttenleute in der Zeit vom 1. April 1926 bis zum 15. März 1927. Der Wärmezweigstelle waren im Berichtsjahre 15 Werke angeschlossen, darunter sechs in Polnisch-Oberschlesien und eins in der Tschechoslowakei. Die Zahl der ausgeführten Werksbesuche belief sich auf 96. Außerhalb der Werksbesuche wurde eine Reihe größerer Versuche, teils unmittelbar von der Wärmezweigstelle, teils unter ihrer beratenden Mitwirkung an Hochofenanlagen, Stahlwerken, Walzwerken und Generatoren-Anlagen durchgeführt, die teils brennstofftechnischer, teils allgemein betriebswirtschaftlicher Natur waren. Zusammenfassend kann gesagt werden, daß die Wirksamkeit der Wärmezweigstelle Oberschlesien auch im abgelaufenen Jahre für die beteiligten Werke recht nutzbringend gewesen ist.

Nach kurzen Ausführungen Sr. Magnifizenz des Rektors der Technischen Hochschule Breslau, Professors Dr. W. Tafel, der u. a. für seine Zuwahl in den Vorstand des Zweigvereins dankte, folgten die in der Tagesordnung vorgesehenen Vorträge. Zunächst sprach Professor Dr. phil. Fr. Körber, Direktor des Kaiser-Wilhelm-Instituts für Eisenforschung, Düsseldorf, über das Thema:

Bei der Weiterverarbeitung von weichem Flußstahl auftretende Fehler, ihre Ursache und ihre Verhütung.

An einer Anzahl von Beispielen aus dem praktischen Betriebe besprach der Vortragende einige bei der Verarbeitung von weichem Flußstahl auftretende Fehler, deren Ursache sowie Maßnahmen zu ihrer Verhütung bzw. zur Regenerierung des Werkstoffes zum Teil auf Grund besonderer planmäßiger Untersuchungsreihen.

Überhitzung des Stahles sowie grobkristalline Rekristallisation infolge kritischer Reck- und Glühbehandlung führen zu einer empfindlichen Verminderung der Kerbzähigkeit des Stahles. Das grobe Korn macht den Stahl häufig auch für die Weiterverarbeitung wegen der Beeinträchtigung der Oberflächenbeschaffenheit unbrauchbar. Die als Alterung bekannten Erscheinungen an kaltgerecktem Stahl machen sich in einer starken Steigerung der Sprödigkeit, zuweilen verbunden mit einem gesteigerten Korrosionsangriff, bemerkbar. Als Beispiel für Gütebeeinträchtigungen des Stahles, die ihre Ursache in mehr oder weniger unvermeidlichen Unzu-

¹⁾ Tagesordnung siehe St. u. E. 47 (1927) S. 432.

länglichkeiten des Rohstahles haben, aber erst infolge unzweckmäßiger Behandlung bei der Weiterverarbeitung zur Ausschubbildung führen, wurden die Beeinträchtigung des autogenen Schweißvorganges durch Seigerungszoneen sowie die Beizblasenbildung angeführt.

Die wissenschaftliche Aufklärung der Fehlerursachen hat in allen Fällen den Weg zur Verhütung bzw. zur Wiedergutmachung gewiesen, wie der Vortragende an angeführten Beispielen im einzelnen belegte. Zum Nutzen einer Verminderung der Ausschubziffern und eines vertrauensvollen Zusammenarbeitens zwischen Erzeuger und Verbraucher wünschte er, daß die Ergebnisse der wissenschaftlichen Forschung in der Praxis in stärkerem Umfange Beachtung finden mögen, als es nach seinen Erfahrungen bisher der Fall ist.

Der anschließende Vortrag von Professor Dr. F. Hofmann vom Schlesischen Kohlenforschungsinstitut der Kaiser-Wilhelm-Gesellschaft, Breslau, behandelte

Wege und Ziele der chemischen Kohlenforschung.

Die wichtigsten Arbeiten dieses Gebietes in unseren Tagen zielen auf die Verflüssigung der Kohle ab. Hatte sich die bisher geübte Praxis in Kokerei, Gasanstalt und Gaserzeugerbetrieb mit der Gewinnung weniger Prozente flüssiger Kohleprodukte abgefunden, so ging das Streben des Schlesiens Friedrich Bergius auf eine möglichst weitgehende Umbildung in flüssige Produkte aus. Ein unter schärfster Ueberwachung des Schlesischen Kohlenforschungsinstituts durchgeführter Versuch ergab zwar zunächst bei Einsatz ungeeigneter Kohle nur 36 % Verflüssigung einschließlic Pech; nach Abscheidung dieses Materials stieg die Ausbeute an Ablauf auf 55 %. Pechkohlen liefern sogar bis 70 %. Die Wirtschaftlichkeit des Verfahrens ist lange angezweifelt worden. Wenn aber alle auf diesem Gebiete tätigen Fachleute, besonders auch die erfahrenen Chemiker der I.-G. Farbenindustrie, A.-G., mit vereinter Kraft — wie es den Anschein hat — die Aufgabe bearbeiten, so darf wohl auf wichtigen Erfolg gerechnet werden.

Außer dieser eigentlichen Verflüssigung der Kohle nehmen echte Synthesen von Oelen aus gasförmigen Abbauprodukten der Kohle (Generatorgas) die allgemeine Aufmerksamkeit in Anspruch. Die Chemiker der Badischen Anilin- und Sodafabrik in Ludwigshafen einerseits und Franz Fischer und Tropsch, Mülheim, andererseits fanden die neuen Wege. Großtechnisch arbeitet mit glänzendem Erfolge der Methanolbetrieb im Leuna-Werk; alles andere ist im Zustande des Baues oder der Versuchsbetriebe. Das gleiche gilt von einem Oelverfahren des Schlesischen Kohlenforschungsinstituts, welches ganz andere Kohlengase und andere Katalysatoren verwendet.

Sobald die neuen Verfahren erst großtechnisch laufen, werden sie der chemischen Veredlungsindustrie viele neue aussichtsreiche Rohstoffe aus aliphatischem und hydroaromatischem Bezirke liefern, deren Bearbeitung sich sicher lohnen wird.

Schon heute lassen sich über die Karbide hinweg aus den billigen Rohstoffen Kohle, Kalkstein, Wasser und Luft durch chemische Kunst hochdifferenzierte organische Gebilde aufbauen, und die Synthese wichtiger Weltwirtschaftserzeugnisse wie des Indigo und des Kautschuk geht auf ähnlichen Wegen von der Kohle und ihren Abbauprodukten aus. Daß die „Fettsynthese“, die uns bei weiteren Fortschritten billige Seifen, Speiseöle und Speisefette bringen soll, auf der gleichen Grundlage ruht, und welche Schwierigkeiten sie noch zu überwinden hat, wurde eingehender besprochen. Weiteres Eindringen in den vielfach noch geheimnisvollen Wirkungsmechanismus der anorganischen und metallorganischen Katalysatoren sowie der Fermente, wirtschaftlichste Verwendung chemisch-aktiver Strahlen und hoher Drücke hat beachtliche Fortschritte gebracht und läßt weitere erhoffen.

Mit der Anregung, sich nicht — wie bisher — auf die Förderung und den Vertrieb der schlesischen Kohlen und der üblichen Nebenerzeugnisse zu beschränken, sondern alle diese aussichtsreichen Forschungsergebnisse durch eigene, planmäßige chemische Arbeit auch für den

Osten nutzbar zu machen, indem junge chemische Intelligenz mehr als bisher im Lande, das sie hervorgebracht und sie an seinen Hochschulen gebildet hat, zu selbständiger Arbeit festgehalten wird, schloß der Redner.

Zum Schluß sprach Reichstagsabgeordneter Dr. J. W. Reichert, Geschäftsführer des Vereins Deutscher Eisen- und Stahl-Industrieller, Berlin, über

Allgemeine Ursachen der internationalen Kartellierung und den festländischen Stahlpakt.

Der Redner nannte als internationale Kartellierungsursachen der Vorkriegszeit in erster Linie die Fortschritte der Technik, die mit einer tiefgreifenden Verkehrsumwälzung eine so starke Verschärfung des Wettbewerbs herbeigeführt hätten, daß eine Rettung vor dem Ruin für viele Wirtschaftszweige nur in zwischenstaatlichen Verträgen mit Erzeugungs-, Preis- und Absatzregelung zu finden gewesen sei. Wirtschaftsverständigungen, die über das heimische Wirtschaftsgebiet hinausgreifen und den Wirtschaftsfrieden in der Welt erstreben, seien ebenso zu billigen wie zwischenstaatliche Handelsverträge, die der Volkswirtschaft dienen. Die internationalen Verbände der Nachkriegszeit seien unentbehrlich, wenn man die durch Krieg und Revolution, durch Friedensdikate und Währungserschütterungen heimgesuchte Wirtschaft wieder ertragsfähig machen und der Arbeiterschaft Beschäftigung sichern wolle. Solche Vereinbarungen könnten dem Dumping ein Ende bereiten und die Stetigkeit der weltwirtschaftlichen und volkswirtschaftlichen Entwicklung fördern. In Zeiten ausländischer Rohstoffmonopole und inländischer behördlicher Lohnfestsetzung genüge die Rationalisierung allein nicht, um gegenüber den selbstkostensteigernden Posten einen Ausgleich zu finden. Insbesondere lasse sich der Kampf um den Weltmarkt nicht auf dem Rücken unserer Arbeitnehmer ausfechten. In der deutschen Eisen- und Stahlindustrie seien durch den Verlust Lothringens, die Zuteilung der Saar zum französischen Zollgebiet und durch die willkürliche Zerreißung Oberschlesiens ganz besonders schwere Schädigungen eingetreten. Hier habe weder die bisherige Rationalisierung noch der Zusammenschluß unter den deutschen Werken die frühere Stabilität und Wirtschaftlichkeit der Eisenindustrie herbeiführen können. Der von außen kommende unerhörte Wettbewerb lasse sich nur durch zweckdienliche Vereinbarungen mit dem Ausland erträglich gestalten. Leider sei mit der im Herbst 1926 zwischen Deutschland, Frankreich, Belgien und Luxemburg abgeschlossenen Internationalen Rohstahlgemeinschaft sowie mit den Nebenverträgen über die Kontingentseinfuhr aus Lothringen und Luxemburg das Ziel noch nicht voll erreicht worden. Ganz abgesehen davon, daß Deutschland in der Quotenbemessung am schlechtesten abgeschnitten habe, könne man der Entwicklung der Weltmarktpreise, die sich trotz der Weltteuerung auf dem niedrigen Friedensstand bewegten, nicht ruhig zusehen. Die Eisen schaffende und verarbeitende Industrie Deutschlands lege in vollem Einverständnis Wert auf eine Weltmarktpreisbildung, die die großen Schwankungen und die Ungleichheit in den Verkaufspreisen der verschiedenen Wettbewerbsländer beseitige. Der beste Weg zu diesem Ziele dürfe die Schaffung von internationalen Ausfuhrsyndikaten für die wichtigsten Stahlerzeugnisse sein. Die europäischen Eisenländer seien sich fast ausnahmslos in der Syndizierung für Eisenbahnschienen, Röhren und Draht eingeworden. Kein Beteiligter habe diese Verbandsbildung zu bedauern. Es sei ein Unding, daß dieselben Eisenländer, die sich in gewissen Erzeugnissen auf dem Weltmarkt in vollem Einverständnis bewegten, sich in anderen Waren die Gewinne wieder streitig machten, ja sich schwere Verluste zufügten.

Alle drei Vorträge wurden von der Versammlung mit großem Beifall aufgenommen.

Im Anschluß an den geschäftlichen Teil der Tagung fanden sich die Teilnehmer im großen Saale des Casinos zu einem gemeinschaftlichen Mittagessen zusammen. Der Vorsitzende nahm nochmals Veranlassung, besonders die zahlreich erschienenen Ehrengäste zu begrüßen. Seine

der deutschen Eisenindustrie im allgemeinen gewidmeten Ausführungen klangen aus in einem von der Versammlung mit großer Begeisterung aufgenommenen Hoch auf das deutsche Vaterland.

Dr.-Ing. O. Petersen, Düsseldorf, übermittelte die Grüße des Deutschen Verbandes technisch-wissenschaftlicher Vereine, Berlin, der „Eisenhütte Oesterreich“ in Leoben, der „Eisenhütte Südwest“ in Neunkirchen-Saar und des Vereins deutscher Eisenhüttenleute, Düsseldorf. Weiter sprachen u. a. Reichsbahndirektionspräsident Meyer, Oppeln, Professor Dr. W. Tafel, Breslau, und Professor Dr. Heinel, Breslau, sowie Oberbürgermeister Dr. Lukasehek, Hindenburg.

American Iron and Steel Institute.

(Herbstversammlung New York 22. Oktober 1926. — Fortsetzung von Seite 418.)

F. N. Speller, Pittsburgh, Pa., nahm zur Frage der

Korrosion von Baustahl

Stellung und erwieb an Hand eines Beispiels, des Madison Square Garden Building, dessen Eisenkonstruktion bei Abbruch nach 35 Jahren keine wesentlichen Rostangriffe zeigte bis auf die Eisenkonstruktion des durch ein Kupferdach geschützten Turmes, die vollkommen zerstört war, die Notwendigkeit, sich mit der Frage der Korrosion von Eisenkonstruktionen eingehend zu beschäftigen. Bei Besprechung des Zusammenhanges zwischen Beanspruchung des Baustoffs und Korrosion ist die Feststellung der United States Experimental Station, Annapolis, von Bedeutung, wonach bei schwacher Korrosion und Wechselbeanspruchung die Ermüdungsgrenze herabgesetzt wird. Das Bestehen einer Potentialdifferenz zwischen verschiedenen Stellen der Eisenbauten beeinflusst stark die Korrosion, und je kleiner der elektropositive Teil im Vergleich zum elektronegativen ist, um so größer ist dort der Rostangriff. Daraus erhellt die Wichtigkeit, möglichst an allen Teilen der Eisenbauten gleiches Potential zu haben, oder falls dies nicht möglich, die gefährdetsten Teile, wie Niete, durch Kupferzusatz elektronegativer zu machen. Diese Fragen sind nur von Bedeutung bei Berührung der Eisenkonstruktion mit guten Elektrolyten, wie Salzlösung.

Eine bereits vorhandene Rostschicht begünstigt an sich ein Weiterrosten nicht, doch kann die äußere Gegenwart von bestimmten Elementen auch dies ermöglichen, während andererseits auch dichter Rostüberzug verzögernd auf die Korrosion einwirkt.

Alle Erscheinungen der Korrosion werden ausreichend mit der elektrochemischen Theorie¹⁾ in Verbindung mit der Lösungstheorie erklärt. In Anlehnung an die starken, von außen her die Korrosion beeinflussenden Umstände unterteilt der Verfasser die Korrosionsarten in: 1. atmosphärische Korrosion, 2. Unterwasser-Korrosion, 3. Boden-Korrosion, 4. chemische Korrosion, 5. elektrolytische Korrosion durch vagabundierende Ströme. Für Eisenbauten kommt die chemische Korrosion nur in Sonderfällen in Frage.

Der Einfluß der chemischen Zusammensetzung von Baustahl, der fast nur mit Hauswässern, Erdboden, Staub und Asche in Berührung kommt, ist gegenüber den äußeren Einflüssen sehr gering. Die Meinung, daß Schmiedeeisen widerstandsfähiger sei als Stahl, hat sich durch vergleichende Versuche als nicht haltbar erwiesen. Ferner sei auch nur für Industriegegenden und auch hier nur teilweise zutreffend, daß ein Zusatz von 0,2 bis 0,3 % Kupfer die Korrosion herabsetzt. Der Vorteil des Kupferzusatzes ist in korrodierendem Erdboden und Wasser nicht immer festzustellen.

Als geeigneter Schutz für Brücken und ähnliche Konstruktionen kommt in der Hauptsache Asphalt, Farbe und Beton in Frage. Guter Rostschutz bei Brücken, besonders in den wagerechten Konstruktionsteilen, ist

¹⁾ U. R. Evans: The Corrosion of Metals (Longmans, Greene & Co. 1924). F. N. Speller: Corrosion-Causes and Prevention (Mc Graw-Hill Book Company 1926).

Beton. Ob das Eisen außerdem noch einen Schutzanstrich braucht, ist eine umstrittene Frage; wenn man ihn anbringt, soll er wasserdicht und widerstandsfähig gegen Alkalien sein. An einer Stelle ist Bleimennige als erster Anstrich unter Beton angewendet. Beton, in einer Stärke von 5 bis 7,5 cm aufgetragen, nach guter Säuberung des Eisens, stellt einen höchst wirksamen Schutz bei fast allen Arten von Korrosion dar, mit Ausnahme der Korrosion durch vagabundierende Ströme. Der Verfasser zeigt in einem Bild Träger mit „Betonschutz“, die 30 Jahre in einem Kohlenbunker gelegen haben. Die Träger zeigen keine Zerstörung, nur ist der Ueberzug an einer Stelle etwas abgeblättert. Ein zweites Bild zeigt Träger, die unter gleichen Umständen gleich lange gelegen haben, jedoch ohne diesen Schutz; sie sind im Steg vollkommen durchgerostet.

Bei Eisenbauten findet man oft an einigen Stellen beträchtliche Schäden durch Korrosion, ohne daß der übrige Teil der Eisenkonstruktion irgendwie angegriffen sei. Die Wichtigkeit besonders scharfer Ueberwachung für Gebäude mit Eisenkonstruktion geht hieraus hervor. Der Verfasser empfiehlt, bei Neubauten Vorrichtungen zu treffen, daß in einzelnen Teilen der Eisenkonstruktion Leitfähigkeitsuntersuchungen gemacht werden können, die einen rohen Ueberblick über etwaige Zerstörung des Bauwerkes geben würden.

Asphalt und Kohleterpech über einen Grundanstrich gleicher Art oder Bleimennige gestrichen, schützen gegen Wasser und feuchte Luft besser als jeder Farbanstrich. Die Eisenkonstruktion eines Gebäudes, das von 1895 bis 1919 gestanden hatte, war mit einer Grundierung von Mennige und einem Ueberzug von heiß aufgetragenem Asphalt geschützt. Trotz dumpfer, feuchter Keller zeigte sich die Eisenkonstruktion in gutem Zustande.

Als Schutz gegen Korrosion durch vagabundierende Ströme kommt in der Hauptsache gute Isolierung aller stromführenden Teile und gute Entwässerung der Fundamente in Frage. Vagabundierende Ströme, die in die Erde geleitet werden, können erheblich zur Zerstörung von Ankerschrauben und Fundamenten beitragen. Beton kann durch Zusatz von löslichen Salzen oder anderer Elektrolyten elektrisch leitend gemacht werden. Einen Fall der Zerstörung von Eisenteilen durch vagabundierende Ströme hat der Verfasser in einer chemischen Fabrik festgestellt. Ein Teil der Eisenkonstruktion war durch Beton geschützt. Durch Undichtigkeit im Boden war die Betonschutzschicht mehr oder weniger von einer Salzlösung durchsetzt. Dazu strömten große Dampfmassen durch den Raum, so daß die Folge Zerstörung der elektrischen Isolierung und vagabundierende Ströme waren. Die Korrosion zerstörte die Träger so stark, daß sie kaum noch ihr Eigengewicht tragen konnten. Die Korrosion war sehr wahrscheinlich eingeleitet durch oxydierende Wirkung des Elektrolyten in der Betonschicht und wurde durch die elektrochemische Wirkung der vagabundierenden Ströme gefördert; Schlackenbeton beschleunigt die Korrosion.

Der Verfasser schlägt vor, den Zustand der Eisenkonstruktion gewisser Gebäude durch einen Ausschuß von Fachleuten laufend prüfen und darüber Bericht erstatten zu lassen.

Dr.-Ing. E. H. Schulz und Dipl.-Ing. A. Kühle.
(Schluß folgt.)

Patentbericht.

Deutsche Patentanmeldungen¹⁾.

(Patentblatt Nr. 15 vom 14. April 1927.)

Kl. 1 a, Gr. 19, B 122 419. Verfahren zur Verwertung von Schlämmen der Kläranlagen von Koks erzeugenden Betrieben und mit ihnen örtlich zusammenliegenden Kohlenwäschen. Bamag-Meguin, Aktiengesellschaft, Berlin NW 87, Reuchlinstr. 10—17.

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

Kl. 10 a, Gr. 13, B 126 361. Retorten- oder Kammerofen zur Gas- und Kokserzeugung. Paul Blümich, Eisenberg (Thür.)

Kl. 10 a, Gr. 13, H 104 856. Vertikalkammer oder -retorte mit rechteckigem Querschnitt. Heinen & Comp., Godesberg a. Rh.

Kl. 10 a, Gr. 16, St 40 430. Schrägkammerofen mit Ausstoßvorrichtung. Stettiner Chamottefabrik, A.-G., vormals Didier, Berlin-Wilmersdorf, Westfälische Str. 90.

Kl. 10 a, Gr. 24, M 91 828. Verfahren zum Betriebe von Schwelanlagen mit Innenheizung. Metallbank und Metallurgische Gesellschaft, A.-G., Frankfurt a. M., Bockenheimer Anlage 45.

Kl. 10 a, Gr. 36, E 33 887. Schwel- und Generatoranlage zur Erzeugung von Urteer. Carl Ehrhard, Schwäbisch Hall.

Kl. 12 e, Gr. 2, C 34 322. Verfahren und Einrichtung zum Reinigen von Gasen durch wandförmig aufgeschichtetes Filtermaterial. Bernhard Christoffels, Herzogenrath b. Aachen.

Kl. 12 e, Gr. 3, M 81 878. Verfahren zum Zerlegen von Gasgemischen mittels fester Adsorptionsstoffe. Metallbank und Metallurgische Gesellschaft, A.-G., Frankfurt a. M.

Kl. 18 a, Gr. 1, G 67 462. Sinteranlage mit drehbarer Pfanne. John Eckert Greenawalt, New York.

Kl. 18 b, Gr. 14, H 102 817. Herdofen mit Beheizung durch im Gewölbe angeordnete Brennerdüsen. Dipl.-Ing. Carl Huffelmann, Mülheim-Heißen, Hardenbergstr. 8.

Kl. 18 c, Gr. 3, B 122 332. Verfahren zur Erhöhung der Verschleißfestigkeit von Bauteilen aus austenitischen Manganstählen. Gebr. Böhler & Co., A.-G., Berlin NW 5, Quitzowstr. 24.

Kl. 18 c, Gr. 3, W 70 147. Schutzbelag für Dauerformen. Dr.-Ing. Erich Will, Hamburg, Jungfernstieg 30.

Kl. 18 c, Gr. 8, D 50 131. Verfahren zum Blankglühen von Eisen und Stahlgegenständen in Behältern aus dünnem Eisenblech und Behälter zur Ausführung des Verfahrens. Victor Demmer, Berlin-Wilmersdorf, Barstr. 29.

Kl. 24 c, Gr. 7, D 49 368. Gas- oder Luftumsteuerventil für Regenerativöfen. Demag, A.-G., Duisburg.

Kl. 24 i, Gr. 4, K 92 970. Brennstaubzuteiler für Kohlenstaubfeuerungen. Klöckner-Werke, A.-G., Abt. Mannstaedtwerke, und Carl Luhn, Troisdorf.

Kl. 31 c, Gr. 25, W 70 149. Aus Metall hergestellte Dauerform für Gießereizwecke. Dr.-Ing. Erich Will, Hamburg, Jungfernstieg 30.

Kl. 42 i, Gr. 8, H 98 446. Thermoelektrische Kombination, insbesondere für Temperaturmessung. C. W. Heraeus, G. m. b. H., Hanau a. M.

Kl. 42 k, Gr. 23, St 39 644. Gerät zur Prüfung der Härte von Werkstücken an. dgl. Hermann Steinrück, Berlin W 50, Spichernstr. 23.

Kl. 42 k, Gr. 29, D 51 763. Einrichtung zum Messen des Walzdruckes bei Walzvorrichtungen für Rohre. Deutsche Babcock & Wilcox Dampfkessel-Werke, A.-G., Oberhausen (Rhld.).

Kl. 49 h², Gr. 17, L 63 440. Zusammenklappbare Rohrbiegevorrichtung. Antoon Lamers und Jan Willem Oonk, Winterswijk (Holl.).

Kl. 81 a, Gr. 13, N 24 983. Walzstabbündelvorrichtung. Albert Nöll, Duisburg, Wanheimer Str. 172 a.

Deutsche Gebrauchsmustereintragungen.

(Patentblatt Nr. 15 vom 14. April 1927.)

Kl. 7 b, Nr. 986 334. Vorrichtung zum Kühlen von Rezipienten von Bleikabelpressen. Fried. Krupp, Grusonwerk, A.-G. Magdeburg-Buckau.

Kl. 7 b, Nr. 986 601. Ziehscheibenanordnung für Drahtziehmaschinen. Adolf Hesse, Lüdenscheid i. W.

Kl. 7 c, Nr. 986 361. Lenkrolle zur Unterstützung und Führung der Blechtafeln in Blechbearbeitungsmaschinen. A. u. B. Müller, Weidenau a. d. Sieg.

Kl. 24 g, Nr. 986 316. Apparat zur Reinigung der Heizkammern von Schlacken. Christian Keßler, München, Mozartstr. 13.

Kl. 24 k, Nr. 986 972. Horizontale Zünd- und Feuerdecke. Bernhard Vervoort, Düsseldorf, Königsberger Str. 60.

Kl. 31 c, Nr. 986 903. Einrichtung zum Heranschaffen, Beschieken und Kippen eines Schmelzofens. Friedrich Ruß, Köln, Hansaring 97.

Kl. 31 c, Nr. 986 938. Losschlag- und Aushebeisen für Gießereimodelle. Kurt Oehmisch, Leipzig, Elisabethstr. 13.

Deutsche Reichspatente.

Kl. 24 e, Gr. 4, Nr. 436 991, vom 7. Mai 1920; ausgegeben am 12. November 1926. Zusatz zum Patent 355 474. (Früheres Zusatzpatent 356 976.)

Aktiengesellschaft für Brennstoffvergasung in Frankfurt a. Main. Entgaser für Gas-erzeuger.

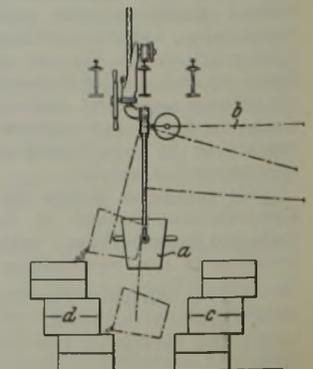
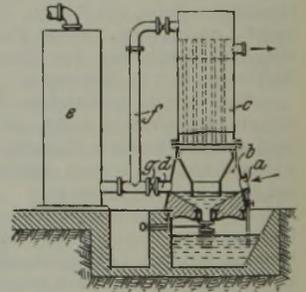
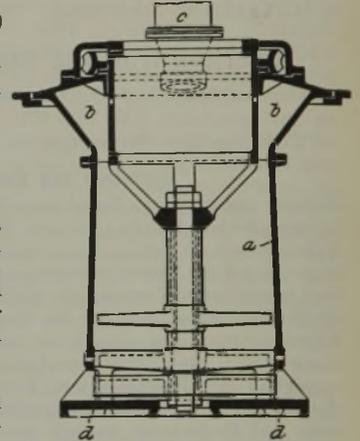
Der Entgaser besteht aus dem feststehenden Mantel a, der nach oben hin zu einer Schwelgaskammer b verlängert und erweitert ist, aus der die Schwelgase durch die Leitung c abgeführt werden. In angemessenem Abstand unterhalb der Unterkante des Entgasers a ist die Stützplatte d angeordnet, die feststeht und mit dem Entgaserkörper fest verbunden ist und als Stütze für die in der Retorte befindliche Kohlensäule dient.

Kl. 24 e, Gr. 13, Nr. 437 615, vom 9. August 1925; ausgegeben am 24. November 1926. Maschinenfabrik Augsburg-Nürnberg, A.-G., in Nürnberg. Gas-erzeugungsanlage mit zwischen Generator und Wascher angeordnetem Abwärmeverwerter (Dampferzeuger).

Eine vor dem Heizröhrensystem des Abwärmeverwerter c angeordnete, zur Abscheidung von Unreinigkeiten dienende Gaskammer b ist über einen kurzen Stutzen d mit Absperrvorrichtung g an die vom Dampferzeuger e zum Wascher f führende Gasleitung f angeschlossen und mit einem an- und abstellbaren Wasserverschluß versehen, durch den die Verbindung zwischen dem Heizröhrensystem und der die Gaszuführungsleitung a tragenden Gaskammer b abgesperrt werden kann.

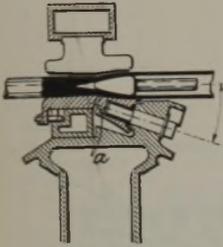
Kl. 31 c, Gr. 27, Nr. 438 015, vom 23. September 1925; ausgegeben am 3. Dezember 1926. Graue, Akt.-Ges., in Langenhagen b. Hannover. An einer Hängebahn aufgehängte Gießpfanne.

Mit Hilfe eines Gegengewichts, das an dem Hebelarm b verschiebbar gelagert ist, wird das Gewicht der Pfanne a bzw. des von ihr aufgenommenen Eisens ausgeglichen. Das seitliche Ausschwenken der Pfanne, damit der Ausguß über den Formkasten c, d zu liegen kommt, wird dadurch erleichtert.



Kl. 7a, Gr. 26, Nr. 437 971, vom 7. November 1925; ausgegeben am 3. Dezember 1926. Zusatz zum Patent 436 816. Schloemann, Akt.-Ges., in Düsseldorf. *Kühlbett*.

Die beweglichen Rechen sind in senkrechter Richtung auf- und abklappbar eingerichtet und die festen Rechen durch an sich bekannte Querfördererinnen ersetzt, welche die Walzstäbe schrittweise weiterfördern.

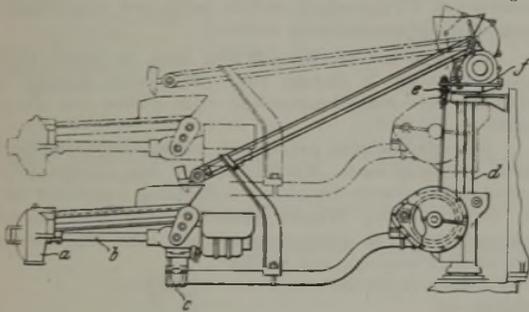


Kl. 7a, Gr. 15, Nr. 438 120, vom 16. Januar 1924; ausgegeben am 6. Dezember 1926. Zusatz zum Patent 418 002. Frühere Zusatzpatente: 433 014 und 433 345. Maschinenfabrik Sack, G. m. b. H., und Josef Gassen in Düsseldorf-Rath. *Rohrwalzwerk*.

Das Werkstück wird während seiner Bearbeitung auf dem Dorn schräg zur Lohrichtung angeordnete Rollen a geführt, deren Form der Form der konischen Walzen entspricht, so daß sich das Werkstück an allen Stellen auf den Führungsrollen abwickelt.

Kl. 31b, Gr. 10, Nr. 438 237, vom 3. April 1925; ausgegeben am 13. Dezember 1926. Elmer Oscar Beardsley und Walter Francis Piper in Chicago, V. St. A. *Sandschleudermaschine zum Füllen von Formkästen*.

Der Schleuderkopf a sitzt an dem freien Ende eines Armes b, der an dem äußeren Ende eines Auslege-



armes c, der horizontal ausschlagen kann, drehbar angebracht ist. Die Verstellung der Gelenkarme b, c in der Höhenlage erfolgt durch eine besondere, an dem Pfosten d angeordnete Antriebsvorrichtung, wobei die Last der bewegten Teile durch ein Kabel getragen wird, dessen oberes Ende bei e an dem Tisch f befestigt ist und dessen unteres Ende auf einer Trommel aufgewunden oder von derselben abgenommen werden kann.

Kl. 7b, Gr. 3, Nr. 438 275, vom 31. August 1924; ausgegeben am 15. Dezember 1926. Dipl.-Ing. Bruno Weißenberg in Düsseldorf. *Verfahren zum Ziehen von Stangen und Drähten*.

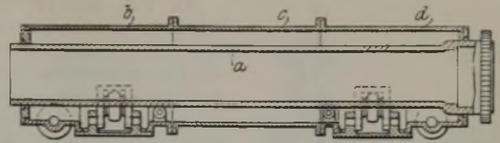
Das Ziehgut wird vor Eintritt in die Ziehdüse einer zusätzlichen Zugspannung mit Hilfe einer auf das Ziehgut einwirkenden Vorspannvorrichtung, z. B. Bremsbacken, Bremswalzen, gebremster Spanntrommeln o. dgl., ausgesetzt.

Kl. 7a, Gr. 22, Nr. 438 318, vom 1. Januar 1925; ausgegeben am 16. Dezember 1926. Carl Manstein in Bochum. *Anstellbares Kammwalzengerüst für Walzwerke*.

Eine weitgehende Verstellung der Oberwalze wird in der Weise erreicht, daß die Achse der oberen Arbeitswalze mit derjenigen der oberen Kammwalze immer in einer Ebene liegt, wodurch die bei den bekannten anstellbaren Walzwerken nötige schrägliegende Spindel und die daraus folgenden schrägen Stöße fortfallen.

Kl. 31c, Gr. 18, Nr. 438 875, vom 23. Oktober 1924; ausgegeben am 29. Dezember 1926. Gelsenkirchener Bergwerks-Akt.-Ges., Abteilung Schalke, in Gelsenkirchen. *Gießmaschine mit auf Rollen gelagerter Schleudergußform zum Gießen von Rohren*.

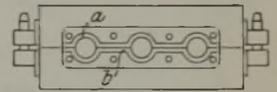
Der Kühlmantel, der die drehbare Schleudergußform a umgibt, ist quer zu seiner Längsachse in drei oder mehr Teile b, c, d geteilt, und zwar so, daß der Teil c, der zwischen den äußeren, die Stützvorrichtung der



Form umschließenden Enden b, d liegt, ausgewechselt werden kann. Dadurch kann der Mantel verlängert oder verkürzt werden, je nachdem eine längere oder kürzere Gießform gewünscht wird.

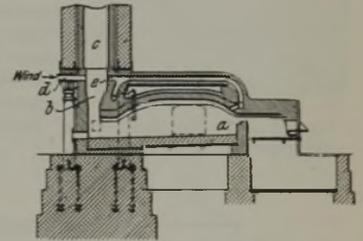
Kl. 31c, Gr. 8, Nr. 438 500, vom 14. März 1925; ausgegeben am 16. Dezember 1926. Ernst Brabant in Berlin. *In einem gemeinsamen Aufsatz angeordnete Eingußtrichter für Formkästen*.

Die schmalen Verbindungsstege a, welche die Mündungsaufsätze b miteinander verbinden, haben die gleiche Höhe wie die erhöhten Umränderungen der Mündungslöcher. Das überfließende Metall wird dadurch abgelenkt und ein leichtes Öffnen der Formkastenhälften ermöglicht.

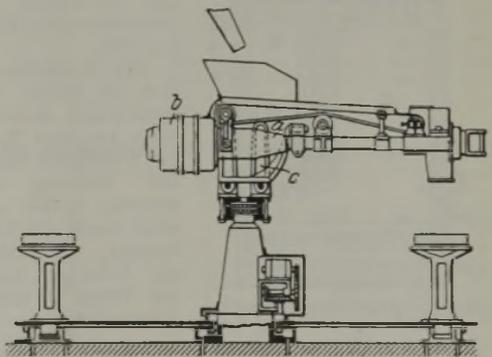


Kl. 31a, Gr. 2, Nr. 438 909, vom 25. Februar 1922; ausgegeben am 30. Dezember 1926. Johannes Bracht-häuser in Weidenau, Sieg. *Flammofen*.

Auf die aus dem Schmelzraum a in den Kamin c abziehenden Heizgase wird ein Frischwindstrom in der Weise zur Wirkung gebracht, daß die Heizgase wieder in den Schmelzraum zurückgerissen werden. Der Frischwind wird durch eine quer durch den Rauchabzugskanal b führende, innerhalb des Kanals b eine Strecke weit freigelegte Windleitung d, e eingeführt und durch die Heizgase vorgewärmt.



Kl. 31b, Gr. 10, Nr. 438 942, vom 14. Mai 1925; ausgegeben am 30. Dezember 1926. Elmer Oscar



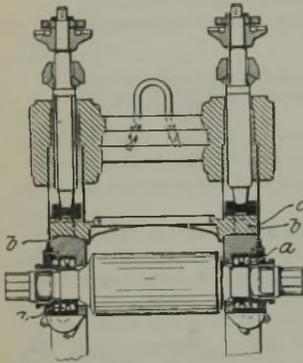
Beardsley und Walter Francis Piper in Chicago, V. St. A. *Sandschleudermaschine*.

Der Schwingarm a, der den das Schleuderrad antreibenden Motor b trägt, ist an parallelen Lenkern c aufgehängt, so daß eine Verschiebung des Armes in Richtung seiner Längsachse möglich ist.

Kl. 18a, Gr. 8, Nr. 439 154, vom 20. August 1925; ausgegeben am 5. Januar 1927. Hochofenwerk Lübeck A.-G., Abteilung Rolandshütte in Weidenau a. d. Sieg. *Verfahren zur gleichzeitigen Herstellung von Schmelzzement und Roheisen in Hochofen*.

Durch Zusatz von mangan- bzw. phosphorhaltigen Rohstoffen zur Beschickung des Hochofens wird ein

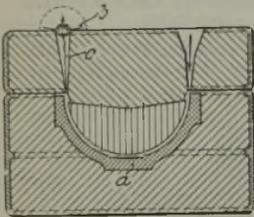
dünnflüssiges, mangan- bzw. phosphorhaltiges Roheisen erzeugt, das von der zähflüssigen Schlacke, die als Schmelzzement Verwendung finden soll, sich leicht trennen läßt.



Kl. 7 a, Gr. 18, Nr. 438963, vom 24. September 1924; ausgegeben am 30. Dezember 1926. Witkowitz Bergbau- und Eisenhütten-Gesellschaft und Richard Hein in Witkowitz, Tschechoslowakische Republik. *Walzenlagerung.*

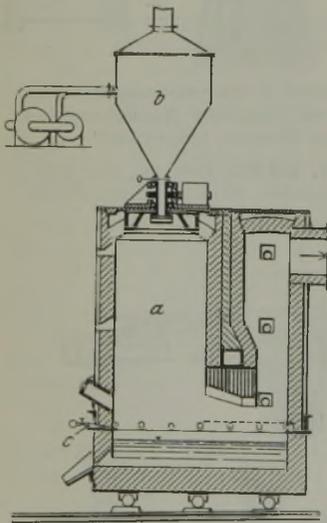
Beide Lager a bzw. ihre Einbaustücke b sind in der Weise freiausschwingbar im Ständer c gelagert, daß sie bei etwa vorkommenden Walzenbrüchen ungehindert ausklappen können.

Kl. 31 c, Gr. 25, Nr. 438 986, vom 7. November 1925; ausgegeben am 31. Dezember 1926. Robert Brede in Köln. *Verfahren zur Herstellung von eisernen Lagerschalen mit Rotgußverkleidung.*



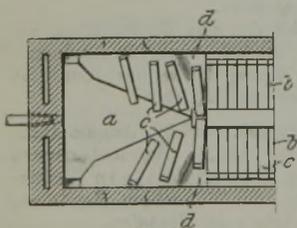
Das im Steiger e der Gießform hochsteigende Metall wird durch eine hier angebrachte, nach erfolgter Zündung wirkende Erwärmungsmasse b nachgewärmt, um so die für die Bindung des eingegossenen Metalls mit dem eingeleigten Eisenkörper a erforderliche Temperatur allenthalben herbeizuführen.

Kl. 24 e, Gr. 3, Nr. 439 011, vom 14. Januar 1923; ausgegeben am 5. Januar 1927. Carl Hilker in Mährisch-Osttau, Tschechoslowakische Republik. *Verfahren und Vorrichtung zur Gaserzeugung aus Kohlenstaub.*



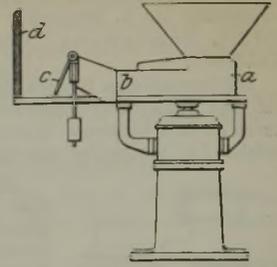
Der Kohlenstaub fällt im Innern des senkrechten Schachtes a aus dem Bunker b lediglich unter der Wirkung der Schwere herab und wird durch die Luft vergast, die unten im Schacht durch die Düsen c einge- führt wird.

Kl. 18 c, Gr. 10, Nr. 439 155, vom 5. September 1925; ausgegeben am 5. Januar 1927. Zusatz zum Patent 435 598. Paul Pieper in Berlin-Dahlem und Lauchhammer-Rheinmetall-A.-G. in Berlin.



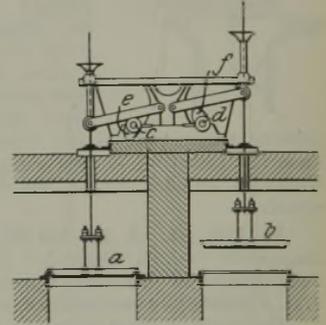
Die Blöcke c werden auf zwei nach der Mittelachse des Ofens einander zugeneigten schrägen Stoßbahnen b über schräge Verbindungsflächen d dem Schweißherd a zugeführt. Durch diese Schrägflächen c wird ein allmählicher Uebergang vom Schweißherd nach den Stoßbahnen b hergestellt.

Kl. 31 c, Gr. 6, Nr. 439 223, vom 29. Oktober 1925; ausgegeben am 6. Januar 1927. Rudolf Geiger in Ravensburg. *Sandschleudermaschine.*



Unmittelbar vor dem Austritt b des Sandschleudergehäuses a ist ein nachgiebiger Rechen c angebracht sowie ein quer zur Sandflugbahn schwingendes Drahtsieb d.

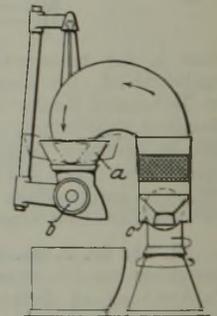
Kl. 24 c, Gr. 7, Nr. 439 286, vom 17. Juli 1925; ausgegeben am 7. Januar 1927. Zusatz zum Patent 436 585. Friedrich Siemens A.-G., in Berlin und Hugo Knoblauch in Freiberg i. Sa. *Umsteuervorrichtung für Regenerativöfen.*



Für die den Zu- und Abfluß der Gase beherrschenden Ventile a, b ist je eine Welle c, d mit den die Ventile verstellenden Nockenscheiben e, f vorgesehen, welche beide von einer gemeinsamen Welle angetrieben werden.

Kl. 31 b, Gr. 10, Nr. 439 270, vom 29. April 1925; ausgegeben am 7. Januar 1927. Wilhelm Kurze in Hannover. *Sandblasmaschine zum Füllen von Formkasten.*

Aus einer fahrbar getragenen, ausschwingbaren sowie heb- und senkbaren Mischdüse, der das Formmaterial zweckmäßig durch Druckluft selbsttätig zugeführt und in der es durch Wasser benäßt wird, wird mittels einer gesteuerten Abgabevorrichtung eine abgemessene Formmaterialmenge mit vorher bestimmter Kraft in eine Form abgegeben.



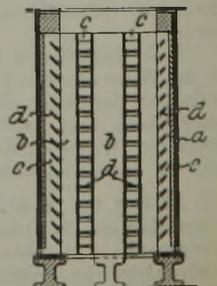
Kl. 31 b, Gr. 10, Nr. 439 347, vom 1. August 1925; ausgegeben am 8. Januar 1927. Franz K. Axmann, Maschinenbau-Anstalt, in Köln-Ehrenfeld. *Sandschleudermaschine zur Herstellung von Gußformen.*

Der Sand wird der Vorrichtung a, b, die ihn in die Form schleudert, von einer zweiten Schleudervorrichtung c zuge- worfen.

Kl. 24 c, Gr. 3, Nr. 439 310, vom 28. Februar 1925; ausgegeben am 6. Januar 1927. Zahn & Co., Bauechmischer Fabriken, G. m. b. H., in Berlin. *Druckgasfördereinrichtung, insbesondere für Feuerungszwecke, mit besonderen Gas- und Luftdrückern.*

Die Kraftquelle (der Motor) arbeitet mindestens auf einen der Drücker über ein regelbares riemenloses Getriebe.

Kl. 18 a, Gr. 1, Nr. 439 609, vom 26. März 1924; ausgegeben am 14. Januar 1927. Müller & Rübsamen, Ofen- u. Blechwarenfabrik in Kirchen a. d. Sieg. *Röstofen mit in der Mantelwand aufsteigenden Luftkanälen und jalousieartigen Durchlässen zum Füllschacht.*



Die Durchlässe, welche die Verbindung zwischen den Luftkanälen c und dem eigentlichen Füllschacht bilden sollen, werden von in oder an der Mantelinnenwand a, b angeordneten Rosten d gebildet.

Statistisches.

Die Rohstahlgewinnung des Deutschen Reiches im März 1927¹⁾. In Tonnen zu 1000 kg.

	Rohblöcke					Stahlguß			Insgesamt		
	Thomas-Stahl-	Bessemerstahl-	Basische Siemens-Martin-Stahl-	Saure Siemens-Martin-Stahl-	Tiegel- und Elektro-Stahl-	Schwelssstahl (Schwelsselsen)	ba-sischer	saurer	Tiegel- und Elektro-	1927	1926
März 1927											
Rheinland-Westfalen . . .	539 651		548 435	13 632	12 002		9 790	5 758	409	1 129 765	763 357
Sieg-, Lahn-, Dillgebiet u. Oberhessen	—		36 401	—			276	—	—	38 886	21 457
Schlesien	—		48 798	—			496	530		50 080	30 340
Nord-, Ost- u. Mitteldeutschland			72 756		1 081	3 944					
Land Sachsen			38 874	759			2 705	1 110	645	120 175	75 127
Süddeutschland u. Bayr. Rheinpfalz	67 603		6 363	—	—		1 635	784	—	49 253	41 567
Insges. März 1927	607 254	—	751 627	14 391	13 083	3 944	15 384	8 346	1 054	1 415 083	—
davon geschätzt . . .	—	—	8 600	—	300	—	—	200	—	9 600	—
Insges. März 1926	405 829	—	507 222	12 066	5 019	1 660	9 867	5 570	841	—	948 974
davon geschätzt . . .	—	—	7 500	—	30	—	75	100	—	—	7 705
Januar bis März 1927											
Rheinland-Westfalen . . .	1 176 825		1 576 522	37 177	27 807		25 502	14 905	1 204	3 160 198	2 038 727
Sieg-, Lahn-, Dillgebiet u. Oberhessen	—		100 142	—			767	—	—	107 201	59 508
Schlesien	—		138 098	—	4 450	11 310	1 510	1 373		141 567	82 520
Nord-, Ost- u. Mitteldeutschland			193 636		1 724		8 024	3 045	1 560	326 658	210 831
Land Sachsen			120 073	1 724			4 241	1 721		145 522	113 844
Süddeutschland u. Bayr. Rheinpfalz	185 371		19 086	—	—		1 046	478	—	76 460	51 322
Insges. Jan./März 1927	1 662 196	—	2 147 557	38 891	32 266	11 310	41 090	21 522	2 764	3 957 606	—
davon geschätzt . . .	—	—	23 600	—	360	—	—	350	—	25 010	—
Insges. Jan./März 1926	1 146 910	—	1 317 769	26 228	14 518	5 729	28 138	15 115	2 345	—	2 556 752
davon geschätzt . . .	—	—	22 500	—	90	—	—	225	—	—	23 115

1) Nach den Ermittlungen des Vereins Deutscher Eisen- und Stahl-Industrieller.

Die Ergebnisse der polnischen Eisenhüttenindustrie 1913 und 1923 bis 1926¹⁾.

Jahr	Eisenerzförderung			Roheisenerzeugung			Flußstahlerzeugung			Walzwerkserzeugnisse				
	Polnisch-O.-S.	Kongreß-polen	zu-sammen	Polnisch-O.-S.	Kongreß-polen	zu-sammen	Polnisch-O.-S.	Kongreß-polen	Galizien	zu-sammen	Polnisch-O.-S.	Kongreß-polen	Galizien	zu-sammen
	t	t	t	t	t	t	t	t	t	t	t	t	t	t
1913	133 979	330 318	464 297	613 283	418 416	1 031 699	1 115 652	599 769	—	1 715 421	829 455	465 639	—	1 295 094
1923	60 306	399 434	459 740	408 601	111 848	520 449	878 412	249 558	9738	1 138 708	595 614	172 648	9749	778 011
1924	31 149	260 972	292 121	263 115	72 807	335 922	526 931	150 731	2082	679 744	370 224	104 659	1902	476 785
1925	18 842	193 145	211 987	228 162	86 534	314 696	541 853	236 757	4485	783 095	431 563	154 641	3749	589 954
1926	3 127	320 485	323 612	267 949	58 785	326 734	250 606	275 932	7634	789 872	380 340	180 218	6600	567 158

1) Z. Oberschl. Berg-Hüttenm. V. 66 (1927) S. 270. 2) Berichtigte Zahl; vgl. St. u. E. 47 (1927) S. 471.

Die Ergebnisse der polnisch-ober-schlesischen Bergbau- und Eisenhüttenindustrie im Februar 1927¹⁾.

Gegenstand	Februar		Januar	
	1927	1927	1927	1927
	t	t	t	t
Steinkohlen	2 467 623	2 612 213		
Eisenerze	234	170		
Koks	105 785	112 411		
Rohteer	4 804	4 967		
Teerpech	994	794		
Teeröle	592	435		
Rohbenzol und Homologen	1 418	1 436		
Schwefelsaures Ammoniak	1 626	1 591		
Steinkohlenbriketts	26 551	20 296		
Roheisen	31 096	31 930		
Gußwaren II. Schmelzung	1 675	1 587		
Flußstahl	59 696	65 632		
Stahlguß	897	909		
Halbzeug zum Verkauf	5 745	6 106		
Fertigerzeugnisse der Walzwerke	45 692	45 751		
Fertigerzeugnisse aller Art der Verfeinerungsbetriebe	12 406	12 942		

Der Außenhandel der Niederlande im Jahre 1926²⁾.

	Einfuhr		Ausfuhr	
	1925	1926	1925	1926
	t	t	t	t
Steinkohlen	8 246 021	10 061 254	4 737 183	8 124 712
Koks	206 368	281 926	912 227	960 388
Steinkohlenbriketts	449 437	394 397	67 076	151 848
Braunkohlen	656	6 425	—	—
Braunkohlenbriketts	149 778	163 524	30 568	14 916
Eisenerz	253 873	197 293	82 193	92 689
Manganerz	3 704	2 605	2 334	1 155
Alteisen	13 585	22 794	194 575	211 465
Roheisen u. Eisenlegierungen	35 775	37 155	95 653	114 721
Rohblöcke, vorgew. Blöcke	4 121	2 791	4 792	5 386
Stabeisen, Formeisen, Band-eisen	263 757	331 740	13 535	21 005
Träger	60 437	79 189	1 310	3 046
Eisenbahnoberbauzeug	58 946	56 639	3 452	4 940
Achsen, Radreifen usw.	5 604	5 645	900	437
Röhren	76 044	96 714	5 213	3 803
Groß- und Feinbleche	198 180	209 001	4 283	22 199
Wäßbleche	39 458	42 727	140	121
Draht und Drahterzeugnisse	31 307	50 727	834	493
Nägeln	12 628	13 929	19 645	17 305
Sonstige Erzeugnisse aus Eisen und Stahl	22 240	26 806	21 047	38 375
Hochofenschlacke	86 604	353 342	8 739	670
Thomasschlacke	279 268	108 245	1 329	16 590

1) Z. Oberschl. Berg-Hüttenm. V. 66 (1927) S. 263 ff.

2) Nach den monatlichen Nachweisen über den auswärtigen Handel der Niederlande. — Comité des Forges de France, Bull. Nr. 3982 (1927).

Der Besuch der deutschen Technischen Hochschulen und Bergakademien im Sommerhalbjahr 1926 und im Winterhalbjahr 1926, 27¹⁾.

Die in Klammern stehenden Ziffern geben die in der vorhergehenden Zahl enthaltene Anzahl der weiblichen Studierenden bzw. Zuhörer an.

Technische Hochschule bzw. Bergakademie	Anzahl der Studierenden										Anzahl der Zuhörer und Gastteilnehmer				Von den Studierenden sind der Staatsangehörigkeit nach			
	Studierenden		Zuhörer und Gastteilnehmer		Hörer insgesamt		Landeskinder		aus den übrigen deutschen Bundesstaaten		Ausländer		im Sommerhalbjahr		im Winterhalbjahr			
	im Sommerhalbjahr	im Winterhalbjahr	im Sommerhalbjahr	im Winterhalbjahr	im Sommerhalbjahr	im Winterhalbjahr	im Sommerhalbjahr	im Winterhalbjahr	im Sommerhalbjahr	im Winterhalbjahr	im Sommerhalbjahr	im Winterhalbjahr	im Sommerhalbjahr	im Winterhalbjahr	im Sommerhalbjahr	im Winterhalbjahr		
a) Technische Hochschulen:																		
Aachen	1 024 (9)	1 113 (9)	578 (300)	1 015 (554)	1 602 (380)	2 128 (503)	875 (9)	944 (8)	43 (—)	44 (—)	106 (—)	108 (1)						
Berlin (Charlottenburg)	4 269 (28)	4 803 (27)	381 (35)	395 (68)	4 641 (63)	5 398 (95)	251 (7)	246 (5)	566 (15)	579 (23)	129 (1)	119 (1)						
Braunschweig	946 (23)	944 (29)	139 (9)	1 085 (32)	1 085 (32)	1 169 (77)	251 (7)	246 (5)	566 (15)	579 (23)	129 (1)	119 (1)						
Breslau	927 (12)	955 (12)	47 (1)	56 (4)	974 (13)	1 011 (16)	1 298	1 398	612	607	412	409						
Danzig	1 619 (34)	1 644 (38)	111 (18)	218 (104)	1 730 (52)	1 862 (142)	740 (25)	772 (26)	151 (1)	161 (—)	597 (6)	641 (8)						
Darmstadt	2 344 (49)	2 429 (48)	310 (125)	323 (152)	2 654 (174)	2 752 (200)	642 (32)	685 (32)	1 480 (13)	1 529 (13)	222 (1)	215 (3)						
Dresden	2 322 (52)	2 414 (56)	467 (106)	624 (96)	2 789 (158)	3 038 (192)	1 298	1 398	612	607	412	409						
Hannover	2 053 (18)	2 065 (18)	153 (31)	273 (103)	2 206 (40)	2 344 (121)	1 685 (14)	242 (1)	242 (1)	242 (1)	126 (3)	114 (2)						
Karlsruhe	1 306 (40)	1 280 (30)	136 (53)	242 (99)	1 442 (86)	1 522 (129)	677 (30)	660 (24)	489 (9)	500 (5)	140 (1)	120 (1)						
München	4 104 (56)	4 206 (60)	505 (22)	192 (21)	4 309 (78)	4 398 (81)	2 167 (27)	2 197 (28)	1 597 (21)	1 669 (24)	340 (8)	340 (8)						
Stuttgart	1 712 (31)	1 841 (37)	345 (103)	658 (264)	2 057 (134)	2 439 (301)	1 040 (20)	1 129 (26)	568 (8)	583 (9)	114 (3)	109 (2)						
a) zusammen	22 617 (352)	23 694 (364)	2 872 (863)	4 418 (1513)	25 489 (1215)	28 112 (1877)												
b) Bergakademien:																		
Clausthal	626	577	11	8	637	585	531	482	89	91	6	4						
Freiberg i. Sa.	452 (1)	427 (1)	6 (1)	18 (5)	458 (2)	445 (6)	149	136	171 (1)	165 (1)	129	126						
b) zusammen	1 078 (1)	1 004 (1)	17 (1)	26 (6)	1 095 (2)	1 030 (6)	680	618	263 (1)	256 (1)	135	130						
a) und b) insgesamt	23 695 (353)	24 698 (365)	2 889 (864)	4 444 (1518)	26 584 (1217)	29 142 (1883)												

Ueber das Studium der Hüttenkunde (Eisenhüttenkunde und Metallhüttenkunde) an denjenigen Hochschulen und Bergakademien, die hierfür besonders in Frage kommen, enthält die nachstehende Zusammenstellung einige Angaben.

Technische Hochschule bzw. Bergakademie	Anzahl der Studierenden										Von den Studierenden sind der Staatsangehörigkeit nach										Anzahl der Zuhörer und Gastteilnehmer		
	insgesamt		im 1. Studienjahr		im 2. Studienjahr		im 3. Studienjahr		im 4. Studienjahr		in höheren Studienjahren		Landeskinder		aus den übrigen Bundesstaaten		Ausländer		Sommerhalbjahr		Winterhalbjahr		
	Sommerhalbjahr	Winterhalbjahr	Sommerhalbjahr	Winterhalbjahr	Sommerhalbjahr	Winterhalbjahr	Sommerhalbjahr	Winterhalbjahr	Sommerhalbjahr	Winterhalbjahr	Sommerhalbjahr	Winterhalbjahr	Sommerhalbjahr	Winterhalbjahr	Sommerhalbjahr	Winterhalbjahr	Sommerhalbjahr	Winterhalbjahr	Sommerhalbjahr	Winterhalbjahr	Sommerhalbjahr	Winterhalbjahr	
a) Technische Hochschulen:																							
Aachen	269	289	54	67	52	66	66	56	48	54	49	235	255	15	17	19	17	6	6	5	5	2 (1)	
Berlin (Charlottenburg)	139 (9)	122 (9)	15	16	28	18	25	26	25	19	32	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	3
Breslau	143	146	13	5	20	16	32	24	28	35	66	66	66	66	66	66	66	66	66	66	66	66	—
Stuttgart	20	17	1	3	8	1	1	6	7	1	3	5	7	15	10	—	—	—	—	—	—	—	—
b) Bergakademien:																							
Clausthal	175	179	16	12	22	17	28	30	43	37	66	150	152	25	27	—	—	—	—	—	—	—	5
Freiberg i. Sa.	127 (1)	123 (1)	21 (1)	11	30	20 (1)	23	26	29	27	24	35	35	73 (1)	69 (1)	19	19	19	19	19	19	19	1

¹⁾ Nach Angaben, die uns von den Hochschulen und Bergakademien in dankenswerter Bereitwilligkeit mitgeteilt worden sind. — Vgl. St. u. E. 46 (1926) S. 825. Von den Studierenden sind beurlaubt: ²⁾ 17, ³⁾ 365, ⁴⁾ 54, ⁵⁾ 54, ⁶⁾ 165, ⁷⁾ 165, ⁸⁾ 165, ⁹⁾ 131, ¹⁰⁾ 70, ¹¹⁾ 39, ¹²⁾ 26, ¹³⁾ 57, ¹⁴⁾ 34, ¹⁵⁾ 80, ¹⁶⁾ 88, ¹⁷⁾ 28, ¹⁸⁾ 12, ¹⁹⁾ 14, ²⁰⁾ 8.

Belgiens Hochöfen am 1. April 1927.

	Hochöfen						Erzeugung in 24 st	
	vorhanden		unter Feuer		außer Betrieb		I. März	I. April
	I. März	I. April	I. März	I. April	I. März	I. April		
Hennegau u. Brabant:								
Sambre et Moselle	4	4	4	4	—	—	1 325	1 225
Moncheret	1	1	1	1	—	—	160	100
Thy-le-Château	4	4	4	4	—	—	660	660
Hainaut	4	4	4	4	—	—	850	850
Monceau	2	2	2	2	—	—	400	400
La Providence	4	4	4	4	—	—	1 200	1 200
Usines de Châte-lineau	3	3	3	2	—	1	480	300
Clabecq	3	3	3	3	—	—	600	600
Boël	2	2	2	2	—	—	400	400
zusammen	27	27	27	26	—	1	6 015	5 735
Lüttich:								
Cockerill	7	7	7	7	—	—	1 432	1 295
Ongrée	6	6	6	6	—	—	1 278	1 311
Angleur	4	4	4	4	—	—	675	675
Espérance	4	4	4	4	—	—	600	600
zusammen	21	21	21	21	—	—	3 985	3 881
Luxemburg:								
Athus	4	4	4	—	—	—	700	700
Halanzy	2	2	2	—	—	—	160	160
Musson	2	2	2	—	—	—	180	175
zusammen	8	8	8	8	—	—	1 040	1 035
Belgien insgesamt	56	56	56	55	—	1	11 040	10 651

Die Entwicklung des Welt-Schiffbaues im ersten Vierteljahr 1927.

Nach dem von „Lloyds Register of Shipping“ veröffentlichten Bericht über die Schiffbautätigkeit im ersten Vierteljahr 1927 waren am 31. März 1927 in der

Zahlentafel 2. Im Bau befindliche Schiffe in der ganzen Welt am 31. März 1927.

	Dampfschiffe		Motorschiffe		Segelschiffe		Zusammen	
	Anzahl	Brutto-Tonnengehalt	Anzahl	Brutto-Tonnengehalt	Anzahl	Brutto-Tonnengehalt	Anzahl	Brutto-Tonnengehalt
Großbritannien	207	754 889	82	458 337	8	3 706	297	1 216 932
Andere Länder	166	615 601	148	713 841	34	23 490	348	1 352 932
Insgesamt	373	1 370 490	230	1 172 178	42	27 196	645	2 569 864

ganzen Welt 645 Handelsschiffe über 100 Br. Reg. t mit 2 569 864 gr. t, ausgenommen Kriegsschiffe, im Bau. Großbritanniens Anteil hieran ist in Zahlentafel 1 wiedergegeben.

Die zu Ende der Berichtszeit in Großbritannien im Bau befindliche Tonnage war 456 848 t höher als am Ende des Vorvierteljahrs, übertraf die vom ersten Vierteljahr 1926 um 373 862 t. Von der Gesamtzahl wurden 903 230 t für inländische Eigner und 313 702 t für ausländische Rechnung gebaut. Während der Berichtszeit wurden in der ganzen Welt insgesamt 261 Schiffe mit 946 865 Br. Reg. t neu aufgelegt, davon entfielen auf Großbritannien 153 mit 579 839 t und auf Deutschland 35 mit 183 669 t; vom Stapel gelassen wurden insgesamt 118 Handelsschiffe mit zusammen 288 795 Br. Reg. t, davon in Großbritannien 43 mit 127 747 t, in Deutschland 18 mit 41 749 t und in den Vereinigten Staaten 21 mit 41 250 t. An Oeltankschiffen von 1000 t und darüber waren zu Ende des Monats März 1927 insgesamt 97 mit 602 846 Br. Reg. t im Bau; davon 57 mit 342 272 t in Großbritannien, 4 mit 34 500 t in Deutschland und 6 mit 37 400 t in den Niederlanden.

Außerhalb Großbritanniens waren nach „Lloyds Register“ insgesamt 348 Schiffe mit 1 352 932 Br. Reg. t (gegen 308 mit 1 172 943 t im Vorvierteljahr) im Bau. Davon entfielen auf

	Anzahl	Br. Reg. t
Italien einschl. Triest	31	208 794
Holland	37	133 645
Frankreich	24	154 438
das Deutsche Reich	79	350 933
die Vereinigten Staaten	44	179 325

	Anzahl	Br. Reg. t
Schweden	16	56 320
Dänemark	13	49 492
Japan	12	39 860
Danzig	10	36 139
britische Kolonien	15	17 666
Norwegen	9	4 987
sonstige Länder	58	121 333

Zahlentafel 1. Im Bau befindliche Schiffe in Großbritannien.

	Am 31. Dez. 1926		Am 31. März 1927		Am 31. März 1926	
	Anzahl	Brutto-Tonnengehalt	Anzahl	Brutto-Tonnengehalt	Anzahl	Brutto-Tonnengehalt
a) Dampfschiffe						
aus Stahl	116	494 491	207	754 889	158	549 516
„ Holz u. anderen Baustoffen	—	—	—	—	—	—
zusammen	116	494 491	207	754 889	158	549 516
b) Motorschiffe						
aus Stahl	45	263 500	81	457 937	47	289 084
„ Holz u. anderen Baustoffen	1	400	1	400	2	580
zusammen	46	263 900	82	458 337	49	289 664
c) Segelschiffe						
aus Stahl	6	1 693	8	3 706	11	3 890
„ Holz u. anderen Baustoffen	—	—	—	—	—	—
zusammen	6	1 693	8	3 706	11	3 890
a, b und c insgesamt	168	760 084	297	1 216 932	218	843 070

In der ganzen Welt war am 31. März 1927 der in Zahlentafel 2 angegebene Brutto-Tonnengehalt im Bau.

Ueber die Größenverhältnisse der am 31. März 1927 in den einzelnen Ländern im Bau befindlichen Dampfer und Motorschiffe gibt Zahlentafel 3 Aufschluß.

Zahlentafel 3. Größenverhältnisse der am 31. März 1927 im Bau befindlichen Schiffe.

	Unter 2000 t	2000 bis 3999 t	4000 bis 5999 t	6000 bis 7999 t	8000 bis 9999 t	10 000 bis 14 999 t	15 000 bis 19 999 t	20 000 t u. darüber	Zusammen
Brit. Besitzungen	9	2	1	—	—	—	—	—	12
Danzig	5	—	2	3	—	—	—	—	10
Dänemark	5	2	4	—	2	—	—	—	13
Deutsches Reich	32	13	2	14	13	1	2	1	78
Frankreich	7	—	6	5	2	2	—	1	23
Großbritannien und Irland	98	46	79	36	14	10	2	4	289
Holland	17	4	4	5	2	2	1	—	35
Italien	6	8	4	2	1	8	—	4	28
Japan	2	5	4	1	—	—	—	—	12
Norwegen	7	—	—	—	—	—	—	—	7
Schweden	7	1	5	3	—	—	—	—	16
Ver. Staaten	9	8	3	3	9	—	1	1	34
Andere Länder	18	24	—	2	2	—	—	—	46
Zusammen	222	113	114	74	45	18	6	11	603

Außenhandel Frankreichs einschließlich des Saargebiets in Kohle, Koks und Briketts im Jahre 1926.

Die Gesamteinfuhr an Steinkohle im Jahre 1926¹⁾ belief sich auf 15 402 828 t gegen 18 298 230 t im Jahre 1925²⁾. Aus Großbritannien wurden 4 175 382

¹⁾ Nach Comité des Forges de France, Bull. 3983, 1927. — Vgl. St. u. E. 47 (1927) S. 422.

²⁾ Teilweise berichtigte Zahlen.

(9 938 473) t, aus Deutschland 7 643 869 (5 518 097) t, aus der Belgisch-Luxemburgischen Zollvereinigung 2 356 393 (1 897 713) t und aus Holland 747 225 (563 677) t eingeführt. Die Ausfuhr betrug im Berichtsjahre 4 205 193 (4 507 033) t. In die Belgisch-Luxemburgische Zollvereinigung gingen 1 505 531 (1 417 690) t, nach Deutschland 959 416 (1 359 989) t, in die Schweiz 893 677 (1 100 585) t und nach Italien 499 042 (502 941) t.

Die Gesamteinfuhr an Koks belief sich auf 5 554 955 (5 002 554) t. Deutschland lieferte davon 4 539 955 (4 115 402) t, die Belgisch-Luxemburgische Zollvereinigung 643 188 (498 778) t und Holland 367 286 (372 406) t.

Die Koksausfuhr betrug 471 753 (473 336) t. Italien empfing davon 249 831 (252 554) t, die Schweiz 107 982 (101 479) t und die Belgisch-Luxemburgische Zollvereinigung 71 475 (95 024) t.

An Briketts wurden insgesamt 1 118 044 (1 260 626) t eingeführt. Davon kamen aus der Belgisch-Luxemburgischen Zollvereinigung 473 257 (662 929) t, aus Deutschland 529 352 (387 992) t und aus Großbritannien 76 493 (168 398) t. Die Gesamtausfuhr an Briketts belief sich auf 247 109 (170 451) t, wovon 98 682 (99 359) t nach der Schweiz, 18 863 (12 677) t nach Marokko und 12 154 (9324) t nach Italien gingen.

Wirtschaftliche Rundschau.

Die Konzentrationsbewegung in der deutschen Schwerindustrie von Mitte 1925 bis Herbst 1926.

Unter dem Titel: Konzerne, Interessengemeinschaften und ähnliche Zusammenschlüsse im Deutschen Reiche Ende 1926 hat das Statistische Reichsamte eine Abhandlung herausgegeben¹⁾, der wir folgende Ausführungen über die Zusammenschlüsse in der Schwerindustrie entnehmen:

Die Konzentrationsbewegung, die im Anfang des Jahres 1925 einen gewissen Abschluß erreicht hatte, war im wesentlichen das Ergebnis der Inflation und der Gebietsabtretungen auf Grund des Versailler Vertrags. Die Bedeutung der Kartelle, die vor dem Kriege ausschlaggebend waren, waren zurückgetreten hinter der Macht der großen vertikalen Konzerne. Sie faßten nicht nur verschiedene Erzeugungsstufen in einen Industriezweig zusammen, sondern es bestanden die mannigfachen Verbindungen zwischen den einzelnen Industriezweigen, bald nur durch Kapitalbeteiligung hergestellt, bald durch Arbeitsergänzung der Betriebe gefestigt.

Am weitesten war diese Entwicklung in den ersten Jahren nach dem Kriege in der rheinisch-westfälischen Montanindustrie vorgeschritten. Als die deutschen Unternehmungen ihren Lothringer Besitz verloren hatten, suchten sie mit den Entschädigungsgeldern gemäß der vom Reich gemachten Auflage einen Ersatz in Rheinland-Westfalen. Der Wunsch zur schnellen Verwertung dieser Gelder verstärkte das Streben der Technik zum vertikalen Aufbau und die billigen Inflationskredite erleichterten den Erwerb neuer Anlagen. Hinzu kam, daß bei der Marktlage der Inflationsjahre ein dringendes Verlangen nach gesicherten Rohstoffquellen bestand.

Bei der Stabilisierung standen im Ruhrgebiet zehn große gemischte Konzerne nebeneinander, die im rheinisch-westfälischen Kohlsyndikat 88,5 % der Selbstverbrauchsquote, 48,8 % der Kohlenverkaufsquote und 46 % der Koksquote, im Roheisenverband 65 %, im Stahlwerksverband 58,7 % der Quoten besaßen: Siemens-Rheinlbe-Schuckert-Union (unter Führung von Stinnes), Krupp, Haniel (Gutehoffnungshütte), Stumm, Henschel-Essener Steinkohlen, Lothringen, Klöckner, Thyssen, Hoesch-Köln-Neuessen, Phönix und Rheinstahl; die beiden letzten unter sich enger dadurch verbunden, daß die Handelsfirma Otto Wolf erhebliche Aktienpakete beider Unternehmungen besaß. Alle diese Konzerne umfaßten Unternehmungen von der Kohलगewinnung bis zur Fertigung durch alle Erzeugungsstufen hindurch. Im Siegerländer Erzgebiet suchten sie einen schwachen Ersatz für die verlorenen Lothringer Erzgruben. In sehr verschiedenem Maße waren die Betriebe der einzelnen Stufen zur Ergänzung aufeinander abgestimmt.

Die größte der Gruppen war der Stinnes-Konzern, der, von Eisen und Steinkohle ausgehend, zu einer engen Verbindung mit einer der beiden großen Machtgruppen der elektrotechnischen Industrie gekommen war, und zu dem führende Unternehmungen in Braunkohlenindustrie und Elektrizitätserzeugung, Automobilherstellung und

Petroleumindustrie, Papierindustrie, Druck und Verlag, Seeschiffahrt und Ueberseehandel, Versicherungs- und Bankwesen gehörten. Die anderen Montankonzerne reichten mindestens in der Maschinenindustrie weit in die Fertigerstellung hinein.

Mit der Stabilisierung und der Wiedereingliederung der deutschen Wirtschaft in den Weltmarkt änderten sich die Voraussetzungen dieser Konzentrationsbewegung. Die bedenkenlose Anhäufung von Sachwerten hörte auf. Der Aufkauf von Unternehmungen mit geborgtem Kapital, das entwertet zurückgezahlt wurde, hatte ein Ende. Die größere Sicherheit des Marktes ließ den Wunsch nach der Robstoffsicherung zurücktreten. Dafür ergab sich die Notwendigkeit, alle Kräfte darauf zu vereinigen, die Absatzfähigkeit zu erhöhen, in erster Linie durch Verringerung der Selbstkosten. Soweit die Konzerne für jene Aufgabe nicht durch Arbeitsteilung zwischen den Betrieben gut vorbereitet waren, drohten jetzt die Nachteile der Zusammenballung — organisatorischer Leerlauf und falsche Verkopplung wesensfremder Unternehmungen miteinander — die früheren Vorzüge zu überwiegen. Vor allem galt das für die Fälle, in denen bei der Bildung des Konzerns nicht Gesichtspunkte der Erzeugung, sondern solche der Kapitalverwertung im Vordergrund gestanden hatten. Es wurden also Umgestaltungen notwendig. Die Umbildung aber erfolgte nicht mehr unter dem Gesichtspunkt der vollständigsten Ergänzung zwischen Rohstoff, Zwischen- und Enderzeugnis, sondern man wählte Verbindungen, die die Möglichkeit boten, alle technischen Vorteile des Großbetriebs und des Sonderbetriebs auszunutzen. Daher ergaben die Neubildungen zunächst vorzugsweise horizontale Zusammenschlüsse, die in einigen Fällen bis zur Trustbildung führten.

Zu einer starken Auswirkung kamen die veränderten Bedingungen erst Mitte 1925, als sich die Krise vorbereitete. Bis dahin hatten die Konzerne infolge ihrer Kapitalmacht den erwähnten Schwierigkeiten begegnen können. Nur einige wenige Zusammenschlüsse, die besonders schlecht aufeinander eingestimmt waren, hatten sich infolge von Kreditschwierigkeiten auflösen müssen.

Das bedeutendste Beispiel der neuen Entwicklung bieten die Vorgänge bei den führenden Firmen der rheinisch-westfälischen Montanindustrie, in deren Mittelpunkt die Auflösung des Stinnes-Konzerns und die Gründung der Vereinigten Stahlwerke standen.

Im Juni 1925 stellte sich heraus, daß der Stinnes-Konzern seine Flüssigkeit verloren hatte und sie aus eigenen Kräften nicht mehr zurückgewinnen konnte. War es an sich schon schwer geworden, die unzusammenhängenden und vielfach unwirtschaftlichen Betriebe aufrechtzuhalten, so wurde es unmöglich dadurch, daß noch beträchtliche Neuerwerbungen vorgenommen worden waren, die eine große Zinslast mit sich brachten und die Flüssigkeit verschlechterten. Die Organisation hatte dem Ausdehnungsdrange nicht nachkommen können. Mit Hilfe einer Bankengemeinschaft wurde ein Zusammenbruch vermieden und eine allmähliche Auflösung des

¹⁾ Einzelschriften zur Statistik des Deutschen Reiches. Nr. 1. (Berlin: Verlag von Reimar Hobbing 1927.)

Konzerns in einzelne in sich geschlossene Bestandteile in Angriff genommen.

Bei der Familie Stinnes blieb an wichtigen Unternehmungen außer dem alten Familienbesitz (Kohlenzechen und Kohlenhandel) nur der zunächst nicht realisierbare Hotelbesitz.

In eine ähnliche Lage, wie sie beim Stinnes-Konzern zur Auflösung führte, war der Konzern der Bergwerks-A.-G. Lothringen geraten. Auch hier war der Aufbau erst in der Inflationszeit erfolgt. Auch hier bestand die Grundlage in einem gut gesicherten Kohlenbergbauunternehmen, das über die Eisen- und Metallerzeugung (Hütten im Sauerland und im Harz) in die Fertigungsindustrie (Maschinen- und Schiffbau) eingedrungen war. Die Kohlengrundlage war in der Inflationszeit durch Erwerb zahlreicher Magerkohlenzechen im südlichen Randgebiet (vor allem „Alte Haase“) erweitert worden. Die Hauptbeteiligungen in der Fertigungsindustrie waren die Hanomag (Hannoversche Maschinenbau A.-G. vorm. Georg Egestorff), die Hawa (Hannoversche Waggonfabrik A.-G.), die Otto-Werft in Hamburg und die Werft von Henry Koch, Lübeck; dazu kamen in der Seeschifffahrt die Austral- und Kosmoslinien und die Hochseefischerei Wicking in Bremerhaven. Mit der gering entwickelten eigenen Eisengrundlage hatten diese Beteiligungen kaum einen Zusammenhang, in Absatzschwierigkeiten konnte der Konzern ihnen keine Unterstützung bieten. Im Jahre 1925 wurden diese Beteiligungen bis auf die Hanomag abgestoßen, um den Kern des Konzerns vor dem Zusammenbruch zu bewahren. Auch die Magerkohlenzechen erwiesen sich bei schlechterer Wirtschaftslage als Belastung. Die „Alte Haase“, deren Abbruch geplant war, ging schließlich auf dem Wege über das Kohlensyndikat in den Besitz der Vereinigten Elektrizitätswerke Westfalen über. Dagegen war im Winter 1925 aus den Resten des Becker-Konzerns die Zeche „Präsident“ übernommen worden, die die eigene Kohlengrundlage ergänzte. Durch die 1925 erfolgende Verschmelzung der Lothringen-Werke mit der Mathildenhütte in Harzburg und der Zeche Präsident wurde der Konzern in seiner neuen Form straffer zusammengeschlossen.

Bei der ungünstigen Lage des Schiffbaues erwachsen auch anderen Konzernen Schwierigkeiten aus ihren Verbindungen mit Werften. Ebenso wie Lothringen die Otto-Werft, mußte Phönix die Reiherstieg-Werft abstoßen; Rheinstahl verkaufte seinen Anteil an der Werft von Janßen & Schmielinski. Beide erweiterten dafür ihre Kohlengrundlage. Phönix erwarb die Hälfte der Gewerkschaft Emscher-Lippe vom Norddeutschen Lloyd (die andere Hälfte blieb im Besitz von Krupp); Rheinstahl erwarb die Zeche Admiral.

Eine Umbildung in derselben Richtung wie 1925 bei Lothringen erwies sich im nächsten Jahre beim Stumm-Konzern und bei der Gruppe der Rombacher Hütte als erforderlich. Diese Vorgänge bilden aber schon gleichzeitig einen Teil der neuen Konzentrationsbewegung, in deren Mittelpunkt die Gründung der Vereinigten Stahlwerke steht. Durch die Auflösung des Stinnes-Konzerns waren die Unternehmungen der Rheinelbe-Union (Deutsch-Luxemburg, Gelsenkirchen, Bochumer Verein) für neue Verbindungen frei geworden. Zur vollen Durchführung der strengen Arbeitsteilung, vor allem in der Verarbeitung, reichten ihre Werke noch nicht aus. Die Gesundheitskrise brachte die meisten der großen Gruppen in eine ähnliche Lage und machte sie zu Zusammenschlußverhandlungen geneigt. Aus diesen Verhandlungen erwuchs schließlich die Neugründung der Vereinigten Stahlwerke A.-G., in denen sich Thyssen, Gelsenkirchen, Deutsch-Luxemburg, der Bochumer Verein, Rheinstahl und Phönix mit den von ihm abhängigen Stahlwerken van der Zypen-Wissen zusammenschlossen. Die große Mehrzahl der Werke wurde in die neue Gesellschaft eingebracht, nur Gelsenkirchen und Rheinstahl behielten eigene Betriebe von Bedeutung: Gelsenkirchen die Zeche „Monopol“, Rheinstahl seine sämtlichen Kohlenzechen, die durch Kohlenlieferungsvertrag an die I.-G. Farbenindustrie, A.-G., gebunden waren. Die Beteiligungen blieben zu einem großen Teil bei den Gründerfirmen. Sehr

bald wurde der rheinische und siegelländer Besitz der Charlottenhütte in derselben Weise in den Stahlverein einbezogen. Eine große Erweiterung ergab sich durch die Auflösung des Stumm- und Rombach-Konzerns. Der Stumm-Konzern war durch die Illiquidität in eine Lage geraten, aus der er sich nur durch Beschränkung auf den Saarbesitz und einige weniger wichtige Beteiligungen retten konnte. So gingen denn die norddeutschen Besitzungen mit Ausnahme der Gelsenkirchener Gußstahl- und Eisenwerke in den Besitz der Vereinigten Stahlwerke über; außer den beiden Hütten (Nieder-rheinische Hütte des Eisenwerks Kraft in Duisburg und Norddeutsche Hütte Bremen), das Gußstahlwerk Witten, die Werke der Westfälischen Eisenindustrie in Menden und Schwerte und das Westfälische Eisen- und Drahtwerk Langendreer. Der Konzern der Rombacher Hütte, der sich als letzter in der Inflationszeit mit Hilfe von Entschädigungen für den Lothringer Besitz gebildet hatte, stieß seine Schiffbaubeteiligung ab. Die Eisenwerke in Bochum, Bendorf und Rendsburg übernahm der Stahlverein, die Mehrheit der nunmehr als Concordia-Bergbau, A.-G., neugebildeten Bergbaugesellschaft übernahmen die Oberschlesischen Kohlen- und Kokswerke.

Der Hoersch-Konzern hatte die gegenseitige Ergänzung von Kohlegewinnung, Eisengewinnung und den verschiedenen Stufen der Eisenverarbeitung besonders planmäßig durchgeführt. Bei ihm ist daher kein Abbau, sondern nur eine Erweiterung zur besseren inneren Ergänzung zu verzeichnen. Das Eisen- und Stahlwerk Hoersch, A.-G., erwarb zusammen mit dem Bergwerksverein Köln-Neuessen das Edelstahlwerk Eicken in Hagen, allein die Spezial-Blech-Walzwerk-A.-G., Dortmund, und die Werdohler Dampfhammer- und Stanzwerke, vorm. Ad. Schlesinger (diese aus dem Linke-Hofmann-Lauchhammer-Konzern).

Der Klöckner-Konzern hatte 1923 die Hauptunternehmungen (Lothringer Hüttenverein, Königsborn, Georgs-Marienhütte usw.) zusammengeschlossen und mit den beiden Maschinenfabriken Humboldt und Deutzer Motorenwerke durch Interessengemeinschafts-Vertrag verbunden. Auf derselben Linie liegen die Neugründungen der Bergwerksgesellschaft Recklinghausen für den nördlichen Teil des Bergwerksbesitzes des Preußischen Fiskus und die Vereinigung dieser Gesellschaft mit der Hibernia unter einer Leitung.

Unter ganz anderen Bedingungen kam die Konzentration im ober-schlesischen Bergwerks- und Hüttengebiet zustande. Hier hatten die neuen Grenzen zusammengehörige Werke derselben Unternehmungen so auseinandergerissen, daß die gegenseitige Ergänzung sehr erschwert war; ein wirtschaftlicher Betrieb erforderte statt dessen eine Vereinigung der deutschen und der polnisch gewordenen Betriebe unter sich. Neben den Borsigwerken, die ebenso wie Krupp ihre Ergänzung in der Fertigungsindustrie fanden und die daher für eine Vereinigung weniger in Betracht kamen, handelte es sich in der Kohlen- und Eisenindustrie um Betriebe der Donnersmarck-Hütte, der Oberschlesischen Eisenindustrie A.-G. (Caro) und der Oberschlesischen Gesellschaft für Eisenbahnbedarf (Oberbedarf). Durch die 70 % Beteiligung von „Oberbedarf“ bei der Donnersmarck-Hütte war bereits eine Verbindung vorbereitet. Durch seine Beteiligung an der Oberschlesischen Eisenindustrie ragte der Linke-Hofmann-Lauchhammer-Konzern in das ober-schlesische Gebiet hinein. Es griffen daher zwei Entwicklungslinien ineinander. Im ober-schlesischen Gebiet selbst wurde von den Vereinigten Oberschlesischen Hüttenwerken, A.-G., die Werke der drei Gesellschaften, von denen die Oberschlesische Eisenindustrie sich vorher mit Linke-Hofmann-Lauchhammer vereinigt hatte, übernommen.

Der Linke-Hofmann-Konzern selbst, dessen Glieder weit über Ost- und Mitteldeutschland zerstreut waren, konnte in der alten Form nicht gehalten werden. Zunächst wurden die Verbindungen mit dem rheinisch-westfälischen Industriegebiet gelöst; 1926 wurde das Stahlwerk Torgau und das niederschlesische Steinkohlenbergwerk „Vereinigte Glückhülfe und Friedenshoff-

Zahlentafel 1. Die Höhe des Aktienkapitals deutscher Gesellschaften¹⁾ in den erfaßten Konzernen.

Gewerbegruppe	Bestand der Aktiengesellschaften im Deutschen Reich am 31. Oktober 1926		Davon in Konzernen Ende 1926		Das Aktien- kapital der in Konzernen erfaßten Ges- ellschaften bezogen auf das gesamte Aktienkapital der Gewerbe- gruppen
	Anzahl	Nominal- kapital (in Mill. <i>ℳ</i>)	Anzahl	Nominal- kapital (in Mill. <i>ℳ</i>)	%
I u. II. Land- und Forstwirtschaft, Fischerei	84	77	11	27	35,1
III. Bergbau	178	1 273	84	1 183	92,9
Darunter: Steinkohlengewinnung	25	467	15	421	90,1
Braunkohlengewinnung	65	379	39	358	94,5
Kalibergbau	21	299	20	294	98,3
IIIa. Mit Bergbau verbundene Unternehmungen	84	2 798	54	2 739	97,9
IV. Industrie der Steine und Erden	633	623	84	286	45,9
V. Eisen- und Metallgewinnung	168	446	61	356	79,8
Darunter: Großeisenindustrie	91	300	39	255	85,0
	57	293	16	244	83,3
Va. Mit Eisen- und Metallgewinnung verbundene Werke	420	322	42	84	26,1
VI. Herstellung von Eisen-, Stahl- und Metallwaren	47	322	154	737	43,5
VII. Maschinen-, Apparat- und Fahrzeugbau	1 018	1 695	128	588	47,2
Darunter: Maschinen- und Apparatebau	808	1 245	128	583	86,9
VIII. 1. Elektrotechnische Industrie	259	671	63	583	87,3
2. Feinmechanik und Optik	104	113	15	45	39,8
IX. Chemische Industrie	620	1 853	118	1 533	82,7
Darunter: Farbenindustrie	81	1 147	9	1 105	96,3
X. Textilindustrie	839	1 081	109	403	37,3
XI. Papierindustrie und Vervielfältigungsgewerbe	426	365	31	91	24,9
Darunter: Papier- und Zellstoffindustrie	211	249	24	77	30,9
XII. Leder- und Linoleumindustrie	141	168	7	57	33,9
XIII. Kautschuk- und Asbestindustrie	50	116	6	56	48,3
XIV. Holzindustrie	430	184	14	11	6,0
XV. Musikinstrumenten- und Spielwarenindustrie	77	44	3	10	22,7
XVI. Nahrungs- und Genußmittelindustrie	1 312	1 365	217	554	40,6
XVII. Bekleidungsindustrie	314	170	14	18	10,6
XVIII. Baugewerbe	206	179	22	55	30,7
XIX. Wasser-, Gas- und Elektrizitätsgewinnung und -versorgung	280	1 692	169	1 381	81,6
Darunter: Elektrizitätsgewinnung und -versorgung	206	1 349	135	1 117	82,8
XX. Handelsgewerbe	3 448	2 549	316	1 504	59,0
Darunter: Banken	720	1 659	142	1 224	73,8
Hiervon: Hypothekenbanken	39	188	21	128	68,1
Finanzierungsgesellschaften	161	198	24	153	77,2
Grundstückhandel	1 105	295	52	58	19,7
XXI. Versicherungswesen	345	566	155	435	76,9
XXII. Verkehrswesen	483	1 478	168	753	50,9
Darunter: See- und Küstenschiffahrt	75	288	21	233	80,9
Binnenschiffahrt	61	79	19	48	60,8
Bahnverkehr	266	989	102	384	38,8
XXIII. Gastwirtschaftsgewerbe	168	106	11	37	34,9
XXIV. Theater- und Sportgewerbe	140	90	21	58	64,4
XXV u. XXVI. Sonstige Gesellschaften	103	37	2	2	5,4
Zusammen	12 392	20 354	1 967	13 242	65,1
Davon: Industrie der Grundstoffe	1 120	5 433	299	4 808	88,5
Verarbeitende Industrie	6 290	9 839	962	5 563	56,5
Handel und Verkehr	4 584	4 789	671	2 787	58,2

¹⁾ Ausschließlich der Gesellschaften mit auf Mark lautendem Aktienkapital und der Gesellschaften im Saargebiet mit auf französisches Franken lautendem Kapital.

nung“ verkauft und Ende 1926 wurde die Verbindung zwischen Linke-Hofmann und Lauchhammer gelöst. Die Stahlwerke in Mitteldeutschland (der Lauchhammerbesitz und das Stahl- und Walzwerk Hennigsdorf bei Berlin, an dem die A. E. G. beteiligt ist) wurden in die neu gegründeten Mitteldeutschen Stahlwerke eingebracht. An diesen sind die Vereinigten Stahlwerke, die ihr Brandenburger Stahlwerk Weber eingebracht haben, entscheidend beteiligt. Da auch die Beteiligung an den Oberschlesischen Hüttenwerken an die Mitteldeutschen Stahlwerke übergeht, greifen die Vereinigten Stahlwerke auch in den deutsch-oberschlesischen Industriebezirk über.

Aehnlich wie hier ist der Gesichtspunkt der landschaftlichen Untergliederung bestimmend für die geplante Zusammenfassung der Siegerländer Unternehmungen der Vereinigten Stahlwerke. Ebenso stark ist aber auch das Streben zur horizontalen Untergliederung nach Erzeugungsstufen, die sich in der Umbildung der Demag und in der neuerdings beschlossenen Gründung der „Deutschen Edelstahlwerke A.-G.“ ausprägt, die neben den betreffenden Betrieben der Vereinigten Stahlwerke auch die wichtigsten Sonderwerke umfassen.

Die Abhandlung enthält des weiteren sehr beachtliche Angaben über die Zusammenschlüsse in der Metall-

und Maschinenindustrie, der chemischen Industrie, im Bank- und Versicherungswesen, in der See- und Luftschiffahrt usw. Wir müssen es uns versagen, ausführlicher darauf einzugehen und bringen in Zahlentafel 1 nur noch eine Uebersicht über die Höhe des Aktienkapitals der deutschen Gesellschaften in den erfaßten Konzernen.

Für eine statistische Auswertung bietet die Aufstellung allerdings kaum Unterlagen, da die zusammengestellten Zahlen über das Kapital von Konzernunternehmungen zu unvollständig und zu schwer vergleichbar sind, um eine Beurteilung der Kapitalmacht der Konzerne zu gestatten. Verhältnismäßig vollständig liegen sie nur für Aktiengesellschaften vor, ganz unvollständig für Gesellschaften mit beschränkter Haftung, unter denen sich so große Gesellschaften wie Siemens-Schuckert befinden, und für Gewerkschaften. Beim Aktienkapital müssen sich die Aufstellungen notwendigerweise an das Nominalkapital der Gesellschaften halten. Alle Zusammenstellungen über das Nominalkapital enthalten zwei Fehler: Erstens ist das Nominalkapital ein unzulänglicher Ausdruck für die Kapitalmacht der Unternehmungen, da es je nach der Höhe der Rücklagenbildung einen durchaus verschiedenen Anteil des volkswirtschaftlichen Unternehmungskapitals ausdrückt; zweitens kommen überall

dort Doppelzahlungen vor, wo eine Aktiengesellschaft am Aktienkapital einer anderen beteiligt ist. Das beste Beispiel hierfür bieten die Vereinigten Stahlwerke, die die Werke der Gründerfirmen fast ganz in sich vereinigen. Das volkswirtschaftliche Kapital wird also fast restlos durch das Aktienkapital der Vereinigten Stahlwerke ausgedrückt. Die Aktien der Vereinigten Stahlwerke sind fast sämtlich im Besitz der Gründergesellschaften, deren Aktienkapital unverändert fortbesteht, also in der Aufstellung noch neben dem Kapital der Vereinigten Stahlwerke erscheint. Diese Fehlerquellen sind bei der Beurteilung der Zahlen der nebenstehenden Uebersicht zu beachten. Die Fehlerquelle der Doppelzahlung tritt bei einer Aufrechnung des in Konzernen gebundenen Aktienkapitals noch weit stärker in Erscheinung als bei der Aufrechnung für sämtliche Aktiengesellschaften, da die Beteiligung an anderen Unternehmungen sich ja aus dem Wesen eines Konzerns ergibt. Für die Abhängigkeit einer Unternehmung von einer anderen bietet die Höhe der Beteiligung keinen ausreichenden Anhaltspunkt. Für die Zusammenstellung war daher nur der Gesichtspunkt maßgebend, den Umkreis, nicht die Intensität der Konzernbeziehungen darzustellen. Infolgedessen ist das gesamte Nominalkapital der Konzerngesellschaften aufgeführt, ohne Rücksicht darauf, in welcher Höhe die Spitzfirmen jeweils am Kapital der angeschlossenen Firmen beteiligt sind. Dieser Betrag ist also wesentlich höher als das tatsächlich von den Konzernleitungen beherrschte Kapital.

Betrachtet man nun — unter all diesen Vorbehalten — die Aufstellung nach den einzelnen Gewerbezweigen, so zeigt sich, daß die Bedeutung der Konzerne in den Gruppen am größten ist, die das höchste Durchschnittskapital aufweisen. Das bedeutet: dort, wo die stärksten Tendenzen zur Großunternehmung (meist in Verbindung mit der technisch bestimmten Ueberlegenheit des Großbetriebes) vorliegen, ist auch das Streben nach Zusammenschluß der Unternehmungen am stärksten. Mehr als 90 % des Aktienkapitals sind im Zusammenhang mit Konzernen erfaßt bei den Gruppen: Bergbau, mit Bergbau verbundene Industrie und Farbenindustrie. Innerhalb der Gruppe Bergbau beträgt der Prozentsatz bei der Kaliindustrie 98 %, bei der Braunkohlenindustrie 95 %, bei der Steinkohlenindustrie 90 %. Diese Zahlen geben aber keinen genügenden Anhalt für die Bedeutung der Konzerne, da in diesen Industrien ein erheblicher Teil des Kapitals die Rechtsform der Gewerkschaften hat. Mehr als 75 % des Kapitals finden sich in den Konzernen, außer bei den erwähnten noch bei folgenden Gruppen: mit Eisen- und Metallgewinnung verbundene Industrie, Eisen- und Metallgewinnung insgesamt, Großeisenindustrie, elektrotechnische Industrie, chemische Industrie insgesamt, Wasser-, Gas- und Elektrizitätsgewinnung, Finanzierungsgesellschaften, Versicherungswesen und Schifffahrt, mehr als 50 % außerdem bei den Gruppen: Handel insgesamt, Banken, Verkehrswesen und Theater- und Sportgewerbe (darunter Filmindustrie). In allen anderen Gruppen ist weniger als die Hälfte des Aktienkapitals in Konzernen. Hierunter finden wir neben den Gruppen, für die mittlere und kleinere Unternehmungen bezeichnend sind, auch die Gruppe Maschinenbau, obwohl die Fälle der Konzentrationsbewegung in ihr sehr zahlreich sind und auch in den erfaßten Konzernen die Bedeutung der Maschinenindustrie sehr erheblich ist. Der Grund hierfür dürfte darin liegen, daß in der Gruppe mit den größeren Maschinenfabriken sehr viele Unternehmungen des Apparatebaues usw. mit niedrigem Kapital zusammengefaßt sind.

Vom Roheisenmarkt. — Der Roheisen-Verband hat den Verkauf für den Monat Mai 1927 zu unveränderten Preisen aufgenommen; auch die Zahlungsbedingungen haben keine Änderung erfahren.

Die Lage am Saareisenmarkt. — Die gedrückte Preislage auf dem saarländischen Eisenmarkt hielt unter dem Einfluß des französischen, insbesondere des lothringischen Wettbewerbes, weiter an. Die Preise hielten sich mit 650 Fr. für Formeisen, 700 Fr. für Stabeisen, 750 Fr. für

Grobblech, 790 bis 820 Fr. für Mittelbleche und 900 Fr. für Feinbleche sogar unter den deutschen Preisen, obgleich die Selbstkosten der Saarwerke auch nach der Kohlenpreis-, Lohn- und Frachtermäßigung noch keine ausreichende Anpassung an die Währungslage gefunden haben. Die Geschäfte sind im Saarmarkt ebenso wie auf dem französischen Marke sehr klein. Die Ausfuhrpreise sind nach vorübergehender leichter Besserung wieder rückgängig. Die Abschwächung hält an, obgleich bereits wieder höhere Preise gefordert werden, die jedoch noch nicht zu Geschäften geführt haben.

Aus der italienischen Eisenindustrie. — Auf dem Kohlenmarkt ereignete sich nichts von Bedeutung. Die Preise haben nun endlich den früheren Stand vor dem englischen Streik wieder erreicht. Es wurden gezahlt:

	in Lire je t frei Wagen Genua	
für Cardiff, erste Sorte	200 bis	205
„ Cardiff, zweite Sorte	195 bis	200
„ Gaskohle, erste Sorte	175	
„ Gaskohle, zweite Sorte	165	
„ Splint, erste Sorte	180	
„ Anthrazit, erste Sorte	235 bis	240

Ueber die Brennstoffeinfuhr Italiens während der letzten Jahre gibt folgende Zusammenstellung¹⁾ Aufschluß:

Jahr	Freie Einfuhr t	Auf Reparations- konto t	Zusammen t
1923	7 653 948	1 479 736	9 133 684
1924	7 561 730	3 608 710	11 170 440
1925	8 785 011	1 727 861	10 512 872
1926	9 345 563	2 886 008	12 231 571

Der Walzeisenmarkt zeigte noch keine Besserung; geringe Nachfrage, erhebliche Bestände und sehr gestreckte Erzeugung kennzeichneten die Lage. Zu dem allgemein bestehenden Kapitalmangel kamen die Wirkungen der immer noch weiter fortschreitenden Besserung der Valuta, die einen in gleichem Maße stets leichter und nachhaltiger eindringenden Auslandswettbewerb zur Folge hatten. Die Werke sahen sich gezwungen, ihre eigenen Preise entsprechend weiter herabzusetzen. Die am 28. Februar gültigen Grundpreise (in Klammern die Vorwerte des 1. Januar) stellten sich wie folgt:

	in Lire je 100 kg frei Wagen Genua	
Knüppel	109	(115)
U- und Doppel-T-Eisen	114	(121)
Siemens-Martin-Stabeisen	115	(126)
Gewalztes Stabeisen	110	(121)
Bandeisen	125	(135)
Draht	121	(128)
Siemens-Martin-Rundeisen	115	(124)
Gewalztes Rundeisen	110	(119)
Betonrundeisen	112	(121)

Auf dem Schrottmarte wurden folgende Preise notiert:

	für 100 kg Lire
Eisenbahnwagenachsen zum Wiederauswalzen	48
Schrott zum Paketieren für Puddelwerke, und zwar:	
zum Bilden der Paketwände	43 bis 48
zum Ausfüllen der Pakete	36 „ 38
Stahlwerksschrott:	
1. Schienen, Radreifen, Geschosse	39
2. Schrott aus Schiffsabbrüchen	38
3. Kernschrott über 5 mm	34
4. Sammelschrott über 4 mm	31
5. Paketierter Stacheldraht	32
6. Neuer Feinschrott	31
7. Alter Feinschrott	19
8. Neue Stahlspäne	25
9. Verrostete Späne	13
Zuschlag für paketierte Feinschrott	3
Zuschlag für chargierfähigen unter 3 aufgeführten Kernschrott	1

¹⁾ Nach Metallurgia ital. 19 (1927) S. 119/20.

Für die unter 2 und 3 aufgeführten Sorten, wenn aus dem Auslande eingeführt, werden gezahlt:

- aus der Schweiz: 7,75 schw. Fr. (val. 450) frei Wagen Grenze, einschl. Ausfuhrabgaben,
- aus Frankreich: 31,— franz. Fr. (val. 100) frei Wagen Grenze, einschl. Ausfuhrabgaben; 32,— franz. Fr. (val. 100) cif italienischen Hafen, einschl. Ausfuhrabgaben.
- aus England: 67 S je t (val. 110) cif italienischen Hafen, einschl. Ausfuhrabgaben,
- aus Deutschland: 63 S je t (val. 110) frei Wagen Chiasso, einschl. Ausfuhrabgaben.

Nachfolgend einige Berichte der wichtigsten Eisenhüttenwerke Italiens über das Jahr 1926. Sie erwähnen alle übereinstimmend den Rückgang der Beschäftigung und des Absatzes in der zweiten Jahreshälfte, haben aber doch sämtlich ganz gute geldliche Ergebnisse zu verzeichnen. Kennzeichnend bleibt für alle das Bestreben, die Einfuhr an Rohstoffen möglichst zu beschränken und damit den Staat in seinem Bemühen, die daniederliegende Valuta zu heben, nachhaltig zu unterstützen. Wie die Ergebnisse zeigen, ist der Erfolg nicht ausgeblieben. Hierher gehört die weitestgehende Verarbeitung der armen mulmigen Erze und die Gewinnung von Roh-eisen aus den Pyritrückständen, die im Jahre 1926 schon zu ganz beträchtlichen Erfolgen geführt hat und die Einfuhr ausländischer Erze stark verminderte. Es ist anzunehmen, daß die Bestrebungen nach dieser Richtung hin zum fast vollkommenen Aufhören der Erzeinfuhr führen werden.

Fiat, Soc. An., Turin (Gesellschaftskapital 400 Millionen Lire). Während der ersten sechs Monate des abgelaufenen Jahres war die Beschäftigung recht gut, ließ aber in der zweiten Jahreshälfte stark nach. Die ersten beiden Monate des laufenden Jahres 1927 zeigen aber wieder eine lebhaftige Aufwärtsbewegung. Aus dem um 16 Millionen gegen das Vorjahr höheren Reingewinn von 66,6 Mill. Lire werden 15 % Gewinn verteilt.

Società Anonima Stabilimenti di Dalmine, Dalmine (Gesellschaftskapital 75 Millionen Lire). Trotz der großen Schwierigkeiten im abgelaufenen Berichtsjahre konnte der Umsatz und der Erlös durch den Röhrenverkauf noch gesteigert werden. Aus dem etwa 8,3 Millionen betragenden Reingewinn werden 12 % Gewinn zur Verteilung gebracht.

Acciaierie e Ferriere Lombarde, Mailand (Gesellschaftskapital 55 Millionen Lire). Aus dem etwa 4,2 Millionen Lire betragenden Reingewinn kommen 7 % Gewinn zur Verteilung. Der Bericht des Verwaltungsrates erwähnt die besonders schwierigen Verhältnisse des abgelaufenen Berichtsjahres. In den ersten Monaten Mangel an Aufträgen, dann zwar eine gewisse Erholung, aber zum Jahresende wieder starker Niedergang. Ganz besonders verschärft wurde diese Lage durch den nachhaltigen Wettbewerb des Auslandes, der in der Verbesserung der Lira und der daraus sich ergebenden Verminderung des Zolles nochmals stark unterstützt wurde.

Terni, Società per l'Industria el'Elettricità, Genua (Gesellschaftskapital 600 Millionen Lire). Das Jahr 1926 zeigt in seiner Gesamtheit eine Erhöhung aller Erzeugungszahlen. Ein neues Siemens-Martin-Stahlwerk wurde fertiggestellt. Aus dem 41,7 Millionen L. betragenden Reingewinn kommen 8 % Gewinn zur Verteilung.

Ilva, Alti Forni e Acciaierie d'Italia, Genua (Gesellschaftskapital 300 Millionen Lire). Auch dieser Jahresbericht erwähnt die gleichen Erscheinungen der Wirtschaftslage, starkes Nachlassen der Nachfrage in der letzten Jahreshälfte, empfindlicher Einfluß des englischen Kohlenstreiks auf die Erzeugungskosten, ein Nachteil, der aber durch rechtzeitige Eindeckung stark begrenzt werden konnte. Um den Absichten der Regierung, die Einfuhr der Rohstoffe möglichst zu beschränken, entgegenzukommen, wurde zusammen mit der „Elba“ und der „Alti Forni e Acciaierie della Venezia Giulia“ die weitestgehende Verwendung der verfügbaren armen mulmigen Erze und der Pyritrückstände in die Wege geleitet und die Herstellung von Gießereirohisen aufgenommen. Schon während des abgelaufenen Jahres wurden an diesen armen Erzen und den Pyritrückständen

insgesamt etwa 400 000 t verarbeitet. Um letzteres zu ermöglichen, wurde mit der Società Montecatini, die etwa 70 % der gesamten abfallenden Pyritrückstände herstellt, ein langjähriges Abkommen getroffen. So konnte die Einfuhr an Eisenerz, die im Jahre 1925 noch 309 000 t betrug, schon im Jahre 1926 auf 228 000 t heruntergedrückt werden. Aus dem etwa 16,5 Millionen betragenden Reingewinn kommen 10 % Gewinn zur Verteilung auf das vor der im Dezember 1926 erfolgten Erhöhung betragende Gesellschaftskapital von 150 Millionen Lire.

Elba, Società Anonima di Miniere e di Alti Forni, Genua (Gesellschaftskapital 60 Millionen Lire). Der Bericht erwähnt, daß alle mit der Regierung noch bestehenden schwebenden Streitfragen zu beiderseitiger Zufriedenheit endgültig beigelegt wurden. Aus dem etwa 7 Millionen Lire betragenden Reingewinn werden 10 % Gewinn ausgeschüttet.

Società Italiana Ernesto Breda, Mailand (Gesellschaftskapital 100 Millionen Lire). Das Berichtsjahr schließt mit einem Verlust von etwa 281 000 Lire ab. „Montecatini“, Società Generale per l'Industria Mineraria e Agricola, Mailand (Gesellschaftskapital 500 Millionen Lire). Die neuen Anlagen zur Brikettierung der Pyritrückstände in Marghera (Venezien) werden im Laufe des Sommers in Betrieb kommen. Weitere derartige Anlagen werden gemeinsam mit der „Ilva“ in Piombino und Bagnoli angelegt. Im Laufe des Sommers soll mit der Errichtung einer Fabrik für Aluminium begonnen werden. Aus dem etwa 78 Millionen L. betragenden Reingewinn kommen 13 % Gewinn zur Verteilung.

United States Steel Corporation. — Das Jahr 1926 war eines der günstigsten Wirtschaftsjahre seit Bestehen der Gesellschaft. Trotz niedrigerer Versandzahlen und Verkaufspreise war es infolge günstiger Arbeitsbedingungen möglich, den mit Ausnahme der Kriegsjahre bisher höchsten Reingewinn des Jahres 1923 um etwa 10 % zu übertreffen. Gegenüber dem Jahre 1925 waren hinsichtlich Erzeugung und Versand teilweise ganz erhebliche Steigerungen zu verzeichnen. Während der Beschäftigungsgrad im ersten Viertel des Jahres 1926 etwa 94 % der Leistungsfähigkeit betrug, stellte er sich im Jahreshschnitt auf 88 % gegen 78,4 % im Jahre 1925. Sehr stark gestiegen ist die Schienen-, Röhren-, Räder-, Blech- und Konstruktionsstahl-Erzeugung, aber auch Eisenerzförderung, Kohlenförderung, Kokserzeugung, Roheisen- und Rohstahlgewinnung wiesen zum Teil recht beträchtliche Zunahmen auf (s. Zahlentafel 1). Ueber den Absatz während der beiden letzten Jahre gibt folgende Zusammenstellung Aufschluß.

	1925	1926
Inlandsabsatz:		
Gewalzter Stahl und andere Fertigerzeugnisse	12 537 450	13 178 411
Roheisen, Rohstahl, Spiegeleisen, Ferromangan, Schrott	216 895	231 178
Eisenerze, Kohlen, Koks.	773 863	1 121 858
Sonstiges und Nebenerzeugnisse	126 003	134 136
Zusammen	13 654 229	14 665 583
Universal-Portland-Zement (Faß)	14 989 543	15 343 417
Ausfuhr:		
Gewalzter Stahl und andere fertige Erzeugnisse	1 065 617	1 348 285
Roheisen, Rohstahl usw.	5 050	2 933
Sonstiges und Nebenerzeugnisse	132 651	145 694
Zusammen	1 203 318	1 496 912
Inlands- und Auslandsabsatz an Walz- und Fertigerzeugnissen aus Eisen und Stahl zusammen	13 603 068	14 526 696
Wert des gesamten Versandes:		
Inland (ohne Verkäufe innerhalb des Trustes)	\$ 847 089 777	\$ 886 710 521
Ausfuhr	81 060 949	100 426 645
Zusammen	928 150 726	987 137 166

Zahlentafel I.

	1925	1926	Zu- bzw. Ab- nahme %
	t zu 1000 kg		
Eisenerzförderung:			
Marquette-Bezirk	3 146 887	3 138 376	— 0,5
Menominee-Bezirk			
Gogebic-Bezirk			
Vermillion-Bezirk			
Messaba-Bezirk			
Süden (Gruben der Tennessee Co.)	3 665 557	3 418 221	— 6,7
Brasilien (Mangan-Erz)	142 427	131 762	— 7,5
Insgesamt	28 444 794	29 730 945	+ 4,5
Kokserzeugung			
Kokserzeugung	16 562 044	17 613 715	+ 6,3
davon aus:			
Bienenkorb-Oefen	3 342 543	3 884 216	+ 16,2
Oefen mit Gewinnung von Nebenerzeugnissen	13 219 500	13 729 499	+ 3,9
Kohlenförderung	31 979 177	34 843 372	+ 9,0
Kalksteingewinnung	5 430 411	5 601 959	+ 3,2
Hochofenerzeugnisse:			
Roheisen	14 885 905	15 789 567	+ 6,1
Spiegeleisen, Ferromangan und Ferrosilizium	149 878	167 019	+ 11,4
Insgesamt	15 035 783	15 956 586	+ 6,1
Rohstahlerzeugung:			
Bessemerstahlblöcke	4 459 557	4 413 289	— 1,0
Siemens-Martin-Stahlblöcke	14 741 519	16 218 286	+ 10,0
Insgesamt	19 201 076	20 631 575	+ 7,5
Walz- und andere Fertig- erzeugnisse:			
Schienen	1 542 719	1 792 822	+ 16,2
Vorgewalzte Blöcke, Brammen usw.	822 905	762 139	— 7,4
Grobbleche	1 448 314	1 550 571	+ 7,1
Baneisen	1 009 133	1 045 618	+ 3,6
Handelseisen, Röhrenstreifen, Bandelisen usw.	2 850 187	2 866 230	+ 0,6
Röhren	1 425 254	1 717 851	+ 20,5
Walzdraht	180 408	171 454	— 5,0
Draht und Drahterzeugnisse	1) 1 429 819	1 437 049	+ 0,5
Feinbleche (Schwarzbleche und verzinnte) und Weißbleche	1 666 769	1 914 946	+ 14,9
Eisenkonstruktionen	503 994	625 160	+ 24,0
Winkelseisen, Laschen usw.	272 989	318 359	+ 16,6
Nägeln, Bolzen, Muttern, Niete n	65 984	75 124	+ 13,9
Achsen	80 252	85 938	+ 7,1
Wagenräder aus Stahl	59 206	78 553	+ 32,7
Verschiedene Eisen- und Stahl- erzeugnisse	2) 125 413	121 948	— 2,8
Insgesamt	13 483 346	14 563 762	+ 8,0

Die Preise auf dem Auslandsmarkt und auch für das an den Atlantischen Ozean, den Golf und den Stillen Ozean grenzende Inland waren infolge des scharfen Wettbewerbes der europäischen Werke, die mit billigeren Transport- und Lohnkosten arbeiteten, niedriger als im Vorjahre. Der Durchschnitts-Inlandspreis für Stahlerzeugnisse lag 1,12 % je t unter dem Stand von 1925 und der Durchschnitts-Ausfuhrpreis selbst 2,82 % je t unter dem Preisstand des Vorjahres. Aus diesem Grunde stand der Gewinn, obwohl die Ausfuhr bedeutend größer als im Vorjahre war, in keinem Verhältnis zu dem für die Ausfuhrfinanzierung angewandten Kapital.

An Angestellten beschäftigte der Stahltrust während des Berichtsjahres insgesamt 253 199 Personen gegen 249 833 im Jahre 1925. Davon entfielen auf:

Art der Betriebe	1925	1926
Eisengewinnung und -verarbeitung	179 040	183 389
Kohlen- und Koksgewinnung	25 920	25 985
Eisenerzbergbau	14 305	13 283
Verkehrswesen	25 596	25 535
Verschiedene Betriebe	4 972	5 007
Insgesamt	249 833	253 199

Für Löhne und Gehälter wurden bei einem Durchschnittstageslohn von 5,94 (5,88) \$ insgesamt 467 409 446 (456 740 355) \$ oder 2,34 % mehr als im Vorjahre verausgabt.

Die Aufwendungen für Betriebsveränderungen und Verbesserungen beliefen sich im Berichtsjahre auf 76 060 520 (70 893 944) \$; davon entfielen auf

Roheisen-, Stahl-, Walzwerks- usw. Anlagen 59 485 328 \$, Kohlenbergbau 3 441 821 \$, Kokserzeugung 4 149 217 \$, Erzbergbau 1 529 942 \$, Kalksteingewinnung 221 378 \$, Eisenbahnanlagen 4 562 278 \$, Schiffsverkehr 3 057 049 \$, Wasser-, Gas- und andere Anlagen 942 893 \$.

Die Gesamteinnahmen, die sowohl sämtliche Verkäufe nach draußen als auch alle Lieferungen der eigenen Werke untereinander umschließen, sind von 1 406 505 195 \$ im Jahre 1925 auf 1 508 076 090 \$ im Berichtsjahre gestiegen. Nach Abzug sämtlicher Betriebskosten und der verschiedenen Aufwendungen für Ausbesserung und Erhaltung der Anlagen, der Rückstellungen für die im neuen Jahre zahlbaren Steuern sowie der festen Lasten für die Tochtergesellschaften verbleibt ein Ueberschuß von 207 345 153 (i. V. 173 783 425) \$. Von dem Ueberschuß sind in Abzug zu bringen 8 286 284 (8 244 960) \$ für Verzinsung und Tilgung der Schuldverschreibungen der Tochtergesellschaften, 53 171 076 (45 463 054) \$ für Abschreibungen und besondere Rücklagen und 11 049 835 (10 623 625) \$ für Tilgung der eigenen Schuldverschreibungen der United States Steel Corporation, so daß eine Reineinnahme von 134 837 958 (109 451 785) \$ verbleibt. Hiervon werden 17 228 669 (17 761 389) \$ für Zinsen der eigenen Schuldverschreibungen der Gesellschaft und 1 242 983 (1 102 769) \$ Prämien auf eingelöste Schuldverschreibungen der Steel Corporation und ihrer Tochtergesellschaften zurückgestellt, während andererseits noch 301 100 (15 026) \$ Ueberschuß verschiedener Konten hinzuzurechnen sind. Der verfügbare Reingewinn beträgt demnach 116 667 405 (90 602 653) \$. Die Gewinnverteilung erfolgt wie im Vorjahre. Vorzugsaktien sind mit 7 % (25 219 677 \$), Stammaktien, wie üblich, mit 5 % und 2 % Sondergewinn (35 581 175 \$) beteiligt. Von den verbleibenden 55 866 553 \$ werden 30 000 000 \$ für Werksveränderungen und Verbesserungen zurückgestellt; der Rest von 25 866 553 \$ wird der Rücklage der unverwendeten Ueberschüsse zugeführt.

Aktien-Gesellschaft Buderus'sche Eisenwerke zu Wetzlar. — Die ersten Monate des Geschäftsjahres 1926 brachten einen stillen Geschäftsgang. Entgegen der allgemeinen Erwartung war die Nachfrage am Baumarkt unbefriedigend. Dies änderte sich erst gegen Mitte des Jahres; von da ab ergab sich eine steigende Nachfrage nach den Erzeugnissen, die bis Dezember anhält. Sie ermöglichte die volle Unterbringung der Erzeugung in den letzten Monaten und eine nicht unwesentliche Verminderung der Lagerbestände. Auf den ausländischen Märkten verringerte sich durch die Kursbesserung des französischen und belgischen Franken der Preisdruck, so daß das Ausfuhrgeschäft ein besseres Ergebnis zeitigte. Am gesamten Inlandsmarkte ist eine gestiegene Kaufkraft wahrzunehmen. Gewichtige Anzeichen deuten auf ein gutes Baujahr und eine befriedigende Beschäftigung in der Industrie.

Der Eisensteinbergbau an Lahn, Dill und Sieg sowie in Oberhessen war zu Beginn des Jahres auf einen kaum noch zu unterschreitenden Tiefstand gesunken. Infolge der bekannten Gewährung einer Staatsbeihilfe von 2, — *R.M.* für die Tonne Förderung konnte sowohl die Förderung als auch die Zahl der beschäftigten Arbeiter gesteigert werden. Die eigene Eisensteinförderung blieb etwa 12 % unter der vorjährigen und war die niedrigste seit Bestehen der Gesellschaft. Sie weist in letzter Zeit wiederum eine Zunahme auf; neue Grubenbetriebe stehen vor der Wiedereröffnung. Der Gesamtbedarf an Kalkstein wurde aus den eigenen Brüchen gedeckt. Auf der Sophienhütte Wetzlar standen die Hochöfen I und II während des ganzen Jahres unter Feuer. Am 22. November 1926 wurde der seit Jahresfrist neu zugestellte Hochofen III angeblasen. Der Betrieb der Oefen verlief normal. Auf der Georgshütte Burgsolms ruhte der Hochofenbetrieb das ganze Jahr hindurch. Die Warmwirtschaft wurde auch im Berichtsjahr weiter entwickelt. Die im vorjährigen Jahresbericht erwähnte Minderung in der Stromabgabe der Elektrizitätswerke an fremde Abnehmer hielt auch in der ersten Hälfte des Berichtsjahres an. In der zweiten Hälfte erfuhr sie wieder eine allmähliche Steigerung, so daß die Gesamtstromabgabe am Jahresschluß nur unwesentlich hinter derjenigen des

1) Berichtigte Zahl.

Vorjahres zurückblieb. Die Gesellschaft versorgte 3 eigene Hütten, darunter auch die Main-Weser-Hütte Lollar, deren eigene Zentrale stilllag, ferner 5 eigene Gruben und Kalksteinbrüche, 28 fremde Betriebe, 104 Landgemeinden, 6 Gutshöfe und Mühlen. Der Betrieb der Dampfkessel und Turbinen verlief ohne wesentliche Störungen. Im Berichtsabschnitt wurde an der Vervollkommnung und Ausgestaltung der Gießereieinrichtungen planmäßig weitergearbeitet. Auf der Sophienhütte Wetzlar entsteht eine neue Röhrengießerei zur Herstellung von Muffenröhren nach dem Schleuderverfahren. Die Anlage soll etwa um die Jahresmitte 1927 in Betrieb genommen werden. Trotz der umfangreichen und teils schwierigen Bauarbeiten, die bei der Erstellung der neuen Rohmühlenanlage auszuführen waren, erfuhr der Betrieb des Zementwerkes keine Unterbrechungen. Hinsichtlich der Arbeiterverhältnisse verlief das Berichtsjahr ohne bemerkenswerte Ereignisse. Im Jahre 1926 betrug die Gesamtbelegschaft der Werke im Durchschnitt 5003 Angestellte und Arbeiter, davon 110 Frauen. Am Jahresschluß stellte sich die Zahl auf 4996 Angestellte und Arbeiter, davon 112 Frauen. Unter Einschluß der Leistungen für die Zeche Massen betragen die Gesamtaufwendungen für soziale Zwecke im Jahre 1913 1 223 174,26 *R.M.*, im Jahre 1925 2 510 600,01 *R.M.* Von den vorstehend aufgeführten Gesamtaufwendungen entfallen:

	in 1913	in 1925	in 1926
	<i>R.M.</i>	<i>R.M.</i>	<i>R.M.</i>
auf 1000,— <i>R.M.</i> Lohnsumme	127,70	180,—	183,70
in 1926 mehr geg. 1913	43,85 %	mehr geg. 1925	2,05 %
auf den Kopf der Arbeitnehmer	163,26	295,26	304,43
in 1926 mehr geg. 1913	86,47 %	mehr geg. 1925	3,10 %
auf die verfahrenre Schicht	0,57	1,16	1,25
in 1926 mehr geg. 1913	119 %	mehr geg. 1925	7,76 %
auf die Tonne Erzeugung	0,72	1,90	2,75
in 1926 mehr geg. 1913	282 %	mehr geg. 1925	44,73 %

Der Brennstofflieferungsvertrag mit der Gewerkschaft „Siebenplaneten“ bzw. der Harpener Bergbau-Aktiengesellschaft hat sich im ersten Jahre seines Bestehens bewährt. Die Brennstoffversorgung der Werke vollzog sich auch in den Zeiten starker Nachfrage nach Kohlen und Koks störungsfrei sowie in befriedigender Menge und Beschaffenheit.

Aus dem Verkauf der Zeche Massen ergab sich ein Verlust von 872 918,25 *R.M.*, der das Erträgnis des Jahres 1926 ungünstig beeinflusste. Die Gewinn- und Verlustrechnung weist einschließlich 594 326 *R.M.* Vortrag aus dem Vorjahre einen Rohgewinn von 4 727 464,10 *R.M.* aus. Nach Abzug von 1 581 139 *R.M.* allgemeinen Unkosten und 2 174 858 *R.M.* Abschreibungen (einschließlich des obigen Fehlbetrages beim Verkauf der Zeche Massen) verbleibt ein Reingewinn von 971 467 *R.M.* Hiervon sollen 5170 *R.M.* der Umstellungsrücklage zugewiesen, 15 000 *R.M.* Gewinn (5 % auf 300 000 *R.M.* Vorzugsaktien) ausgeteilt und 951 296 *R.M.* auf neue Rechnung vorgetragen werden.

Mannesmannröhren-Werke, Düsseldorf. — Nachdem die ordentliche Hauptversammlung vom 16. Dezember 1926 die Verlegung des Geschäftsjahres, das bisher die Zeit vom 1. Juli bis 30. Juni des folgenden Jahres umfaßte, auf das Kalenderjahr beschlossen hat, erstreckt sich der vorliegende Bericht auf das dadurch notwendig gewordene Zwischengeschäftsjahr vom 1. Juli bis 31. Dezember 1926.

Die starke Besserung in der Beschäftigung der Hüttenbetriebe hat während der ganzen Berichtszeit nicht nur angehalten, sondern erfuhr noch eine Steigerung. Günstig wirkte auch die Gründung der Internationalen Rohstahlgemeinschaft mit Wirkung ab 1. Oktober 1926, die durch Regelung der Rohstahlerzeugung zwischen Deutschland, Frankreich, Belgien und Luxemburg eine Uebererzeugung verhinderte. Die Auswirkung dieser Verhältnisse auf die Hüttenbetriebe war eine gute Ausnutzung der Anlagen und eine Steigerung des Umsatzes. Die Erhöhung der Stahlerzeugung brachte aber einen empfindlichen Mangel an Schrott, einem der hauptsächlichsten Rohstoffe, mit sich, dessen Preis nach und nach

erheblich stieg. Trotz der dadurch entstandenen Verteuerung der Herstellungskosten wurde von einer Aenderung der Inlandspreise abgesehen, dagegen war es möglich, für einige Ausfuhrartikel Preisbesserungen zu erlangen und dadurch einen gewissen Ausgleich zu schaffen.

Der Kontinentale Röhren-Verband ist, wie schon in dem Bericht für das Geschäftsjahr 1925/26 erwähnt, im Sommer 1926 zwischen den Röhrenwerken in Deutschland, im Saargebiet, in der Tschechoslowakei, in Frankreich, Belgien, Ungarn und einem Werk in Polen zustande gekommen. Eine Ausdehnung hat er bis jetzt nicht erfahren, denn die übrigen polnischen Werke konnten ebensowenig wie die englischen zu einem Anschluß daran gewonnen werden. Der Verband hat durch Ausschaltung des Wettbewerbes der Werke gegeneinander im Inlande befriedigende Verhältnisse geschaffen und sich auch im Auslandsgeschäft bestens bewährt. Die Bestrebungen, mit den noch außenstehenden polnischen und den englischen Werken zu einer Verständigung zu kommen, werden weiter fortgesetzt. Der Schweißrohr-Verband ist in guter Entwicklung. Der früher bestandene Verband für kaltgezogene Röhren, der nur eine Preisvereinbarung darstellte und keine gemeinsame Verkaufsstelle unterhielt, ist zu Beginn der Berichtszeit aufgelöst worden, weil einige neu entstandene Kaltziehereien sich ihm nicht anschließen wollten. Bessprechungen wegen der Neugründung eines Verbandes für kaltgezogene Röhren mit gemeinsamer Verkaufsstelle haben verschiedentlich stattgefunden; zu einem Ergebnis haben sie aber nicht geführt.

Die Beziehungen zu der British Mannesmann Tube Co. in London haben neuerdings eine Befestigung und Vertiefung dadurch erfahren, daß die Berichtsgesellschaft an dem Aktienkapital der Gesellschaft eine nicht unerhebliche Beteiligung erhalten konnte. Im August 1926 übernahm die Gesellschaft die Aktien der Maschinenfabrik Meer, Aktiengesellschaft in M.-Gladbach. Dieses Werk dient in erster Linie zur Anfertigung der für die Hüttenbetriebe erforderlichen Spezialwalzwerkseinrichtungen.

Der Kohlenbergbau stand in der Berichtszeit völlig unter dem Einfluß des Bergarbeiterstreikes in England. Infolge des monatelangen Fehlens der englischen Lieferungen auf dem Weltmarkt entwickelte sich eine so lebhaftige Nachfrage nach Brennstoffen, daß schließlich auch im Inlande ein merklicher Mangel darin trotz beträchtlicher Erhöhung der deutschen Förderung durch Einstellung aller hierfür in Frage kommenden Arbeitskräfte eintrat. Die durchschnittliche Tagesförderung konnte von 11 992 t im Jahre 1925/26 auf 14 478 t in der Berichtszeit erhöht, die Tageskoksproduktion in der gleichen Zeit von 1722 t auf 1915 t gesteigert werden. Daneben war es möglich, die vorhandenen bedeutenden Koksbestände abzusetzen.

Die Verhältnisse auf den Erzgruben im Siegerland, Lahn- und Dillgebiet haben sich, soweit die Gruben in Betrieb sind, infolge der besseren Absatzverhältnisse für Eisenerze befriedigender gestaltet.

Die Gesamtzahl der auf den Werken am 31. Dezember 1926 beschäftigten Angestellten und Arbeiter betrug 24 200, woraus sich gegenüber dem 30. Juni 1926 eine Zunahme von 2203 ergibt.

Die Mannesmannröhren-Werke, A.-G., Kottau, haben ihr bisheriges Geschäftsjahr vom 1. Juli bis 30. Juni beibehalten. Die Verhältnisse bei der Firma Storch & Schöneberg, Aktiengesellschaft für Bergbau- und Hüttenbetrieb, Geisweid, Kreis Siegen, haben sich in der Berichtszeit gebessert; dagegen hat die Kohlenhandels-gesellschaft Hansen, Neuerburg & Co. in Frankfurt a. Main auch im zweiten Halbjahr 1926 unbefriedigend gearbeitet.

Die Aufwendungen für Stiftungen, ferner für Unterstützungen und Beihilfen an bedürftige Beamte und Arbeiter und Hinterbliebene von solchen beliefen sich auf insgesamt 268 396,30 *R.M.* Die Ausgaben für Steuern betragen 2 861 427,87 *R.M.*, für soziale Lasten 3 059 581,56 *R.M.*, zusammen 5 921 009,43 *R.M.* oder 5,1 % des Aktienkapitals für das sechs Monate umfassende Berichtsjahr.

Ueber Abschluß und Gewinnverteilung gibt folgende Zusammenstellung Aufschluß.

	1924/25	1925/26	1. 7. bis 31. 12. 1926
	<i>R.M.</i>	<i>R.M.</i>	<i>R.M.</i>
Aktienkapital:			
Stammaktien	115 200 000	115 200 000	115 200 000
Vorzugsaktien	264 000	264 000	264 000
Anleihen	4 000 000	3 933 500	3 698 072
Gewinn-Vortrag	—	2 509 458	2 620 537
Rohgewinn (einschl. Vortrag)	28 695 607	29 567 806	19 077 261
Allgemeine Unkosten	7 599 371	6 619 911	3 594 599
Zinsen, Steuern	10 975 459	7 313 428	3 678 634
Sonstige Unkosten	468 272	—	—
Abschreibungen	6 915 349	6 829 480	3 648 757
Reingewinn	2 737 155	8 804 987	8 155 271
Ueberw. an ges. Rücklage	136 858	314 776	276 737
Vergütung an Aufsichtsrat	75 000	93 834	146 848
Gewinnaustell			
a) auf Stammaktien	—	5 760 000	4 608 000
		= 5 %	= 4 %
b) auf Vorzugsaktien	15 840	15 840	7 920
	= 6 %	= 6 %	= 3 %
Vortrag auf neue Rechnung	2 509 458	2 620 537	3 116 130

Phoenix, Aktiengesellschaft für Bergbau und Hüttenbetrieb, Düsseldorf. — Dem Bericht über das vom 1. Juli 1926 bis 31. März 1927 laufende Geschäftsjahr entnehmen wir folgendes: Neben dem auf den Besitz an Aktien der Vereinigten Stahlwerke entfallenden 3proz. Gewinnanteil ist dem Unternehmen im abgelaufenen Geschäftsjahr der auf den Aktienbesitz bei den Vereinigten Stahlwerken van der Zypen und Wissener Eisenhütten-A.-G. entfallende Gewinn in Höhe von 8 % zugeflossen. Im übrigen standen weitere Einnahmen aus sonstigen Beteiligungen, aus Zinsen sowie aus schwebenden Geschäften, die erst nach dem 30. Juni 1926 abgewickelt werden konnten, zur Verfügung.

Die bisher im Besitz der Phoenix Trust-Maatschappij befindlichen Aktien der Gesellschaft in Höhe von nom. 95 000 000 *R.M.* sind, wie in der ordentlichen Hauptversammlung vom 10. März bereits bekanntgegeben, inzwischen zurückerworben und zur Einziehung und Vernichtung gebracht worden. Das Aktienkapital der Gesellschaft beträgt mithin nur noch nom. 205 000 000 *R.M.*

Aus dem einschließlich 1 273 962 *R.M.* Vortrag ausgewiesenen Reingewinn von 7 876 972 *R.M.* sollen 90 000 *R.M.* Gewinnanteile an den Aufsichtsrat gezahlt, 6 150 000 *R.M.* Gewinn (3 %) ausgeteilt und 1 636 972 *R.M.* auf neue Rechnung vorgetragen werden.

Vereinigte Oberschlesische Hüttenwerke, Aktiengesellschaft, Gleiwitz. — Das mit dem 30. September 1926 abgelaufene erste Geschäftsjahr der Gesellschaft reicht juristisch nur bis zu dem Tage der Eintragung der Gesellschaft in das Handelsregister, dem 22. Juli 1926, zurück, wirtschaftlich gesehen jedoch bis zum 1. Oktober 1925. Obwohl die Vermögenswerte bereits für den 1. Oktober 1925 auf die Gesellschaft übertragen wurden, zwangen die sich bis in den Juli 1926 hineinziehenden Gründungsverhandlungen zu besonderen Vereinbarungen mit den Gründern, wodurch wiederum entsprechende Maßnahmen im Verrechnungswesen erforderlich wurden. Die Vorteile des Zusammenschlusses kamen unter diesen Umständen für das erste Geschäftsjahr nur in bescheidenem Umfange zur Auswirkung. Die im laufenden Geschäftsjahr vorgenommenen Rationalisierungsmaßnahmen zeigen bereits günstige Auswirkungen. Trotz der hohen Belastungen ist für das neue Geschäftsjahr mit einem günstigen Ergebnis zu rechnen. Der für den 30. September 1926 ausgewiesene Verlust von 295 755,76 *R.M.* wird auf neue Rechnung vorgetragen.

Buchbesprechungen.

Trutnovsky, H., Dr.-Ing., Fabrik Webau, A. Riebeck'sche Montanwerke, A.-G.: Schmelgas. Mit 24 Abb. Halle (Saale): Wilhelm Knapp 1927. (VIII, 124 S.) 8^o. 9,40 R.-M., geb. 10,90 R.-M.

(Kohle, Koks, Teer. Hrsg. von Dr.-Ing. J. Gwosdz. Bd. 11.)

Es ist zu begrüßen, daß nach dem „Halbkoks“ von M. Dolch¹⁾ nunmehr auch das „Schmelgas“ in H. Trutnovsky einen ausgezeichneten sachverständigen Bearbeiter gefunden hat. Dem Schmelgas wurde bisher, vor allem in Mitteldeutschland, bei der Schmelzung der Braunkohle recht wenig Beachtung geschenkt. Erst in den letzten Jahren hat man sich dort tatkräftiger mit seiner Verwertung befaßt und ist vor allem daran gegangen, die in ihm enthaltenen Leichtöle zu gewinnen. Trutnovsky bezeichnet als Zweck seines Buches, die erhebliche Bedeutung auch des Schmelgases unter den Erzeugnissen der Erhitzung von Brennstoffen zu zeigen. Dies ist dem Verfasser sehr gut gelungen.

Der erste Teil seines Buches, in dem die analytischen Verfahren behandelt werden, ist darum vor allem wertvoll, weil in ihm nur die Arbeitsweisen zusammengestellt sind, die sich für die Schmelgasanalyse als besonders geeignet erwiesen haben. Auf Grund der großen Erfahrungen, über die der Verfasser auf dem vorliegenden Gebiete verfügt, darf die kritische Behandlung jener Verfahren als besonders zuverlässig gelten.

Im zweiten Teil hat der Verfasser alles das zusammengetragen, was bisher an wesentlichen Arbeiten über die Entstehung und Zusammensetzung des Schmelgases erschienen ist. Dieser Quellennachweis füllt eine sehr empfindliche Lücke im Fachschrifttum aus, in dem bisher die verschiedenen Arbeiten und Berichte über den vorliegenden Gegenstand recht zerstreut waren. Der Verfasser weist einleitend in diesem Abschnitt sehr richtig darauf hin, daß der Name Schmelgas kein ganz bestimmter scharf umrissener Begriff ist, denn das Schmelgas wird je nach der Ausgangskohle und der Art des Erhitzens recht verschieden sein. In übersichtlicher Weise wird über die Zusammensetzung der bei der Schmelzung von Braunkohle sowie von Steinkohle anfallenden Gase und über die Ursachen berichtet, die die Zusammensetzung des Schmelgases beeinflussen.

Mit besonderer Aufmerksamkeit liest man den letzten Teil des Buches über die Verwertung des Schmelgases. Die Verfahren zur Gewinnung von Leichtöl (Waschölverfahren, Kompressionsverfahren, Verfahren mit aktiver Kohle und Silica Gel) werden unter Wiedergabe der einschlägigen Stellen aus den allgemeinen wie den Patentschriften eingehend behandelt und kritisch besprochen. Daß auch die Eigenschaften des Leichtöles und seine Verarbeitung Berücksichtigung gefunden haben, ist von Vorteil. Zum Schlusse wird die Gewinnung von Alkohol und das Chlorieren von Schmelgas behandelt. Trutnovsky bespricht hier mithin Fragen, die heute von besonderer Bedeutung bei der Ausnutzung unserer Brennstoffe und ihrer Veredlung sind, und gibt einen guten Ueberblick über den heutigen Stand und wichtige Aufgaben auf diesem Gebiete.

Das Buch kann bestens empfohlen werden.

Dr. H. Broche.

Chwolson, O. D., Prof. ord. an der Universität in Leningrad: Lehrbuch der Physik. 2., verb. u. verm. Aufl. Braunschweig: Friedr. Vieweg & Sohn, Akt.-Ges. 8^o.

Bd. 4, Abt. 2. Das konstante Magnetfeld. Hrsg. von Gerhard Schmidt, Professor an der Universität Münster i. W. Mit 181 Abb. 1927. (VII, 565 S.) 18 R.-M., geb. 20,50 R.-M.

Der vorliegende Band des bekannten Lehrbuches²⁾ gliedert sich in acht Hauptabschnitte, in denen das konstante magnetische Feld, sein Ursprung im permanenten Magneten und im elektrischen Strom, die Wechselwirkung zwischen Magneten und Strömen und die Magnetisierung der Materie behandelt werden; ein ausführlicher Abschnitt ist der Elektrolyse und den thermoelektrischen Erscheinungen gewidmet. Die auch in diesem Band ausgedehnte Literaturübersicht wird auch die Behandlung von Fragen der Praxis erleichtern. Die theoretischen Teile benutzen die Koordinatenschreibweise. Hermann Schmidt.

¹⁾ Vgl. St. u. E. 45 (1925) S. 31.

²⁾ Vgl. St. u. E. 45 (1925) S. 1627.

Handbuch der angewandten physikalischen Chemie in Einzeldarstellungen. Hrsg. von Georg Bredig, Dr. phil., Dr. med. h. c., ord. Professor an der Technischen Hochschule zu Karlsruhe. Leipzig: Johann Ambrosius Barth. 8^o.

Bd. 14. Mark, Hermann, Dr., Privatdozent an der Universität Berlin, Abteilungsvorstand und Mitglied am Kaiser-Wilhelm-Institut für Silikatforschung: Die Verwendung der Röntgenstrahlen in Chemie und Technik. Ein Hilfsbuch für Chemiker und Ingenieure. Mit 328 Abb. u. 73 Tab. im Text u. 1 Doppeltaf. 1926. (XV, 528 S.) 48 R.-M., geb. 50 R.-M.

Gegenüber der Fülle bereits vorhandener Monographien rechtfertigt der Verfasser die Herausgabe seines Werkes damit, daß dieses unter Anknüpfung an praktische Bedürfnisse eine übersichtliche Zusammenfassung der verschiedenartigen Kenntnisse geben soll, wie sie der Chemiker, Physikochemiker oder Ingenieur braucht, um irgendein Problem mit den Mitteln der Röntgenspektroskopie oder der Strukturanalyse zu behandeln. Diesem Plan folgend werden zunächst die experimentellen Verfahren der Erzeugung von Röntgenstrahlen sowie die elementaren physikalischen Grundlagen der Absorption, Streuung und Polarisation ausführlich besprochen. Bei der Darstellung der Kristallstrukturanalyse werden neben den Verfahren der vollständigen quantitativen Gitterbestimmung auch die praktisch wichtigen einfachen Anwendungen, Nachweis der Identität zweier Stoffe, Unterscheidung zwischen kristallisierten oder amorphen Phasen, Feststellung von Kristallitenorientierungen in Kristallhaufwerken wie den Metallen usw., eingehend behandelt. Zum Schluß werden die im Rahmen der Stahlhärtungstheorien bereits gelegentlich benutzten Verfahren zur Bestimmung der Teilchengröße mit Röntgenstrahlen gestreift.

Die Darstellung paßt sich dem Standpunkt des neu an das Gebiet Herantretenden glücklich und ohne ermüdende Weitschweifigkeit an; der Uebergang in das Fachschrifttum wird durch eine vollständige und übersichtliche Zusammenstellung erleichtert. *F. Wever.*

Schaeffer, C., Oberlandesgerichtsrat in Düsseldorf, und Dr. W. Scheerbarth, Regierungsrat in Köln: Arbeitsrecht. 1.—6. Aufl. Leipzig: C. L. Hirschfeld 1927. (VII, 153 S.) 8^o, 3,50 R.-M., geb. 4,40 R.-M.

(Grundriß des privaten und öffentlichen Rechts sowie der Volkswirtschaftslehre. Hrsg. von Oberlandesgerichtsrat C. Schaeffer. Bd. 19.)

Die Verfasser haben in dem Vorwort auf die besondere Schwierigkeit einer übersichtlichen Zusammenfassung gerade des Arbeitsrechtes hingewiesen. Diese Schwierigkeit haben sie meisterhaft zu überwinden vermocht. Die Fülle des Stoffes ist klar und leicht verständlich geordnet. Jeder, der sich als Neuling mit den weitverzweigten Gebieten des Arbeitsrechtes befassen will, kann sich hier in Kürze ein vollständiges, scharf umrissenes Bild von allen wesentlichen Fragen arbeitsrechtlicher Natur machen. Aber auch der schon im Arbeitsrecht Bewanderte wird mit großem Nutzen das Buch zur Hand nehmen. Hier findet er in gedrängter Kürze übersichtlich zusammengestellt alles das, was er in seiner täglichen Arbeit braucht. Das Buch ist daher jedem, der irgendwie mit dem Arbeitsrecht zu tun hat, nur warm zu empfehlen. *Rechtsanwalt H. Schoppen.*

Vereins-Nachrichten.

Kaiser-Wilhelm-Institut für Eisenforschung, Düsseldorf.

Als Fortsetzung der bereits an dieser Stelle¹⁾ angezeigten sechs Lieferungen des neunten Bandes der „Mitteilungen aus dem Kaiser-Wilhelm-Institut für Eisenforschung zu Düsseldorf“ sind Lieferungen 7 bis 9 erschienen, die wiederum vom Verlag Stahleisen m. b. H. zu Düsseldorf (Postschloßfach 658) bezogen werden können. Die Lieferungen bringen folgende Einzelabhandlungen:

Lfg. 7. Zur Thermodynamik der Umwandlungen des Eisens. Von Franz Wever²⁾. (5 S. mit 12 Abb.) 1,00 R.-M., beim laufenden Bezuge der Bandreihe 0,80 R.-M.

Lfg. 8. Die Ermittlung der Formänderungsfestigkeit von Metallen durch den Stauchversuch. Von Erich Siebel und Anton Pomp³⁾. (15 S. mit 25 Abb. und 13 Zahlentafeln.) 2,00 R.-M., beim laufenden Bezuge der Bandreihe 1,60 R.-M.

Lfg. 9. Ueber die Mischungslücke in flüssigen Eisen-Kupfer-Legierungen. Von Anton Müller⁴⁾. (3 S. m. 12 Abb.) 0,75 R.-M., beim laufenden Bezuge der Bandreihe 0,60 R.-M.

¹⁾ St. u. E. 47 (1927) S. 520. — ²⁾ Vgl. St. u. E. 47 (1927) S. 639/40. — ³⁾ Vgl. St. u. E. 47 (1927) S. 640/1. — ⁴⁾ Vgl. St. u. E. 47 (1927) S. 640.

Die Gemeinschaftssitzung der Fachausschüsse des Vereins deutscher Eisenhüttenleute

findet statt

**Sonntag, den 22. Mai 1927, vormittags 10¹/₂ Uhr in Düsseldorf
Städtische Tonhalle, Rittersaal.**

Tagesordnung:

1. Technische und wirtschaftliche Betrachtungen über Kohleveredelung unter besonderer Berücksichtigung der Hochdruckverfahren. Vortrag von Dr. C. Krauch, Direktor der I.-G. Farbenindustrie, A.-G., Ludwigshafen.
2. Gasmaschine oder Dampfturbine. Vortragende: Direktor Fr. Bartscherer, Hamborn, und Direktor Dr.-Ing. H. Wolf, Duisburg.
3. Ueber die Werkstofftagung im Oktober 1927. Bericht von Professor Dr.-Ing. P. Goerens, Essen.
4. Verschiedenes.

Anschließend gegen 2 Uhr gemeinsames Mittagessen im Kaisersaale der Städtischen Tonhalle.

Die Einladung zu der Sitzung wird den Werken demnächst zugehen. Anmeldungen zur Teilnahme sind nur durch die Werke möglich.