

STAHL UND EISEN.

ZEITSCHRIFT

FÜR DAS DEUTSCHE EISENHÜTTENWESEN.

Nr. 49.

8. Dezember 1927.

47. Jahrgang.

Das Röstverfahren nach Apold-Fleißner.

Von Dipl.-Ing. R. Branhofer in Eisenerz (Steiermark).

[Bericht Nr. 17 des Erzausschusses des Vereins deutscher Eisenhüttenleute¹.]

(Röstung durch heiße Gase. Anlagen in Donawitz und Hüttenberg. Entstaubungsvorrichtung. Wärmebilanz und Betriebszahlen des neuen Röstofens.)

Viele Eisenerze werden vor der Verhüttung im Hochofen geröstet. Je nach der Beschaffenheit des Roherzes sollen dadurch Auflockerung, leichtere Reduzierbarkeit, Austreibung der Kohlensäure und des Wassers, Entschwefelung und Vorbereitung für eine magnetische Anreicherung des Röstgutes erzielt werden. Außerdem kommt häufig noch eine nicht unerhebliche Gewichtsverminderung des Erzes, z. B. beim Spateisenstein, in Betracht, wodurch bedeutende Ersparnisse an Frachtkosten je Einheit Metall erreicht werden können.

Die Möglichkeit der Verwendung minderwertiger Brennstoffe zur Durchführung des Röstvorganges begünstigt das Rösten vieler Erze vor ihrer Verhüttung, da dazu sonst im Hochofen der teure Stückkoks herangezogen werden müßte.

Im nachstehenden sei nur auf die Röstung des Spateisensteines näher eingegangen. Wenn man von der Agglomerierung und Sinterung — der Stückigmachung bei gleichzeitiger Röstung — der Feinerze absieht, wird der Spateisenstein heute wohl ausschließlich in Schacht- und Flammöfen geröstet, die auf Grund jahrelanger Betriebserfahrungen und Ueberlieferungen fast bei jedem Werke verschiedene Profile und Abmessungen aufweisen. Die zur Durchführung der Röstung des Spates notwendigen Wärmemengen werden bei allen bisherigen Röstöfen entweder in Form von festem oder gasförmigem Brennstoff in den Ofen eingeführt, wobei als wesentlich festgehalten werden muß, daß die Verbrennung dieser Brennstoffe im Ofen selbst stattfindet. Oertliche Ueberhitzungen, Zusammenbacken und Sintern — sogenannte Hasen- und Schmolzbildung —, ungleichmäßige Röstung, verhältnismäßig lange Durchsatzzeiten, hoher Brennstoffaufwand, große Abgas- und Strahlungsverluste sind hierdurch fast unvermeidlich.

In den letzten Jahren wurden wiederholt Versuche und Untersuchungen an Röstöfen durchgeführt²) und Vorschläge gemacht, die alle auf eine Verbesserung und Verbilligung der Röstung hinzielten. Vor einiger Zeit hat H. Fleißner³) darauf hingewiesen, daß

zur Zerlegung des Eisenkarbonats verhältnismäßig niedrige Temperaturen und geringe Röstzeiten notwendig sind, wenn der Teildruck des Kohlendioxyds in den Röstgasen möglichst erniedrigt wird. Natürlich ist die Korngröße des Erzes von großem Einfluß auf die Röstdauer, da kleinstückiges Erz rascher durchgeröstet wird als grobstückiges. Doch ergaben Röstversuche, daß bei ständiger Teildruckerniedrigung des Kohlendioxyds auch bei niedriger Rösttemperatur selbst kopfgroße Erzstücke bereits in 3 bis 4 st durchgeröstet waren. Durch Ueber- oder Durchleiten von Gasen, die imstande sind, den Teildruck der abgespaltenen Kohlensäure zu erniedrigen, und die zu gleicher Zeit die Wärmeübertragung auf das zu röstende Erz vermitteln, ist es praktisch möglich, die jeweils günstigsten Temperaturen im Röstofen einzuhalten. Hierdurch können sowohl die Durchsatzzeiten der Röstöfen als auch der Brennstoffaufwand sehr weitgehend verringert und die Verunreinigung des Erzes durch die Brennstoffasche vermieden werden. Mit Rücksicht auf diese im Vortrage Fleißners ausgeführten Forschungsergebnisse und auf die inzwischen von A. Apold durchgeführten Versuche entwickelte sich das Röstverfahren Apold-Fleißner, wie es heute in Eisenerz, Donawitz und Hüttenberg bei der Oesterreichisch-Alpinen Montangesellschaft zum Rösten von Spateisenstein im großen Verwendung findet.

Das Wesen des neuen Röstverfahrens besteht im folgenden: In einem nur mit Roherz beschickten Schachtröstofen wird die zur Durchführung der Röstung notwendige Wärme entweder in Form heißen Windes oder kohlendioxydarmer Abgase zugeführt, die von einer besonderen Feuerung stammen und in bestimmter Menge und mit entsprechender Temperatur eingeführt werden. Außerdem wird in den unteren Teil des Röstofens, der als Kühlschacht ausgebildet ist, kalte Luft (Kühlwind) eingeführt, welche die an das Röstgut gebundene Wärme im Gegenstrom in den Röstvorgang zurückführt und gleichzeitig eine rasche und kräftige Oxydation des aus dem Eisenkarbonat entstandenen Eisenoxyduls zu Eisenoxyd herbeiführt. Die heißen in die Röstzone des Ofens eingeführten Abgase (Heißwind) und besonders der Kühlwind sorgen für eine rasche Wegführung

¹) Sonderdrucke sind vom Verlag Stahleisen m. b. H., Düsseldorf, zu beziehen.

²) P. Oberhoffer und A. Weyel: St. u. E. 42 (1922) S. 1673/7.

³) St. u. E. 45 (1925) S. 809/10.

die Karbonate des Eisens, Mangans und Magnesiums zersetzt wurden, während das Kalziumkarbonat unverändert blieb, wurde jedoch in der Folgezeit aufgegeben, und die Erze wurden wieder vollkommen (tot) geröstet, da das Röstgut an Ort und Stelle verwendet wird. Hierbei zeigte es sich, daß trotz des größeren Wärmeaufwandes für die Zersetzung aller Karbonate des Erzes infolge Höherhaltens der Temperatur der heißen Feuerungsabgase und der Rösttemperatur im Ofen der Brennstoffverbrauch je t Röstgut sogar noch weiter herabgedrückt werden konnte, was auf die Verminderung der Abgas-, Strahlungs- und Leitungsverluste zurückzuführen ist. Die Kohlenstaubfeuerung wurde trotz ihres

voneinander getrennte Schächte teilt. Dieser Rücken hat den Zweck, den gesamten Druck der Ofenbeschickung von dem Austragtsch abzufangen; hierdurch wird die für die ununterbrochen arbeitende Austragvorrichtung erforderliche Antriebskraft auf ein Mindestmaß herabgesetzt. Zwecks Zuführung der heißen Abgase der Feuerung in den Ofen sind im Kopf dieses Rückens sowie in den beiden Seitenwänden des Ofens Kanäle mit Schlitzreihen vorhanden, durch die die heißen Abgase in das Ofeninnere eintreten. Die Heizgase stammen hier aus einer an den Ofen angeschlossenen Gichtgasfeuerung (a). Um die Abgase mit dem notwendigen Ueberdruck in den Ofen einführen zu können, werden schon die Verbrennungsluft und der Luftüberschuß mit der erforderlichen Pressung vom Kaltwindbläser (c) der Feuerung (a) zugeführt, und zwar in der Art, daß der Heizraum der Feuerung unter Druck gesetzt wird. Die heißen Abgase gelangen aus der Ver-

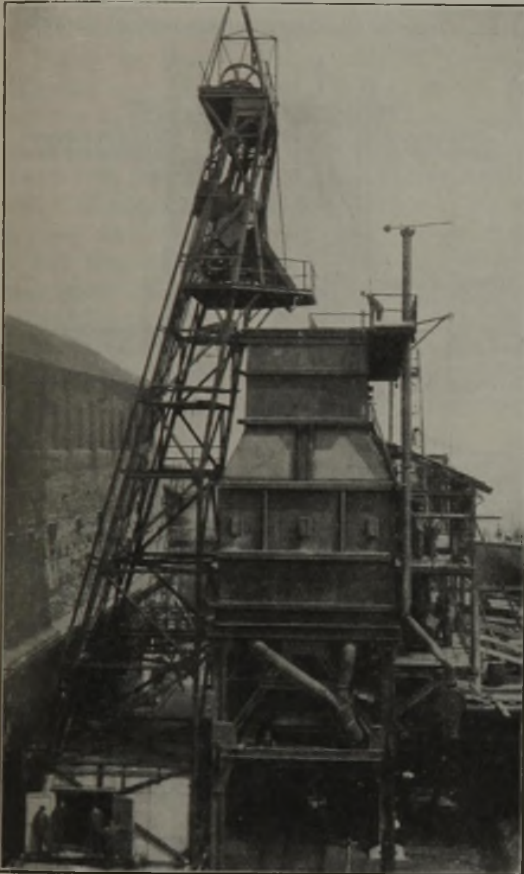


Abbildung 2. Röstofenanlage in Donawitz.

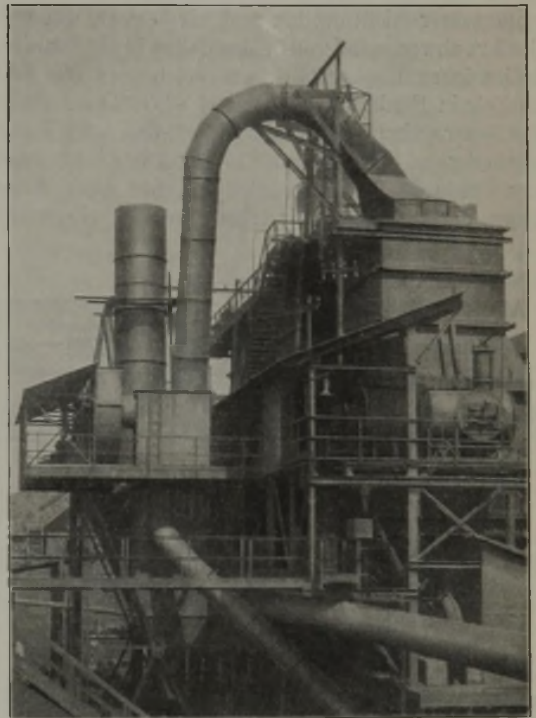


Abbildung 3. Entstaubungsanlage in Donawitz.

sehr guten wärmetechnischen Wirkungsgrades aufgegeben, da die Heißgasleitungen und Heißgaskanäle im Ofen durch mitgerissenen Flugstaub stark verlegt wurden, und durch eine Rostfeuerung (Pluto-Stoker-Feuerung) für minderwertigen Brennstoff (Braunkohle unter 3 bzw. 5 mm Korn) ersetzt, die sich sehr gut bewährt. Zur Erzeugung der für die Röstung notwendigen Wärmemengen für zwei weitere in Eisenerz errichtete Röstöfen wurde versuchsweise eine Generatorgasfeuerung errichtet, mit der ebenfalls sehr günstige Ergebnisse erzielt werden.

An Hand der in Abb. 1 dargestellten Zeichnung eines Ofens mit Gichtgasfeuerung sei die betriebsmäßige Anwendung des Röstverfahrens nach Apold-Fleißner beschrieben. Im unteren Teil eines Schachtofens mit rechteckigem Querschnitt ist ein Eselsrücken eingebaut, der den Kühlschacht in zwei

brennungskammer (b) durch eine kurze ausgemauerte Heißwindleitung (d) in den Röstofen, wo sie durch den mittleren Blaskopf und die beiden seitlichen Kanäle und Schlitzreihen in das Ofeninnere eintreten. Die niedergehenden Erze gelangen nach erfolgter Röstung in den geteilten Kühlschacht, in welchem ihnen der durch die Leitung (e) vom Bläser (c) knapp oberhalb des Austragtsches in den Ofen eingeführte Kaltwind entgegenströmt. Der im Kühlschacht aufsteigende Kaltwind wärmt sich im Gegenstrom vor, indem er einen Großteil der fühlbaren Wärme des heißen niedergehenden Röstgutes sowie die Oxydationswärme aufnimmt. Diese Wärmemengen bringt der vorgewärmte Kühlwind wieder in den Röstvorgang zurück und verringert gleichzeitig den Teildruck des Kohlenoxyds im Ofen, wodurch wiederum das Rosten bedeutend erleichtert

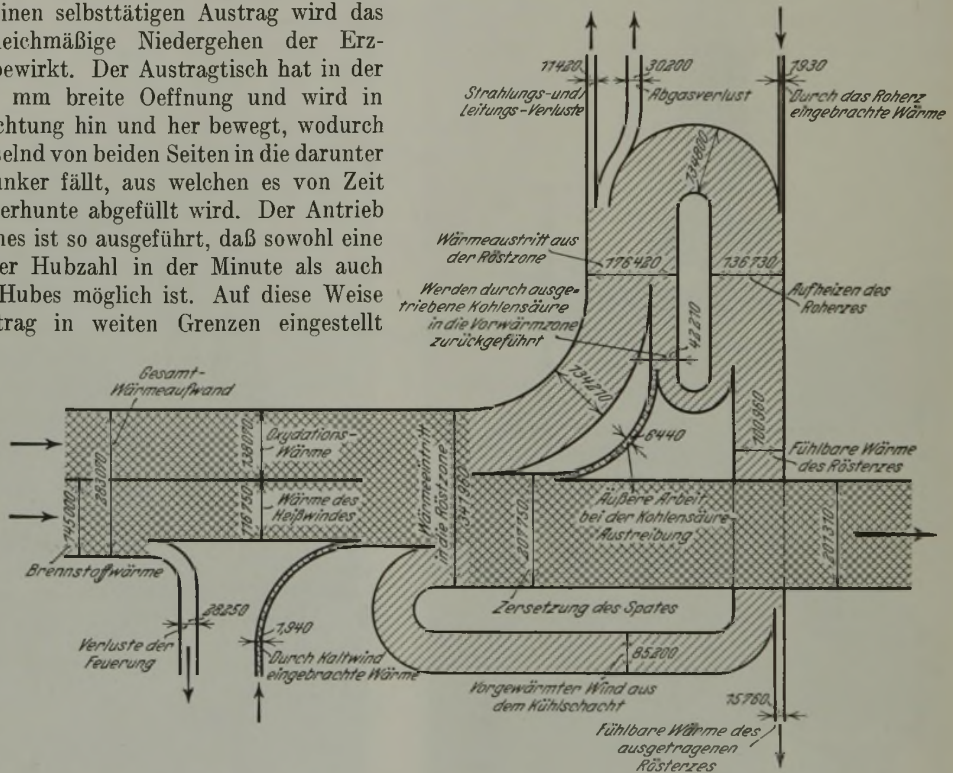
Zahlentafel 1. Betriebsergebnisse alter und neuer Röstöfen.

Ofenart	Erzeugung in 24 st je Ofen t Röstlerz	Erzeugung in 24 st bezogen auf		Durchsatzzeit bezogen auf		Wärmeaufwand kcal/t Rost	Kraftverbrauch kWst/t Rost	Zusatz von Feinerz unter 20 mm %	CO ₂ im Röstgut %
		nutzbaren Inhalt t/m ³	gesamten Inhalt t/m ³	nutzbaren Inhalt st.	gesamten Inhalt st.				
Alte Schachtröst-öfen	10—15	0,2—0,3	0,2—0,3	120—180	120—180	600 000—700 000	0	8—15	2—4
Röstöfen nach Apold-Fleißner	200—450	6,45—11,0	4,0—6,7	3,25—5,75	5,5—9,0	160 000—200 000	5—10	0—15	1—3

und beschleunigt wird. Bei den Einblaseschlitten mischt sich der durch sie in den Ofen eintretende Heißwind (heiße Abgase und Luftüberschuß der Gichtgasfeuerung) mit der im Kühlschacht vorgewärmten Luft auf die notwendige Rösttemperatur. Durch einen selbsttätigen Austrag wird das vollkommen gleichmäßige Niedergehen der Erzsäule im Ofen bewirkt. Der Austragtisch hat in der Mitte eine 500 mm breite Oeffnung und wird in wagerechter Richtung hin und her bewegt, wodurch das Erz abwechselnd von beiden Seiten in die darunter befindlichen Bunker fällt, aus welchen es von Zeit zu Zeit in Förderhunte abgeführt wird. Der Antrieb des Austragtisches ist so ausgeführt, daß sowohl eine Veränderung der Hubzahl in der Minute als auch der Größe des Hubes möglich ist. Auf diese Weise kann der Austrag in weiten Grenzen eingestellt

begegnen und auch die Verluste durch Verstaubung möglichst gering zu halten, wurde in letzter Zeit versuchsweise an einem der drei Röstöfen eine Staubabsaugung angeschlossen, die aus Abb. 1 und 3 ersichtlich ist. Diese Entstaubungsanlage besteht im wesent-

Abbildung 4. Wärmeschaubild über die Röstung von 1000 kg Eisenerz Rohspat im Apold-Fleißner-Röstöfen.



und dem jeweiligen Ofengange vollkommen angepaßt werden.

Auf Grund der Erfolge und Betriebserfahrungen, die mit den umgebauten Röstöfen in Eisenerz erzielt worden sind, wurde im Hüttenwerk Donawitz (Steiermark) die erste Betriebsanlage, bestehend aus drei Röstöfen, errichtet, die nach dem Apold-Fleißner-Röstverfahren mit Hochofengasbeheizung arbeitet. Diese Oefen (Abb. 1) haben eine Gesamthöhe von 19 m bei einem Gesamt-Fassungsraum von je 87 m³. Die Verbrennungsgase werden durch entsprechenden Zusatz von Kaltluft (Mischluft) auf die notwendige Temperatur von 950° abgekühlt und gelangen auf dem bereits beschriebenen Wege in das Ofeninnere. Die Begichtung aller drei Röstöfen erfolgt durch einen fahrbaren doppeltrümmigen Kran, wie dies aus Abb. 2 ersichtlich ist.

Um der Belästigung durch Staubeentwicklung an der Gicht und bei den Austragbunkern der Oefen zu

lichen aus einem Zyklon und einem Exhaustor, die durch Rohrleitungen sowohl an die Gicht als auch an die Austragbunker angeschlossen sind. Es werden etwa 80 bis 90 % des entwickelten Staubes zurückgewonnen. Auf Grund der erzielten Erfolge wird gegenwärtig daran gearbeitet, an die ganze Röstofenanlage eine Staubabsaugung anzuschließen.

Bei der Röstofenanlage in Hüttenberg (Kärnten) liefern die Abgase einer Pluto-Stoker-Feuerung die zur Durchführung des Röstens notwendigen Wärmemengen. Der Betrieb dieser Anlage geht in ähnlicher Weise wie in Donawitz vor sich. Die Begichtung erfolgt hier durch unmittelbare Aulieferung mit Kippshuten.

In der Zahlentafel 1 sind einige Betriebszahlen der alten Schachtröstöfen denen der neuen Röstöfen gegenübergestellt. Daraus können ohne weiteres die betriebswirtschaftlichen Vorteile des Verfahrens nach Apold-Fleißner entnommen werden, ohne daß

hierbei die bedeutende Güteverbesserung des Röstgutes zum Ausdruck kommt. Beim Vergleich des Wärmeeaufwandes, der zur Röstung des Eisenerzer Spates nötig ist, mit jenem für andere Spate muß der hohe Kalziumkarbonatgehalt dieses Spates und dessen große Dissoziationswärme berücksichtigt werden. Der Wärmeeaufwand zur Röstung kalkärmerer Spate wird sich nach dem beschriebenen Verfahren ohne weiteres bis auf 120 000 bis 130 000 kcal/t Röstgut erniedrigen lassen.

Durch die Notwendigkeit des Einführens von Heißwind und Kühlluft unter Druck in den Ofen und zum Antrieb des Austrages ist ein Kraftaufwand von rd. 5 bis 10 kWst/t Rösterz erforderlich, der jedoch dem jeweiligen Strom- und Brennstoffpreise sowie Arbeiterverdienst durch entsprechende Bemessung der Ofeneinheiten angepaßt werden kann.

Auf Grund vieler Versuche und Betriebsergebnisse wurde das in Abb. 4 wiedergegebene Wärmeschaubild eines Röstofens, der nach dem beschriebenen Verfahren arbeitet, und eine Wärmebilanz (Zahlentafel 2) aufgestellt und an Hand dieser Unterlagen der thermische Wirkungsgrad des Ofens sowie der ganzen Röstanlage ermittelt.

Grundlagen für die Wärmeberechnungen.

Roherzzusammensetzung:

FeO	Fe ₂ O ₂	SiO ₂	Al ₂ O ₃	MnO	CaO	MgO	P ₂ O ₅	SO ₃	CO ₂
%	%	%	%	%	%	%	%	%	%
34,91	8,80	5,75	2,00	2,55	8,12	3,96	0,07	0,20	33,64

Im Röstgut 2 % CO₂ an Kalk gebunden.

Temperaturen

der in den Röstofen eingeführten Abgase (Heißwind)	950°
der Außenluft und des Roherzes	15°
der Abgase an der Gicht	100°
des ausgetragenen Röstgutes	125°
des Erzes in der Röstzone	800°
des im Kühltisch vorgewärmten Kühlwindes	650°

Bei entsprechend groß bemessenem Kühltisch kann das Röstgut auch handwarm ausgetragen werden.

Dissoziationswärmen: Oxydationswärmen:

erfordert kcal		oxydiert bringt zu kcal	
1 kg FeCO ₃	214	1 kg FeO	382
1 kg MnCO ₃	191	1 kg MnO	185
1 kg CaCO ₃	451		
1 kg MgCO ₃	349		

Dissoziationstemperaturen:

FeCO ₃	500°
MnCO ₃	450°
CaCO ₃	800°
MgCO ₃	500°

Bei der Berechnung des Wirkungsgrades muß der des Röstofens von jenen der Feuerung und der Gesamtanlage streng voneinander geschieden werden. Häufig wird bei Errechnung des Wirkungsgrades von Schachtröstöfen außer der notwendigen Wärme für die Karbonatzersetzung auch der zur Erhitzung des Gutes auf die Rösttemperatur erforderliche Wärme-

Zahlentafel 2. Wärmebilanz eines Apold-Fleißner-Ofens für 1000 kg Eisenerzer Rohspat.

Einnahmen	kcal	Ausgaben	kcal
Brennstoffwärme	145 000	Zersetzung der Karbonate .	201 310
Oxydationswärme	138 070	Außere Arbeit bei der Austreibung der Kohlensäure .	6 440
Wärme im Roherz	1 930	Erhitzen der Beschickung .	136 730
Wärme in der Kühlluft	1 940	Verluste der Feuerung . . .	28 250
Rückgewinn aus der fühlbaren Wärme des Röstgutes . . .	85 200	Abgasverluste	30 200
Fühlbare Wärme der ausgetriebenen Kohlensäure .	42 210	Strahlungs- und Leitungsverluste	11 420
	414 350		414 350

aufwand als unbedingt notwendige Ausgabe in die Wirkungsgradberechnung einbezogen. Dies ist jedoch gerade beim Röstofenbetrieb unrichtig, da wohl niemals die Absicht besteht, das Rösterz mit seiner Rösttemperatur zu ziehen. Für die Errechnung des Wirkungsgrades des neuen Röstofens darf in die Ausgabenseite nur der zur Zersetzung der Karbonate notwendige Wärmeeaufwand einschließlich des für die äußere Arbeit bei der Kohlendioxyd-Austreibung unbedingt noch erforderlichen Wärmeeaufwandes eingesetzt werden. Auf der Einnahmenseite müssen die Brennstoff- und Oxydationswärme erscheinen, während die Einnahmen durch die fühlbare Wärme der Kühlluft und des Roherzes nicht in die Rechnung einbezogen werden dürfen, da im besten Falle mindestens gleich große Wärmeverluste durch das ausgetragene Röstgut und durch die Abgase entstehen müssen. Auf Grund dieser Erwägungen errechnet sich der Wirkungsgrad des neuen Röstofens:

$$\eta_{\text{Ofen}} = \frac{(201\,310 + 6\,440) \times 100}{116\,750 + 138\,070} = \frac{207\,750 \times 100}{254\,820} = \text{rd. } 81,5\%$$

Der Wirkungsgrad der zugehörigen Feuerung beträgt:

$$\eta_{\text{Feuerung}} = \frac{116\,750 \times 100}{145\,000} = \text{rd. } 80,5\%$$

Mithin ergibt sich der Gesamtwirkungsgrad der Röstofenanlage zu

$$\eta_{\text{gesamt}} = \frac{207\,750 \times 100}{145\,000 + 138\,070} = \frac{207\,750 \times 100}{283\,070} = \text{rd. } 73,4\%$$

Falls auf diese Art der Wirkungsgrad der bisherigen Schachtröstöfen berechnet wird, zeigt es sich, daß gegenwärtig meist nur ein Wirkungsgrad von rd. 25 bis höchstens 40 % erreicht wird. So wird z. B. der von Oberhoffer und Weyel¹⁾ auf Grund der Stoff- und Wärmebilanz errechnete Wirkungsgrad von Siegerländer Röstöfen bei der vorerwähnten Art der Wirkungsgradberechnung beim doppelkonischen Ofen von 47,8 auf 30,5 % und beim zylindrischen Ofen von 61 auf 39,3 % sinken. Hierbei muß jedoch festgestellt werden, daß ein Vergleich der Wärmewirtschaftlichkeit des doppelkonischen und zylindrischen Ofens aus den angeführten Stoff- und Wärmebilanzen nicht gut möglich ist, da das Ausbringen, das unter durchschnittlichen Betriebsverhältnissen wohl stets über 70 % sein wird, beim doppelkonischen Ofen nur etwa 60,1 %, beim zylindrischen aber 66,7 % beträgt.

Außer dieser großen Brennstoffersparnis kommen beim Apold-Fleißner-Verfahren noch die große Leistungssteigerung der Ofeneinheit, die Möglichkeit der raschen Inbetriebsetzung, die Güte des Röstgutes und nicht zuletzt die weitaus größere Kopfleistung — es werden Leistungen von 10 bis 12 t Röstgut je Kopf und st erzielt — in Betracht.

Der günstigste und wohl billigste Brennstoff für die neuen Röstöfen ist zweifellos Hochofengichtgas, da eine Erzielung sehr hoher Verbrennungstemperaturen bei der Röstung von Spateisenstein nicht in Frage kommt. Falls minderwertiger Brennstoff Verwendung finden soll, wird eine selbsttätige Rostfeuerung, deren Heizraum unter Druck steht, am geeignetsten sein. Teer-, Oel- oder eine sonstige Gasfeuerung wird nach der örtlichen Lage des Röstofenbetriebes ohne weiteres mit Erfolg angewandt werden können.

In Eisenerz wird zeitweise auch rohes Feinerz (100 % unter 20 mm Korn) allein geröstet, wobei der Betrieb anstandslos so eingestellt werden kann, daß nicht die geringste Spur einer Sinterung bei gut geröstetem Kleinerz eintritt. Dabei beträgt die Tageserzeugung eines Ofens etwa 100 bis 200 t geröstetes Feinerz bei einem Brennstoffaufwand von etwa 200 000 bis 280 000 kcal/t Röstgut.

Viele bereits durchgeführte Röstversuche mit fremden Erzen ließen stets die Ueberlegenheit des

Apold-Fleißner-Verfahrens gegenüber den heute gebräuchlichen Röstverfahren erkennen. In letzter Zeit werden auch Versuche mit schwefelhaltigen Erzen durchgeführt, die schon heute gute Erfolge besonders hinsichtlich der Entschwefelung versprechen.

Zusammenfassung.

Es wird das neue Röstverfahren nach Apold-Fleißner beschrieben. Durch die Erniedrigung des Kohlendioxid-Teildruckes in den Röstgasen, durch rasche Oxydation der Zerfallstoffe, Rückführung der Oxydationswärme in den Röstvorgang und durch geeignete Ofenbauart wird eine große Leistungssteigerung bei gleichzeitiger Brennstoffersparnis ermöglicht. An Hand bereits in Betrieb befindlicher Röstofenanlagen nach dem Apold-Fleißner-Verfahren wird die Betriebsweise dieser Oefen geschildert, deren Leistung 200 bis 450 t Röstertz in 24 st bei einem Wärmehaufwand von 160 000 bis 200 000 kcal/t Röstgut beträgt.

Für die Röstung von Eisenerz Rohspat in den neuen Röstöfen werden ein Wärmeschaubild und eine Wärmebilanz aufgestellt. Der thermische Wirkungsgrad der ganzen Röstofenanlage wird zu 73 % errechnet, während die bisherigen Schacht-röstöfen einen Wirkungsgrad von nur 25 bis 40 % erreichen. Auch die Röstung von Feinerzen allein ist in den neuen Röstöfen möglich und wirtschaftlich.

An den Vortrag schloß sich folgende Erörterung an.

Bergassessor a. D. C. F. Schneider (Herdorf): Ich möchte mich über die wirtschaftliche Seite nicht verbreiten, sondern nur zwei Punkte hervorheben. Dipl.-Ing. Branhofer hat erwähnt, der alte Schacht-röstofen leiste 10 bis 15 t. Das ist für Donawitz und für die Oesterreichisch-Alpine Montangesellschaft richtig, für das Siegerland ist es eine überholte Zahl; man muß da schon längst mit 30 bis 60 t Rohspat in 24 st rechnen.

Ferner hat der Vortragende gesagt, der Wärmehaufwand betrage 600 000 kcal bei den alten Verfahren und bei dem jetzigen Verfahren nur 160 000 bis 200 000 kcal. Auch diese Zahl ist für das Siegerland niemals richtig gewesen. Darauf näher einzugehen, würde jedoch zu weit führen. Ich will nur darauf hinweisen, daß der Brennstoffverbrauch nach den Angaben von Apold-Fleißner ungefähr 7 bis 8 % ist, während er bei den Siegerländer Verfahren etwa 4 bis 8 % beträgt und sogar darunter auf 2 % sinkt.

Man wird mit Recht fragen, worauf es beruht, daß meine Angaben so sehr von denen des Vortrages abweichen. Auf eine Erklärungsmöglichkeit möchte ich daher schon jetzt hinweisen. In Donawitz wurde früher in vielen kleinen Oefen geröstet genau so, wie es Dipl.-Ing. Branhofer geschildert hat, mit sehr hohem Brennstoffverbrauch, und zwar mit einheimischen Braunkohlen. Wir haben im Siegerland die Röstöfen versuchsweise ebenfalls mit Braunkohlen geheizt und festgestellt, daß der Verbrauch dabei sehr groß war. Das beruht darauf, daß die Rohbraunkohle in den oberen Zonen des Röstofens längst vergast ist, ehe sie in die eigentliche Röstzone gelangt, so daß also der größte Teil vollkommen nutzlos verbrennt, während der Koks, der ja schon entgast ist, bis in die eigentliche Röstzone mit unveränderter Beschaffenheit heruntergeht. Durch die Einführung des Apold-Fleißner-Verfahrens mit Vergasung der Braunkohle im Gaserzeuger sind diese Verlustquellen selbstverständlich ausgeschaltet, da besteht nur mehr der Verlust, der im Wirkungsgrad eines Gaserzeugers liegt. M. E.

trifft dieses gute Ergebnis, das nach den durchaus glaubhaften Angaben etwa 2 $\mathcal{A}\mathcal{A}$ /t ausmacht, deshalb auch nur für dort zu, während im Siegerlande mit anderen Brennstoffen diese Voraussetzungen nicht gegeben sind.

Bergassessor a. D. H. Wenzel (Dortmund): Ich glaube, man muß bei den Ausführungen von Bergassessor Schneider und dem Vortrage von Dipl.-Ing. Branhofer doch beachten, daß es sich um zwei ganz verschiedene Erze handelt. Die von dem Vortragenden gebrachten Ziffern beruhen auf Vergleichen zwischen dem früheren und heutigen Verfahren in Donawitz mit demselben Erz. Was für den dortigen Eisenerz Spat richtig ist, braucht nicht richtig zu sein für das Siegerländer Erz. Der größere Brennstoffverbrauch für das Donawitzer Erz wird, abgesehen von der Frage Braunkohle oder anderer Brennstoff, auch darauf zurückzuführen sein, daß es nicht den Schwefelgehalt hat wie das Siegerländer Erz.

Es war für mich bemerkenswert zu hören, daß in Donawitz die Aufmerksamkeit besonders auf die Staub-beseitigung gelenkt worden ist. Wir beziehen gewisse Mengen Eisenerz Rostspat, und zwar nicht aus den neuen Oefen in Donawitz, sondern von der Station Eisenerz aus den dortigen Röstöfen Apold-Fleißner älterer Bauart, und haben leider die Erfahrung machen müssen, daß diese Erze außerordentlich stark stauben. Ich nehme an, daß dies darauf zurückzuführen ist, daß in Eisenerz diese Absaugungsvorrichtungen noch nicht vorhanden sind. So wie wir das Erz jetzt bekommen, hat es leider nicht den Verhüttungserfolg gehabt, wie wir ihn erwarteten, weil die Gichtstaubentwicklung sehr groß ist.

Geh. Bergrat Professor Dr.-Ing. E. h. B. Osann (Clausthal): Ich möchte darauf hinweisen, daß früher doch in Donawitz die Röstöfen mit Gichtgas betrieben wurden. Ich würde gern erfahren, warum man dort die Heizung mit Gichtgas aufgegeben hat, da es doch der naturgemäße Brennstoff ist und die Hochofen in nächster Nähe der Röstöfen stehen. Ich habe Dipl.-Ing. Branhofer so verstanden, daß der Vorteil des neuen Verfahrens in der Ausnutzung der Hitze des Röstgutes liegt, das dadurch abgekühlt wird, daß der zur Verbrennung nötige

Wind durch das heiße Röstgut hindurchgeführt wird und sich dabei erwärmt.

Dipl.-Ing. R. Branhofer (Eisenerz): Die notwendige Brennstoffwärme zur Durchführung der Röstung wird in Form von heißen Abgasen einer Gichtgasfeuerung zugeführt. Der Hauptvorteil des Verfahrens liegt darin, daß das Gichtgas außerhalb des Ofens verbrannt wird, wodurch sich die Temperatur der heißen Gase, mit der sie in den Ofen eingeführt werden, genau einstellen läßt. Früher hatte man das Gichtgas unmittelbar durch Schlitze in den Ofen geleitet, wo es sich mit der aufsteigenden Luft mischte und örtlich vor den Schlitzen verbrannte, wodurch das Erz gesintert wurde. Der Kernpunkt des Verfahrens ist der, daß wir die Verbrennung irgendeines Brennstoffes außerhalb des Ofens durchführen und die heißen Abgase mit einer bestimmten Temperatur und bestimmter Menge in den Ofen einführen. Dadurch ist eine Sinterung unmöglich gemacht.

Geheimrat Osann: Also die Sinterung ist es! Und wie ist es mit der Wärme im Röstgut?

Dipl.-Ing. Branhofer: Diese Wärme wird durch den Kühlwind wieder zurückgeführt, der dann mit den vorgewärmten heißen Gasen die richtige Rösttemperatur ergibt. Diese wird demnach bei dem neuen Verfahren durch die heißen Abgase einer Feuerung und den vorgewärmten Kühlwind erzielt — also nicht durch die Verbrennung von Gichtgas im Ofen selbst.

Auf die Äußerung von Bergassessor Schneider, weshalb wir in Donawitz solch große Brennstoffverbrauchszahlen haben, ist zu erwidern, daß dies auf dem bedeutend größeren Kalkgehalt unseres Erzes beruht. Man muß bedenken, daß zur Zersetzung des Kalkspates 450 kcal/kg benötigt werden und dieser nach der Zersetzung reiner Kalk bleibt, während bei Spateisenstein zur Zersetzung 214 kcal erforderlich sind, aber durch die Einnahme aus der Oxydation des Eisenoxyduls zu Eisenoxyd so viel Wärme zurückgeführt wird, daß für 1 kg Spateisenstein noch 23 kcal Wärmegewinn bleiben. Wenn man also einen reinen Spat rösten würde, so müßte der Prozeß selbstgängig sein, wenn man Verluste ausschalten zönte. Ich habe ausgerechnet, daß wir bei Siegerländer Spat auf 110 000 bis höchstens 130 000 kcal herunterkommen. Diese von mir gegebenen Werte beziehen sich nur auf Eisenerz Spateisenstein.

Bergassessor H. Willing (Eisern): Zur Beurteilung der Wirtschaftlichkeit der Apold-Fleißner-Oefen muß ich, zunächst darauf hinweisen, daß dieser Ofen etwa 250 000 *RM* kostet. Die Tilgung muß sehr hoch sein, weil bei dem großen Durchsatz ein hoher Verschleiß entsteht. Wenn ich also für Verzinsung und Tilgung nur 20 % rechne, so macht dies 50 Pf./t Spat aus. Dazu kommt der Kraftverbrauch mit rd. 7 kWSt/t, der mit nor-

malen Strompreise (7 Pf.) verrechnet, wiederum 50 Pf. ergibt. Diese beiden Faktoren sind so gut wie unabhängig von dem Ort der Aufstellung des Ofens. Für 1 *M* aber wird im Siegerland in einzelnen Anlagen schon der gesamte Röstprozeß durchgeführt.

Hochofenchef K. Chelius (Unterwellenborn): Die Ausführungen von Bergassessor Schneider decken sich mit unseren Erfahrungen. Wir haben ursprünglich mit minderwertigen Steinkohlen geröstet und haben es dann mit Braunkohlen und Braunkohlenbriketts versucht mit dem Ergebnis, daß die Kohlen vollständig verschmolzen und nur ein geringer Teil zur Wärmeausnutzung gelangte. Dagegen haben die neueren Versuche mit Grudekoks vollen Erfolg gehabt; dieser ist natürlich nur bei billiger Fracht verwendbar. Damit ist das, was Bergassessor Schneider vorhin sagte, bewiesen.

Bergassessor a. D. K. Hennecke (Essen): Man kann den Vergleich des Wärmeverbrauchs nur für ein und dasselbe Röstgut machen. Wie sehr der Wärmeverbrauch vom Schwefelgehalt beeinflusst wird, geht daraus hervor, daß im Siegerlande der größere oder geringere Schwefelgehalt Unterschiede im Brennstoffverbrauch von 5 % hervorruft.

Dipl.-Ing. Branhofer: Ich möchte nochmals zurückkommen auf die Ausführungen von Bergassessor Schneider und Bergassessor Willing. Wir haben auch versucht, mit Koks zu rösten, doch müssen wir uns bei den Röstofenanlagen in Donawitz und Eisenerz auf den unmittelbaren Bedarf des Hochofens einstellen. Dadurch müssen die Röstöfen einmal stärker, ein andermal schwächer betrieben werden, während im Siegerlande eine gleichmäßige Erzeugung je Ofeneinheit angenommen werden kann. Wir hatten die Erfahrung gemacht, daß wir bei dem flotten Röstofengang ohne weiteres auch Kleinkoks nehmen konnten, wenn aber nur eine ganz kurze Stockung eintrat, so war das mit solchen Störungen (Sinterungserscheinungen) verbunden, daß der Röstofenbetrieb dadurch gefährdet wurde. Natürlich mußten wir bei dieser stark schwelenden Braunkohle bleiben, obwohl wir genau wußten, daß der Brennstoffverbrauch bedeutend größer ist als bei Kleinkoks.

Daß die ganze Anlage nicht ohne weiteres auf die Siegerländer Verhältnisse übertragen werden kann, dessen bin ich mir wohl bewußt. Bei Ermittlung der Wirtschaftlichkeit des neuen Verfahrens muß jedoch außer einer allfälligen Ersparnis an Brennstoff und Löhnen unbedingt auch die Gütesteigerung des Rösterzes (keine Brennstoffasche, keine Sinterung) berücksichtigt werden. Der Vortrag soll nur darüber Aufschluß geben, daß wir in Oesterreich mit aller Entschiedenheit ebenfalls danach trachten, die Erzröstkosten auf das möglichst geringste Maß zu stellen, und wir glauben auch, durch diese Anordnung und Führung des ganzen Röstofenbetriebes dies Ziel erreicht zu haben.

Betriebsverfahren an elektrischen Einrichtungen der Hüttenwerke.

Von Dr.-Ing. G. Liss in Hörde.

[Bericht Nr. 36 des Maschinenausschusses des Vereins deutscher Eisenhüttenleute¹.]

(Stromverbrauch und Belastungsverhältnisse von Hüttenkraftwerken. Vorteile der zentralen Krafterzeugung. Sicherheitsmaßnahmen für die Schaltanlagen und Unterstationen. Vermeidung von Kurzschlüssen durch Beobachtung von Erdschlüssen. Stromverteilung durch Kabel. Erfahrungen an Walzenstrassenantrieben. Krane und Rollgangsmotoren. Vorteile der Rollenlager. Berücksichtigung der Schalthäufigkeit. Elektrischer Eisenbahnbetrieb. Elektrokarren.)

Die Verwendung der elektrischen Energie hat in den deutschen Hüttenwerken seit Beginn dieses Jahrhunderts stetig zugenommen, so daß heute bei manchen Hüttenwerken die Elektrisierung der Kraftbetriebe als abgeschlossen gelten kann. Es hat sich im Laufe der Entwicklung herausgestellt, daß mit wenigen Ausnahmen (z. B. großen Gebläsemaschinen) in allen Kraftbetrieben der elektrische Antrieb die günstigsten Betriebsergebnisse liefert.

¹ Sonderdrucke sind vom Verlag Stahleisen m. b. H., Düsseldorf, zu beziehen.

Das liegt einmal in dem Vorteil der zentralisierten Krafterzeugung begründet, sodann in den geringen Verlusten der elektrischen Kraftübertragung, und schließlich in der vorzüglichen Eignung der Elektromotoren, auch für die angestrengtesten und rauhesten Betriebsverhältnisse.

Die monatliche Stromerzeugung eines Hüttenwerkes (Abb. 1) zeigt den stetigen Fortschritt der Elektrisierung und ist gleichzeitig ein Bild der wirtschaftlichen Lage. Die Entwicklung wurde erst durch den Krieg unterbrochen, dann durch den unglück-

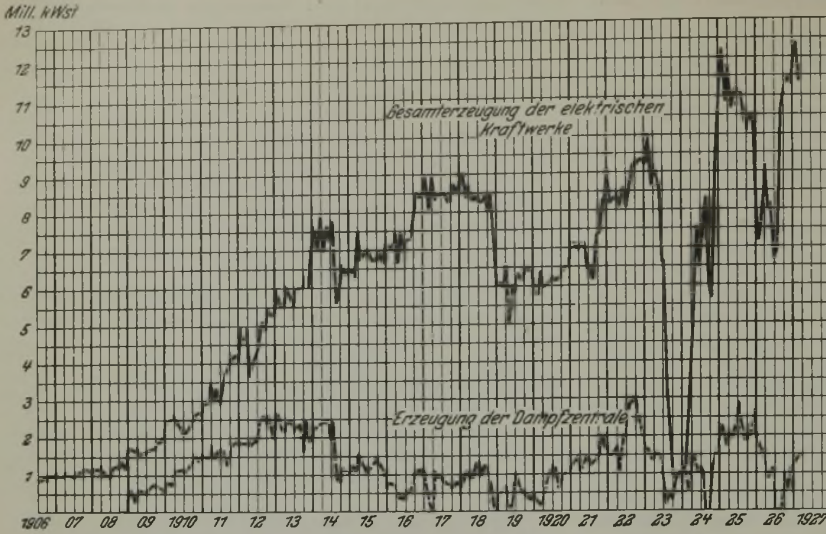


Abbildung 1. Monatliche Stromerzeugung eines Hüttenwerkes.

Monats- und Kraftwerksmittel 4350 kcal oder 0,62 kg Normalkohle je kWst beträgt, ist er bei den sonstigen Kraftverbrauchern infolge des ungünstigen Einflusses der Dampfwirtschaft fast doppelt so hoch. Der Brennstoffaufwand für Strom beträgt demgemäß etwa 7100 t Normalkohle im Monat, derjenige für die übrigen Kraftverbraucher etwa 3800 t. Mit Ausnahme der Lokomotivkohle hat diese „Kraftkohle“ im Hochofen bereits Dienste geleistet, und wird dann als Gichtgas weiter verwendet. Der übrige, ungleich

lichen Kriegsausgang zurückgedrängt, erfuhr während der Ruhrbesetzung ihre tiefste Senkung und nahm schließlich nach weiteren durch die Wirtschaftslage bedingten Schwankungen einen bedeutsamen Aufstieg. Die monatliche Rohstahlerzeugung des betrachteten Werkes betrug vor dem Kriege dauernd etwa 65 000 t, in letzter Zeit ist sie etwa 30 % höher. Ein anderes Hüttenwerk, mit etwa der doppelten Rohstahlerzeugung, hat in seiner Jahresstromerzeugung den in Abb. 2 dargestellten Verlauf aufzuweisen. Die Entwicklung der Elektrisierung ist ganz ähnlich wie vorher, nur sind die Schwankungen der letzten Jahre infolge günstigerer Umstände bei diesem Werk geringer.

größere Teil der gesamten, dem Hüttenwerk zugeführten Kohlenmenge — letztere beträgt etwa 66 000 t — wird nur für Schmelz- und Wärmezwecke verbraucht. Der spezifische Stromverbrauch des ganzen Hüttenwerkes, bezogen auf die Rohstahlerzeugung, beträgt etwa 150 kWst bei guter Erzeugung, bei schlechter ist er naturgemäß höher. Hiervon entfallen etwa 40 % auf Walzarbeit, der Rest ist schät-

Wie aus Abb. 1 ersichtlich, werden dort monatlich bis zu 12 Mill. kWst Strom erzeugt, die vom Kraftwerk abgegebene Leistung beträgt etwa 24 000 kW, so daß sich, um nach der Weise der Elektrizitätswerke zu rechnen, eine Benutzungsdauer von monatlich 500, jährlich 6000 st für diese „Betriebs“-Leistung ergibt. Das bedeutet vom Standpunkt eines Elektrizitätswerkes also eine sehr günstige Ausnutzung der Erzeugungsanlagen. Bei dem größeren Hüttenwerk (s. Abb. 2) werden in den Hauptkraftwerken monatlich über 25 Mill. kWst erzeugt; die Betriebsleistung ist dort über 50 000 kW. Das sind ganz erhebliche Leistungen, deren Beherrschung besondere Maßnahmen erfordert, auf die noch zurückgekommen werden wird.

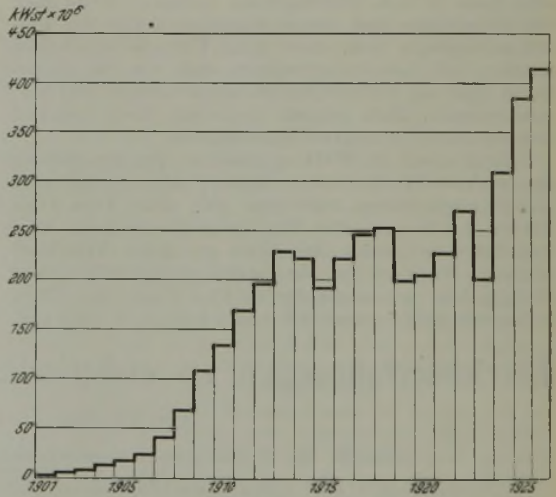


Abbildung 2. Jährliche Stromerzeugung eines großen Hüttenwerkes.

Einige statistische Betrachtungen über die Elektrizitätswirtschaft in Hüttenwerken dürften von Wert sein. Errechnet man bei dem erstbeschriebenen Hüttenwerk, das eine elektrische Betriebsleistung von rd. 24 000 kW hat, die Leistung der sonstigen Kraftverbraucher (Gebläse, Dampfhämmer, Dampflokomotiven) rückwärts aus ihrem Gas-, Dampf- oder Kohlenaufwand, so ergibt sie sich zu etwa 7500 kW; die Gesamtleistung beträgt also 31 500 kW, wovon 75 % auf die elektrischen, 25 % auf die sonstigen Kraftverbraucher entfallen. Während der Wärmeaufwand zur Erzeugung des elektrischen Stromes im

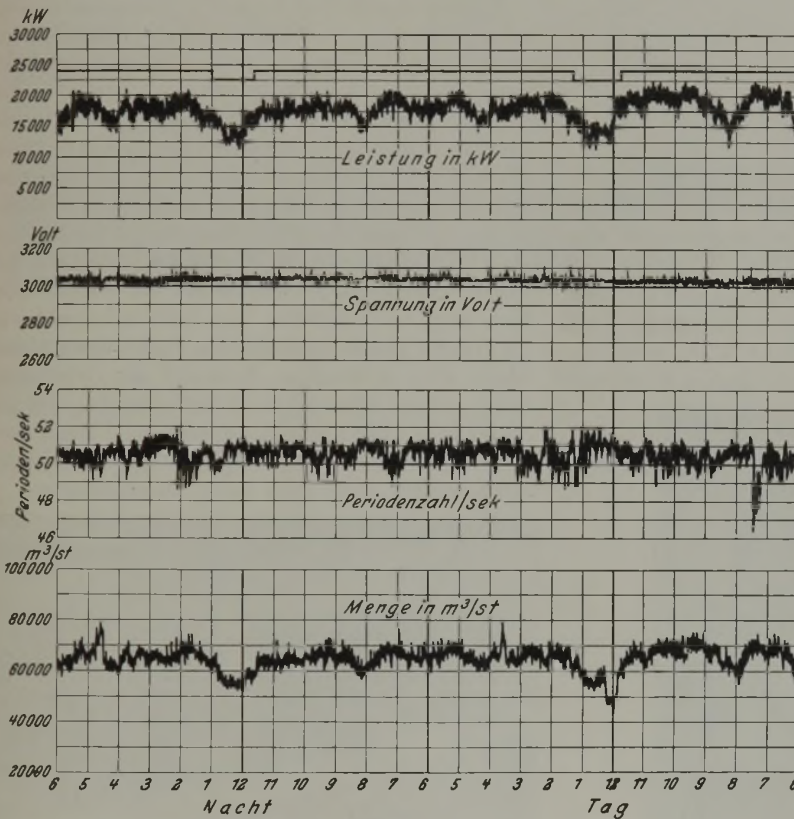
zungsweise zum größten Teil zum Antrieb von Pumpen, Kompressoren usw. bestimmt; verhältnismäßig gering ist nach Froitzheim²⁾ der Anteil für Transportarbeit.

Abb. 3 soll zeigen, welchen Verlauf die Stromerzeugung eines Hüttenkraftwerkes während eines Tages nimmt. Es gibt oben die abgegebene Leistung des Gaskraftwerkes und damit zugleich nahezu die aufgenommene Leistung des Hüttenwerkes wieder da außerdem nur 10 % Mehrleistung in einem parallel

²⁾ Ber. Masch.-Aussch. V. d. Eisenh. Nr. 33 (1927).

arbeitenden Dampfkraftwerk gleichmäßig erzeugt und nur etwa 5 % der Gesamtleistung an Fremde abgegeben wird. Das „Belastungsgebirge“ der Berliner Elektrizitätswerke ist plastisch dargestellt worden, d. h. in dreidimensionaler Darstellung die Belastungsschwankungen während der Tage und während der Monate eines Jahres. Es ist dies ein richtiges Hochgebirge mit seinen höchsten Spitzen am Abend und im Winter und seinen tiefsten Tiefen nachts und im Sommer. Demgegenüber würde unsere Hüttenwerkszentrale ebenso dargestellt ein Flachland zeigen mit einigen Furchen, die sich durch den Belastungsrückgang während der Pausen ergeben. Trotz der starken Stöße aus den Walzwerksantrieben betragen hier die Minutenschwankungen nur etwa 15 % der mittleren

Zunächst den Belastungsfaktor der Dynamomaschinen, der einmal als Mittelwert im unteren Stempelaufdruck ausgerechnet ist — er beträgt am dargestellten Tage für die Gasdynamos 73,1 %, einschließlich der Abhitzeturbine 73,5 % —, und der außerdem durch das Einzeichnen der laufenden Maschinenleistung (Linie über den abgegebenen Kilowatt) veranschaulicht wird. Sodann wird der Betriebsleiter auf die Periodenschwankungen achten, die mit Rücksicht auf Zentrifugalpumpen, Sauger usw. sehr unangenehm, aber bei Gasmaschinen ohne Gasometer infolge mancher Zufälligkeiten des Hochofenbetriebes unvermeidlich sind. Schließlich sind ihm noch die Gasverbrauchsangaben in dem Stempelaufdruck beachtlich; sie sind an diesem Tage 3,8 nm³/kWst bzw. 4110 kcal/kWst, bezogen auf die Gasmaschinenerzeugung, und 3,3 nm³/kWst bzw. 3580 kcal/kWst, bezogen auf die Gesamterzeugung einschließlich Abhitzeturbine. Nebenbei sei bemerkt, daß sich die letztgenannte Verbrauchszahl für die Gesamterzeugung einschließlich einer zweiten Dampfkraftzentrale auf etwa 4350 kcal/kWst im Monatsmittel erhöht.



Stromerzeugung	ohne Abh.	365,200 kWh/Tag	73,1 %
	mit „	420,200 „	73,5 „
Gasverbrauch	ohne Abh.	1550,000 m ³ /Tag @ 6 °C 749,6 mm QS	73,5 %
	mit „	1730,000 „	73,5 „
Spez. Gasverbr.	ohne Abh.	3,800 nm ³ /kWh = 4110 kcal/kWh	
	mit „	3,300 „	3580 „

Abbildung 3.
Schaulinien einer elektrischen Hüttenwerkszentrale.

Leistung; es ist beachtenswert, daß die installierte Leistung der im Hüttenwerk mehr oder weniger stoßweise arbeitenden Stromverbraucher über 60 000 kW beträgt — bei einem mittleren Verbrauch von etwa 24 000 kW. Das sind Zahlen, die den günstigen Einfluß der zentralen Krafterzeugung ohne weiteres zum Ausdruck bringen. Die in Abbildung 3 wiedergegebenen Meßstreifen der Spannung, der Periodenzahl und der Gesamtgasmenge, die das Kraftwerk verbraucht, geben zusammen mit dem Leistungsmeßstreifen dem Betriebsleiter den besten Tagesbericht über sein Kraftwerk, wobei er mit Aufmerksamkeit noch folgende Punkte beachten wird.

Man kann übrigens feststellen, daß die Aufzeichnung der Leistung einer einzelnen Gasdynamomaschine auf einen Meßstreifen wegen der starken Parallelbetriebsschwankungen wertlos ist. Die Zusammenfassung der Leistungen aller Maschinen über einem Summenstromwandler ist aber, wie hier gezeigt wurde, gut möglich, weil die Schwankungen ja nur zwischen den Maschinen auftreten; die Kosten für die Meßeinrichtung sind nützlich angewandt. An dem gleichen

Summen-Stromwandler ist zur Nachprüfung der Einzelzähler der Dynamos ein Summenzähler angeschlossen und außerdem ein Gesamt-cos φ-Zeiger des Kraftwerkes. Da dessen Angabe aber nicht registriert wird, ist nur zu sagen, daß die Phasenverschiebung zwischen 0,65 und 0,85 schwankt, wobei der höhere Wert bei hoher Belastung auftritt. Der Leistungsfaktor ist also gut, und das liegt daran, daß eine gute Grundbelastung durch schnell laufende Pumpenmotoren usw. vorhanden ist, und daß die Belastungsspitzen vorwiegend von schnell laufenden Iqner-Umformern herrühren, die bekanntlich im Gegensatz zu Langsamläufnern eine recht günstige

Phasenverschiebung haben. Zentrale Einrichtungen zur Phasenverbesserung dürften auf Hüttenwerken im allgemeinen nicht erforderlich sein.

Die Zusammenballung großer elektrischer Leistungen in einem oder mehreren benachbarten Kraftwerken macht, wie schon oben erwähnt, besondere Sicherheitsmaßnahmen erforderlich. Bei Hüttenwerkskraftwerken trifft dies besonders zu, weil hier wegen der Nähe der Verbrauchsstellen mit einer

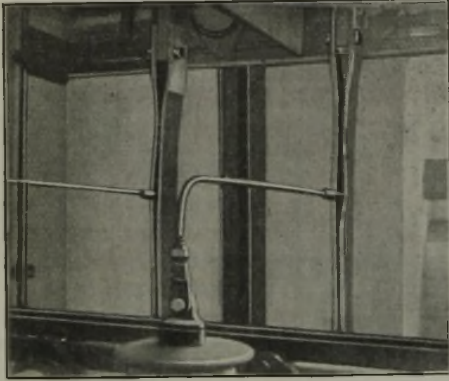


Abbildung 4. Einwirkung von Kurzschlußkräften auf die Leitungsschienen einer Schaltanlage.

verhältnismäßig geringen Betriebsspannung von 3000 bis 6000 V gearbeitet werden muß, so daß die Kurzschlußströme außerordentlich hohe Werte erreichen. Während in großen Ueberlandkraftwerken die Haupt-

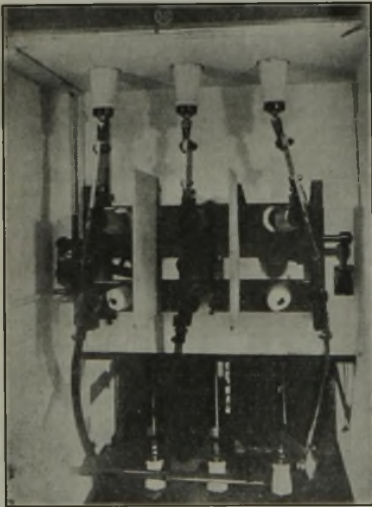


Abbildung 5. Zerstreuung von Trennschaltern durch Kurzschluß.

schaltanlagen für 30 000 bis 100 000 V gewissermaßen schon infolge der hohen Spannung leichter kurzschlußsicher ausgeführt werden können, macht dies bei den Hüttenwerksspannungen gewisse Schwierigkeiten. Abb. 4 zeigt recht anschaulich die Größe der im Kurzschluß auftretenden Kräfte; die ursprünglich mit 25 mm Abstand parallel verlegten Schienen aus hartem Kupfer von 60×8 mm Querschnitt sind durch den Kurzschlußstrom, der hier etwa 150 000 A im ersten Stoß beträgt (die Spannung ist 3000 V), derart zusammengezogen worden, daß sie jetzt stellenweise dicht aneinanderliegen.

In Abb. 5 sind die abstoßenden Kräfte verschiedener Phasen gegeneinander gut zu erkennen. Die Isolatoren der äußeren Trennschalter sind hier sämtlich im Kurzschluß abgerissen und die steifen Schienen nach außen gebogen. Es ergab sich infolgedessen die Notwendigkeit, statt der normalen Isolatoren der Serie III eine im Durchmesser verstärkte Ausführung zu verwenden, die ein um 130 % größeres Widerstandsmoment gegen Biegung besitzt. Während die ersteren nach ausgeführten Versuchen bei einer am Kopfe wirkenden Kraft von 450 kg abbrechen, halten die verstärkten Isolatoren also 1000 kg aus und müssen nun so zahlreich angeordnet werden, daß sie die Stoß-Kurzschlußkraft von etwa 2000 kg je lfd m, die sich rechnerisch ergibt, mit Sicherheit aufnehmen können. Daß man in derartige Anlagen keine Oel- oder Masse-Stromwandler einbauen darf, ist eine weitere Erfahrungstatsache, wenn auch die Meßgenauigkeit größer ist als diejenige kurzschlußfester Einleiterwandler. Die Durchführungsbolzen der Oelschalter, auch wenn es Hochleistungsschalter sind, können nicht kräftig genug sein und dürfen vor allem nicht aus Messing bestehen; sie brechen sonst bei Kurzschlüssen, die der Schalter im übrigen anstandslos abschalten kann, ab, und haben oberhalb des Oelschalters ein verheerendes Feuerwerk zur Folge, das dann auch in benachbarte, im übrigen gänzlich unbeteiligte Felder überschlagen kann. Die vollständige Trennung der Oelschalterzellen voneinander durch Einzelkammern, die unmittelbar ins Freie führen, ist sehr am Platze, wenn auch in Hüttenkraftwerken mit ihrer großen Zahl von Schalterzellen nicht eben leicht durchzuführen.

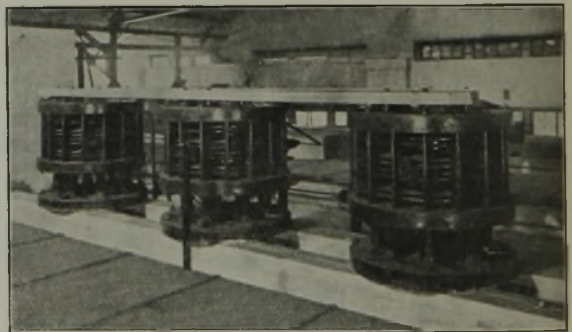


Abbildung 6. Schutz-Reaktanzspulen zur Verringerung der Kurzschlußströme.

Eine große Gefahr für jedes Kraftwerk sind die eigenen Unterstationen, die der Hauptschaltanlage so nahe liegen, daß fast keine dämpfenden Kabelstrecken dazwischen geschaltet sind. Man kann nun nicht gut alle diese Unterstationen für den Eigenverbrauch (Pumpen, Kompressoren, Erregerumformer usw.) ebenso kurzschlußsicher ausführen wie die Hauptschaltanlage, der außerordentlichen Kosten wegen, und muß sich infolgedessen durch zwischengeschaltete Reaktanz-Drosselspulen helfen (s. Abb. 6), die den Kurzschlußstrom auf eine gewisse, für die Unterstation erträgliche Größe herunderdrücken.

Von Wichtigkeit ist es, die Entstehung von Kurzschlüssen möglichst im voraus zu verhindern. Wenn man berücksichtigt, daß den meisten Kurzschlüssen



Abbildung 7. Schaltanlage eines Hüttenkraftwerkes.

ein Erdschluß vorausgeht, so erreicht man schon eine gewisse Sicherheit, wenn man eine Erdschlußanzeigevorrichtung einbaut, z. B. einfache Phasenlampen gegen Erde, und sofort nach Entstehen den Erdschluß sucht und beseitigt. Seitdem wir derartige Erdschlußlampen nicht nur im Hochspannungsnetz, sondern auch in fast allen Niederspannungsnetzen eingerichtet haben, sind die katastrophalen Kurzschlüsse und Störungen zur Seltenheit geworden. Ein anderes großes Hüttenwerk verwendet zu gleichem Zweck eine Petersen-Spule und berichtet über beste Erfahrungen hiermit. Abb. 7 und 8 sind kennzeichnende Beispiele einer neuzeitlichen, unter Berücksichtigung der oben vorgetragenen Gesichtspunkte ausgeführten Schaltanlage.

Bei der Stromverteilung sollte man aus Gründen der Betriebssicherheit möglichst alle vorhandenen Freileitungen, auch die für Niederspannungen, verkabeln und bei Neuanlagen die Hauptkabel unbedingt in Kanäle legen. Ferner soll man vermaschte Netze nur zu Aushilfszwecken anlegen. Ringnetze ziehen bei Störungen unbeteiligte Betriebsteile des Hüttenwerkes in Mitleidenschaft und sind deshalb nicht zu empfehlen.

Aus dem großen Gebiet der Stromverbraucher seien nur einige Punkte herausgegriffen. Eine früher mit Schwungrad-Dampfmaschine angetriebene 750er Triostraße zur Herstellung von Schwellen, Schienen usw. wurde vor zwei Jahren auf elektrischen Antrieb umgestellt, und zwar mußte aus räumlichen Gründen ein schwungradloser Regelmotor mit Ilgner-Umformer gewählt werden. Da die frühere Dampfmaschine eine eigene Kesselanlage besaß, konnte der Dampfverbrauch der Straße und der Kohlenverbrauch der Kessel leicht ermittelt werden. Der spezifische Ver-

brauch war früher im Mittel 135 kg Normalkohle bzw. 800 kg Dampf je t Walzerzeugnis, beim elektrischen Antrieb beträgt er durchschnittlich 60 kWst/t bei 25- bis 30facher Verlängerung (die Straße verwalzt kleine Rohblöcke). Die Stromkosten betragen also rd. 1 \mathcal{M} /t, während früher die Dampfkosten rd. 2,40 \mathcal{M} /t betragen haben; die Ersparnis ist demnach recht erheblich; auch wärmetechnisch sind durch die Um-

stellung monatlich 1200 t Normalkohle an Gichtgas frei und für andere Zwecke verfügbar geworden. Die Wahl eines regelbaren Motors hat sich in diesem Falle als zweckmäßig erwiesen. Insbesondere ist die Zahl der Walzen- und Zapfenbrüche heruntergegangen; da die Straße in wenigen Sekunden stillgelegt und wieder angefahren werden kann, werden die für kleine Arbeiten an der Walze be-

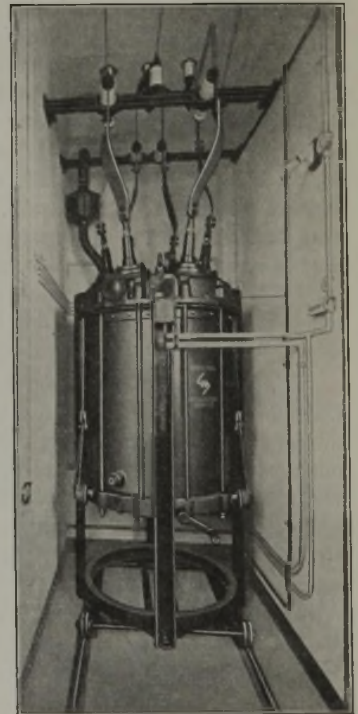


Abbildung 8. Hochleistungs-Oelschalter.

nötigten Pausen auf die kürzeste Zeitdauer verringert; das Fassen der Blöcke wird erleichtert. Allerdings läßt sich die Drehzahl nicht in dem Maße von Stich zu Stich regeln, wie man dies erwartet hatte. Der Grund liegt in der Kürze der Rohblöcke, die im ersten Gerüst sehr viele Stiche erfordern, bei denen nicht mit höchster, dem zweiten Gerüst angepaßter Drehzahl gefahren werden kann. Man arbeitet deshalb im allgemeinen lieber mit einer mittleren gleichbleibenden Drehzahl, die aber im übrigen leicht dem jeweiligen Walzprofil angepaßt werden kann.

An zwei Blechstraßen, einem Lauthschen Trio von 2,3 m Ballenlänge und einer viergerüstigen Feinblechstraße, wurden die Dampfmaschinen durch zwei 2000-PS-Drehstrommotoren ersetzt und dabei ähnliche Ersparnisse erzielt wie bei der vorher genannten Straße; es sind hier schätzungsweise abermals monatlich insgesamt 800 bis 1000 t Normalkohle frei geworden. Bemerkenswert ist die geringe Drehzahl beider Motoren — 62 bzw. 65 Umdr./min —, die einen schlechten Leistungsfaktor zur Folge hat. In der Annahme, daß die viergerüstige Feinblechstraße nahezu gleichmäßig belastet sei und mit geringem Schlupf arbeiten könne, ist zur Verbesserung der Phasenverschiebung für den Motor dieser Straße ein selbsterreger Phasenschieber beschafft worden. Es hat sich aber nach Inbetriebnahme herausgestellt, daß die gemachte Annahme nicht zutrifft; die Walzstöße namentlich des Vorgerüstes sind sehr erheblich, so daß wider Erwarten mit kräftigem Schlupf gefahren werden muß; andererseits ist die mittlere Leistungsaufnahme des Motors gering, und zwar nur etwa 40 % der Nennleistung. Der Phasenschieber bringt aus diesem Grunde keine nennenswerte Verbesserung der Phasenverschiebung, die im Tagesmittel etwa 0,5 beträgt, und wird deshalb nicht mehr betrieben. Bessere Ergebnisse lieferte der Phasenschieber für den Motor der eingerüstigen Mittelblech-Triostraße, der als Scherbiusmaschine gleichzeitig zur verlustlosen Rückgewinnung der Schlupfenergie dient. Obgleich der Walzmotor auch hier im Mittel nur zu etwa 40 % belastet ist, war die Phasenverschiebung im Tagesmittel etwa 1, bei Leerlauf ist sie stark kapazitiv, so daß der Phasenschieber dem ganzen Netz zugute kommt. Leider mußte nachträglich am Walzmotor eine Vergrößerung des Luftspaltes vorgenommen werden, so daß der Leistungsfaktor auf etwa 0,7 im Tagesmittel herunterging.

Wie aus diesen Beispielen hervorgeht, sind die Walzmotoren ihrer mittleren Leistungsaufnahme nach schlecht ausgenutzt; die täglichen Beobachtungen zeigen auch, daß dies mehr oder weniger bei allen Walzmotoren zutrifft. Trotzdem würden wir die Motoren nicht kleiner bemessen, wenn sie heute neu beschafft werden müßten; zwecks flotten Walzens ist es unbedingt notwendig, daß der Motor mit dem Schwungrad nach jedem Stich schnell wieder auf Touren kommt, und dazu ist ein kräftiges Drehmoment erforderlich, das der Motor (im Gegensatz zur Dampfmaschine) bis zur doppelten Ueberlastung anstandslos hergibt. Die geringe Verschlechterung im Wirkungsgrad des Motors spielt demgegenüber eine untergeordnete

Rolle, zumal da sie durch die bei einem großen Motor geringeren Schlupfverluste wieder aufgehoben wird.

Kran- und Rollgangsmotoren werden in letzter Zeit vielfach mit Rollenlagern ausgeführt. Es ist Tatsache, daß auf den Hüttenwerken der größte Teil aller Motorschäden auf den Verschleiß oder das Festlaufen der Gleitlager zurückzuführen ist. Bei dem heutigen technischen Hochstande der Rollenlager ist, wie sich zuerst an Lokomotivmotoren gezeigt hat, eine wesentliche Besserung in bezug auf Betriebsstörungen und Reparaturkosten bei Verwendung von Rollenlagern zu erwarten. Es konnte festgestellt werden, daß Kranmotoren mit Rollenlagern an den heißesten Betriebstellen (Tiefofenkran) seit zwei Jahren in demselben Fett — die richtige Auswahl des Fettes ist von größter Wichtigkeit — ohne Anstand arbeiten; die Ersparnis an Schmiering ist also auch beachtenswert und wiegt sicherlich die Mehrkosten dieser Lagerart auf. Wir sind von der Ueberlegenheit der Rollenlager so überzeugt, daß wir bei Kran- und Rollgangsmotoren mit Rücksicht auf deren besondere Betriebswichtigkeit überhaupt nur noch solche Lager bestellen; auch bei anderen Motoren sollte man dazu übergehen; man sollte sich aber bei größeren Motoren der Mißerfolge erinnern, die man vor Jahren mit der Lagerung schwerer Ilgner-Schwungräder auf Rollen- und Kugellagern erlebt hat.

Die Beanspruchung der Kran- und Rollgangsmotoren ist stellenweise so hoch, daß man mit 40 % Einschaltdauer nicht mehr auskommt. Wenn man z. B. hört, daß an neuzeitlichen Blockstraßen die Verschiebermotoren Schaltheufigkeitszahlen von 1800 bis 2000 je st aufweisen, d. h. daß sie durchschnittlich alle 2 sek ein- und ausgeschaltet werden, wobei jedesmal nicht nur der hohe Anlaufstrom, sondern meistens auch ein noch höherer Gegenstrom den Motor durchfließt, so wundert man sich nicht, daß eine besondere Belüftung bzw. Kühlung der Motoren erforderlich wird, daß man allmählich alle Rotorstufen im Schützenschaltwerk entfernt hat und nur mit einem festen, ausgeprobten Vorschaltwiderstand fährt; man wundert sich nur, daß der elektrische Antrieb solchen außerordentlichen Beanspruchungen gewachsen ist; man kann sagen, daß nur durch ihn eine derartige hochgradige Ausnutzung der Betriebsmittel möglich geworden ist. Bei Neuanschaffungen muß man auf diese Möglichkeit stets Rücksicht nehmen, wobei die Wahl eines größeren Motors in Hinsicht auf die immer größer werdenden Eigenbeschleunigungsleistungen nicht immer das Richtige zu sein braucht; die Verwendung hochlegierter Bleche und kräftige Ausbildung der Wicklung sind in erster Linie anzuwendende Mittel. Es scheint mir aber auch notwendig zu sein, daß der Betriebsleiter auf die Steuerleute erzieherisch einwirkt, nicht unnötig viel Schaltungen auszuführen, wozu sie um so mehr geneigt sind, je leichter sich die kleinen Steuerschalter der Schützenschaltwerke bewegen lassen. Theoretisch sind nach meiner Berechnung für die oben erwähnten Verschiebermotoren etwa 600 Schaltungen in der Stunde erforderlich; man sollte meinen, daß der Steuermann mit einem Zuschlag von 100 % für Manövrieren

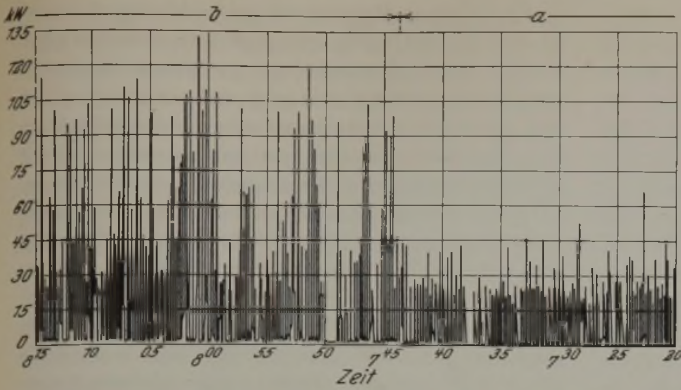


Abbildung 9. Leistungsaufnahme eines Rollgangmotors bei Steuerung durch einen geübten (a) und einen ungeübten Mann (b).

auskommen kann, und sollte eine darüber hinausgehende Nervosität des Mannes, mit der er Motor und Apparate mißhandelt, nicht zulassen. Eine lehrreiche Feststellung in dieser Beziehung wurde kürzlich zufällig bei der Messung des Kraftbedarfs eines Blockstraßen-Arbeitsrollgangs gemacht. Der Meßstreifen (Abb. 9) zeigte einen ganz krassen Unterschied in der Leistungsaufnahme des Motors, je

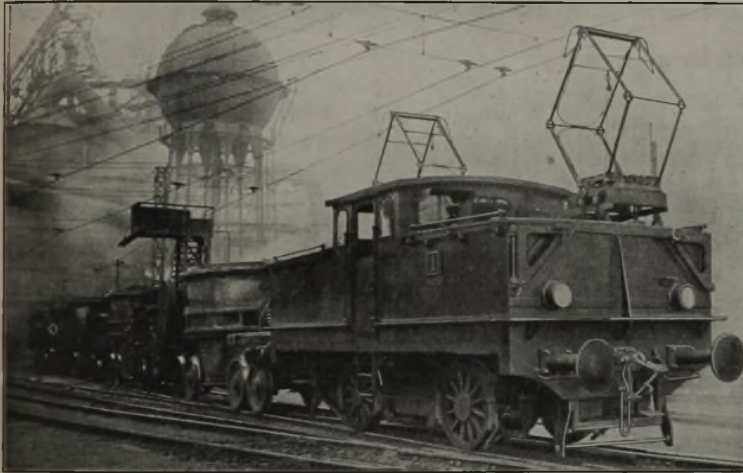


Abbildung 10. Zweiachsige elektrische Lokomotive (2 Motoren zu je 135 PS) mit Oberleitung und Batterie.

nachdem ihn der zuständige Rollgangsführer oder ein aushilfsweise tätiger Hilfsmaschinist steuerte. Während der erstere mit ruhiger Sicherheit den 45pferdigen Motor selten über 30 kW beanspruchte, gab ihm der ungeübte Mann fortwährend unnötigerweise Stöße von 90 bis 100 kW! Es ist klar, daß dadurch nicht nur der Mo-

tor, sondern auch die Triebwerksteile des Rollgangs außerordentlich stark beansprucht und abgenutzt werden.

In der Brennstoffbilanz eines mittleren Hüttenwerkes ist der Eisenbahnbetrieb mit einem Verbrauch von über 1000 t Fremdkohle monatlich vertreten; seine Belegschaft beträgt über 300 Mann, darunter etwa 40 Lokomotivheizer. Kohle und Heizer, d. h. etwa 25 000 \mathcal{M} monatlich lassen sich durch Einführung des elektrischen Lokomotivbetriebes einsparen. In Erkenntnis dieser Tatsache sind einige Hüttenwerke in der Elektrisierung ihres Bahnnetzes schon sehr beachtenswert fortgeschritten. Die technische Voraussetzung

hierzu war die Vervollkommnung des elektrischen Akkumulators, da ein reiner Oberleitungsbetrieb auf Hüttenwerken mit ihren vielen Kreuzungen zwischen Gleisen und Krananlagen nicht in Frage kommt. Demgemäß wird vorwiegend der gemischte Lokomotivbetrieb angewendet, dabei führt die Oberleitung eine Gleichstromspannung von 550 V, während die Akkumulatoren etwa 350 V und

eine entsprechend geringere Fahrgeschwindigkeit hergeben. Geladen wird in den Betriebspausen aus der Oberleitung nach Umlegen eines Ladeschalters. Die Akkumulatoren haben Großoberflächenplatten von großer Haltbarkeit. Bei einigermaßen sachgemäßer Wartung beträgt die Haltbarkeit der positiven Platten im gemischten Betrieb $4\frac{1}{2}$ Jahre, im reinen Akkumulatorenbetrieb etwa $3\frac{1}{2}$ Jahre; die negativen Platten halten zwei positive Platten aus. Ein großes Hüttenwerk hat festgestellt, daß seine Lokomotiven etwa 75 % der wirklichen Fahrzeit mit Oberleitung und nur 25 % mit Batterie fahren;

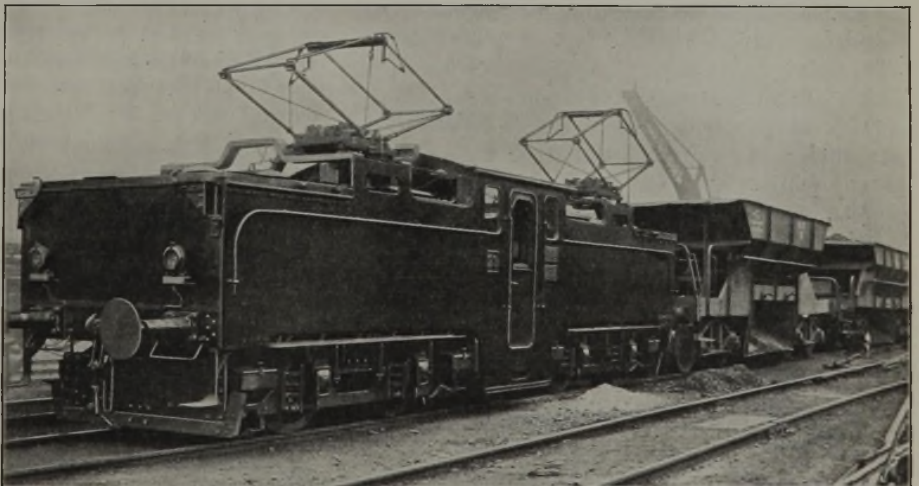


Abbildung 11. Vierachsige elektrische Lokomotive (4 Motoren zu je 130 PS) mit Oberleitung und Batterie.

das Einziehen des Stromabnehmers, ebenso wie das Wiederhochstellen erfolgt während der Fahrt in einfachster Weise. Das Werk besitzt insgesamt 27 elektrische Lokomotiven, und zwar 5 von 520 PS Motorleistung (4 Motoren) und 60 t Dienstgewicht, 6 von 270 PS Leistung (2 Motoren) und etwa 30 t Gewicht, 11 ähnliche von 220 PS und 5 Lokomotiven für besondere Zwecke mit kleinerer Leistung. Zur Speisung sind zwei Einankerumformer von 600 kW und ein solcher von 1200 kW Leistung vorhanden. Das Gleisnetz hat eine Länge von 110 km, wovon 80 km mit Oberleitung ausgerüstet sind, und zwar durchweg mit Vielfachaufhängung des Fahrdrahtes, wobei bis zu 14 nebeneinander liegende Gleise im Bahnhof überspannt sind. Die Loks leisten monatlich rd. 1,7 Mill. tkm und verbrauchen dabei rd. 450 000 kWst, also rd. 260 Wst/tkm. In jahrelangen Aufzeichnungen hat das Werk festgestellt, daß bei reinem Oberleitungsbetrieb die Betriebskosten der Elektrolokomotiven 50 %, bei gemischtem Betrieb rd. 60 % derjenigen von Dampflokomotiven betragen. (Abb. 10

und 11 zeigen als Beispiele einige Ausführungsformen.) Oberleitung wird bei Schmalspurlokomotiven im allgemeinen nicht angewendet, sondern reiner Akkumulatorenbetrieb, der sich aber auch gut bewährt haben soll. Für das Laden der Akkumulatoren sind hierbei möglichst zahlreiche Steckeranschlüsse vorzusehen, damit die Betriebspausen leicht ausgenutzt werden können.

Elektrokarren haben sich in letzter Zeit immer mehr Eingang auf Hüttenwerken verschafft. Die Herstellung der Fahrstraßen ist wegen der vielen Gleisanlagen zwar schwierig, aber doch in billiger Weise möglich. Die Elektrokarren sind wesentlich schneller als Gleisfahrzeuge und eine vorzügliche Hilfe bei gewissen Rationalisierungsmaßnahmen: sie erleichtern die Zusammenlegung von Werkstätten, indem sie zur schnellen Beförderung von Werkzeugen, Reparaturstücken usw. Verwendung finden können. Sie gestatten eine geringere Lagerhaltung von Magazinmaterialien an einer Stelle, indem sie die schnelle Belieferung auch fernerliegender Betriebsteile mit dem augenblicklichen Bedarf ermöglichen.

Erfahrungen und Richtlinien auf dem Gebiete des Gaserzeugerbetriebes.

Von Oberingenieur G. Neumann in Düsseldorf¹).

I. Die Zuführung der Vergasungsluft zu den Gaserzeugern.

Luft ist für den Gaserzeugerbetrieb ein ebenso unentbehrlicher Betriebsstoff wie der Brennstoff selbst. Die Luft kann sehr teuer werden, wenn den Einrichtungen zu ihrer Beschaffung keine genügende Aufmerksamkeit gewidmet wird. Zuführung der Vergasungsluft ohne Druck durch Ausnutzung des Auftriebes der heißen Gase oder durch den Zug eines Ofenkamins ist veraltet. Für Anlagen, die mit künstlichem Saugzug arbeiten, gilt grundsätzlich das vorstehend Gesagte, wengleich in schwächerem Grade. Nach Möglichkeit sollten alle Gaserzeugeranlagen ohne Ausnahme mit Druckluft betrieben werden. Dampfstrahlgebläse, die Dampffresser sind und obendrein die Gasbeschaffenheit verschlechtern, sowie Druckluftstrahlgebläse kommen nur noch als Rückhalt für Störungsfälle in Betracht.

Es bleiben für die Zuführung der Vergasungsluft demnach nur noch Unterwind-Schleudergebläse übrig; aber selbst diese sind infolge mangelhafter Betriebsführung und Einrichtung häufig unwirtschaftlich. Besonderer Wert muß auf die Druckverhältnisse in der Windleitung gelegt werden, durch deren richtige Anlage große Ersparnisse gemacht werden können.

Bei der Berechnung des vom Ventilator zu erzeugenden Druckes geht man vom erforderlichen Gasdruck aus rückwärts über Gaserzeuger und Windleitung zum Gebläse hin vor. Für die Widerstände im Gaserzeuger selbst bei verschiedenen Brennstoffen gibt die Arbeit einige Werte an; die Grundlage für die Berechnung von Leitungsanlagen ist schon früher² gegeben worden.

Um den großen Drosselverlust bei Normal- und bei Unterbelastung zu vermeiden, und um der Leitung keinen zu großen Durchmesser zu geben, empfiehlt es sich, für den Antrieb des Schleudergebläse eine Drehzahlregelung vorzusehen und hierbei auf ein möglichst wirtschaftliches Arbeiten innerhalb des Regelgebietes zu achten. Der Wirkungsgrad guter Schleudergebläse muß innerhalb eines größeren Regelbereiches zwischen 0,5 und 0,7 liegen. Die Regelung der Windmenge erfolgt in Abhängigkeit vom Gasdruck. Von einer Gaserzeugeranlage ist mit Rücksicht auf gleichbleibende wirtschaftliche Verbrennungsverhältnisse in den Oefen ein möglichst gleichbleibender und genügend hoher Gasdruck zu verlangen; die Regelung der Oefen hat mit Hilfe der Ofenventile zu erfolgen, nicht durch Regelung des Gasdruckes in der Gasleitung.

Man schützt die Gaserzeugeranlage gegen Explosionen bei plötzlichem Ausbleiben des Windes am besten durch unmittelbare Verbindung des Raumes unter dem Rost mit der Außenluft, außerdem durch Schließen der Windleitung. Aufmerksamkeit der Bedienung gibt die beste Sicherheit gegen solche Gefahren. Signalvorrichtungen und Sicherheits-Rückschlagklappen in der Windzuleitung zu jedem einzelnen Gaserzeuger bieten einen weiteren Schutz.

Die Windschieber der einzelnen Gaserzeuger müssen von der Bühne aus bedienbar und sollen mit einem Schiebergehäuse versehen sein, um Windverluste zu vermeiden. Der Winddruck unter dem Rost und die durch die Zuleitung strömende Windmenge müssen an einfachen Anzeigeräten über der Bühne abgelesen werden können. Das Verhältnis von Winddruck zur augenblicklichen Belastung des Gaserzeugers läßt den jeweiligen Zustand des Brennstoffbettes erkennen. Aus der Windmenge ergibt

¹) Auszug aus Arch. Eisenhüttenwes. 1 (1927) S. 47/56 u. 137/46 (Gr. D: Wärmestelle 101 u. 102).

²) Mitt. Wärmestelle V. d. Eisenh. Nr. 95 (1926).

sich die Belastung des Gaserzeugers und der Windverlust unter dem Rost. Der Ueberwachung der Windverluste kommt eine sehr große Bedeutung zu, weil sie nicht nur den Kraftverbrauch erhöhen, sondern auch die Erzeugung der verlangten Gasmenge in Frage stellen und dadurch die Leistung der angeschlossenen Oefen beeinträchtigen können. Die Hauptquelle der Windverluste ist der Unterteil des Gaserzeugers, in erster Linie der meist vollkommen unzugängliche Tauchring unter der Aschenschüssel, ferner die Windraumtür und das Windraummauerwerk und in etwas geringerem Grade der Tauchring über der Aschenschüssel. Die Gebläseanlage sollte sich in nächster Nähe des Gaserzeugers befinden und von der Gaserzeugerbühne aus möglichst leicht und schnell zu erreichen sein. Die Regelung derselben, das Anlassen und Stillsetzen sollte durch Fernsteuerung von der Bühne aus erfolgen, um die Betriebssicherheit zu erhöhen und Leute für die Bedienung zu sparen.

Von der Luftvorwärmung wird zwar gegenwärtig nur ausnahmsweise Gebrauch gemacht, sie erscheint jedoch unter Umständen zweckmäßig und wird vielleicht in Zukunft mit der Entwicklung der Kaltgasanlagen mit Teergewinnung eine größere Bedeutung erlangen. Die Vorteile dieser Betriebsweise hat H. B. Trenkler³⁾ eingehend erörtert. Ueber die Verhältnisse bei Abstichgaserzeugern und bei Kaltgasanlagen berichtet C. Dichmann⁴⁾. Um den Wirkungsgrad der Vergasung und den Heizwert des Gases zu erhöhen, wird neuerdings vorgeschlagen, den Gaserzeuger mit sauerstoffangereicherter Luft oder mit reinem Sauerstoff zu betreiben. Ob das Verfahren bereits praktisch eingeführt ist, ist nicht bekannt. Der Vollständigkeit halber sei noch das Verfahren der pulsierenden Windzuführung erwähnt⁵⁾; vorläufig wird wohl eine abwartende Haltung dieser Neuerung gegenüber am Platze sein.

II. Dampfführung und Ersatzverfahren.

Der Zweck des Dampfsatzes im Gaserzeuger ist ein dreifacher: Einmal soll durch die Zersetzung des Wasserdampfes eine Anreicherung des Gases herbeigeführt werden; zweitens soll fühlbare Gaswärme in chemisch gebundene Wärme umgewandelt werden, und drittens soll die Temperatur im Brennstoffbett vermindert werden, um ein Verschlacken des Gaserzeugers zu verhüten. Der erforderliche Dampfsatz je t Braunkohle steigt mit der spezifischen Belastung des Gaserzeugers und mit seiner Größe, fällt mit steigendem Aschenschmelzpunkt und steigt bei schlechter Stocharbeit mit der Backfähigkeit der Kohle.

Die Dampfführung erfolgt am besten mittels einer besonderen Verteilungsleitung an jedem Gaserzeuger einzeln, um je nach Belastung, Zustand und Art des Brennstoffes jedem Gaserzeuger die von ihm benötigte Dampfmenge zuteilen zu können. Für die

Regelung gelten die gleichen Grundsätze wie bei der Vergasungsluft. Um eine gute Vermischung des Dampfes mit der Vergasungsluft zu erreichen, wird der Dampf am besten innerhalb des Windzuführungsrohres und in genügender Entfernung von der Mündung eingeführt. Die Berechnung der Dampfverteilungsleitung erfolgt nach den gleichen Unterlagen wie die Berechnung der Windleitung.

Statt teuren hochgespannten Dampf zu verwenden, kann man ebensogut Niederdruckdampf zuführen, der mit billigen Niederdruckkesseln kostenlos aus Ofenabgasen oder aus der eigenen Abwärme des Gaserzeugers, z. B. der fühlbaren Wärme des Gases oder der Schachtkühlung, gewonnen werden kann. Mit gutem Erfolg hat sich auch die Verwendung von Abdampf und Zwischendampf von Hämmern, Kolbenmaschinen und Turbinen eingeführt. Steht kein billiger Ab- oder Zwischendampf von Nachbarbetrieben zur Verfügung, so kann er wirtschaftlich durch Antrieb des Ventilators mit Dampfturbinen geschaffen werden.

Ebenso kann man die auf neuzeitlichen Hüttenwerken anfallenden großen Mengen warmen Kühlwassers, die bisher meist unbenutzt wegflossen, in Berieselungstürmen o. dgl. mit der Vergasungsluft in Berührung bringen und diese feuchte Luft als Ersatz für Dampf dem Gaserzeuger zuführen. Zur Regelung wird entweder jeder Gaserzeuger mit seinem eigenen Befeuchter ausgerüstet oder Trockenluft zugemischt.

Soll das Brennstoffbett und insbesondere die Reaktionszone gekühlt werden, um eine Verschlackung des Gaserzeugers zu verhüten, kann man dies auch z. B. durch Zusatz von Abgasen oder Heizgasen, insbesondere von solchen mit hohem Kohlensäuregehalt, erreichen. Hierbei wirkt sowohl die Temperaturerhöhung der Gase als auch die Zersetzung der Kohlensäure kühlend auf das Brennstoffbett ein. Da jedoch nur Abgase mit etwa 18 % CO₂ und 82 % N₂ in Frage kommen, wobei der Stickstoff nur durch Aufnahme von fühlbarer Wärme kühlend wirkt, so ist der erforderliche Abgaszusatz mehr als viermal so groß wie der erforderliche Dampfsatz. Daher vermindert der nach der Verbrennung als Ballast auftretende Abgaszusatz die Verbrennungstemperatur in viel höherem Maße als der Dampfsatz. Anstatt das Abgas kalt zuzuführen, kann man auch heiße Abgase zuführen und die Reaktionszone in der Hauptsache durch die Zersetzung der Kohlensäure kühlen. Auch dieses Verfahren verspricht für Oefen, in denen hohe Temperaturen erzeugt werden sollen, vorläufig keinen Erfolg. Der reine Abgaszusatz ist aus diesen Gründen höchstens für Kessel und verhältnismäßig kaltgehende Oefen mit angebaute Feuerung geeignet. Für Zentralanlagen mit Gasreinigung ist er unwirtschaftlich, für den Siemens-Martin-Ofenbetrieb hat er gar keine Bedeutung.

Man hat daher vorgeschlagen, zur Kühlung der Reaktionszone Hochofengas zu benutzen und dieses hierbei anzureichern. Bezogen auf den vergasteten festen Brennstoff ist die erforderliche Zusatzmenge entsprechend dem geringeren Kohlensäure-

³⁾ Brennst. Wärmewirtsch. 6 (1924) S. 101/2.

⁴⁾ Der basische Herdofenprozeß, 2. Aufl. (Berlin: Julius Springer 1920) S. 48/9.

⁵⁾ Génie civil 89 (1926) S. 445/6.

gehalt bei Hochofengas noch größer als bei Abgas. Somit sind auch die Gastemperatur und die fühlbare Wärme des Gases und dementsprechend auch die Verluste durch Strahlung und Wärmeleitung noch größer als bei Abgaszusatz. Bezogen auf den Heizwert des erzeugten Gases sind jedoch diese Nachteile viel geringer als bei Abgas, da entsprechend dem Heizwert des Hochofengases weniger fester Brennstoff vergast zu werden braucht. Ob sich ein wesentlicher Vorteil gegenüber dem Dampfzusatz infolge der Erhöhung der Verbrennungstemperatur ergibt, läßt sich nur von Fall zu Fall entscheiden. Es ist jedoch zu beachten, daß bei gewissen eisenhaltigen Brennstoffaschen der Kohlenoxydgehalt des zugeführten Hochofengases das Verschlacken der Gaserzeuger begünstigen kann.

Alle Verfahren, die Abgas zur Verdampfung verwenden, haben insbesondere den Nachteil der Verringerung der Verbrennungstemperatur. Bei den kombinierten Verfahren, die eine Mischung von Abgas und Dampf benutzen, ist ebenso wie beim reinen Dampfzusatz darauf zu achten, daß die zuzuführende Feuchtigkeitsmenge bei jedem Gaserzeuger unabhängig von den anderen beliebig verändert werden kann, wodurch jedoch die Anlagekosten gesteigert werden.

Die Kühlwirkung, mit der man bei Kalksteinzusatz zur Kohle als Mittel zur Kühlung der Reaktionszone rechnen kann, ist nicht besonders hoch; mit Rücksicht auf die großen zu bewältigenden Kalkstein- und Rückstandsmengen und die damit verbundene Erhöhung der Bedienungskosten dürfte dieses Verfahren nicht viel Aussicht auf Verwirklichung haben.

Die Regelung der Dampf- und der Reaktionsgaszufuhr ist erstens durch die Schwankungen der Gasentnahme, zweitens durch den Zustand der Gaserzeuger bedingt. Nach dem ersten Gesichtspunkt muß die Regelung zentral für die Gesamtanlage vorgenommen werden, am besten selbsttätig in Abhängigkeit von der jeweiligen Gaserzeugung oder Windzufuhr. Sie erfolgt zweckmäßig durch Betätigen einer Drosselvorrichtung in der Hauptleitung, jedoch ist für eine genaue Verteilung des Dampfes auf die verschiedenen Gaserzeuger zu sorgen. Die Regelung nach dem Zustande der Gaserzeuger ist viel seltener vorzunehmen und erfolgt demzufolge von Hand für jeden Gaserzeuger einzeln mit besonderer Drosselvorrichtung. Ueber die Anordnung der Regelvorrichtungen gilt dasselbe wie bei der Windzufuhr. Zur Ueberwachung der Gesamtanlage und für Verrechnungszwecke muß der Gesamtdampfverbrauch ebenso wie der Einzelverbrauch jedes Gaserzeugers gemessen werden.

Wirtschaft und Konjunkturforschung.

Von Dr. M. Schlenker in Düsseldorf.

Seitdem das „Deutsche Institut für Konjunkturforschung“ in Anlehnung an das vom Harvard-Institut angewandte Verfahren damit begonnen hat, Wirtschaftsvorgänge in ihrem Ablauf darzustellen, die Besonderheiten der Konjunkturschwankungen genauer zu erforschen und von hier aus womöglich zu einer Erklärung ihrer Ursachen vorzuschreiten, ist die Frage nach dem Wert oder Unwert der Konjunkturforschung nicht zur Ruhe gekommen. Namentlich in den letzten Wochen hat man sich in Zeitschriften und Tageszeitungen eifrig mit derartigen Untersuchungen befaßt, die vielfach zu einem der Konjunkturforschung nicht eben günstigen Ergebnis gekommen sind. In den an der Wirtschaft mittelbar oder unmittelbar beteiligten Kreisen fühlt man sich durch ein Zuviel an Konjunkturforschung bedrückt, wittert hierin Gefahren und befürchtet, der augenblicklich gute Geschäftsgang werde womöglich „zu Tode geredet“. Im Zusammenhang hiermit wird dann vielfach erörtert, wie die Gegenwartsleistungen des neuen Forschungszweiges zu beurteilen seien und was man in Zukunft von ihm erwarten dürfe. Die Antwort fällt, wie gesagt, recht oft im verneinenden Sinne aus, indem man weder für jetzt noch für die Zukunft viel Ersprießliches von der Wirtschaftsforschung erwartet. Und in dieser Einstellung der Öffentlichkeit liegt zweifellos eine Gefahr für die Entwicklung der ernsthaften Konjunkturforschung, die nach übereinstimmender Ansicht aller mit ihrem Wesen näher Vertrauten „keine theoretische Spielerei ist, sondern das wissenschaftliche Feld größter Wirk-

lichkeitsnähe darstellt, zu dem die moderne Sozialökonomik bisher vorgedrungen ist“¹⁾. Hierin liegt auch die Berechtigung, sich einmal eingehender mit den aufgeworfenen Zweifelsfragen zu befassen, um zu verhindern, daß ein Forschungszweig, der ernster Beachtung wert ist, seinerseits vorzeitig „zu Tode geredet“ wird.

Der Einwurf von einem Zuviel an ernsthafter Konjunkturforschung und einer Schädigung der Wirtschaft durch leichtfertige und törichte Prophetie läßt sich leicht widerlegen. An sich ist es natürlich, daß sich in Zeiten wie den unsrigen mit ihren so schwierig gelagerten Wirtschaftsverhältnissen ein besonderes Bedürfnis danach geltend macht, bessere Einsicht in die wirtschaftlichen Zusammenhänge zu gewinnen und womöglich zu Mitteln und Wegen zu gelangen, wie sich die Dinge meistern lassen. Der Andrang zum volkswirtschaftlichen Studium, der nach Krieg und Umsturz so außerordentlich lebhaft einsetzte und bis jetzt unvermindert angehalten hat, ist gleichfalls diesem Bedürfnis nach Klarsehenwollen entsprungen. Wenn sich nun unverantwortliche Kreise dieses Zeitbedürfnis zunutze machen und auf eigene Faust Konjunkturforschung und sogar Konjunkturprophetie treiben, so entspricht es nicht den Grundsätzen der Billigkeit, hiermit die ernste Konjunkturforschung zu belasten. Diese rückt von derartiger Afterwissenschaft weit ab, unterschreibt vielmehr die Worte, die Reichswirtschaftsminister Curtius auf

¹⁾ Wirtschaftsdienst 11 (1926) S. 1271.

der Tagung des Einzelhandels in Berlin geäußert hat: „Konjunkturbeobachtung, sorgfältige Untersuchung ihrer Symptome und ihrer Kausalität, möglichst weit getriebene Beurteilung und Berechnung ihrer Entwicklung ist selbstverständliche Aufgabe nicht nur der Wirtschaftswissenschaft, sondern auch aller Kreise der Wirtschaftspraxis, die ohne solches Konjunkturstudium schlechterdings überhaupt nicht mehr wirtschaften können. Von solcher Konjunkturbeobachtung als Gegenstand der Wirtschaftswissenschaft und Mittel der Wirtschaftspraxis bis zur Konjunkturprophetie ist aber ein Sprung, vor dem ich warne. Abstraktion, Zuspitzungen und schlagwortartige Formierungen, die in solchen Fällen unvermeidlich sind, führen auf Abwege und verwirren die öffentliche Meinung.“

Das Institut für Konjunkturforschung²⁾ hat eine derartige Prophetie bisher nicht betrieben. In den seltenen Fällen, wo es auf die womögliche zukünftige Entwicklung der Wirtschaft hingewiesen hat, ist dies in so vorsichtiger Weise geschehen, daß ein Schaden dadurch nicht verursacht werden konnte, sofern man überhaupt die Möglichkeit einer Schädigung der Konjunktur durch die Wirtschaftsforschung zugeben will; denn nach Spiethoff steht selbst einer gewollten Konjunkturerdrosselung infolge etwaiger Warnungen von seiten der Konjunkturforschung als Hemmnis der Individualismus des Unternehmertums, einer Verschlechterung der Konjunktur infolge „Bespprechung“ der Konjunkturwille (Erwerbstrieb) des Unternehmertums entgegen. Andererseits liegt es im innersten Wesen der Konjunkturforschung begründet, von einer Wirtschaftsdiagnose zur Prognose vorzuschreiten. Auch der Kaufmann, der Industrielle treibt dauernd Prognostik. Er hat sich daran gewöhnt, wichtige Vorgänge auf wirtschaftlichem Gebiete an Hand von Zahlenreihen zu verfolgen; und zwar tut er dies nicht nur in der Absicht, sich über diese verhältnismäßig begrenzten Teilgebiete zu unterrichten, wie z. B. über die Diskontentwicklung, Kohlenförderung, Eisenzeugung, Preisentwicklung usw., sondern auch aus dem Gefühl heraus, daß die hier gewonnenen Erkenntnisse als symptomatisch für die allgemeine Konjunktorentwicklung anzusehen sind und als Anhalt für deren zukünftige Gestaltung benutzt werden können. Der Unternehmer spricht allerdings gern von seinem „Fingerspitzengefühl“, und sicherlich ist diese Gabe auch heute noch für eine erfolgreiche Tätigkeit von besonderem Wert. Trotzdem tauchen berechtigte Zweifel auf, ob in einem Zeitalter verwickeltester Verkehrswirtschaft das Fingerspitzengefühl allein zur Konjunkturbeurteilung ausreicht, oder ob es nicht vielmehr eines Unterbaues eben durch die Konjunkturforschung bedarf, die durch unvoreingenommene Betrachtung ein der Wirklichkeit möglichst nahekommendes Konjunkturbild entwerfen will. Eine Unterstützung dieser Ansicht dürfte auch darin

liegen, daß die Wirtschaftspraxis bei ihrer gelegentlichen Beurteilung zukünftiger Wirtschaftsentwicklung oft zu ganz entgegengesetzten Urteilen kommt, gerade weil sie sich anscheinend lediglich von ihrem Fingerspitzengefühl leiten läßt, die Ergebnisse objektiver Wirtschaftsforschung aber absichtlich vernachlässigt, wie sich denn überhaupt in Deutschland Wirtschaftslehre und Wirtschaft weit voneinander entfernt haben. Professor Bonn hat in einem Aufsatz in der „Deutschen Presse“³⁾ ausgeführt, daß sich zwar auf dem Gebiete der Naturwissenschaften ein enges verständnisvolles Zusammenarbeiten zwischen der Wirtschaft und der deutschen Wissenschaft feststellen lasse, daß aber das Verhältnis von Wirtschaftslehre zur Wirtschaft ganz anders gestaltet sei. „Die eigentliche Volkswirtschaftslehre und die praktische Wirtschaftsführung verhalten sich beinahe wie zwei Parallelen, zwei Geraden, die sich nie berühren und nur in der Unendlichkeit schneiden.“ Geheimrat Bücher hat auf der Mitgliederversammlung des Reichsverbandes der deutschen Industrie am 3. September 1927 in Frankfurt a. M. diese Gedanken aufgegriffen und stark unterstrichen, fügt jedoch hinzu, daß im Unternehmertum ein lebhaftes Bedürfnis bestehe, die Lücke volkswirtschaftlicher Ausbildung und Erkenntnis auszufüllen. Wenn Bonn sagt, daß die deutsche Wissenschaft an dem schlechten Verhältnis zur Wirtschaft nicht unschuldig sei, so gibt Bücher der Wissenschaft sogar die Hauptschuld⁴⁾. „Es sind auch vielfach seitens der Wirtschaft Versuche unternommen worden, in schwierigen Situationen sich des Rates der Wissenschaft zu bedienen. Es ergab sich aber in den Fällen, über die ich orientiert bin, eine solche Kluft zwischen der schulmäßigen historischen und theoretischen Wissenschaft und dem, was der Praktiker für wirtschaftlich möglich hielt, daß eine Kooperation nicht möglich war. Die deutsche Nationalökonomie hat das Gefühl für die tatsächlichen Aufgaben der Gegenwart verloren und sich vielfach das praktische ökonomische Denken abgewöhnt. Sie hat sich in Einzelaufgaben zersplittert und auch den Blick für die Zusammenhänge verloren.“

In welchem Umfange die Ausführungen Büchers zutreffen, steht hier nicht zur Erörterung. Jedenfalls aber kann die Konjunkturforschung für sich in Anspruch nehmen, daß sie die Verknüpfung zwischen Wirtschaft und Wirtschaftslehre möglichst eng gestalten will. Und wenn in weiten Kreisen der Wirtschaft der gleiche Wunsch und Wille besteht, so ist eigentlich nicht einzusehen, warum die Wirtschaft die in der Konjunkturforschung liegende Möglichkeit des Zusammenkommens und des Voneinanderlernens nicht ergreift und mit allen ihr zur Verfügung stehenden Mitteln unterstützt. Auch das Gefühl, daß gegenwärtig vielleicht an zu vielen Stellen Konjunkturforschung getrieben und vermeidbare Doppelarbeit geleistet wird, und daß die bisherigen Ergebnisse nicht allen Erwartungen entsprochen haben, sollte nicht zu Mißstimmungen Anlaß geben. Es handelt sich hier

²⁾ Meine Ausführungen haben in der Hauptsache dieses im Auge, da es gegenwärtig in Deutschland unter den Stellen, die sich mit Konjunkturforschung befassen, wohl als führend gelten darf.

³⁾ 17 (1927) Nr. 14/15.

⁴⁾ Siehe Technik und Wirtschaft 20 (1927) S. 299.

um einen neuen Forschungszweig, der erst noch Blüten treiben und Früchte tragen soll, der aber, wenn man ihn gleich zu Anfang mit der Schere des Zweifels allzu sehr beschneidet, aller aufgewandten Mühe zum Trotz verkümmert und schließlich verdorrt. Freuen wir uns lieber der Tatsache, daß man sich in Deutschland so eifrig bemüht, in ein bisher unbekanntes Gebiet auf den verschiedensten Wegen einzudringen. Die Entscheidung darüber, welcher dieser Wege der rechte war, wird nicht von heute auf morgen fallen, aber je größer die Zahl der zur Verfügung stehenden Straßen ist, um so wahrscheinlicher wird sich unter ihnen die richtige finden.

Der Wert und die Möglichkeit einer wissenschaftlichen Konjunkturforschung im Sinne des Deutschen Instituts will dessen Gegnern namentlich wegen des angewandten Verfahrens zweifelhaft erscheinen. Bekanntlich hat sich das Deutsche Institut bewußt auf die Symptomatik, die empirisch-statistische Forschung, beschränkt, d. h. es will eine möglichst große Zahl isolierter Tatbestände des Wirtschaftslebens aufzeichnen und durch statistische Verallgemeinerung empirische Regelmäßigkeiten in ihren Beziehungen feststellen. Durch Analogie sollen aus den Beobachtungen der regelmäßigen Aufeinanderfolge typischer Bewegungsbilder deutende Schlußfolgerungen gezogen werden, wobei die statistischen Unterlagen weniger aus irgendwelchen theoretischen Voraussetzungen, als vielmehr aus gewissen durch die Praxis aufgedrängten Gesichtspunkten stammen. Theoretische Voraussetzungslosigkeit ist demnach für das Institut die Richtschnur, nach der es arbeitet. Maßgebend dürfte das Institut für sein Vorgehen durch den Gedanken an den ungeklärten Stand der volkswirtschaftlichen Konjunkturtheorien beeinflusst worden sein, wo sich die monetäre, die Produktions- und die Konsumtionstheorie scharf gegenüberstehen. Anstatt nun, wie es vielfach geschieht, dem Institut für Konjunkturforschung einen Vorwurf daraus zu machen, daß es vorerst seine Aufgabe von der Statistik her zu lösen versucht, auf spitzfindige Theorien aber verzichtet, sollte man ihm für diese Selbstbescheidung lieber dankbar sein. Daß das kausale Verfahren wissenschaftlich höher zu werten ist als das statistisch-empirische, liegt auf der Hand, und es muß das unabweisliche Streben des Instituts sein, allmählich zu diesem Verfahren als dem Endziel zu gelangen. Solange es aber keine fertige Konjunkturtheorie gibt, deren vollkommenen Schlüssigkeit sich niemand entziehen kann, sondern eine derartige Theorie erst von Grund aus aufgebaut werden muß, ist es das einzig Richtige, mit möglichst einfachen Methoden zu beginnen. Andernfalls käme es doch nur darauf hinaus, daß zu den vielen schon vorhandenen Konjunkturtheorien eine neue träte, der ebenso wie ihren Vorgängerinnen die überzeugende Beweiskraft fehlte.

Gegen das geschilderte Verfahren des Deutschen Instituts lassen sich natürlich, eben weil es sich um eine noch in der Entwicklung begriffene Forschungsweise handelt, die verschiedensten Einwände erheben. Schon für normale Zeiten gilt der Satz, daß die

Dauer und Intensität der jeweiligen Zeitreihen häufig voneinander abweichen, daß mithin durch Analogieschlüsse die künftige Entwicklung eines gegenwärtigen Zustandes nicht zu erfassen ist. So beschreibt dann auch das Institut für Konjunkturforschung in seinem Ende August erschienenen Vierteljahrsbericht⁵⁾ wohl die augenblickliche Lage: „Der Eintritt in die Hochspannung ist erfolgt. Im ganzen nähert sich die Konjunktur einem Maximum,“ fährt dann aber fort: „Ueber die Dauer der Hochspannung sowie über die Form, in der der Uebergang zu einer anderen Phase sich vollziehen wird — allmählicher oder krisenhafter Aufschwung — läßt sich Bestimmtes nicht sagen.“ Das heißt mit anderen Worten, daß die Wissenschaft gerade das, was die Wirtschaft von ihr erwartet, mindestens vorläufig noch nicht geben kann.

Außer der zeitlichen Unvollkommenheit haften der empirisch-statistischen Methode aber noch andere Mängel an. Pinner hat sie in einem Aufsatz über Wirtschaftsforschung⁶⁾ eindrucksvoll zusammengefaßt. „Selbst wenn man zugibt,“ führt er aus, „daß in den Konjunkturzyklen eine Eigengesetzlichkeit lebt, wird man nicht an der Tatsache vorbeikommen, daß sich schon in die sozusagen normalen Konjunkturbewegungen der evolutionären Vorkriegsentwicklung strukturelle Verschiebungen, wie neue umwälzende Techniken, wirtschaftspolitische Systemänderungen, z. B. in der Zollverfassung, und besonders Natureinflüsse zufälliger oder jedenfalls doch nicht vorherbestimmbarer Art wie Ernteschwankungen großen Umfanges, eingedrängt und die konjunkturelle Eigengesetzlichkeit von ihrem normalen Bette abgedrängt haben. In der Nachkriegszeit haben sich die strukturellen Einflüsse noch wesentlich verstärkt. Haben sie früher die Grundlinie der konjunkturellen Bewegungen vielleicht nur irritiert, so bestimmten sie in der Kriegs- und ersten Nachkriegszeit die Grundlinie der wirtschaftlichen Bewegung lange Zeit geradezu autonom. Heute befinden wir uns wahrscheinlich in der Uebergangsperiode von dieser strukturellen Anormalität zu einer neuen Normalität. Aber an welchem Punkte dieser Uebergangszeit wir stehen, wie weit noch die anormalen Gesetze und wie weit schon die neuen normalen Gesetze (oder auch wieder die alten normalen Gesetze) wirken, das ist äußerst schwer festzustellen. Vor allem ist es durch Analogien mit früheren Perioden überhaupt nicht festzustellen. Ob und wie weit die Inflationsnachwirkungen, die Folgeerscheinungen der Währungsstabilisierungen und die Begleiterscheinungen der weltwirtschaftlichen Umgruppierung in den Wirtschaftsbewegungen der einzelnen Länder sich zur Geltung bringen, ob und wie weit die Begleiterscheinungen großer, aber verschiedener großer Kapitaleinfuhren in ein Land und Kapitaleinfuhren aus anderen Ländern die an sich vielleicht vorhandene Eigengesetzlichkeit der Konjunkturzyklen stören oder ablenken, das sind Fragen, denen mit Analogie und Symptomatik nicht beizukommen ist.“

⁵⁾ Vierteljahrshefte des Instituts für Konjunkturforschung 2 (1927) S. 5/9.

⁶⁾ Berliner Tageblatt vom 24. Sept. 1927, Nr. 453.

Es kann wohl nicht bestritten werden, daß diese Ausführungen in großem Umfange zutreffen. Schließlich sind die letzten und tiefsten ursächlichen Zusammenhänge alles wirtschaftlichen Geschehens auch nur mit einer Forschungsweise zu erfassen, die nicht allein die Erscheinungsformen festhält, sondern vielmehr auf die Ursachen zurückzugreifen versucht. Damit ist aber noch nichts gegen die Art gesagt, wie das Konjunkturforschungsinstitut augenblicklich arbeitet. Die kausale Methode ist das Ziel, die statistisch-empirische Methode einer der Wege zu diesem Ziel. Jedenfalls läßt sich das eine wohl sagen, daß mit dem Zurücktreten oder gar völligen Verschwinden allgemeiner zyklischer Erscheinungen infolge besonderer Ereignisse oder geeigneter Konjunkturpolitik zwar die Möglichkeit von Konjunkturprognosen unter Umständen gänzlich aufgehoben wird, nicht dagegen die Tätigkeit der Konjunkturforschungsinstitute als solcher. Denn einmal sind die Forschungsergebnisse der Institute Grundlage sowohl einer Konjunkturanpassung, als auch einer etwaigen Konjunkturausschaltung; ferner ist zu bedenken, daß zwar die allgemeinen Schwankungsercheinungen durch zweckentsprechende Konjunkturpolitik bis zu einem gewissen Grade ausgeglichen werden können, niemals aber gleichzeitig Schwankungen in den einzelnen Wirtschaftszweigen, weil sie meist anders bedingt sind. Deshalb hat das Institut für Konjunkturforschung auch die Beobachtung der Wirtschaftszweige unter gleichzeitiger Gliederung nach bezirklichen Gesichtspunkten zum Gegenstand besonderer Untersuchungen gemacht [Gründung der Abteilung Westen des Instituts für Konjunkturforschung in Essen⁷⁾]. Im übrigen finden sich, und darauf weist schon Pinner mit Recht hin, bei ihm trotz grundsätzlichem Festhalten an der Symptomatik doch immer wieder leichte Ansätze einer kausalen Betrachtungsweise. So heißt es in dem Bericht über die Konjunktur Ende August 1927⁸⁾: „Wenn sich bei der Diagnose der Konjunkturlage fortwährend der Vergleich mit den Verhältnissen im Frühjahr 1925 aufdrängt, so ist zu berücksichtigen, daß sich inzwischen die Verhältnisse auf der ganzen Linie stark gefestigt haben. Das äußert sich auch bei einer Reihe charakteristischer Unterschiede in den Merkmalen der Konjunktur. Während auf der einen Seite Zahlungsverkehr und Kreditwesen ähnliche Spannungen aufweisen, während das Verhältnis zwischen Produktiv- und Verbrauchsgüterindustrien, ferner der Baumarkt, der Außenhandel (Mehreinfuhr und Mehrausfuhr) und der Beschäftigungsgrad im ganzen geradezu frappante Analogien zu dem damaligen Konjunkturverlauf liefern, so liegen doch auf der anderen Seite wichtige Unterschiede vor, die die jetzige Lage günstiger erscheinen lassen. Denn erstens sind diesmal die Umsatzmengen weit stärker gestiegen als die Preise, sodann zeigt die Lagerhaltung geringere Stauungen, und schließlich behauptet der große Rohstoffmarkt

(rcagible Warenpreise) eine feste Haltung, woraus auf einen verhältnismäßig guten Auftragsbestand in der Industrie zu schließen ist.“ Das Herausheben der „Unterschiede in den Merkmalen der Konjunktur“ bei im übrigen „geradezu frappanten Analogien zu dem damaligen Konjunkturverlauf“ kann man mit gutem Grunde schon als ersten leichten Versuch ansehen, in die kausalen Zusammenhänge des wirtschaftlichen Geschehens einzudringen.

Kann man die Frage, ob die deutsche Konjunkturforschung ihre Aufgabe zu lösen überhaupt in der Lage ist, theoretisch durchaus bejahen, so sieht es mit der praktischen Durchführung allerdings zum Teil noch traurig aus. Aber das ist nicht Schuld der Konjunkturforschung, sondern lediglich der Wirtschaft. Auf den Widerspruch, daß die Wirtschaft einerseits ein Anlehnungsbedürfnis an die Wirtschaftslehre hat, andererseits sie aber in durchaus unzureichendem Maße mit Unterlagen versieht, habe ich schon hingewiesen. Blicken wir in dieser Beziehung einmal nach den Vereinigten Staaten von Amerika hinüber; hier hat es die Konjunkturforschung schon deshalb leichter, weil sie sich einem einheitlichen Wirtschaftsleben gegenüber sieht, das die Erfassung der wirtschaftlichen Vorgänge in Zahlenreihen in ganz anderem Ausmaße als in Deutschland ermöglicht, was natürlich das Gebiet der Wirtschaftsstatistik sehr günstig beeinflußt hat. Neben einer umfassenden behördlichen Statistik besteht eine sehr ausgedehnte private Produktions- und Betriebsstatistik, deren Ergebnisse nicht etwa geheimgehalten, sondern mit größtem Freimut der Öffentlichkeit zur Verfügung gestellt werden, weil der Amerikaner längst erkannt hat, daß die Geheimhaltung derartiger Statistiken ihm nicht nutzt, daß er vielmehr seine Betriebsergebnisse mit denen anderer Unternehmungen vergleichen muß, um für seine Geschäftspraxis daraus Nutzen ziehen zu können. Für große Wirtschaftszweige sind die Betriebsstatistiken nebst der Buchführung zudem durch Gesetz normiert, was der Vergleichsarbeit außerordentlich zugute kommt. Aus praktischen Erwägungen heraus tritt daher die gesamte Wirtschaft für die Ausdehnung der normalisierten Buchführung und Betriebsstatistik auf die gesamte Industrie ein.

Wie anders sieht es demgegenüber in Deutschland aus und wie sehr wird dadurch dem Institut für Konjunkturforschung die Arbeit erschwert, das im Gegensatz zum Harvard-Institut mit seiner Analyse der Marktvorgänge hauptsächlich die Wareseite, den Güterumlauf, untersucht. Zur Lösung dieser Aufgabe bedürfte das Institut in besonderem Maße einer ausgedehnten Produktionsstatistik aller Industriezweige, d. h. Angaben über Menge und Wert der Erzeugung, über Betriebseinrichtungen, die Leistungsfähigkeit und den Verbrauch an Roh- und Betriebsstoffen, die Zahl der beschäftigten Arbeiter und Angestellten, die Arbeitsdauer, die Höhe der Löhne und Gehälter, den Kapitalwert der Unternehmungen u. dgl. Leider ist es aber mit dem Gebiet der Produktionsstatistik bei uns in Deutschland besonders schlecht bestellt. An amtlichen Erzeugungsstatistiken besitzen wir nur die des Bergbaues sowie der Eisen-

⁷⁾ Siehe St. u. E. 46 (1926) S. 1648.

⁸⁾ Vierteljahrshefte des Instituts für Konjunkturforschung 2 (1927) S. 5/9.

und Hüttenindustrie; dann sind noch bescheidene Ansätze da, die Textilwaren-, die Lederwaren- und die Automobilindustrie statistisch zu erfassen; im übrigen bleiben die verarbeitenden Industrien unberücksichtigt. Eine derart begrenzte Erzeugungsstatistik kann natürlich kaum den geringsten Ansprüchen genügen, zumal da selbst die verhältnismäßig ausführlichen Statistiken des Bergbaues und der Eisenhüttenindustrie bei der Art ihrer Fragestellung nicht ausreichen, einen genauen Einblick in die tatsächlichen Verhältnisse des erfaßten Industriezweiges oder seine Verflechtung mit der gesamten Volkswirtschaft zu vermitteln. Auch die Untersuchungen des Ausschusses zur Untersuchung der Erzeugungs- und Absatzbedingungen der deutschen Wirtschaft (Enquete-Ausschuß) oder die Berufs- und Betriebszählung von 1925 vermögen diese Lücken nicht auszufüllen. Einmal stellen beide Erhebungen etwas Einmaliges dar, während fortlaufende Statistiken vonnöten sind. Ferner ist es sehr fraglich, ob der Enquete-Ausschuß die ihm vorliegenden und sicherlich sehr wichtigen Unterlagen der Öffentlichkeit zur Verfügung stellen wird, wenn man sich der Worte des Vorsitzenden des Ausschusses erinnert, die Veröffentlichung des Materials werde allerdings in vorsichtiger Abwägung der Grenzen der Interessen zu geschehen haben. Und was endlich die Berufs- und Betriebszählung angeht, so reicht sie zur Beantwortung aller der für das Einzelunternehmen, die Gesamtwirtschaft und die Wirtschaftslehre wichtigen Fragen in keiner Weise aus, bedarf vielmehr gerade nach der erzeugungsstatistischen Seite unbedingt der Ergänzung.

Hier Wandel zu schaffen, ist die Wirtschaft in erster Stelle berufen. Ihre Aufgabe erstreckt sich dabei nach zwei Seiten. Einmal muß sie bei Reichstag und Behörden immer wieder auf die Errichtung einer möglichst umfassenden gewerblichen Erzeugungsstatistik drängen, und dann muß sie von sich aus derartige Statistiken in größtem Ausmaße zur Verfügung stellen. Dazu wäre allerdings bei sehr vielen Unternehmern eine geistige Umstellung im Sinne der Amerikaner notwendig. Zwar wächst im allgemeinen das Verständnis für die Vorteile, welche die amerikanische Offenherzigkeit auf statistischem Gebiete den einzelnen Betrieben gewährt, aber immer noch ist bei uns die Zahl der Unternehmer übergroß, die glauben, durch strengstes Hüten sogenannter Betriebsgeheimnisse ihren Wettbewerbern einen Vorsprung abzugewinnen zu können. Ebenso wird der Wert genauer und ausführlicher Statistiken wohl mehr und mehr anerkannt, immerhin bleibt in weiten Kreisen eine merkwürdige Geringschätzung der Erzeugungsstatistik zu beobachten. Im Grunde sind es nur die ganz großen Einzelunternehmungen und Konzerne, die den Sinn und die Bedeutung umfassender Statistiken erkannt haben und demgemäß handeln. Namentlich trifft dies auf die Werke und Verbände des Bergbaues und der Eisenindustrie zu, die wohl ausnahmslos Statistiken der verschiedensten Art für den eigenen Gebrauch besitzen und sie auch auszuwerten verstehen. Auch die Zurückhaltung der Öffentlichkeit gegenüber ist geringer geworden, hat allerdings immer noch nicht den gewünschten Grad

erreicht. Eine Absatzstatistik z. B., wie Amerika sie in vorbildlicher Weise besitzt, ist nur in grober Form vorhanden, und dabei wäre für die Wirtschaft nicht minder wie für die Wirtschaftslehre die Kenntnis davon von größter Bedeutung, wie sich die Erzeugnisse auf die einzelnen Märkte verbreiten, welche Rolle der Inlands- und der Auslandsmarkt spielen und wie sich die Abnehmerkreise gliedern. Ähnliches gilt für eine ausgedehnte Bezugsstatistik von Roh- und Betriebsstoffen, die gleichfalls wertvolle Aufschlüsse über die wirtschaftliche Lage der einzelnen Betriebe, der Betriebszweige und der Gesamtwirtschaft vermitteln könnte. Wenn man nun bedenkt, daß die Berg- und Hüttenindustrie mit ihren Statistiken und mit ihrer Bereitwilligkeit zu deren Bekanntgabe weitaus an der Spitze aller Erwerbszweige steht, wird man begreifen, wie vieles hier noch im argen liegt. Es besteht kein Zweifel, daß auch andere Industrien über reiche statistische Unterlagen verfügen; nur fehlt der Wille zu ihrer Verwertung, sei es aus dem schon angegebenen Grund der Furcht vor dem Wettbewerb, sei es aus einer falschen Einschätzung des Wertes der Statistik heraus. Leider ist es bisher auch den Fachverbänden nicht oder nur in bescheidenem Umfange gelungen — vielleicht haben sie zum Teil nicht einmal gewollt —, die vorhandenen Hemmungen zu beseitigen und von sich aus Verbandsstatistiken aufzuziehen, wobei nur daran erinnert zu werden braucht, daß die beim Reichsverband der deutschen Industrie eingerichtete „Stelle für Wirtschaftsstatistik“ nicht zur Aufnahme eigener Arbeiten gekommen ist. Dagegen hat der Reichsverband schon Ende des Jahres 1926 Verhandlungen mit dem Institut für Konjunkturforschung eingeleitet mit dem Ergebnis, daß am 1. Juli 1927 das langjährige geschäftsführende Vorstandsmitglied des Vereins deutscher Maschinenbau-Anstalten, Dipl.-Ing. Frölich, gewissermaßen als Delegierter des Reichsverbandes in das Institut als wissenschaftlicher Mitarbeiter eingetreten ist mit der doppelten Aufgabe, einerseits die aus seiner Mitarbeit gewonnene Kenntnis der Arbeiten und Absichten des Instituts im Einvernehmen mit dessen Leiter zur Unterrichtung der Vertreter des Reichsverbandes im Kuratorium des Instituts und weiterhin der dem Reichsverbande angeschlossenen Fach- und landschaftlichen Verbände zu verwerten, andererseits dem Institut die Wünsche und Bedürfnisse der Wirtschaft auf Ausgestaltung seiner Arbeiten und auf eine regelmäßige Unterrichtung der Wirtschaft über diese Arbeiten zuzuführen und an der Ausarbeitung zweckmäßiger Formen für diese dauernde Unterrichtung wirtschaftsstatistischer Art mitzuwirken. Außerdem ist beim Reichsverband ein kleiner Ausschuß aus denjenigen Verbänden gebildet worden, die wirtschaftlich-statistischen Arbeiten besondere Aufmerksamkeit schenken. Diesem Ausschuß sollen regelmäßig Berichte über die Tätigkeit des Instituts erstattet werden, während er selbst diesem die Wünsche und Bedürfnisse der Verbände übermittelt.

Das Institut für Konjunkturforschung ist bei der von ihm gewählten Arbeitsweise in ganz besonderem Maße auf möglichst vielseitige und genaue zahlen-

mäßige Unterlagen angewiesen. Werden ihm solche von der Wirtschaft zur Verfügung gestellt, kann es auch in immer stärkerem Maße Ergebnisse liefern, die selbst bei der augenblicklichen, noch unvollkommenen Methode von größter praktischer Bedeutung sind. Darüber hinaus aber wird das Institut in die Lage versetzt, die kausal schlüssigste und

statistisch einwandfreieste Konjunkturtheorie aufzustellen und durchzuführen und damit der gesamten Volkswirtschaft von der Seite der Wissenschaft her die wertvollsten Dienste zu leisten. Die deutsche Wirtschaft sollte im eigenen Vorteil nicht versäumen, der Konjunkturforschung zur Erreichung dieses Zieles die Wege zu ebnen.

Umschau.

Der Dreslersche Gasfang.

Obwohl jeder Hochöfner weiß, daß von der richtigen Begichtung der ganze Ofengang abhängig ist, hat man der Frage der getrennten Aufgichtung von Fein- und Stückerzen nicht die richtige Bedeutung beigelegt, weil die gesamten Verhältnisse in Deutschland die Frage nicht so brennend machten. Man vermied absichtlich die Verarbeitung von Feinerzen wegen der damit im Hochofenbetrieb verbundenen Schwierigkeiten und verlegte sich immer mehr auf die Frage der Stückigmachung.

Diese Aufgabe kann man heute wohl als gelöst betrachten; doch ist dabei zu bedenken, daß die Verfahren zur Stückigmachung, sei es durch Brikettierung oder Agglomerierung, viel Geld kosten. Um dies zu ersparen, hat H. Dresler einen Gasfang¹⁾ durchgebildet, bei dem die Erze in feinem Zustande unter erheblicher Kokersparnis und Vermeidung von Hängen verarbeitet werden können. Er bietet die Möglichkeit, Erze, Koks und Kalksteine auf den Durchmesser der Gicht so zu verteilen, daß der Gasstrom gleichmäßig durch den ganzen Querschnitt der Beschickung aufsteigt und somit auch annähernd gleiche Temperaturen herrschen müssen.

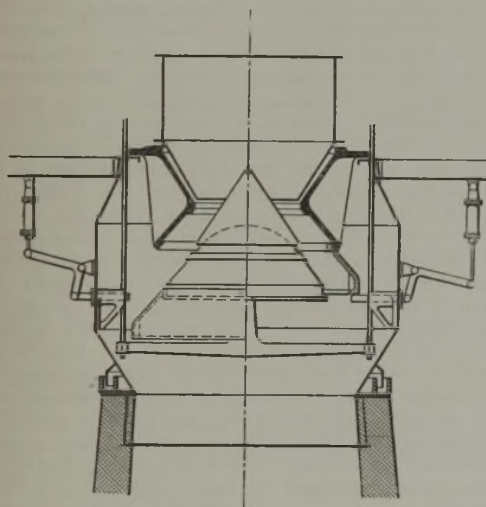


Abbildung 1. Ausbildung des Dreslerschen Gasfanges bei Kübelbegichtung.

Dresler kommt damit eigentlich auf das zurück, was unsere Vorfahren bei ihren alten Holzkohlenöfen schon lange gewußt haben. Während aber damals bei den geringen durchgesetzten Mengen und der Beschickung von Hand eine gleichmäßige Verteilung des Möllers auf den ganzen Gichtquerschnitt leicht möglich war, haben sich bei der heutigen Massenerzeugung eben Zustände herausgebildet, an denen der Hochöfner bei den bestehenden Begichtungseinrichtungen nichts ändern kann. Ist einmal ein Gichtverschluß eingebaut, so sind die Begichtungsverhältnisse damit für dauernd gegeben, und wird eine Aenderung erforderlich, so muß jedesmal der ganze Gasfang umgeändert werden. Zweifelloser stellt die Dreslersche Aufgebvorrichtung (Abb. 1) die vorbildlichste Lösung der Begichtung dar, indem sie eine gleichmäßige

Verteilung von Fein- und Stückerz, wie sie früher bei den Holzkohlenhochöfen von Hand bewirkt wurde, selbsttätig herbeiführt. Dresler verlangt nur eine ständige Ueberwachung der Gichttemperatur am Rande und in der Mitte des Gichtdurchmessers und schüttet dann jedesmal in der Weise, wie es durch die gemessenen Temperaturen bedingt wird.

Es leuchtet auch ohne weiteres ein, daß diese Art der Begichtung manchen mittelbaren Vorteil für den ganzen Ofengang nach sich ziehen muß. Abgesehen von der bereits erwähnten Kokersparnis und dem Aufhören des Hängens bei Verwendung von Feinerzen wird der Ofen viel lockerer gehen, da die Erze gleichmäßig und richtig auf den ganzen Querschnitt verteilt nach unten sinken. Die Folge ist, daß man mit geringer Windpressung arbeiten kann und demgemäß Oberfeuer vermieden wird. Folgerichtig ergibt sich weiter die Anwendungsmöglichkeit hoher Windtemperaturen und damit verbunden besseres Ausbringen und höhere Erzeugung.

Es ist daher außerordentlich zu bedauern, daß der Dreslersche Gichtverschluß bis jetzt noch so wenig Eingang in die Hochofenbetriebe gefunden hat. Man hört vielfach, daß der Aufbau zu verwickelt sei und die Messung der Temperaturen Schwierigkeiten bereite. Das ist jedoch zweifellos nur bedingt richtig, ganz abgesehen davon, daß Dresler seinen Gasfang heute so durchgebildet hat, daß das Getriebe keine Schwierigkeiten mehr bedeutet.

Es wäre zu begrüßen, wenn er weitgehende Einführung in den Hochofenwerken fände, und es verlohnte sich tatsächlich der Mühe, seine Wirkung genau zu untersuchen. Nach rein erfahrungsmäßiger Ueberlegung stellt er die mustergültigste Aufgebvorrichtung dar, und derjenige, der sie einbaut und keinen Erfolg haben sollte, setzt dabei weiter gar nichts aufs Spiel; denn es bleibt ihm jederzeit bemessen, nach alter Weise Fein- und Stückerze gemeinsam zu gichten, abgesehen davon, daß das Verfahren für Hand- und selbsttätige Begichtung anwendbar ist.

H. Thaler.

Fortschritte im ausländischen Walzwerksbetrieb¹⁾.

Neue Walzwerke der Wisconsin Steel Works.

Im allgemeinen ist bei uns die Ansicht verbreitet, daß die amerikanische Eisenindustrie Einheiten bevorzugt, die bei eng begrenztem Programm größtmögliche Mengen erzeugen. So wissen wir aus dem Schrifttum und aus den Berichten der „Amerikafahrer“, daß Walzwerke drüben nicht selten 60–80 % höhere Leistung aufweisen als unsere Anlagen bei gleicher oder ähnlicher Walzenabmessung. Die Monatsleistung der neuen 365er Stabeisenstraße von Ford (River-Rouge-Werk) wird z. B. mit 17 500 t angegeben, die 460/360er Straße der Inland Steel Co.²⁾ leistet etwa 14 000 t im Monat. Selbst wenn man bedenkt, daß der Monat in Amerika meistens zu 30 Arbeitstagen gerechnet ist, so sind diese Leistungen nur möglich bei einfachem Walzprogramm und kontinuierlicher, meist weit auseinander gezogener Anordnung der Walzgerüste.

Nun ist in neuester Zeit in Amerika einmal genau der entgegengesetzte Weg beschritten worden. Die Wisconsin Steel Works³⁾ haben eine Walzenstraße gebaut, deren Walzprogramm „aussieht wie eine Warenhauspreisliste“ und bei deren Entwurf Platzmangel und knappes Baukapital zu einer sehr gedrängten Bauart geführt haben. Die Straße erzeugt Universaleisen und Brammen bis

¹⁾ Siehe St. u. E. 47 (1927) S. 1956/7.

²⁾ Iron Age 114 (1924) S. 303/7; vgl. St. u. E. 45 (1925) S. 1538.

³⁾ Iron Age 119 (1927) S. 923/6.

¹⁾ D. R. P. 341 459 u. 423 762; vgl. St. u. E. 42 (1922) S. 785; 44 (1924) S. 973/6; 45 (1925) S. 180/2; 46 (1926) S. 850.

760 mm Breite, Formeisen entsprechend etwa unseren Profilen Träger 10-20, U-Eisen 13-33, Winkeleisen 7,5-15 und Stabeisen entsprechend etwa 50-140 mm Rundeisen.

Einzelheiten der Anordnung sind aus Abb. 1 ersichtlich. Die neue Straße 5 liegt gleichlaufend mit den Straßen 4 und 2, die alle von einer im Jahre 1925 erbauten Blockwalze versorgt werden, und die in eine gemeinsame Verladequorhalle münden. Die unmittelbar von dem Vorblocklager der Blockstraße beschickten, doppelbahnligen Durchstoßen, je 4,26 m breit und 17 m lang, können

im Gerüst 3 befindliche Polierduo zum Warmbett mit Streifenkanter und Warmrichtbank. Bei schmalen und dünnem Universaleisen wird man zur Erzielung großer Leistung die Gerüste 2 bis 7 mit benutzen. Gerüst 2, als Ganzes auswechselbar, ist direkt mit dem Universalgerüst gekuppelt und wird zum Blocken und Vorwalzen benutzt. Gerüst 3 und 6 sind als Trio ausgebildet, werden aber als Duo betrieben; an Stelle der dritten Walze ist eine Spindel vorhanden zum Antrieb der nebenliegenden Gerüste 4 und 5. Die Rollgänge liegen demnach in verschiedenen Höhen, hinter Gerüst 3 und 5 rutscht der Stab beim Quertransport eine Schräge hinunter, zum Gerüst 5 und 7 muß er wieder ansteigen. Die Ausläufe von Gerüst 1, 3 und 7 liegen auf der gleichen Höhe wie die Warmbetten. Die Walzen der Gerüste 3 bis 7 haben 610 mm Durchmesser, ihre Drehzahl ist regelbar zwischen 230 und 460 Umd./min. Unmittelbar vor Gerüst 5 und 7 befinden sich je ein senkrecht Duo von 450 mm Walzendurchmesser, angetrieben von einem 175 PS Motor, der zwischen 350 und 900 Umd./min regelbar ist. Diese beiden Gerüste werden beim Walzen von schmalen Universaleisen und Flacheisen gebraucht.

Alle drei Warmbetten münden auf einen gemeinsamen Scherenrollgang, in dem sich eine ausfahrbare Rollenrichtmaschine befindet. Am Ende des Rollgangs ist eine Querschleppbahn vorhanden zur Versorgung der beiden elektrisch angetriebenen Scheren.

Der unter den Walzen und Rollgängen anfallende Sinter wird in drei Senkgruben gespült. Kammwalzen, Vorgelege, Lager der Motoren und Umformer sind mit einer in drei Gruppen eingeteilten Umlaufschmierung versehen. Um das Öl dünnflüssig zu erhalten, sind die Ölbehälter mit Dampfschlangen ausgerüstet, sämtliche Oelleitungen sind doppelwandig und von Niederdruckdampf geheizt.

Von der Straße wird behauptet, daß sie keine Paradehöchstleistungen in einzelnen Sorten erzielen solle, daß sie aber flotten und vielseitigen Walzbetrieb ermögliche und im Jahresdurchschnitt doch niedrige Selbstkosten erreiche. Das ist durchaus glaubwürdig. Bemerkenswert großzügig ist die Ofenanlage, bezeichnend für die meisten amerikanischen Walzwerke im Gegensatz zu vielen deutschen Anlagen. Die Verbindung eines Universalwalzwerkes mit einem Stab- und Formeisenwalzwerk ist beachtlich und sollte sich auch bei uns mit Vorteil verwirklichen lassen, da man auf diese Weise den starken Schwankungen in der Nachfrage nach Universaleisen mühelos nachkommen kann, ohne daß man teure Sonderwalzwerke dafür aufstellt und sie nur ungenügend ausnutzt. Hemmend auf die Erzeugung wirkt die geringe Warmbettlänge (22 m), für die wahrscheinlich bauliche Gründe maßgebend gewesen sind. Es ist aber unverstänlich, warum man diesen Fehler nicht teilweise ausgeglichen hat durch Einschalten einer Teilschere oder -säge vor dem 3. oder 4. Gerüst; dadurch wäre es möglich gewesen, auf den Umkehrgerüsten 1 und 2 - dem „engsten Querschnitt“ der Anlage - mit mehrfachen Warmbettlängen zu walzen, soweit Stabeisen und Profile in Frage kommen.

Dr.-Ing. Wilhelm Krebs.

Beiträge zur Eisenhüttenchemie.

(April bis Juni 1927.)

1. Allgemeines.

Um ein Bild zu erhalten von der Größenordnung der Mengen Eisen, die beim Zerstoßen im Mörser in die Proben gelangen können, hat O. Hackl¹⁾ eisenfreies, in plattenförmigen kleinen Stückchen vorhandenes Boraxglas, das wegen seiner Zähigkeit etwas schwerer zu zerkleinern ist, zerstoßen. Es wurde hierbei darauf geachtet, nach Möglichkeit keine Reibebewegungen auszuführen; auch wurde nur ein sehr grobes Pulver erzeugt, da das Feinreiben gewöhnlich in der Achatschale erfolgt. Aus dem erhaltenen Pulver konnten durch mehrfache Behandlung mit dem Magneten 0,79 % Eisen entfernt werden, während in der restlichen Probe noch 0,11 % Eisen vor-

¹⁾ Chem.-Zg. 51 (1927) S. 442.

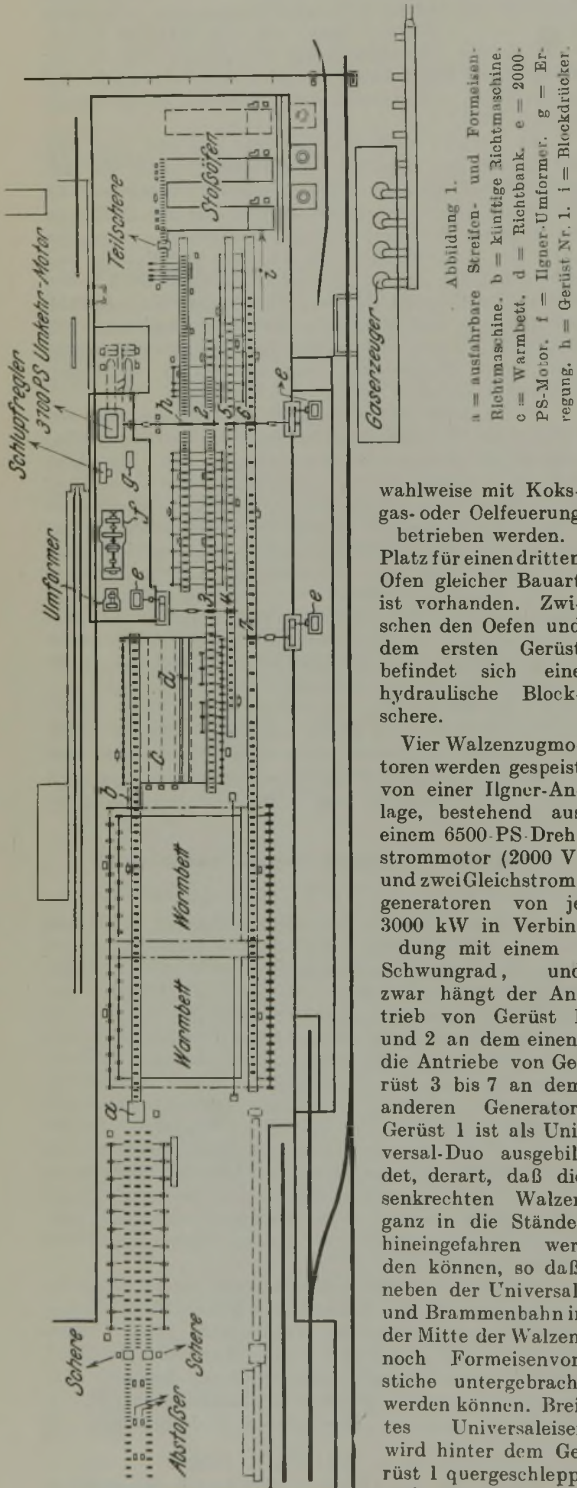


Abb. 1.
a = ausfahrbare Streifen- und Formeisen-Richtmaschine, b = künftige Richtmaschine, c = Warmbett, d = Richtbank, e = 2000-PS-Motor, f = Ilgner-Umformer, g = Errollgang, h = Gerüst Nr. 1, i = Blockdrücker.

wahlweise mit Koks- oder Oelfeuerung betrieben werden. Platz für einen dritten Ofen gleicher Bauart ist vorhanden. Zwischen den Öfen und dem ersten Gerüst befindet sich eine hydraulische Blockschere.

Vier Walzenzugmotoren werden gespeist von einer Ilgner-Anlage, bestehend aus einem 6500 PS Drehstrommotor (2000 V) und zwei Gleichstromgeneratoren von je 3000 kW in Verbindung mit einem Schwungrad, und zwar hängt der Antrieb von Gerüst 1 und 2 an dem einen, die Antriebe von Gerüst 3 bis 7 an dem anderen Generator. Gerüst 1 ist als Universal-Duo ausgebildet, derart, daß die senkrechten Walzen ganz in die Ständer hineingefahren werden können, so daß, neben der Universal- und Brammenbahn in der Mitte der Walzen, noch Formeisen vorstiche untergebracht werden können. Breites Universaleisen wird hinter dem Gerüst 1 querschleppt und geht durch das

handen waren. Der Eisengehalt ist also verhältnismäßig groß und die Entfernung durch die magnetische Behandlung keineswegs quantitativ. Ueberdies ist eine solche Entfernung durch den Magnet vielfach gar nicht anwendbar, wenn auch noch andere magnetische Gesteins- oder Erzbestandteile vorhanden sein können, die also mit-entfernt würden. Die Schwierigkeit läßt sich vermeiden durch Verwendung eines zerlegbaren kleinen Laboratoriums-Steinbrechers.

2. Apparate und Einrichtungen.

Bei den bisher zur Trennung von Gasen durch Absorption oder bei Gasreaktionen in die entsprechenden Apparate eingeschalteten Röhren, die ein Abschließen des Rohrinhaltes zur Wägung oder zum Schutz vor Luftsauerstoff gewährleisten mußten, handelte es sich fast durchweg um U-förmige Rohre. Alle Rohre dieser Art sind dadurch gekennzeichnet, daß die Achsen des Abschlußhahnes und des Zu- oder Ableitungsstutzens aufeinander senkrecht stehen. Der große Nachteil aller dieser Arten von Rohrdurchbildungen liegt in der Konstruktion des Hahnes und tritt vor allem dort hervor, wo es sich um den Einbau solcher Rohre in Apparaturen handelt, die ihrem Zweck nach unter Vakuum stehen oder an die überhaupt die Forderung unbedingter Dichtigkeit gegen die Atmosphäre gestellt werden muß. Beim Anschließen der Zu- oder Ableitungsstutzen der Röhren an die übrigen Apparaturteile lassen sich nämlich, wie allgemein bekannt ist, durch Zug oder Druck auftretende, durch die U-Form bedingte Biegemomente nicht vermeiden, wodurch stets die große Gefahr der Zerstörung des Röhrchens beim Einbau oder während der Untersuchung in sich geschlossen wird.

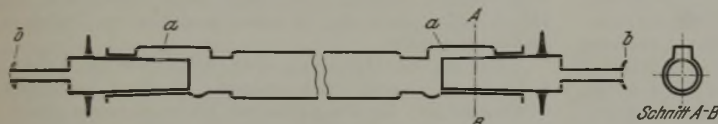


Abbildung 1. Ein neuer Gasabsperrrhahn für Absorptions- und Reaktionsrohre.

Durch den nach Abb. 1 von H. Petersen und P. Oberhoffer¹⁾ durchgebildeten neuen Gasabsperrrhahn ist diese Gefahr vollkommen ausgeschaltet. Ueber eine Aussparung a an dem gerade durchgebildeten Rohr strömt das Gas durch ein im Kegelschliff des Hahnes befindliches Loch in das Innere des hohlen Hahnkükens und von dort weiter in den angeschlossenen Teil der Apparatur. An seinem der Gaszutrittsöffnung entgegengesetzten Ende trägt der Hahn einen Kegelschliff b. Zwei Glasnasen dienen zur leichteren Drehbarkeit des Hahnes beim Einreiben der Dichtungsschliffe oder beim Abschließen des Rohrinne. Der neue Hahn ermöglicht gerade Rohrausbildung, damit Druckgebung zur Dichtung in Richtung der Rohrachse ohne Bruchgefahr für das Rohr, weiterhin Abschluß des Rohres auch durch Drehen des Rohres selbst und endlich gleichzeitige Dichtung von Hahnschliff und Ansatzstutzen.

Der Rundkolben hat bei seinen vielen Vorzügen den Hauptnachteil, daß er nicht ohne besondere Vorrichtung auf den Tisch gestellt werden kann. Der Stehkolben läßt sich zwar auf den Tisch stellen, ist aber bei nur teilweiser Füllung durchaus nicht standfest; er kann verhältnismäßig leicht umgestoßen werden und läuft dann fast ganz aus. Die verschiedenen Formen von Erlenneyer-Kolben und verwandten Geräten sind auf fester Unterlage von der größten denkbaren Standfestigkeit. Aber sie lassen sich auch nur auf einer solchen ebenen Unterlage erhitzen; frei auf einen Ring gestellt, ist die Gefahr des Umkippens gerade hier außerordentlich groß. Aus diesen Erwägungen heraus hat P. H. Prausnitz²⁾ den in Abb. 2 wiedergegebenen Kantkolben nach Art der Erlenneyer-Kolben mit abgeschrägter Fläche des unteren

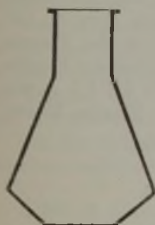


Abbildung 2. Kantkolben.

¹⁾ Z. angew. Chem. 40 (1927) S. 491.
²⁾ Z. angew. Chem. 40 (1927) S. 438/9.

Kegelstumpfes erdacht, der durch seine Form allein die nötige Standfestigkeit sowohl auf dem Tisch als auch im Ring beim Erhitzen aufweist. Ist der Kantkolben mit einer Flüssigkeit gefüllt und wird er, auf dem Tisch stehend, durch einen Stoß aus der Gleichgewichtslage gebracht, so wird er auf die schräge Fläche fallen; aber ein sehr starker Druck ist notwendig, um ihn über die Rundkante hinüberzudrücken, so daß er ganz ausläuft. Je nach der Höhe der Flüssigkeit im Kolben wird er entweder schräg liegen bleiben oder aber wieder auf die Grundfläche zurückkippen.

W. Herwig¹⁾ beschreibt einen neuen Apparat zur Bestimmung des Schwefels im Eisen. Der Apparat besteht aus einem heizbaren Kupfergefäß mit Einsätzen, Paraffinfüllung und Thermometer und aus Reagenzröhren mit Gummistopfen und gebogenen Glasröhren. Man wägt mit der Handwage 1 g Späne ein, übergießt diese in dem Reagenzröhrchen mit 20 cm³ Salz-Schwefelsäure, schließt sofort durch Aufsetzen des Glasrohres mittels Gummistopfens und stellt die Reagenzröhre in das auf 110 bis 120° erhitzte Paraffinbad in der Weise, daß das Glasrohr in eine mit Kalilauge gefüllte Vorlage taucht. Der Apparat ist hauptsächlich zur Schnellbestimmung des Schwefels in Stahl gedacht. Er bietet jedoch durchaus nichts Neues, da er in dieser Form, aber mit Wasserfüllung, seit jeher im Eisenhüttenlaboratorium zur kolorimetrischen Kohlenstoffbestimmung verwendet wird.

M. K. Hoffmann²⁾ stellte Versuche an über die Haltbarkeit von Kohletiegeln bei hohen Temperaturen. Aus der Versuchsreihe geht hervor, daß die mit kolloidem Siliziumdioxid getränkten Tiegel die wertvollsten sind. Die Haltbarkeit der Kohletiegel wird durch diese neue Silizierung in hervorragendem Maße verbessert. Daher dürfte es sich empfehlen, bei allen Kohletiegelversuchen, soweit die Schmelze nicht mit Siliziumkarbid reagiert, diese Imprägnation vorzunehmen, gegebenenfalls noch mit einem Außenanstrich von Thermomit, einer Aluminiumoxydmasse, die den äußerlichen Abbrand stark vermindert. Die geringen Mühen und Kosten werden durch die gute Haltbarkeit der Tiegel reichlich aufgewogen, ganz abgesehen davon, daß manche Versuche bei hohen Temperaturen sich überhaupt erst durch diese neuartigen Tiegel werden vornehmen lassen.

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

Bei einigen Trennungen von Mangan und Eisen nach dem Azetatverfahren fanden D. Balarew und N. Desew³⁾, wenn sie im Filtrat der Eisenfällung die Bestimmung des Mangans als Manganpyrophosphat nach dem Verfahren von F. A. Gooch und M. Austin⁴⁾ vornehmen, bis zu 9 % zu hohe Werte für Mangan. Daraufhin unternommene Ueberprüfung des genannten Verfahrens zeigte, daß bei einer größeren Konzentration von Kalium-, Natrium-, Sulfat- und Azetat-Ionen in der zu fällenden Lösung das Verfahren sehr hohe Ergebnisse liefert. Unsichere Ergebnisse — höhere oder niedrigere — erhält man, wenn man länger als 5 min kocht. Durch doppelte Fällung kann man den schädlichen Einfluß des Natriumazetats nicht ausschließen. Im übrigen hängen die Ergebnisse, die man nach dem Gooch-Austinschen Verfahren zur Bestimmung des Mangans als Manganpyrophosphat erhält, stark von der Zusammensetzung der zu fällenden Lösung ab. Diese Abhängigkeit macht das Verfahren nur unter sehr eng begrenzten Bedingungen verwendbar.

Die Manganbestimmung in hochprozentigen Kobaltstählen führen A. Hallbauer und P. Krüger⁵⁾ in der Weise aus, daß das Mangan quantitativ vom Kobalt durch Ausfällen des letzteren mit Kaliumnitrit getrennt

¹⁾ Chem.-Zg. 51 (1927) S. 275.
²⁾ Z. Elektrochem. 33 (1927) S. 200/2.
³⁾ Z. anal. Chem. 70 (1927) S. 444/7.
⁴⁾ Z. anal. Chem. 39 (1900) S. 784.
⁵⁾ Z. angew. Chem. 40 (1927) S. 513/4.

wird. In einem 500-cm³-Meßkolben werden 5 g der Probe in 50 cm³ Salpetersäure unter Zusatz von einigen Tropfen verdünnter Flußsäure (1 : 5) gelöst und kurz aufgekocht. Man verdünnt mit etwa 100 cm³ Wasser und fällt vorsichtig mit aufgeschlammtem Zinkoxyd. Dann füllt man bis zur Marke auf und filtriert durch ein Faltenfilter. Im neutralen Filtrat sind nur noch Mangan und Kobalt vorhanden. 300 cm³ des Filtrats werden in einem 800-cm³-Becherglas stark eingeeengt. Etwa ausfallendes Zinkhydroxyd hält man durch einige Tropfen konzentrierter Salpetersäure in Lösung. Darauf spült man die möglichst konzentrierte Lösung in einen 300-cm³-Meßkolben und fällt das Kobalt mit einer gesättigten Lösung von Kaliumnitrit, die durch konzentrierte Essigsäure neutralisiert wurde. Nach Zusatz von 5 cm³ konzentrierter Essigsäure schüttelt man gut durch und läßt einige Stunden stehen. Danach füllt man bis zur Marke auf und filtriert den gelben Niederschlag durch ein gehärtetes Faltenfilter ab. Das Filtrat darf höchstens schwach gelblich gefärbt sein. Schwache Rotfärbung deutet an, daß die Fällung nicht vollständig war. 100 cm³ des Filtrats (entsprechend 1 g Einwaage) pipettiert man in einen 1000-cm³-Erlenmeyer-Kolben, versetzt mit etwa 4 g Harnstoff und einigen Tropfen konzentrierter Salpetersäure und kocht zur völligen Zerstörung der salpetrigen Säure etwa 10 min lang. Dann gibt man etwa 150 cm³ Wasser und aufgeschlammtes Zinkoxyd zu, kocht nochmals auf und titriert das Mangan mit Permanganat.

P. Wenger und E. Rogovine¹⁾ bringen einen Beitrag zur Trennung des Eisens, Nickels, Mangans, Wolframs und Siliziums. Der Analysengang ist verschieden, je nachdem die zu untersuchende Probe in Form von groben Spänen oder feinpulverig vorliegt. Im ersteren Falle schließt man die Probe im Silbertiegel mit Natriumperoxyd auf, löst nach dem Erkalten in Wasser, zerstört das gebildete Manganat oder Permanganat mit Wasserstoffsperoxyd, wodurch es als Mangansperoxyd ausfällt, und filtriert. Im Filter verbleiben die Oxyde von Eisen, Nickel und Mangan, die nach bekannten Verfahren weiterverarbeitet werden, im Filtrat die Natriumsalze von Silizium, Chrom und Wolfram. Das Filtrat wird mehrmals mit Salzsäure abgeraucht, mit verdünnter Salzsäure aufgenommen und filtriert. Silizium und Wolfram bleiben ungelöst zurück, während sich Chrom im Filtrat befindet. Wolfram und Silizium werden mittels Ammoniak getrennt, in dem Wolframsäure löslich ist, während Kieselsäure unlöslich zurückbleibt. Liegt die Probe in Pulverform vor, so wird sie auf dem Wasserbade mit Königswasser behandelt. Nach Nachlassen der Reaktion wird verdünnt und vom Ungelösten abfiltriert. Der unlösliche Rückstand wird mit Natriumkarbonat aufgeschlossen und nach dem Abkühlen in verdünnter Salzsäure gelöst. Diese Lösung wird mit dem ersten Filtrat vereinigt und wie im ersten Fall weiterbehandelt, d. h. durch Abrauchen werden Wolframsäure und Kieselsäure unlöslich abgeschieden und das Filtrat wiederum nach bekannten Verfahren weiterverarbeitet.

Ein von G. Spacu und J. Dick²⁾ vorgeschlagenes neues Verfahren zur Bestimmung des Kobalts beruht auf der Tatsache, daß sich die Kobalt-Ionen durch ein Alkalirhodanid in Anwesenheit von Pyridin in der Form einer komplexen Verbindung quantitativ abscheiden lassen. Die abgeschiedene Komplexverbindung von der Zusammensetzung $\text{CoPy}_4(\text{SCN})_2$ besteht aus feinen, pfirsichblütenrosa gefärbten Prismen. Da das Verfahren von derselben Genauigkeit, wenn nicht genauer ist als das elektrolytische, da das Kobalt als eine Verbindung mit großem Molekulargewicht gewogen wird, wodurch der Versuchsfehler naturgemäß bedeutend verringert wird, kann das Verfahren leicht zur Bestimmung ganz kleiner Mengen des Kobalts, also zu mikrochemischen Zwecken, benutzt werden. Nach den angestellten Versuchen kann es auch bei Anwesenheit von Alkalien, Magnesium, Erdalkalien, Quecksilber u. a. m. Verwendung finden, was eine Trennung des Kobalts vom Quecksilber ermöglicht. Sind

¹⁾ Helv. chim. Acta 10 (1927) S. 242/4; nach Chem. Zentralbl. 98 (1927) Bd. I, S. 2853.

²⁾ Z. anal. Chem. 71 (1927) S. 97/101.

Kupfer-, Kadmium-, Nickel-, Mangan-, Zink-Ionen u. a. m. zugegen, die unter denselben Bedingungen mitgefällt werden, so ist das Verfahren nicht anwendbar.

Die Reaktion des Dimethylglyoxims auf Nickel ist allgemein bekannt und überall in die Laboratoriumspraxis aufgenommen. E. J. Kraus¹⁾ macht auf die nicht in gleichem Maße allgemein bekannte Tatsache aufmerksam, daß auch zweiwertiges Eisen mit Dimethylglyoxim eine sehr empfindliche Reaktion gibt. Eine Ferrosulfat enthaltende Lösung wird durch Zusatz gesättigter alkoholischer Lösung von Dimethylglyoxim, selbst bei Anwesenheit sehr kleiner Mengen Ferroisens, noch deutlich wahrnehmbar rosenrot gefärbt. Diese Reaktion kann unter Umständen Anlaß zu Verwechslungen geben. Enthält nämlich eine auf Nickel zu prüfende Lösung Ferroisens, so kann die dadurch bedingte Rotfärbung leicht als durch Nickelglyoxim hervorgerufen angenommen werden, obgleich Nickel abwesend ist, und zu Irrtümern Anlaß geben. Es ist daher auf diese Verwechslungsmöglichkeit zu achten.

R. Berg teilte unlängst²⁾ mit, daß das o-Oxychinolin als ausgezeichnetes Fällungsmittel für zahlreiche Bestimmungen und Trennungen von Metallen Verwendung finden kann. Eine neuere Arbeit desselben Verfassers³⁾ bringt die Bestimmung und eine Reihe von Trennungen des Magnesiums mit Hilfe des Oxychinolinverfahrens. Nach den angestellten Untersuchungen läßt sich mit Oxychinolin als Fällungsreagens die Abscheidung und Bestimmung des Magnesiums sowohl in seinen reinen Lösungen als auch in Gegenwart von Alkalien, Erdalkalien und einer ganzen Anzahl anderer Metalle ausführen. In den Filtraten können die übrigen Metalle entweder durch unmittelbare Fällung oder nach dem Fortkochen des Oxychinolins nach den üblichen analytischen Verfahren bestimmt werden.

Für die Bestimmung der Alkalien in Erzen, feuerfesten und tonartigen Stoffen reduziert J. Ciocchina⁴⁾ die feingepulverte Probe in einem Stahl-, Kupfer- oder Nickelschiffchen 2 st lang in einem Quarzrohr mit trockenem Schwefelwasserstoffgas bei 500 bis 600°. Man muß dafür sorgen, daß das Rohr vorher mit Schwefelwasserstoff gefüllt und die Probe sorgfältig in dem Schiffchen verteilt ist. Dann läßt man erkalten, spült den Inhalt des Schiffchens mit kaltem destilliertem Wasser in ein Becherglas und spült auch das Rohr aus. Der Inhalt des Becherglases wird durch ein quantitatives Filter filtriert; den Rückstand glüht man nach dem Waschen mit heißem destilliertem Wasser samt dem Filter und behandelt ihn noch einmal wie oben. In das Filtrat leitet man Kohlenstoffgas ein, wobei die Sulphydrate des Kalziums und Magnesiums zersetzt werden. Es entweicht Schwefelwasserstoff, und Kalzium und Magnesium werden als Karbonate ausgefällt. Es empfiehlt sich, 1 bis 2 min lang zu kochen. Nach dem Erkalten gibt man, ohne zu filtrieren, 20 cm³ Jod-Jodkalium-Lösung zu, schüttelt kräftig durch und versetzt mit 30 cm³ Salzsäure (1 : 3). Der Jodüberschuß wird mit Thiosulfatlösung zurücktitriert und der an Natrium und Kalium gebundene Schwefel bestimmt, aus dem sich der Natrium- und Kaliumgehalt selbst berechnen läßt. Das Verfahren soll sich für technische Zwecke als sehr geeignet erwiesen haben, weil es einfach und billig ist und sehr zufriedenstellende Ergebnisse liefert.

J. R. J. Hepburn⁵⁾ beschreibt ein neues und einfaches Verfahren zur Bestimmung von Kohlensäure in Karbonaten. Der Apparat besteht aus einer Saugfilterflasche von etwa 750 cm³ Inhalt, die mit einem Kautschukstopfen mit Scheidetrichter von etwa 50 cm³ Inhalt verschlossen ist. An dessen Rohr in der Flasche lehnt sich ein Reagenzglas, das auf dem Boden der Flasche steht. In das Reagenzglas gibt man 0,15 bis 0,3 g mit Wasser abgedecktes Karbonat und in die Flasche 50 cm³

¹⁾ Z. anal. Chem. 71 (1927) S. 189/90.

²⁾ Z. anal. Chem. 70 (1927) S. 341.

³⁾ Z. anal. Chem. 71 (1927) S. 23/36.

⁴⁾ Z. anal. Chem. 71 (1927) S. 45.

⁵⁾ Analyst 51 (1926) S. 622/4; nach Chem. Zentralbl. 98 (1927) Bd. I, S. 1620/1.

n/10-Barytlösung und setzt den Scheidetrichter auf, in dem man 3 n-Salzsäure gibt. Hierauf verbindet man die Saugflasche mit der Saugpumpe und evakuiert bis zu einem Druck von 2 cm QS und schließt die Saugflasche ab. Man gibt dann tropfenweise die erforderliche Menge Salzsäure zu und läßt 12 bis 24 st stehen. Die überschüssige Barytlauge wird wie üblich zurückfiltriert. Das Verfahren ist auf alle Karbonate anwendbar und innerhalb 0,5 % des theoretischen Wertes genau. (Schluß folgt.)

Untersuchungen über den Einfluß des Druckes auf die Zähigkeit von Oelen und seine Bedeutung für die Schmier-technik¹⁾.

Mit dieser „Mitteilung aus dem Maschinenlaboratorium der Technischen Hochschule Karlsruhe“ hat S. Kießkalt jüngst eine Abhandlung veröffentlicht, die sich vorwiegend in theoretischen Betrachtungen erschöpft. Wenn auch ihr Wert, vom wissenschaftlichen Standpunkte betrachtet, nicht zu unterschätzen ist, so bringt sie doch für die Praxis kein greifbares Ergebnis; sie liefert vielmehr nur schwache Ansätze, die vielleicht einmal dazu führen können, die Erkenntnis der noch nicht völlig geklärten Verhältnisse der Lagerreibung zu erweitern. Ebensowenig wie die hydrodynamische Reibungstheorie es vermocht hat, eine Erklärung für die großen Unterschiede zu geben, die zwischen Oelen gleicher Viskosität bestehen können, ebensowenig ist es ihr gelungen, den Zusammenhang, der zwischen Drucksteigerung und Zähigkeitszunahme besteht, in einer für die Praxis nutzbar zu machenden Form zu deuten.

Der Verfasser hat mit Hilfe eines sinnreichen, von ihm selbst konstruierten Hochdruckzähigkeitsmessers, der gestattet, die Zähigkeitszunahme von Oelen bis 800 at zu ermitteln, eine Reihe von Versuchen durchgeführt und tabellarisch zusammengestellt, aus denen er folgert, daß — gleichbleibende Temperatur vorausgesetzt — die Zähigkeit des Oeles mit dem Lagerdruck örtlich stark zunimmt, d. h. daß der Schmierfilm tragfähiger wird. Da mit der Zunahme des Druckes eine Temperaturerhöhung Hand in Hand geht, wird die Zähigkeit des Oeles durch diese Temperaturerhöhung vermindert. Wenn es gelänge, den Punkt rechnerisch zu erfassen, bei dem die Zähigkeitserhöhung durch den Druck sich mit der Zähigkeitsverminderung durch die Temperatur ausgleicht, wäre das Mittel gefunden, von vornherein für Betriebsverhältnisse schwierigerer Art (für normale ist die Druckzähigkeit ziemlich bedeutungslos) das geeignete Oel ausfindig zu machen. Ob dies überhaupt gelingen wird, erscheint sehr zweifelhaft, weil die Theorie ihren Berechnungen ideale Verhältnisse zugrunde legt, die es in der Praxis meist nicht gibt, und weil die Drucksteigerungen im Oelfilm gerade in den kritischen Augenblicken, d. h. beim Eintreten der halbflüssigen Reibung und beim An- und Auslauf eines Lagers, sich der Messung entziehen.

In schmiertechnischer Hinsicht ist die Beobachtung des Verfassers bemerkenswert, daß die günstigsten Druckzähigkeitskurven im Gebiete der hohen Temperaturen den Oelen zukommen, die die flachsten Viskositätskurven aufweisen. Damit findet eine schon lange bekannte Tatsache auch von einem anderen Gesichtspunkte aus ihre Bestätigung. *Jos. Sieger.*

Auslandsdienst der Technik.

Die Organisation der Weltkraftkonferenz hat gezeigt, daß die Zusammenfassung der regionalen Interessen an einer Stelle, d. h. die Bildung „nationaler Komitees“ in den Mitgliedsländern von großem Nutzen für die Förderung der Gemeinschaftsarbeit ist. Denn hierdurch wird nicht nur die geschlossene Vertretung der einzelnen Länder in der Zentralorganisation erreicht, sondern es kann auch eine Klärung der zuweilen verschiedenen Ansichten auf diese Weise am leichtesten herbeigeführt werden.

Um die außerhalb der Weltkraftkonferenz liegenden deutschen technisch-wissenschaftlichen Interessen im Aus-

lande in Zukunft besser verfolgen zu können, ist deshalb beim Deutschen Verband Technisch-Wissenschaftlicher Vereine ein Auslandsdienst gegründet worden. Aufgabe dieses Auslandsdienstes ist es, alle Nachrichten, die technisch-wissenschaftliche Organisationen des Auslandes betreffen, zu sammeln und den beteiligten Kreisen bekanntzugeben. Auf diese Weise soll mit der Zeit ein lückenloses Material zusammengestellt werden, das jedem zur Verfügung stehen soll, der sich über Auslandsfragen unterrichten will.

Die Auslandsstelle des Deutschen Verbandes Technisch-Wissenschaftlicher Vereine (Geschäftsstelle in Berlin NW 7, Ingenieurhaus) hat auch eine Übersicht über „Internationale Technisch-Wissenschaftliche Kongresse“ sowie Richtlinien für den Besuch internationaler technisch-wissenschaftlicher Veranstaltungen aufgestellt, die von der genannten Geschäftsstelle zu beziehen sind. Es wird dringend empfohlen, sich vor Besuch eines internationalen Kongresses der Technik mit dem Auslandsdienst des Deutschen Verbandes in Verbindung zu setzen.

Aus Fachvereinen.

American Society for Testing Materials.

Die American Society for Testing Materials hielt ihre diesjährige Jahresversammlung am 20. bis 24. Juni in French Lick, Indiana, ab. Aus der Fülle der Vorträge geben wir nachstehend die für unseren Leserkreis wichtigsten auszugsweise wieder.

Einen Beitrag zur Frage der

Abnutzungsprüfung von Metallen

lieferte H. J. French, der einige Beobachtungen bei Untersuchungen auf diesem Gebiet mitteilte. Unter Abnutzung ist das Abtrennen feiner Werkstoffteilchen von der Oberfläche der Metalle infolge von Reibungskräften verstanden. Es soll auch nur die Reibung zwischen festen Körpern und nicht die Einwirkung von Flüssigkeiten und Gasen berücksichtigt werden. Als feste Körper können zwei Metalle in Frage kommen, wie bei der Abnutzung von Schiene und Radreifen, Bearbeitungswerkzeugen, Lagermetallen und umlaufenden Maschinenteilen. Bei Zerkleinerungsanlagen oder Baggern wirken nichtmetallische feste Körper abnutzend auf ein Metall ein. Es kann aber auch, wie an Beispielen gezeigt wurde, die Gespinnstfaser in der Webindustrie zerstörend auf Metallteile, über die sie hinweggleitet, einwirken.

Die versuchsmäßige Prüfung der Abnutzung begegnet großen Schwierigkeiten, da der Begriff Abnutzung nicht eindeutig gefaßt werden kann. Die Ergebnisse sind abhängig vom Verfahren, das seine besonderen Eigentümlichkeiten haben kann. Auf diesen Punkt richtete sich das Hauptaugenmerk des Verfassers. Von den Umständen, die den Verschleiß maßgebend beeinflussen, liegt ein Teil, wie Zusammensetzung, Erzeugungsverfahren, Reinheitsgrad, Gefügeaufbau und physikalische Eigenschaften, im Metall selbst. Ebenso wichtig sind die Bedingungen bei der Beanspruchung wie Druck, Temperatur, Gleitgeschwindigkeit, Oberflächenbeschaffenheit, Schmierung und die Art des den Verschleiß verursachenden Körpers. Unterschiede des Prüfverfahrens haben zur Folge, daß der gleiche Werkstoff ganz verschiedenartig bewertet werden kann. Am sichersten erscheint die Prüfung unter den Bedingungen des praktischen Gebrauchs, aber auch dabei stößt die Einhaltung gleicher Bedingungen auf Schwierigkeiten. Wenn die Prüfung unter ähnlichen Bedingungen wie im praktischen Betriebe jedoch möglich ist, so hat sie der praktischen Erprobung gegenüber den Vorteil geringer Dauer, und sie gestattet die Wirkung der Aenderung wichtiger Bedingungen zu verfolgen und damit den Einblick in die Natur des Verschleißvorganges zu vertiefen.

Unter den Verschleißprüfmaschinen wurden zwei besonders berücksichtigt. Eine davon diente zur Untersuchung der Abnutzung von Bohrungslehren. Das Verfahren wurde der praktischen Beanspruchung dieser Lehrendorne weitgehend angepaßt. Es hat bei der Prüfung

¹⁾ Mit 8 Abb. und 7 Zahlentaf. Berlin: V.-D.-I.-Verlag 1927. (2 Bl., 14 S.) 4^o. (Forschungsarbeiten auf dem Gebiete des Ingenieurwesens. H. 291.)

von Metall auf Metall sowie auch bei der Verwendung einer Aufschlammung von feinem Schmirgel in Oel zwischen den Metallflächen Ergebnisse erbracht, die sich mit der praktischen Erfahrung deckten.

Die andere Prüfmaschine, an der Beobachtungen gesammelt wurden, ist die bekannte Prüfmaschine, Bauart Amsler. Bei dieser Maschine rollen zwei Prüfscheiben mit einem bestimmten Schlupf, der durch Aenderung eines Scheibendurchmessers ebenfalls geändert werden kann, aufeinander. Zwei Hauptantriebsgeschwindigkeiten sind vorgesehen, und der Druck kann in weiten Grenzen eingestellt werden. Die Maschine ist ausgestattet mit einem Reibungsdynamometer und einem Umdrehungszähler. Bei Ersatz einer Rolle durch ein feststehendes Paßstück kann reine gleitende Reibung geprüft werden. Die Versuche können trocken, mit Schmierung oder Kühlung ausgeführt werden. Ein besonderer Ofen gestattet die Durchführung der Prüfung bei erhöhter Temperatur.

Bei der Prüfung von Lagerbronzen auf dieser Maschine hat man in Amerika entweder den Verschleiß der Proben nach einer gewissen kürzeren Laufzeit ermittelt, oder man hat nach einer bestimmten Einlaufzeit, die nicht berücksichtigt wurde, die Abnutzung innerhalb eines kurzen Zeitabschnitts bestimmt. Dabei hat man die anfängliche Oberflächenbeschaffenheit der Proben, die sehr wichtig ist, nicht berücksichtigt. Das Ablösen feiner Metallteilchen geht bei einer rauhen Oberfläche, wie sie die normalen Proben anfangs immer haben, viel leichter vor sich als bei einer glatten Oberfläche. Erfolgt Schmierung der Proben, so bildet sich eine sehr glatte Oberfläche nach längerer Zeit. Bei trockener Versuchsausführung kann die Oberfläche, je nach der Beschaffenheit des Metalls, sehr rau oder auch glatter werden. Die Ergebnisse einer einzigen kurzen Prüfung können darum nicht für die Beschaffenheit der Bronze, sondern höchstens für ihre Oberflächenbeschaffenheit maßgebend sein. In den Verschleißkurven drücken sich diese Verhältnisse darin aus, daß etwa bei trockener Prüfung die Abnutzung nach der Einlaufzeit zunimmt, während bei Verwendung einer Schmierung fast stets, nach einem anfänglich größeren Verschleiß während des Einlaufs, die Abnutzung allmählich nur noch eine verschwindend kleine Höhe erreicht. Auch bei den oben erwähnten Lehrendornen ist es eine beobachtete Tatsache, daß ihr Abnutzungswiderstand in hohem Maße von einer tadellos glatten Oberflächenbeschaffenheit abhängig ist. Weniger wichtig ist dagegen die glatte Oberfläche gegenüber dem Angriff von Schleifmitteln.

Eine andere Ursache fehlerhafter Prüfergebnisse ist die Bildung feiner Oberflächenüberzüge, die wohl zum großen Teil aus oxydierten Metallteilchen bestehen. Derartige Ueberzüge sind zwar auch bei Stahlproben bemerkt worden, ihr Auftreten wurde jedoch vorzugsweise bei der Prüfung von Lagerbronzen ohne Schmierung beobachtet. Sowohl bei bleifreien als auch bei bleihaltigen Bronzen wurden solche Ueberzüge gefunden, jedoch war das Aussehen verschiedenartig. Das Auftreten der Erscheinung hat einen starken Abfall der Abnutzungsgröße zur Folge. Nach einiger Zeit pflegt sich dieser Ueberzug der Proben abzulösen, worauf der Verschleiß wieder ansteigt. Da die Bedingungen des Auftretens dieser Oberflächenüberzüge sehr verschiedenartig und oft wechselnd sind, so ergibt sich daraus wiederum die Notwendigkeit, bei der Durchführung und Bewertung von Verschleißprüfungen mit kurzer Dauer ganz besondere Sorgfalt und Vorsicht aufzuwenden. Für eine einwandfreie Prüfung und Beurteilung sind jedoch Versuche von längerer Dauer nicht zu entbehren.

Der Verfasser führt schließlich den Nachweis, daß es trotz der gekennzeichneten Schwierigkeiten wohl möglich ist, bei der Durchführung von Abnutzungsprüfungen zu wiederholt gleichen Ergebnissen zu gelangen. Hierzu sei noch bemerkt, daß bei dem in Deutschland auf der Amsler-Maschine durchgeführten Prüfverfahren die vom Verfasser beschriebenen Erscheinungen nicht in einem solchen Maße beobachtet wurden, daß dadurch die Ergebnisse der Prüfung von Eisen und Stahl nennenswert beeinflusst werden konnten. Die Dauer der Prüfung, 20 bis 60 st, ist dabei so reichlich, daß kleinere Schwankungen weniger ins

Gewicht fallen würden. Der beste Beweis für die einwandfreie Benutzung des Verfahrens ist die geringe Streuung der Versuchsergebnisse. Das bedeutet natürlich nicht notwendigerweise die Uebereinstimmung dieser Ergebnisse mit der sich über erheblich größere Zeiträume erstreckenden praktischen Erprobung des Werkstoffs unter Betriebsbedingungen. Die Feststellung einer solchen Uebereinstimmung muß vergleichenden Versuchen vorbehalten bleiben.
H. Meyer, Hamborn.

Ueber eine neuartige Anwendung der magnetischen Analyse in der Werkstoffprüfung berichtete J. A. Capp, Schnectady, in einem

Die Anwendung magnetischer Verfahren bei der Prüfung von Turbinenscheiben

betitelt Vortrag. Das Verfahren, das von der General Electric Co. ausgebildet und praktisch erprobt ist, bietet die Möglichkeit, verborgene Werkstofffehler in den Scheiben festzustellen. Es bildet eine Ergänzung der üblichen Art der Materialuntersuchung, die durch Entnahme von Probestäben in der Nabe und am äußeren Umfang der Scheiben zwar Aufschluß über die Qualitätswerte des Stahles gibt, versteckte Fehlstellen aber nicht aufdecken kann. Angesichts der großen Gefahr, die eine fehlerhafte Scheibe in einer schnell laufenden Turbine bedeutet, verspricht es einen wesentlichen Fortschritt in der Sicherheit des Dampfturbinenbetriebes.

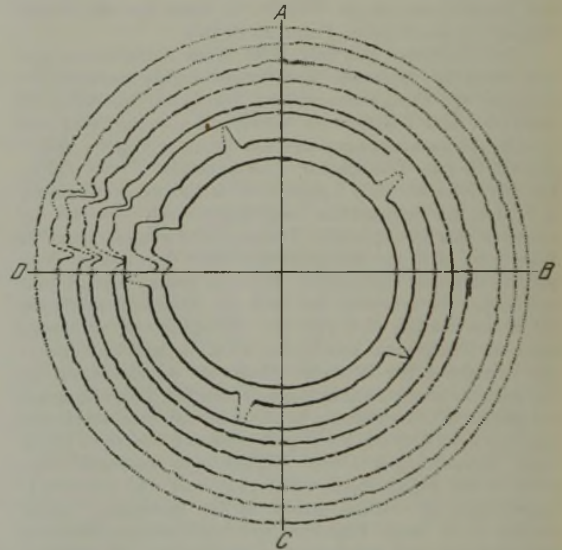


Abbildung 1. Magnetisches Diagramm einer fehlerhaften Scheibe.

Das Verfahren beruht auf der Beeinflussbarkeit eines magnetischen Kraftfeldes durch Stellen geringerer magnetischer Durchlässigkeit in der untersuchten Scheibe. Der Apparat, auf dem die Prüfung durchgeführt wird, ist so gebaut, daß jeder Punkt der Scheibe zwischen den Polen eines Elektromagneten hindurchgeführt und daß Aenderungen des magnetischen Kraftlinienflusses gemessen werden können. Die Scheiben werden fertig bearbeitet, auf einen drehbaren und in einer Richtung verschiebbaren Tisch aufgespannt und laufen langsam zwischen den Polen hindurch. Diese enthalten außer den Erregerspulen eine zweite Wickelung, die an ein Galvanometer angeschlossen wird. Jede Ungleichmäßigkeit der Scheibe stört das magnetische Feld und induziert in der zweiten Wickelung Stromstöße, die durch ein mit dem Galvanometer gekoppeltes Schreibwerk aufgezeichnet werden. Man kann so ein Abbild der Scheibe erhalten mit Scharen konzentrischer Ringe, auf denen sich verborgene Fehlstellen durch Zacken anzeigen.

Zur Erläuterung ist in Abb. 1 das magnetische Diagramm einer fehlerhaften Scheibe wiedergegeben. Außer fünf scharfen Zacken, die von Dampföchern herrühren, zeigt es in der Nähe von D eine starke Störung, die, wie

sich beim nachträglichen Zerschneiden der Scheibe gezeigt hat, auf eine starke Anhäufung von Einschlüssen feuerfester Steine zurückzuführen war. Es ist leicht möglich, daß diese versteckte Fehlstelle die Veranlassung zu einem Bruch der Scheibe hätte werden können.

Das Verfahren, das sich bei der Prüfung von mehreren tausend Radscheiben bewährt haben soll, hat leider den Nachteil, daß es nur das Vorhandensein eines Fehlers anzeigt, aber keinen Aufschluß darüber gibt, welcher Art er ist, so daß man aus Sicherheitsgründen alle Scheiben, die erhebliche Unregelmäßigkeiten zeigen, ausscheiden muß. Lästig ist auch die Notwendigkeit, die Scheiben vor der Prüfung sorgfältig zu bearbeiten, doch wird man diese Nachteile vorerst noch in Kauf nehmen müssen.

K. Kreitz.

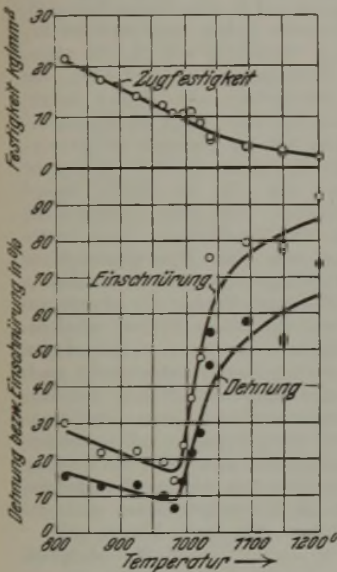
Untersuchungen an einem Chrom-Nickel-Stahl bei hohen Temperaturen

waren von R. S. MacPherran, West Allis, Wis., durchgeführt worden. Mit einem Chrom-Nickel-Stahl (0,46% C, 0,91% Si, 0,58% Mn, 18,73% Ni und 7,19% Cr) wurden im geschweißten und geglühten (885°) Zustände

Warmzerreiβversuche im Temperaturgebiet von 820 bis 1200° durchgeführt, um einen Anhalt für die günstigste Schmiedetemperatur zu gewinnen. Die Zugfestigkeit bei Raumtemperatur betrug 74,2 kg/mm² bei 33% Dehnung (50 mm Meßlänge) und 53% Einschnürung. Die Ergebnisse der Warmzerreiβversuche sind in Abb. 1 schaubildlich aufgetragen.

Während die Zugfestigkeit mit steigender Prüftemperatur stetig abnimmt, zeigen die Dehnungs- und Einschnürungswerte bei 980° einen Tiefwert und steigen bei weiterer Erhöhung der Prüftemperatur sehr stark. Von Wichtigkeit ist der Zeiteinfluß. Eine 3 st bei 980° gehaltene Probe zeigte die gleichen Zähigkeitswerte wie eine 20 min auf 1000° erhitzte Probe. Zum Ausschmieden erwies sich eine Temperatur von 1205° als ausreichend, während zum Stauchen 1370° erforderlich waren.

Abbildung 1. Ergebnisse von Warmzerreiβversuchen an einem Chrom-Nickel-Stahl.



Ueber Untersuchungen zur Ermittlung des Einflusses der Probenform von

Zerreiβproben aus dünnen Blechen

berichteten J. T. Nichols, E. S. Taylerson und J. C. Whetzel, Pittsburgh. 15 Blechtafeln aus kohlenstoffarmem Flußstahl verschiedener Festigkeit und Stärke wurden je 20 Längs- und Querproben von den in Abb. 1 wiedergegebenen Abmessungen, insgesamt 4200 Proben, entnommen und auf einer Amsler-Zerreiβmaschine, die sieben Belastungsstufen von 100 bis 10 000 kg umfaßte, unter Aufnahme eines Spannungs-Dehnungs-Schaubildes zerrissen. Die Untersuchungen ergaben, daß Fließgrenze und Zugfestigkeit nur in sehr geringem Maße von der Form der Proben beeinflußt werden, daß dagegen die Dehnung in hohem Maße von der Meßlänge und dem Querschnitt der Proben abhängig ist. Abb. 2 läßt die Abhängigkeit der Dehnung von dem

Verhältnis $\frac{\text{Meßlänge}}{\sqrt{\text{Querschnitt}}}$ erkennen.

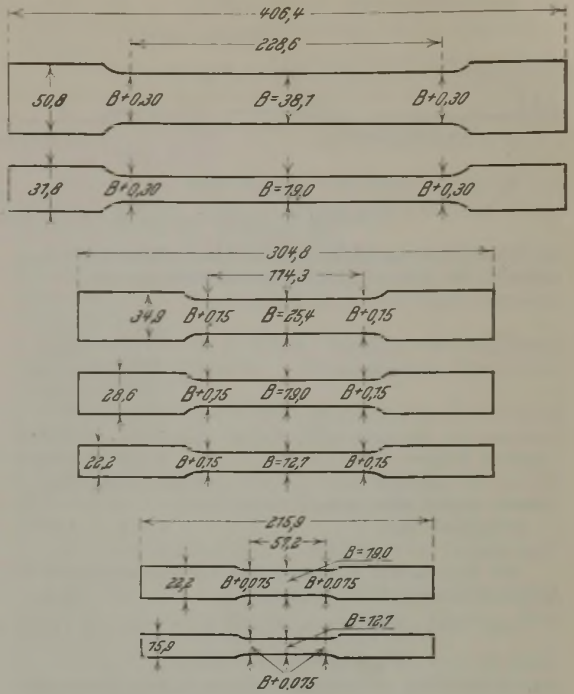


Abbildung 1. Probestabformen.

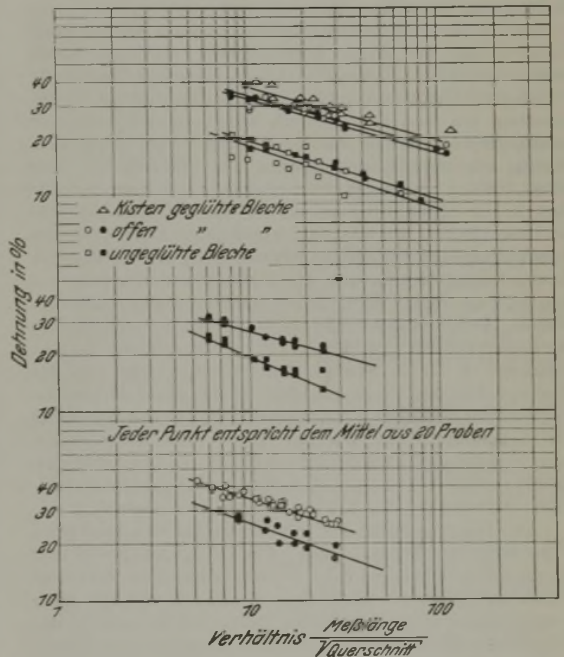


Abbildung 2. Beziehung zwischen Dehnung und dem Verhältnis $\frac{\text{Meßlänge}}{\sqrt{\text{Querschnitt}}}$ in logarithmischer Darstellung.

Die gleichmäßigsten Ergebnisse werden an Proben erzielt, bei denen die Meßlänge gleich der vierfachen Probenbreite ist. Hierunter fällt auch die von der American Society for Testing Materials für die Prüfung von Blechen vorgeschlagene Probenform mit einer Meßlänge von 50 mm und einer Probenbreite von 12,5 mm.

Ein weiterer Bericht behandelt die Arbeiten des Ausschusses E-1 über

Prüfverfahren.

Erwähnenswert ist die Mitteilung des Unterausschusses für die mechanische Prüfung über die Zerreiβprobe von Blechen und Bändern. Für die Probenahme

Zahlentafel I. Bei den einzelnen Untersuchungen zugelassene Fehlergrenzen.

	Erlaubte Fehler bei Untersuchung	
	in demselben Laboratorium	in verschiedenen Laboratorien
	%	%
A. Proben, die durch ein 840- μ Sieb (Nr. 20) gegangen sind		
Nässe bei Gehalt unter 5 %	0,2	0,3
bei Gehalt über 5 %	0,3	0,5
B. Proben, die durch ein 250- μ Sieb (Nr. 60) gegangen sind		
1. Nässe bei Gehalt unter 5 %	0,2	0,3
bei Gehalt über 5 %	0,3	0,5
2. Asche,		
die Karbonate enthält	0,2	0,3
die keine Karbonate enthält	0,3	0,5
von Kohle mit mehr als 12 % Asche, die gleichzeitig Karbonate und Pyrit enthält	0,5	1,0
3. Flüchtige Bestandteile bei bituminöser Kohle	0,5	1,0
bei Ligniten	1,0	2,0
bei Koks	0,2	0,4
4. Schwefel		
bei Kohle mit mehr als 2 %	0,05	0,10
bei Kohle mit weniger als 2 %	0,10	0,20
bei Koks	0,03	0,05
5. Elementaranalyse		
Kohlenstoff	0,3	—
Wasserstoff	0,07	—
Stickstoff	0,05	—
6. Heizwert	0,3	0,5
7. Aschenschmelzpunkt	30° C	50° C

Nachprüfung unterzogen werden. Es möge nicht unerwähnt bleiben, daß in letzter Zeit im amerikanischen Schrifttum eine gewisse Vorliebe für die Schwefelbestimmung in der Verbrennungsbombe zum Ausdruck kommt, die aber allein durch die Kostspieligkeit der Anschaffung einer Bombe sowie z. B. durch das schwierige Brikettieren von Koks und die dadurch verursachten Fehler u. a. m. nicht gerechtfertigt scheint. Außerordentlich ausführlich sind die Vorschriften für die Bestimmung der Aschenschmelz- und fließpunkte aufgestellt, die entsprechend den deutschen Verfahren an mit Dextrin geformten Aschenkegeln in gasbeheizten Kammern ermittelt werden.

Zur Analyse der Phosphors in der Asche wird die Asche einer 5-g-Einwaage in einer Platinschale mit 10 cm³ HNO₃ und 3 bis 5 cm³ HF gelöst. Nach dem Eindampfen der Flüssigkeit soll der Rückstand mit Soda aufgeschlossen werden. Anschließend wird nach dem Auslaugen der Schmelze mit Wasser das Filtrat mit Salpetersäure angesäuert und, wie üblich, nach Ausfällung mit Ammoniummolybdat bei 85° den bekannten Arbeitsweisen der Phosphorbestimmung unterworfen. Hierbei bezweckt der Flußsäureaufschluß die Zerstörung der Kieselsäure und der Alkali-aufschluß die Entfernung etwa vorhandener Titansäure.

Die elementaranalytischen Arbeitsweisen entsprechen den bekannten Verfahren nach Liebig im gasbeheizten Ofen oder nach Dennstedt im dreiteiligen elektrischen Ofen. Das gleiche gilt auch für die abgeänderte Stickstoffbestimmung nach Kjeldal und die kalorimetrische Heizwertbestimmung. Zum Schlusse sei noch eine bemerkenswerte Zahlentafel I der bei den einzelnen Verfahren erlaubten Fehlergrenzen aufgeführt. W. Melzer.

Patentbericht.

Deutsche Patentanmeldungen¹⁾.

(Patentblatt Nr. 48 vom 1. Dezember 1927.)

Kl. 7 a, Gr. 16, Sch 82116. Vorrichtung zum Ausbauen, Kühlen und Einbauen des Dornes von Pilgerschrittwalzwerken. Schloemann, A.-G., Düsseldorf, Steinstr. 13.

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

Kl. 7 a, Gr. 17, Sch 82 089. Speisevorrichtung für Pilgerschrittwalzwerke. Schloemann, A.-G., Düsseldorf, Steinstr. 13.

Kl. 7 a, Gr. 27, Sch 81 083. Wippe für Triowalzwerke. Schloemann, A.-G., Düsseldorf, Steinstr. 13.

Kl. 10 a, Gr. 4, O 16 325; Zus. z. Anm. O 14 460. Regenerativ-Koksofen. Dr. C. Otto & Comp., G. m. b. H., Bochum, Christstr. 9.

Kl. 12 e, Gr. 2, D 48 291. Filter zur Reinigung von Luft und anderen Gasen. „Delbag“-Entstaubung, G. m. b. H., Berlin W 66, Mauerstr. 83.

Kl. 18 a, Gr. 6, M 99 730. Verfahren zum Betrieb von Begichtungs- und Regenerativ-Koksofen. Maschinenfabrik Augsburg-Nürnberg, A.-G., Nürnberg.

Kl. 18 b, Gr. 14, V 19 689. Ofenkopf für Flammöfen und Regenerativfeuerung. Bruno Versen, Dortmund, Wenkerstr. 13.

Kl. 18 c, Gr. 8, T 31 649. Verfahren zur Herstellung besonders haltbarer, hohen Temperaturen ausgesetzter Dichtungsringe.

Kl. 21 h, Gr. 2, L 60 030. Zum Aufbau elektrischer Oefen dienendes keramisches Element. Emil Löw, Baden-Oos.

Kl. 24 e, Gr. 12, P 55 011. Rührwerk für Gaserzeuger. Poetter, G. m. b. H., Düsseldorf.

Kl. 31 a, Gr. 3, B 122 143. Beheizbare Abstichvorrichtung von Schmelztiegeln. Gerhard Betzler, Nied b. Höchst a. M., Siedlung Vorm Wald 20.

Kl. 31 b, Gr. 2, L 60 929. Formstütz- und Nivellier- vorrichtung für Wendeformmaschinen. Wilfred Lewis, Haverford, Pens. (V. St. A.).

Kl. 31 c, Gr. 15, J 25 008. Wasserdurchströmte Kokille zum Gießen von Metallwalzplatten. Otto Junker, Stolberg.

Kl. 49 c, Gr. 13, K 104 488. Rotierende Schere zum Unterteilen von Walzgut. Kalker Maschinenfabrik, A.-G., Köln-Kalk.

Kl. 85 b, Gr. 1, M 92 207. Verfahren und Vorrichtung zur Vermeidung von Kesselsteinablagerungen durch kiesel-saure Salze. Philipp Müller, G. m. b. H., Stuttgart, Wolframstr. 50.

Deutsche Gebrauchsmustereintragungen.

(Patentblatt Nr. 48 vom 1. Dezember 1927.)

Kl. 7 a, Nr. 1 012 091. Lagerschale. Ed. Fitcher, G. m. b. H., Oberhausen (Rhld.), Industriestr. 152.

Kl. 7 b, Nr. 1 012 104. Rohrfräser. Albert Kaiser, Remscheid, Königstr. 82.

Kl. 7 b, Nr. 1 012 444. Verstellbarer Ziehstein. Berkenhoff & Drebes, A.-G., Merkenbach b. Herborn, Dillkreis.

Kl. 37 b, Nr. 1 011 868. Kopfblech an Stahlhäusern. Heinrich Blecken, Duisburg-Meiderich, Fürst-Bismarck-Str. 20.

Kl. 42 k, Nr. 1 012 318. Bruchfestigkeitsprüfer. Franz Molkow, Berlin-Tempelhof, Albrechtstr. 41.

Kl. 48 d, Nr. 1 012 238. Beizeereinrichtung. Metall-Industrie, Schwelm i. W.

Kl. 82 a, Nr. 1 012 120. Röstofen. Albert von Florentin, Berlin-Friedenau, Kaiserallee 110, und Fugen Sorg, Berlin N 58, Lychener Str. 9.

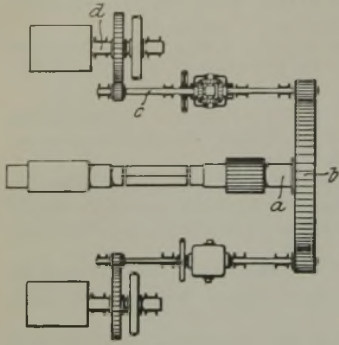
Deutsche Reichspatente.

Kl. 7 a, Gr. 26, Nr. 448 119, vom 17. November 1926; ausgegeben am 5. August 1927. Zusatz zum Patent 433 412. Albert Nöll in Duisburg. Warmbett.

Die Bewegungen der Aufhebelklappen d zweier benachbarter Auflaufrinnen werden durch Beschleunigung oder Verzögerung so zueinander gestaltet, daß ein Stab a niemals von einer Klappenreihe erfaßt werden kann, während er sich in der Abrutschbewegung über die Kante b der Auffangtasche c befindet.



Kl. 7 a, Gr. 12, Nr. 448 117, vom 7. Oktober 1926; ausgegeben am 10. August 1927. Fried. Krupp, Grusonwerk, Akt.-Ges., in Magdeburg-Buckau. *Haspelantrieb für Umkehrwalzwerke unter Verwendung eines Umlaufgetriebes.*

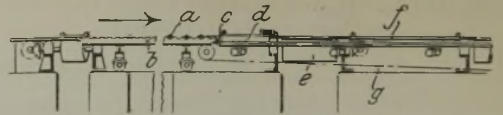


Das Umlaufgetriebe ist als Kegeldradumlaufgetriebe ausgebildet und wird als besonderes Triebwerk mit zwei besonderen Hauptantrieb und der Wickeltrommel eingeschaltet, wobei zwischen dem Hauptantrieb a, b und der

von diesem in Umlauf versetzten Treibwelle des Umlaufgetriebes eine Uebersetzung ins Schnelle und zwischen der vom Umlaufgetriebe ausgehenden Welle c und der Wickeltrommelwelle d eine Uebersetzung ins Langsame vorgesehen ist.

Kl. 7 a, Gr. 26, Nr. 448 118, vom 27. Januar 1926; ausgegeben am 5. August 1927. Fried. Krupp, Grusonwerk, Akt.-Ges., in Magdeburg-Buckau. *Kühlbett bei Walzwerksanlagen.*

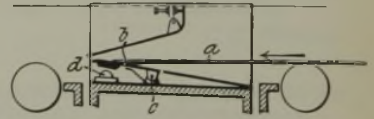
Das Walzgut gelangt vom Kühlbett a mittels Rechens b zum Sammelrost c und dann, sobald der Rost gefüllt ist, mittels eines Förderwagens d zum Abfuhrrollgang e, der das Walzgut zur Schere befördert. Tritt nun eine Störung an der Schere ein, so wird das Walzgut weiter auf den



neben dem Rollgang e angeordneten Hilfsrost f gebracht. Zu diesem Zweck ist die Fahrbahn g des Förderwagens d entsprechend verlängert.

Kl. 7 a, Gr. 26, Nr. 448 246, vom 3. März 1925; ausgegeben am 10. August 1927. Wilhelm Tournay in Duisburg-Hochfeld. *Kontaktvorrichtung zur elektrischen Einschaltung der Querförderung bei selbsttätigen Kühlbetten.*

Unmittelbar an und unter der vom Walzgut a niedergedrückten unteren Klappe b sind zwei Kontakte c, d in der Weise angebracht, daß sie durch die niedergehende Klappe geschlossen werden. Dadurch wird die Bewegungsvorrichtung für einen Greifer in Tätigkeit gesetzt, der den Walzstab erfäßt und nach einem anderen Kühlbett befördert.



Kl. 18 b, Gr. 9, Nr. 448 510, vom 29. November 1924; ausgegeben am 18. August 1927. Mannesmannröhren-Werke in Düsseldorf. *Alkali- oder erdalkalihaltiges Reinigungsmittel für Flußeisen und Stahl.*

Ein oder mehrere Alkali- oder Erdalkalisalze feuerbeständiger Säuren (z. B. Wolframsäure, Titansäure und Borsäure) werden mit einem Flußmittel, insbesondere weißem Natronkalkglas oder Analcim gemischt.

Statistisches.

Kohlenförderung des Deutschen Reiches im Monat Oktober 1927¹⁾.

Erhebungsbezirke	Oktober 1927					Januar bis Oktober 1927				
	Steinkohlen	Braunkohlen	Koks	Preßkohlen aus Steinkohlen	Preßkohlen aus Braunkohlen	Steinkohlen	Braunkohlen	Koks	Preßkohlen aus Steinkohlen	Preßkohlen aus Braunkohlen
	t	t	t	t	t	t	t	t	t	t
Oberbergamtsbezirk:										
Breslau, Niederschlesien . . .	512 344	782 834	81 770	13 388	164 487	4 822 906	8 039 601	767 298	153 247	1 840 305
Oberschlesien . . .	1 734 350	—	118 289	—	—	16 028 071	—	1 003 585	211 512	—
Halle . . .	3 500	5 695 248	—	3 086	1 255 532	46 611	57 154 830	—	36 181	14 338 147
Clausthal . . .	46 631	194 215	8 500	9 265	11 688	469 895	1 730 102	82 931	91 635	149 534
Dortmund . . .	9 602 976	—	2 370 390	290 264	—	94 337 181	—	21 985 141	2 792 480	—
Bonn (ohne Saargebiet) . . .	863 077	4 075 690	220 154	41 491	955 924	8 350 176	36 537 404	2 090 582	371 347	8 681 012
Preußen (ohne Saargebiet)	12 762 878	10 747 987	2 799 103	357 494	2 387 632	124 054 839	103 461 937	25 929 532	3 656 402	25 008 998
Vorjahr . . .	13 123 055	11 046 507	2 339 222	401 519	2 477 891	114 594 837	94 695 500	20 488 111	3 894 492	23 036 535
Berginspektionsbezirk:										
München . . .	—	103 795	—	—	—	—	964 874	—	—	—
Bayreuth . . .	—	59 302	—	—	—	3 015	490 600	—	—	—
Amberg . . .	—	70 021	—	—	—	—	534 912	—	—	—
Zweibrücken . . .	123	—	—	—	—	1 064	—	—	—	—
Bayern (ohne Saargebiet)	123	233 118	—	—	—	4 077	1 990 388	—	—	—
Vorjahr . . .	4 134	207 661	—	1 198	16 448	30 088	1 748 097	—	9 930	123 440
Bergamtsbezirk:										
Zwickau . . .	149 674	—	17 359	2 282	—	1 563 964	—	190 372	23 102	—
Stollberg i. E. . .	145 788	—	—	1 757	—	1 488 103	—	—	15 912	—
Dresslen (rechtselbisch) . . .	25 492	156 661	—	518	8 670	280 006	1 654 362	4 297	4 297	159 740
Leipzig (linkselbisch) . . .	—	599 685	—	—	193 504	—	7 213 384	—	—	2 412 772
Sachsen	320 954	756 346	17 359	4 557	202 234	3 332 070	8 867 744	190 372	43 311	2 572 512
Vorjahr . . .	378 803	905 762	13 958	6 912	264 605	3 368 292	8 203 817	143 862	66 171	2 396 858
Baden . . .	—	—	—	38 856	—	—	—	—	344 865	—
Thüringen . . .	—	377 450	—	—	182 343	—	5 003 073	—	—	2 201 976
Hessen . . .	—	35 000	—	7 000	—	—	352 614	—	73 838	3 063
Braunschweig . . .	—	320 404	—	—	42 858	—	2 738 347	—	—	498 762
Anhalt . . .	—	59 180	—	—	3 591	—	818 795	—	—	64 972
Uebrigtes Deutschland . . .	10 344	—	42 193	1 950	—	103 720	—	373 048	16 877	—
Deutsches Reich (ohne Saargebiet)	13 094 299	12 629 485	2 858 655	409 857	2 818 652	127 494 707	123 232 892	26 492 952	4 135 292	30 350 283
Deutsches Reich (ohne Saargebiet): 1926 . . .	13 516 977	13 222 690	2 387 253	455 322	3 040 502	118 091 008	113 926 161	20 881 492	4 397 242	28 149 733
Deutsches Reich (jetziger Gebietsumfang ohne Saargebiet): 1913 . . .	12 313 445	8 191 740	2 532 514	478 838	1 961 354	118 885 238	72 323 906	24 606 695	4 653 552	17 955 076
Deutsches Reich (alter Gebietsumfang): 1913 . . .	16 941 570	8 191 740	2 765 242	512 256	1 961 354	160 615 852	72 323 906	26 861 798	4 918 694	17 955 076

¹⁾ Nach „Reichsanzeiger“ Nr. 279 vom 29. November 1927. ²⁾ Davon entfallen auf das Ruhrgebiet rechtsrheinisch 9 557 834 t. ³⁾ Davon Ruhrgebiet linksrheinisch 428 666 t. ⁴⁾ Davon aus Gruben links der Elbe 3 337 566 t. ⁵⁾ Einschließlich Bayern. ⁶⁾ Geschätzt. ⁷⁾ Einschließlich der Berichtigungen aus den Vormonaten.

Spaniens Bergbau und Eisenindustrie im Jahre 1926.

Nach der vom Consejo de Minería veröffentlichten amtlichen spanischen Statistik¹⁾ wurden während des Jahres 1926, verglichen mit dem vorhergehenden Jahre, in Spanien gefördert bzw. erzeugt:

Mineral bzw. Erzeugnis	1925 t	1926 t
Steinkohlen	5 801 304	6 133 230
Anthrazit	316 038	402 857
Braunkohlen	402 690	399 830
Steinkohlenbriketts	670 974	686 707
Koks	877 918	832 210
Eisenerz	4 442 872	3 181 589
Manganh. Eisenerz	14 159	9 032
Schwefelkies	5 040	4 398
Manganerz	36 072	44 947
Roheisen	528 237	486 846
Ferromangan	1 545	1 643
Schweißstahl	4 445	5 174
Flußstahl	625 996	608 430
darunter:		
Thomasstahl	181 018	174 108
Siemens-Martin-Stahl	423 570	424 413
Elektrostahl	21 408	9 909

Der Koksherstellung sowie Roheisen- und Stahl-erzeugung dienten: 1175 Koksöfen, 18 Hochofen, 7 Puddelöfen, 5 Thomasbirnen, 39 Siemens-Martin-Oefen und 17 Elektroöfen.

Der Außenhandel Deutschlands in Bergbau- und Hüttenerzeugnissen nach den einzelnen Ländern im Jahre 1926.

Wir haben bereits an anderer Stelle²⁾ ausführlich über den Außenhandel Deutschlands an Bergbau- und Hütten-erzeugnissen im Jahre 1926 berichtet. Einer Zusammen-stellung des Statistischen Reichsamtes über den aus-wärtigen Handel Deutschlands mit den wichtigsten Län-dern im Jahre 1926, ver-glichen mit den Jahren 1913 und 1925³⁾, entnehmen wir die folgenden Ausführungen.

Unter dem Einfluß des englischen Streiks haben sich die Zahlen des Außenhan-dels mit Kohlen am weitaus stärksten geändert. Die Ein-fuhr von Kohlen (s. Zahlen-tafel 1) ist um über 50 % zu-rückgegangen, die Ausfuhr hat eine Zunahme um mehr als das Doppelte zu verzeich-nen. Der Ausfuhrüberschuß, der 1924 nur 241,9 Mill. *M* betrug, hat sich demnach auf 775,9 Mill. *M* erhöht. Er über-trifft sogar den Ausfuhrüber-schuß der letzten Vorkriegs-jahre um ein beträchtliches. Dies ist um so bemerkenswer-ter, als die freie Ausfuhr des

deutschen Kohlenbergbaues gegenüber der Vorkriegszeit durch die Reparationslieferungen, die ihm wichtige Absatz-gebiete genommen haben, stark beeinträchtigt ist. Die Ges-amtausfuhr einschließlich Reparationsleistungen stellt sich also noch erheblich höher. Es geht aus alledem sehr deutlich hervor, wie stark die Aufnahmefähigkeit der deutschen Industrie infolge der Wirtschaftskrise begrenzt war.

Die Folgen von innerdeutscher Wirtschaftsstockung und englischem Bergarbeiterstreik zeigen sich in stärkerem Maße auch in den Zahlen des Außenhandels mit Rohstoffen und Erzeugnissen der Eisenindustrie. Zunächst ist in der Einfuhr von Eisenerzen ein größerer Rückgang zu ver-

zeichnen, dem in der an sich unbedeutenden Ausfuhr nur eine gänzlich belanglose Abnahme gegenübersteht. Ferner ist der Ueberschuß der Ausfuhr von Roheisen und Eisen-halbzeug wesentlich größer als im Vorjahr. Dasselbe Bild ergibt sich weiterhin, wenn man diejenigen Eisenerferti-gungen, die in gewissem Sinne noch den Charakter von Halbzeug haben, in die Betrachtung hereinnimmt, so Röhren und Walzen, Stab- und Formeisen, Blech und Draht. Auch sie zeigen fast durchweg eine Abnahme der Einfuhr und eine Steigerung der Ausfuhr.

Der Rückgang in der Einfuhr von Erzen weist darauf hin, daß die Ausfuhrsteigerung bei den Erzeugnissen der Hüttenindustrie bei weitem nicht ausreichte, um die Ab-satzverminderung im Inland auszugleichen.

Im Außenhandel mit den übrigen unedlen Metallen zeigen sich ähnliche Veränderungen; allerdings sind sie zahlenmäßig schwächer, da die Wirkungen des Berg-arbeiterstreiks zurücktreten. Auch hierbei handelt es sich um eine Verminderung der Einfuhr und eine Zunahme der Ausfuhr.

Wie die Zusammenstellung des Außenhandels Deutsch-lands in Eisen und Eisenwaren aller Art, getrennt nach Bezugs- und Absatzländern (s. Zahlentafel 2), erkennen läßt, kommen als Bezugsländer in der Hauptsache das Saargebiet, ferner Luxemburg und Frankreich in Betracht. In Prozenten der Gesamteinfuhr wurden von den drei Ländern u. a. geliefert:

Eisen und Eisenwaren aller Art darunter:	Einfuhr in % der Gesamteinfuhr		
	Saargebiet	Luxemb.	Frankr.
Roheisen	21,5	5,8	43,7
Halbzeug	26,4	65,6	4,0
Stabeisen	62,6	12,0	15,4
Draht	69,9	0,7	12,7
Röhren	92,7	—	0,2
Schienen	4,3	1,0	93,4

Die Ausfuhr ging hauptsächlich nach Großbritan-nien, den Niederlanden, Japan, den Vereinigten Staaten und Italien; auch die nordischen Staaten, ferner Südamerika

Zahlentafel 1. Der deutsche Außenhandel in Kohlen und Hütten-erzeugnissen.

Anf Grund der Gegenwartswerte (in 1000 *RM*).

	Einfuhr		Ausfuhr		1926 Bilanz		1925 Bilanz	
	1926	1925	1926	1925	Ein-	Aus-	Ein-	Aus-
					fuhr-	fuhr-	fuhr-	fuhr-
					überschuß		überschuß	
Kohlen insgesamt ..	84 048	172 816	859 884	414 678	—	775 836	—	241 862
davon:								
Steinkohlen	59 865	143 260	620 083	275 755	—	560 218	—	132 495
Braunkohlen	21 037	24 845	1 838	620	19 199	—	24 225	—
Koks	1 257	1 978	166 352	103 805	—	165 095	—	101 827
Preßkohlen	1 889	2 733	71 611	34 498	—	69 722	—	31 765
Hütten- u. Walzwerks- erzeugnisse insges.	125 460	166 285	589 587	400 220	—	464 127	—	233 935
davon:								
Eisen	22 074	37 080	66 759	38 265	—	44 685	—	1 185
Eisenhalbzeug	21 245	21 609	47 828	13 586	—	26 583	8 023	—
Röhren und Walzen	9 724	9 747	124 910	105 326	—	115 186	—	95 579
Stab- u. Formeisen	51 709	62 333	164 294	91 251	—	112 585	—	28 918
Blech und Draht	20 708	35 516	185 796	151 792	—	165 088	—	116 276

und Britisch-Indien nahmen beträchtliche Mengen auf. Im einzelnen waren an der Ausfuhr beteiligt:

Eisen und Eisenwaren aller Art	Ausfuhr in % der Gesamtausfuhr			
	Groß- britannien	Nieder- lande	Japan	Vereinigte Staaten
darunter				
Roheisen	22,6	2,8	—	35,9
Halbzeug	90,9	0,9	1,7	0,1
Stabeisen	14,4	25,3	8,2	6,6
Bleche aller Art	19,2	31,5	8,8	0,4
Draht aller Art	20,6	7,7	1,5	18,4
Röhren aller Art	8,0	16,6	5,5	6,3
Schienen	2,6	9,1	9,4	7,4

Ueber weitere Einzelheiten unterrichtet nachstehende Zahlentafel 2.

¹⁾ Rev. Min. 78 (1927) S. 645/7. — Vgl. St. u. E. 46 (1926) S. 1805. ²⁾ Siehe St. u. E. 47 (1927) S. 282/5. ³⁾ Stat. des Deutsch. Reiches, Bd. 339, I. — (Berlin: Reimar Hobbing 1927.)

Zahlentafel 2. Der Außenhandel Deutschlands nach den wichtigsten Ländern im Jahre 1926.

Lfd. Nr.		Einfuhr E A	Belgien	Däne- mark	Frank- reich einschl. Elsaß- Loth- ringen	Groß- britan- nien einschl. Irland	Italien	Luxem- burg	Nieder- lande	Nor- wegen	Oester- reich	Ausfuhr	
												E	A
1	Eisenerze (237 e)	E	—	—	1 554 673	—	36 653	289 818	—	117 435	—	—	—
2	Manganerze (237 h)	A	—	—	—	275	—	—	—	—	—	—	—
3	Eisen- oder manganhaltige Gasreinigungsmasse; Schlacken; Kiesabbrände (237 r)	E	674	—	—	176	—	421	41	—	—	—	—
4	Schwefelkies und Schwefelerze (237 l)	E	176 175	2 654	115 445	4 980	43 240	5 942	58 003	8 275	9 766	—	—
5	Steinkohlen, Anthrazit, unbearb. Kennelkohle (238 a)	E	4 206	—	—	35 236	—	—	35 919	1 005	2 170	—	—
6	Braunkohlen (238 b)	E	—	—	3 156	—	15 774	—	—	235 557	—	835	—
7	Koks (238 d)	E	2 816	—	89 470	1 427 066	—	—	132 889	—	—	—	—
8	Steinkohlenbriketts (238 e)	E	3 411 743	402 701	4 074 273	1 816 382	1 628 001	38 537	102 396 888	206 559	378 779	—	—
9	Braunkohlenbriketts, auch Naßpreßsteine (238 f)	E	5 627	—	—	36 249	3 075	—	4 266	—	28 422	—	—
10	Eisen und Eisenwaren aller Art (777 a bis 843 b)	E	—	1 788	1 183	17 689	—	—	5 983	—	19 478	—	—
11	Darunter:	E	176 110	302 293	884 274	193 676	297 674	1 804 931	279 529	150 097	279 423	—	—
12	Roheisen (777 a)	E	313 191	39 249	30 238	19 542	108 813	37 010	506 402	4 679	1 728	—	—
13	Ferrosilizium, -mangan, -aluminium, -chrom, -nickel, -wolfram u. a. nicht schmiedb. Eisenlegierungen (777 b)	E	92 298	30 926	17 843	267 252	37 341	86 784	186 499	22 304	43 116	—	—
14	Brucheisen, Alteisen, Eisenfeilspäne usw. (842; 843 a, b)	E	40 664	4 903	140 504	27 243	115	210 210	126 725	1 964	14 534	—	—
15	Röhren und Röhrenformstücke aus nicht schmied- barem Guß, roh und bearbeitet (778 a, b; 779 a, b)	E	107 815	124 084	30 406	1 056 881	265 200	18 094	753 534	47 261	38 081	—	—
16	Walzen aus nicht schmiedb. Guß, desgl. [780 A, A ¹ , A ²]	E	892	—	47 839	12 867	—	6 323	—	—	3 400	—	—
17	Maschinenteile, roh und bearbeitet, aus nicht schmied- barem Guß [782 a; 783 a, b, c, d]	E	36 772	8 494	7 402	105 486	7 512	7 890	12 832	1 560	9 102	—	—
18	Sonstige Eisenwaren, roh und bearbeitet, aus nicht schmiedb. Guß [780 B; 781; 782 b; 783 e, f, g, h]	E	20 579	—	7 455	—	—	5 995	706	—	398	—	—
19	Rohblöcke; Brammen; vorgew. Blöcke; Platinen; Knüppel; Tiegelstahl in Blöcken (784)	E	26 100	4 664	1 569	5 691	—	16 346	123 559	1 711	3 295	—	—
20	Stabeisen; Formeisen; Bändeisen [785 A ¹ , A ² , B]	E	343	385	65	26 886	173 963	—	7 553	—	1 978	—	—
21	Blech: roh, entzündert, gerichtet usw. (786 a, b, c)	E	—	7 147	182	147	723	—	34 562	747	2 195	—	—
22	Blech: abgeschliff., lackiert, poliert, gebräunt usw. (787)	E	358	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
23	Verzinkte Bleche (Weißblech) (788 a)	E	1 582	56	—	822	651	992	88	55	190	—	—
24	Well-, Dehn-, Riffel-, Waffel-, Warzenblech; andere Bleche (788 c; 789 a, b, 790)	E	833	12	200	217	18	—	409	3	81	—	—
25	Draht, gewalzt od. gezogen, verzinkt usw. (791 a, b; 792 a, b)	E	—	156	—	370	172	82	324	—	301	—	—
26	Schlangenhöhren; Röhrenformstücke (793 a, b)	E	447	—	83	216	—	—	126	—	30	—	—
27	Andere Röhren, gewalzt od. gezogen (794 a, b; 795 a, b)	E	1 443	9 406	7 984	8 036	5 590	396	9 707	1 532	3 887	—	—
28	Eisenbahnschienen; Straßenbahnsch.; Eisenbahn- schw.; Eisenbahnsch.; -unterlagsplatt. (796)	E	—	—	8 430	—	—	138 990	—	—	1 628	—	—
29	Eisenbahnräder, -radsätze (797)	E	2 969	—	—	417 198	9 764	—	4 200	2 232	1 732	—	—
30	Schmiedb. Guß; Schmiedestücke usw.; Maschinenteile aus schmiedb. Eisen [798 a, b, c, d, e; 799 a, b, c, d, e, f]	E	6 932	—	60 024	1 272	15	46 581	740	—	3 496	—	—
31	Brücken- u. Eisenbauteile aus schmiedb. Eisen (800 a, b)	E	12 268	34 980	2 570	168 190	8 795	211	294 645	11 275	6 234	—	—
32	Dampfkessel u. Dampffässer a. schmiedb. Eisen, Anker- tonnen, Gas- u. a. Behält., Röhrenverbindungsstücke, Hähne, Ventile usw. (801 a, b, c, d; 802; 803; 804; 805)	E	350	—	5 537	638	—	—	358	—	450	—	—
33	Anker, Schraubstöcke, Ambosse, Sperrhörner, Brech- eisen; Hämmer; Winden usw. (806 a, b; 807)	E	8 086	22 533	820	111 773	24 621	—	170 375	6 443	1 270	—	—
34	Landwirtschaftl. Geräte (808 a, b; 809; 810; 816 a, b)	E	32	—	14	60	—	—	—	—	—	—	—
35	Werkzeuge, Messer, Scheren, Waagen usw. (811 a, b; 812; 813 a, b, c, d, e; 814 a, b; 815 a, b, c; 816 c, d; 817; 818; 819)	E	26	24	15	14	38	—	10	15	23	—	—
36	Eisenbahnwagenbauzeug (820 a)	E	188	129	76	330	1 843	—	4 585	2 209	317	—	—
37	Sonstiges Eisenbahnzeug (821 a, b)	E	300	3 015	—	279	86	—	4 672	255	—	—	—
38	Schrauben, Niete, Schraubenmutter, Hufeisen usw. (820 b, c; 825 e)	E	208	—	74	—	—	—	—	—	—	—	—
39	Achsen (ohne Eisenbahnschienen), Achsentheile usw. (822; 823)	E	596	257	—	263	203	—	5 560	304	48	—	—
40	Eisenbahnwagenfedern, and. Wagenfedern (824 a, b)	E	3 068	—	7 934	163	—	—	444	—	791	—	—
41	Drahtseile, Drahtlitzen (825 a)	E	7 017	4 815	620	112 520	2 130	—	35 439	9 765	638	—	—
42	Andere Drahtwaren (825 b, c, d; 826 b)	E	—	382	41	66	523	31	484	84	111	—	—
43	Drahtstifte (Huf- u. sonst. Nägel) (825 f, g; 826 a; 827)	E	374	—	618	291	—	—	—	—	22	—	—
44	Alle übrigen Eisenwaren (828 a, b, c, d, e, f; 829 a, b; 830; 831; 832; 833; 834; 835; 836; 837; 838; 839; 840; 841)	E	1 112	6 788	102	29 761	2 946	590	28 581	1 215	714	—	—
		E	838	171	6 063	—	1 404	—	40 132	1 722	—	—	—
		E	147	4 314	—	11 569	2 228	—	—	—	—	—	—
		E	2 837	2 032	56	2 030	1 294	—	2 848	467	44	—	—
		E	295	42	519	1 098	53	566	266	—	785	—	—
		E	2 460	4 906	841	17 145	6 058	1 408	26 155	3 097	1 489	—	—
		E	106	614	—	716	685	229	5 621	146	139	—	—
		E	—	—	200	68	—	—	152	—	—	—	—
		E	888	1 737	359	3 132	4 929	59	8 302	429	969	—	—
		E	—	—	—	34	—	—	—	—	—	—	—
		E	166	292	93	613	407	18	1 438	56	98	—	—
		E	400	1 165	93	131	2 943	—	1 870	58	329	—	—
		E	7	14	88	161	29	—	54	—	56	—	—
		E	727	768	330	2 950	1 433	58	2 661	251	749	—	—
		E	—	—	—	957	—	—	1 328	—	—	—	—
		E	106	189	—	113	—	—	995	—	145	—	—
		E	925	1 738	582	4 635	670	—	6 741	286	289	—	—
		E	—	65	—	—	—	—	599	—	—	—	—
		E	162	142	—	161	47	—	988	267	63	—	—
		E	154	384	41	839	993	50	1 679	461	92	—	—
		E	713	981	195	4 398	217	—	6 974	223	110	—	—
		E	42	1 173	35	10 273	59	—	9 076	27	51	—	—
		E	—	—	852	160	—	—	78	6	34	—	—
		E	1 701	4 616	534	14 182	3 676	85	21 842	2 080	1 376	—	—

1) Davon kamen aus: Algier 234 292 t, Tunis 98 215 t, Neufundland 353 896 t.

2) Davon gingen nach: Griechenland 114 562 t, Südslawien 494 244 t, Portugal 262 199 t, Aegypten 168 685 t, Algier 919 692 t.

Zahlentafel 2. Der Außenhandel Deutschlands nach den wichtigsten Ländern im Jahre 1926 (Schluß.)

Polen	Rußland	Saargebiet	Schweden	Schweiz	Spanien	Tschechoslowakei	Ver. Staaten von Nordamerika	Argentinien	Braasilien	Brit.-Indien	China	Japan	Niederl.-Indien	Insgesamt 1926	Lfd. Nr.
77 402	93 745	—	5 816 736	3 992	842 095	—	4 582	—	7 636	2 202	—	—	—	1) 9 553 442	1
29 227	—	136 667	—	—	—	3 135	—	—	—	—	—	—	—	170 195	2
13 542	92 946	—	3 195	—	1 519	—	—	—	6 073	47 283	—	—	4 273	199 126	3
—	—	—	—	237	—	95	94	—	—	—	—	—	—	1 932	4
13 230	16 332	19 726	67 818	6 693	27 414	2 680	1 097	—	—	3 855	327	—	—	600 948	5
38 984	—	1 648	898	11 266	—	47 804	30 718	—	—	—	—	—	—	214 888	6
4 933	—	—	—	—	450 774	—	—	—	—	—	—	—	—	791 161	7
—	—	—	—	1 161	—	8 643	—	—	—	—	—	—	—	10 819	8
82 041	—	930 220	—	—	—	182 558	—	—	—	—	—	—	—	2 866 615	9
8 416	180 303	210 693	821 712	401 835	299 549	872 735	120 688	349 018	11 285	1 365	1 978	—	40 683	2) 28 854 064	10
—	—	—	—	—	—	2 014 126	—	—	—	—	—	—	—	2 014 762	11
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	78 519	12
—	—	2 775	—	—	—	1 461	—	—	—	—	—	—	—	50 469	13
24 819	4 738	64 361	968 895	307 446	33 840	207 003	105 666	13 106	1 835	—	—	1 972	—	3) 6 460 075	14
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2 304	15
—	15 721	—	17 696	82 441	16 233	2 558	52 310	6 018	42 275	—	—	—	—	4) 1 587 494	16
—	—	—	—	—	—	119 832	—	—	—	—	—	—	—	121 619	17
—	—	36 515	69 360	263 234	—	26 298	—	—	—	—	—	—	—	1 606 929	18
1 796	413	594 385	22 930	7 282	817	39 413	2 767	3 527	—	3 358	—	—	—	1 261 445	19
181 473	60 176	27 865	154 319	83 197	37 583	53 490	236 981	240 526	146 231	204 393	93 083	344 621	141 241	5 347 632	20
—	—	23 526	11 296	—	—	—	—	—	—	3 073	—	—	—	109 506	21
1 254	—	20 395	32 729	14 999	—	2 834	167 102	441	1 278	—	—	1 351	—	466 265	22
—	—	—	177	575	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1 254	23
—	141	4 833	225	391	—	490	4 175	—	—	—	—	—	—	46 502	24
—	413	747	1 663	5 200	817	843	—	3 527	—	285	—	—	—	206 936	25
169 342	—	—	2 789	886	13 334	35 202	600	81	—	214	—	—	—	447 208	26
—	—	43 143	—	—	—	656	—	—	—	—	—	—	—	44 059	27
—	149	—	6 573	334	—	—	2 971	4 156	1 178	441	3 573	33	1 103	78 972	28
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	439	29
654	93	277	343	123	595	106	29	52	—	337	34	588	75	8 152	30
14	—	127	122	313	—	254	120	—	—	—	—	—	—	2 939	31
—	—	85	—	617	37	—	—	—	—	—	—	—	—	2 639	32
—	—	3 152	—	20	—	124	28	—	—	—	—	—	41	4 653	33
379	1 420	442	7 061	5 641	786	922	309	5 015	921	517	1 735	974	2 810	102 084	34
123	—	55 877	1 734	—	—	4 791	—	—	—	—	—	—	—	211 789	35
163	—	173	—	1 598	—	398	512	—	—	—	—	—	—	458 756	36
1 255	—	244 083	4 627	117	—	20 454	222	—	—	—	131	7 729	—	389 786	37
1 113	5 953	222	30 639	8 924	3 912	3 241	77 278	101 756	27 244	67 019	32 139	95 991	30 031	1 163 759	38
—	—	19 840	207	—	—	5 111	138	—	—	—	—	—	—	32 993	39
2 973	5 031	—	12 205	9 513	1 144	888	2 148	5 183	4 809	20 402	17 789	51 519	7 384	529 557	40
—	—	—	—	—	—	19	24	—	—	—	—	—	—	165	41
—	—	—	—	121	—	17	37	—	—	—	14	—	—	446	42
—	—	3 983	—	—	—	620	—	—	—	—	—	—	—	9 047	43
92	102	92	1 716	4 906	189	48	—	—	—	—	—	59	159	19 830	44
—	—	2 561	—	—	—	677	—	—	—	—	—	—	—	3 413	45
—	—	—	188	1 223	129	—	—	2 344	976	1 144	151	291	829	18 887	46
—	—	2 285	—	—	—	436	—	—	—	—	—	—	—	3 096	47
31	—	—	262	292	43	108	54	1 237	454	1 292	—	69	2 355	18 858	48
—	—	42 919	2 203	89	—	3 573	—	—	—	—	—	—	—	61 553	49
139	4 276	—	14 830	2 518	1 526	2 478	3 803	42 089	14 590	5 951	10 692	105 275	4 507	468 847	50
—	—	—	—	65	—	—	—	—	—	—	—	—	—	150	51
—	23	55	277	237	41	108	—	314	101	—	—	40	372	4 098	52
—	—	1 586	549	—	—	—	161	—	—	—	—	—	—	4 028	53
33	12 244	—	9 741	10 559	966	558	21 060	24 986	12 370	23 140	2 866	21 068	31 562	301 243	54
—	—	132 333	—	—	—	556	—	—	—	—	—	—	—	141 686	55
509	—	165	21 260	3 444	3 732	—	32 906	10 108	43 857	31 750	8 828	41 655	25 902	441 884	56
—	—	813	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	897	57
231	264	49	537	2 134	1 407	—	520	2 181	6 870	10 373	1 828	788	1 369	52 614	58
376	—	3 090	438	455	—	1 104	1 433	—	—	—	—	—	—	11 684	59
1 857	2 116	405	3 894	6 711	2 367	2 260	8 543	7 077	3 570	5 238	2 020	12 574	4 285	172 534	60
—	—	3 630	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	3 798	61
—	643	—	631	143	175	—	128	3 260	2 211	3 906	969	161	1 852	39 721	62
—	—	238	—	132	—	112	80	—	—	—	—	—	—	1 231	63
173	1 815	209	1 637	1 473	964	412	2 161	6 463	1 534	1 279	1 096	1 263	5 849	59 475	64
24	—	—	137	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	343	65
21	335	—	180	303	105	68	—	230	226	105	103	71	350	6 603	66
—	—	—	—	—	—	—	34	—	—	—	—	—	—	486	67
454	17 825	—	261	345	543	256	108	845	1 042	487	340	—	1 623	47 875	68
4	—	24	62	278	—	51	168	—	—	—	—	—	—	1 276	69
791	1 610	78	484	1 164	643	981	1 141	1 234	1 553	1 619	486	346	1 696	33 298	70
—	—	8 366	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	8 367	71
—	990	—	267	196	107	—	106	399	2 098	1 328	183	527	1 095	15 532	72
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	110	73
—	1 134	216	66	202	394	—	—	—	26	411	—	—	292	5 908	74
—	—	499	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1 385	75
16	2 580	25	929	874	521	216	38	1 736	575	5 391	765	363	1 138	39 995	76
—	—	60	—	—	—	—	24	—	—	—	—	—	—	128	77
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	61	—	—	—	2 271	78
—	—	712	—	—	—	684	152	—	—	1 508	—	—	—	1 183	79
—	—	—	—	434	111	—	—	—	—	—	—	—	—	6 507	80
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	187	81
327	402	—	599	171	185	88	845	351	287	544	173	58	460	12 550	82
—	—	528	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	603	83
55	48	—	378	532	304	46	4 210	10 661	15 840	5 476	504	56	1 774	90 155	84
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	85	85
—	183	—	84	32	135	15	4 162	195	330	6 353	4 162	1 150	7 266	55 696	86
—	—	154	264	38	—	32	183	—	—	—	—	—	—	2 190	87
316	799	144	3 525	2 157	3 188	1 066	1 975	8 132	3 291	8 017	2 502	622	3 999	128 891	88

*) Davon gingen nach: Südslawien 138 881 t, Algier 53 399 t.

*) Davon gingen nach: Griechenland 41 617 t, Aegypten 63 855 t, Algier 120 193 t.

Frankreichs Roheisen- und -stahlerzeugung im ersten Halbjahre 1927.

Nach den Ermittlungen des „Comité des Forges de France“⁽¹⁾ wurden im ersten Halbjahre 1927 insgesamt 4 623 362 t Roheisen erzeugt, und zwar 4 594 228 t Koksroheisen und 29 134 t Elektro-roheisen. Die Erzeugung übertrifft die des ersten Halbjahres 1926 (4 593 348 t) um 30 014 t = 0,7 %. Die Zahl der Hochöfen unter Feuer fiel von 155 zu Beginn 1927 auf 147 zu Ende des ersten Halbjahres. Ueber weitere Einzelheiten der in Frankreich bis zum 1. Juli vorhandenen Hochöfen gibt folgende Zusammenstellung Aufschluß:

Bezirk	Thomas-	Besse-	Siemens-	Tiegel-	Elektro-	Zusammen
	stahl	mer-	Martin-	guß-	stahl	
	t	t	t	t	t	t
Ostfrankreich	1 335 288	1 340	226 664	—	1 040	1 564 332
Elsaß-Lothringen	1 129 628	—	234 725	—	—	1 364 353
Nordfrankreich	308 575	22 728	294 356	31	288	625 798
Mittelfrankreich	—	2 554	176 870	5758	16 400	201 582
Südwestfrankreich	—	11 002	30 737	—	2 412	44 151
Südostfrankreich	—	—	32 471	—	23 400	55 971
Westfrankreich	118 724	437	106 825	—	587	226 573
Insgesamt	2 892 215	38 061	1 102 648	5789	44 227	4 082 940
%	70,9	0,8	27	0,2	1,1	100

4 007 876 t auf Stahlblöcke und 75 064 t auf Stahlguß entfielen.

An Stahlblöcken und Stahlguß zusammen wurden während des ersten Halbjahres die in nachstehender Zahlentafel wiedergegebenen Mengen erzeugt.

Die östlichen Bezirke lieferten zusammen 71,7 % der Gesamterzeugung gegen 71,1 % im ersten Halbjahre 1926. Von den 4 007 876 t Stahlblöcken wurden 3 456 969 t oder 86,3 % in den Erzeugerwerken weiterverarbeitet und 550 907 t oder 13,7 % an andere Werke abgegeben.

Die Zahl der am 1. Juli 1927 in Betrieb befindlichen Öfen ist aus folgender Zusammenstellung ersichtlich:

Bezirk	Besse-	Thomas-	Siemens-	Tiegel-	Elek-
	mer-	Birnen-	Martin-	Öfen	tro-
	Birnen	Birnen	Oefen	Oefen	ofen
Ostfrankreich	3	42	25	—	3
Elsaß-Lothringen	—	24	9	—	—
Nordfrankreich	35	15	32	3	2
Mittelfrankreich	5	—	24	12	12
Südwestfrankreich	3	—	4	—	2
Südostfrankreich	—	—	3	—	6
Westfrankreich	3	3	9	—	1
Zusammen	49	84	106	15	26

Bezirk	Im Feuer		Am 1. Juli 1927					Leistungsfähigkeit der im Betrieb befindlichen Hochöfen in 24 Stunden t
	1. Januar 1927	1. Januar 1926	Im Feuer	Ander Betrieb	Im Bau oder in Ausbesserung	Insgesamt		
Ostfrankreich	66	62	63	11	9	83	10 460	
Elsaß-Lothringen	48	46	46	10	12	68	9 955	
Nordfrankreich	16	13	16	4	1	21	3 722	
Mittelfrankreich	7	8	6	3	4	13	570	
Südwestfrankreich	8	9	7	6	5	18	505	
Südostfrankreich	4	4	4	—	3	7	320	
Westfrankreich	6	6	5	3	1	9	1 340	
Insgesamt	155	148	147	37	35	219	26 872	

Getrennt nach Bezirken wurden im ersten Halbjahre 1927 folgende Mengen Roheisen erzeugt:

Bezirk	In Hoch-	In	Insgesamt	Anteil der Bezirke an der Gesamterzeugung %
	öfen	Elektro-	t	
	t	öfen	t	%
Ostfrankreich	2 005 350	—	2 005 350	43,4
Elsaß-Lothringen	1 668 730	—	1 668 730	36,1
Nordfrankreich	487 363	—	487 363	10,5
Mittelfrankreich	83 906	7 100	91 006	2,0
Südwestfrankreich	74 668	6 811	81 479	1,7
Südostfrankreich	43 046	15 223	58 269	1,3
Westfrankreich	231 165	—	231 165	5,0
Insgesamt	4 594 228	29 134	4 623 362	100

Der Osten und Elsaß-Lothringen zusammen lieferten 3 674 080 t = 79,5 % der Gesamterzeugung gegen 80,3 % im ersten Halbjahre 1926.

Getrennt nach Sorten ergibt sich für die Roheisenerzeugung nachstehendes Bild:

	Erstes Halbjahr 1927		Erstes Halbjahr 1926	
	t	%	t	%
Phosphorreiches Roheisen (mehr als 0,1 % P)	4 169 873	90,2	4 105 693	89,4
Phosphorarmes Roheisen (0,1 % u. weniger P) Hämat. Sonderroheisen	347 312 106 177	7,5 2,3	390 116 97 539	8,5 2,1
	4 623 362	100,0	4 593 348	100,0

Von dem phosphorreichen Roheisen entfielen 3 521 528 t auf Thomas-, 15 483 t auf Siemens-Martin-, 8633 t auf Puddel- und 624 229 t auf Gießereiroheisen; an phosphorarmen Roheisen (Hämatit) wurden 347 312 t, an Spiegeleisen 64 470 t, an Ferromangan 21 062 t, an Ferrosilizium 11 323 t und an anderen Eisenlegierungen 9322 t erzeugt.

Zur Erzeugung des Roheisens dienten 12 248 866 t Eisenerze eigener und 416 659 t fremder Herkunft, ferner 209 415 t Manganerze und 1 017 551 t Alteisen, Schwefelkiesabbrände und sonstige Zusätze.

Beschäftigt wurden durchschnittlich 20 100 Personen.

Die gesamte Flußstahlerzeugung während des ersten Halbjahres 1927 betrug 4 082 940 t, wovon

in der Stahlindustrie Frankreichs wurden während der ersten Hälfte dieses Jahres durchschnittlich 91 175 Arbeiter beschäftigt. Als Einsatzstoffe zur Stahlerzeugung dienten u. a. 14 804 t Erze, 3 560 840 t Roheisen und 1 046 262 t Alteisen.

An Halbzeug (vorgewalzte Blöcke, Knüppel, Platinen) wurden in der Berichtszeit insgesamt 1 151 203 t hergestellt, von denen 296 975 t in den eigenen Werken weiterverarbeitet, 254 879 t an fremde Werke abgegeben und 599 349 t ausgeführt wurden.

An Fertigerzeugnissen wurden 2 585 380 t hergestellt. Davon entfielen auf:

	t	t
Handelsstabeisen	844 502	Weißblech 28 810
Formeisen	424 568	Gezogener Draht 47 898
Schiene	318 269	Walzdraht 197 103
Schwellen, Laschen, Unterlagsplatten	87 188	Röhren 73 984
Radreifen	31 669	Federn 4 113
Bandeisen	36 197	Gußstücke 63 447
Bleche	375 154	Schmiedestücke 21 392
Breiteisen	22 763	Sonstige Erzeugnisse 8 323

An der Erzeugung waren beteiligt Ostfrankreich mit 677 046 t = 58,8 %, Elsaß-Lothringen mit 246 486 t = 21,4 % und Nordfrankreich mit 99 306 t = 3,6 %. — Die Erzeugung an Schweißbleisen belief sich auf 22 584 t, darunter 5946 t Puddeleisen.

Aus Schweißpaketen wurden 84 256 t Fertigerzeugnisse hergestellt, die sich wie folgt verteilen:

	t	t
Handelsstabeisen	53 456	Gezogener Draht 3 641
Formeisen	2 043	Röhren —
Bleche	21 866	Schmiedestücke 820
Bandeisen	212	Sonstige Erzeugnisse 5
Walzdraht	2 493	

¹⁾ Nach Comité des Forges de France, Bull. Nr. 4014 u. 4015 (1927).

Bergbau und Eisenindustrie Schwedens im Jahre 1926.

Der englische Bergarbeiterstreik machte sich im Jahre 1926 in Schweden insofern geltend, als er eine fühlbare Verteuerung der Kohlen mit sich brachte und ungünstig auf den Absatz an Erzen einwirkte. Auf der anderen Seite bewirkte er eine Steigerung der inländischen Kohlenförderung¹⁾ von 263 879 t im Jahre 1925 auf 383 673 t im Berichtsjahre, oder um etwa 45 %.

Die Förderung an Eisenerzen und Schlich bezifferte sich auf insgesamt 8 465 914 (1925: 8 168 546) t. Sie übertraf die Vorjahrsförderung um 3,6 % und stellt eine neue Höchstleistung dar. Die Ausfuhr ist etwas zurückgegangen, was darauf zurückzuführen ist, daß im Jahre 1925 ein beträchtlicher Teil der Ausfuhr aus älteren Lagern entnommen wurde, und daß allgemein im Jahre 1926 die Nachfrage nach Eisenerzen infolge der verminderten Roheisenerzeugung geringer war. An Schlich wurden im Berichtsjahre 454 981 t, an Sintererz 143 661 t und an Briketts 33 782 t hergestellt. An anderen als Eisenerzen wurden gewonnen: Zinkerze 56 267 t, Bleierze 3987 t, Manganerze 15 258 t, Schwefel- und Magnetkies 69 759 t.

Die Roheisenerzeugung betrug im Berichtsjahre 462 155 t und nahm gegenüber dem Jahre 1925 (431 988) t um rd. 7 % zu. An Eisenlegierungen wurden 38 532 (30 571) t hergestellt.

Die Erzeugung an Fluß- und Schweißstahl, die in großem Umfange auf dem englischen Markt Absatz findet, wurde durch den Bergarbeiterausstand besonders ungünstig beeinflußt. Während die Flußstahlherstellung von 475 118 t im Jahre 1925 auf 495 220 t anstieg, ging die Erzeugung an Schweißstahl von 42 862 t auf 30 485 t zurück.

Bergbau, Kokserzeugung und Brikettherstellung der Vereinigten Staaten in den Jahren 1925 und 1926²⁾.

	1925 ³⁾ t [zu 1000 kg ⁴⁾]	1926 t [zu 1000 kg ⁴⁾]
Eisenerz:		
Gesamtförderung	62 898 525	68 704 968
Einfuhr	2 225 748	2 596 328
Ausfuhr	640 609	882 609
Förderung am Oberen See	52 889 570	58 057 702
Verschiffungen vom Oberen See	56 404 606	60 943 997
Förderung manganhaltiger Eisenerze (5 bis 35 % Mn)	1 443 248	1 237 208
Manganerz (üb.35 %Mn)		
Förderung	99 897	46 998
Einfuhr	281 488	302 392
Kohle: Gesamtförderung	527 755 990	601 341 000
davon:		
Weichkohle	471 687 836	524 509 030
Anthrazit	56 068 154	76 584 769
Einfuhr	893 060	1 178 423
Ausfuhr (ohne Bunkerkohle)	18 720 993	35 646 569
Koks: Erzeugung	46 499 117	51 577 043
davon:		
in Bienenkorböfen	10 298 789	11 327 479
in Öfen mit Gewinnung der Nebenzeugnisse	36 200 328	40 249 564
Einfuhr	182 832	258 085
Ausfuhr	851 502	895 445
Durchschnittspreis je t erzeugten Koks . \$	3,85	4,05
Brikettherstellung	761 309	902 766

¹⁾ S. Komm. Meddelanden 14 (1927) S. 911/2; vgl. St. u. E. 46 (1926) S. 1888/9.

²⁾ Nach Mineral Resources of the United States in 1926, Washington 1927. ³⁾ Teilweise berichtigte Zahlen. ⁴⁾ Bei der Umrechnung ist eine long t zu 1016 kg, eine short t zu 907 kg gerechnet.

Die Roheisen- und Stahlerzeugung der Vereinigten Staaten im Oktober 1927¹⁾.

Die Roheisenerzeugung der Vereinigten Staaten hatte im Monat Oktober eine geringe Zunahme um insgesamt 28 175 t, dagegen arbeitstäglich eine Abnahme um 2132 t oder 2,3 % zu verzeichnen. Die Zahl der im Betrieb befindlichen Hochöfen nahm im Berichtsmontat um 6 ab; insgesamt waren nur 175 von 361 vorhandenen Hochöfen oder 48,4 % — die geringste Anzahl seit September 1924 — im Betrieb. Im einzelnen stellte sich die Roheisenerzeugung, verglichen mit der des Vormonats, wie folgt:

	Sept. 1927 ²⁾	Okt. 1927
	(in t zu 1000 kg)	
1. Gesamterzeugung	2 827 020	2 855 195
dar. Ferromangan u. Spiegeleisen	39 024	36 508
Arbeitstäglich Erzeugung	94 234	92 102
2. Anteil der Stahlwerksgesellschaften	2 165 352	2 151 293
3. Zahl der Hochöfen	362	361
davon im Feuer	181	175

Die Stahlerzeugung nahm trotz des ungewöhnlich stillen Geschäfts im Berichtsmontat gegenüber dem Vormonat um 57 815 t oder 1,8 % zu. Nach den Berichten der dem „American Iron and Steel Institut“ angeschlossenen Gesellschaften, die 95,40 (1926: 95,01 %) der gesamten amerikanischen Rohstahlerzeugung vertreten, wurden im Oktober von diesen Gesellschaften 3 187 921 t Flußstahl hergestellt gegen 3 132 766 t im Vormonat. Die Gesamterzeugung der Vereinigten Staaten ist auf 3 341 637 t zu schätzen, gegen 3 283 822 t im Vormonat und beträgt damit etwa 77,9 % der Leistungsfähigkeit der Stahlwerke. Die arbeitstäglich Leistung betrug bei 26 Arbeitstagen (26 im Vormonat) 128 524 t gegen 126 301 t im Vormonat.

Im Oktober 1927, verglichen mit dem vorhergehenden Monat und den einzelnen Monaten des Jahres 1926, wurden folgende Mengen Stahl erzeugt:

	Dem „American Iron and Steel Institute“ angeschlossene Gesellschaften (95,40 [1926: 95,01] % der Rohstahlerzeugung)			
	Geschätzte Leistung sämtlicher Stahlwerksgesellschaften			
	1926	1927	1926	1927
	(in t zu 1000 kg)			
Januar	3 984 948	3 644 314	4 198 325	3 820 035
Februar	3 650 161	3 665 152	3 845 612	3 841 878
März	4 309 366	4 360 808	4 540 115	4 571 077
April	3 959 478	3 968 990	4 171 492	4 160 367
Mai	3 788 098	3 891 781	3 990 827	4 079 435
Juni	3 601 077	3 361 460	3 793 899	3 523 544
Juli	3 505 451	3 080 652	3 693 153	3 229 195
August	3 844 880	3 364 221	4 050 757	3 526 437
September	3 773 920	3 132 766	3 975 997	3 283 822
Oktober	3 929 337	3 187 921	4 139 737	3 341 637
November	3 573 680	—	3 765 036	—
Dezember	3 333 537	—	3 522 234	—

Wirtschaftliche Rundschau.

Vom Stahlwerks-Verband. — Die Rohstahlgemeinschaft, der A-Produkte-Verband und der Stabeisen-Verband hielten am 1. Dezember 1927 in Düsseldorf ihre Monatsversammlungen ab, wobei die Markt- und sonstigen Verhältnisse eingehend besprochen wurden.

Angesichts der ungeklärten Lage, vor die sich die Eisen schaffende Industrie von Anfang nächsten Jahres an gestellt sieht, wurden die Verkaufsverbände beauftragt, sich hinsichtlich der unmittelbaren Ausfuhr von Walz-erzeugnissen eine weitgehende Einschränkung aufzuerlegen. In erster Linie soll besonderes Augenmerk darauf gerichtet werden, im Rahmen der Möglichkeit die weiterverarbeitende inländische Industrie zur Bevorratung ausreichend zu versorgen.

¹⁾ Nach Iron Trade Rev. 81 (1927) S. 1124 u. 1198. ²⁾ Berichtigte Zahlen.

Die Lage der österreichischen Eisenindustrie im dritten Vierteljahr 1927. — Die Besserung, die bereits im zweiten Jahresviertel 1927 zu verzeichnen war, hat in der Berichtszeit weitere Fortschritte gemacht. Die Erzeugung an Roheisen blieb gegenüber dem zweiten Jahresviertel nahezu unverändert, dagegen hat die Herstellung an Rohstahl und Walzware weiter zugenommen. Das Inlandsgeschäft gestaltete sich im allgemeinen zufriedenstellend. Die Ausfuhrfähigkeit mußte auf die zunächstliegenden ausländischen Absatzgebiete beschränkt bleiben, da die Weltmarktpreise auf ihrem Tiefstande verharrten und die erzielbaren Erlöse keinen Anreiz zu größeren Geschäften bieten konnten.

Die Nachfrage nach Edelstahl gestaltete sich in der Berichtszeit sowohl im Inlande als auch für die Ausfuhr reger. Namentlich die günstige Wirtschaftslage in Deutschland wirkte sich in der Nachfrage nach österreichischem Edelstahl aus.

Der Beschäftigungsgrad in den Monaten Juli bis September 1927 stellte sich für die einzelnen Hauptgruppen (in % der Leistungsfähigkeit) wie folgt:

	Juli %	August %	Sept. %
Roheisenerzeugung	63,49	68,42	71,50
Rohstahlerzeugung	74,59	79,65	77,40
Walzware	68,99	88,71	85,30

In der Beschäftigung der Stahl- und Walzwerke ist also im September bereits eine kleine Abschwächung eingetreten.

Ueber Erzeugung, Verkaufspreise und Löhne geben nachstehende Angaben Aufschluß:

	Jahresviertel 1927		
	I.	II.	III.
Erzeugung in t	296 981	400 318	446 677
Stein- und Braunkohle	828 824	715 632	788 314
Roheisen	96 027	112 870	111 707
Stahl	127 929	138 277	144 940
Walz- und Schmiedeware	90 530	97 785	106 600
Durchschnittliche Verkaufspreise je t in Schilling			
Braunkohle (steir. Würfel)	34,34	34,00	34,00
Roheisen	162,00	162,00	162,00
Knüttel	241,00	247,50	247,50
Stabeisen	298,00	310,00	310,00
Formeisen	318,00	330,00	330,00
Walzdraht	306,50	306,50	306,50
Arbeitsverdienst je Schicht in Schilling			
Kohlenbergbau: Häuer	8,01	7,97	8,30
Arbeiter	6,37	6,62	6,92
Erzbergbau: Häuer	8,68	9,65	10,27
Eisen: Arbeiter	9,12	9,18	9,11
Stahl: Arbeiter	9,31	9,18	9,51

United States Steel Corporation. — Der Rechnungsabschluß des Stahltrustes für das dritte Vierteljahr 1927 zeigt gegenüber dem Vorvierteljahr infolge des geringeren Beschäftigungsstandes und der gesunkenen Preise einen beträchtlichen Rückgang des Gewinnes. Und zwar betrug die Einnahme nach Abzug der Zinsen für die Schuldverschreibungen der Tochtergesellschaften 41 373 831 \$ gegen 46 040 460 \$ im Vorvierteljahr und 52 626 826 \$ im dritten Vierteljahr 1926. Auf die einzelnen Monate des Berichtsvierteljahres¹⁾, verglichen mit dem Vorjahre, verteilt, stellten sich die Einnahmen wie folgt:

	1926 \$	1927 \$
Juli	17 798 795	13 808 983
August	17 244 097	14 280 325
September	17 583 934	13 275 523
zusammen	52 626 826	41 373 831

In den einzelnen Vierteljahren 1926 und 1927 wurden eingenommen:

	1926 \$	1927 \$
1. Vierteljahr	45 061 285	45 584 725
2. Vierteljahr	47 814 105	46 040 460
3. Vierteljahr	52 626 826	41 373 831
4. Vierteljahr	53 502 525	—
ganzes Jahr 1926	199 004 741	—

Von der Reineinnahme des dritten Vierteljahres 1927 verbleibt nach Abzug der Zuweisungen an den Erneuerungs- und Tilgungsbestand, der Abschreibungen sowie der Vierteljahrszinsen für die eigenen Schuldverschreibungen im Betrage von insgesamt 19 788 406 \$ gegen

19 902 624 \$ im Vorvierteljahr und 20 916 921 \$ im dritten Vierteljahr 1926 ein Reingewinn von 21 585 425 \$ gegen 26 137 836 \$ im zweiten Vierteljahr 1927. Auf die Vorzugsaktien wird wieder der übliche Vierteljahrs-Gewinnausteil von 1¼ % = 6 304 919 \$, auf die Stammaktien gleichfalls 1¼ % oder 12 453 411 \$ ausgeteilt. Der verbleibende unverwendete Ueberschuß beträgt 2 827 095 \$.

Ein neues großes Stahlwerk in Canada. — Im November 1927 wurde in Weiland (Ontario) ein neues großes Stahlwerk unter dem Namen Carbon & Alloy Steel Co. gegründet, das die beiden kleineren Werke, die Electric Steel & Metal Co., die drei elektrische Stahlföfen im Betriebe hatte, und die Electric Steel & Engineering Co. mit zwei Elektrostahlöfen aufgekauft hat. Eine große Gießerei wird gebaut, wodurch die Carbon & Alloy Steel Co. unabhängig von der British Empire Steel Corporation in der Großerzeugung von Legierungsstählen, rostwiderstandsfähigen, rostfreien und auch Manganstählen wird. Es sollen nicht nur Rohblöcke, sondern auch Halb- und Fertigerzeugnisse für die Werkzeug- und Maschinenindustrie geliefert werden. Bisher wurden fast alle derartigen Stähle eingeführt.

Aktiengesellschaft Hochofenwerk Lübeck, Herrenwyk bei Lübeck. — Das Ergebnis des Geschäftsjahres 1926/27 wird als befriedigend bezeichnet. Während der Roheisenabsatz im ersten Vierteljahr noch schlecht war, ergab sich im zweiten Vierteljahr als Folge des englischen Bergarbeiterstreiks die Ausschaltung des englischen Wettbewerbs und damit eine Belebung des Marktes. Im dritten und vierten Vierteljahr machte sich dagegen wieder ein Rückgang geltend, so daß der gesamte Roheisenabsatz nur 226 000 t betrug. Die Erzeugungsmöglichkeit der Werke konnte nicht voll ausgenutzt und die stillgelegte Hochofenanlage des Kratzwiecker Werkes erst im November 1926 wieder in Betrieb genommen werden. Die Gesellschaft ist nach wie vor bemüht, die technische Leistungsfähigkeit der Werke zu verbessern. Der Absatz in Nebenerzeugnissen Ammoniak, Teer, Benzol und Leuchtgas entsprach der Gewinnung. Der Zementabsatz hat sich gegen das Vorjahr gehoben.

Die Gewinn- und Verlustrechnung weist einschl. 177 555,70 \mathcal{M} Vortrag einen Betriebsgewinn von 4 713 578,17 \mathcal{M} aus. Nach Abzug von 1 892 609,83 \mathcal{M} Steuern, Unkosten und Zinsen usw. und 1 345 214,76 \mathcal{M} Abschreibungen verbleibt ein Reingewinn von 1 475 753,58 \mathcal{M} . Hiervon werden 60 000 \mathcal{M} den Unterstützungs- und Ruhegehaltskassen zugeführt, 15 000 \mathcal{M} dem Vorstande für Wohlfahrtszwecke zur Verfügung gestellt, 18 000 \mathcal{M} Gewinn (6 % wie im Vorjahr) auf 300 000 \mathcal{M} Vorzugsaktien und 1 200 000 \mathcal{M} (10 % gegen 5 % i. V.) auf 12 000 000 \mathcal{M} Stammaktien ausgeteilt sowie 182 753,58 \mathcal{M} auf neue Rechnung vorgetragen.

Für Beiträge zu den gesetzlich vorgeschriebenen und freiwillig eingerichteten Kassen zum Wohle der Beamten und Arbeiter sowie für Zuwendungen zu Wohlfahrtszwecken wurden im Geschäftsjahr 1926/27 insgesamt 396 713,85 \mathcal{M} aufgewendet.

Gutehoffnungshütte, Aktienverein für Bergbau und Hüttenbetrieb, Nürnberg. — Die Beschäftigung war im Geschäftsjahr 1926/27 im allgemeinen gut; weniger befriedigend ist das geldliche Ergebnis. Lohnerhöhungen, Arbeitszeitverkürzungen, steigende soziale und steuerliche Lasten erhöhten die Selbstkosten auf der ganzen Linie, während die Verkaufspreise im allgemeinen unverändert blieben. Der englische Bergarbeiterstreik erbrachte in der ersten Hälfte des Geschäftsjahres eine Besserung des Absatzes für Eisen- und Stahlerzeugnisse zunächst im Auslande, der später eine steigende Aufnahmefähigkeit des Inlandsmarktes folgte. In Oberhausen betrug die Roheisenerzeugung 930 490 (1925/26: 650 262) t, die Rohstahlerzeugung 1 031 144 (723 817) t; die Steigerung bezifferte sich somit bei Roheisen auf rd. 43, bei Rohstahl auf etwa 42,5 %. Für die von den Verbänden erfaßten Stahl- und Walzwerkserzeugnisse blieben die Inlandspreise während der ganzen Berichtszeit unverändert.

Die am 1. Oktober 1926 von der deutschen, französischen, belgischen und luxemburgischen Eisenindustrie

¹⁾ Vgl. St. u. E. 47 (1927) S. 1385/6.

geschaffene Internationale Rohstahlgemeinschaft, welcher am 1. Januar 1927 auch die tschechoslowakischen, österreichischen und ungarischen Werke beitraten, hat den Erwartungen nicht entsprochen. Der Hauptzweck der Internationalen Rohstahlgemeinschaft, den Stand der Weltmarktpreise für Eisen- und Stahlerzeugnisse auf eine angemessene Höhe zu bringen, wurde nicht erreicht; das Gegenteil war der Fall. Wenn es in absehbarer Zeit nicht gelingt, die unhaltbaren Zustände durch Bildung von internationalen Verkaufsverbänden für die wichtigsten Erzeugnisse der Eisen- und Stahlindustrie zu beseitigen, wird nach Ablauf der Vertragszeit mit einem Weiterbestehen internationaler Vereinbarungen nicht gerechnet werden können.

Der Kohlenbergbau konnte in der zweiten Hälfte des Jahres 1926 als Folge des englischen Bergarbeiterstreiks seine Haldenbestände nahezu räumen und die Förderung wesentlich steigern. Dank der weitsichtigen Verkaufspolitik des Kohlsyndikats ist der Rückschlag in der Beschäftigung nach Beendigung des englischen Streiks nur allmählich erfolgt. Die Kohlenförderung betrug im Berichtsjahr 4 229 315 (i. V. 3 693 684) t, gleich einer Steigerung von 14,5 %. Der seit Beginn des Kalenderjahres einsetzende Rückgang in der Förderung beeinflusste neben den bereits erwähnten steigenden allgemeinen Lasten die Selbstkosten in ungünstiger Weise. Die vom Kohlsyndikat mehrfach beantragten Preiserhöhungen wurden von den zuständigen Stellen abgelehnt.

An Steuern zahlte die Gutehoffnungshütte

für das Geschäftsjahr 1913/14	2 376 017	<i>R.M.</i>
für das Geschäftsjahr 1925/26	6 233 570	<i>R.M.</i>
für das Geschäftsjahr 1926/27	6 641 043	<i>R.M.</i>

Die Aufwendungen für gesetzliche und freiwillige Wohlfahrtseinrichtungen betragen

im Geschäftsjahr 1913/14	3 528 314	<i>R.M.</i>
im Geschäftsjahr 1925/26	6 763 058	<i>R.M.</i>
im Geschäftsjahr 1926/27	8 180 132	<i>R.M.</i>

Mitte April dieses Jahres wurde die neue Zementfabrik in Oberhausen in Betrieb genommen, die befriedigend arbeitet.

Bei den Tochtergesellschaften ist gegenüber dem Vorjahre eine bessere Beschäftigung zu verzeichnen. Einige Gesellschaften konnten die Dividendenzahlung wieder aufnehmen.

Das vom Reichsarbeitsministerium verfügte Dreischichten-System für die Feuerbetriebe wird den Hüttenwerken eine neue schwere Belastung bringen, für die ein Ausgleich in den Preisen gefunden werden muß.

Ueber den Abschluß der Berichtsgesellschaft sowie der Gutehoffnungshütte Oberhausen, Aktiengesellschaft, unterrichtet folgende Zusammenstellung:

	Geschäftsjahr		
	1. 7. 24 bis 30. 6. 25	1. 7. 25 bis 30. 6. 26	1. 7. 26 bis 30. 6. 27
	<i>R.M.</i>	<i>R.M.</i>	<i>R.M.</i>
Gutehoffnungshütte Nürnberg:			
Aktienkapital	80 000 000	80 000 000	80 000 000
Vortrag aus dem Vorjahre	—	19 541	50 908
Betriebsgewinn nach Abzug der allgem. Unkosten	339 519	4 349 867	6 414 033
Rohgewinn	339 519	4 369 419	6 464 941
Abschreibungen	319 978	318 501	1 147 498
Ueberschuß	19 541	4 050 907	5 317 445
Gewinnausteil	—	4 000 000	4 800 000
Gewinnausteil %	—	5	6
Vortrag auf neue Rechnung	19 541	50 907	517 445
Gutehoffnungshütte Oberhausen:			
Aktienkapital	60 000 000	60 000 000	60 000 000
Vortrag aus dem Vorjahre	—	890 689	126 117
Betriebsgewinn nach Abzug der allgem. Unkosten	5 108 242	4 361 508	10 027 475
Rohgewinn	5 108 242	5 252 197	10 153 592
Abschreibungen	4 217 553	5 126 080	4 047 165
Ueberschuß	890 689	1 26 117	1 106 427
Vortrag auf neue Rechnung	890 689	126 117	—

1) An Gutehoffnungshütte Nürnberg überwiesen.

Beziehungen zwischen Eisenerzeugung und Schrottverbrauch.

Die Größe der alljährlich auf dem Markt erscheinenden Mengen an Eisen- und Stahlschrott ist einerseits abhängig von der Höhe der Eisen- und Stahlerzeugung, die eine gewisse Anzahl von Jahren vorher erreicht wurde, andererseits von der Lebensdauer, die den Gegenständen aus Eisen und Stahl beschieden ist. Im allgemeinen ist ja die Lebensdauer von Eisen und Stahl ziemlich unbegrenzt, denn Rosten, Abnutzen und unwirtschaftliches Behandeln zehren nur langsam daran. Aber sie wird ziemlich abgekürzt dadurch, daß Eisen und Stahl in der Form, in der sie im Wirtschaftsleben dienen, eine verhältnismäßig kurz dauernde Verwendungsmöglichkeit haben. Sind Eisen und Stahl bis zu einem bestimmten Grade abgenutzt, oder sind aus ihnen hergestellte Maschinen, Werkzeuge und sonstige Gebrauchsgegenstände durch neuere, zweckmäßigere Formen und Ausführungen überholt, dann verlieren die Gegenstände ihren Gebrauchswert, und nur das Alteisen bleibt übrig. Je geringer die Lebensdauer der Eisen- und Stahlwaren in dem hier angedeuteten Sinne ist, um so näher, darf man annehmen, rücken sich die Zeiträume, aus denen ein gewisser Zusammenhang zwischen der einstigen Eisen- und Stahlerzeugung und dem später vorhandenen Schrott zu erkennen ist.

Die Lebensdauer des Eisens kann natürlich nur ganz im allgemeinen betrachtet werden. Es würde wenig Nutzen daraus entspringen, die durchschnittliche Benutzungsdauer von Eisenbahnschienen zu ermitteln, zumal da ein großer Teil von ihnen nicht sogleich ins Alteisen übergeht, sondern als Träger bei Bauten verwendet wird, oder von Drehbänken und Automaten, die nach kaufmännischen Grundsätzen in zehn Jahren abgeschrieben sein sollen, aber oft schon nach wenigen Jahren durch Neuerfindungen völlig entwertet sind. Am zweckmäßigsten erscheint es, wenn die Schrotterzeugung oder der Schrottverbrauch, was hier unbedenklich als gleich genommen werden kann, in Beziehung zu einer Erzeugungsgröße gesetzt wird. Am ehesten käme hierfür die Gesamtheit

der Erzeugnisse der Gießereien und Walzwerke in Betracht. Da aber eine genauere Statistik darüber nicht besteht, muß zu diesem Zweck die Roheisenerzeugung benutzt werden. Will man diese aber zur Grundlage des Inlands-eisenverbrauchs nehmen, dann muß von ihrer jeweiligen Menge ein Vomhundertsatz für Abbrand und Neuschrott, die bei der Verarbeitung zu Fertigwaren abfallen, abgezogen werden. Weiter ist die aus dem Auslande eingeführte Eisenmenge zuzuzählen und die ins Ausland verbrachte Eisenmenge abzurechnen. In derselben Weise wie beim Eisenverbrauch muß auch beim Schrottverbrauch Ein- und Ausfuhr berücksichtigt werden.

Es betrug im Jahre 1900 die deutsche

Roheisenerzeugung	8 521 000 t
5 % Abzug für Abbrand und Neuschrott	426 000 t
	<hr/>
	8 095 000 t
Einfuhr 1900	983 000 t
	<hr/>
	9 078 000 t
Ausfuhr 1900	1 722 000 t
	<hr/>
Inländischer Eisenverbrauch	7 356 000 t

Auf diese Art errechnet ergeben sich für die Jahre von 1900 an folgende Eisenverbrauchsahlen:

Jahr	1000 t	Jahr	1000 t	Jahr	1000 t
1900	7 356	1908	7 315	1919	5 372
1901	5 315	1909	7 909	1920	6 068
1902	4 580	1910	8 750	1921	7 462
1903	5 710	1911	8 860	1922	8 735
1904	6 530	1912	9 195	1923	4 703
1905	6 809	1913	11 012	1924	7 288
1906	8 150	1917	11 141	1925	9 363
1907	9 174	1918	8 748		

Für die Kriegsjahre bis einschließlich 1923 sind bei dem Fehlen von Angaben über Ein- und Ausfuhr oder großer Unsicherheit in diesen Angaben die einfachen

Eisenerzeugungszahlen nach dem Statistischen Jahrbuch für das Deutsche Reich eingesetzt. Die Zahlen gelten seit 1918 für Deutschland ohne Elsaß-Lothringen, seit 1919 ohne Saargebiet und seit 1922 ohne Ost-Oberschlesien. Es zeigt sich, daß der inländische Eisenverbrauch am stärksten in den letzten Jahren vor dem Kriege, besonders 1912 und 1913, war.

Ueber den Verbrauch von Schrott sind zum ersten Male im Jahre 1908 Erhebungen vom Reichsstatistischen Amte vorgenommen worden. Danach wurden im Jahre 1908 an Schrott verbraucht:

in Schweißeisenwerken	104 433 t
in Betrieben, die Flußeisen und -stahl herstellen	3 392 724 t
in Eisen- und Stahlgießereien	592 413 t
zusammen	4 089 570 t

Dieser Verbrauch stieg in den folgenden Jahren alljährlich um rd. 500 000 t und erreichte 1913 etwa 6 770 000 t. Für die weiteren Jahre ergibt sich unter Berücksichtigung der Ein- und Ausfuhr der folgende Schrottverbrauch, wobei für die Kriegs- und ersten Nachkriegsjahre ebenfalls einige Ungenauigkeiten in Kauf zu nehmen sind.

Jahr	1000 t	Jahr	1000 t	Jahr	1000 t
1914	5500	1918	7700	1922	6290
1915	5700	1919	4900	1923	4550
1916	7800	1920	5900	1924	5660
1917	8600	1921	5660	1925	6920

Wenn in früheren Untersuchungen über die Laufzeit des Eisens der Satz aufgestellt wurde, daß diese Zeit 20, nach anderen sogar 25 Jahre betrage, und daß sich in den jeweils anfallenden Schrottmengen die Eisenerzeugung oder der Eisenverbrauch der um rd. 20 Jahre zurückliegenden Zeit widerspiegeln, so ist sicher ein solcher Zusammenhang nicht ganz zu verkennen und auch natürlich. Die Schrottverbrauchszahlen um 1908 entsprechen ungefähr denen der Jahre nach 1890. Hier beträgt die Lebensdauer der Gegenstände aus Eisen noch 18 bis 20 Jahre. Sie fängt aber dann an herabzugehen, indem die Schrottverbrauchszahlen zweier Jahre ungefähr dem Eisenverbrauch von drei Jahren gleichkommen. Der Schrottanfall von 6 bis 7 Mill. t jährlich in den Jahren 1912 und 1913 entspricht ungefähr dem Eisenverbrauch der Jahre 1900 und 1901. Der Schrottmangel von 1914 und 1915 dürfte bis zu einem gewissen Grade mit dem Nachlassen des Eisenverbrauchs in den Jahren 1901 bis 1903 zusammenhängen. In den Kriegsjahren nahm der Schrottanfall zu und erreichte 1917 seine größte Höhe mit 8,6 Mill. t. Hier wird man die Ursache nicht ausschließlich in dem andauernden Wachsen des Eisenverbrauchs in den Jahren von 1904 an suchen wollen, sondern annehmen müssen, daß durchgreifende Regelungen des Schrottmarktes im Kriege und Zufuhren aus den besetzten Gebieten einen wesentlichen Anteil daran hatten. Von 1907 auf 1908 ging der Eisenverbrauch um mehr als 1,5 Mill. t zurück, und hier scheint kein Zufall vorzuliegen, wenn der Schrottanfall im Jahre 1918 um fast 1 Mill. t geringer war als 1917. Die drei folgenden Jahre 1919 bis 1921 lassen sich allerdings kaum zu vorhergehenden in Beziehung setzen, in sie fielen ausgesprochen gedrückte Zeiten. Erst in den letzten Jahren bis 1925 scheint der Schrottverbrauch sich wieder in gleichmäßig aufsteigender Linie zu bewegen, vielleicht als Widerschein des bis 1913 stark ansteigenden Eisenverbrauchs. Wenn man beachtet, daß die Menge des mit der deutschen Eisenbahn versandten Schrotts von 1924 auf 1925 um rd. 50 % gestiegen ist, dann wird wahrscheinlich, daß der Verbrauch von Schrott 1926 und 1927 eine weitere bedeutende Zunahme erfahren hat. Die Zahlen darüber stehen einstweilen noch aus. Jedenfalls bleibt der Eindruck bestehen, daß es sich in den letzten Jahren bei der Verwertung des Schrotts um die Wiederverwendung des großen Eisenverbrauchs in den letzten Vorkriegsjahren handelt, und daß die Verkürzung der Lebensdauer des Eisens in den letzten Jahrzehnten große Fortschritte gemacht hat. Dr. B. Schmidt.

Buchbesprechungen.

Nutzinger, Richard, D.: Karl Röchling. Das Lebenswerk eines Großindustriellen. (Mit 8 ganzseitigen Abb. und 1 Abb. im Text.) Völklingen-Saarbrücken: Gebr. Hofer, A.-G., 1927. (168 S.) 8°. Geb. 25 Fr.

Gestützt auf früher veröffentlichte, jetzt aber vergriffene sachliche und statistische Unterlagen¹⁾ sowie auf Grund eigener Eindrücke, die er als Hauslehrer in der Familie Karl Röchling gewonnen hat, und der Mitteilungen von Männern, die Karl Röchling nahegestanden haben, gibt der Verfasser eine ausführliche Darstellung des Lebens und Lebenswerkes des Mannes, dem als einem „Nestor der deutschen Eisenindustrie“ diese Zeitschrift schon bei Vollendung seines achtzigsten Lebensjahres ein Denkmal gesetzt hat²⁾. Daß der Verfasser Theologe ist, glaubt man gelegentlich aus der Art, wie er schreibt und wie er dem Stoffe im einzelnen gerecht zu werden versucht, entnehmen zu dürfen. Er beginnt mit einem Rückblick auf die Verhältnisse in Saarbrücken „vor 100 Jahren“, erzählt von der väterlichen und großväterlichen Familie seines Helden und schildert dann in sieben weiteren Abschnitten, wie Karl Röchling, der „königliche Kaufmann“, in zäher Arbeit aus der im Jahre 1822 von seinem Oheim begründeten Kohlenhandlung unter verdienstvoller Mitwirkung insbesondere seiner beiden älteren Brüder und später seiner Söhne das große Unternehmen geschaffen hat, das heute trotz der harten Wunden, die ihm nachträglich der unglückliche Ausgang des Weltkrieges geschlagen hat, als einziges noch rein deutsches Werk der Großeisenindustrie an der Saar unerschüttert dasteht. Das Buch ist ausgesprochenermaßen nicht nur für die Angehörigen der Röchlingschen Werke, sondern auch für weitere Kreise des gesamten Saargebietes bestimmt. Ein tiefer schürfendes, alle Einzelzüge bloßlegendes Charakterbild Karl Röchlings zu bieten, war wohl kaum die Aufgabe des Verfassers. Aber auch für das Buch in der vorliegenden schlichten Form darf man dem Verfasser und denen, die ihn unterstützt haben, dankbar sein. G. B.

Dauerversuche über die Alterung von Dampfturbinen-Oelen im Betriebe. Auf Grund gemeinsamer Versuche hrsg. von der Vereinigung der Elektrizitätswerke, E. V., Berlin, und dem Verein deutscher Eisenhüttenleute, Gemeinschaftsstelle Schmiermittel, in Düsseldorf. (Mit 7 Anlagen.) Berlin-Düsseldorf: [Selbstverlag der Herausgeber] September 1927. (50 S.) 4°. 8 RM.

Es ist ein Stück Pionierarbeit auf dem Gebiete wissenschaftlicher Betriebsführung, was uns in dem vorliegenden Werke gezeigt wird. Noch vor gar nicht allzulanger Zeit herrschte in den Kreisen der Verbraucher eine gewisse Unkenntnis über Wesen und Art der Schmiermittel; man ließ sich gern über die Eignung von Schmierölen vom Händler oder Hersteller beraten, wie man sich von seinem Schneider über Güte und Haltbarkeit eines Anzugstoffes beraten läßt. Die fortschreitende Mechanisierung unserer Betriebe, die Größenzunahme unserer Maschineneinheiten und Anlagen haben das Schmieröl zu einer wichtigen Betriebs- und Kostengröße erhoben, an der auch der Betriebsleiter nicht mehr achtlos vorübergehen darf.

Aus diesen Erwägungen und unter dem Drucke wirtschaftlicher Not haben die großen technisch-wissenschaftlichen und -wirtschaftlichen Vereine und Verbände Deutschlands sich gleich nach dem Kriege veranlaßt gesehen, Ausschüsse ins Leben zu rufen, die sich mit dem Studium der Schmiermittelfrage befaßten. Eine größere Zahl von Veröffentlichungen in Buchform — z. B. die „Richtlinien für den Einkauf und die Prüfung von Schmiermitteln“³⁾ — und in den Fachzeitschriften zeugen von der Tätigkeit dieser Ausschüsse.

Eine wichtige Frage auf diesem Gebiete, die immer noch ihrer Lösung harret, ist die der Alterung von Turbinen-

¹⁾ Alexander Tille: Das Haus Röchling und seine Unternehmungen. 1907.

²⁾ St. u. E. 27 (1907) S. 253. — Vgl. auch den Nachruf: St. u. E. 30 (1910) S. 937.

³⁾ 4. Aufl. (Düsseldorf: Verlag Stahl Eisen m. b. H. 925.) — Vgl. St. u. E. 45 (1925) S. 487.

ölen, ihrer Ursache und Bekämpfung. Von welcher Bedeutung diese Frage ist, zeigt folgende Erwägung. Der Verbrauch an Zusatzöl ist im Vergleich mit Gas- und Kolbendampfmaschinenbetrieben im Dampfturbinenbetrieb außerordentlich gering; es bedeutet aber jedesmal einen großen Geldaufwand und ist nicht ohne Einfluß auf die Betriebskosten, wenn infolge Unbrauchbarwerdens (Alterung) der gesamte Oelinhalt einer Turbine erneuert werden muß. Es ist daher auch nicht gleichgültig, ob die Erneuerung dieses Oelvorrates (der bei manchen Turbinen 5 t und darüber beträgt) schon nach einem oder erst nach fünf oder sechs Jahren erfolgen muß.

Ueber die Ursache der Alterung von Turbinenölen gingen die Meinungen weit auseinander; es blieb der Vereinigung der Elektrizitätswerke in Verbindung mit der Gemeinschaftsstelle Schmiermittel des Vereins deutscher Eisenhüttenleute vorbehalten, durch eingehende und streng wissenschaftliche Versuche auf diesem Gebiete Klärung zu schaffen.

Die vorliegende Schrift ist das erste Ergebnis dieser Versuchsarbeiten. Es konnte, wie in derselben betont wird, noch kein endgültiges Ergebnis sein; denn will man die Alterung eines Betriebsmittels studieren, so muß man durchhalten, bis die Alterung eingetreten ist, und das beansprucht Zeit. Immerhin haben die bisherigen, etwa vier Jahre laufenden Versuche schon recht brauchbare Ergebnisse gezeitigt, und es wäre verfehlt, diese der, man kann sagen, mit Ungeduld wartenden Öffentlichkeit vorzuenthalten. Das mag auch der Grund gewesen sein, weshalb man sich vor Beendigung der Versuche, die vielleicht noch weitere vier Jahre in Anspruch nehmen werden, zur Herausgabe des vorliegenden Werkes entschlossen hat. Das Werk, zu dem Direktor Phil. Reuter vom Rheinisch-Westfälischen Elektrizitätswerk, Essen, das Vorwort geschrieben und für dessen Inhalt die Leiter der drei großen Versuchsgruppen, nämlich Dr. Baader, Knapsack, Dr. G. Baum, Essen, und F. L. Hana, Zschornowitz, verantwortlich zeichnen, behandelt in kurzer, aber klarer Form die in etwa vierjähriger Tätigkeit an 21 Dampfturbinen verschiedenster Bauart und Größe und mit Oelen verschiedenster Herkunft durchgeführten Versuche; es zeigt die Versuchsanordnung, die angewandten Untersuchungsverfahren und bringt in übersichtlichen Tabellen und Schaulinien den Verlauf und die Ergebnisse dieser Versuche. Am Ende des Werkes werden die bisher aus den Versuchen zu ziehenden Schlußfolgerungen dargelegt. Sie sollen schon jetzt dem Turbinenbesitzer und Betriebsmann einen gewissen Anhalt bei der Wahl seiner Turbinenöle geben, bis dereinst die Versuche abgeschlossen sein werden, und volle Klarheit auf diesem schwierigen Gebiete herrschen wird.

Wer schon mit ähnlichen Versuchen zu tun hatte, weiß, wieviel tausend Analysen, Messungen und Berechnungen erforderlich sind, um ein klares und übersichtliches Schlußbild zu erhalten; es muß daher den Verfassern als besonderes Verdienst angerechnet werden, daß sie dem Leser nur positive Ergebnisse bieten und ihn mit allem Ueberflüssigen und Nebensächlichen verschonen. Das erhöht den Wert des Werkes und macht es geeignet für den Arbeitstisch eines jeden Turbinenfachmannes.

Oberingenieur *Ed. Raven.*

Klehe, Theodor: Das Kalkwerk. (Mit 173 Abb.) Berlin (W 62): Kalkverlag, G. m. b. H., 1927. (367 S.) 8°. Geb. 15 *R.M.*

Das vorliegende Buch ist kein wissenschaftliches Werk, sondern ein Handbuch für den Praktiker im Kalkwerk. Es sucht mit einfachsten Begriffen sämtliche chemischen Vorgänge, Arbeits- und Untersuchungsverfahren, mechanische Hilfsmittel und die Betriebsführung vom Kalkbruch bis zur Verladung und Aufbereitung des gebrannten Kalkes zu erklären und zu beschreiben. Der Text wird durch zahlreiche Abbildungen ausgeführter Anlagen und maschineller Einrichtungen unterstützt, wobei wohl mit Rücksicht auf den Leserkreis dem anschaulicheren Bilde gegenüber der Zeichnung im allgemeinen der Vorzug gegeben wird. Der Gaserzeugerbetrieb ist etwas dürftig behandelt. Ebenso vermißt man die Beschreibung von Mitteln zur Luftzufuhr, Rauchabsaugung und von Gichtverschlüssen. Das Buch wird

jedenfalls den ihm zgedachten Zweck gut erfüllen, aber auch zur ersten Unterrichtung anderen Kreisen dienlich sein.

H. Bansen.

Walker, J. Bernard, Editor Emeritus of „The Scientific American“: The Story of steel. (With ill.) New York and London: Harper & Brothers 1926. (XII, 208 p.) 8°. Geb. S 7/6 d.

Die Amerikaner haben oft eine beneidenswerte Geschicklichkeit, Einrichtungen und Vorgänge in einfacher, treffender Weise darzustellen, so daß das Lesen solcher Beschreibungen nicht bloß nicht ermüdet, sondern anregend wirkt. Dies trifft auch auf das vorliegende Buch zu, das zum Teil aus Veröffentlichungen in der bekannten Zeitschrift „The Scientific American“ entstanden ist und auch einen früheren Schriftleiter der genannten Zeitschrift zum Verfasser hat. In recht anschaulicher Weise berichtet es über die Darstellung des Stahles vom Erz bis zum Fertigerzeugnis, natürlich nur unter amerikanischen Verhältnissen. Daß dabei nicht alle Schilderungen „up to date“ sind und der Fachmann manches besser weiß, schadet ja dem Laien, für den das Buch bestimmt ist, nicht weiter. Gelegentliche Abschweifungen sorgen dafür, den amerikanischen Leser darüber zu beruhigen, daß sein Land und auch die Einrichtungen seiner Eisenhüttenindustrie an der Spitze marschieren.

Das Studium des Buches ist jedem zu empfehlen, der an die Abfassung eines gemeinfaßlichen Buches über unsere deutsche Eisenindustrie zu gehen beabsichtigt, aber auch der Fachmann wird an der Darstellung seine Freude haben.

C. Geiger.

Wedemeyer, Rudolf, Diplom-Volkswirt: Wie beherrscht man die Konjunktur? Mit einem Versuch zur Berechnung und graphischen Darstellung eines Ursachenindex der Konjunktur. Essen a. d. R.: A. Kerksieck & Co. 1927. (VI, 171 S.) 8°. 8,50 *R.M.*, geb. 10 *R.M.*

Der Verfasser setzt sich mit den herrschenden Auffassungen über die Konjunkturursachen auseinander und versucht den Nachweis zu führen, daß die Konjunkturgestaltung durch das Verhältnis der Zahlungsmittelversorgung (Stückgeld, Notenbankdepositen und ausgestellte Wechselsummen) zum Zahlungsmittelbedarf (Löhne, Steuern, Zinsen) bestimmt wird. Aus der Tatsache, daß sich dieses Verhältnis einigermaßen errechnen läßt und daß die aus der Teilung der Menge der Zahlungsmittelversorgung durch die Menge des Zahlungsmittelbedarfs sich ergebende Zahlenreihe („Index der Konjunkturursachen“) eine weitgehende Übereinstimmung mit dem Kurvenverlauf zweier wichtiger Kennzeichen des allgemeinen Konjunkturverlaufs, des Eisenverbrauchs und Beschäftigungsgrades, aufweist (dargetan an dem Zeitraum 1924 bis 1926), ergeben sich dem Verfasser wichtige Folgerungen für die Geld-, Lohn- und Steuerpolitik. Diese hat dafür Sorge zu tragen, daß das bezeichnete Verhältnis zum Zwecke einer Konjunkturhebung (Vermehrung der Warenerzeugung bei sinkenden Preisen) die Beschäftigung und Entlohnung der gesamten Arbeiterschaft ermöglicht. An dem genannten Zeitraum wird im einzelnen nachgewiesen, wie die Schwierigkeiten, die einer in diesem Sinne betriebenen einheitlichen Konjunkturpolitik bei den obwaltenden deutschen Wirtschaftsverhältnissen entgegenstehen (z. B. der Herabsetzung der Löhne, der der Verfasser wegen der Währungsgefährdung durch Zahlungsmittelvermehrung den Vorzug gibt), sich teilweise in einer der Konjunkturpolitik des Verfassers zum Teil entgegengesetzten staatlichen Wirtschaftspolitik mit ihren ungünstigen Folgen für Arbeitsmarkt und Konjunktur auswirken.

Diese von dem Verfasser bekundete, vom Geldumlauf ausgehende Auffassung der Konjunkturfrage legt trotz ihrer Begründung auf breiterer Grundlage (Einbeziehung der Lohn- und Steuerpolitik) die gegen jene Einstellung überhaupt gemachten Einwände nahe. Der Verfasser unterschätzt namentlich für die feingetartete deutsche Wirtschaftsstruktur den Einfluß der Güterseite der Wirtschaft auf die Konjunktur bzw. ihrer Veränderungen durch Bevölkerungsbewegung usw. Die für den Wirtschaftsverlauf wichtige Frage des Einkommens wird nur in ihrem zunächst maßgebenden Zusammenhange mit der Geldfrage gewertet, ohne daß der Einfluß der sozial-

wirtschaftlichen Struktur der kapitalistischen Wirtschaftsweise auf die Einkommensbildung berücksichtigt wird. Auch lassen sich wohl die allgemeinen Schwankungserscheinungen des Konjunkturverlaufes durch eine zweckmäßige Geldpolitik zum Teil ausgleichen, niemals aber, weil meist besonders bedingt, Schwankungen in den einzelnen Wirtschaftszweigen (Branchen).

Von diesen Mängeln abgesehen, hat das Buch seine Vorzüge, unter denen vor allem der Hinweis auf das Fehlen einer einheitlichen deutschen Geld-, Lohn- und Steuerpolitik und die Darlegung der daraus sich ergebenden Spannungen zwischen Konjunktur und Konjunkturpolitik auf Grund der Untersuchung eines bestimmten Zeitraumes hervorzuheben ist. Dr. L. Cu. Baum, Essen.

Vereins-Nachrichten.

Verein deutscher Eisenhüttenleute.

Ehrenpromotionen.

Dem Mitgliede unseres Vereins, Herrn Direktor A. Koepchen, Essen, wurde von der Technischen Hochschule in Karlsruhe in Anerkennung seiner hervorragenden Verdienste um die Elektrizitätsversorgung die Würde eines Doktor-Ingenieurs ehrenhalber verliehen.

Unser Mitglied, Herr Fabrikbesitzer Emil Schenck, Darmstadt, wurde in Anerkennung seiner hervorragenden Verdienste um die Entwicklung der Materialprüfung und die Einführung schwingungstechnischer Verfahren in den praktischen Maschinebetrieb sowie seiner wirksamen Tätigkeit im Interesse der hessischen Wirtschaft von der Technischen Hochschule Darmstadt zum Doktor-Ingenieur ehrenhalber ernannt.

Aenderungen in der Mitgliederliste.

- Ande, Albert*, Dipl.-Ing., Verein. Oberschl. Hüttenw., A.-G., Julienhütte, Bobrek, O.-S.
Beetz, Erhard Rudolf, Dipl.-Ing., Fa. Robert Zapp, Düsseldorf, Goltsteinstr. 14—16.
Braselmann, Wilhelm, Gießereichef des Dortmunder Vulkan, A.-G., Dortmund, Damaschkestr. 13.
De Geer, Gerard, Dipl.-Ing., Generaldirektor der Lesjöfors A.-B., Lesjöfors, Schweden.

- Dicke, Hugo*, Direktor a. D., Darmstadt, Taunusstr. 39.
Dix, Alfred, berat. Ingenieur, Leipzig C 1, Tauchaer Str. 1.
Gerke, Ludwig, Gießereieing., Chefig. der Metalurgia Hornstein & Co., S.-A., Bukarest (Rumänien), Soseana Basarab 37.
Hessenbruch, Werner, Dr.-Ing., Eisenhüttenm. Inst. der Techn. Hochschule, Aachen, Kaiser-Friedrich-Allee 6.
Jicinsky, Jaroslav, Dipl.-Ing., Brünn, C. S. R., Lerchova 15.
Kohl, Waldemar, Dr.-Ing., Essen-Stadtwald, Frankenstr. 154 a.
Kutscha, Alexander, Fachingenieur der Deutschen Edeltahlw., A.-G., Berlin W 30, Gossovstr. 9.
Luedtke, Albert, Oberingenieur d. Fa. Fried. Krupp, A.-G., Essen, Ursulastr. 2.
Mast, Paul, Dr.-Ing., Reg.-Baum. a. D., berat. Ing. für Tiefbauw. u. Industriebauten, Gleiwitz, O.-S., Coseler Str. 8.
Oroszy, Karl, Dipl.-Ing., Norddeutsche Hütte, A.-G. Bremen 13.
Pasch, Fritz, Frankfurt a. M., Schumannstr. 2.
Pokorny, Ernst, Dr.-Ing., Leipzig C 1, Christianstr. 17.
Schivetz, Franz, Dipl.-Ing., Obering. bei der Generaldir. der Rimamurany-Salgotarjaner Eisenw., A.-G., Budapest I (Ungarn), Paradi ut 3. I/1.
Schmerbeck, Albert, Ingenieur der Acciaierie e Ferriere Lombarde Stabilimento Unione, Sesto San Giovanni bei Mailand, Italien.
Schulte, Werner, Oberingenieur der Verein. Stahlw., A.-G., Eichener Walzwerk, Werk Attendorn, Attendorn, Kölner Landstr. 22.
Simon, Arnim, Dipl.-Ing., Assistent der Vers.-Anstalt der Verein. Stahlw., A.-G., August-Thyssen-Hütte, Hamborn a. Rhein 1, Kasinostr. 2.
Teckener, Erich, Dipl.-Ing., Betriebsing. der Preuß. Bergw.- u. Hütten-A.-G., Hüttenamt, Gleiwitz, O.-S., Kronprinzenstr. 28 a.
Uhltzsch, Heinz Wolfgang, Dr.-Ing., a. o. Prof. am Eisenhüttenm. Inst. der Sächs. Bergakademie, Freiberg i. Sa., Meerbachstr. 7.
Wüstenhöfer, Paul, Hüttening., Betriebsleiter des Teermakadamwerks, Rosenberg (Oberpfalz).

Gestorben.

Siewert, Friedrich, Hüttendirektor a. D., Heidelberg. 22. 11. 1927.

An unsere Mitglieder!

Der schon oft geäußerte Wunsch, Georg Agricolas Hauptwerk „De re metallica“ möge in guter, deutscher Uebersetzung erscheinen, wird in Kürze erfüllt werden.

Nach sorgfältigen Vorbereitungen wird die eigens zu diesem Zwecke gegründete Agricola-Gesellschaft beim Deutschen Museum, deren Mitglieder große Mittel zur Verfügung stellen, mit Unterstützung einer Reihe von Vereinen — darunter auch des Vereins deutscher Eisenhüttenleute — sowie von Kreisen des Bergbaues und der Industrie, hervorragender Einzelpersonen, Behörden des Staates, der Länder und einzelner deutscher Städte, eine würdige neue deutsche Ausgabe des Werkes

Georg Agricola Zwölf Bände vom Berg- und Hüttenwesen

bearbeitet von C. Schiffner, unter Mitwirkung von E. Darmstaedter, Knauth, W. Pieper, V. Tafel, E. Treptow, Wandhoff

im Frühjahr nächsten Jahres veröffentlichen. Das Buch soll Anfang Mai 1928 fertig vorliegen, wird wahrscheinlich nur in einer Auflage erscheinen und zu folgenden, für ein solches Meisterwerk neuer deutscher Buchkunst sehr geringen Preisen abgegeben werden: in Halbpergament gebunden 45 RM, in Ganzpergament gebunden 75 RM. Diese Preise, die sich nur für die Mitglieder der Agricola-Gesellschaft sowie u. a. auch die des Vereins deutscher Eisenhüttenleute verstehen, ermäßigen sich noch auf

30 RM für die Halbpergament-Ausgabe,

50 RM für die Ganzpergament-Ausgabe,

wenn die Bestellungen bis zum 1. Mai 1928 (dem Verein deutscher Ingenieure, Berlin NW 7, Ingenieurhaus) aufgegeben werden. Ein ausführliches Werbeblatt, das über das Entstehen der neuen Ausgabe und den Inhalt der 12 Bücher des Werkes kurz Aufschluß gibt, wird auf Wunsch von uns geliefert.

Auf die besondere Bedeutung Agricolas und seiner Arbeiten auch für das Eisenhüttenwesen hier einzugehen, erübrigt sich wohl. Die Anschaffung des bekanntesten seiner Werke, das hier in ausgezeichneter Form dargeboten wird, empfehlen wir unsern Mitgliedern auf das angelegentlichste.

Verein deutscher Eisenhüttenleute.

Die Geschäftsführung.