

# STAHL UND EISEN

## ZEITSCHRIFT FÜR DAS DEUTSCHE EISENHÜTTENWESEN

Herausgegeben vom Verein deutscher Eisenhüttenleute

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

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

HEFT 38

20. SEPTEMBER 1934

54. JAHRGANG

### Das Krupp-Rennverfahren.

Von Friedrich Johannsen in Magdeburg.

[Bericht Nr. 144 des Hochofenausschusses des Vereins deutscher Eisenhüttenleute<sup>1)</sup>.]

(Wesen des Verfahrens und seine Arbeitsweise in einer Großversuchsanlage. Metallurgische Vorgänge. Wirkungsgrad der Erzaufbereitung und Brennstoffverbrauch. Chemische Zusammensetzung der gebildeten Luppen und ihre Weiterverarbeitung. Anlage- und Betriebskosten von Großanlagen. Die verschiedenen Anwendungsmöglichkeiten und ihre Wirtschaftlichkeit.)

In seinem Handbuch der Eisenhüttenkunde weist A. Ledebur<sup>2)</sup> darauf hin, daß mit den Wörtern „rennen“ und „Rennarbeit“, die sich von zum „Rinnen“ bringen ableiten, alle Verfahren bezeichnet werden können, bei denen das Eisen unmittelbar aus dem Erz als niedriggekohltes und daher schmiedbares Eisen gewonnen wird. Im Gegensatz zum Hochofenverfahren findet bei diesen Rennvorgängen keine Verflüssigung des reduzierten Eisens statt. Es werden vielmehr durch einen Schweißvorgang feste Eisenluppen erzeugt, die in einer meist nur halbflüssigen Schlacke eingelagert sind und erst im kalten Zustand von ihr getrennt werden.

Der Rennfeuerbetrieb ist bei allen Völkern jahrtausendlang das einzige Verfahren zur Eisengewinnung gewesen und überall in fast gleicher Weise durchgeführt worden. Seine Nachteile bestanden darin, daß es nur im Kleinbetrieb und mit Unterbrechungen durchgeführt werden konnte und trotz einem hohen Brennstoffaufwand nur ein geringes Eisenausbringen aufwies. Außerdem schwankte der Kohlenstoffgehalt der Luppen je nach dem Ofengang in so weiten Grenzen, daß die Luppen in der Regel einem nachgeschalteten Temper- oder Zementierverfahren unterworfen werden mußten, um einen für den besonderen Zweck geeigneten Stahl zu liefern.

#### Beschreibung des Verfahrens.

Das Krupp-Rennverfahren, das im Laufe der letzten Jahre in den Versuchsanstalten der Firma Fried. Krupp Grusonwerk A.-G. in Magdeburg-Buckau ausgebildet worden ist, stellt in mancher Beziehung eine Uebertragung der alten Rennarbeit auf den Drehrohfen und damit in den fortlaufenden Großbetrieb dar. Das Verfahren verzichtet bewußt darauf, in einem Gang aus dem Erz ein schmiedbares Fertigerzeugnis herzustellen, denn die heutigen Verfahren der Flußstahlerzeugung ermöglichen ohne weiteres die Weiterverarbeitung der Luppen auf gleichförmige Handelsware. Ein wesentlicher Fortschritt des neuen Rennverfahrens gegenüber dem alten Verfahren besteht darin, daß bei ihm ein Eisenausbringen in den Luppen von 90 bis 96% erreicht wird gegenüber 30 bis 60% beim Rennfeuer.

<sup>1)</sup> Erstattet in der 43. Sitzung des Arbeitsausschusses am 13. Juli 1934 in Magdeburg-Buckau. — Sonderabdrucke sind vom Verlag Stahleisen m. b. H., Düsseldorf, Postschließfach 664, zu beziehen.

<sup>2)</sup> A. Ledebur: Handbuch der Eisenhüttenkunde, 5. Aufl., Abt. 3 (Leipzig: A. Felix 1908) S. 174.

Der Arbeitsgang des Krupp-Rennverfahrens ist in Abb. 1 schematisch dargestellt. Die zur Verarbeitung kommenden eisenhaltigen Einsatzstoffe, wie Erze, Kiesabbrände, Gichtstaub, Schlacken usw., werden, soweit sie in stückiger Form angeliefert werden, auf etwa 10 mm zerkleinert und dann mit Reduktionsstoffen von etwa derselben Korngröße gemischt. Als Reduktionsstoffe eignen sich vor allem geringwertige Brennstoffe, wie Koksabrieb, Anthrazitstaub, Tieftemperaturkoks, Braunkohlenschwefelkoks und Feinkohle. Der gesamte Brennstoffbedarf für die Reduktion und die Flammenbeheizung richtet sich nach dem Eisengehalt des Erzes und dem Heizwert des zur Verfügung stehenden Brennstoffs. Er beträgt beispielsweise bei Ver-

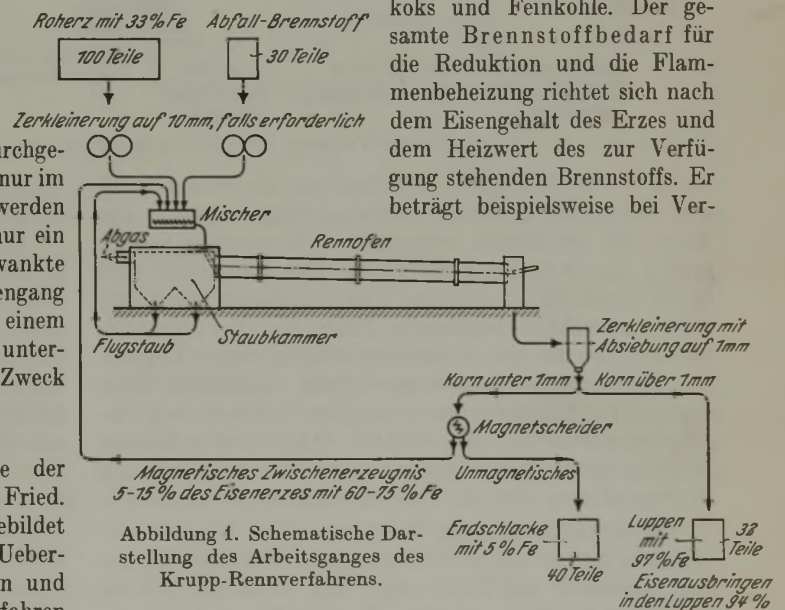


Abbildung 1. Schematische Darstellung des Arbeitsganges des Krupp-Rennverfahrens.

arbeitung eines Eisenerzes mit 30 bis 40% Fe und bei üblichem Koksabrieb oder Feinkohle etwa 240 bis 300 kg je t Trockenerz. In der Regel werden etwa 90% der Brennstoffe dem Erz beigemischt und etwa 10% als Flammenbeheizung am Auslaufende des Ofens eingeführt. Diese Zusatzbeheizung kann als Kohlenstaub- oder Gasfeuerung ausgebildet sein. Sie dient bei der Inbetriebsetzung zum Vorwärmen des Ofens und während des Dauerbetriebes zur Regelung der Temperatur. Die Mischung aus Erz und Brennstoff wird einem schwach geneigten Drehofen aufgegeben und durchläuft diesen in 6 bis 8 h. Der Austrag des Ofens besteht aus einer halbweichen Schlacke mit eingebetteten Luppen, die in einer Größe



bis etwa 200 mm anfallen. Der durch Luft oder Wasser abgekühlte Austrag wird in einer Zerkleinerungsanlage vermahlen. Die Luppen werden dabei, ohne selbst zerkleinert zu werden, von der äußerlich anhaftenden Schlacke befreit, die auf etwa 1 mm fein gemahlen wird. Das gesamte Korn über 1 mm stellt somit das Luppenerzeugnis dar, während das Korn unter 1 mm aus Schlacke und kleinsten Luppen oder Eisenschwamm besteht. Aus diesem Unterkorn werden durch Magnetscheidung eine Endschlacke und ein magnetisches Konzentrat hergestellt. Die Endschlacke enthält je nach Art des Erzes und der Führung des Betriebes etwa 1 bis 5 % Fe als Oxydul und 0,2 bis 0,6 % Fe in metallischer Form. Das magnetische Konzentrat enthält

die fühlbare Wärme der Gase in sich auf und überträgt sie bei der Weiterdrehung des Ofens auf die mit ihr in Berührung kommenden Teile der Beschickung. Es ergibt sich dadurch ein ständiger und gleichmäßiger Verlauf des Reduktionsvorganges, wobei die Temperatur der Beschickung nur unwesentlich ansteigt, solange die Reduktion größere Wärmemengen verbraucht. Die gesamte Reduktion verläuft daher bis zu einem gewissen Grade in einem Temperaturhaltepunkt.

Im letzten Teil des Ofens, der Luppzone, wird durch Aufblasen von Luft oder oxydierenden Heizgasen auf die Oberfläche der Beschickung ein Teil des vorher gebildeten Eisenschwamms zu Eisenoxydul verbrannt, das mit der Gangart des Erzes eine Schlacke bildet. Die Verbrennungswärme des Eisens und die Bildungswärme der Schlacke führen gleichzeitig zu einer schnellen Erhöhung der Beschickungstemperatur auf etwa 1200 bis 1400°. Dabei seigert die meist halbflüssige Schlacke aus dem Skelett der nichtverbrannten Eisenschwammteilchen aus und ermöglicht diesen das Zusammenschweißen zu schlackenfreien Luppen. Während die Ausseigerung der Schlacke beim alten Rennfeuer durch Handarbeit gefördert werden mußte, unterstützt beim Krupp-Rennverfahren die Drehbewegung des Ofens durch das ständige Wälzen der halbweichen Beschickung die Trennung der Schlacke von den Luppen und die Bildung großer Luppen. Im Innern der Beschickung wird das in der Schlacke enthaltene Eisenoxydul durch den noch vorhandenen Kohlenstoff reduziert. Die Menge des dabei frei werdenden Kohlenoxyds ist geringer als in der eigentlichen Reduktionszone, so daß die Ausbildung einer den Luppenvorgang störenden Zwischenschicht von Kohlenoxyd vermieden wird. Dazu kommt, daß das Kohlenoxyd durch das Aufblasen der oxydierenden

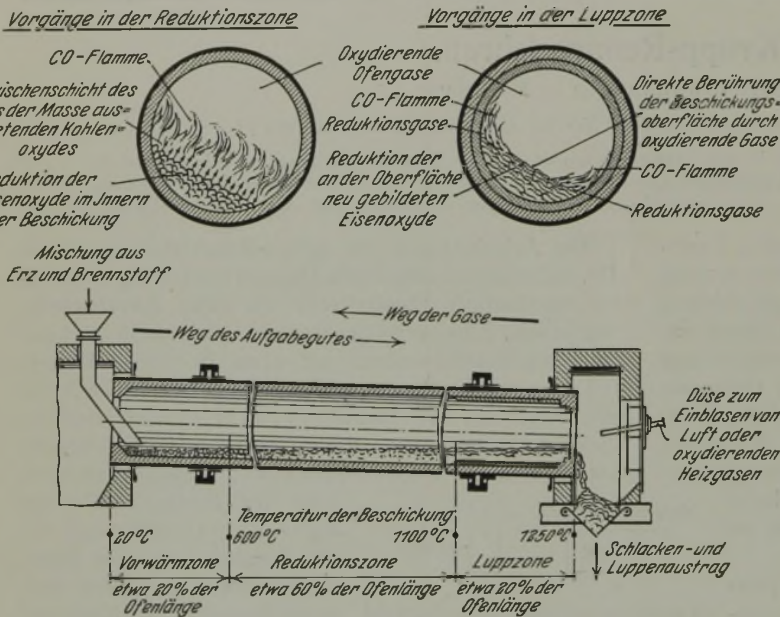


Abbildung 2. Die metallurgischen Vorgänge beim Krupp-Rennverfahren.

55 bis 75 % Gesamteisen, das fast nur als feine Luppen oder Schwamm, also als metallisches Eisen, vorliegt. Die Menge des anfallenden magnetischen Konzentrats beträgt etwa 5 bis 15 % des Erzeinsatzes. Das Konzentrat wird in der Regel der Ofenaufgabe wieder zugesetzt und bildet beim nochmaligen Durchgang durch den Ofen Kristallisationskerne für eine frühzeitige Bildung neuer Luppen. Die Wiederaufgabe von magnetischem Konzentrat führt dadurch zur Bildung größerer Luppen. Der von den Abgasen des Drehofens mitgeführte Staub wird in üblicher Weise in einer Flugstaubkammer oder in einem Staubsack niedergeschlagen und der Ofenmischung wieder zugeführt.

Die metallurgischen Vorgänge beim Krupp-Rennverfahren sind in Abb. 2 veranschaulicht. Die Mischung aus Erz, Brennstoff und Zwischengut wird im oberen Teil des Drehofens durch die im Gegenstrom geführten Gase getrocknet und vorgewärmt. Bei etwa 600° setzt im Innern der Beschickung die Reduktion der Eisenoxyde ein. Das hierbei entwickelte Kohlenoxyd kann in den Ofengasen verbrennen, soweit in den aus der Luppzone kommenden Abgasen freier Sauerstoff enthalten ist. Bei der ständig erneuerten Zufuhr von Kohlenoxyd aus dem Innern der Beschickung heraus bildet sich über dieser eine kohlenoxydhaltige Zwischenschicht, welche die gegebenenfalls oxydierenden Ofengase von der Beschickung selbst fernhält. Die Wärmemenge, die für die Durchführung des Reduktionsvorganges benötigt wird, wird der Beschickung zum größten Teil über die sich drehende Ofenwandung zugeführt. Diese nimmt beim Durchgang durch den Gasraum

Gase, deren Blasdruck entsprechend geregelt wird, nach den Ofenwandungen hin abgeleitet und verbrannt wird.

Die abwechselnde Oxydation an der Oberfläche und Reduktion im Innern der Beschickung wiederholt sich während des ganzen Durchgangs durch die Luppzone. Man erhält auf diese Weise neben praktisch schlackenfreien Luppen eine eisenoxydularme Schlacke und damit — im Gegensatz zum alten Rennverfahren — ein hohes Eisenausbringen. Die Größe der Luppen läßt sich durch die Menge und den Druck der aufgeblasenen oxydierenden Gase und damit mittelbar durch die Menge des in der Luppzone verbrauchten Brennstoffs regeln. Man wird damit rechnen können, daß im Großbetrieb etwa 60 bis 80 % der Luppen in einer Korngröße über 10 mm und etwa je 10 bis 20 % zwischen 1 und 5 oder 5 und 10 mm anfallen.

**Ergebnisse des Versuchsbetriebes.**

Der praktische Wirkungsgrad des Krupp-Rennverfahrens wird in Abb. 3 an Hand einiger in den Versuchsanlagen des Grusonwerkes erzielter Ergebnisse gezeigt. Es sind nebeneinander die Ergebnisse von sechs Versuchen mit verschiedenen Erzen dargestellt, die 26 bis 50 % Fe enthielten. Als Brennstoff wurden neben Koksabrieb auch Feinanthrazit und Grudekoks verwandt. Das Eisenausbringen in den Luppen betrug im Durchschnitt der einzelnen Versuche 88,2 bis 93,5 %. Da bei kurzen metallurgischen Versuchen stets geringere Werte erreicht werden als im Dauerbetrieb, ist damit zu rechnen, daß mit den gleichen Erzen im Großbetrieb 90 bis 96 % des Eisens in den Luppen ausgebracht werden können.



Für eine gute Luppenbildung muß die Schlacke in der Luppzone in halbweicher, knetbarer Form vorliegen. Sie darf nicht zu dünnflüssig werden, weil dann eine Entmischung von Brennstoff und Schlacke stattfinden würde und die Reduktion des gebildeten Eisenoxyduls im Innern der Beschickung zum Stillstand kommen würde. Die Temperatur in der Luppzone richtet sich daher nach der Art der gebildeten Schlacke. Sie liegt bei sauren Erzen bei etwa 1150 bis 1250° und steigt bei einem basischen Möller bis auf etwa 1350 bis 1400°.

Bei der ständig wechselnden oxydierenden und reduzierenden Behandlung der Beschickung in der Luppzone ist der Eisenoxydulgehalt der Schlacke in der ganzen Zone gering.

Dementsprechend ist der Angriff der Schlacke auf das Ofenfutter auch in diesem Teil des Ofens verhältnismäßig klein. Die Auskleidung des ganzen Ofens einschließlich Luppzone bestand bei allen bisherigen Versuchen aus einem gewöhnlichen Schamottefutter.

Es ist bekannt, daß bei allen Drehofenverfahren durch ungleichmäßige Betriebsführung gelegentlich Ansatzbildungen auftreten können. Man ist darauf angewiesen, diese Ansätze mechanisch abzustößen, soweit es sich um Verfahren handelt, bei denen ein einheitlicher endothermer Vorgang durchgeführt wird, z. B. bei der Sinterung von Erzen und Zement. Bei Verfahren dagegen, bei denen der Beschickung Brennstoff zugesetzt wird und bei denen neben endothermen Reduktionsvorgängen auch exotherme stattfinden, kann man solche Ansätze in der Regel durch vermehrte Zufuhr von Verbrennungsluft und gegebenenfalls durch zeitweilige Unterbrechung der Ofenaufgabe entfernen. Der bisherige Versuchsbetrieb nach dem Krupp'schen Rennverfahren hat diese im Betrieb des Wälzverfahrens gemachten Erfahrungen vollauf bestätigt. Es konnten durch diese Maßnahmen alle Ansätze, auch wenn sie vorwiegend aus metallischem Eisen bestanden, während des Betriebes beseitigt werden.

**Eigenschaften der Luppen.**

Die chemische Zusammensetzung der Luppen hängt von der Art des Erzes und des Brennstoffes sowie von der Führung des Betriebes ab. Der durchschnittliche Kohlenstoffgehalt lag bei den Versuchen bei 0,5 bis 1,5 % und ging in einzelnen Fällen auf unter 0,1 % hinab. Der Phosphorinhalt der Erze geht zu etwa 75 bis 95 % in die Luppen, während das Mangan bei den verhältnismäßig niedrigen Arbeitstemperaturen des Verfahrens nur zu etwa 10 bis 30 % reduziert wird. Der Schwefelgehalt der Luppen lag bei den einzelnen Versuchen sehr verschieden und betrug 0,02 bis 1,1 %. Die Schwefelaufnahme hängt dabei wie bei allen metallurgischen Verfahren in erster Linie von der Zusammensetzung der Schlacke ab, wie es sich aus den Schaulinien der Abb. 3 ergibt. Im oberen Schaubild ist der Schwefelgehalt der Luppen in seiner Abhängigkeit

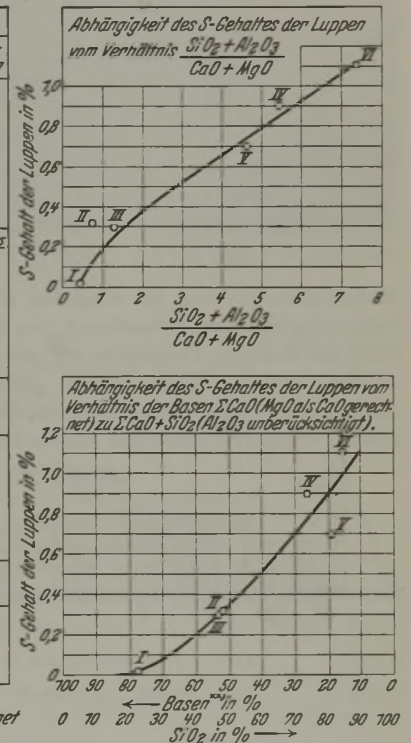
vom Verhältnis  $\frac{SiO_2 + Al_2O_3}{CaO + MgO}$  eingetragen. Der Verlauf der

Kurve zeigt eine recht gute Uebereinstimmung der Werte der verschiedenen Versuche, mit Ausnahme des Versuchs II, bei dem es sich um ein Erz mit sehr geringem Kalk- und dafür hohem Magnesiagehalt handelt. Bei der Aufstellung des unteren Schaubildes ist die Tonerde unberücksichtigt gelassen und der Magnesiagehalt der Erze stöchiometrisch auf Kalk umgerechnet. Dabei ordnet sich der Versuch II in die Ergebnisse der übrigen Versuche ein. Wenn auch die Zahl der bisherigen Werte nicht groß genug ist, um die genaue Abhängigkeit der Schwefelaufnahme von der Schlackenzusammensetzung festzulegen und bei der Auf-

Nr. der Versuche	I	II	III	IV	V	VI
Art des Erzes	Braun-eisenstein	Magnet-eisenstein	Braun-eisenstein	Braun-eisenstein	Braun-eisenstein	Braun-eisenstein
Analyse des Erzes:						
% Fe	26,0	46,6	33,8	29,5	38,7	50,3
% S	0,25	0,72	0,04	0,07	0,75	0,03
% P	0,6-0,8	0,002	7,7-7,3	0,29	0,7-0,8	0,6
% Mn	4,6	0,36	0,5	-	0,25	0,29
% SiO <sub>2</sub>	5,7	73,7	70,6	28,8	79,8	3,2
% Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	2,4	7,8	4,3	8,7	5,5	4,9
% CaO	22,8	7,0	72,9	6,7	4,0	0,5
% MgO	7,4	74,5	7,7	7,4	7,6	-
Brennstoff	Koksabrieb	Anthrazit	Koksabrieb	Koksabrieb	Koksabrieb	Erdekokle
Brennstoffzusatz naß in kg, je 2 Rot-erz naß:	300	400	300	300	300	500
Analyse H <sub>2</sub> O im Trichter:	15-20	5-6	15-20	71,8	15-20	24,8
% S	7,2	0,45	7,4	1,7	7,2	3,2
% Asche	75-78	34,8	75-78	74,5	75-78	25,7
Kal. Hu. je kg	6700-6300	5300-5800	6700-6300	6700-6300	6700-6300	5300
Eisenausbringen in den Luppen in %	97,5	90,0	93,5	88,2	92,6	92,7
Analyse der Luppen:						
% Fe	94,0-94,4	98,2	96,0-96,7	96,9	97,0	96,8
% C	1,5	3,0	0,5	0,9	0,5	0,45
% S	0,02	0,32	0,30	0,90	0,70	1,77
% P	1,6-2,0	0,06	2,3-3,0	0,50	7,70	7,00
% Mn	2,4	0,06	0,10	Sp.	0,70	Sp.
$\frac{SiO_2 + Al_2O_3}{CaO + MgO}$	0,43	0,75	1,28	5,20	4,62	7,35
$\frac{SiO_2 + Al_2O_3}{\Sigma CaO + \Sigma MgO}$	77,4	52,0	53,5	26,5	79,2	76,0

<sup>1)</sup> Die Brennstoffasche ist berücksichtigt.  
<sup>2)</sup> Der MgO-Gehalt des Erzes ist stöchiometrisch auf CaO umgerechnet und als CaO eingesetzt.  
 Der Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>-Gehalt des Erzes ist nicht berücksichtigt.

Abbildung 3. Ergebnisse von Rennversuchen mit Erzen verschiedener Zusammensetzung.



stellung die Unterschiede in dem Schwefelgehalt der Brennstoffe und in dem Mengenverhältnis Luppen zu Schlacken unberücksichtigt sind, so zeigt die Kurve doch, daß die Herstellung schwefelarmer Luppen bei Verarbeitung eines stark basischen Möllers ohne weiteres möglich ist. Man ist daher grundsätzlich in der Lage, bei allen Erzen durch entsprechenden Kalksteinzuschlag auf schwefelarme Luppen zu arbeiten. Im übrigen ist für die Durchführung des Krupp'schen Rennverfahrens die Bildung einer bestimmt gattierten Schlacke nicht erforderlich. Alle in der Aufstellung angegebenen Erze wurden ohne Zuschläge zur Schlackenbildung verarbeitet.

Abb. 4 und 5 zeigen Anschliffe von Luppen verschiedener Zusammensetzung in etwa 300facher Vergrößerung. Bei Abb. 4 handelt es sich um eine phosphorarme Luppe, deren Kohlenstoffgehalt, wie sich aus den einzelnen Zementitnadeln innerhalb des Perlitgefüges ergibt, bei etwa 1 % liegt. Im oberen Teil des Bildes erkennt man einige Ausscheidungen von Eisensulfid. Der Anschliff in Abb. 5 stammt von einer Luppe mit 0,9 % P und 0,55 % C. Innerhalb des Ferrits liegen an zwei Stellen Abscheidungen von Eisensulfid und dazwischen ein Phosphideutektikum.

**Weiterverarbeitung der Luppen.**

Für die Weiterverarbeitung der Luppen auf Stahl spielt die Menge der vorhandenen Fremdbestandteile



— besonders die des Schwefels — eine Rolle. Bei nicht zu hohen Schwefelgehalten der Luppen oder bei nicht zu hohen Zusätzen an schwefelhaltigen Luppen gelingt die Entfernung des Schwefels im Siemens-Martin-Verfahren. So haben Versuche auf der Friedrich-Alfred-Hütte in Rheinhäusen gezeigt, daß nach Angabe von H. Bansen beim

der Fall ist, muß eine entsprechende Schlackenmenge neu gebildet werden. Der Koksverbrauch beim zusätzlichen Verschmelzen von Luppen im Hochofen beträgt für das Schmelzen und Aufkohlen ohne eine etwaige Reduktion von Mangan und Phosphor rd. 200 kg je t Roheisen. Da die Leistung des Hochofens durch den Koksdurchsatz bestimmt

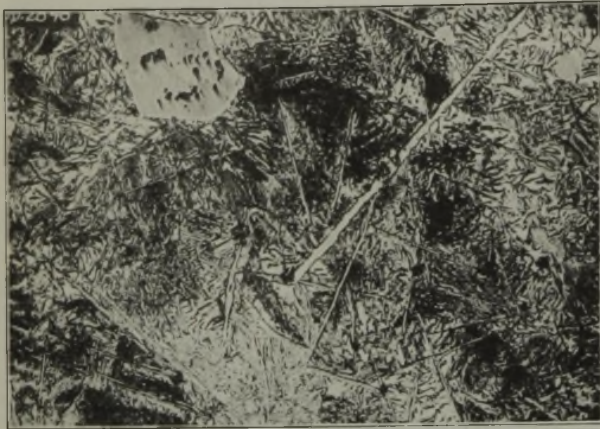


Abbildung 4. Luppe mit 1% C, 0,06% P und 0,32% S.  $\times 300$



Abbildung 5. Luppe mit 0,55% C, 0,9% P und 0,9% S.  $\times 300$

Roheisenerzverfahren im Kippofen ein durchschnittlicher Schwefelgehalt der Schmelzung von 0,2% ohne Abänderung des üblichen Verfahrens auf unter 0,05% S gebracht werden konnte. Noch leichter gelingt naturgemäß die Schwefelentfernung im Elektroofen, in dem mit sehr kalkreichen Schlacken gearbeitet werden kann. Gewisse Mengen

wird, ergibt sich beim Ersatz eines Teiles des Erzmöllers durch Luppen bei gleichem täglichem Koksatz eine erhebliche Steigerung der Roheisenleistung des Ofens.

Welche der verschiedenen Weiterverarbeitungsmöglichkeiten der Luppen die wirtschaftlich günstigste ist, läßt sich nur von Fall zu Fall entscheiden. Soweit es sich

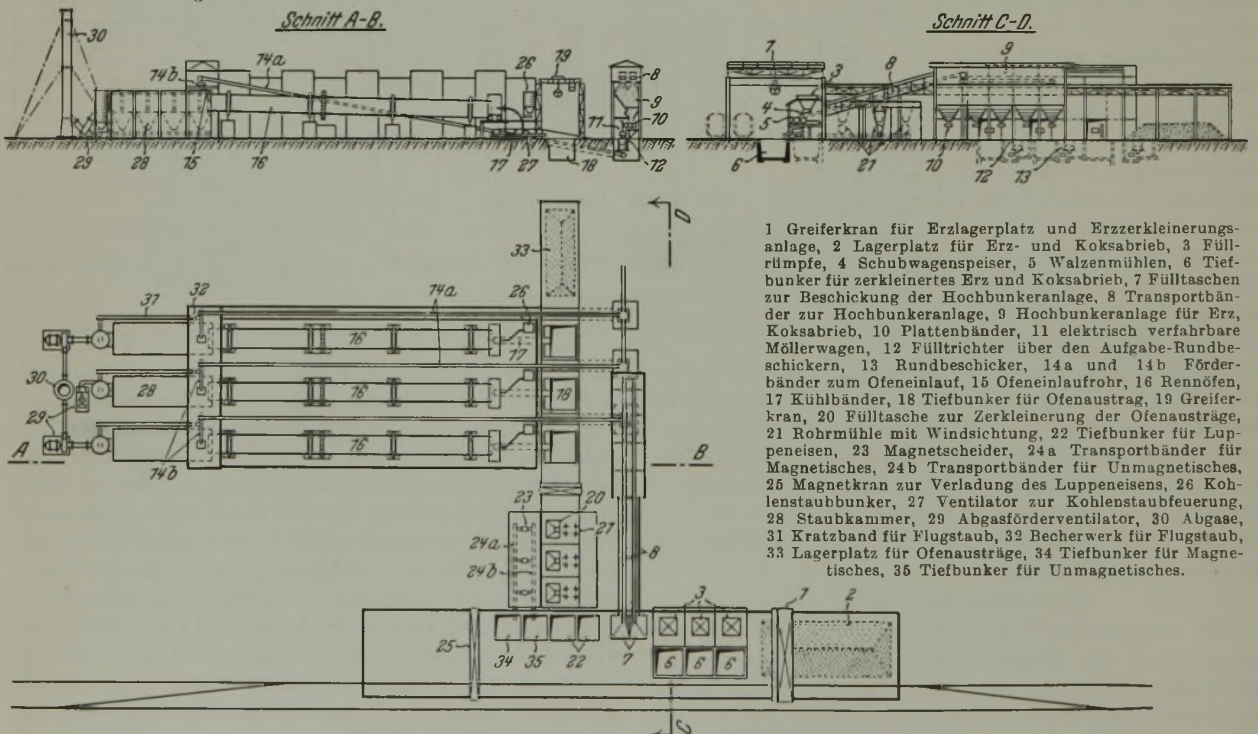


Abbildung 6. Entwurf einer Anlage nach dem Krupp-Rennverfahren zur Verarbeitung von etwa 1000 t Roherz in 24 h.

Luppen lassen sich auch als Kühlschrott beim Thomasverfahren zusetzen, was besonders dann in Frage kommen wird, wenn es sich um die Verarbeitung von phosphorhaltigen Luppen handelt.

Die einfachste Verarbeitung der Luppen besteht aber zweifellos darin, daß man sie im Hochofen auf Roheisen verschmilzt. In vielen Fällen wird die Schlacke des Grundmöllers in der Lage sein, die Schwefelmenge der Luppen noch zusätzlich aufzunehmen. Soweit dies nicht

um die Verarbeitung armer, besonders saurer Erze handelt, ist das Rennverfahren vor allem als ein neues pyrotechnisches Aufbereitungsverfahren anzusehen. Es liefert in den Luppen ein sehr hochhaltiges, stückiges Eisenkonzentrat, das zweckmäßigerweise im Hochofen auf Roheisen verschmolzen wird. Bei Verarbeitung eisenreicher Erze wird es dagegen in vielen Fällen vorteilhaft sein, unter Zuschlag von Kalkstein im Rennofen schwefelarme Luppen herzustellen und diese unmittelbar der Stahlgewinnung zuzuführen.



**Anwendungsmöglichkeit des Verfahrens und seine Wirtschaftlichkeit.**

In Abb. 6 ist der Entwurf einer Rennanlage zur Verarbeitung von 1000 t Erz in 24 h dargestellt. Die Anlage besteht aus drei Drehrohröfen mit einem Durchmesser von 3,6 m und einer Länge von 50 m. Ein Drehrohrfen dieser Größe, der täglich etwa 330 t Erz durchsetzt, kann als technisch und wirtschaftlich zweckmäßige Einheit gelten. Man kann aber beim heutigen Stande der Drehofentechnik auch Oefen mit einem Durchmesser von 4 m bauen, die einen täglichen Erzdurchsatz von etwa 600 t aufweisen und naturgemäß gegenüber dem 330-t-Ofen eine weitere Herabsetzung der Gesteinskosten bringen. Der Arbeitsgang in der dargestellten Anlage ist folgender: Roherz und Brennstoffe, die in Tiefbunkern getrennt lagern, werden in einer Vorzerkleinerung auf 10 mm vermahlen und gelangen dann

oder Wirtschaftsgebiete in Betracht, in denen keine Hochofenbetriebe vorhanden sind und in denen kein für den Hochofen geeigneter Schmelzkoks zur Verfügung steht. Es ist naheliegend, daß in solchen Fällen das Rennverfahren eine Möglichkeit zum Aufbau einer eigenen Eisenindustrie bietet, besonders dann, wenn ein geeigneter einheimischer Brennstoff vorhanden ist. Die Weiterverarbeitung der Luppen wird dann zweckmäßigerweise unmittelbar im Siemens-Martin- oder Elektroofen erfolgen. Da in der Regel reiche Erze verarbeitet werden, kann man dabei in wirtschaftlich tragbarer Weise durch einen Kalkzuschlag auf schwefelarme Luppen arbeiten.

Das zweite Anwendungsgebiet des Kruppschen Rennverfahrens besteht in der Verarbeitung von Feinerzen des Hochofenmöllers an Stelle der Sinterung. In Abb. 7 sind beide Arbeitsweisen einander gegenübergestellt. Es

Zahlentafel 1. Anlage- und Betriebskosten des Krupp-Rennverfahrens.

Rennanlage für einen Erzdurchsatz von 100 000 t im Jahr mit einem Rennofen von 3,6 m Manteldurchmesser und 50 m Länge.		Rennanlage für einen Erzdurchsatz von 300 000 t im Jahr mit drei Rennöfen von 3,6 m Manteldurchmesser und 50 m Länge.	
I. Anlagekosten für die betriebsfertige Gesamtanlage je nach den örtlichen Verhältnissen . . . . . 1 bis 1,4 Mill. <i>RM</i>		I. Anlagekosten für die betriebsfertige Gesamtanlage je nach den örtlichen Verhältnissen . . . . . 2,2 bis 2,6 Mill. <i>RM</i>	
II. Betriebskosten je t Roherz trocken bei einem Gehalt von 25 bis 40 % Fe:		II. Betriebskosten je t Roherz trocken bei einem Gehalt von 25 bis 40 % Fe:	
	<i>RM</i>	<i>RM</i>	<i>RM</i>
a) Brennstoffe für die Beschickung und Flammenbeheizung: 300 kg Koksabrieb, Feinkohle oder Grudekoks, je t 10 bis 15 <i>RM</i> . . . . . etwa		3,75	
b) Herstellungskosten: Lohnstunden: 0,7 bis 0,9. Bei einem Stundenlohneinschl. sozialer Abgaben von 0,90 <i>RM</i> etwa	0,72		0,45
Kraftverbrauch: 20 bis 30 kWh bei 0,03 <i>RM</i> /kWh . . . . . etwa	0,75		0,65
Hilfsstoffe und Instandhaltung . . . etwa	1,10		0,95
Verwaltung: 100 % der Löhne . . . . etwa	0,72	3,29	0,45
c) Kapitaleinsatz: 15 % von 1,2 Mill. <i>RM</i> etwa		1,80	1,20
<b>Kosten je t Roherz etwa</b>		<b>8,84</b>	<b>7,45</b>

in die hinter den Oefen liegenden Tagesbunker. Ein fahrbarer Möllerwagen stellt die Beschickung zusammen und führt sie den Aufgabevorrichtungen der einzelnen Oefen zu. Der Austrag der Rennöfen geht über Kühlbänder zu Tiefbunkern und von dort durch eine zweite Krananlage zur Schlackenzerkleinerung und Magnetscheideanlage.

Die Anlage- und Betriebskosten sind in Zahlentafel 1 für zwei Rennanlagen verschiedener Größe angegeben, und zwar für eine Anlage mit einem Ofen von 3,60 m Dmr. und einem Erzdurchsatz von 100 000 t jährlich und für die in Abb. 6 dargestellte Anlage mit drei Oefen und einem Erzdurchsatz von 300 000 t. Die Gegenüberstellung zeigt, daß in der großen Anlage, besonders durch Verringerung des Kapitaleinsatzes und der Löhne, eine nicht unbeträchtliche Verbilligung gegenüber einer Anlage mit nur einem Ofen eintritt.

Für die Anwendung des Rennverfahrens ergeben sich im Rahmen der heutigen Eisengewinnung drei Hauptgebiete, nämlich:

1. die Verarbeitung von Eisenerzen unter Ausschaltung des Hochofenverfahrens;
2. die Verarbeitung von Feinerzen des Hochofenmöllers und Verschmelzen der Luppen im Hochofen;
3. die Verarbeitung von niedrighaltigen, insbesondere von sauren Erzen und Verschmelzen der Luppen im Hochofen.

Die Verarbeitung von Eisenerzen unter Ausschaltung des Hochofens kommt vor allem für Länder

ist die Verarbeitung eines Feinerzes mit 60 % Fe angenommen und damit gerechnet worden, daß zur Sinterung je t Roheisen 150 kg Koksabrieb und zum Schmelzen des Agglomerats 800 kg Schmelzkoks verwendet werden. Bei der Verarbeitung des Feinerzes nach dem Rennverfahren beträgt der Brennstoffverbrauch je t Roheisen in der Rennanlage 600 kg Koksabrieb oder Feinkohle, der Schmelzkoksverbrauch im Hochofen einschließlich des Koksbedarfs für die Mangan- und Phosphorreduktion 280 kg. Die Herstellungskosten im Hochofen sind in beiden Fällen mit 8,35 *RM* je t Koksabrieb eingesetzt. Setzt man die Gasgutschrift in voller Höhe ab, so betragen die Umwandlungskosten bei Bandsinterung und Hochofenverfahren 25 *RM* je t Roheisen, bei Anwendung des Rennverfahrens und Verschmelzen der Luppen im Hochofen dagegen 20,65 *RM*. Es ergibt sich somit eine Verbilligung von 4,35 *RM* = 17,5 % der jetzigen Kosten. Handelt es sich um Hochofenwerke, bei denen eine volle Ausnutzung des Gichtgases nicht möglich ist, so erhöhen sich die Umwandlungskosten für den Teil der Möllerei, für den das Gas abgeblasen wird, beim Rennverfahren auf 22,55 *RM*, dagegen bei der Sinterung auf 30,30 *RM*. Der Unterschied zugunsten des Rennverfahrens beträgt dann für diesen Teil des Möllers 7,75 *RM* je t Roheisen. Die Einführung des Rennverfahrens an Stelle der Sinterung ergibt für den Betrieb den Vorteil, daß man je nach dem Roheisenbedarf und der Verwendungsmöglichkeit für den Gasüberschuß den Luppenanteil der



Möllerung verändern kann und somit in der Lage ist, den Hochofenbetrieb beweglicher mit dem weiterverarbeitenden Betrieb zu verbinden.

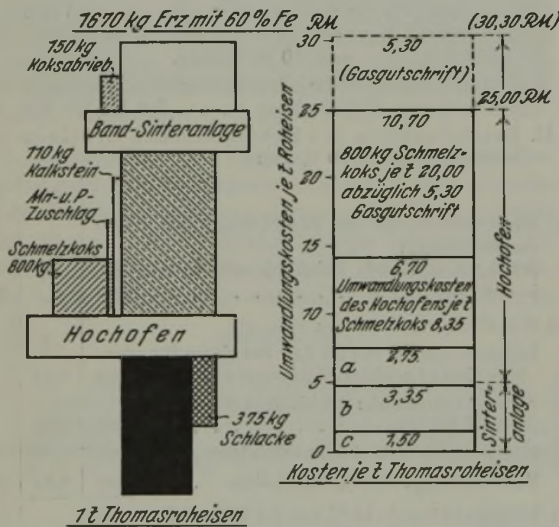
Bemerkenswert ist hierbei ein Vergleich der Menge des Schwefels, die in beiden Fällen dem Hochofen zugeführt wird. Beim Rennen des Feinerzes erhalten die 600 kg Koksabrieb etwa 6 kg Schwefel, von denen etwa ein Drittel, also 2 kg, in die Luppen geht. Die 280 kg Schmelzkoks zum Umschmelzen der Luppen ergeben weitere 2,8 kg Schwefel, so daß die dem Hochofen zugeführte Schwefelmenge je t Roheisen 4,8 kg beträgt. Bei Anwendung der

schaulich. Die Kosten je t Thomasroheisen betragen in dem Beispiel bei Anwendung der Aufbereitung 57,50 R.M., dagegen bei Anwendung des Rennverfahrens 38,40 R.M. Bei den heutigen Preisen für Auslandserze und dem sich daraus ergebenden Preis des Roheisens ist daher die Verarbeitung dieser Erze durch Aufbereitung wirtschaftlich nicht möglich, während bei Verarbeitung der Erze nach dem Rennverfahren die Kosten je t Roheisen noch erheblich unter dem heutigen Roheisenpreis liegen.

Von ausschlaggebender Bedeutung für die Wirtschaftlichkeit sind bei der Verarbeitung solcher

Mengenfluß und Kosten je t Thomasroheisen bezogen auf den Anteil der Feinerze im Hochofenmöller bei Anwendung der Bandsinterung

$\alpha$  = Mn-, P- und Kalksteinzuschlag  
 $\beta$  = Umwandlungskosten der Sinterung je t Erz: 2,00 R.M.  
 $\gamma$  = 150 kg Koksabrieb je t 10,00 R.M.



Brennstoffverbrauch je t Thomasroheisen:

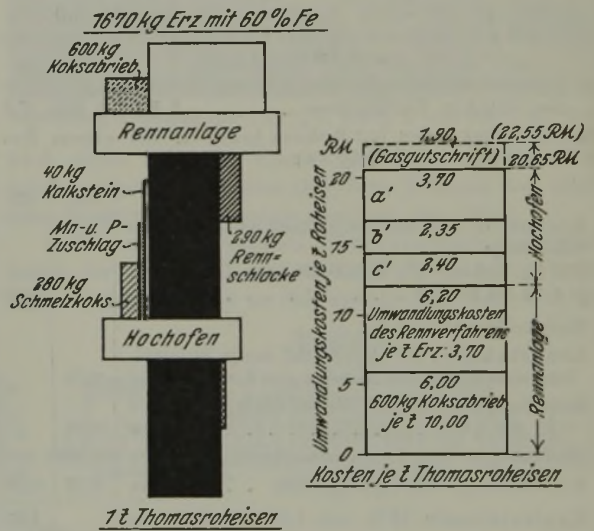
Koksabrieb	150 kg
Hochofenkoks	800 kg
	950 kg

Umwandlungskosten je t Thomasroheisen:

bei Verwertung des Gichtgases:	25,00 R.M.
ohne Verwertung des Gichtgases:	30,30 R.M.

Mengenfluß und Kosten je t Thomasroheisen bezogen auf den Anteil der Feinerze im Hochofenmöller bei Anwendung des Krupp-Rennverfahrens.

$\alpha'$  = 280 kg Schmelzkoks je t 20,00 R.M. abzüglich 1,90 R.M. Gasgutschrift  
 $\beta'$  = Umwandlungskosten je t Koks 8,35 R.M.  
 $\gamma'$  = Mn-, P- und Kalksteinzuschlag



Brennstoffverbrauch je t Thomasroheisen:

Koksabrieb oder Feinkohle	600 kg
Hochofenkoks	280 kg
	880 kg

Umwandlungskosten je t Thomasroheisen:

bei Verwertung des Gichtgases:	20,65 R.M.
ohne Verwertung des Gichtgases:	22,55 R.M.

Abbildung 7. Verarbeitung von Feinerz mit 60% Fe, 0,08% Mn und 0,95% P durch Bandsinterung und Hochofenverfahren oder durch Krupp-Rennverfahren und Verschmelzen der Luppen im Hochofen.

Sinterung wird der Schwefelgehalt des Koksabriebs in der Sinteranlage praktisch völlig entfernt, dagegen bringen die 800 kg Schmelzkoks 8 kg Schwefel je t Roheisen in den Hochofen. Die Gesamtschwefelmenge liegt also fast doppelt so hoch wie bei der Verarbeitung des Feinerzes nach dem Rennverfahren.

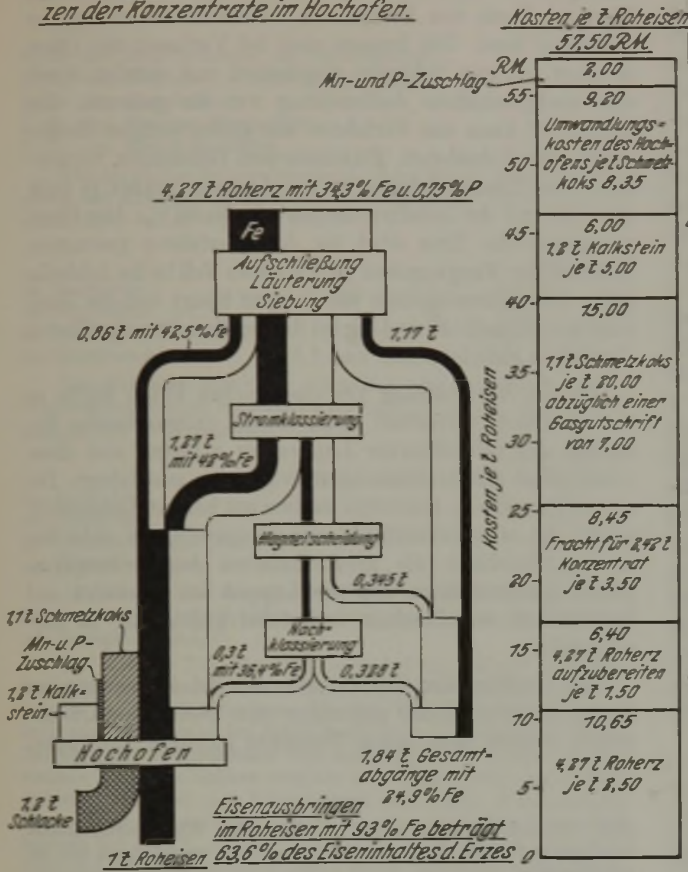
Die letzte und für Deutschland zur Zeit wohl wichtigste Anwendungsmöglichkeit des Rennverfahrens besteht in der Verarbeitung von niedrighaltigen sauren Erzen, die sich bei dem jetzigen Hochofenverfahren wirtschaftlich nicht verarbeiten lassen. Die mechanische und magnetische Aufbereitung kann zwar aus verschiedenen dieser Erze ein hochofenfähiges Konzentrat herstellen, doch ist in der Regel dabei das Eisenausbringen in den Konzentraten schlecht, und dementsprechend wird das Konzentrat unverhältnismäßig teuer. In Abb. 8 wird die Verarbeitung von sauren Erzen des Salzgitterer Höhengzuges durch Aufbereitung nach K. Drescher<sup>3)</sup> sowie durch das Rennverfahren veran-

armen Eisenerze nach dem Kruppschen Rennverfahren der Eisengehalt des Roherzes sowie die Förderkosten und der Preis der Brennstoffe. Die Abb. 9 zeigt eine Kostenaufstellung für die Verarbeitung eines sauren Erzes mit 23% Fe. Auf der linken Seite des Bildes sind zunächst die Kosten bei Anwendung naßmechanischer Aufbereitungsverfahren dargestellt. Die Anreicherung des Eisens kann dabei auf ein Konzentrat mit 35 oder 43% Fe durchgeführt werden. Es ist damit gerechnet, daß beide Konzentrate am Grubenort gesintert und im Ruhrgebiet auf Roheisen verschmolzen werden. Dabei ergeben sich fast gleiche Roheisenkosten von etwa 58,30 R.M. Eine dritte Aufbereitungsmöglichkeit besteht darin, daß die Roherze zunächst geröstet und erst dann aufbereitet werden. Man erhält dabei ein höheres Eisenausbringen und eine höhere Eisenanreicherung in den Konzentraten als bei der vorhergehenden unmittelbaren naßmechanischen Aufbereitung. Allerdings wird die höhere Eisenanreicherung zum Teil nur dadurch erzielt, daß der Kalkstein beim Rosten in Kalzium-

<sup>3)</sup> Stahl u. Eisen 52 (1932) S. 777.



Mengenfluß und Kosten je t Roheisen bei Anreicherung des Roherzes mit 34,3% Fe durch naßmechanische Aufbereitung auf Konzentrate mit 47,6% Fe und Verschmelzen der Konzentrate im Hochofen.



Mengenfluß und Kosten je t Roheisen bei Verarbeitung des Roherzes mit 34,3% Fe durch das Krupp-Rennverfahren und zusätzliches Verschmelzen der Luppen im Hochofen.

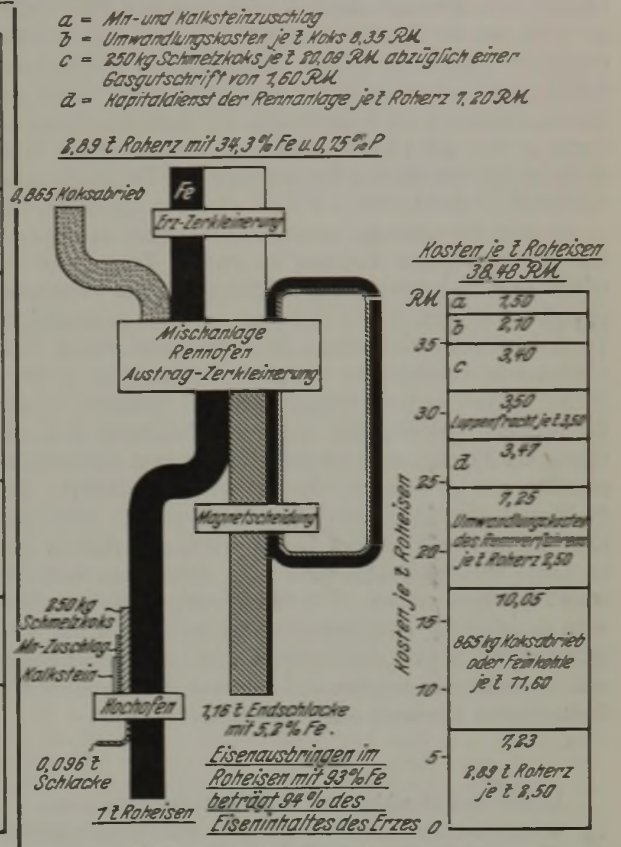


Abbildung 8. Verarbeitung von Salzgitter-Erzen mit 34,3% Fe und 0,75% P durch naßmechanische Aufbereitung oder durch das Krupp-Rennverfahren auf Roheisen.

Bemerkung: Ein P-Zuschlag ist im Hochofen nicht erforderlich, da das P-Ausbringen beim Rennverfahren 85-95% beträgt, während bei der Aufbereitung nur 50% des Phosphors im Konzentrat ausgebracht werden.

oxyd übergeführt und dieses bei der Wäsche aufgelöst wird. Diese Entfernung des Kalkes ist nur bedingt vorteilhaft. Sie bringt zwar eine Verringerung der Frachtkosten für die Konzentrate, verlangt aber einen entsprechend höheren Kalksteinzuschlag im Hochofen, so daß das Verschmelzen dieser Konzentrate mindestens die gleichen Kosten je t Roheisen verursachen dürfte wie das des Konzentrats mit 43% Fe. Die Kosten einer Tonne Roheisen betragen nach der Aufstellung 66,40 R.M. Das Verfahren ist daher trotz technischen Vorteilen im vorliegenden Fall unwirtschaftlicher als die einfache naßmechanische Aufbereitung.

Im rechten Teil des Bildes sind die Roheisenkosten bei Anwendung des Rennverfahrens dargestellt. Es ist dabei sowohl die unmittelbare Verarbeitung des 23prozentigen Roherzes als auch die Verarbeitung von Aufbereitungskonzentraten mit 27,8, 35 und 43% Fe nach dem Rennverfahren vorgesehen. Die Kosten belaufen sich auf 46,40 bis 49,70 R.M. und sind am niedrigsten, wenn man das Roherz zunächst auf 35% aufbereitet und das dabei erhaltene Konzentrat nach dem Rennverfahren verarbeitet.

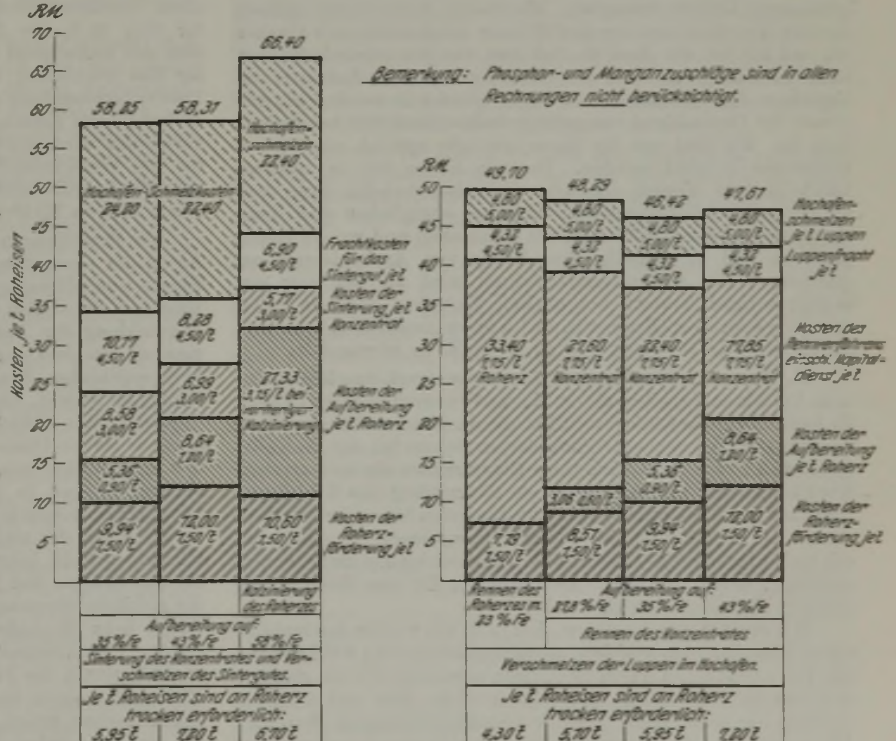


Abbildung 9. Verarbeitung von Doggererzen mit 23% Fe auf Roheisen mit Anreicherung der Roherze durch Aufbereitungsverfahren durch das Krupp-Rennverfahren (Kalzinieren, Rosten).



Auch in diesem günstigsten Fall liegen die Gesamtkosten je t Roheisen noch etwa ebenso hoch wie die derzeitigen Kosten bei Herstellung des Roheisens aus Auslandserzen, doch ließe sich noch eine Verbilligung um 3 bis 4  $\mathcal{R}M$  je t Luppen oder Roheisen durch Verwendung von 600-t-Oefen an Stelle der der Rechnung zugrunde gelegten 330-t-Oefen erreichen. Andererseits könnte man auch die Weiterverarbeitung der Luppen in einem frachtgünstig zur Grube gelegenen Stahlwerk ins Auge fassen. Die Kosten je t Luppen liegen in den 330-t-Oefen nach der Aufstellung bei etwa 38 bis 41  $\mathcal{R}M$  und ergeben bei unmittelbarer Verarbeitung im Stahlwerk Gesamtkosten je t Stahl von etwa 55 bis 60  $\mathcal{R}M$ .

In dem vorstehenden ersten Bericht über das Krupp'sche Rennverfahren konnten in großen Zügen nur die Grundlagen und Anwendungsmöglichkeiten des Verfahrens geschildert werden, wie sie sich jetzt nach den mehrjährigen Versuchsarbeiten darstellen. Im Laufe des Jahres 1935 werden zwei Großanlagen mit einer Leistung von je 330 t Roherz täglich in Deutschland in Betrieb kommen, so daß die heutigen Erkenntnisse schon in absehbarer Zeit auf Grund der Ergebnisse dieser Betriebe erweitert und vervollständigt werden können. Es ist selbstverständlich, daß die Weiterentwicklung des Verfahrens und seine endgültige Einordnung in die jetzigen Eisengewinnungsverfahren erst im Laufe weiterer Jahre, wenn nicht Jahrzehnte, zum Abschluß kommen werden. Für die deutsche Volkswirtschaft wird es dabei das anzustrebende Ziel sein, durch das Verfahren die heute noch nicht ausgenutzten Lager armer Eisenerze verwertbar zu machen und auf diese Weise vom Bezug ausländischer Eisenerze unabhängiger zu werden.

\*

\*

\*

An den Bericht schloß sich folgende Erörterung an.

A. Junius, Dortmund: Herr Vögler bemerkte gelegentlich einer Gemeinschaftssitzung der Fachausschüsse, es sei zu bedauern, daß im Gegensatz zur chemischen Industrie, in der eine Erfindung die andere jage und fortgesetzt neue und bessere Wege gefunden würden, wir uns im Eisenhüttenwesen immer im gleichen ausgefahrenen Geleise bewegten. Wir haben heute etwas gehört, das für die Gewinnung des Eisens tatsächlich umwälzend ist, und ich bin der Ansicht, daß fern von der eisenschaffenden Industrie auf einem Werk der eisenverarbeitenden Industrie ein Verfahren zur Gewinnung von Eisen entwickelt worden ist, das gerade für Deutschland von größter volkswirtschaftlicher Bedeutung ist. Wir sind von der Natur nur sehr spärlich mit reichen Eisenerzen bedacht worden. Dagegen haben wir in unserem Lande größere Mengen eisenarmer kiesel-säurereicher Erze, und ich glaube, daß das Rennverfahren es uns ermöglichen wird, diese Erzmengen wirtschaftlich nutzbar zu machen und uns zu einem gewissen Teil unabhängig vom Bezug von Auslandserzen zu machen. Beim Krupp-Rennverfahren wird an sich nur ein minderwertiger Schrott hergestellt. Trotzdem wird es nicht schwierig sein, dieses Erzeugnis, die Luppen, trotz ihrem Schwefelgehalt in gutes Roheisen und guten Stahl zu verwandeln.

H. Bansen, Rheinhausen: Das Grusonwerk bezeichnet das neue Verfahren vor allem als ein Erzaufbereitungsverfahren. Es kann die große Lücke ausfüllen, die die bisher bekannten Aufbereitungsverfahren noch offengelassen haben bei der Aufgabe, aus armen Erzen ohne allzu große Eisenverluste ein hochwertiges Eisenkonzentrat zu machen. Diese Einordnung des Verfahrens weist auf die Weiterverarbeitung im Hochofen hin und erleichtert damit die Einführung des neuen Erzeugnisses. Es übertrifft alle bisher bekannten Verfahren der Erzanreicherung und Stückigmachung, indem es auch in dem ärmsten Erz das Eisen in der Gangart metallisch stückig macht.

Wir müssen damit rechnen, daß nach wie vor für den metallischen Einsatz in den Stahlerzeugungsverfahren etwa 600 kg Eisen aus Erz zusätzlich durch Reduktion gewonnen werden müssen, weil von der Stahlerzeugung infolge Ausfuhr, Rost und sonstiger Verluste nur etwa 500 kg Eisen je t Stahlerzeugung als Neu- und Altschrott den Weg zurückfinden. Das Krupp-Rennverfahren soll mit in diese Aufgabe eingeschaltet werden. Ob es als reines Erzaufbereitungsverfahren vor den Hochofen geschaltet wird oder als Eisengewinnungsverfahren aus dem Erz neben dem Hoch-

### Zusammenfassung.

Das Krupp-Rennverfahren ist ein im Drehrohrofen durchgeführtes Eisenreduktionsverfahren, bei dem das Eisen in Form von kompakten kohlenstoffarmen Luppen gewonnen wird. Die Luppen sind bei Verlassen des Ofens in einer teigigen Schlacke eingebettet und werden durch eine nachgeschaltete Aufbereitung von ihr getrennt. Als Brennstoff kann das Verfahren alle geringwertigen Brennstoffe, wie Koksabrieb, Feinkohle und Grudekoks, verwenden. Das Eisenausbringen in den Luppen beträgt je nach dem Erz und der Arbeitsweise etwa 90 bis 96 %. Der Phosphorgehalt der Erze wird bei dem Verfahren gewonnen, während der Mangengehalt zum größten Teil in die Schlacke geht. Der Schwefelgehalt der Luppen hängt von der Basizität der Schlacke ab und lag bei den im Bericht aufgeführten Versuchen zwischen 0,02 und 1,1 %.

Bei der Verarbeitung von eisenreichen Erzen dürfte es wirtschaftlich vorteilhaft sein, durch entsprechende Zuschläge auf schwefelarme Luppen zu arbeiten und diese unmittelbar den Stahlerzeugungsverfahren zuzuführen. Bei eisenarmen Erzen, besonders solchen mit hohem Kieselsäuregehalt, ist es zweckmäßiger, das Rennverfahren ohne besondere Zuschläge als pyrotechnisches Aufbereitungsverfahren durchzuführen und die Luppen im Hochofen auf Roheisen zu verschmelzen und dabei gleichzeitig zu entschwefeln.

Ein Vergleich der Gesteungskosten bei Anwendung des Krupp-Rennverfahrens gegenüber den bisherigen Arbeitsweisen eröffnet dem neuen Verfahren günstige Aussichten.

offen verwendet werden wird, ist eine reine Wirtschaftlichkeitsüberlegung für die Aufgabe, die Luppen zu verflüssigen und zu entschwefeln.

Bei der vorübergehend großen Beachtung, die man dem sogenannten Eisenschwammverfahren schenkte, suchte man den Hochofen mit der Begründung zu umgehen, daß das Eisen überflüssigerweise Kohlenstoff aufnehme. Dies gilt weder für über 65 % der Roheisenerzeugung als Thomasroheisen, in dem der Kohlenstoff für die Verblasbarkeit notwendig ist, noch für das Stahleisen, das wegen seines Kohlenstoffgehaltes als Desoxydationsmittel für den aus dem Rost und der Flammenwirkung beim Einschmelzen in das Bad eingeführten Sauerstoff verwendet wird, noch für das Gießereieisen, sondern lediglich für die verhältnismäßig kleinen Eisenmengen, die man über den Mindestroheisensatz im Siemens-Martin-Ofen als Schrotterersatz und im Elektroofen einsetzt.

Die Erzeugungen der ersten Rennanlagen sind ein so geringer Anteil des Gesamteisenbedarfs, daß man sie von der Seite der Einsatzbeschaffung aus nicht in das scharfe Licht hochwertigen Einsatzes zu stellen braucht. Man begeht für die technische Entwicklung der Eisenbeschaffung einen großen Fehler, wenn man sie aus dem engen Gesichtswinkel der Anforderungen von hochgezüchteten Erzeugnissen einer nicht stichhaltigen Beurteilung unterzieht. Gelingt es, mit anderen Mitteln die thermische Vorarbeit des Schmelzens und Entschwefelns außerhalb des Siemens-Martin-Ofens billiger zu erledigen, so besteht kein Anlaß, den Stahlwerker mit der Frage des Einsatzes fester schwefelhaltiger Luppen in den Siemens-Martin-Ofen zu beunruhigen. Dies mögen folgende Überlegungen und Zahlen belegen. Wie im Hochofen der mögliche Koksüberschuss die Tagesleistung bestimmt, so stellt beim Siemens-Martin-Ofen die Schluckfähigkeit für das Heizgas und besonders gekennzeichnet beim Elektroofen die mögliche Stromaufnahme die Leistungsgrenze des Ofens dar. Steigt beim Hochofen der Koksverbrauch je t durch stärkere direkte Reduktionsarbeit oder durch größere Schlackenmengen, so sinkt damit die Tagesroheisenerzeugung genau so, wie sie im Elektroofen sinkt, wenn der Verbrauch in kWh/t durch größere Schmelzarbeit steigt. Sieht man daher die Herstellungskosten für eine Ofeneinheit als feste Tageskosten an, so kann man sie auch auf die Wärmezufuhr als Kostenträger umlegen.

Damit erhält man für die Nutzwärme verschiedener Wärmequellen (N kcal), d. h. für diejenigen Wärmemengen,



die der Brennstoff nach Abzug des Abgasverlustes, der Strahlungs- und Wandverluste für die fühlbare und Reaktionswärme im Schmelzvorgang abgeben kann, folgende Kosten (für große Ofeneinheiten und übliche Energiepreise):

	<i>R.M.</i>	
	je 10 <sup>6</sup> Nkcal	
1. für das Rennverfahren im Drehrohrofen . . . . .	5 bis	6
2. für den Hochofen je nach Gasgutschrift . . . . .	9 „	12
3. für den Kupolofen . . . . .	20 „	22
4. für den Siemens-Martin-Ofen . . . . .		40
5. für den Elektrostahlofen . . . . .	100 „	120

Für die reine Schmelzarbeit von 1000 kg Eisen im Vergleich mit flüssigem Einsatz von 1250° (265000 Nkcal/1000 kg) erhält man damit folgende Werte:

	<i>R.M.</i> je 1000 kg Eisen	
im Hochofen . . . . .	2,40 bis	3,20
im Kupolofen . . . . .	5,40 „	6,—
im Siemens-Martin-Ofen . . . . .	12,— „	13,—
im Elektrostahlofen . . . . .	25,— „	30,—

Die Bildung von 100 kg Schlacke zur Bindung von Schwefel verursacht einschließlich Kalk-, Schmelz- und Erzeugungskosten etwa folgende Kosten:

	<i>R.M.</i> je 100 kg Schlacke	
im Hochofen . . . . .	1,20	
im Kupolofen . . . . .	2,10	
im Siemens-Martin-Ofen . . . . .	2,60	
im Elektrostahlofen . . . . .	5,20	

Alle diese Zahlen deuten darauf hin, daß für die Verflüssigung der Luppen und die Schlackenbildung die Kosten im Hochofen am geringsten sind.

Die Kosten für die Entschwefelung hängen im besonderen davon ab, welche Schwefelmengen die Schlacken je nach der Art des Verfahrens aufnehmen können. Beim Hochofenverfahren kann man sagen, daß bei Schlackenmengen von über 500 kg je t Roheisen ein Luppenzusatz von mindestens 20 % ohne eine besondere Schlackenbildung möglich ist. Auch wurde festgestellt, daß man bei einer mit Schwefeleisen auf 0,2 % S aufgeschwefelten Thomas-Roheisen-Erzsammelze ohne besondere Schlackenführung auf 0,04 % S herunterkommen kann. Soweit man ohne zusätzliche Kosten vielleicht sogar unter Verbilligung des Eiseneinsatzes im Bereich der Lieferbedingungen bleiben kann, wird man solche besondere Möglichkeiten suchen und ausnutzen. Man darf aber keineswegs die Luppen bedenkenlos als Einsatzstoff für den Siemens-Martin-Ofen ansehen und wird zunächst den Hochofen zum Umschmelzen verwenden.

Die Beispiele von Herrn Johannsen haben gezeigt, daß bei der Verarbeitung von Feinerzen die Kosten des Roheisens aus Luppen wesentlich niedriger liegen als die aus Agglomerat. Als Beispiel führe ich noch die Erzeugung von Stahleisen mit 3,5 % Mn aus Schlacken an. Man braucht sowohl beim Luppen als auch beim Agglomerieren die gleiche Eisenerzmenge und den gleichen Manganerzschlag, so daß die Einsatzkosten in beiden Fällen bis auf den Mehrbedarf von etwa 1 *R.M.* je t Roheisen für Kalkstein zum Verschlacken der Gangart des Agglomerats die gleichen sind. Die Herstellungskosten im Hochofen einschließlich Agglomerierung belaufen sich jedoch auf 8,88 *R.M.* je t Roheisen gegenüber nur 6,35 *R.M.* je t für das Rennen und Fertigschmelzen im Hochofen. Dazu sind die Kokskosten für das Agglomerieren und anschließende Reduzieren im Hochofen um 7,80 *R.M.* je t höher als beim Rennen und Hochofenschmelzen. Infolgedessen kommt man bei Stahleisen aus Agglomerat auf 51,80 *R.M.* je t gegenüber 40,55 *R.M.* je t aus Luppen ohne Berechnung der Gasgutschrift. Bei Gasgutschrift verringert sich der Unterschied auf etwa 7 *R.M.* je t.

Den von uns errechneten Koksverbrauchsahlen für das Umschmelzen im Hochofen von 200 bis 300 kg je t wird vielleicht entgegengehalten, daß man für die Erzeugung von Roheisen aus Schrott 400 bis 500 kg braucht. Der Unterschied zeigt sich am besten bei der Gegenüberstellung der Berechnung für beide Fälle auf gleicher Grundlage. Der Hochofenschrott hat einen niedrigeren Eisengehalt, erfordert eine gewisse Reduktions- und Schlackenarbeit, die Reduktion des ganzen Mangan- und Phosphorgehaltes und die Aufkohlung. Bei den Luppen sind meist nur die Ergänzung des Mangans um etwa 1 % und eine Aufkohlung um 2,5 bis 3 % C neben der reinen Schmelzarbeit erforderlich. Infolgedessen kommt man für Vollroheisen selbst bei phosphor- und manganfreien Luppen nur bis auf 380 kg je t Roheisen. Man kann also auf 1 t Koksdurchsatz im Hochofen mit einer 2,5- bis 5fachen Leistung an Roheisen aus Luppen gegenüber Roheisen aus Erz und mit einer entsprechenden Sen-

kung der Herstellungskosten für diese zusätzliche Leistung rechnen.

A. Wilhelmi, Oberhausen: Ich habe das Krupp-Rennverfahren durch einen achttägigen Versuch kennengelernt und kann das bestätigen, was die Herren Johannsen und Bansen ausgeführt haben. Es handelte sich für uns darum, festzustellen, ob das Verfahren betriebsreif ist und für die süddeutschen Erze angewendet werden kann. Bei dem Versuch, der in der Zusammenstellung der Versuche unter IV aufgeführt ist, wurde Erz von Wasseralfingen verarbeitet. Auf Grund des Versuches halte ich das Verfahren für betriebsreif. Das Eisenausbringen, das von Herrn Johannsen mit 88,2 % angegeben wurde, war tatsächlich höher. Die magnetische Aufbereitung der Schlacken arbeitete bei dem Versuch nicht einwandfrei, und man kommt unter Ausschaltung dieses Fehlers auf ein Ausbringen von 91 %.

Wir haben uns natürlich auch mit der Wirtschaftlichkeit befaßt. Für uns kam es darauf an, die Kosten zu ermitteln, die sich auf der von Krupp angegebenen Kostengrundlage des Rennverfahrens für die Tonne Thomasroheisen beim Umschmelzen im Hochofen ergeben, und diese Kosten gegenüberzustellen den Herstellungskosten für 1 t Thomasroheisen bei der Verhüttung von Sinter aus Konzentrat, das nach dem Aufbereitungsverfahren der Studiengesellschaft für Doggererze aus Gutmadinger Roherz gewonnen wird. Die Vergleichsrechnung ergab, daß, selbst wenn wir 450 kg Koks für das Umschmelzen der Luppen einsetzen und außerdem annehmen, daß die Erzeugung des Hochofens bei zusätzlichem Verschmelzen von Luppen nicht steigt, die Roheisenkosten beim Luppenverschmelzen ungefähr den bei der Sinterverhüttung gleichblieben. Dazu kam aber für das Rennverfahren noch der Vorteil hinzu, daß 90 bis 94 % des Eisengehaltes aus dem Erz nutzbar gemacht werden können gegenüber nur etwa 64 % bei mechanischer Erzaufbereitung. Dies ist in vaterländischem Sinne von großer Wichtigkeit, da die heimischen Erzvorräte geschont werden. Die Bedeutung des Rennverfahrens liegt weiter auch darin, daß eisenarme Erze, die einer mechanischen Aufbereitung kaum oder nur schwer zugänglich sind, nutzbar gemacht werden können.

W. Rohland, Krefeld: Die Verwendung von Luppen kann auch für die Edelmetallindustrie vorteilhaft sein. Wenn man für diesen an sich kleinen Bedarf reiche Erze nach dem Rennverfahren auf schwefelarme Luppen verarbeitet, müßte man ein sehr hochwertiges, jungfräuliches Einsatzgut herstellen können. Im übrigen glaube ich, daß bei der Verarbeitung der Luppen für unsere Zwecke auch Möglichkeiten zur Entfernung etwaiger Schwefelgehalte bestehen.

E. Herzog, Duisburg-Hamborn: Den Ausführungen von Herrn Rohland bezüglich der Verwendung von Luppen für die Edelmetallindustrie stimme ich zu. Die unmittelbare Verwendung größerer Luppenmengen beim Thomas- und Siemens-Martin-Verfahren wird nur in Frage kommen, wenn der Schwefelgehalt der Luppen dem eines gewöhnlichen Schrotts entspricht, also höchstens bei etwa 0,06 % liegt. Andernfalls empfiehlt es sich, die Luppen durch den Hochofen gehen zu lassen.

H. Bansen: Grundsätzlich kann man sagen, daß, wenn man bei dem Krupp-Rennverfahren dieselben Einsatzstoffe wie beim alten Rennverfahren verwendet, also ein phosphor- und schwefelarmes Erz und schwefelarmen Brennstoff, man auch einen schiedbaren Stahl erzeugen kann. Es wird aber keinem einfallen, aus den Luppen durch schwerfällige Schweißarbeit größere Rohblöcke zu erzeugen, sondern man wird sie in einem flüssigen Verfahren weiterverarbeiten. Ich bin der Überzeugung, daß das Erzeugnis des alten Rennverfahrens deshalb leichter seine Abnehmer fand, weil man weder Analysen noch Mikroskop und Abnahmebedingungen kannte. Man mußte von dem alten Verfahren schon deshalb Abstand nehmen, weil man in den verwendbaren Brennstoffen und Erzen zu beschränkt und das Ausbringen zu gering war. Wenn man bei dem neuen Rennverfahren mit der Weiterverarbeitung der Luppen auch wirtschaftlichere Wege gehen wird, so hat es doch mit dem alten Verfahren die metallurgische Grundlage der Zusammenballung von metallischem Eisen in einer nichtflüssigen Schlacke gemeinsam.

Die Erhöhung der Basizität der Schlacke durch einen Kalksteinzuschlag kommt infolge der großen Leistungsverringern bei armen sauren Erzen nicht in Frage. Beim Rennen von reichen Erzen mit einem Gangartgehalt von nur etwa 200 kg je t Eisen kann man jedoch mit einem Zuschlag von 200 bis 250 kg Kalkstein je t Erz bereits eine hochbasische Schlacke erzielen und mit einer Steigerung der Rennkosten von etwa 3 *R.M.* je t Eisen schwefelarme Luppen erhalten. Es erscheint also durchaus möglich, den von Herrn Rohland gewünschten Einsatzstoff für die Edelmetallindustrie mit dem Krupp-Rennverfahren mit Kosten zu erzielen, die nicht wesentlich höher als der Preis für guten Schrott liegen.



R. Kreide, Bobreck: Wir beabsichtigen die Aufstellung einer Sinteranlage für schwefelhaltige Kiesabbrände und haben dabei auch die Aufstellung einer Rennanlage in Betracht gezogen. Für die Entscheidung spielt die Frage eine wichtige Rolle, ob man Gießereiroheisen unter Zusatz von viel Luppeneisen herstellen kann, wobei zu berücksichtigen ist, daß die Luppen aus den schwefelhaltigen Abbränden verhältnismäßig schwefelreich anfallen würden. Wir haben das größte Bedenken, daß auf diese Weise Sonderroheisen zu erzeugen ist; diese Frage dürfte auch von allgemeiner Bedeutung sein.

M. Brackelsberg, Rheinhausen: Wir haben früher in Lothringen mehrere tausend Tonnen Rohgangeisen in großen Brocken im Hochofen umgeschmolzen, das bis 1 % S enthielt. Solange der Zusatz im Möller nicht überhöht wird, bringt die Verhüttung schwefelhaltigen Eisens keine Schwierigkeiten mit sich. Das anfallende Roheisen enthielt nur 0,04 bis 0,06 % S. Es besteht kein Zweifel, daß man zu gleich guten Ergebnissen beim Umschmelzen der Luppen gelangt, die durch die kleinstückige Form hierfür besonders geeignet sind.

Das Umschmelzen von Luppen empfiehlt sich besonders bei Thomas- und Stahleisenbetrieb; bei Hämatit- und Gießereieisen würde ich es vermeiden.

C. Popp, Hattingen: Welcher Schwefelgehalt der Luppen ist bei der Verarbeitung von Kiesabbränden zu erwarten?

F. Johannsen: Soweit sich bisher aus kleinen Versuchen mit Kiesabbränden ersehen läßt, findet bei ihrer Verarbeitung eine Umsetzung der Eisenoxyde mit dem Eisensulfid und damit eine größere Verflüchtigung des Schwefels statt. Es ist daher wahrscheinlich, daß bei der Verarbeitung von Kiesabbränden mit 1 bis 2 % S der Schwefelgehalt der Luppen auch nur etwa 0,5 bis 1 % beträgt.

W. Luyken, Düsseldorf: Bei der Bedeutung der Schwefelfrage für die Weiterverarbeitung der Luppen dürfte es sich empfehlen, der Erzeugung von schwefelarmem Koks erneute Aufmerksamkeit zu schenken wie auch andere, früher durchgeführte Versuche zur Entschwefelung der Brennstoffe wieder aufzunehmen, soweit dabei eine wirtschaftliche Durchführung dieser Verfahren zu erwarten ist.

P. Möllenberg, Großilsede: Die Versuche haben auf Grund unserer Berechnungen ergeben, daß das Krupp-Rennverfahren für unsere sauren Erze wirtschaftlich sehr gut tragbar ist, wenn die Erze auf der Grube auf Luppen verarbeitet werden. Voraussetzung dafür ist, daß die Einsatzkosten für den Koksabrieb nicht zu hoch sind. Wenn aber die Nachfrage nach Koksabrieb oder nach anderen in Betracht kommenden Brennstoffen steigt, könnte eine Preissteigerung eintreten und das Verfahren dann unwirtschaftlich werden.

P. Reichardt, Düsseldorf: Ist es möglich, die Rennanlage mit Holz oder Holzkohle zu betreiben und so die in unserer Forstwirtschaft vorhandenen größeren Mengen an Abfallholz zu verwenden?

F. Johannsen: Bei den bisher zu den Versuchen herangezogenen und in den Rechnungen eingestellten Brennstoffen handelt es sich um sehr feuchte und aschenreiche, wie aus der Aufstellung in Abb. 3 hervorgeht. Wenn statt dessen ein wasser- und aschenarmer Stückkoks verwendet wird, so sinkt der Verbrauch naturgemäß entsprechend dem Heizwert. Stückiges Holz dürfte nicht geeignet sein, dagegen wohl Sägemehl und Holzspäne sowie Holzkohle, besonders feine Holzkohle. Bei diesen Stoffen wird es sich in der Regel empfehlen, Brennstoff und Erze durch einen Mischkollergang miteinander zu verreiben.

H. Bansen: Zu den Ausführungen von Herrn Möllenberg möchte ich bemerken, daß durch Einführung des Rennverfahrens eine wesentliche Verschiebung in dem Verhältnis von Koksgrus zu Grobkoks eintritt. Wir haben in unseren Rechnungen einen mittleren Koksgrusverbrauch von 300 kg je t Erz eingesetzt. Während jedoch der Brennstoffverbrauch für jedes Prozent reduziertes Eisen 4 kg beträgt, ist der Verbrauch für die dadurch verdrängte Schlackenmenge von etwa 15 kg nur 1 kg. Infolgedessen liegt der tatsächliche Bedarf bei 240 bis 350 kg je t Erz je nach Eisengehalt. Man kommt damit je t Roheisen bei einem 30prozentigen Erz auf 800 kg Koksgrusverbrauch im Rennofen und 300 kg Grobkoks im Hochofen und bei einem 60prozentigen Erz auf 550 bis 600 kg Koksgrus und 300 kg Grobkoks. Die Summe des Brennstoffverbrauchs entspricht etwa dem Koksverbrauch bei reiner Hochofenarbeit. Man braucht aber nur 27 bis 35 % des gesamten Brennstoffverbrauchs als Grobkoks.

Als man dazu überging, den Hochofenkoks besser abzuseiben, bot das Agglomerierverfahren eine geeignete Möglichkeit, den

minder geeigneten Koks mittelbar der Verbesserung des Hochofenverfahrens durch das Agglomerieren von Feinerzen nutzbar zu machen. Das Rennverfahren setzt sinngemäß diese Kupplung der Erz- und Brennstoffartenfrage in der Richtung der Vorklassierung fort.

Wenn auch die Zechen behelfsmäßig einen Teil des Koksgruses für die Eigendampferzeugung verwenden, so ist ohne Zweifel seine Verwendung für metallurgische Zwecke stoffwirtschaftlich die bessere Lösung. Selbst wenn man aber bei einer umfangreicheren Anwendung des Krupp-Rennverfahrens zu einer wirklichen Knappheit an Koksgrus kommt und daher den Koks zum vollen Preise für das Rennverfahren einsetzen muß, erweist sich das Rennverfahren noch als wirtschaftlich und bringt zugleich die Möglichkeit einer schärferen Auslese des Hochofenkokes.

Bei der Auswahl der Erze für das Rennverfahren wird man selbstverständlich zunächst auf diejenigen zurückgreifen, die wegen ihres hohen Kieselsäuregehalts für den Hochofen nicht in Frage kommen, aber auch auf solche Feinerze, die weniger gut zu agglomerieren sind. Erze mit hohem Kalk- und Mangangehalt wird man nach wie vor dem Hochofen vorbehalten und sie nur dann dem Rennverfahren unterziehen, wenn wirtschaftliche Sondergründe es empfehlenswert erscheinen lassen.

Zieht man noch in Betracht, daß man jede Art von feinkörnigen Brennstoffen, vor allem Magerfeinkohlen, verwenden kann, die Unabhängigkeit der Eisenerzeugung im Rennverfahren von der Energiewirtschaft, also die Möglichkeit, das Eisen aus dem Erz abseits von der Stahlerzeugung zu gewinnen und andererseits beliebig große Mengen für die Ueberhöhung der Roheisenerzeugung und zum Ausgleich der Gichtgaserzeugung schaffen zu können, so erkennt man, daß das Rennverfahren in der Erz- und Brennstofffrage von ebenso großer Bedeutung werden kann wie für die Eisenversorgungsfrage überhaupt.

W. Witte, Wetzlar: Für die Verarbeitung von Lahn-erzen dürfte das Rennverfahren deswegen von besonderer Bedeutung sein, weil nach dem Vortrag der Phosphorgehalt in großem Umfange erhalten bleibt, während der Mangangehalt verlorengeht. Beides ist günstig für die Gießereiroheisenerzeugung, da der Phosphorgehalt bei der Herstellung des dünnwandigen Gusses erforderlich ist und der Mangangehalt auf einen Mindestwert gebracht werden muß, damit das Eisen seine nötige Weichheit behält. Darüber hinaus verlangt der Hochöfner in letzter Zeit eine Abscheidung der feinkörnigen Erze mit einer Korngröße unter 40 mm, die er am liebsten vollständig vom Hochofen ferngehalten wissen möchte, so daß sie im Rennverfahren einer guten Verwendungsmöglichkeit zugeführt werden könnten.

Der Einwand, daß die Förderkosten an der Lahn für die Verwendung der Erze im Rennverfahren zu hoch lägen, trifft meines Erachtens nicht zu. In Frage kommen alle diejenigen hochsauren und geringhaltigen Erzmengen, die beim heutigen Abbaufahren in der Erde bleiben oder als Versatz oder kieselige Zuschläge Verwendung finden. Bei vielen Gruben machen aber derartige minderwertige Erze einen recht großen Anteil aus; mir sind Gruben bekannt, in denen heute bis zu 50 % der anstehenden Erzmenge ungenutzt bleiben, weil sie zu niedrig im Eisengehalt und zu hoch im Kieselsäuregehalt liegen. Werden aber diese geringwertigen Erze mitgeführt, so entstehen für diese Zusatzförderung auch nur geringe Selbstkosten. Sollten sich die Versuche mit geringhaltigen Lahn-Dill-Erzen als durchführbar erweisen, so würde die Erzgrundlage dieses Gebietes beträchtlich vergrößert.

E. Herzog: Hamborn: Den Ausführungen von Herrn Johannsen war zu entnehmen, daß man versucht hat, durch Kalkzuschläge im Drehofen den Schwefelgehalt der Luppen herabzusetzen. Die Versuche hatten aber zu einem Mißerfolg geführt, da der Kalkzuschlag eine Schlackenschmelzpunktsteigerung bewirkt, die wiederum eine Ueberschreitung der für das Rennverfahren zulässigen Höchsttemperatur bedingt. Ich glaube nun, daß an diesem Punkt noch nicht alle Möglichkeiten ausgeschöpft sind. Vielmehr müßte man der hier aufgetretenen Schwierigkeit grundsätzlich in der Weise entgegentreten können, daß man auf eine basische Schlacke mit niedrigerem Schmelzpunkt und höherem Flüssigkeitsgrad dicht über dem Schmelzpunkt hinarbeitet. Das nächstliegende zu diesem Zweck ist ein Flußspatzuschlag. Vor allem denke ich aber hierbei an deutschen Rohbauxit, da dieser neben der für die Schlackenverflüssigung wichtigen Tonerde auch noch einen Eisengehalt von 20 bis 25 % aufweist, der im Rennverfahren genau so nutzbar gemacht würde wie der Eisengehalt armer Erze. Vielleicht ist dieser Hinweis für die weitere Durchführung der offensichtlich noch nicht abgeschlossenen metallurgischen Versuche zweckdienlich.



# Japans Eisen- und Stahlindustrie in ihrer wirtschaftlichen Entwicklung.

Von Dr. J. W. Reichert in Berlin.

(Staatliche Unterstützungen. Wirkungen der Kriege. Rohstoffversorgung. Roheisenerzeugung. Rohstahlversorgung. Walzeisenerzeugung. Neuere Preisentwicklung. Japans Ausfuhr. Arbeitskosten. Heeresausgaben. Zusammenschlüsse. Ausblick.)

## Staatliche Unterstützungen.

In der Schnelligkeit ihrer Entwicklung übertrifft die japanische Eisen- und Stahlindustrie alle fremden Wettbewerbsindustrien. Seit 1913 hat Japan seine Roheisenerzeugung auf das Achtfache und seine Rohstahlgewinnung auf mehr als das Zwölffache gesteigert. Die hohe Bedeutung dieser einzig dastehenden Leistung vermag man nur dann richtig einzuschätzen, wenn man damit die Entwicklung der alten großen Eisenländer vergleicht. Die deutschen Eisen- und Stahlindustriellen wissen, welche Anstrengungen es sie gekostet hat, die durch den Versailler Vertrag und den Ruhrkampf erlittenen schweren Schläge zu überwinden und allmählich annähernd wieder auf die alte Höhe der Vorkriegsleistung der Stahl- und Walzwerke zu kommen. Großbritannien hat dank seiner Weltstellung seine höchste Vorkriegserzeugung an Stahl und Walzeisen vorübergehend um etwa 20 bis 30 % überschreiten können. Belgien konnte dies sogar um 66 % tun. Die Vereinigten Staaten von Nordamerika haben ihre Erzeugung von 1913 bis 1929 um etwa 75 % übertreffen können. Luxemburg hat seine Vorkriegsleistung verdoppelt. Frankreichs Anstieg in der Stahlerzeugung ist gleichfalls auf mehr als das Doppelte gekommen, aber dies ist nicht etwa auf die Entwicklung seiner alten Werke, sondern auf den Versailler Machtzuwachs und den Hinzutritt der früher deutsch-lothringischen Werke zurückzuführen.

Japan steht gegenwärtig unter den stahl-erzeugenden Ländern der Welt an siebenter Stelle. An der Spitze marschiert nach wie vor Nordamerika, dessen Höchstleistung 1929 fast 58 Mill. t betragen hat. An zweiter Stelle in der Welt und an der ersten Europas kommt Deutschland, das 1929 im Zollgebiet über 16 und mit dem Saargebiet zusammen fast 18,5 Mill. t erreicht hat. An dritter Stelle folgte 1929 Großbritannien mit über 10, an vierter Frankreich mit nahezu 10, an fünfter Belgien-Luxemburg mit zusammen fast 7 und an sechster Stelle Sowjetrußland mit etwa 5 Mill. t Jahreserzeugung an Rohstahl. Im Jahre 1929 stand die Stahlerzeugung Japans mit 2 286 000 t und die Italiens fast auf gleicher Höhe. Inzwischen aber hat Japan Italien weit überholt.

Die große Leistung der Japaner wirkt besonders ein-drucksvoll, wenn man der Tatsache eingedenk ist, daß gegenwärtig kein zweites Eisen- und Stahlland von Bedeutung in so hohem Grade von der ausländischen Rohstoffzufuhr abhängig ist wie Japan, und daß es dort noch zu Beginn dieses Jahrhunderts ebenso-wohl an industriellen Unternehmern als auch an geschulten Industriearbeitern gefehlt hat. Neben der ausgesprochenen Knappheit an eisenhaltigen Rohstoffen wie Erz und Schrott, sowie an Kohle, und neben dem langdauernden Mangel an geeigneten Führerköpfen gab es eine Zeitlang auch noch eine andere Schwierigkeit für den Aufbau einer Eisen-industrie; das war das Fehlen privater Geldmittel. Deshalb haben weitblickende japanische Staatsmänner an der Wiege der jungen Eisenindustrie Pate gestanden. Es wurden immer wieder Millionen und Millionen Yen aus Staatsmitteln entnommen, mit denen die Anfänge einer neuzeitlichen Großindustrie geschaffen worden sind. Auf diese Weise sind die Staatswerke zu Yawata ins Leben gerufen worden. Bis zum Jahre 1926 sollen diese Staatswerke bereits einen

Betrag von 130 Mill. Yen oder über 250 bis 300 Mill. Gold-mark an öffentlich ausgewiesenen Mitteln verbraucht haben. Die jüngsten acht Jahre mögen eine weitere ansehnliche Summe für den Ausbau Yawatas verschlungen haben. Was außerdem aus der Staatskasse als Beihilfen für jede Tonne Roheisen und Rohstahl gezahlt worden ist, darüber gibt es keine amtliche Aufzeichnung. Die Verschleierung dieser staatlichen Hilfen erstreckt sich auch auf die Versorgung privater Unternehmungen, die für ihre Stahl- und Walz-werke Roheisen und Halbzeug von den Staatswerken beziehen. Bekannt ist, daß jede Tonne Roheisenerzeugung, die der Herstellung von Rohstahl in Japan dient, eine staatliche Prämie von 6 Yen erhält. Ferner hat die japanische Regierung 1926<sup>1)</sup> eine kaiserliche Verordnung bekanntgegeben, der folgendes zu entnehmen ist: „Wird zum Bau oder zur Reparatur von Schiffen Stahl verwendet, so kann die Regierung dem Stahlwerk oder der Schiffswerft (falls diese den Stahl selbst herstellt) folgende Prämien gewähren:

	für die Tonne	alter Satz	neuer Satz
1. für Stab- und Formeisen . . . . .		18,33 Yen	24,66 Yen
2. für Schiffsbleche nicht stärker als 3 mm . . . . .		23,33 „	31,50 „
3. für andere Schiffsbleche . . . . .		18,33 „	24,66 „

Die neuen Sätze machten 1926 im Vergleich zu den damaligen Stahlpreisen mehr als ein Drittel aus. Die staatlichen Roheisenprämien erreichten 1926 etwa 15 % der Betriebselbstkosten. Nach einer vom japanischen Handelsministerium 1932 veröffentlichten Aufstellung machten die durchschnittlichen Herstellungskosten einer Tonne Roheisen einschließlich der Abschreibungen 32,50 Yen aus, so daß damals die Prämie von 6 Yen fast 20 % dieser Kosten deckte. Außerdem genießt die Eisenindustrie fünfzehn Jahre lang Befreiung von Umsatz- und Einkommensteuern. Nach einem Bericht der Kölnischen Zeitung vom 12. April 1934 ist 1932 ein Gesetz verabschiedet worden, wonach Abwrackungen und Ersatzbauten im Verhältnis von 2:1 mit 45 bis 54 Yen je t gefördert werden.

## Wirkungen der Kriege.

Den stärksten und nachhaltigsten Ansporn für ihre Vergrößerung empfing die Industrie vom Kriegsbedarf Japans. Hier bewahrheitet sich wieder einmal das alte Sprichwort: „Der Krieg ist der Vater aller Dinge.“ Vor vier Jahrzehnten war es der Krieg mit China, der die Gründung der Kaiserlichen Stahlwerke in Yawata ausgelöst hat. Ein Jahrzehnt später, nämlich im Russisch-Japanischen Krieg, der 1904 ausgebrochen ist, lernte das kriegsstarke Japan von neuem die entscheidende Bedeutung weitgehender Selbstversorgung mit Waffen und Kriegsschiffen kennen. Hierauf gründeten sich die Erweiterungsbauten, die naturgemäß nach Ausbruch des Weltkriegs von 1914 bis 1918 einen neuen nachhaltigen Anstoß erhielten. Denn der in Europa durch den Weltkrieg hervorgerufene ungeheure Stahlbedarf für Kriegszwecke mußte zu einer Vernachlässigung der Eisenversorgung überseeischer Völker und zu einem ausgesprochenen Eisenhunger in der Welt führen. Infolgedessen bekamen die japanischen Selbstversorgungsbestrebungen in Eisen und Stahl einen neuen Auftrieb. In die Weltkriegsjahre fällt die Auswanderung der japanischen Hochofenindustrie nach Korea und nach der

<sup>1)</sup> Vgl. Deutsches Handels-Archiv 1926 II, S. 2437.



Mandschurei, wo über 750 Mill. t guter Erze entdeckt worden sein sollen. Es erscheint unnötig, näher darauf hinzuweisen, daß der neue, noch im Gange befindliche Krieg Japans gegen China einen weiteren starken Anstoß zur Vergrößerung und inneren Festigung der japanischen Großeisenindustrie mit sich gebracht hat. Uebrigens erfordern nicht nur Japans Waffen und Wehr große Eisen- und Stahlmengen, sondern auch die öffentlichen Arbeiten des Friedens sowie der Ausdehnungsdrang der japanischen Verarbeitung im Weltabsatz.

#### Die Rohstoffversorgung.

Das Bild, das die „Gemeinfaßliche Darstellung des Eisenhüttenwesens“<sup>2)</sup> von der ungünstigen japanischen Rohstoffversorgung entwirft, trifft im wesentlichen auch heute noch

Zahlentafel 1. Eisenerzversorgung Japans 1913 bis 1933.  
(Mengen in metr. t.)

Jahre	Förderung von Eisenerzen und Eisensand				Einfuhr von Eisenerzen insgesamt	Versorgung (Förderung in Japan und Korea plus Einfuhr) <sup>2)</sup>
	Japan	Korea	Mandschurei <sup>3)</sup>	insgesamt		
1913	153 404	142 049	—	295 450	422 346	717 466
1914	136 400	182 000	—	318 400	299 200	617 600
1915	118 955	209 937	—	328 892	510 766	839 658
1916	139 953	245 418	—	385 371	470 046	855 387
1917	267 594	152 933	103 146	523 673	417 788	838 345
1918	378 114	430 787	186 357	998 258	597 541	1 406 442
1919	362 949	417 000	263 865	1 043 814	954 607	1 734 556
1920	314 858	447 249	175 966	938 073	994 901	1 757 008
1921	86 977	232 692	206 243	525 912	768 597	1 088 266
1922	39 744	185 584	140 128	365 456	908 337	1 133 665
1923	55 174	306 255	213 734	575 160	988 650	1 350 079
1924	57 922	323 639	220 105	601 666	1 201 859	1 583 420
1925	75 765	376 207	220 999	672 971	1 211 577	1 663 549
1926	130 420	387 717	566 543	1 084 680	891 822	1 409 959
1927	159 005	422 560	630 604	1 212 169	1 106 252	1 687 847
1928	157 706	559 331	673 624	1 390 661	1 842 363	2 559 400
1929	177 556	559 218	781 258	1 518 032	2 258 920	2 995 694
1930	245 991	581 960	883 497	1 711 448	2 261 386	3 089 337
1931 <sup>1)</sup>	216 000	416 000	924 000	1 556 000	1 549 949	2 181 949
1932	.	.	.	.	1 482 406	.
1933	.	.	.	.	1 523 626	.

<sup>1)</sup> Nur Eisenerze, nach amtlicher Quelle.

<sup>2)</sup> Die Einfuhr nach Korea ist hierin nicht berücksichtigt; sie betrug 1927 14 478 t, 1928 42 974 t, 1929 38 834 t, 1930 27 576 t, 1931 3318 t, 1932 30 t.

<sup>3)</sup> Die Fördermengen der Mandschurei werden überwiegend an Ort und Stelle verhüttet.

Quelle: National Federation of Iron and Steel Manufacturers und amtliche japanische Statistik.

zu. Die japanischen Kohlenvorkommen könnten wohl der Menge nach für den industriellen Bedarf ausreichen, aber ihre Beschaffenheit macht einen Einfuhrbedarf an verkohlbaren chinesischen Kohlen notwendig. Japans Kohleneinfuhr aus China geht Jahr für Jahr in die Millionen Tonnen. Ausgesprochen klein sind die japanischen Erzvorkommen. Die neuesten amtlichen Schätzungen der gegenwärtig verwertbaren Erzlager auf der Inselwelt Japans erreichen noch nicht einmal 100 Mill. t. Deshalb übertrifft die Einfuhr an Erzen die heimische Förderung bei weitem. Sobald es jedoch gelingen sollte, die einen starken Titan-gehalt aufweisenden großen Eisensandvorkommen Japans nutzbringend zu verhütten, ist die Selbstversorgung erheblich verbessert. Bei Schrott liegen die japanischen Selbstversorgungsmöglichkeiten nicht viel günstiger als bei Erz.

Zweifellos ging mit von dem Mangel an geeigneten eisenindustriellen Rohstoffen Japans Streben aus, sich auf dem nahen asiatischen Festlande all das zu erobern und festzuhalten, was die japanischen Inseln nicht in sich bergen. Die Einverleibung Koreas, die Pachtung des Kwantunggebietes und die Eroberung der Mandschurei erhalten hierdurch ihre wichtigste Begründung. Korea weist Kohlen und Eisenerze nahe beieinander an der Küste auf. Seit

<sup>2)</sup> 13. Auflage (1929) S. 460/67.

1907 versorgt sich Japan größtenteils aus koreanischen Kohlen- und Erzgruben. Die Mandschurei, in der Japan schon lange die Südmandschurische Eisenbahn besitzt, ist reich an Erzen und Kohlen. Dort haben die Japaner bereits vor Jahren ein großes Hüttenwerk errichtet. Außerdem haben sie schon vor langem ihre Blicke auf kohlenreiche Gebiete Chinas geworfen und sich an den besten chinesischen Hüttenwerken beteiligt. An der Erzeinfuhr sind außer Korea und der Mandschurei noch China und die malayischen Inseln (Straits Settlements) beteiligt.

Zahlentafel 1 erläutert die Eisenerzversorgung Japans. Die Eigenförderung Japans auf seinen Inseln erreichte in den jüngsten Jahren, wie z. B. 1930, mit etwa 246 000 t bei rd. 3 000 000 t Gesamtversorgung etwa 8 %, während im Weltkrieg Japans Erzversorgung mit 378 000 t (1918) noch zu etwa 20 bis 25 % aus dem Inland erfolgte. Aber aus seinem militärischen Machtbereich, einschließlich Koreas und der Mandschurei, kann sich Japan gegenwärtig etwa zu 50 % mit Erzen selbst versorgen. Die übrigen Erz-mengen werden aus dem Yangtsegebiet Chinas und aus den Straits Settlements bezogen. Der durchschnittliche Eisengehalt der verhütteten Erze liegt über 50 %.

Ein überraschendes Bild zeigt die neuere Entwicklung der Schrottversorgung Japans. In einem Lande, dessen Industrie noch verhältnismäßig jung ist, und dessen Eisenverbrauch erst im Laufe des Weltkriegs 1 Mill. t jährlich zu überschreiten begonnen hat, kann es keine Möglichkeit geben, über den Altschrottenfall her große Rohstoffmengen zu erhalten, solange nicht die Abwrackung ausländischer alter Schiffe dazukommt. Die Selbstversorgungsmöglichkeiten mit Schrott lagen für Japan selbst in den jüngsten Jahren kaum höher als bei 500 000 bis 700 000 t inländischen Abfällen aus selbst hergestelltem und eingeführtem Neueisen. Die hinzutretende amtlich nachgewiesene Schrott-

einfuhr hielt sich bis 1927 in engen Grenzen, und zwar jährlich unter 100 000 t, von Abwrackschiffen allerdings abgesehen. Seit 1927 verzeichnet dagegen Japan folgende Schrotteinfuhr:

1927 . . . . .	228 000 t	1931. . . . .	296 000 t
1928 . . . . .	367 000 t	1932. . . . .	559 000 t
1929 . . . . .	496 000 t	1933. . . . .	1 013 000 t
1930 . . . . .	489 000 t	1934. . . . .	1 500 000 t (geschätzt)

Seit zwei Jahren hat also die japanische Schrotteinfuhr eine Höhe angenommen, die man — von Polen abgesehen — bisher nur bei Italien gekannt hat, dessen ausländische Schrottbezüge (ohne Abwrackschiffe) bereits 1929 einer Mill. t sehr nahe gekommen waren. Allerdings hat Italien seine Stahlindustrie fast völlig auf den Schrottverbrauch aufgebaut und die Eisenerzverhüttung nur etwa ein Viertel so stark entwickelt wie Japan. Die hauptsächlichsten Schrottlieferer Japans sind die Vereinigten Staaten von Amerika und British-Indien sowie Großbritannien. Die für das erste Halbjahr 1934 bekanntgegebenen Schrotteinfuhrzahlen lassen für das laufende Kalenderjahr eine Schrotteinfuhr von 1,5 Mill. t erwarten.

Zum Unterschied von den alten Eisenländern mit großer Stahlerzeugung wird übrigens in Japan der Schrott nicht nur zur Stahlerzeugung verwendet, sondern er dient, soweit



die Abwrackung noch gut erhaltenen Stahl liefert, auch zur Versorgung der sogenannten Alteisenwalzwerke, die daraus Stab- und Formeisen sowie Bleche herstellen. Diese Alteisenwalzwerke sind so zahlreich, daß sie einen besonderen Verband gebildet haben. Sicherlich hat Japans Schrottverbrauch in den letzten Jahren 1 Mill. t jährlich überschritten und 1933 erstmals 1,5 Mill. t erreicht. Zu dieser Schätzung kommt auch der ausgezeichnete Bericht im „Eildienst für Außenhandel und Auslandswirtschaft“<sup>3)</sup>. Im laufenden Kalenderjahr kann der Schrottverbrauch 2 Mill. t erreichen.

#### Die Roheisenversorgung.

Mit Ausnahme der Nachkriegskrise von 1920 bis 1922, welche die Roheisenerzeugung von 797 000 t bis auf 657 000 t sinken ließ, war die Gewinnung ständig im Ansteigen, auch in der Zeit der Weltkrise von 1929 bis 1932.

Die japanische Erzeugung an Roheisen, die zu Beginn des Jahrhunderts erst bei 20 000 t gelegen hatte, ist bis 1926 auf das Fünzigfache und bis 1933 auf das Hundertfache jener Menge, nämlich auf über 2 Mill. t angewachsen. *Zahlentafel 2* zeigt, daß allerdings die Inselwelt hieran nur zu etwa zwei Dritteln beteiligt ist, während die mandchurische und koreanische Erzeugung und Einfuhr mit zusammen 500 000 t schon 1930 ein Drittel ausmachte. Die sonstige Einfuhr, namentlich an indischem, englischem und chinesischem Roheisen, erreichte in der letzten Zeit etwa 200 000 t im Jahresdurchschnitt, wovon die indischen Lieferungen den größten Teil ausmachten. Die Einfuhr aus Deutschland ist nie groß gewesen. Dagegen lieferte Schweden 1933 über 10 000 t.

Die gesamte Roheisenversorgung Japans (d. h. Erzeugung und Einfuhr) kann man schätzen

für 1926 auf . . . 1 210 000 t	für 1930 auf . . . 1 570 000 t
„ 1927 „ . . . 1 370 000 t	„ 1931 „ . . . 1 640 000 t
„ 1928 „ . . . 1 665 000 t	„ 1932 „ . . . 1 730 000 t
„ 1929 „ . . . 1 740 000 t	„ 1933 „ . . . 2 220 000 t

Von der letzten Jahresmenge dürften schätzungsweise etwa 1,5 Mill. t zur Verwendung in der Stahlerzeugung und etwa 700 000 bis 800 000 t für Gießereien bestimmt gewesen sein. Demnach ist seit 1926 die Roheisenversorgungsmenge um etwa 1 Mill. t gestiegen, während gleichzeitig die Stahlgewinnung um 1,5 Mill. t gewachsen ist. Demnach ist die Roheisenversorgung vergleichsweise zurückgeblieben. Man begreift deshalb, daß Japan an dem weiteren Ausbau seiner Hochofenwerke arbeitet. Denn die durch die Entwertung des amerikanischen Dollars und des englischen Pfundes erzielte Verbilligung der Schrotteinfuhr braucht nicht dauernd anzuhalten; eine Stabilisierung dieser Währungen und eine stärkere Nachfrage kann leicht die Schrottpreise für Japan in die Höhe treiben, während die japanischen Roheisenerzeugungskosten, in Gold gerechnet, gesunken sind und fast ganz in der Hand Japans ruhen. Außerdem hat Japan ein Interesse daran, die Abhängigkeit seiner Schrottversorgung von weit entfernten fremden Ländern nicht noch anwachsen zu lassen. Daher strebt es mit Kräften danach, seine Roheisenerzeugung als Grundlage der Stahlgewinnung zu verstärken.

<sup>3)</sup> Nr. 135 vom 14. Juni 1934.

#### Die Rohstahlerzeugung.

Mit einer Jahresmenge von über 3 Mill. t hat Japan 1933 das Doppelte seiner Rohstahlerzeugung von 1926 und das Dreifache von 1923/24 erreicht. Von 1932 auf 1933 betrug die Zunahme über 25 %, wie *Zahlentafel 3* nachweist. In der Rohstahlerzeugung hat sich ein fast ununterbrochener Aufstieg beobachten lassen; eine Ausnahme macht nur das Krisenjahr 1931, in dem vorübergehend die Erzeugung um 20 % zurückgegangen ist. Im Gegensatz zu Roheisen, dessen Erzeugung größtenteils auf dem asiatischen Festland liegt, hat Japan bisher darauf geachtet, seine Stahlwerke und Walzwerke möglichst auf seinen Inseln zu halten. Nach neueren Nachrichten wird jedoch durch die Showa Stahlwerk A.-G. in

Zahlentafel 2. Erzeugung an Roheisen und Eisenlegierungen in Japan einschließlich Korea und Mandchurei 1913 bis 1933. (Mengen in metr. t.)

Jahre	Insgesamt Japan	Korea	Mandchurei	Insgesamt Roheisen	Eisenlegierungen	Roheisen und Eisenlegierungen
1913	240 363	—	—	240 363	2 313	242 676
1914	300 221	—	—	300 221	1 505	301 726
1915	317 748	—	29 909	347 657	2 879	350 536
1916	388 691	—	49 022	437 713	3 201	440 914
1917	450 642	—	38 610	489 252	12 150	501 402
1918	582 758	42 698	45 712	671 168	23 670	694 838
1919	595 518	78 384	106 082	779 984	17 091	797 075
1920	521 036	84 118	116 037	721 191	8 839	730 030
1921	472 725	83 010	93 951	649 686	7 575	657 261
1922	550 845	83 179	59 842	693 866	8 465	702 331
1923	599 698	99 933	97 849	797 480	11 053	808 533
1924	585 930	99 795	134 376	820 101	12 475	832 576
1925	685 178	99 160	136 685	921 023	10 933	931 956
1926	809 624	114 036	198 143	1 122 803	12 208	1 135 011
1927	895 171	129 022	244 203	1 269 396	16 012	1 285 408
1928	1 092 536	146 159	284 675	1 523 370	17 091	1 540 461
1929 <sup>1)</sup>	1 087 128	153 627	295 380	1 536 135	25 309	1 561 444
1930	1 161 894	150 524	349 415	1 661 833	25 597	1 687 430
1931	—	—	—	1 407 000	—	—
1932	—	—	—	1 541 000	—	—
1933	—	—	—	2 031 500	—	—

<sup>1)</sup> Ab 1929 vorläufige Zahlen.

Quelle: Heiki Yoshikawa Bd. 33 6. 188. Gegenwärtiger Stand und Entwicklung der japanischen Eisenindustrie und National Federation of Iron and Steel Manufacturers und unmittelbare Berichte aus Japan.

Anzan das in der Mandchurei gelegene Hochofenwerk schleunigst zu einem großen gemischten Betrieb ausgebaut<sup>4)</sup> — es soll ein Stahlwerk für 400 000 t Stahlerzeugung entstehen — und ausreichend Stahl für Schienen-, Stabeisen- und Blechwalzwerke liefern. Im Frühjahr 1935 soll der Betrieb der Stahl- und Walzwerke aufgenommen werden.

Kurz, die Selbstversorgung Japans, gestützt auf Erzeugungsprämien, hohe Zölle und Verbrauchsprämien, marschiert. Es ist demnach fraglich, ob die bisherige Einfuhr von Halbzeug, die sich 1933 auf 105 000 t gestellt hat (gegen 170 000 t 1929) noch lange aufrecht erhalten wird. An der Einfuhr von Vorblöcken, Knüppeln, Platinen u. dgl. war Deutschland bisher stark beteiligt. In Platinen ist neuerdings die indische und französische Einfuhr erheblich gestiegen. Einschließlich der Einfuhr an Halbzeug betrug 1933 die japanische Stahlversorgung 3 200 000 t.

#### Die Walzeisenerzeugung.

Kaum ein zweites Eisenland von Bedeutung vermag seit 1913 eine so stetige Entwicklung seiner Walzwerksindustrie nachzuweisen wie Japan. In den Jahren 1917 bis 1920 verharnte zwar die Erzeugung auf dem Stand von rd. 500 000 t, erreichte aber 1925/26 die erste Mill. t und 1933 bereits 2,5 Mill. t. Die letzte

<sup>4)</sup> Vgl. „Eildienst“ vom 2. Juni 1934.



Zahlentafel 3. Rohstahlversorgung im engeren japanischen Wirtschaftsgebiet 1917 bis 1933. (Mengen in metr. t.)

Jahre	Erzeugung an Rohstahl:							Einfuhr an Halbzeug	Rohstahlversorgung (Rohstahl-erzeugung plus Halbzugeinfuhr)
	Siemens-Martin-	Bessemer-	Elektro-	Tiegel-	anderer	insgesamt Rohblöcke	Stahlguß		
1917	757 787		3 439	11 476	430	773 132	23 328	796 460	
1918	798 048		4 329	8 830	2012	843 219	31 753	844 972	9 646
1919	802 700		3 670	6 608	516	843 494	33 806	847 300	12 099
1920	804 133		4 233	1 751	708	840 825	29 687	840 512	4 808
1921	759 790	64 847	5 195	2 427	169	832 428	32 167	864 595	3 364
1922	807 239	94 203	4 531	2 902	270	909 145	29 013	938 158	14 542
1923	847 725	103 474	6 292	1 517	—	959 008	30 011	989 019	18 959
1924	1 018 680	67 821	11 985	797	—	1 099 283	24 551	1 123 834	10 330
1925	1 208 580	74 923	15 496	1 204	—	1 300 203	36 188	1 336 391	10 784
1926	1 400 632	84 677	18 159	2 747	—	1 506 215	41 652	1 547 867	33 548
1927	1 569 552	87 998	26 517	1 175	—	1 685 242	43 145	1 728 387	88 148
1928	1 863 391	3 340	37 473	1 503	—	1 905 707	48 675	1 954 382	90 039
1929	2 238 247	1 048	52 797	1 778	—	2 293 840	49 224	2 343 064	166 303
1930	2 225 451	35	62 140	1 711	—	2 289 337	36 885	2 326 222	69 755
1931 <sup>1)</sup>						1 883 000			25 643
1932 <sup>1)</sup>						2 398 000			25 011
1933 <sup>1)</sup>						3 047 000			104 725

1) Vorläufige Zahlen.

Anmerkung: Die Stahlerzeugung in Korea ist in den obenstehenden Zahlen nicht enthalten. Sie betrug 1919 bis 1922 = 17 001, 34 241, 51 616 und 8389 t und fehlte in den anderen Jahren bzw. war unbedeutend.

Quelle: National Federation of Iron and Steel Manufacturers und unmittelbare Berichte aus Japan.

Weltkrise hielt die schnelle Entwicklung nur vorübergehend auf und drückte die Jahresleistung 1931 gegen 1930 um etwa 360 000 t (vgl. Zahlentafel 4).

Geht man der Entwicklung der Erzeugung der einzelnen Sorten nach, so findet man, daß seit 1916 die Träger- und Schienenerzeugung sich etwa auf das Fünffache gehoben hat, während 1933 die Stabeisenerzeugung im Vergleich zu 1916 das Achtfache erreicht hat, ebenso die Röhrenher-

Eisenerzeugung 400 000 t Walzwerksfertigerzeugnisse eingeführt hat.

Japan ist einer der kaufkräftigsten überseeischen Abnehmer für europäische Walzwerkzeugnisse geblieben. Die Bezüge aus Amerika, die früher viel größer waren, machten zuletzt etwa 12 % aus; Deutschland ist seit Jahren der Hauptlieferer mit etwa 40 %, dann folgen Belgien-Luxemburg, die zeitweilig viel weniger geliefert haben, neuerdings mit etwa 25 %, England mit etwa 12 %. Die Vereinigten Staaten von Amerika, die 1920, in der Zeit der goldenen Weltkonjunktur, fast 860 000 t Walzwerksfertigerzeugnisse geliefert hatten, sind bis auf 48 000 t zurückgedrängt worden. England, das 1924 mit 330 000 t dicht auf Amerika (danach 400 000 t) folgte, ist inzwischen bis auf 51 000 t Einfuhr gesunken. Deutschland hat unter den Einfuhrländern seit 1926 die erste Stellung inne.

Die Gesamtversorgung an Walzwerksfertigerzeugnissen nahm in den jüngsten zehn Jahren folgende Entwicklung:

Zahlentafel 4. Erzeugung an Walzwerksfertigerzeugnissen in Japan 1916 bis 1933. (Mengen in metr. t.)

Jahre	Schmiedestücke und rollendes Eisenbahnzeug	Stabeisen	Träger	Bleche	Röhren	Schienen	Walzdraht	Andere	Insgesamt
1916	53 298	134 161		71 926	13 067	51 708	28 272	25 652	378 084
1917	51 277	123 763	94 493	77 323	15 338	75 848	32 700	32 575	503 317
1918	49 511	140 725	80 618	91 386	22 989	65 976	32 253	13 497	496 955
1919	36 110	118 607	69 355	143 932	16 370	67 917	18 567	34 208	505 066
1920	48 804	123 833	89 292	124 184	19 221	56 876	27 023	11 657	500 890
1921	37 508	125 969	113 316	135 488	18 513	49 859	29 538	9 999	520 190
1922	33 862	165 795	137 481	145 105	22 435	65 474	27 573	29 078	626 803
1923	24 609	209 439	121 619	175 187	28 046	96 187	39 598	25 313	716 698
1924	29 187	276 018	138 141	193 058	34 593	82 965	31 665	18 554	799 926
1925	24 743	344 632	137 512	241 521	36 240	138 405	48 603	16 229	981 922
1926	24 268	427 569	169 577	291 887	42 509	174 114	50 364	23 984	1 192 762
1927	25 451	460 861	208 001	349 460	50 491	178 561	54 427	33 782	1 346 328
1928	31 968	552 107	253 227	434 730	64 460	213 064	57 589	48 740	1 639 494
1929	38 450	683 841	255 553	543 948	78 492	271 324	68 471	25 984	1 984 656
1930	26 895	483 556	250 753	570 603	88 336	289 696	122 428	24 171	1 882 405
1931		409 215	200 692	538 128	63 686	110 573	176 358	24 267	1 549 919
1932		501 532	244 978	596 039	97 435	238 270	216 687	35 957	1 930 898
1933 (vllfg.)	59 000	660 000	325 000	775 000	112 000	270 000	280 000	35 000	2 516 000

Quelle: National Federation of Iron and Steel Manufacturers und private Berichte aus Japan.

stellung. Noch stärker hat sich die Blech- und Walzdrahterzeugung gehoben, nämlich auf das Zehnfache von 1916. Diese Einzelbeobachtungen bestätigen die überraschende Schnelligkeit der japanischen Entwicklung.

Trotz der rasch wachsenden Selbstversorgung ist, wie sich aus Zahlentafel 5 ergibt, die Einfuhr von beachtenswerter Größe geblieben. Zwar scheint die Zeit vorbei zu sein, in der, wie z. B. 1920, dann 1922 und 1924, die Einfuhr an Walzwerksfertigerzeugnissen je 1 Mill. t überschritten hat. Immerhin ist es von weltwirtschaftlicher Bedeutung, daß Japan, das 1929 etwa 800 000 t eingeführt hatte, im vergangenen Jahr trotz großer Steigerung seiner

1924 . . . rd.	1 950 000 t	1929. . . . rd.	2 770 000 t
1925 . . . „	1 540 000 t	1930. . . . „	2 315 000 t
1926 . . . „	2 145 000 t	1931. . . . „	1 780 000 t
1927 . . . „	2 155 000 t	1932. . . . „	2 155 000 t
1928 . . . „	2 460 000 t	1933. . . . „	2 915 000 t

Während Japan 1929 mit 2,8 Mill. t nur etwa 20 % des deutschen Verbrauchs an Walzwerksfertigerzeugnissen nahekam, stand es 1933 bereits bei 45 %.

Zahlentafel 6 erlaubt einen Einblick in die Zusammensetzung der Einfuhr an Eisen und Stahl. Daraus ergeben sich ganz einschneidende Aenderungen. Seit 1913 ist die Einfuhr von Schienen, Schwellen und Unterlagsplatten zur Bedeutungslosigkeit zusammengeschrumpft, das gleiche gilt



Zahlentafel 5. Japans Einfuhr an Walzwerksfertigerzeugnissen nach Herkunftsländern 1913 bis 1933. (Mengen in metr. t.)

Jahr	China	England	Deutschland	Belgien	Schweden	Vereinigte Staaten	Andere Länder	Insgesamt
1913	4	162 014	197 254	—	6 603	97 064	64 668	527 607
1914	—	115 524	161 228	—	4 186	65 060	49 254	395 252
1915	527	84 737	6 454	—	4 832	131 925	7 275	235 750
1916	4 214	114 584	3 809	—	13 317	276 244	30 020	442 188
1917	8 699	24 195	16	—	4 484	628 260	9 083	674 737
1918	11 299	6 826	224	—	1 871	625 140	5 668	651 028
1919	1 071	69 882	—	—	3 474	645 590	1 814	721 831
1920	12 397	140 568	1 885	—	3 661	857 822	8 410	1 024 743
1921	1 174	98 517	39 252	24 332	4 064	455 015	3 275	625 629
1922	4 931	144 103	197 594	72 185	5 711	658 844	5 079	1 088 447
1923	5 990	192 156	106 380	81 491	1 804	186 050	222 976	796 847
1924	249	330 532	218 613	162 617	7 439	403 726	28 500	1 151 676
1925	418	145 958	163 632	53 958	3 820	140 540	22 708	531 034
1926	582	199 981	395 445	88 778	9 953	190 619	37 670	923 028
1927	290	160 114	312 943	87 191	11 787	191 404	47 231	810 960
1928	361	207 609	282 386	54 705	6 021	194 536	74 936	820 554
1929	1 345	146 769	320 461	64 735	6 282	157 643	87 730	784 965
1930	85	73 144	172 784	44 098	5 124	108 252	31 356	434 843
1931	.	28 381	102 560	30 008	1 098	52 410	43 763	258 220
1932	.	39 674	77 208	33 236	1 701	35 934	37 988	225 741
1933	.	51 000	146 291	96 831	.	48 669	56 276	399 067

Quelle: National Federation of Iron and Steel Manufacturers und amtliche japanische Handelsstatistik.

seit 1929 für gezogenen Draht und für Röhren und Röhrenverbindungsstücke. Auch die Einfuhr von Stabeisen ist in ihrer Größe mit der früheren Zeit kaum zu vergleichen. Rückgänge zeigt ferner die Einfuhr von Blechen und Platten. Auf der anderen Seite ist die Einfuhr bei Roheisen und Weißblechen im Vergleich zu 1913 auf das Zwei- bis Dreifache angewachsen, die Walzdrahteinfuhr auf das Achtefache, die Halbzeugeinfuhr auf über das Dreizehnfache und die Bandeiseneinfuhr sogar auf das Zwanzigfache von 1913. Es ist schwer zu übersehen, wie weit der Rüstungs- und Schiffbaubedarf Japans einerseits, die Entwicklung der

auf 57 Yen in Osaka gestanden hatte, in ständigem Anstieg (im März 1933) 116 Yen; seitdem fiel der Preis wieder bis auf 92 Yen im März 1934. Walzdraht stieg in der gleichen Zeit von 81 Yen auf 173 Yen und fiel wieder bis auf 111 Yen. Grobblech stieg von 77 auf 175 Yen und fiel wieder auf 140 Yen. Bei Umrechnung der japanischen Papieryenpreise in eine Goldwährung ergibt sich eine starke Preissenkung.

Der „Eildienst“ vom 17. Februar 1933 erklärt, diese Preise stammten nicht von den einzelnen Syndikaten, sondern von Feststellungen der Staatswerke zu Yawata und zeigten die Marktpreise zu Osaka im Vergleich zu den — allerdings immer ungefähr zwei bis drei Monate früher festgesetzten — Preisen verzollt frei Quai Osaka der fremden Einfuhrgüter.

Die japanische Ausfuhr von Eisen und Stahl.

Schon vor einem Jahrzehnt ließ sich eine Ausfuhr von etwa 20 000 t, namentlich an Form- und Stabeisen sowie Blechen beobachten. Seit 1931 befindet sich die Ausfuhr in lebhafter Bewegung. In den letzten Jahren wurden insgesamt ausgeführt:

1931 . . . . .	73 830 t zu	7 410 000 Yen
1932 . . . . .	115 613 t zu	12 278 000 Yen
1933 . . . . .	230 517 t zu	34 666 000 Yen

Zahlentafel 6. Japans Einfuhr an Eisen und Stahl nach Erzeugnissen 1913, 1927 bis 1933. (Mengen in metr. t.)

Erzeugnis	1913	1927	1928	1929	1930	1931	1932	1933
Alteisen . . . . .	2 730	228 203	367 207	496 456	488 922	295 600	559 080	1 012 961
Roheisen und Ferrolegerungen . .	273 309	478 002	572 902	657 263	408 579	400 737	445 006	641 395
Rohblöcke . . . . .	6 539	88 148	90 039	166 303	69 755	25 643	25 011	104 725
Anderes Halbzeug . . . . .	1 199							
Stab- und Formeisen . . . . .	185 207	206 157	144 914	190 739	106 399	38 261	38 727	80 450
Walzdraht . . . . .	4 595	109 090	172 643	157 474	68 684	65 163	27 891	38 792
Bleche und Platten . . . . .	95 049	239 677	270 824	168 563	82 275	30 547	22 405	88 612
Ebene, gewellte und verzinkte Bleche	34 296	1 553	1 788	2 166	2 323	1 273	576	842
Weißbleche . . . . .	26 517	61 051	72 116	81 564	68 843	47 750	63 470	79 912
Gezogener Draht . . . . .	27 724	12 049	9 463	14 290	3 616	8 889	2 362	1 457
Bandeisen . . . . .	4 466	18 221	35 130	58 911	50 387	45 790	52 076	88 030
Drahtseile, Schirmdraht, Stachel- draht. . . . .	1 427	2 303	1 275	658	728	525	420	390
Röhren und Röhrenverbindungs- stücke . . . . .	45 561	56 409	53 860	63 049	28 189	10 214	8 368	9 335
Nägel, Schrauben usw. . . . .	17 754	5 862	6 308	5 935	5 106	.	.	.
Schienen . . . . .	60 764	88 856	45 452	33 485	12 260	5 964	5 661	3 852
Schwellen und Unterlagsplatten . .	2 583	4 100	2 188	1 441	887	316	171	142
Andere Eisenwaren . . . . .	21 664	5 632	7 593	6 690	5 146	3 528	3 614	7 253
Insgesamt	808 654	1 377 110	1 483 495	1 806 531	913 177	684 600	695 758	1 145 187

Quelle: National Federation of Iron and Steel Manufacturers und amtliche japanische Handelsstatistik.

Selbstversorgung andererseits diese Verbrauchs- und Einfuhrverschiebungen hervorgerufen haben.

Neuere Preisentwicklung.

Nach dem Kriege war die Richtung der Preisentwicklung bald abwärts gerichtet. Die seit Ende 1931 durch die Yenentwertung herbeigeführte Beeinflussung der Preise äußerte sich sehr stark seit dem Sommer 1932, als der Yen auf 50 % seines ursprünglichen Goldwertes gesunken war. Zahlentafel 7 und Abb. 1 über die Preisentwicklung seit August 1932 zeigen ein erhebliches Ansteigen. Z. B. erreichte Vierkanteisen „Standard“, das noch im August 1932

Die Ausfuhr richtet sich überwiegend nach den japanischen Besitzungen auf dem asiatischen Festland, nämlich hauptsächlich nach dem Kwantung-Pachtgebiet und nach der Mandchurei, der kleinere Teil bewegt sich nach China, Britisch-Indien, Straits Settlements, Russisch-Ostasien und nach einer Anzahl anderer Länder, z. T. selbst nach Europa. Die Ausfuhr verteilte sich nach dem „Eildienst“<sup>5)</sup>

1931 . . . . .	24 532 t	} auf die japanischen Besitzungen	49 298 t	} auf das sonstige Ausland
1932 . . . . .	77 695 t		37 918 t	
1933 . . . . .	181 023 t		49 495 t	

<sup>5)</sup> vom 7. März 1934 und 14. Juni 1934.



Zahlentafel 7. Die Preisentwicklung für die wichtigsten Arten von Walzwerks-Fertigerzeugnissen je Tonne in Yen. a) Marktpreis in Osaka, Monatsstichpreise. — b) Importpreis, Monatsstichpreise. — b) Importpreis, Monatsstichpreise. — b) Importpreis, Monatsstichpreise.

Monat	Vierkantisen, standard		Flachisen		Grobes Winkelisen 12 x 130 x 130 mm		Träger 9 x 150 x 300 mm		U-Eisen 9 x 90 x 250 mm		Stahleisen, standard		Feines Winkelisen 6 x 50 x 50 mm		Grobblech 6 mm		Blech 1,6 mm		Japanbleche		Walzdraht	
	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b
1932 August	57,00	66,21	55,50	66,21	71,00	65,43	74,00	64,16	80,00	72,38	53,00	67,17	64,00	67,17	77,00	73,97	100,00	91,46	147,00	154,67	81,00	96,47
September	70,00	77,04	69,00	77,04	100,00	77,04	405,00	77,04	108,00	84,53	66,00	77,04	79,00	77,04	97,00	85,59	128,00	99,28	141,70	179,16	92,50	113,45
Oktober	93,00	77,59	93,00	77,59	135,00	77,59	140,00	77,59	140,00	90,64	90,00	77,59	120,00	77,59	170,00	86,21	200,00	103,66	156,00	187,63	128,00	120,53
November	93,00	89,28	90,00	89,28	105,00	89,28	430,00	85,81	120,00	104,85	88,00	94,32	105,00	89,28	140,00	98,87	150,00	114,58	179,40	198,90	120,00	108,20
Dezember	107,00	110,00	108,00	110,00	113,00	106,00	430,00	94,74	150,00	96,50	110,00	110,00	140,00	108,11	155,00	118,07	175,00	149,81	218,40	232,27	143,00	137,27
1933 Januar	106,00	108,18	110,00	108,18	100,00	107,22	420,00	97,74	145,00	97,74	105,00	108,18	135,00	108,18	125,00	116,46	170,00	147,35	208,00	241,05	160,00	143,19
Februar	116,00	98,55	115,00	98,55	105,00	97,11	420,00	92,79	125,00	93,75	113,00	100,47	140,00	99,52	175,00	143,92	210,00	143,81	202,80	243,54	173,00	139,03
März	115,00	96,43	115,00	96,43	110,00	96,43	410,00	92,45	120,00	92,45	110,00	96,43	135,00	91,44	150,00	108,09	190,00	138,83	165,40	244,64	135,00	136,02
April	105,00	97,17	100,00	97,17	100,00	95,05	405,00	93,84	113,00	93,43	94,00	97,17	103,00	97,17	122,00	104,42	155,00	142,55	161,20	224,75	120,00	143,84
Mai	92,00	99,69	90,00	99,69	103,00	98,89	410,00	95,20	115,00	95,20	85,00	95,20	97,00	98,89	125,00	120,82	137,00	145,60	161,00	242,72	114,00	135,29
Juni	92,00	107,24	92,00	107,24	105,00	106,00	410,00	104,36	115,00	103,54	90,00	107,24	93,00	109,29	126,00	128,39	140,00	148,99	148,20	248,53	115,00	126,83
Juli	92,00	109,14	92,00	109,14	105,00	108,74	410,00	103,52	115,00	102,71	90,00	109,14	93,00	111,56	132,00	131,66	147,00	148,15	156,00	241,75	115,00	118,61
August	95,00	108,00	95,00	108,00	112,00	108,00	413,00	103,20	125,00	106,42	95,00	108,00	96,00	108,00	130,00	130,42	145,00	147,68	148,20	240,91	124,00	136,59
September	102,00	113,80	102,00	113,80	120,00	114,22	430,00	109,79	145,00	110,31	95,00	113,80	107,00	113,80	140,00	137,43	152,00	143,59	163,80	252,51	127,00	141,43
Oktober	100,00	118,06	101,00	118,06	122,00	118,06	425,00	114,09	148,00	114,30	91,00	118,06	103,00	118,06	128,00	142,93	136,00	149,21	156,00	241,19	123,50	134,30
November	96,00	119,10	90,00	119,10	110,00	117,43	410,00	112,83	160,00	115,34	86,00	119,10	100,00	117,43	125,00	140,00	135,00	154,21	149,50	256,37	117,00	141,43
Dezember	95,00	114,19	97,00	114,19	120,00	114,19	415,00	109,65	140,00	114,30	88,00	126,17	105,00	117,43	132,00	140,02	144,00	147,40	148,20	232,79	115,00	120,49
1934 Januar	92,00	112,87	97,00	112,87	120,00	114,12	417,00	108,50	130,00	110,58	85,00	121,41	103,00	116,82	134,00	136,05	140,00	144,61	166,40	231,00	114,00	123,30
Februar	92,00	112,40	97,00	112,40	123,00	113,43	412,00	109,29	135,00	108,66	87,00	121,82	105,00	116,74	140,00	138,68	136,00	146,91	161,20	231,00	111,00	124,19
März	92,00	112,40	97,00	112,40	123,00	113,43	412,00	109,29	135,00	108,66	87,00	121,82	105,00	116,74	140,00	138,68	136,00	146,91	161,20	231,00	111,00	124,19

Quelle: Industrie und Handel — Eildienst für Außenhandel und Auslandswirtschaft.

Zweifellos erfordert die allgemeine Bautätigkeit in dem jungen Freistaat Mandschukuo viel Eisen und Stahl. Was die kriegerischen Unternehmungen verbraucht haben, ist unveröffentlicht geblieben.

Nach der wiederholt erwähnten zuverlässigen Quelle des „Eildienstes“ sind an der Ausfuhr beteiligt:

	1932	1933
Halbzeug	571 t	709 t
Stabeisen	20 407 t	45 129 t
Bleche	12 888 t	18 166 t
Draht	10 952 t	22 713 t
Drahtseile	1 052 t	1 527 t
Rohre	15 053 t	29 465 t
Andere Erzeugnisse	42 504 t	104 469 t
Alteisen	12 486 t	8 339 t
	115 613 t	230 517 t

Das Jahr 1934 dürfte wohl eine weitere Erhöhung der Ausfuhr bringen, denn im ersten Vierteljahr sind bereits 71 000 t gegen 40 000 t in der gleichen Zeit von 1933 verschifft worden; unter der neueren Ausfuhr befinden sich

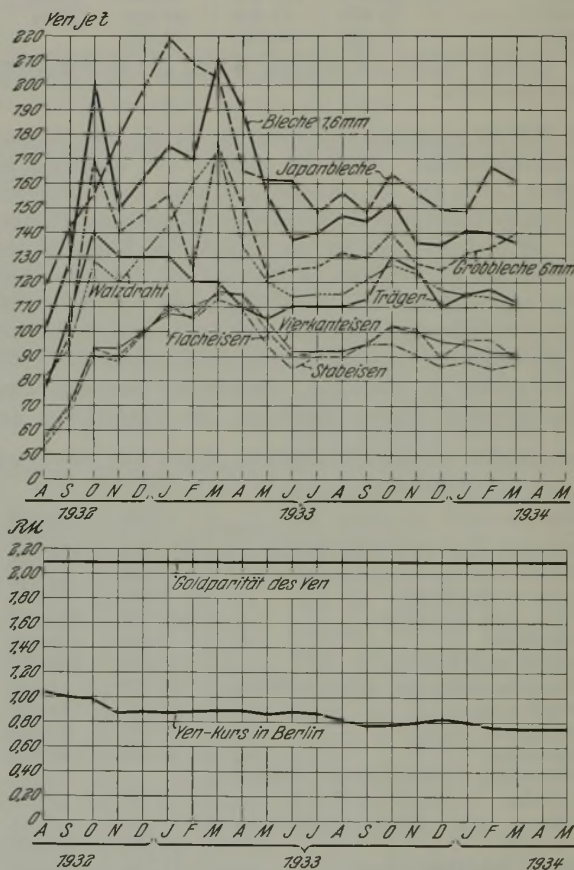


Abbildung 1. Japanische Marktpreise in Osaka; Monatsstichpreise je Tonne in Papieryen.

rd. 30 000 t Schienen. Die Ausfuhrpreise sind in Papieryen zwar gestiegen, aber in Goldwährung berechnet seit der Aufgabe des Goldstandards fast dauernd rückläufig.

Es ist im Laufe der Entwertung des Yen bis auf unter 40 % seines ursprünglichen Wertes mancherlei über den zunehmenden Schleuderwettbewerb der japanischen Eisen- und Stahlindustrie in den alten Absatzgebieten der europäischen Eisenländer berichtet worden. Bekanntlich sind japanische Gußröhren, verzinkte Drähte und Bleche und andre Eisenerzeugnisse selbst in unser Nachbarland Holland geliefert worden. Mandschurisches Roheisen ist in nicht unerheblichen Mengen — außer in Süd- und Nordamerika — selbst im deutschen Zollgebiet abgesetzt worden, da die



deutschen Zölle mit Leichtigkeit übersprungen werden können. Es ist ein Glück, daß die Güte der japanischen Fertigerzeugnisse sehr zu wünschen übrig läßt. Sonst wäre die Gefahr der japanischen Ausfuhr noch größer.

#### Japanische Arbeitskosten.

Nach einem Bericht der Kölnischen Zeitung vom 15. April 1934 übersteigen die Lebenskosten einer fünfköpfigen Arbeiterfamilie am Ende des Jahres 1933 noch nicht 55 Yen im Monat. Der Preis der Arbeitskraft betrage in Japan deshalb kaum mehr als 45 *RM* im Monatsdurchschnitt. Kenner der japanischen Wirtschaft bestätigen diese Angaben für die Arbeiterverhältnisse in der Textilindustrie Japans, während in der japanischen Eisenindustrie die Löhne erheblich höher sein sollen. Die Zeitschrift Nihon

Zahlentafel 8. Durchschnittliche Tagelöhne in der japanischen Metallindustrie im Jahre 1932 (in Yen).

Monate	Arbeiter	Arbeiterin	Gesamtdurchschnitt
Januar . . . .	2,885	1,201	2,827
Februar . . . .	2,936	1,181	2,874
März . . . . .	2,954	1,177	2,887
April . . . . .	2,962	1,196	2,895
Mai . . . . .	2,875	1,168	2,814
Juni . . . . .	2,874	1,168	2,812
Juli . . . . .	2,874	1,188	2,795
August . . . .	2,861	1,178	2,781
September . . .	2,914	1,226	2,836
Oktober . . . .	2,991	1,214	2,904
November . . .	3,144	1,245	3,050
Dezember . . .	3,226	1,251	3,125

Rodo Neukan brachte kürzlich die in *Zahlentafel 8* wiedergegebene Uebersicht über die durchschnittlichen Tagelöhne der männlichen und weiblichen Arbeiter der japanischen Metallindustrie im Jahre 1932. Danach blieben wohl für weibliche Arbeiter die Tagesverdienste unter 1,25 Yen (die im Laufe von 1932 je nach den Kursänderungen 1,80 bis 1 *RM* entsprechen), aber die Männer erhielten Löhne von rd. 3 Yen täglich, deren Goldwert zwischen 4,35 und 2,75 *RM* schwankte. Es ist nicht verwunderlich, daß sich die europäischen und nordamerikanischen Handels- und Industriekreise über die neue „gelbe Gefahr“ der japanischen Ausfuhr höchst beunruhigt zeigen und daß an die verschiedensten Abwehrmaßnahmen gedacht wird. Man spricht bereits schlagwortartig davon, es sei der „Reis-Standard“ des japanischen Arbeiters, der im Gegensatz zum „Fleisch-Standard“ des Arbeiters abendländischer Kultur den unerträglichen Wettbewerb bereite. Es besteht kein Zweifel, daß der anspruchslosere ostasiatische Arbeiter in klimatisch günstigeren Gegenden eine viel billigere Lebenshaltung führt als der europäische oder nordamerikanische Arbeiter. Man darf jedoch nicht übersehen, daß die Yenentwertung um über 60 % ihren Teil zu der heute noch nicht völlig übersehbaren Verschiebung der Wettbewerbslage in der Welt beigetragen hat. Wenn Japan mit der Aufgabe der Goldwährung bedauerlicherweise den gleichen Weg wie England und die meisten seiner Empirebesitzungen sowie die Vereinigten Staaten von Amerika gegangen ist, haben gerade die angelsächsischen Länder keinerlei Anlaß, sich über die dadurch herbeigeführte Verschärfung des japanischen Wettbewerbs zu beklagen.

Eines ist sicher: Japan wird die ihm gebotene Möglichkeit der Unterbietung der europäischen Waren so weit ausnutzen, wie es nur irgend kann, und wird sich einen großen asiatischen Wirtschaftsraum zu schaffen trachten. Hierzu dienen ihm ebensowohl die militärischen Waffen wie die Waffe der billigen Waren. „Wir wollen und müssen auf die Kaufkraft des chinesischen

Kulis herabgehen“, sagte dem Verfasser kürzlich ein hervorragender japanischer Beamter. Deutlicher braucht man das Ziel der Japaner in China wohl nicht zu kennzeichnen. Aber zweifellos weist der japanische Ausdehnungsdrang auch auf Holländisch- und Britisch-Indien sowie auf Australien. Wenn Amerika tatsächlich seine Vormachtstellung auf den Philippinen aufgeben sollte, würde für Japan eine starke gegnerische Riegelstellung fortfallen.

#### Ausgaben für Heer und Marine.

Die Zeitschrift „Wirtschaft und Statistik“ brachte kürzlich<sup>6)</sup> eine Uebersicht über die Finanzierung des Rüstungsbedarfs und über den Staatskredit in Japan. Daraus ist ersichtlich, daß ein immer größerer Teil der Staatsausgaben der Finanzierung der Regierungsaufträge an die Rüstungsindustrie gedient hat, und zwar verlangten die Ausgaben für Heer und Marine folgende Beträge:

1922 . . . . .	730 Mill. Yen	1929 . . . . .	517 Mill. Yen
1923 . . . . .	605 „ „	1930 . . . . .	506 „ „
1924 . . . . .	499 „ „	1931 . . . . .	442 „ „
1925 . . . . .	455 „ „	1932 . . . . .	397 „ „
1926 . . . . .	444 „ „	1933 . . . . .	659 „ „
1927 . . . . .	434 „ „	1934 . . . . .	812 „ „
1928 . . . . .	492 „ „	1935 . . . . .	940 „ „

Wenn die öffentliche Verschuldung stark zugenommen hat, so hängt dies damit zusammen, daß 44 % auf die Sonderrechnungen für die Staatseisenbahnen und für die überseeischen Besitzungen des japanischen Reiches entfielen. Das sind alles öffentliche Maßnahmen, welche die Entwicklung der japanischen Stahlindustrie begünstigen und ihren Ausbau beschleunigen. Da sind es neue Hochöfen, dort Erweiterungen der Stahlwerke und der Walzwerke. Japan strebt danach, den Vorsprung der großen Stahlländer, die ihm gefährlich werden können, weitmöglichst zu verringern.

#### Industrielle Zusammenschlüsse.

Die japanische Eisenindustrie hat mit wechselnden Erfolgen gewirtschaftet. Auf Zeiten unerhörter Gewinne, wie im Weltkrieg, sind Jahre des Niedergangs, ja fast der Panik gefolgt. Mit Recht hat man zeitweilig von schwerer Ueberkapitalisierung der japanischen Industrie sprechen können. Die Umwertung aller Werte durch die Yenentwertung hat hier Wandel geschafft, aber auch manch andere Maßnahme hat dazu verholfen. Ein Teil der Gesundung der Wirtschaftslage darf wohl den Zusammenschlüssen in der Grobeisenindustrie Japans zugeschrieben werden. Gewiß mögen manche Kartellgründungen und -beschlüsse Fehler aufweisen, die auf mangelnde ältere Erfahrungen zurückzuführen sind. Aber der „Eildienst“<sup>7)</sup> zeigte bereits vor Jahren in einem ausführlichen Bericht über die Organisationen der Schwerindustrie in Japan, daß die japanischen Industriellen die Bedeutung der Selbsthilfe längst begriffen haben. Die bisher bekanntgewordenen Zusammenschlüsse umfassen:

1. den Roheisenverband von fünf Hochofenwerken Japans, gegründet 1926;
2. den Verband der Stabeisenwalzwerke, gleichfalls 1926, und zwar von zehn Werken, gegründet. Drei Jahre später ging hieraus das private Stabeisenkartell hervor;
3. den Eisen- und Stahl-Rat, der seit 1915 die Ueberwachung des Verkaufs der Walzwerkserzeugnisse besorgt;
4. die Stahlindustriellen-Vereinigung für gemeinsamen Einkauf von Rohstoffen;
5. den Verband der Feinblechwalzwerke (1930), dem außer den Staatswerken vier private Walzwerke angehören;

<sup>6)</sup> Jg. 14 (1934) 2. April-Heft, S. 260/62.

<sup>7)</sup> Nr. 112 vom 17. Juni 1931.



6. die Walzdrahtverkaufsstelle (1930), die zwei Werken gemeinsam dient;
7. die Verkaufsstellen für Mittel- und Grobbleche (1930), die neben den kaiserlichen auch einigen Privatwerken dienen;
8. die Verkaufsstellen für feines und mittleres Winkel-eisen (1932);
9. die Verkaufsstelle für stärkere Schwarzbleche (1932).

Neben der Preisregelung besteht bereits für manche Erzeugnisse die gemeinsame Regelung der Erzeugungsmengen, und wie die Namen der erwähnten Syndikate zeigen, gibt es auch einheitliche Verkaufsstellen. Man hat von Europa gelernt und wendet auch europäische Kartellmaßnahmen, wie z. B. Sperren, an.

Schon vor drei Jahren sprach man, offenbar angetrieben durch die Krisenbeobachtungen und Rückschläge, von weitergehenden Plänen. Es sollte zu einer machtvollen Verschmelzung kommen, an der außer den Staatsbetrieben zehn bis elf Privatwerke beteiligt werden sollten. Dabei hatte man auch Rationalisierungsmaßnahmen im Auge, um zu einer Verbilligung zu kommen. Im Frühjahr 1934 ist nun das große Werk der Verschmelzung zustande gekommen. Der neue japanische Stahltrust, genannt „Japan Iron Manufacturing Co.“, umfaßt neben den Betrieben der öffentlichen Hand fünf private Werke, nämlich die Wanishi Iron Manufacturing Co., die Kamaishi Mine, die Fuji Steelworks, die Kyushu Steelworks und die Mitsubishi Iron Manufacturing Co. Das neue Riesenunternehmen, das zu mehr als 50 % im Besitz des Staates ist und von dem Präsidenten der Kaiserlichen Stahlwerke geleitet wird, soll mit einem Kapital von 350 Mill. Yen ausgestattet sein und eine jährliche Leistungsfähigkeit von 2,5 Mill. t Rohstahl aufweisen. Damit wären etwa drei Viertel der japanischen Stahlindustrie und fast 90 % der Roheisenherzeugung unter eine gemeinsame Führung gestellt. Zugleich würden die bisher geschaffenen Kartelle völlig von dem Stahltrust abhängig sein. Ob diese Unterstellung der japanischen Eisen- und Stahlerzeugung unter staatliche Führung tatsächlich das erstrebte Ziel der Verbilligung der Herstellungskosten erreichen wird, steht dahin. Wenn man von Sowjetrußland absieht, gibt es kein großes Eisenland, in dem ein so großer Teil der vorhandenen Werke unter staatlichem Einfluß zusammengeführt worden sind, wie in Japan. Das ist ein Versuch, der wohl nicht nur, wie bereits jetzt schon ersichtlich, von Verbraucherseite beklagt wird, sondern auch von den noch freien Werken, auf die leicht ein Druck zum Beitritt ausgeübt werden kann.

Mit der Gründung des Riesenunternehmens fiel zeitlich die Kündigung der internationalen wirtschafts-politischen Abkommen zusammen, an denen sich Japan in Genf beteiligt hat, namentlich will sich Japan vom Zollwaffenstillstand zurückziehen und freie Hand gewinnen. Man mag sonst vielleicht Japan die „Sphinx des Ostens“ nennen, so ist doch sicher, daß das Reich der aufgehenden Sonne keinen Kurs der Zollherabsetzungen einschlagen wird.

#### Ausblick.

Japan als Großmacht, die sich in der Welt behaupten und offenbar zum Zweck ihrer Daseinssicherung auch sich stark ausdehnen und festigen will, kann keine Selbstversorgung in Eisen und Stahl entbehren. Die Selbstversorgung schließt angesichts der mangelhaften Rohstoffvorkommen auf der japanischen Inselwelt die Beherrschung des nahen ostasiatischen, an Erz- und Kohlenschätzen reichen Festlandsteiles in sich. Die Verbindung Japans mit seinem festländischen Machtbereich ist für diese Vormacht Ostasiens Stärke und Schwäche zugleich. Wird Japan an dieser Achillesferse verwundet, dann ist es machtpolitisch und wirtschaftlich geschwächt oder gar dem Untergang geweiht. Deshalb muß die japanische Politik sowohl auf die Niedrighaltung Chinas und auf die Fernhaltung der großen Seemächte als auch auf die Verstärkung seiner Rüstung und seiner Rüstungsindustrie, das heißt der Eisen- und Stahlindustrie, bedacht sein.

Die Folge des machtpolitischen und wirtschaftlichen Unabhängigkeitsstrebens Japans wird sein, daß es vor allem in seiner Hochofen- und Walzwerksindustrie diejenigen Lücken zu schließen versuchen wird, die es heute noch gibt, sei es, daß die Beschaffenheit und Güte seiner Erzeugnisse noch zu wünschen übrig läßt, sei es, daß es noch nicht alle Arten der benötigten Erzeugnisse herstellt. Eine weitere Folge dieser Selbständigmachung dürfte die Vergrößerung der Erzeugungsmengen auf der ganzen Linie sein, und zwar mit der Wirkung, daß über den friedlichen und Kriegsbedarf Japans hinaus so viel an Waren hergestellt wird, daß es die Ausfuhr nach den militärisch beherrschten und nach den wirtschaftlich und politisch beeinflussten Ländern im fernen Osten vergrößern kann. Infolgedessen wird in der Zukunft für den Absatz der alten großen Eisenländer manche Möglichkeit wegfallen; das gilt nicht nur in Japan selbst, sondern überall dort, wo Japan dank billiger eigener Schiffsverbindung neue Ablagerungsplätze schaffen kann. Der Weg zu dieser Ausdehnung seiner Ausfuhr ist Japan durch die Yenentwertung und durch die Anspruchslosigkeit seiner Arbeiterschaft erleichtert.

## Umschau.

### Leistungsüberwachung in Siemens-Martin-Werken mit Hilfe des Gantt-Verfahrens<sup>1)</sup>.

Im Anschluß an den vor einiger Zeit erschienenen Aufsatz über die Leistungskontrolle in Walzwerken in Anlehnung an das Gantt-Verfahren<sup>2)</sup>, in dem das Wesentliche über das Gantt-Verfahren gesagt worden ist, wird im folgenden berichtet, wie die Gantt-Ueberwachung praktisch in einem Siemens-Martin-Stahlwerk durchgeführt wurde.

Das Stahlwerk besteht aus fünf Oefen, von denen einer 100 t und vier 50 t Schmelzgewicht haben. Üblicherweise werden die Oefen mit Generatorgas geheizt, dem etwas Koksofengas zugemischt wird. Es wird zu 90 % Sonderstahl erschmolzen und in Rundblöcke von 180 bis 5000 kg, Brammen bis 25 000 kg und Vierkantblöcke von 180 bis 1200 kg gegossen.

Das Wichtigste bei der Gantt-Ueberwachung ist eine einwandfreie Leistungsvorgabe, bei der auch die Einflüsse auf die Erzeu-

gung berücksichtigt werden müssen, deren Abänderungen nicht allein durch den Stahlwerksbetrieb erfolgen kann. Dies wären hauptsächlich die Sorte des erschmolzenen Stahles, der Roheisensatz, die Schrottbeschaffenheit und das Ofenalter.

Der erzeugte Stahl wurde in drei Gruppen eingeteilt, und zwar:

1. Gewöhnlich, — darunter fallen gewöhnliche Handelsware, Moniereisen usw.
2. Qualitätsstahl, — z. B. Nahtlos-, Tiefstanzstahl usw.
3. Legierte Schmelzen, — z. B. Nickel-Chrom-Stähle.

Für diese drei Sorten wurde die Soll-Leistung bei einem Roheisensatz von 27,5 bis 32,5 % vorgegeben. In *Zahlentafel I* sind die Zahlen für beide Ofenbauarten zusammengestellt. Für jede Sorte wurde die Stundenleistung als Erfahrungszahl festgelegt, aus der sich dann die Tagesleistung, die Schmelzendauer und die Schmelzenzahl ergibt. Diese Soll-Leistungen stellen keinen Bestwert dar, sondern Zahlen, die unbedingt im Dauerbetrieb erreicht werden müssen.

Das Roheisen wird üblicherweise flüssig zugesetzt, und zwar schwankt der Roheisensatz in den Grenzen von 25 bis 50 %. Im Betriebe ist es natürlich nicht so, daß eine Schmelze mit 30 % Roh-

<sup>1)</sup> Auszug aus einem Vortrag des Verfassers vor dem Stahlwerksausschuß der Eisenhütte Oberschlesien am 7. März 1934.

<sup>2)</sup> Arch. Eisenhüttenwes. 7 (1933/34) S. 539/44 (Betriebsw.-Aussch. 78).



Zahlentafel 1. Festgelegte Soll-Leistungen für die Oefen bei einem Roheisensatz von 27,5 bis 32,5%.

Sorten	Stundenleistung t/h		Tagesleistung t/24 h		Schmelzungsdauer h		Schmelzenzahl	
	50-t-Oefen	100-t-Oefen	50-t-Oefen	100-t-Oefen	50-t-Oefen	100-t-Oefen	50-t-Oefen	100-t-Oefen
Gewöhnlich . . .	8,33	12,5	200	300	6,0	8,0	4,0	3,0
Qualität . . . .	7,70	11,5	185	276	6,5	8,7	3,7	2,76
Legiert . . . . .	6,25	9,5	150	228	8,0	10,5	3,0	2,28

eisen, und die nächste mit 50% erschmolzen wird, sondern die Aenderung des Roheisensatzes erfolgt für das ganze Stahlwerk gleichmäßig während längerer Zeitabschnitte. Das Verhältnis zwischen Schrott- und Roheisenpreis ist dabei maßgebend. Es ist klar, daß bei anderen Roheisensätzen die Soll-Leistungen ebenfalls abgeändert werden müssen. Das Verhältnis zwischen festem und flüssigem Roheisensatz spielt ebenfalls eine große Rolle und muß berücksichtigt werden. Bis zu einem Roheisensatz

Leistungsvorgaben zu ändern, wird die Soll-Leistung vorläufig nachträglich festgestellt, und zwar so, daß zu einer bestimmten Ist-Leistung die Soll-Leistung errechnet wird.

Sodann ist es noch wichtig, daß die Schmelzen, die sich über den Schichtschluß hinaus im Ofen befinden, richtig berücksichtigt werden. Dies kann auf verschiedene Weise geschehen. Da der Gantt-Bericht im Laufe des Vormittags ausgefüllt wird, sind bis dahin alle Schmelzen abgestochen, die am Vortage eingesetzt wurden. Fallen mehr als 50% der Schmelzungsdauer auf den vergangenen Tag, so wird die Schmelze ebenso wie die Zeit dort hereingerechnet. Es kann also vorkommen, daß einmal ein Tag mit 27 h gerechnet wird und der nächste Tag mit 21 h. Diese Erzeugung kann dann auf 24 h umgerechnet werden, und man erhält so die einwandfreie Tagesleistung des Stahlwerks.

Nun wird aber vom Betrieb als Tageserzeugung nur das am Berichtstage tatsächlich abgestochene Gewicht angegeben, so daß meist ein Unterschied zwischen dieser und der im Gantt-Bericht angeführten Zahl bestehen würde. Es ist deshalb vorteilhafter, auch im Gantt-Bericht als Ist-Erzeugung nur die tatsächlich ab-

Zeichenerklärung: G = Gewöhnliches Material, Q = Qualitätsmaterial, Ni = Legiertes Material, S = Störungen, Se = elektrische Störungen  
Sm = Maschinen-Störungen, Sg = Gasstörung, Ss = Störung durch schlechten Schrott

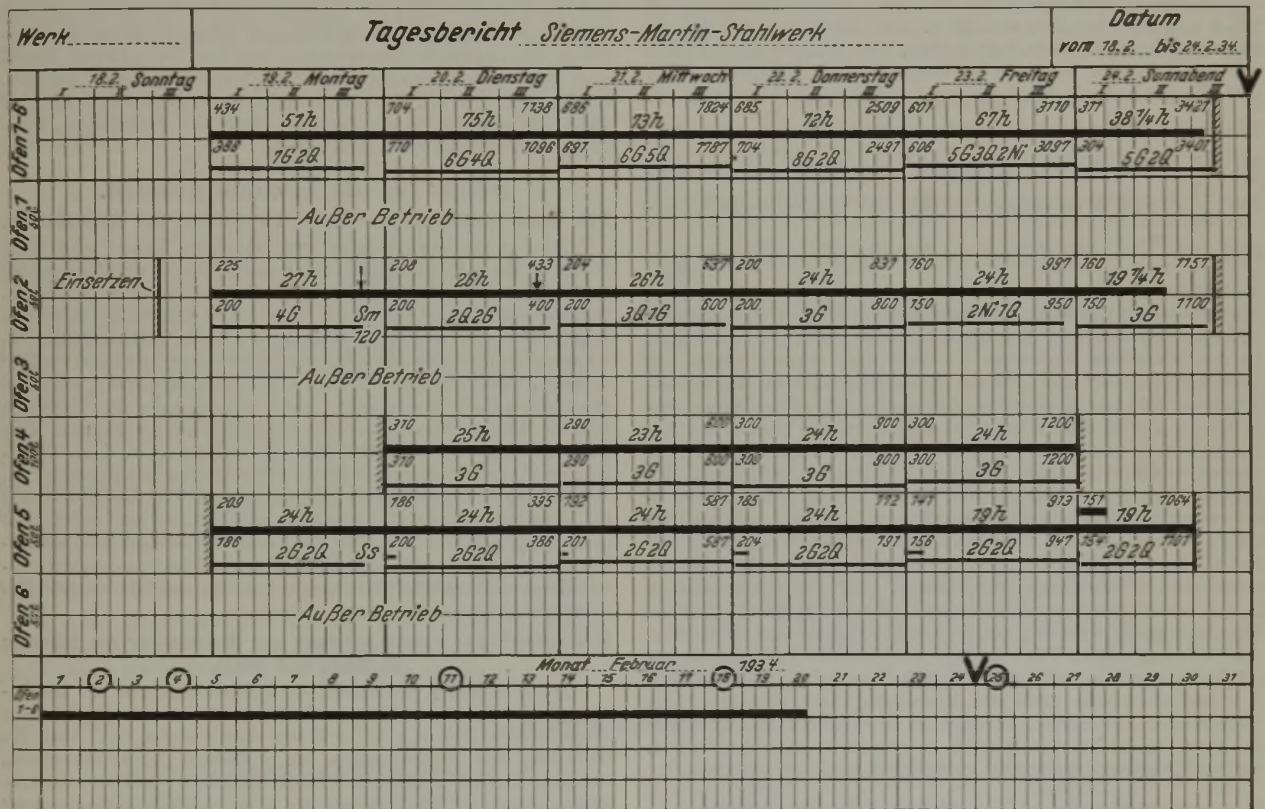


Abbildung 1. Gantt-Karte für ein Stahlwerk.

von 30% ist die Zusammensetzung des Roheisensatzes ziemlich bedeutungslos, bei höheren Sätzen muß sie berücksichtigt werden.

Die Schrottbeschaffenheit hat ebenfalls einen großen Einfluß auf die Erzeugung. Wie groß er ist, kann man im voraus nicht wissen, und deshalb muß eine Leistungsverminderung, die durch schlechten Schrott hervorgerufen wurde, nachträglich gekennzeichnet werden.

Das Ofenalter wirkt auf den Schmelzgang ein, allerdings nicht so, wie man es annehmen sollte. Bei einer guten Kopfkühlung ist eine Einwirkung des Ofenalters fast gar nicht festzustellen.

Täglich braucht also nur die Beschaffenheit des erschmolzenen Stahles zur Feststellung der Soll-Leistung berücksichtigt zu werden, denn die Roheisensätze ändern sich ja nicht täglich.

Zur Durchführung eines Gantt-Berichtes ist bekanntlich\*) immer ein Plan nötig. Und gerade bei dieser Forderung stößt man auf die größten Schwierigkeiten. Es ist heute leider nicht so, daß ein Auftragsbestand von mehreren Monaten vorliegt; es dürfte sogar kaum möglich sein, den Plan für eine Woche im voraus auszuschreiben. Ja, es kommt vor, daß Schmelzen, die schon eingeschmolzen sind, auf einen telephonischen Anruf hin in irgendeiner anderen Sorte umgewandelt werden müssen. Um aus diesen Schwierigkeiten herauszukommen, und um nicht täglich die

gestochenen Schmelzen anzugeben. Die Zeit, auf die sich die Erzeugung bezieht, kann als Kennzahl in der Gantt-Karte eingetragen werden.

Ein Beispiel soll alles Nähere erläutern. In Zahlentafel 2 sind die Unterlagen, die für die Führung des Gantt-Berichtes notwendig sind, zusammengestellt.

Am Sonntag, um 23 Uhr, wurde mit dem Einsetzen in Ofen 2 begonnen. Die Sonntagserzeugung wird aber mit auf den Montag gerechnet, weil der Sonntag nicht als Arbeitstag erscheinen soll. Es wurden insgesamt vier Schmelzen = 200 t gewöhnlicher Güte in 27 h erschmolzen. Nach Zahlentafel 1 beträgt die Leistung für gewöhnlichen Stahl 8,33 t/h; in 27 h hätte die Soll-Leistung des Ofens also 225 t betragen müssen. Auf dieselbe Weise wurden die Soll-Leistungen der übrigen Tage ausgerechnet. Abb. 1 zeigt eine Gantt-Karte des ganzen Stahlwerkes, auf der für Ofen 2 die Zahlentafel 2 übertragen wurde.

Das V-förmige Zeichen oben rechts zeigt, daß die Karte am Sonntag, dem 25. Februar, früh um 6 Uhr, abgeschlossen wurde. Es sind drei Oefen in Betrieb. Ofen 2 hat schon um 23 Uhr am Sonntag, dem 18. Februar, einzusetzen begonnen, gekennzeichnet durch den senkrecht schraffierten Strich. Er sollte bis Dienstag früh 6 Uhr 225 t erzeugen. Diese Zahl ist oben links in das



Zahlentafel 2. Erforderliche Aufschreibungen für den Gantt-Bericht (Ofen 2/50 t).

	Nr. der Ofen-schmelze	Schmelzendauer			Soll-zeit-gewicht t	Roheisen-satz		Stahl-sorten	Soll-Leistung t
		von	bis	h		fest %	flüssig %		
Sonntag, 18. 2.	101	23.00	6.00	7	50,0	3,4	29,5	gew.	—
Montag, 19. 2.	102	6.00	13.00	7	49,5	5,0	28,2	gew.	—
	103	13.00	19.30	6½	50,5	5,0	28,7	gew.	—
	104	19.30	2.00	6½	50,0	4,8	28,0	gew.	—
Tageserzeugung	4	23.00	2.00	27	200,0	—	—	—	225
Dienstag, 20. 2.	105	2.00	8.00	6	8,2	4,8	28,0	gew.	—
	106	8.00	15.00	7	51,4	5,7	27,2	Qual.	—
	107	15.00	21.15	6¼	50,4	6,0	27,7	gew.	—
	108	21.15	4.00	6¾	50,0	5,8	31,4	Qual.	—
Tageserzeugung	4	2.00	4.00	26	200,0	—	—	—	208
Mittwoch, 21. 2.	109	4.00	10.30	6½	50,2	5,0	26,8	Qual.	—
	110	10.30	17.00	6½	49,2	5,4	28,5	Qual.	—

Montagkästchen eingetragen. Er hat aber nur 200 t erzeugt. Diese tatsächliche Erzeugung ist links unter dem starken schwarzen Strich eingetragen.

Das ganze Kästchen bezieht sich auf eine Soll-Erzeugung von 225 t und auf eine Zeit von 27 h. Die Einteilung des Tageskästchens in 24 h wurde beibehalten, um dieselbe Gantt-Karte wie im Walzwerk benutzen zu können. Der schwache Strich gibt die prozentuale Ist-Erzeugung und die Zeitausnutzung an.

Die Unterleistung beträgt am Montag 25 t oder  $\frac{25}{225} \cdot 27 = 3$  h.

Da jedoch am Montag ein Teilstrich des Kästchens einer Zeit von  $\frac{27}{24} = 1,12$  h entspricht, beträgt die eingezeichnete Unter-

leistung  $\frac{3}{1,12} = 2,7$  Teilstriche. Die Unterleistung wurde zum

Teil durch eine maschinentechnische Störung bedingt, weil das Fortventil dringend ausgebaut werden mußte; dies dauerte 120 min und wurde in dem Montagkästchen mit S m vermerkt. In der Mitte des Kästchens ist über dem starken Strich die Stundenzahl, auf die sich die Erzeugung bezieht (27 h) eingetragen. Die Güteangaben sind über dem schwachen Strich eingetragen (am Montag 4 G, d. h. 4 gewöhnliche Schmelzen, am Dienstag 2 G und 2 Q = 2 gewöhnliche und 2 Qualitätsschmelzen usw.). Der starke schwarze Strich gibt die Summe der Tageserzeugungen von Beginn der Woche an und müßte am Montag, wenn nicht weitererzeugt würde, genau so lang sein wie der schwache Strich. Der Pfeil über dem starken Strich zeigt die Reichweite desselben am Montag; da aber die starken Striche fortlaufend aneinandergereiht wurden, geht der starke Balken in den ersten Wochentagen ohne Unterbrechung durch, und die Stundenleistung wird erst am letzten Erzeugungstage erkennbar. Am Dienstag sollten 208 t erzeugt werden. Die Ist-Leistung beträgt aber nur 200 t (schwacher Strich). Die Unterleistung beträgt 8 t und entspricht etwa der Erzeugung einer Stunde. Beim Weiterziehen des starken Striches ist zu beachten, daß 25 t von der Dienstag-Ist-Erzeugung noch in das Montagkästchen fallen. Der starke Strich dürfte also im Dienstagkästchen nur für 175 t ausgezogen werden ( $\frac{175}{200} \cdot 24 = 21$  Teilstriche, der Pfeil im Dien-

tagkästchen deutet an, bis wie weit der starke Strich am Dienstag reichen würde). Es soll noch besonders darauf hingewiesen werden, daß der starke Strich, wenn er ein Tageskästchen durchläuft, immer der Erzeugung entspricht, die oben links in das Kästchen eingetragen ist.

Der Beurteilungsmaßstab für die Tagesleistung ist also nur der schwache Strich, für die fortlaufende Erledigung des Solls der starke Strich.

Die Summe von Ist- und Soll-Erzeugung vom Wochenanfang an ist auf der rechten Seite des Kästchens eingetragen. Ganz sinngemäß sind die übrigen Tage der Woche dargestellt. Am Wochenende ist zu ersehen, daß der Ofen 2 Sonnabend nacht um 1 Uhr außer Betrieb gesetzt wurde, wiederum durch einen schraffierten Strich angedeutet, und daß er um 57 t hinter der Soll-Erzeugung zurückgeblieben ist. Die Verlustzeiten dieses Ofens, also der Unterschied zwischen einem Tageskästchen und dem dünnen Strich, liegen außer Montags unter einer Stunde und sind nicht besonders erklärt. Es wird erst dann eine Erklärung für das Nichteinreichen der Soll-Leistung beigefügt, wenn die Verlustzeit mindestens 2 h beträgt.

Der Ofen 4 (100 t) kam erst am Dienstag früh in Betrieb und wurde schon am Sonnabend früh stillgesetzt. Er hat während der ganzen Woche die Soll-Leistung erreicht.

Der Ofen 5 hat außerordentlich gut gearbeitet, nur am Montag war eine Unterleistung zu verzeichnen, die durch schlechten Schrott hervorgerufen wurde. An allen anderen Tagen hat er die Soll-Erzeugung überschritten; dies ist dadurch gekennzeichnet, daß über dem schwachen Strich ein zweiter gezogen wird, der die prozentuale Ueberschreitung der Soll-Leistung angibt.

In der obersten Zeile der Gantt-Karte ist die Erzeugung der ganzen Anlage zusammengefaßt, und man sieht, daß die Ist-Erzeugung um 20 t gegen das Soll zurückgeblieben ist. In der untersten Zeile ist die Zeitausnutzung vom Monatsanfang bis zum Betriebstage, der wiederum durch ein V-förmiges Zeichen bezeichnet ist, dargestellt. Die Kreise um die Tageszahlen geben die Sonn- und Feiertage an.

Die praktische Durchführung des Berichts ist außerordentlich einfach. Im Betrieb befindet sich eine kopierfähige Mutterpause; in diese wird täglich der Fortschritt eingetragen, und täglich werden von ihr Pausen angefertigt, die an die verschiedenen Stellen weitergeleitet werden. Es hat sich sogar als praktisch erwiesen, dem Betrieb einen Kopierrahmen zu geben, so daß auch die Pausen vom Betrieb gemacht werden können. Kurt Skroch.

#### Schweißtechnisches Praktikum für Ingenieure.

Der Mangel an gut vorgebildeten jungen Schweißingenieuren hat die Industrie und die Ingenieurvereine von Rheinland und Westfalen veranlaßt, ein halbjähriges schweißtechnisches Praktikum für Ingenieure einzurichten, das den Teilnehmern sowohl eine umfassende theoretische Ausbildung als auch Betriebs-erfahrung geben soll. Der dritte Lehrgang beginnt am 1. Oktober 1934. Näheres ist bei der Geschäftsstelle des Praktikums, Duisburg, Sedanstraße 17a, zu erfahren.

#### Archiv für das Eisenhüttenwesen.

##### Die Gesamtstrahlung des Eisens im Gebiete der Anlauffarben.

Das Emissionsvermögen von blankem Eisen wird nach Rudolf Hase<sup>1)</sup> unterhalb 300° auch durch verhältnismäßig dunkle Anlauffarben nicht vergrößert. Die Zunahme des Emissionsvermögens, bedingt durch die mit der Erhitzung wachsende Oxydation, tritt ziemlich unabhängig von der mechanischen Beschaffenheit der Oberfläche bei etwa 300° ein und ist bei etwa 450° beendet. Oberhalb dieser Grenze wird eine zu 80 bis 90% schwarze Gesamtstrahlung beobachtet. Diese bleibt, falls die Oxydhaut nicht abblättert, bis über den Schmelzpunkt hinaus erhalten. Erst bei etwa 1400° geht die Oxydschicht in Lösung, und die Strahlungszahl nimmt entsprechend der Oberflächenreinheit wieder ab. Die durch die Anlauffarben gekennzeichnete Oxydschicht ist auf die Gesamtstrahlung erst wirksam, nachdem sie eine Stärke von etwa 0,5 µ erreicht hat. Zur Erzielung eindeutiger Temperaturwerte empfiehlt es sich, das Eisen zunächst bei etwa 450° vorzu-oxydieren, andernfalls sind in dem Gebiete von 300 bis 400° Gesamtstrahlungsmessungen zu vermeiden.

##### Kolorimetrisches Schnellverfahren zur Bestimmung des Siliziums in Eisen und Stahl.

Hans Pinsl<sup>2)</sup> beschreibt ein Schnellverfahren zur Bestimmung des Siliziums in Eisen und Stahl, das auf kolorimetrischem Wege in einer Zeit von 12 bis 17 min durchführbar ist. Nach Erläuterung des Arbeitsganges im einzelnen wird untersucht, welchen Einfluß verschieden lange Kochdauer und verschiedene Lösungsarten auf das Ergebnis der kolorimetrischen Bestimmung ausüben können. Sodann werden weitere Fehlermöglichkeiten besprochen, und es wird gezeigt, in welchen Grenzen das beschriebene Verfahren anwendbar ist.

##### Zusammenhang zwischen dem Gefügeaufbau der Eisenlegierungen und ihrem Verschleiß bei der Prüfung nach M. Spindel.

Werner Köster und Willi Tonn<sup>3)</sup> fanden, daß in den α-Mischkristallreihen des Eisens mit Wolfram, Molybdän und Aluminium der Verschleiß nach Spindel der Brinellhärte umgekehrt verhältnismäßig ist. In den γ-Mischkristallreihen des Eisens ist der Verschleiß, ebenso auch die Brinellhärte, in weiten Grenzen von der Zusammensetzung wenig abhängig. In heterogenen Legierungsreihen (Stahl, Eisen-Molybdän- und Eisen-Wolfram-Legierungen) nehmen die Verschleißwerte mit steigendem Legierungszusatz langsam ab. Bei geglühtem unlegiertem Stahl wird die Abnutzung bis zu 4,6% C nur um 15% vermindert, bei sorbitischer Ausbildung des Perlits dagegen viel stärker. In den Legierungsreihen des Eisens mit martensitischem Gefüge (irre-

<sup>1)</sup> Arch. Eisenhüttenwes. 8 (1934/35) S. 93/96 (Wärme-stelle 204).

<sup>2)</sup> Arch. Eisenhüttenwes. 8 (1934/35) S. 97/109 (Chem.-Aussch. 101).

<sup>3)</sup> Arch. Eisenhüttenwes. 8 (1934/35) S. 111/15 (Werkstoff-aussch. 277).



versible Eisen-Nickel- und Eisen-Mangan-Legierungen) nimmt der Verschleiß gleichmäßig von dem des reinen Eisens auf den des Austenits mit 26% Ni bzw. 14% Mn ab. Bei gehärtetem Stahl nimmt der Verschleiß bis zu einem Gehalt von 0,45% C stark ab und bleibt von da an bei höherem Kohlenstoffgehalt fast gleich. Bei Eisen-Wolfram- und Eisen-Molybdän-Legierungen wird die Abnutzung durch die Ausscheidungshärtung beim Anlassen der abgeschreckten Proben kaum beeinflusst. Durch Kaltverformung wird trotz der Steigerung der Brinellhärte der Verschleiß nicht verändert. Weitere Versuche ergaben die gleichen Gesetzmäßigkeiten für den Verschleiß auf Schmirgelpapier, auf der Amsler-Maschine bei gleichsinnigem Lauf der Rollen, bei der Ritzhärte und der Bearbeitbarkeit.

#### Einfluß des Anlassens auf die Abschreckspannungen bei Stahl.

Spannungsmessungen von Hans Bühler und Herbert Buchholtz<sup>1)</sup> an Zylindern aus verschiedenen Stählen, die unterhalb von A<sub>1</sub> abgeschreckt und dann auf 300° angelassen wurden, ergaben, daß der Abbau der Wärmespannungen während des Anlassens bei 300° zu einem Gleichgewichtszustand führt, der für Zylinder mit 50 mm Dmr. nach 10, für größere Abmessungen nach etwa 20 h erreicht ist. Im Temperaturbereich hoher Verfestigungsfähigkeit — im Blabruchgebiet — besteht ein Zusammenhang zwischen der Höhe der Abschreckspannung und der Restspannung. Die Ursache dafür ist in der Wechselwirkung von Bildungsamkeitserhöhung und Verfestigung zu suchen. Mit Annäherung an die Rekristallisationstemperatur verschwindet diese Abhängigkeit, so daß durch Anlassen oberhalb von 550° auch hohe Spannungen völlig beseitigt werden können.

#### Eigenschaften von nichtrostenden Chrom-Mangan- und Chrom-Nickel-Mangan-Stählen.

I. S. Günzburg, N. A. Aleksandrova und L. S. Geldermann<sup>2)</sup> untersuchten an 40 Schmelzen, wie sich der Ersatz des Nickels in den nichtrostenden Stählen mit 18% Cr und 8% Ni durch Mangan auf die Eigenschaften auswirkt. Nickel fördert die Austenitbildung etwa doppelt so stark als Mangan. In Chrom-Mangan-Stählen war auch bei 16% Mn ein rein austenitisches Gefüge nicht zu erreichen; dagegen war das bei 7% Mn durch einen Zusatz von 2% Cu und bei 2% Mn durch Zugabe von 6% Ni möglich. Die Festigkeitseigenschaften unterschieden sich nicht wesentlich von denen der üblichen Chrom-Nickel-Stähle. Die Korrosionsbeständigkeit der Chrom-Mangan- und Chrom-Nickel-Mangan-Stähle war dagegen im allgemeinen geringer; sehr günstig wirkte ein geringer Kupferzusatz von 2%. Gegenüber Angriffen von schwefeligen Gasen in der Wärme verhielten sich die manganreichen Chrom-Mangan-Stähle besser als die Chrom-Nickel-Stähle.

#### Die Härte des Zementits und des Chromkarbids Cr<sub>4</sub>C<sub>2</sub>.

Unter der Voraussetzung, daß die Härte von Zweistofflegierungen der Zusammensetzung verhältnismäßig ist, ermittelten

<sup>1)</sup> Arch. Eisenhüttenwes. 8 (1934/35) S. 117/19 (Werkstoffaussch. 278).

<sup>2)</sup> Arch. Eisenhüttenwes. 8 (1934/35) S. 121/23.

Heinz Cornelius und Hans Esser<sup>1)</sup> an Eisen-Kohlenstoff-Legierungen und Chromstählen die Naturhärte des Zementits zu 660 bzw. 840, die des Chromkarbids Cr<sub>4</sub>C<sub>2</sub> zu etwa 870 Brinell-einheiten durch Extrapolation. Die Naturhärte der Proben, bei der die Kaltverfestigung durch das Eindring-Härteprüfverfahren ausgesondert ist, wurde dabei sowohl aus der Abhängigkeit des Brinellhärtewertes von dem Prüfdruck als auch nach dem Verfahren von E. Franke<sup>2)</sup> ermittelt; bei diesem wird die gemessene Brinellhärte mit dem Verhältnis der Härte an der unverformten Oberfläche und im Brinellkugeleindruck zueinander vervielfacht, die man mit einem geringste Kaltverformung ergebenden Gerät, wie dem Shore- oder Super-Rockwell-Härteprüfer, bestimmt hat. Die Ergebnisse der beiden Verfahren unterschieden sich stark voneinander.

#### Das Primärgefüge des grauen Gußeisens.

Aus der Anordnung der zuerst erstarrenden manganreichen Sulfide im Gefüge, wie sie durch Baumann-Abdrucke bei zahlreichen Gußeisen verschiedenster Art festgestellt wurde, folgert Franz Roll<sup>3)</sup>, daß das übliche Gußeisen meist dendritisch, seltener globulitisch erstarrt. Die Dendriten sind aber nicht so einheitlich wie beim Stahl gerichtet, was auf eine Störung des Wärmegefälles durch entstehende schlecht wärmeleitende Graphitblätter zurückgeführt wird. Die Kristallisationsgeschwindigkeit des Gußeisens ist, soweit sich aus den Versuchen annähert schließen läßt, bedeutend kleiner als die von Blei, Zink und Zinn.

#### Der Aufbau der Stoffwirtschaft.

Die Stoffwirtschaft als Sonderaufgabe der Betriebswirtschaft geht über die als selbstverständlich anzusehende haushälterische, meist auf die eigentliche Erzeugung gerichtete Arbeitsweise des Betriebsmannes hinaus und umschließt den ganzen Stofffluß vom Rohstoff bis zum Fertigerzeugnis. Stoffwirtschaft ist nicht gleichartig mit Betriebsstatistik, da sie weniger mengenmäßiges Ausbringen als Grundursache des Stoffverlustes erfassen will. Ihre Arbeitsweise und Vorteile haben Allgemeingültigkeit für alle Industriezweige, bei denen physikalische und chemische Einflüsse in Betracht kommen. Als Beispiel beschreibt Wilhelm Kalkhof<sup>4)</sup> den Aufbau der Stoffwirtschaft eines Stahl- und Walzwerks mit Ermittlung des Arbeitsablaufes, des Stoffflusses, der Verlustquellen und Mengen, der Aufteilung in notwendige, unvermeidbare, vermeidbare und noch unbekannte Verlustursachen, mit Beobachtungsstellen, Meßgenauigkeit, Ausbringen, Gütebeurteilungen, Anlegen einer Stammkarte, deren Auswertung im Tagesbericht, mit Wrackrückrechnung, wissenschaftlicher Auswertung, Bewertungsfaktoren und sonstigen Einflüssen. Vorbedingung bleibt die Zusammenarbeit mit dem Betrieb.

<sup>1)</sup> Arch. Eisenhüttenwes. 8 (1934/35) S. 125/27.

<sup>2)</sup> Z. Metallkde. 25 (1933) S. 217/19.

<sup>3)</sup> Arch. Eisenhüttenwes. 8 (1934/35) S. 129/30.

<sup>4)</sup> Arch. Eisenhüttenwes. 8 (1934/35) S. 131/34 (Betriebsw.-Aussch. 82).

## Patentbericht.

### Deutsche Patentanmeldungen<sup>1)</sup>.

(Patentblatt Nr. 37 vom 13. September 1934.)

Kl. 7 c, Gr. 1, K 127 514. Hydraulisch betätigte Vorrichtung zum Einklemmen von Blechen, besonders an Blechreckmaschinen. Fried. Krupp Grusonwerk A.-G., Magdeburg-Buckau.

Kl. 7 c, Gr. 6, M 120 125. Vorrichtung zur Herstellung kegelförmiger, rohrförmiger Hohlkörper aus Blechstreifen. Mannesmannröhren-Werke, Düsseldorf.

Kl. 12 e, Gr. 2/01, H 136 069. Einrichtung zum Ausscheiden von festen oder flüssigen Bestandteilen aus Gasen oder Dämpfen. Eugen Haber, Berlin-Grünwald.

Kl. 18 a, Gr. 3, F 76 436; Zus. z. Pat. 583 641. Hochofenbetriebsverfahren mit gleichzeitiger Portlandzementherstellung. Mathias Fränkl, Augsburg.

Kl. 18 a, Gr. 4/03, D 66 142; Zus. z. Anm. D 63 328. Stichlochstopfmaschine für Hochöfen. Dango & Dienenthal, Siegen i. W.

Kl. 18 a, Gr. 4/03, V 129 30. Verfahren und Vorrichtung zum Ein- und Ausschwenken von Stichlochstopfmaschinen. Vereinigte Stahlwerke A.-G., Düsseldorf.

Kl. 40 a, Gr. 2/30, S 111 660. Verfahren zur Entfernung von Arsen aus Erzen und Hüttenprodukten. Dr.-Ing. Walter Savelsberg, Münster i. W.

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

Kl. 49 c, Gr. 13/01, H 131 912. Fliegende Schere zum Schneiden von laufendem Walzgut. Johann Hahn, Pittsburgh, V. St. A.

### Deutsche Gebrauchsmuster-Eintragungen.

(Patentblatt Nr. 37 vom 13. September 1934.)

Kl. 31 a, Nr. 1 311 643. Einrichtung am Kupolofen für die Auflösung von Zusätzen aller Art. Peter Kolling, Wiesbaden.

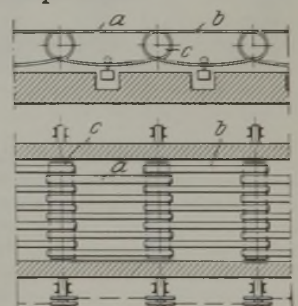
Kl. 31 c, Nr. 1 311 419. Vorrichtung zum Abstreifen von Kokillen od. dgl. Demag, A.-G., Duisburg.

Kl. 40 a, Nr. 1 311 510. Feuerfester Stein zum Ausfüllen von Drehrohröfen. Oesterreichisch-Amerikanische Magnesit-A.-G., Radenthein, Kärnten.

### Deutsche Reichspatente.

Kl. 18 c, Gr. 9<sub>50</sub>, Nr. 596 529, vom 10. Juli 1931; ausgegeben am 3. Mai 1934. Ofenbau-Gesellschaft m. b. H. in Düsseldorf. *Rollenherdofen.*

In dem Ofen zum Glühen von Feinblechen werden mehrere endlose Förderbänder a, b nebeneinander angeordnet, die die einzelnen von außen angetriebenen Rollen c abwechselnd mit ihren Nachbarrollen verbinden.





### Statistisches.

Die Rohstahlgewinnung des Deutschen Reiches im August 1934<sup>1)</sup>. — In Tonnen zu 1000 kg.

Bezirke	Rohblöcke					Stahlguß			Insgesamt		
	Thomasstahl-	Bessemerstahl-	basische Siemens-Martin-Stahl-	saurer Siemens-Martin-Stahl-	Tiegel- und Elektro-stahl-	Schweißstahl-(Schweiß-eisen-)	basischer	saurer	Tiegel- und Elektro-	August 1934	Juli 1934
August 1934: 27 Arbeitstage, Juli 1934: 26 Arbeitstage											
Rheinland-Westfalen . . .	339 513	—	456 497	9 764	14 345	—	10 599	5 392	1 311	836 474	818 525
Sieg-, Lahn-, Dillgebiet u. Oberhessen . . . . .	—	—	31 463	—	—	—	262	512	—	32 300	27 088
Schlesien . . . . .	—	—	95 230	—	963	—	3 007	—	—	138 036	127 716
Nord-, Ost- u. Mitteldeutschland . . . . .	—	—	31 405	—	—	—	993	660	1 683	34 906	36 423
Land Sachsen . . . . .	56 413	—	—	—	—	—	850	1 031	—	25 839	26 948
Süddeutschland u. Bayrische Rheinpfalz . . . . .	—	—	5 662	—	—	—	—	—	—	—	—
Insgesamt: August 1934 . . .	395 926	—	620 257	9 764	15 308	—	15 711	7 595	2 994	1 067 555	—
davon geschätzt . . . . .	—	—	—	—	640	—	—	620	70	1 330	—
Insgesamt: Juli 1934 . . . . .	367 445	—	618 058	10 696	15 018	—	15 696	7 051	2 736	—	1 036 700
davon geschätzt . . . . .	—	—	—	—	600	—	—	—	—	—	600
Durchschnittliche arbeitstägliche Gewinnung										39 539	39 873
Januar bis August <sup>2)</sup> 1934: 203 Arbeitstage, 1933: 202 Arbeitstage											
Rheinland-Westfalen . . .	2 385 837	—	3 375 366	74 898	97 080	—	76 738	40 224	7 951	6 056 828	3 829 067
Sieg-, Lahn-, Dillgebiet u. Oberhessen . . . . .	—	—	208 640	—	—	—	1 819	4 454	—	215 276	164 322
Schlesien . . . . .	—	—	652 145	—	10 068	—	19 478	5 592	11 682	928 496	615 447
Nord-, Ost- u. Mitteldeutschland . . . . .	—	—	237 132	—	—	—	5 641	—	—	255 298	158 309
Land Sachsen . . . . .	380 843	—	—	—	—	—	5 953	7 220	—	192 188	114 926
Süddeutschland u. Bayrische Rheinpfalz . . . . .	—	—	39 324	—	—	—	—	—	—	—	—
Insgesamt: Jan./Aug. 1934 . . .	2 766 680	—	4 512 607	74 898	107 148	—	109 629	57 490	19 633	7 648 085	—
davon geschätzt . . . . .	—	—	—	—	1 240	—	—	620	70	1 930	—
Insgesamt: Jan./Aug. 1933 . . .	1 602 565	—	2 945 193	41 529	72 325	—	76 964	32 564	10 931	—	4 782 071
davon geschätzt . . . . .	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Durchschnittliche arbeitstägliche Gewinnung										37 675	23 674

<sup>1)</sup> Nach den Ermittlungen des Vereins Deutscher Eisen- und Stahl-Industrieller. — <sup>2)</sup> Unter Berücksichtigung der Berichtigungen von Januar bis Juli 1934 (einschließlich). — <sup>3)</sup> Einschließlich Nord-, Ost- und Mitteldeutschland und Sachsen.

#### Die Saarkohlenförderung im Juli 1934.

Nach der Statistik der französischen Bergwerksverwaltung betrug die Kohlenförderung des Saargebietes im Juli 1934 insgesamt 947 573 t; davon entfallen auf die staatlichen Gruben 914 131 t und auf die Grube Frankenholz 33 442 t. Die durchschnittliche Tagesleistung betrug bei 20,19 Arbeitstagen 46 931 t. Von der Kohlenförderung wurden 72 602 t in den eigenen Werken verbraucht, 43 114 t an die Bergarbeiter geliefert, 20 332 t den Kokereien, 581 t den Brikettfabriken zugeführt sowie 809 378 t zum Verkauf und Versand gebracht. Die Haldenbestände vermehrten sich um 1566 t. Insgesamt waren am Ende des Berichtsmonats 246 644 t Kohle, 673 t Koks und 1445 t Briketts auf Halde gestürzt. In den eigenen angegliederten Betrieben wurden im Juli 1934 14 499 t Koks und 593 t Briketts hergestellt. Die Belegschaft betrug einschließlich der Beamten 47 248 Mann. Die durchschnittliche Tagesleistung der Arbeiter unter und über Tage belief sich auf 1445 kg.

#### Herstellung an Fertigerzeugnissen aus Fluß- und Schweißstahl in Großbritannien im Juni 1934<sup>1)</sup>.

	Mai 1934	Juni 1934
	zu 1000 kg	
<b>Flußstahl:</b>		
Schmiedestücke . . . . .	17,9	19,1
Kesselbleche . . . . .	8,2	8,5
Grobbleche, 3,2 mm und darüber . . . . .	79,9	74,8
Feinbleche unter 3,2 mm, nicht verzinkt . . . . .	46,8	51,9
Weiß-, Matt- und Schwarzbleche . . . . .	62,8	65,5
Verzinkte Bleche . . . . .	29,5	33,5
Schienen von 24,8 kg je lfd. m und darüber . . . . .	39,4	30,9
Schienen unter 24,8 kg je lfd. m . . . . .	2,8	2,9
Rillenschienen für Straßenbahnen . . . . .	2,3	4,2
Schwellen und Laschen . . . . .	2,6	2,5
Formeisen, Träger, Stabeisen usw. . . . .	188,3	192,0
Walzdraht . . . . .	38,2	33,3
Bandeisen und Röhrenstreifen, warmgewalzt . . . . .	35,9	35,7
Blankgewalzte Stahlstreifen . . . . .	8,7	8,5
Federstahl . . . . .	6,1	6,0
<b>Schweißstahl:</b>		
Stabeisen, Formeisen usw. . . . .	10,7	11,2
Bandeisen und Streifen für Röhren usw. . . . .	3,3	3,0
Grob- und Feinbleche und sonstige Erzeugnisse aus Schweißstahl . . . . .	0,1	0,1

<sup>1)</sup> Nach den Ermittlungen der British Iron and Steel Federation.

#### Großbritanniens Roheisen- und Stahlerzeugung im August 1934.

1934	Roheisen 1000 t zu 1000 kg					Am Ende des Monats in Betrieb befindliche Hochöfen	Rohblöcke und Stahlguß 1000 t zu 1000 kg					Herstellung an Schweißstahl 1000 t
	Hämatit-	basisches	Gießerei-	Puddel-	zusammen einschl. sonstiges		Siemens-Martin-		sonstiges	zusammen	darunter Stahlguß	
							saurer	basisch				
Januar . . . . .	105,8	234,4	91,1	8,7	448,4	85	138,1	544,1	40,2	722,4	13,3	17,5
Februar . . . . .	98,3	220,4	90,1	5,6	421,0	90	146,7	535,8	36,3	718,8	13,8	16,2
März . . . . .	129,1	257,4	107,3	7,1	511,7	95	165,0	643,8	39,0	847,8	15,8	19,1
April . . . . .	133,6	247,1	99,8	9,9	504,2	98	147,1	545,2	36,0	728,3	14,3	14,4
Mai . . . . .	135,4	268,6	106,4	9,1	536,3	101	156,8	596,9	39,8	792,5	16,1	16,5
Juni . . . . .	137,7	249,7	113,3	10,1	523,1	100	147,3	582,7	39,6	769,6	16,5	16,4
Juli . . . . .	135,3	263,2	115,1	8,8	536,7	99	138,1	551,5	40,1	729,7	15,5	—
August . . . . .	136,1	244,3	110,3	10,0	511,4	97	—	—	—	677,7	—	—

### Wirtschaftliche Rundschau.

**Bestandsanmeldung für Erze, Schrott, Roheisen und Edelmetall.** — Im Deutschen Reichsanzeiger Nr. 216 vom 15. September 1934 hat der Reichsbeauftragte der Ueberwachungsstelle für Eisen und Stahl eine Anordnung erlassen, nach welcher alle Unternehmen (private und öffentlich-rechtliche Betriebe und Verwaltungen) eine Bestandsmeldung für Erze, Schrott, Roheisen und Edelmetall erstmalig nach dem Stande vom 31. August 1934

zum 25. September 1934 einzureichen haben. Künftig sind diese Bestandsmeldungen nach dem Stand am Monatschluß jeweils bis zum 10. des darauf folgenden Monats einzureichen.

**Anmeldung der Einkaufsabschlüsse.** — Der Reichsbeauftragte für Eisen und Stahl veröffentlicht im Deutschen Reichsanzeiger Nr. 216 vom 15. September 1934 eine Anordnung, nach der



sämtliche Kaufverträge in Erzen, Schrott, Roheisen, Walzeisen, Gießereierzeugnissen und Edelmetall, die vor dem 25. August 1934 abgeschlossen wurden, aber erst nach dem 1. Oktober 1934 zu erfüllen sind, der Ueberwachungsstelle für Eisen und Stahl bis zum 25. September 1934 zu melden sind, soweit aus diesen Kaufverträgen Verpflichtungen entstehen, deren Erfüllung nach den devisenrechtlichen Vorschriften einer Genehmigung der Devisenstellen bedarf.

**Ausnahmetarif Seehäfen-Ruhrgebiet für Eisenerze.** — Am 1. April 1932 hatte die Reichsbahn einen Ausnahmetarif 7 B 4 für Eisenerze von den Seehäfen nach dem Ruhrgebiet erlassen. Der Tarif war an Mindestmengen gebunden. Nunmehr hat sich die Reichsbahn entschlossen, mit Wirkung vom 1. September 1934 an die Mengenverpflichtung aufzuheben. Die Erze werden zu einem Satze von 0,8 Rpf. je t/km gefahren, wobei lediglich Bedingung ist, daß der Versand in geschlossenen Zügen oder Zugteilen erfolgt und die Erze zur Eisen- und Stahlgewinnung im Deutschen Reich verwendet werden. Der Reichsverkehrsminister hat bei der Genehmigung der Tarifmaßnahme noch zum Ausdruck gebracht, daß er voraussetze, daß der Gesamtverkehr über Bremen innerhalb eines Jahres 100 000 t nicht übersteige.

**Förderung und Absatz der Siegerländer Gruben.** — Die in den letzten Monaten zu verzeichnende besonders starke Erhöhung von Belegschaft, Förderung und Absatz bei den Siegerländer Gruben hat sich im August<sup>1)</sup> fortgesetzt. Die Belegschaft konnte um 121 auf 5418 Mann vermehrt werden. Der Absatz stieg von 122 703 t im Juli auf 129 467 t im August und die Förderung in der gleichen Zeit von 127 917 auf 133 059 t.

**Der Eisensteinbergbau an Lahn und Dill und in Oberhessen.** — Belegschaft, Förderung und Absatz haben ihre Aufwärtsbewegung im August fortgesetzt. Die Belegschaft erhöhte sich auf 2265 Mann (2141), die Förderung auf 55 430 t (51 796 t), der Absatz auf 65 249 t (59 154 t); die Haldenbestände sind entsprechend, d. h. um rd. 10 000 t auf etwa 136 000 t, zurückgegangen. Förderung und Absatz haben damit wieder rd. 55 bzw. 65% der Höchstleistung des Jahres 1927 erreicht. Aufschlußarbeiten und Bohrungen sind voll im Gange.

**Die Lage des deutschen Maschinenbaues im August 1934.** — Die Maschinenindustrie hatte im August mehr Anfragen ihrer Inlands- und Auslandskundschaft zu bearbeiten als im Juli. Im Auftragsseingang machte sich die manche Pläne verzögernde Sommerurlaubszeit zwar hier und da bemerkbar, im ganzen blieb aber der jahreszeitlich zu erwartende Rückgang der Aufträge aus; im Auslandsgeschäft war sogar eine kleine Auftragszunahme zu verzeichnen. Der Beschäftigungsgrad der Maschinenindustrie erfuhr eine weitere leichte Steigerung. Die Gefolgschaftszahl erhöhte sich um mehrere tausend Köpfe.

**Aus der luxemburgischen Eisenindustrie.** — Die Entwicklung der luxemburgischen Eisenindustrie während des zweiten Vierteljahres 1934 zeigte keine wesentliche Veränderung gegenüber den ersten drei Monaten. Die luxemburgischen Werke waren ziemlich zufriedenstellend beschäftigt. Obwohl gegen Ende des Vierteljahres die übliche jahreszeitlich bedingte Stille fühlbar wurde, konnte die Erzeugung im Vergleich zum ersten Vierteljahr etwas gesteigert werden. Die Regelung von Erzeugung und Absatz in den von den internationalen Verkaufsverbänden erfaßten Erzeugnissen wirkte sich weiterhin günstig aus. Der Thomasmehlabsatz entwickelte sich in Menge und Preis zufriedenstellend.

Die Durchschnittsgrundpreise ab Werk der hauptsächlichsten Erzeugnisse stellten sich wie folgt:

	30. 6. 1934	31. 3. 1934
	in belg. Fr je t	
Roheisen . . . . .	290	290
Knüttel . . . . .	375	370
Platinen . . . . .	380	380
Formeisen . . . . .	465	465
Stabeisen . . . . .	490	485
Walzdraht . . . . .	670	700
Bandeisen . . . . .	640	640

Die luxemburgischen Werke erzeugten im zweiten Vierteljahr 489 436 t Roheisen (456 063 t im ersten Vierteljahr); hiervon entfallen auf Thomasroheisen 486 418 t (454 655 t) und auf Gießereiroheisen 3018 t (1408 t). Die Stahlerzeugung belief sich auf 482 819 t (449 016 t im ersten Vierteljahr); davon waren 479 495 t (446 035 t) Thomasstahl, 1583 t (1111 t) Siemens-Martin-Stahl und 1741 t (1870 t) Elektrostahl.

Am 30. Juni 1934 waren im Großherzogtum Luxemburg folgende Hochoföfen vorhanden oder in Betrieb:

	Bestand	In Betrieb	
		30. 6. 1934	31. 3. 1934
Arbed: Düdelingen . . . . .	3	2	2
Esch . . . . .	6	3	3
Dommeldingen . . . . .	3	—	—
Terres Rouges: Belval . . . . .	6	4	4
Esch . . . . .	5	4	4
Hadir: Differdingen . . . . .	10	6	6
Rümelingen . . . . .	3	—	—
Ougrée: Rodingen . . . . .	5	2	2
Steinfort . . . . .	3	—	—
Zusammen	44	21	21

**Aus der italienischen Eisenindustrie.** — Der Beschäftigungsgrad in den Werken hat entsprechend der Nachfrage auch weiterhin nicht nachgelassen, so daß man mit guten Hoffnungen dem Winter entgegenseht. Besonders lebhaft ist die Nachfrage auf dem Baumarkte; nicht unerheblichen Anteil dürfte auch der inzwischen in Angriff genommene Bau von zwei großen Schiffen haben. In den Preisen ist keine Aenderung eingetreten.

Die Regierungsmaßnahme, die darauf hinzielte, die Schaffung neuer Werke und neuer Anlagen zum Schaden der bereits bestehenden zu verhindern, beginnt sich in günstigem Sinne auszuwirken. Wie die Tatsachen zeigen, wird auch nicht allzu engherzig vorgegangen, und einer maßvollen Erneuerung der bereits bestehenden Anlagen werden keine Schwierigkeiten in den Weg gelegt. Ebenso wird auch die Schaffung ganz neuer Industriezweige, die im Inlande noch nicht bestehen, nicht nur nicht verhindert, sondern sogar gefördert.

Inzwischen wurde im Sinne des weiteren Ausbaues der Berufsvertretungen auch die Körperschaft der Hütten- und Maschinenindustrie (Corporazione dei Metallurgici e Meccanici) geschaffen, die aus einem Präsidenten und 67 Mitgliedern besteht.

Giuseppe e Fratello Redaelli, Mailand (Kapital 32 Mill. L.). — Durch die Syndikaterneuerung und einige Betriebsverbesserungen konnte ein Ueberschuß erzielt werden, aus dem 5% Gewinn zur Verteilung gelangen.

Metallurgica Ossolana, Villadossola (7,5 Mill. L. Kapital). — Um die Selbstkosten herunterzudrücken, wurde beschlossen, einen Siemens-Martin-Ofen durch einen 15-t-Elektroofen zu ersetzen. Der neue Elektroofen wurde inzwischen in Betrieb genommen. Aus dem Reingewinn des abgelaufenen Berichtsjahres werden 4% Gewinn verteilt.

Soc. An. Ansaldo, Genua (Gesellschaftskapital 125 Mill. L.). — Die Arbeitsverminderung bedingte Personaleinschränkungen und Umordnung von Grund aus. Das Kapital wurde durch Zusammenlegung auf 35 Mill. L. vermindert und durch Neuausgabe von Aktien wieder auf 150 Mill. L. erhöht. Die Bilanz schließt mit einem Verlust von etwa 26,4 Mill. L.

Montecatini, Soc. Gen. per l'Industria Mineraria ed Agricola, Mailand (Gesellschaftskapital 500 Mill. L.). — Aus dem etwa 66 Mill. L. betragenden Reingewinn werden 8% Gewinnanteil ausgeschüttet.

Fonderia Milanese di Acciaio „Vanzetti“, Mailand (Gesellschaftskapital 5 Mill. L.). — Der Reingewinn beträgt 329 000 L.; hiervon werden 5% Gewinn verteilt.

Soc. Anonima Nazionale Cogne, Turin (Kapital 205 Mill. L.). — Der Bericht erwähnt das Bestreben, Italien von der Einfuhr aus dem Auslande frei zu machen. Die Bilanz schließt mit einem Ueberschuß von nur 16 000 L.

Stabilimento Metallurgico Ligure, Genua (Kapital 4 Mill. L.). — Es konnte ein Ueberschuß von 465 000 L. erzielt werden, aus dem 10% Gewinn zur Verteilung kommen.

Stabilimento Metallurgico di Bussoleno (Kapital 5 Mill. L.). — Der Reingewinn hat sich gegen das Vorjahr fast verdoppelt; er beträgt etwa 296 000 L. Es werden 5% Gewinn verteilt.

Società Metallurgica Italiana, Rom (Kapital 60 Mill. L.). — Die Schwankungen der Auslandswährungen haben stark auf die Preise eingewirkt. Trotzdem konnten noch 5,5 Mill. L. Reingewinn erzielt werden, die eine Gewinnausteilung von 9% gestatten.

**Aus Spaniens Bergbau und Eisenindustrie.** — Die Lage der spanischen Eisenerzgruben hat sich in der jüngsten Zeit durch die Belebung der Ausfuhr etwas gebessert. Die Ausfuhr an Eisenerz betrug im ersten Halbjahr 1934 871 498 t im Werte von 6,7 Mill. Goldpesetas gegen 713 080 t im Werte von 5,8 Mill. Goldpesetas in der gleichen Zeit des Vorjahres. Die Vermehrung der Ausfuhr beruht hauptsächlich auf dem gesteigerten Bedarf Englands, das 604 558 t gegen 427 197 t im ersten Halbjahr 1933 abnahm. Auch Deutschlands Anteil ist, nachdem sich die spanischen Gruben wiederholt über den Rückgang der deutschen Käufe beklagt hatten, wieder gestiegen, und zwar von 30 858 t auf 31 986 t. Zurückgegangen ist dagegen die Ausfuhr nach Holland

<sup>1)</sup> Vgl. Stahl u. Eisen 54 (1934) S. 795.



(173 180 t gegen 179 638 t, von denen ein erheblicher Teil für Deutschland bestimmt ist), nach Frankreich (47 437 t gegen 57 739 t) und Belgien (10 171 t gegen 11 294 t). Im spanisch-holländischen Handelsabkommen, das am 16. Juni 1934 in Madrid unterzeichnet wurde und das demnächst in Kraft tritt, gewährt Holland für spanisches Eisenerz und Schwefelkies Zollfreiheit. Die Erzpreise blieben mit 16/6 bis 17 sh für bestes Rubio cif Rotterdam fast unverändert.

Die marokkanische Eisenerzgrube Minas del Rif, an der spanisches Kapital maßgebend beteiligt ist, hat für das laufende Jahr 700 000 t fest verkauft und dazu noch fast die Hälfte der Förderung des nächsten Jahres.

Auch für die Schwefelkiesgruben hat sich die Ausfuhr im ersten Halbjahr 1934 befriedigend entwickelt. Sie betrug insgesamt 897 327 t im Werte von 9,4 Mill. Goldpesetas gegen 783 407 t im Werte von 8,9 Mill. Goldpesetas. An erster Stelle als Abnehmer liegt nach wie vor Holland mit 230 397 t, von denen ebenfalls ein erheblicher Teil für Deutschland bestimmt ist (Vorjahr 237 770 t). Es folgen die Vereinigten Staaten, deren Anteil erheblich gestiegen ist (187 840 t gegen 111 607 t), Frankreich (132 318 t gegen 147 511 t) und Deutschland (27 495 t gegen 26 202 t).

Der Inlandsmarkt ist sowohl für Erze als auch für Hütten-erzeugnisse nach wie vor schwach. Eine leichte Belebung brachte der im Juni von den Cortes angenommene Arbeitsbeschaffungsplan der Regierung mit sich, der den Ausbau des elektrischen Leitungsnetzes, die Instandsetzung der öffentlichen Gebäude und Wege, den Bau einiger Kriegsschiffe usw. vorsieht. Im Rahmen dieser Maßnahmen ist bereits ein Auftrag über fünfzig Lokomotiven für die Nordbahn erteilt worden. Die Belebung findet ihren Ausdruck in der Arbeitslosenzahl, die seit Beginn des Jahres im Sinken begriffen ist.

	Gesamtarbeitslosenzahl	Arbeitslosenzahl in der eisenverarbeitenden Industrie
31. Dezember 1933 . . . . .	618 947	40 819
31. März 1934 . . . . .	666 628	34 493
30. Juni 1934 . . . . .	483 994	33 306

Das Bild der Ein- und Ausfuhr von Hütten-erzeugnissen bietet wenig Neues. Deutschland konnte seine Stellung als Liefererstaat auf allen Gebieten, mit Ausnahme des Blechmarktes, verbessern, auf dem es durch Schweden und Belgien etwas zurückgedrängt wurde. Der neue spanische Handelsvertrag mit Frankreich enthält Kontingente zu ermäßigten Zollsätzen für gußeiserne Röhren sowie Kontingente ohne Zollermäßigung für gelochte Eisen- und Stahlbleche. Die festgelegten

Mengen liegen über dem bisherigen Einfuhranteil Frankreichs. Auch eine Verordnung der Regierung, durch welche die zollfreie Einfuhr von 24 000 t gebrauchter Schienen, Achsen und Felgen gestattet wird, und gegen die die Hütten Einspruch erhoben haben, wird der französischen Einfuhr zugute kommen.

Den wichtigsten Posten auf der Ausfuhrseite bildet eine Schienenlieferung von 7000 t für Argentinien. Mit Rußland, das bisher keinerlei spanische Hütten-erzeugnisse kaufte, schweben Verhandlungen über die Ausfuhr von Stabeisen. Sonstige Einzelheiten ergeben sich aus der folgenden Zahlentafel.

	Einfuhr				Ausfuhr	
	1. Halbjahr 1934		1. Halbjahr 1933		1. Halb- jahr 1934	1. Halb- jahr 1933
	ins- gesamt t	deut- scher Anteil t	ins- gesamt t	deut- scher Anteil t	t	t
Rohstahl . . . . .	592	81	533	44	—	—
Stabeisen . . . . .	1009	453	969	146	22	35
Schienen . . . . .	484	21	241	7	7012	3089
Bleche . . . . .	1118	410	807	462	—	—
Weißblech . . . . .	672	217	567	109	15	18
Draht . . . . .	349	129	234	103	89	36
Röhren . . . . .	423	213	328	148	—	132
Achsen, Räder . . . . .	97	26	83	17	—	—
Fässer . . . . .	756	214	716	163	30	27

Ernste Schwierigkeiten sowohl für die Gruben als auch für die Hütten bieten die fortgesetzten Ausstände, die mit größter Hartnäckigkeit geführt werden und mitunter seltsame Gründe haben. So traten die Arbeiter des Hüttenwerkes Altos Hornos de Viscaya in den Ausstand, weil der rechtsstehende Minister Gil Robles die Fabrik besichtigte. Der Metallarbeiterstreik von Madrid, der vom März bis zum Juni währte, endete mit dem Siege der Arbeiter, die Lohnerhöhungen und die 44-Stunden-Woche durchsetzten.

Die Arbeitsbedingungen in den verschiedenen Landes-teilen sind je nach dem örtlichen Stärkeverhältnis von Arbeit-gebern und Arbeitnehmern außerordentlich verschieden. So liegen die Metallarbeiterlöhne von Madrid 10 % über denen von Barcelona, 21 % über denen von Bilbao, 33 % über denen von Valencia und 83 % über denen von Valladolid. Um diesem Zustand ein Ende zu machen, hat die Regierung für den 20. September eine Conferencia Nacional Siderometalurgica (Nationalversammlung der Eisenindustrie) einberufen, die einen für ganz Spanien all-gemein verbindlichen Tarifvertrag ausarbeiten soll.

## Vereins-Nachrichten.

Aus dem Leben des Vereins deutscher Eisenhüttenleute.

### Aenderungen in der Mitgliederliste.

- Gille, Hugo F., Ingenieur, Düsseldorf 10, Kühlwetterstr. 43.
- Herberholz, Albert, Bergwerksdirektor, Steinkohlen- u. Brikett-Industrie, A.-G., Werksdirektion, Mückenberg (Kr. Liebenwerda).
- Hofacker, Helmut, Ingenieur, Bonn, Sterntorbrücke 15.
- Klein, Adolf, Dipl.-Ing., Mill Manager and Deputy Works Manager, British Mannesmann Tube Co, Landore Works, Swansea (S. W.), England, 2 The Poplars-Sketty.
- Kurth, Walter, Oberingenieur a. D., Düsseldorf, Copernikusstr. 20.
- Lantermann, Wilhelm, Wärmeingenieur der Mannesmannröhren-Werke, Abt. Heinrich-Bierwes-Hütte, Huckingen (Rhein), Angerstr. 1.
- Lohmann, Wilhelm, Dr.-Ing., Düsseldorf 10, Richthofenstr. 224.
- Lyche, Leif, Dr.-Ing., Direktor, Motorenfabrik Rap, A.-G., Stendal bei Oslo (Norwegen).
- Overdiek, Karl, Stahlwerkschef a. D., Hagen (Westf.), Hallestr. 13.
- Puppe, Johann, Dr.-Ing., Dr. techn. h. c., Dr.-Ing. E. h., Rohstoffkommissar, Reichswirtschaftsministerium, Berlin W 8, Unter den Linden 33.
- Rudzki, Gerhard, Ingenieur, Fa. Demag, A.-G., Duisburg, Sternbuschweg 103.
- Schmidt, Hans, Dipl.-Ing., Düsseldorf 10, Blücherstr. 69.
- v. Schwarze, Hjalmar, Dr.-Ing., Patentanwalt, Deutsche Edelstahlwerke, A.-G., Krefeld, Hohenzollernstr. 76.
- Studel, Hans, Oberingenieur, Junkers-Werke, Abt. Werkstoff-Forschung, Dessau, Hindenburgallee 8.
- Vollert, Ernst Werner, Dipl.-Ing., Ruhrstahl, A.-G., Annener Gußstahlwerk, Witten-Annen, Knapmannstr. 5.
- Zimmer, Herbert, Dipl.-Ing., Walzwerksbetriebsing. der August-Thyssen-Hütte, A.-G., Werk August-Thyssen-Hütte, Hamborn (Rhein), Kronprinzenstr. 46.

### Neue Mitglieder.

- Achilles, Otto, Dr.-Ing., Dr. rer. pol., Verein. Stahlwerke, A.-G., Haupteinkauf, Düsseldorf 10, Am Binnenwasser 14.
- Büttinghaus, Alfred, Dipl.-Ing., Stahlwerke Röchling-Buderus, A.-G., Wetzlar, Albinstr. 2.
- Fitze, Heinrich, Dipl.-Ing., Reg.-Baumeister a. D., Techn. Aufsichtsbeamter der Gewerbl. Berufsgenossenschaft für das Saargebiet, Saarbrücken 3, Paul-Marien-Str. 14.
- Franßen, Hermann, Dr. phil., Deutsche Babcock- u. Wilcox-Dampfkesselwerke, A.-G., Oberhausen (Rheinl.), Styrumer Str. 64.
- Friederichs, Richard, Dipl.-Ing., Forschungs-Inst. der Mannesmannröhren-Werke, Huckingen; Düsseldorf-Kaiserswerth, Alte Landstr. 26.
- Hohnen, Peter, Oberingenieur, Fa. J. Banning, A.-G., Hamm (Westf.), Körnerstr. 8.
- Homborg, Ernst, Dr.-Ing., Betriebswirtschaftsstelle der Buderuschen Eisenwerke, A.-G., Abt. Sophienhütte, Wetzlar, Sophienstr. 17.
- Rochow, Heinrich, Ingenieur, Deutsche Edelstahlwerke, A.-G., Krefeld, Steckendorfer Str. 6.
- Roll, Josef, Dipl.-Ing., August-Thyssen-Hütte, A.-G., Werk August-Thyssen-Hütte, Hamborn (Rhein), Kronstr. 11.
- Vosskühler, Wilhelm, Dr. rer. pol., Düsseldorf 10, Prinz-Georg-Str. 47.

### Gestorben.

- Eger, Hans, Dr. rer. pol., Frankfurt (Main). 24. 8. 1934.
- Fürer, Joachim, Bergassessor, Essen. 1. 9. 1934.
- Kayseler, Paul, Generaldirektor, Düsseldorf-Benrath. 5. 9. 1934.
- Schnitzler, Curt, Hüttenleiter, Witten. 6. 9. 1934.